



# Buku Guru Prakarya dan Kewirausahaan



SMA/MA/  
SMK/MAK

KELAS

X

**Disklaimer:** Buku ini merupakan buku guru yang dipersiapkan Pemerintah dalam rangka implementasi Kurikulum 2013. Buku guru ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, dan dipergunakan dalam tahap awal penerapan Kurikulum 2013. Buku ini merupakan “dokumen hidup” yang senantiasa diperbaiki, diperbaharui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

#### Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Prakarya dan Kewirausahaan : buku guru / Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.—Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014.  
iv, 236. : illus. ; 25 cm.

Untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas X  
ISBN 978-602-282-454-1 (jilid lengkap)  
ISBN 978-602-282-455-8 (jilid 1)

1. Prakarya -- Studi dan Pengajaran  
II. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

I. Judul

600

Kontributor Naskah : Hendriana Werdhaningsih, Desta Wirnas, Alberta Haryudanti, dan Slamet Budijanto.

Penelaah : Suci Rahayu, Rozmita Dewi, Kahfiati Kahdar, Djoko Adi Widodo, Vanessa Gaffar, Wahyu Prihatini, Heny Hendrayati, dan Taswadi.

Penyelia Penerbitan : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.

Cetakan ke-1, 2014

Disusun dengan huruf Myriad Pro, 11 pt.

# Kata Pengantar

Kewirausahaan adalah kemampuan yang sangat dibutuhkan dalam abad 21 mengingat keterbatasan dukungan sumberdaya alam terhadap kesejahteraan penduduk dunia yang makin bertambah dan makin kompetitif. Jiwa dan semangat kewirausahaan yang terbentuk dan terasah dengan baik sejak remaja akan dapat menghasilkan sumberdaya manusia inovatif yang mampu membebaskan bangsa dan negaranya dari ketergantungan pada sumberdaya alam. Kewirausahaan yang diperlukan tentunya adalah yang memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan output ekonomi dalam mendukung kesejahteraan bangsa melalui penciptaan karya nyata orisinal yang bermanfaat.

Kurikulum 2013 membekali peserta didik pada Pendidikan Menengah dengan kemampuan kewirausahaan yang lahir dan tumbuh dalam sektor nyata. Diawali dengan pengamatan terhadap produk yang ada di pasar beserta ciri-cirinya, analisis struktur komponen pembentuk produk, analisis struktur dan rangkaian proses beserta peralatan yang diperlukan, termasuk analisis pasar, biaya, dan harga. Untuk mendukung keutuhan pemahaman peserta didik, pembelajarannya digabungkan dengan pembelajaran Prakarya sehingga peserta didik bukan hanya mampu menghasilkan ide kreatif tetapi juga merealisasikannya dalam bentuk purwarupa karya nyata dan dilanjutkan sampai pada kegiatan penciptaan pasar untuk mewujudkan nilai ekonomi dari kegiatan-kegiatan tersebut.

Sebagai bagian dari Kurikulum 2013, pembelajaran Prakarya dan Kewirausahaan bagi peserta didik pada jenjang Pendidikan Menengah Kelas X harus mencakup aktivitas dan materi pembelajaran yang secara utuh dapat meningkatkan kompetensi pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperlukan untuk menciptakan karya nyata, menciptakan peluang pasar, dan menciptakan kegiatan bernilai ekonomi dari produk dan pasar tersebut. Pembelajarannya dirancang berbasis aktivitas terkait dengan sejumlah ranah karya nyata, yaitu karya kerajinan, karya teknologi, karya pengolahan, dan karya budidaya dengan contoh-contoh karya konkret berasal dari tema-tema karya populer yang sesuai untuk peserta didik Kelas X. Sebagai mata pelajaran yang mengandung unsur muatan lokal, tambahan materi yang digali dari kearifan lokal yang relevan sangat diharapkan untuk ditambahkan sebagai pengayaan dari buku ini.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam Kurikulum 2013, siswa diajak menjadi berani untuk mencari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru dalam meningkatkan dan menyesuaikan daya serap siswa dengan ketersediaan kegiatan pada buku ini sangat penting. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Implementasi terbatas Kurikulum 2013 pada tahun ajaran 2013/2014 telah mendapatkan tanggapan yang sangat positif dan masukan yang sangat berharga. Pengalaman tersebut dipergunakan semaksimal mungkin dalam menyiapkan buku untuk implementasi menyeluruh pada tahun ajaran 2014/2015 dan seterusnya. Walaupun demikian, sebagai edisi pertama, buku ini sangat terbuka dan perlu terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Oleh karena itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

Jakarta, Januari 2014  
Menteri Pendidikan dan Kebudayaan

Mohammad Nuh

# Daftar Isi

Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	iv
<b>BAB 1</b> Pendahuluan .....	1
A. Pengertian .....	1
B. Rasional .....	1
C. Tujuan .....	2
D. Ruang Lingkup Materi .....	2
<b>BAB 2</b> Prinsip-Prinsip Belajar, Pembelajaran, dan Penilaian .....	5
A. Prinsip Pembelajaran .....	5
B. Metode Pembelajaran .....	6
C. Media dan Sarana Pembelajaran .....	8
D. Penilaian .....	9
<b>BAB 3</b> Panduan Pembelajaran berdasar Buku Teks Siswa .....	
Prakarya dan Kewirausahaan Kelas X SMA/MA .....	17
A. Kerajinan dan Wirausaha Tekstil .....	19
B. Rekayasa dan Wirausaha Alat Komunikasi Sederhana .....	33
C. Budidaya dan Wirausaha Tanaman Pangan .....	67
D. Pengolahan dan Wirausaha Pengawetan Bahan Pangan Nabati dan Hewani .....	95
E. Kerajinan dan Wirausaha Limbah Tekstil .....	156
F. Rekayasa dan Wirausaha Produk Rekayasa dengan Gerak Sederhana .....	167
G. Budidaya dan Wirausaha Tanaman Hias .....	191
H. Pengolahan dan Wirausaha Produk Pembersih dari Bahan Nabati dan Hewani .....	213



# BAB 1

## Pendahuluan

### A. Pengertian

Mata Pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan dapat digolongkan ke dalam pengetahuan *transcience-knowledge*, yaitu mengembangkan pengetahuan dan melatih keterampilan kecakapan hidup berbasis seni, teknologi, dan ekonomi. Pembelajaran ini berawal dengan melatih kemampuan ekspresi-kreatif untuk menuangkan ide dan gagasan agar menyenangkan orang lain, dan dirasionalisasikan secara teknologis sehingga keterampilan tersebut bermuara apresiasi teknologi terbaru, hasil ergonomis dan aplikatif dalam memanfaatkan lingkungan sekitar dengan memperhatikan dampaknya terhadap ekosistem, manajemen, dan ekonomis.

### B. Rasional

Kehidupan dan berkehidupan manusia membutuhkan keterampilan tangan untuk memenuhi standar minimal dan kehidupan sehari-hari sebagai kecakapan hidup. Keterampilan harus menghasilkan karya yang menyenangkan bagi dirinya maupun orang lain serta mempunyai nilai kemanfaatan yang sesungguhnya. Maka, pelatihan berkarya dengan menyenangkan harus dimulai dengan memahami estetika (keindahan) sebagai dasar penciptaan karya selanjutnya. Pelatihan mencipta, memproduksi, dan memelihara karya dalam memperoleh nilai kebaruan (*novelty*) akan bermanfaat untuk kehidupan manusia selanjutnya. Prinsip mencipta, yaitu memproduksi (membuat) dan mereproduksi (membuat ulang) diharapkan meningkatkan kepekaan terhadap kemajuan zaman sekaligus mengapresiasi teknologi kearifan lokal yang telah mampu mengantarkan manusia Indonesia mengalami kejayaan di masa lalu. Oleh karenanya, pembelajaran Prakarya di tingkat sekolah lanjutan pertama didahului dengan wawasan tentang kearifan lokal di lingkungan sekitar menuju teknologi terbaru. Pembelajaran dimulai dengan memahami fakta, prosedur, konsep maupun teori yang ada melalui studi perorangan, kelompok maupun proyek agar memberi dampak kepada pendidikan karakter yang berupa kecerdasan kolektif. Hasil pembelajaran melalui eksplorasi alami maupun buatan (*artificial*) ini akan memanfaatkan sebagai media sekaligus bahan pelajaran.

Ekspresi Kreatif

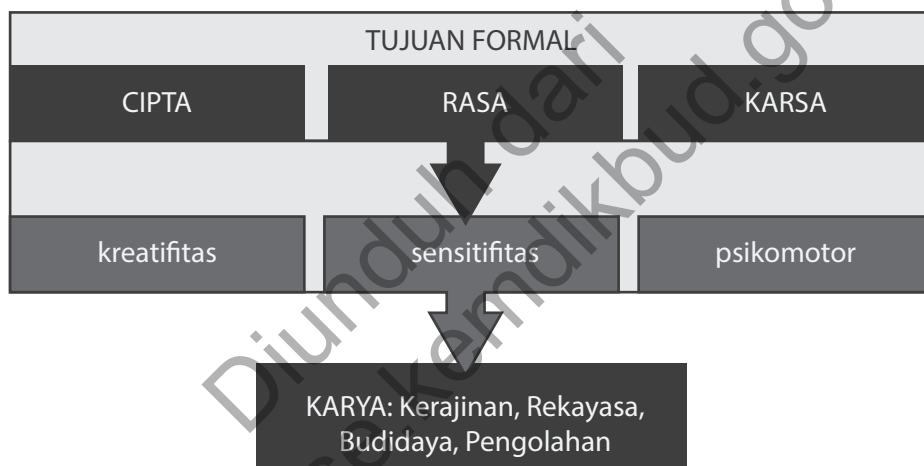
Rasionalisasi

Penerapan

### C. Tujuan

Tujuan Prakarya dan Kewirausahaan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Memfasilitasi peserta didik berekspresi kreatif melalui keterampilan teknik berkarya ergonomis, teknologi, dan ekonomis.
2. Melatih keterampilan mencipta karya berbasis estetika, artistik, ekosistem dan teknologis
3. Melatih memanfaatkan media dan bahan berkarya seni dan teknologi melalui prinsip kreatif, ergonomis, higienis, tepat-cekat-cepat, dan berwawasan lingkungan
4. Menghasilkan karya yang siap dimanfaatkan dalam kehidupan, bersifat pengetahuan maupun landasan pengembangan berdasarkan teknologi kearifan lokal maupun teknologi terbarukan.
5. Menumbuhkembangkan jiwa wirausaha melalui melatih dan mengelola penciptaan karya (produksi), mengemas, dan menjual berdasarkan prinsip ekonomis, ergonomis, dan berwawasan lingkungan



**Gambar 1.** Tujuan formal pendidikan Prakarya dan Kewirausahaan

### D. Ruang Lingkup Materi

Lingkup materi pelajaran Prakarya di SMA dan sederajat disesuaikan dengan potensi sekolah dan daerah setempat karena sifat mata pelajaran ini menyesuaikan dengan kondisi dan potensi yang ada di daerah tersebut. Penyesuaian ini berangkat dari pemikiran ekonomis, budaya, dan sosiologis. Ekonomis, karena pada tingkat usia remaja sudah harus dibekali dengan prinsip kewirausahaan agar dapat tercapai kemandirian paska sekolah. Budaya, karena pengembangan materi kearifan lokal melalui prakarya. Sosiologis, karena teknologi tradisi mempunyai nilai-nilai kecerdasan kolektif bangsa Indonesia. Pada mata pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan terdapat empat (4) *strand*, yaitu Kerajinan, Rekayasa, Budidaya, dan Pengolahan. Penjelasan ruang lingkup dari setiap *strand* tersebut adalah sebagai berikut,

## 1. Kerajinan

Kerajinan dikaitkan dengan nilai pendidikan diwujudkan dalam prosedur pembuatan. Prosedur memproduksi dilalui dengan berbagai tahapan dan beberapa langkah yang dilakukan oleh beberapa orang. Kinerja ini menumbuhkan wawasan, toleransi sosial serta *social corporateness* memulai pemahaman karya orang lain. Pembuat pola menggambarkan berdasarkan desain yang dikerjakan oleh perancang gambar dilanjutkan dengan pewarnaan sesuai dengan warna lokal (kearifan lokal). Semua itu merupakan proses berangkai dan membutuhkan kesabaran dan ketelitian serta penuh toleransi. Jika salah seorang membuat kesalahan, hasil akhir tidak akan seperti yang diharapkan oleh pembuat pola dan motif hiasnya. Prosedur semacam ini memberikan nilai edukatif jika dilaksanakan di sekolah. Kerajinan yang diproduksi maupun direproduksi dikemas ulang dengan sistem teknologi dan ekosistem agar efektif dan efisien berdasarkan potensi lingkungan yang ada.

## 2. Rekayasa

Rekayasa diartikan usaha memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari dengan berpikir rasional dan kritis sehingga menemukan kerangka kerja yang efektif dan efisien. Pengertian teknologi erat sekali dengan pembelajaran mandiri, seperti menggoreng daging dengan lemaknya sendiri. Oleh karenanya, konsep teknologi untuk mengembangkan diri dengan kemampuan diperoleh dari belajar tersebut. Kata 'rekayasa' merupakan terjemahan bebas dari kata *engineering*, yaitu perancangan dan rekonstruksi benda ataupun produk untuk memungkinkan penemuan produk baru yang lebih berperan dan berguna. Prinsip rekayasa adalah mendaur ulang sistem, bahan, dan ide yang disesuaikan dengan perkembangan zaman (teknologi) terbaru. Oleh karenanya, rekayasa harus seimbang dan selaras dengan kondisi dan potensi daerah setempat menuju karya yang mempunyai nilai jual yang tinggi.

## 3. Budidaya

Budidaya berpangkal pada *cultivation*, yaitu suatu kerja yang berusaha untuk menambah, menumbuhkan, dan mewujudkan benda ataupun makhluk agar lebih besar (tumbuh), dan berkembang (banyak). Kinerja ini membutuhkan perasaan seolah dirinya (pembudidaya) hidup, tumbuh dan berkembang. Prinsip pembinaan rasa dalam kinerja budidaya ini akan memberikan hidup pada tumbuhan atau hewan. Namun, dalam bekerja, dibutuhkan sistem yang berjalan rutinitas, seperti kebiasaan hidup orang: makan, minum, dan bergerak. Maka, seorang pembudidaya harus memahami karakter tumbuhan atau hewan yang di'budidaya'kan. Konsep *cultivation* tampak pada penyatuan diri dengan alam dan pemahaman tumbuhan atau binatang. Pemikiran ekosistem menjadi langkah yang selalu dipikirkan keseimbangan hidupnya. Manfaat edukatif budidaya adalah pembinaan perasaan, pembinaan kemampuan memahami pertumbuhan, dan penyatuan dengan alam (*echosystem*) menjadikan anak dan

tenaga kerja yang berpikir sistematis, namun manusiawi dan penuh kesabaran. Hasil budidaya tidak akan dapat dipetik dalam waktu singkat melainkan membutuhkan waktu dan harus diawasi dengan penuh kesabaran. Bahan dan perlengkapan teknologi budidaya sebenarnya dapat diangkat dari kehidupan sehari-hari yang variatif karena setiap daerah mempunyai potensi kearifan yang berbeda. Budidaya telah dilakukan oleh pendahulu bangsa ini dengan teknologi tradisi, telah menunjukkan konsep budidaya yang memperhitungkan musim, namun belum mempunyai standar ketepatan dengan suasana/iklim cuaca maupun ekonomi yang sedang berkembang. Maka, pembelajaran prakarya-budidaya diharapkan mampu menemukan ide pengembangan berbasis bahan tradisi dengan memperhitungkan keberlanjutan materi atau bahan tersebut.

#### **4. Pengolahan**

Pengolahan artinya membuat, menciptakan bahan dasar menjadi benda produk jadi agar dapat dimanfaatkan secara maslahat. Pada prinsipnya, kerja pengolahan adalah mengubah benda mentah menjadi produk matang dengan mencampur, atau memodifikasi bahan tersebut. Oleh karenanya, kerja pengolahan menggunakan desain sistem, yaitu mengubah masukan menjadi keluaran sesuai dengan rancangan yang dibuat. Sebagai contoh membuat makanan atau memasak makanan; kinerja ini membutuhkan desain secara tepat dan perasaan terutama indra perasa (lidah) dan indra pencium (bau-bauan) agar sedap. Kerja ini akan melatih rasa dan kesabaran maupun berpikiran praktis serta tepat. Kognisi untuk menghafalkan rasa bumbu, dan racikan yang akan membutuhkan ketelitian dan kesabaran.

Manfaat pendidikan teknologi pengolahan bagi pengembangan kepribadian peserta didik adalah pelatihan rasa yang dapat dikorelasikan dalam kehidupan sehari-hari. Pengolahan telah dilakukan oleh pendahulu bangsa kita dengan teknologi tradisi yang sederhana, telah menunjukkan konsep pengolahan yang aplikabel, namun belum mempunyai standar ketepatan dengan suasana/iklim cuaca maupun ekonomi yang sedang berkembang. Maka pembelajaran prakarya-budidaya diharapkan mampu menemukan ide pengembangan berbasis bahan tradisi dengan memperhitungkan keberlanjutan materi atau bahan tersebut.

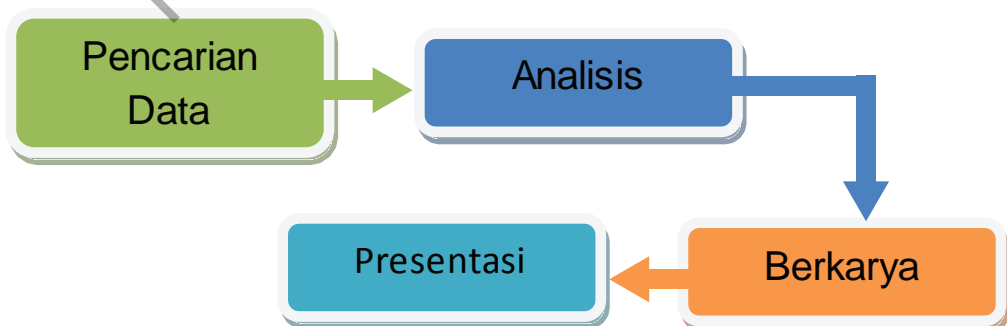
## BAB 2

# Prinsip-Prinsip Belajar, Pembelajaran, dan Penilaian

### A. Prinsip Pembelajaran

Prinsip prakarya dan kewirausahaan adalah karya yang mempunyai nilai keterjualan oleh karenanya karya tersebut harus memenuhi standar pasar, yaitu: menyenangkan pembeli, nilai kemanfaatan, kreatif serta bertanggungjawab terhadap ciptaannya berdasarkan logika matematis maupun pengetahuan estetis. Secara garis besar dapat dilakukan melalui:

- Mengamati lingkungan sekitar baik fisik maupun pasar yang menjadi bahan eksplorasi (pencarian), eksperimentasi (percobaan) dan eksperienasi (memperoleh pengalaman), melalui kegiatan melihat, membaca, mendengar, mencermatinya, meneliti berbagai objek alami maupun buatan (artifisial) dengan kunjungan lapangan, kajian pustaka, dan mencipta karya visual;
- Mendorong keingintahuan peserta didik setelah melakukan pengamatan berbagai gejala alami, artifisial maupun sosial dengan merumuskan pertanyaan berdasarkan kaitan, pengaruh, dan kecenderungannya;
- Mengumpulkan data dan menciptakan karya dengan merumuskan daftar pertanyaan berdasarkan hasil identifikasi, menentukan indikator keterjualan, kelayakan penampilan (estetik-ergonomis) dengan melakukan wawancara dan atau mengeksplorasi alam dan gejala preferensi pasar (*marketable*) sebagai inspirasi menciptakan karya;
- Menampilkan kembali hasil ciptaannya secara oral dan karya secara portofolio berdasarkan hasil olahan secara pribadi, kelompok maupun projektif sehingga mempunyai nilai keterjualan serta mempunyai wawasan pasar yang sesuai dengan lingkungan daerah maupun nasional.
- Merekonstruksi karya Prakarya secara teknologi, seni dan ekonomis (efisiensi dan efektivitas) yang dapat dimanfaatkan untuk mengapresiasi karya teknologi terbaru dan keterjualan.



## B. Metode Pembelajaran

Pengalaman belajar yang paling efektif adalah apabila peserta didik/seseorang mengalami/berbuat secara langsung dan aktif di lingkungan belajarnya. Pemberian kesempatan yang luas bagi peserta didik untuk melihat, memegang, merasakan, dan mengaktifkan lebih banyak indra yang dimilikinya, serta mengekspresikan diri akan membangun pemahaman pengetahuan, perilaku, dan keterampilannya. Oleh karena itu, tugas utama pendidik/guru adalah mengondisikan situasi pengalaman belajar yang dapat menstimulasi atau merangsang indra dan keingintahuan peserta didik. Hal ini perlu didukung dengan pengetahuan guru akan perkembangan psikologis peserta didik dan kurikulum di mana keduanya harus saling terkait. Saat pembelajaran, guru hendaknya peka akan gaya belajar peserta didik di kelas. Dengan mengetahui gaya belajar peserta didik di kelas secara umum, guru dapat menentukan strategi pembelajaran yang tepat. Pendidik/guru hendaknya menyiapkan kegiatan belajar mengajar yang melibatkan mental peserta didik secara aktif melalui beragam kegiatan, seperti: kegiatan mengamati, bertanya/ mempertanyakan, menjelaskan, berkommentar, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, dan sejumlah kegiatan mental lainnya. Guru hendaknya tidak memberikan bantuan secara dini dan selalu menghargai usaha peserta didik meskipun hasilnya belum sempurna. Selain itu, guru perlu mendorong peserta didik supaya peserta didik berbuat/berpikir lebih baik, misalnya melalui pengajuan pertanyaan menantang yang 'menggelitik' sikap ingin tahu dan sikap kreativitas peserta didik. Dengan cara ini, guru selalu mengupayakan agar peserta didik terlatih dan terbiasa menjadi pelajar sepanjang hayat.

Beberapa model pembelajaran yang dapat membuat peserta didik aktif dan dapat dijadikan acuan pengajaran keterampilan di kelas, antara lain seperti berikut.

### 1. Model Pembelajaran Kolaborasi

Pembelajaran kolaborasi (*collaboration learning*) menempatkan peserta didik dalam kelompok kecil dan memberinya tugas di mana mereka saling membantu untuk menyelesaikan tugas atau pekerjaan kelompok. Dukungan sejawat, keragaman pandangan, pengetahuan dan keahlian sangat membantu mewujudkan belajar kolaboratif. Metode yang dapat diterapkan antara lain mencari informasi, proyek, kartu sortir, turnamen, tim quiz.

### 2. Model Pembelajaran Individual

Pembelajaran individu (*individual learning*) memberikan kesempatan kepada peserta didik secara mandiri untuk dapat berkembang dengan baik sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Metode yang dapat diterapkan antara lain tugas mandiri, penilaian diri, portofolio, galeri proses.



### 3. Model Pembelajaran Teman Sebaya

Beberapa ahli percaya bahwa satu mata pelajaran benar-benar dikuasai hanya apabila seorang peserta didik mampu mengajarkan kepada peserta didik lain. Mengajar teman sebaya (*peer learning*) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari sesuatu dengan baik. Pada waktu yang sama, ia menjadi narasumber bagi temannya. Metode yang dapat diterapkan antara lain: pertukaran dari kelompok ke kelompok, belajar melalui jigsaw (*jigsaw*), studi kasus dan proyek, pembacaan berita, penggunaan lembar kerja, dll.

### 4. Model Pembelajaran Sikap

Aktivitas belajar afektif (*affective learning*) membantu peserta didik untuk menguji perasaan, nilai, dan sikap-sikapnya. Strategi yang dikembangkan dalam model pembelajaran ini didesain untuk menumbuhkan kesadaran akan perasaan, nilai dan sikap peserta didik. Metode yang dapat diterapkan antara lain: mengamati sebuah alat bekerja atau bahan dipergunakan, penilaian diri dan teman, demonstrasi, mengenal diri sendiri, posisi penasihat.

### 5. Model Pembelajaran Bermain

Permainan (*game*) sangat berguna untuk membentuk kesan dramatis yang jarang peserta didik lupakan. Humor atau kejenakaan merupakan pintu pembuka simpul-simpul kreativitas. Dengan latihan lucu, tertawa, atau tersenyum, peserta didik akan mudah menyerap pengetahuan yang diberikan. Permainan akan membangkitkan energi dan keterlibatan belajar peserta didik. Metode yang dapat diterapkan antara lain: tebak gambar, tebak kata, tebak benda dengan stiker yang ditempel di punggung lawan, teka-teki, sosio drama, dan bermain peran.

### 6. Model Pembelajaran Kelompok

Model pembelajaran kelompok (*cooperative learning*) sering digunakan pada setiap kegiatan belajar-mengajar karena selain hemat waktu juga efektif, apalagi jika metode yang diterapkan sangat memadai untuk perkembangan peserta didik. Metode yang dapat diterapkan antara lain proyek kelompok, diskusi terbuka, bermain peran.

### 7. Model Pembelajaran Mandiri

Model pembelajaran mandiri (*independent learning*) peserta didik belajar atas dasar kemauan sendiri dengan mempertimbangkan kemampuan yang dimiliki dengan memfokuskan dan merefleksikan keinginan. Teknik yang dapat diterapkan antara lain apresiasi-tanggapan, asumsi presumsi, visualisasi mimpi atau imajinasi, hingga cakap memperlakukan alat/bahan berdasarkan temuan sendiri atau modifikasi dan imitasi, refleksi karya, melalui kontrak belajar, maupun terstruktur berdasarkan tugas yang diberikan (*pertanyaan-inquiry*, *penemuan-discovery*, *penemuan kembali-recovery*).

## 8. Model Pembelajaran Multimodel

Pembelajaran multimodel dilakukan dengan maksud akan mendapatkan hasil yang optimal dibandingkan dengan hanya satu model. Metode yang dikembangkan dalam pembelajaran ini adalah proyek, modifikasi, simulasi, interaktif, elaboratif, partisipatif, magang (*cooperative study*), integratif, produksi, demonstrasi, imitasi, eksperiensial, kolaboratif.

## C. Media dan Sarana Pembelajaran

Pada pembelajaran Prakarya, diharapkan guru dan peserta didik dapat menggunakan material dan media yang terdapat di daerah tempat tinggal. Peralatan yang digunakan dapat berupa material sederhana, namun tidak menutup kemungkinan digunakan alat bantu modern.

Pemanfaatan media pembelajaran juga mendidik siswa untuk membiasakan diri dengan cara kerja yang memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Guru maupun peserta didik harus mengetahui prosedur keselamatan sebelum belajar-mengajar berlangsung. Prosedur penjelasan yang bersumber dari pertanyaan *apa, mengapa, bagaimana, di mana, dan kapan* dalam melakukan sebuah karya harus disampaikan di awal pembelajaran. Biasanya bahaya atas bahan-bahan yang dapat merusak lingkungan maupun kesehatan terdiri atas cairan yang berupa getah (*resin*), asam (*acid*), cairan yang disemprotkan (*liquers*), ampas/kotoran (*dirt*), dan bahan pelarut (*solven*). Bahan-bahan tersebut dikhawatirkan dapat menjadi racun bagi kesehatan jika pemakaiannya tidak mengikuti petunjuk yang benar. Bahaya yang biasa muncul pada penggunaan alat disebabkan karena benda tajam, benda tumpul, alat pemukul, alat pemanas, alat listrik, alat pendingin, alat penekan, dan lain sebagainya.

Pembelian material bahan dapat menggunakan prosedur pembelian seperti dalam pembelian obat. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah (1) lihat label kadaluarsa pada produk, atau tanyakan kepada produsen/penjual material, (2) perhatikan petunjuk pemakaian dan penyimpanan. Informasi yang disampaikan pada sebuah material bahan biasanya berkaitan pula dengan penggunaan peralatan untuk keselamatan kerja. Sebaiknya, guru maupun peserta didik menggunakan peralatan keselamatan yang tepat. Adapun hal-hal yang menjadi perhatian dan peralatan yang digunakan untuk prosedur keselamatan disesuaikan dengan kegunaannya, yaitu sebagai berikut,

### 1. Menghindari penghirupan zat beracun/berbahaya

Dalam melakukan pekerjaan budidaya, sering kali kita menggunakan zat-zat tertentu yang kadang beracun/berbahaya. Maka, gunakan masker dengan ukuran yang tepat untuk menutup hidung dan mulut.

### 2. Menghindari keracunan

Cegahlah bahan masuk melalui mulut.

### 3. Menghindari penyerapan cairan

Manusia tertentu kadang alergi terhadap cairan tertentu sehingga menimbulkan iritasi pada kulit. Maka, gunakan celemek/baju kerja, sarung tangan, kacamata, atau pelindung kepala.

### 4. Menghindari setrum listrik

Tutup kabel listrik dengan isolasi, hindari tangan dari keadaan basah, gunakan sarung tangan jika ingin memasang/mencabut kontak aliran listrik.

### 5. Menghindari bahaya terbakar

Gunakan pelindung wajah/kepala dan tameng badan, gunakan sarung tangan tebal dan celemek/baju kerja.

Untuk kepentingan semua, sebaiknya di dalam kelas saat mata pelajaran Prakarya hendaknya selalu disiapkan kotak P3K untuk membantu prosedur kesehatan. Selain itu, selalu siapkan wadah daur ulang untuk setiap material yang tersisa dan masih dapat digunakan, serta tong sampah yang cukup untuk membuang semua limbah proses pembuatan karya. Dengan demikian, prosedur keselamatan kerja dan pelestarian lingkungan dapat dikondisikan lebih awal sehingga segala risiko dapat diminimalkan dengan sebaik-baiknya.

## D. Penilaian

Berdasarkan Kurikulum 2013, kompetensi yang harus dicapai pada tiap akhir jenjang kelas dinamakan kompetensi inti. Kompetensi inti merupakan anak tangga yang harus ditapak peserta didik untuk sampai pada kompetensi lulusan jenjang SMA dan sederajat. Kompetensi inti bukan untuk diajarkan melainkan untuk dibentuk melalui pembelajaran berbagai kompetensi dasar dari sejumlah mata pelajaran yang relevan.

Rumusan Kompetensi Inti (KI) dari setiap mata pelajaran, sebagai berikut:

- KI-1 untuk Kompetensi Inti sikap spiritual,
- KI-2 untuk Kompetensi Inti sikap sosial
- KI-3 untuk Kompetensi Inti pengetahuan
- KI-4 untuk Kompetensi Inti keterampilan

Urutan tersebut mengacu pada urutan yang disebutkan dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 yang menyatakan bahwa kompetensi terdiri atas kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Hal ini sesuai dengan orientasi pembelajaran Prakarya dan Kewirausahaan yang memfasilitasi pengalaman emosi, intelektual, fisik, persepsi, sosial, estetik, artistik, dan kreativitas kepada peserta didik dengan melakukan aktivitas apresiasi dan kreasi terhadap berbagai produk keterampilan dan teknologi. Kegiatan ini dimulai dari mengidentifikasi potensi di sekitar peserta didik diubah menjadi produk yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, mencakup antara lain: jenis,

bentuk, fungsi, manfaat, tema, struktur, sifat, komposisi, bahan baku, bahan pembantu, peralatan, teknik kelebihan dan keterbatasannya. Selain itu, peserta didik juga melakukan aktivitas memproduksi berbagai produk benda kerajinan maupun produk teknologi yang sistematis dengan berbagai cara, misalnya: meniru, memodifikasi, mengubah fungsi produk yang ada menuju produk baru yang lebih bermanfaat. Selain itu, karakteristik pembelajaran Prakarya dan Kewirausahaan memiliki tujuan melatih koordinasi otak melalui apresiasi dan keterampilan teknis.

Evaluasi atau penilaian mata pelajaran lebih kepada penilaian proses, selain penilaian hasil karya agar pendidikan dapat dimaknai sebagai *lifeskill* di mana dalam pelaksanaannya terdapat penerapan pendidikan afektif karakter di sekolah. Penilaian pada mata pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan melalui produk dan proses menggunakan tes yang disiapkan berdasarkan standar penciptaan atau indikator lapangan (*criterion reference test*) maupun nontes melalui asesmen proses (*norm reference test*) sebagai *authentic-assessment*

### 1. Tujuan Penilaian

Tujuan penilaian adalah untuk mengetahui tingkat wawasan serta produksi dan kreasi Prakarya dan Kewirausahaan bagi peserta didik telah menguasai kompetensi dasar tertentu sesuai dengan Kompetensi Dasar berdasarkan indikator ketercapaian. Selain itu, penilaian juga bertujuan:

- a. Mengetahui tingkat pencapaian hasil belajar peserta didik;
- b. Mengukur perkembangan kompetensi peserta didik; mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik;
- c. Mengetahui hasil pembelajaran; mengetahui pencapaian kurikulum;
- d. Mendorong peserta didik belajar dan mengembangkan diri;
- e. Sebagai umpan balik bagi guru untuk memperbaiki proses pembelajaran

### 2. Teknik dan Instrumen Penilaian

Pembelajaran Prakarya dan Kewirausahaan ini dapat memanfaatkan berbagai bentuk instrumen penilaian yang disesuaikan dengan metode, strategi pembelajaran dan ketercapaian kompetensi yang didasarkan pada indikator yang telah ditentukan sebelumnya.

Untuk mengumpulkan informasi tentang kemajuan peserta didik, dapat dilakukan berbagai teknik, baik berhubungan dengan proses maupun hasil belajar. Teknik mengumpulkan informasi tersebut pada prinsipnya adalah cara penilaian kemajuan belajar peserta didik terhadap pencapaian kompetensi. Penilaian dilakukan berdasarkan indikator-indikator pencapaian hasil belajar, baik pada domain kognitif, afektif, maupun psikomotor. Pada mata pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan, beberapa teknik penilaian yang dapat digunakan adalah

## **A. Penilaian Unjuk Kerja**

Penilaian unjuk kerja merupakan penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian unjuk kerja perlu mempertimbangkan hal-hal berikut.

- 1) Langkah-langkah kinerja yang diharapkan dilakukan peserta didik untuk menunjukkan kinerja dari suatu kompetensi.
- 2) Kelengkapan dan ketepatan aspek yang akan dinilai dalam kinerja tersebut.
- 3) Kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
- 4) Upayakan kemampuan yang akan dinilai tidak terlalu banyak sehingga semua dapat diamati.
- 5) Kemampuan yang akan dinilai diurutkan berdasarkan urutan pengamatan.

Penilaian unjuk kerja dapat menggunakan daftar cek dan skala penilaian.

### **1) Daftar Cek**

Daftar cek dipilih jika unjuk kerja yang dinilai relatif sederhana sehingga kinerja peserta didik representatif untuk diklasifikasikan menjadi dua kategori saja, ya atau tidak.

### **2) Skala Penilaian**

Adakalanya kinerja peserta didik cukup kompleks sehingga sulit atau merasa tidak adil kalau hanya diklasifikasikan menjadi dua kategori, ya atau tidak, memenuhi atau tidak memenuhi. Oleh karena itu, dapat dipilih skala penilaian lebih dari dua kategori, misalnya 1, 2, dan 3. Namun, setiap kategori harus dirumuskan deskriptornya sehingga penilai mengetahui kriteria secara akurat kapan mendapat skor 1, 2, atau 3. Daftar kategori beserta deskriptor kriterianya itu disebut rubrik.

### Contoh 1. Teknik Penilaian Tugas Eksperimen/Percobaan

Mata Pelajaran : Prakarya dan Kewirausahaan

Nama Proyek :

Alokasi Waktu :

Guru Pembimbing :

Nama :

NIS :

Kelas :

No	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1	Persiapan bahan dan alat kerja			
2	Eksperimen/percobaan			
3	Hasil kerja			
TOTAL SKOR				

Rubrik:

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Persiapan bahan dan alat	Bahan dan alat yang disiapkan tidak betul	Bahan dan alat yang disiapkan betul tapi kurang lengkap	Bahan dan alat yang disiapkan betul dan lengkap
Eksperimen/ percobaan	Eksperimen tidak dilakukan dengan benar	Eksperimen dilakukan dengan benar tetapi kurang produktif/kurang rapi	Eksperimen dilakukan dengan benar, produktif dan rapi
Hasil kerja	Hasil sedikit dan tidak rapi	Hasil kerja banyak tapi tidak rapi  Hasil kerja sedikit tapi rapi	Hasil kerja banyak dan rapi



## Contoh 2. Teknik Penilaian Proyek

Mata Pelajaran : Prakarya dan Kewirausahaan

Nama Proyek :

Alokasi Waktu :

Guru Pembimbing :

Nama :

NIS :

Kelas :

No	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	PERENCANAAN : a. Keterlibatan dalam persiapan b. Keaktifan dalam persiapan					
2	PELAKSANAAN : a. Keakuratan data/informasi b. Banyaknya jumlah data c. Analisis data d. Penyusunan kesimpulan					
3	LAPORAN PROYEK : a. Kerapian poster presentasi b. Penguasaan materi presentasi					
TOTAL SKOR						

### B. Penilaian Sikap

Teknik Penilaian Sikap

Penilaian sikap dapat dilakukan dengan beberapa cara atau teknik. Teknik-teknik tersebut antara lain: observasi perilaku, pertanyaan langsung, dan laporan pribadi.

Teknik-teknik tersebut secara ringkas dapat diuraikan sebagai berikut,

#### 1) Observasi perilaku

Perilaku seseorang pada umumnya menunjukkan kecenderungan seseorang dalam sesuatu hal. Guru dapat melakukan observasi terhadap peserta didiknya. Hasil observasi dapat dijadikan sebagai umpan balik dalam pembinaan. Observasi perilaku di sekolah dapat dilakukan dengan menggunakan buku catatan khusus tentang kejadian-kejadian berkaitan dengan peserta didik selama di sekolah.

## 2) Pertanyaan langsung

Guru juga dapat menanyakan secara langsung tentang sikap peserta didik berkaitan dengan sesuatu hal. Misalnya, bagaimana tanggapan peserta didik tentang kebijakan pemerintah tentang Standar Nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan jawaban dan reaksi lain yang tampil dalam memberi jawaban dapat dipahami sikap peserta didik itu terhadap objek sikap. Dalam penilaian sikap peserta didik di sekolah, guru juga dapat menggunakan teknik ini dalam menilai sikap dan membina peserta didik.

## 3) Laporan pribadi

Teknik ini meminta peserta didik membuat ulasan yang berisi pandangan atau tanggapannya tentang suatu masalah, keadaan, atau hal yang menjadi objek sikap. Dari ulasan yang dibuat peserta didik dapat dibaca dan dipahami kecenderungan sikap yang dimilikinya.

### Contoh Lembar Penilaian Sikap

No.	Sikap Nama	Keterbukaan	Ketekunan	Kerajinan	Tanggung rasa	Kedisiplinan	Kerjasama	Ramah kpd teman	Hormat kepada ortu	Kejujuran	Tepat janji	Kepedulian	Tanggung jawab
1													
2													
3													
...													
....													
....													
....													
32													

#### Keterangan:

Skala penilaian sikap dibuat dengan rentang antara 1 s.d. 5.

1 = sangat kurang;

2 = kurang konsisten;

3 = mulai konsisten;

4 = konsisten; dan

5 = selalu konsisten

### C. Penilaian Produk

Teknik Penilaian produk biasanya menggunakan cara holistik atau analitik.

- 1) Cara holistik, yaitu berdasarkan kesan keseluruhan dari produk, biasanya dilakukan pada tahap penilaian akhir.
- 2) Cara analitik, yaitu berdasarkan aspek-aspek produk, biasanya dilakukan terhadap semua kriteria yang terdapat pada semua tahap proses pengembangan.

Bentuk penilaiannya dapat digunakan skala penilaian dengan tabel serupa dengan penilaian unjuk kerja, namun dengan kriteria penilaian yang berbeda. Sebuah produk penilaian pada dasarnya kualitas produk. Untuk produk kerajinan dan rekayasa, kebaruan ide, originalitas (asli/tidak meniru) atau keunikan produk menjadi salah satu kriteria penting, sedangkan pada produk hasil budi-daya dan pengolahan, konsistensi hasil produksi merupakan kriteria terpenting.

### D. Penilaian Konsep Diri

Penilaian diri adalah suatu teknik penilaian di mana peserta didik diminta untuk menilai dirinya sendiri berkaitan dengan status, proses dan tingkat pencapaian kompetensi yang dipelajarinya. Teknik penilaian diri dapat digunakan untuk mengukur kompetensi kognitif, afektif dan psikomotor. Penilaian kompetensi kognitif di kelas, misalnya: peserta didik diminta untuk menilai penguasaan pengetahuan dan keterampilan berpikirnya sebagai hasil belajar dari suatu kompetensi dasar tertentu.

#### Contoh Format Penilaian Konsep Diri Peserta Didik (dalam konteks Kewirausahaan)

No	Pernyataan	Alternatif	
		Ya	Tidak
1.	Saya berusaha meningkatkan keimanan dan ketaqwaan kepada Tuhan YME agar mendapat ridho-Nya dalam belajar.		
2.	Saya berusaha belajar dengan sungguh-sungguh.		
3.	Saya optimis bisa meraih prestasi.		
4.	Saya bekerja keras untuk sukses.		
5.	Saya berani mengambil risiko.		
6.	Saya berpikiran terbuka dan kreatif.		
7.	Saya berusaha mencari peluang.		
8.	Saya berusaha mematuhi segala peraturan yang berlaku.		
9.	Saya selalu jujur dan menjaga kepercayaan.		
10.	Saya berperan aktif dalam kegiatan sosial di sekolah dan masyarakat.		
JUMLAH SKOR			

Inventori digunakan untuk menilai konsep diri peserta didik dengan tujuan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan diri peserta didik. Rentangan nilai yang digunakan antara 1 dan 2. Jika jawaban YA, skor 2, dan jika jawaban TIDAK, skor 1. Kriteria penilaiannya adalah jika rentang nilai antara 0–5 dikategorikan tidak positif; 6–10, kurang positif; 11– 5 positif dan 16–20 sangat positif.

Diunduh dari  
<http://bse.kemdikbud.go.id>

## BAB 3

# Panduan Pembelajaran berdasar Buku Teks Siswa Prakarya dan Kewirausahaan Kelas X SMA/MA

Bab III akan memberikan penjelasan tentang pembelajaran Prakarya dan Kewirausahaan yang akan diberikan guru atau fasilitator kepada peserta didik SMA/MA. Pada bagian ini akan terdapat beberapa jenis petunjuk, yaitu seperti berikut

### 1. Informasi untuk Guru

Informasi yang diperlukan oleh guru sebelum memulai pembelajaran. Informasi ini akan menjadi wawasan yang mendasari guru/fasilitator dalam memulai suatu materi pembelajaran.

### 2. Konsep Umum

Konsep umum berisi konsep-konsep yang terkait dengan materi yang sedang dibahas. Pada keseharian, sering ada beberapa konsep yang dipahami secara salah. Kesalahan pemahaman akan dijabarkan pada bagian ini untuk membantu guru dalam meluruskan pemahaman.

### 3. Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran memberikan gambaran metode dan strategi pengajaran yang dapat digunakan oleh guru/fasilitator dalam menyampaikan materi.

### 4. Remedial

Pembelajaran remedial adalah pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik yang belum mencapai ketuntasan kompetensi. Remedial menggunakan berbagai metode yang diakhiri dengan penilaian untuk mengukur kembali tingkat ketuntasan belajar peserta didik. Pembelajaran remedial diberikan kepada peserta didik bersifat terpadu, artinya guru memberikan pengulangan materi dan terapi masalah pribadi ataupun kesulitan belajar yang dialami oleh peserta didik.

### 5. Pengayaan

Pengayaan adalah kegiatan yang diberikan kepada peserta didik atau kelompok yang lebih cepat dalam mencapai kompetensi dibandingkan dengan peserta didik lain agar mereka dapat memperdalam kecakapannya atau dapat mengembangkan potensinya secara optimal. Tugas yang diberikan guru kepada peserta didik dapat berupa tutor sebaya, mengembangkan latihan secara lebih mendalam, membuat karya baru ataupun melakukan suatu proyek. Kegiatan pengayaan hendaknya menyenangkan dan mengembangkan kemampuan kognitif tinggi sehingga mendorong peserta didik untuk mengerjakan tugas yang diberikan.

## 6. Interaksi Orang Tua

Pembelajaran peserta didik di sekolah merupakan tanggung jawab bersama antara warga sekolah, yaitu kepala sekolah, guru, dan tenaga kependidikan kepada orang tua. Oleh karena itu, pihak sekolah perlu mengomunikasikan kegiatan pembelajaran peserta didik dengan orang tua. Orang tua dapat berperan sebagai partner sekolah dalam menunjang keberhasilan pembelajaran peserta didik.

## 7. Evaluasi

Guru atau fasilitator akan selalu mengecek setiap tahapan yang dilakukan siswa, serta membimbing siswa agar menjalankan setiap proses dengan baik dan mendapat hasil yang maksimal sesuai potensi yang dimiliki masing-masing peserta didik.

## 8. Penilaian

Setiap materi maupun tugas dapat dilakukan penilaian yang beragam, sesuai dengan karakter materi dan tugas yang diberikan pada setiap materi atau topik bahasan tidak selalu terdapat ketujuh jenis petunjuk tersebut. Guru atau fasilitator boleh mengembangkan strategi dan metode pembelajaran, remedial, pengayaan dan penilaian untuk mencapai pengembangan potensi siswa yang maksimal dalam Prakarya dan Kewirausahaan.

Diunduh dari  
<http://bse.kemdikbud.go.id>



## A. Kerajinan dan Wirausaha Tekstil

### Informasi untuk Guru

Mengawali Bab 1 pada Buku Teks Siswa yang berisi Prakarya Kerajinan dan Kewirausahaan, peserta didik dijelaskan tentang prakarya kerajinan tekstil yang mengandalkan keterampilan tangan sehingga bernilai tinggi. Selain prosesnya yang mengandalkan keterampilan tangan, produk kerajinan tekstil juga memiliki estetika berupa motif dan warna yang sangat indah. Pengembangan kerajinan membutuhkan kreativitas dan kepekaan terhadap keindahan serta sikap sabar dan ketelitian berkarya. Siswa diberikan motivasi untuk pantang menyerah dalam melakukan pengembangan kerajinan tekstil. Dijelaskan pula bahwa keterampilan dalam membuat produk kerajinan tekstil akan dapat bermanfaat bagi peserta didik dalam kehidupan sehari-hari maupun di masa depannya kelak.



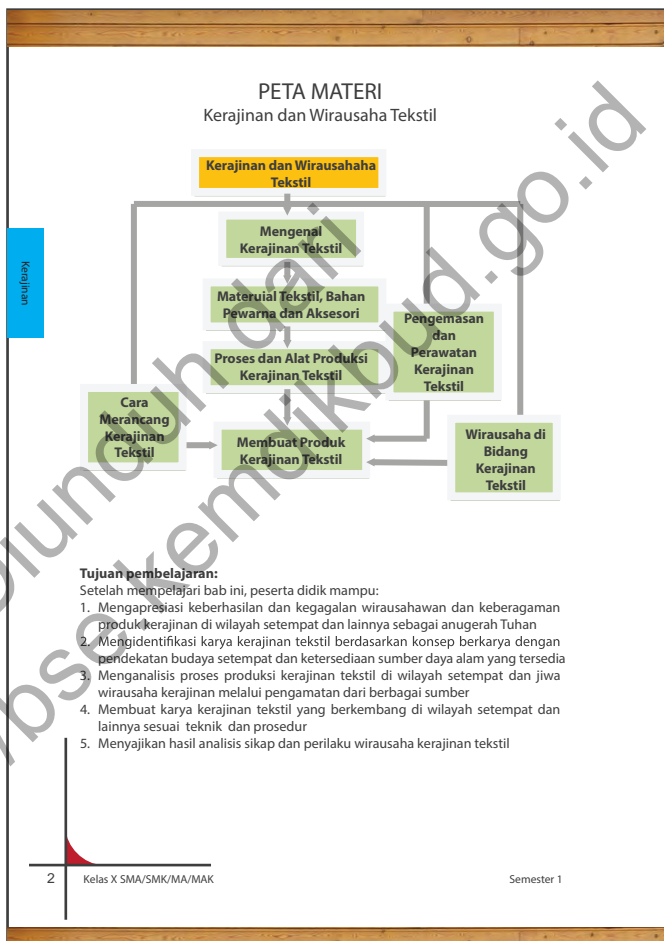
## Informasi untuk Guru

Peta Materi memberikan gambaran kepada peserta didik tentang materi apa saja yang akan dipelajari dalam satu semester. Guru akan memberikan gambaran pula tentang kegiatan menarik apa yang akan dilakukan pada sepanjang semester untuk memberikan motivasi dan membangkitkan semangat siswa dalam mengikuti pelajaran. Diberikan pula penjelasan tentang apa tujuan dari pembelajaran ini. Sampaikan dengan semenarik mungkin, sehingga peserta didik dengan bersemangat akan bersama-sama untuk berusaha mencapai tujuan tersebut.

## Konsep Umum

Peta materi menggambarkan urutan dan hubungan antarmateri yang akan dipelajari. Pada bagian pertama, peserta didik akan diperkenalkan dengan produk-produk kerajinan tekstil dan konteksnya dalam kehidupan sehari-hari baik pada zaman dahulu maupun masa kini. Jenis-jenis material, pewarna dan aksesoris dijelaskan pada pembelajaran selanjutnya. Setelah mengenal material tekstil, pewarna dan aksesoris, peserta didik akan mempelajari beragam proses pembuatan kerajinan tekstil, pewarnaan dan menghias kerajinan tekstil. Setelah peserta didik memiliki gambaran tentang produk secara utuh, siswa akan belajar bagaimana cara merancang produk

kerajinan tekstil, diberikan wawasan cara pengemasan dan wirausaha di bidang kerajinan tekstil. Pada bagian akhir pembelajaran, peserta didik akan melakukan praktik perancangan, pembuatan hingga pengemasan produk kerajinan tekstil.



Informasi untuk Guru

Di awal pemberian materi, peserta didik dapat dikenalkan dengan ruang lingkup kerajinan tekstil di Indonesia. Indonesia terdiri atas lebih 300 suku bangsa dengan budayanya masing-masing. Setiap suku bangsa di Indonesia memiliki kekayaan berupa teknik dan hasil budayanya berupa kain tradisional. Namun, seiring dengan perkembangan zaman, teknologi menghasilkan kain-kain yang sarat dengan filosofi kehidupan semakin punah karena sulitnya regenerasi dalam mewariskan kebudayaan tersebut.

Proses Pembelajaran

Pada bagian ini, peserta didik dijelaskan penge-lompokkan kerajinan tekstil tradisional dan modern, kaitannya dengan fungsi praktis dan simbolis yang terkandung di dalam produk kerajinan tersebut. Peserta didik juga dibekali dengan pengetahuan dasar kera-jin tekstil yang meliputi sejarah tekstil tradisional, makna simbolis dan fungsi tekstil tradisional, ragam hias tekstil tra-disional disertai teknik tekstil tradisional. Penda-laman materi kerajinan tekstil dapat juga diberi-kan melalui alat bantu peraga maupun dengan melakukan kunjungan ke sentra kerajinan tekstil di wilayah sekitar. Selain pengetahuan dasar, siswa akan dipandu untuk melakukan pengamatan di lingkungan sekitar serta membuat buku tugas yang mendokumentasikan hasil pemahaman isi pembelajaran.

BAB 1

Kerajinan dan Wirausaha Tekstil

A. Mengenal Kerajinan Tekstil

Pengertian kata *tekstil* adalah jalinan antara *lunsi* dan pakan atau dapat dikata-takan sebuah anyaman yang mengikat satu sama lain, tenunan dan rajutan. Tekstil dapat ditemukan pada kehidupan sehari-hari, yaitu kain biasa digunakan untuk pakaian sebagai kebutuhan sandang, sprei pelapis tempat tidur dan sarung bantal, taplak meja, kain yang dijahit menjadi tas dan produk kerajinan lainnya.

Kerajinan tekstil di Indonesia dapat dibagi menjadi kerajinan tekstil modern dan kerajinan tekstil tradisional. Kerajinan tekstil modern banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan praktis atau fungsional, sedangkan kerajinan tekstil tradisional umumnya memiliki makna simbolis dan digunakan juga untuk kebutu-han upacara tradisional. Perkembangan saat ini para perancang atau desainer mulai memanfaatkan kembali kain tradisional Indonesia pada karya-karyanya. Para perancang atau desainer berusaha mengembangkan ide dari tekstil Indonesia agar menjadi lebih dikenal luas di masyarakat, baik di Indonesia maupun di dunia.

Kerajinan Tekstil

Modern

Fungsi Praktis

Tradisional

Fungsi Praktis

Fungsi Simbolis

Sumber: Dokumen Kemdikbud

Bagan 1.1 Fungsi kerajinan tekstil modern dan tradisional

Prakarya dan Kewirausahaan

3

Prakarya dan Kewirausahaan

21

## Informasi untuk Guru

Peserta didik diperkenalkan pada program pemerintah melalui Kementerian Perindustrian menuju Indonesia Kreatif pada tahun 2025. Program tersebut kemudian mendorong munculnya aneka Industri Kreatif di tanah air. Guru menjelaskan bagan di samping sambil memberikan contoh produk dari setiap sektor terkait. Peserta didik dimotivasi untuk juga dapat bercerita mengenai kain tradisional kampung halamannya masing-masing. Doronglah untuk melakukan presentasi tugas di depan kelas agar siswa yang lain dapat saling belajar dan mengetahui keragaman khazanah kain tradisional Indonesia. Pandulah siswa agar dengan keanekaragaman budaya yang ada, tumbuh rasa tenggang rasa dan bersyukur atas karunia Tuhan YME.

## Konsep Umum

Kerajinan tekstil merupakan salah satu hasil karya budaya Indonesia yang unik karena mengambil sumber inspirasi dari akar tradisi budaya lokal Indonesia. Dijelaskan bahwa keanekaragaman kerajinan tekstil di Indonesia merupakan kekayaan Indonesia yang perlu disyukuri dan dilestarikan


Kerajinan

Produk kerajinan umumnya memanfaatkan bahan baku yang tersedia dan dihasilkan melalui keterampilan tangan dengan alat bantu sederhana serta diproduksi dalam jumlah yang terbatas. Oleh sebab itu karya kerajinan biasanya mempunyai ciri khas dari daerah yang membuatnya, demikian pula dengan produk kerajinan tekstil. Keragaman bahan baku dan keterampilan daerah di Indonesia menghasilkan keragaman produk kerajinan tekstil Indonesia. Produk kerajinan tekstil merupakan salah satu sumber budaya bangsa Indonesia yang dapat menjaga dan melestarikan keberadaan budaya setempat dan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan penggunaannya. Untuk dapat mengembangkan tekstil tradisional Indonesia, kita harus mengenalnya lebih dalam.

### 2. Kerajinan Tekstil Tradisional Indonesia

Karya kerajinan tekstil tradisional Indonesia, secara fungsi dapat dibagi sebagai berikut.

- 1) Sebagai pemenuhan kebutuhan sandang yang melindungi tubuh, seperti kain panjang, sarung dan baju daerah
- 2) Sebagai alat bantu atau alat rumah tangga, seperti kain gendongan bayi dan untuk membawa barang
- 3) Sebagai alat ritual (busana khusus ritual tradisi tertentu), contohnya,
  - a) Kain tenun Ulos
  - b) Kain pembungkus kafan batik motif doa
  - c) Kain ikat celup Indonesia Timur (penutup jenazah)
  - d) Kain Tapis untuk pernikahan masyarakat daerah Lampung
  - e) Kain Cepuk untuk ritual adat di Pulau Nusa Penida
  - f) Kain Songket untuk pernikahan dan khitanan
  - g) Kain Poleng dari Bali untuk acara ruwatan (penyucian)



Sumber: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com>

**Gambar 1.3** Aneka ragam tekstil Indonesia, diantaranya tenun dan sarung

6 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1

## Penilaian:

1. Ketekunan menyimak masalah dari kajian literatur/media tentang: Pengetahuan, pengertian, bahan, alat, teknik, dan proses pembuatan karya kerajinan tekstil yang ada di lingkungan wilayah setempat
2. Mengevaluasi/menguji hasil karya kerajinan tekstil
3. Aspek yang dinilai:
  - a) **Kerincian:** menyusun laporan dan hasil rekonstruksi kerja kerajinan tekstil berdasarkan prinsip kerja.
  - b) **Ketepatan** pengetahuan kerja terhadap teori dan keselamatan kerja.
  - c) **Pilihan kata:** mengutarakan pendapat dan kualitas gagasan yang akan diimplementasikan dalam pembuatan desain produk kerajinan tekstil.
  - d) **Kreativitas bentuk laporan:** kemampuan membuat bentuk laporan yang menarik.
  - e) **Perilaku** mempunyai sikap jujur yang ditunjukkan oleh kelugasan mengutarakan pendapat, sikap terbuka dalam menerima masukan dan koreksi.

## Pengayaan:

peserta didik dapat berkunjung ke museum tekstil maupun ke sentra pengrajin yang menggunakan kain tradisional Indonesia agar dapat melihat secara langsung proses produksi kain tradisional tersebut. Membuat klipings dari dokumentasi aneka kain tradisional yang ada di wilayah lingkungan tempat tinggal dapat memahami khazanah wawasan pengetahuan kerajinan tekstil di seluruh Indonesia.





## Informasi Guru

Guru diharapkan dapat membawa contoh kain tradisional Indonesia, membaca buku peserta didik bersama-sama serta menunjukkan asal kain tradisional Indonesia pada peta. Dengan demikian siswa dapat melihat keanekaragaman hasil budaya Indonesia melalui keberagaman kain tradisionalnya dan mensyukuri anugerah sumber daya alam Indonesia pada Tuhan Yang Maha Esa. Kain tradisional Indonesia, pada dasarnya dibuat untuk memenuhi kebutuhan sandang manusia, yang kemudian dengan mempertimbangkan sifat dan karakter bahan, kemudian dikelompokkan fungsi dan manfaat dari kain tersebut menjadi produk kerajinan Indonesia.

## Proses Pembelajaran

Menggali informasi yang berkaitan dengan kerajinan tekstil dan usaha kerajinan tekstil yang berkembang di wilayah setempat. Guru dapat memotivasi peserta didik untuk mengklasifikasi kain tradisional daerah asalnya masing-masing. Mendokumentasikannya disertai keterangan lengkap pada tugas 2

## Penilaian

- Apresiasi: kemampuan mengidentifikasi jenis kerajinan tekstil di wilayah setempat
- Pilihan kata: dalam mengutarakan pendapat
- Perilaku: mempunyai sikap jujur yang ditunjukkan oleh kelugasan mengutarakan pendapat, sikap terbuka dalam menerima masukan dan koreksi

## Pengayaan

Guru dapat memperagakan cara penggunaan kain tradisional yang memiliki nilai simbolis dan nilai estetika tertentu. Contohnya: kain untuk upacara adat memiliki nilai estetika yang tinggi dan berbeda pengerjaannya dengan kain batik biasa untuk keperluan sehari-hari. Siswa dan guru dapat mendatangkan narasumber yang memiliki wirausaha bidang kerajinan berbahan kain tradisional Indonesia untuk menceritakan fungsi produknya.


Kain tradisional Indonesia dibuat dengan ketekunan, kecermatan yang teliti dalam menyusun ragam hias, corak warna maupun maknanya. Akibatnya, kain Indonesia yang dihasilkan mengundang kekaguman dunia internasional karena kandungan nilai estetikanya yang tinggi.

### Tugas 2

**Mengenal Makna Simbol Kain Tradisional**  
Dikerjakan berkelompok, terdiri atas maksimal 5 orang.

- 1) Tiap kelompok mencari dan membawa minimal 3 contoh kain tradisional

Contoh kain tradisional :



- 2) Tiap kelompok mempresentasikan makna simbolik, fungsi dan memperagakan cara mengenalkan kain tradisional tersebut.
- 3) Bukalah kesempatan diskusi dengan teman sekelas sehingga dapat melihat kekayaan budaya Indonesia.
- 4) Catatlah komentar teman sekelas dan buatlah rangkuman dari hasil kegiatan presentasi tersebut pada buku tugas.
- 5) Lengkapi dengan dokumentasi kegiatan saat mengerjakan tugas ini.

### 3. Ragam Hias Kerajinan Tekstil Tradisional dan Modern

Pada kerajinan tekstil, estetika atau keindahannya dimunculkan oleh bentuk kerajinan, tekstur material, warna serta yang paling menonjol adalah ragam hiasnya. Ragam hias dan warna pada tekstil tradisional umumnya memiliki simbol dan makna tertentu, sedangkan pada tekstil modern ragam hias cenderung berfungsi sebagai nilai tambah estetika atau keindahan.

Prakarya dan Kewirausahaan 11



## Informasi Guru

Guru dapat memberikan penjelasan kaitan lingkungan geografis dan demografis sebagai latar belakang dari kreasi ragam hias tradisional di Indonesia. Ragam hias digunakan sebagai media untuk berkomunikasi secara visual manakala hal yang disampaikan sulit dijelaskan dengan kata-kata. Selain itu, ragam hias dengan makna simbolik digunakan untuk menggambarkan sesuatu yang di luar jangkauan pemikiran manusia maupun jika benda yang dimaksud memang tidak dapat digambarkan.

## Proses Pembelajaran

Guru dan peserta didik membaca bersama-sama subbab ini, diselingi dengan diskusi dan tanya-jawab. Guru dapat menggunakan atlas flora dan fauna untuk memberikan gambaran sumber daya alam Indonesia. Guru dapat pula membawa contoh salah satu bentuk kerajinan yang menggunakan material kain tradisional Indonesia atau kain bermotif lainnya. Kemudian, guru menjelaskan maksud dari motif tersebut. Sejarah dan asal usul ragam hias, fungsi serta arti warna pada kain tersebut.

- a. **Ragam Hias Murni**, ialah ragam hias yang hanya berfungsi untuk memberi nilai tambah estetika pada benda tersebut dan tidak berhubungan dengan nilai fungsi benda tersebut.



Gambar 1.10 Ragam hias murni

- b. **Ragam Hias Simbolis**, ialah ragam hias yang selain berfungsi memperindah juga memiliki makna tertentu yang bersumber dari adat istiadat, agama maupun sistem sosial, yang harus ditaati norma-normanya untuk menghindari salah pengertian bagi pengguna ragam hias tersebut. Contoh ragam hias ini di antaranya kaligrafi, ragam hias pohon hayat, ragam hias burung phoenix, ragam hias swastika, dan sebagainya.



Sumber: Buku Batik Motif Jawa by Yoshimoto

Gambar 1.11 Simbol dari pedang Dzul Fiqar, yang diabadikan dalam bentuk motif batik periode awal masuknya budaya Islam Arab di bumi Nusantara

## Informasi Guru

Indonesia kaya akan berbagai teknik kerajinan tekstil yang tersebar di lebih 300 lebih suku bangsa di wilayah Nusantara. Guru dapat mengajak peserta didik untuk melihat keragaman tersebut melalui *slide* presentasi keragaman budaya. Pada *slide* tersebut dapat diperlihatkan aneka pakaian adat berikut aksesoris pendukung, berbagai upacara adat dan perlengkapannya yang ada. Fokus penjelasan adalah pada produk kerajinan yang terbuat dari material tekstil. Guru dapat melengkapi penjelasannya melalui bagan pada buku siswa. Setelah menjelaskan bagan, selanjutnya dari berbagai keragaman budaya tersebut, guru melengkapi dengan penjelasan material, pewarna tekstil, sumber pewarna alam yang ada di lingkungan alam Indonesia, dan aksesoris tekstil.

## Proses Pembelajaran

- 1) Merekonstruksi model karya kerajinan tekstil dan mengidentifikasi bahan yang digunakannya untuk melatih rasa ingin tahu, ketelitian, dan rasa syukur terhadap anugerah kepandaian dari Tuhan yang diberikan kepada pengrajin.
- 2) Melakukan eksperimen terhadap berbagai bahan dan teknik yang akan digunakan sebagai karya dan menampilkan semua hasil temuan dalam buku rancangan (ditempel dan diberi komentar, peserta didik, kawan, dan guru)

**B. Material Tekstil, Bahan Pewarna, dan Aksesoris**

Produk kerajinan tekstil secara umum terdiri atas material tekstil, warna, dan aksesoris yang digunakan pada kerajinan tekstil. Jenis tekstil dilihat dari asal usul bahan baku terdiri atas tekstil yang terbuat dari serat alam dan tekstil yang terbuat dari serat buatan (sintetis), serta semi sintetis (bahan alam yang diproses secara sintetis). Pewarna yang digunakan untuk pewarna tekstil juga ada yang berasal dari bahan alam dan sintetis. Pada kerajinan tekstil, kadang kala digunakan aksesoris seperti kancing, manik-manik, ritsleting, dan lain-lain. Aksesoris tersebut ada yang berbahan sintetis seperti plastik ada pula berbahan alami seperti kancing batok kelapa atau manik-manik dari batu.

```
graph TD
    KT[Kerajinan Tekstil] --> MD[Material Dasar/Tekstil]
    KT --> P[Pewarna]
    KT --> A[Aksesoris]
    MD --> SA[Serat alam]
    MD --> SS[Serat sintetis]
    MD --> SSt[Serat semi sintetis]
    MD --> SC[Serat campuran]
    P --> PA[Alami]
    P --> PS[Sintetis]
    A --> AA[Alami]
    A --> AS[Sintetis]
```

Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Bagan 1.2** Material pembentuk kerajinan tekstil

**1. Serat**

Serat alam yang digunakan untuk tekstil terdiri atas serat yang berasal dari tumbuhan di antaranya kapas, batang rami, nanas, batang pisang. Serat alam yang berasal dari hewan seperti wol dari bulu biri-biri dan sutra dari kepompong ulat sutra. Serat alam lainnya adalah serat dari logam seperti benang emas dan perak yang digunakan pada tenun Songket dan Tapis. Serat organik pada umumnya lebih mudah menyerap keringat, lebih terasa sejuk pada tubuh (tidak panas), namun mudah kusut sehingga memerlukan penyetrikaan panas, dan rentan terhadap jamur. Tekstil dengan bahan organik dapat rusak jika diredam pada deterjen selama lebih dari 2 jam.

18 Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Semester 1

## Informasi untuk Guru

Guru menjelaskan tahapan pembuatan kerajinan tekstil mulai dari bentuk serat sampai menjadi busana melalui bagan. Setelah guru menjelaskan teknik kerajinan tekstil, Peserta didik didorong untuk dapat memahami aneka karya teknik tekstil, mulai dari tahap penenunan, pewarnaan kain, termasuk teknik pematikan.

## Proses Pembelajaran

Siswa diberikan Tugas 4 agar dapat lebih memahami isi sub-bab tersebut. Guru dapat memandu siswa untuk mempraktikkan aneka teknik ikatan pada buku siswa, serta mendorong siswa untuk melakukan diskusi dan berbagi pengalamannya saat mengerjakan Tugas 4 tersebut. Pada pertemuan berikutnya, guru dapat memandu siswa untuk melakukan proses pembuatan produk tekstil, yakni busana melalui Tugas 5. Guru mendorong siswa untuk menggunakan kain hasil percobaan Tugas 4 sebagai bagian dari desain busana yang dibuat melalui Tugas 5. Setelah mengerjakan kedua tugas tersebut, diharapkan siswa dapat membuat rancangan gagasan dalam bentuk gambar sketsa/tertulis untuk kegiatan pembuatan karya busana berdasarkan orisinalitas ide yang jujur, sikap percaya diri, dan mandiri. Membuat karya kerajinan tekstil dan pengemasannya dengan cara/teknik dan prosedur yang tepat dengan menunjukkan bekerja sama, gotong royong, bertoleransi, disiplin, bertanggung jawab, kreatif, dan inovatif serta memperhatikan kerapian karya dan kebersihan lingkungannya. Setelah siswa dirasa oleh guru dapat memahami tahapan proses produksi kerajinan tekstil melalui Tugas 4 dan Tugas 5, guru dapat melanjutkan memberikan Tugas 6 yang melatih kepekaan siswa dalam melakukan pengamatan terhadap kerajinan tekstil di lingkungan tempat tinggalnya.

## Penilaian

Aspek yang dinilai

- Proses pembuatan 50% (ide gagasan, kreativitas, kesesuaian materi, teknik, dan prosedur)
- Produk jadinya 35% (uji karya, kreativitas bentuk laporan, presentasi)
- Sikap 15% (mandiri, disiplin, tanggung jawab)

**Gambar 1.30** Kancing yang diolah dari bahan alami yaitu batok kelapa dan kerang, untuk kerajinan tekstil modern

Sumber: <http://kancinghiaslucadomunik.wordpress.com/batu-kancing-hias-lucu-dan-unik-kancing-batok-sekelang/>; <http://canglabellawashell.itsidomarket.com/3588758>

**C. Proses, Teknik, dan Alat Kerajinan Tekstil**

Proses pembuatan kerajinan tekstil terdiri atas beberapa tahapan. Pertama, proses serat atau benang menjadi kain, lalu kain menjadi kerajinan tekstil, seperti busana, tas, sarung bantal dan lain-lain, serta pewarnaan dan pemasangan aksesoris untuk suatu fungsi tertentu atau menambah nilai estetis atau keindahan pada produk kerajinan tekstil yang dibuat.

Proses	Material/Produk	Proses
Tenun	Serat/benang	
Jahit	Kain/tekstil	Pewarnaan
Pemasangan aksesoris	Kain/tekstil terbenang	Dekorasi
	Kerajinan tekstil	

Sumber: Dokumen Kemdikbud

**Bagan 1.3** Proses Pembuatan Kerajinan Tekstil

22 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1

## Informasi Guru

Siswa telah memiliki pengetahuan tentang keragaman kerajinan tekstil tradisional maupun modern, material serta teknik pembuatan kerajinan tekstil. Pada bagian ini siswa akan mempelajari cara merancang kerajinan tekstil yang memiliki unsur kebaruan dan inovatif. Guru menerangkan proses merancang kerajinan dengan bahan tekstil mulai dari mencari ide sampai dengan mewujudkannya. Guru melengkapi dengan contoh gambar atau karya, bahkan jika memungkinkan guru dapat melakukan pengayaan materi ajar dengan mengunjungi salah satu sentra kerajinan di wilayah lingkungan sekolah, maupun mendatangkan narasumber terkait.

## Proses Pembelajaran

Setelah guru menjelaskan teknik kerajinan tekstil, peserta didik didorong untuk dapat memahami materi melalui berkarya. Siswa dipandu agar dapat memiliki kemampuan sebagai berikut.

- 1) Membuat rancangan gagasan dalam bentuk gambar sketsa/tertulis untuk kegiatan pembuatan karya kerajinan tekstil dan pengemasannya berdasarkan orisinalitas ide yang jujur, sikap percaya diri, dan mandiri.
- 2) Membuat karya kerajinan tekstil dan pengemasannya dengan cara/teknik dan prosedur yang tepat dengan menunjukkan bekerja sama, gotong royong, bertoleransi, disiplin, bertanggung jawab, kreatif, dan inovatif serta memperhatikan kerapian dan kebersihan lingkungannya.

Alat	:
Teknik dan prosedur produksi secara umum	:
Jenis-jenis motif ragam hias yang dibuat	:
Catatan lain	:

**2. Membuat laporan hasil pengamatan**  
Buatlah laporan dari hasil pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan. Laporan ditulis dengan rapi, boleh dilengkapi dengan skema dan gambar. Pada bagian akhir tuliskan kesan dan pendapatmu tentang kerajinan tekstil tersebut. Buatlah laporan semenarik mungkin.

**D. Cara Merancang Kerajinan dengan Bahan Tekstil**

**1. Mencari Ide**  
Kita telah mengenali berbagai kekayaan tekstil Indonesia dan tekstil khas daerah, produk-produk kerajinan tekstil, material, proses, dan alat yang dibutuhkan untuk pembuatan kerajinan tekstil. Pengetahuan dan apresiasi kita terhadap hal-hal tersebut dapat mendorong munculnya ide untuk pembuatan karya produk dari bahan tekstil. Ide bisa muncul secara tidak berurutan namun dapat juga muncul secara lengkap. Salah satu dari kita bisa saja memiliki ide tentang suatu motif unik yang akan dibuat. Ide motif tersebut akan menuntun kita untuk memikirkan teknik apa yang tepat untuk digunakan dan produk apa yang tepat untuk menggunakan motif tersebut. Salah satu dari kita juga bisa saja mendapatkan ide atau bayangan tentang sebuah produk yang ingin dibuatnya, material, proses dan alat yang akan digunakan secara utuh. Untuk memudahkan pencarian ide atau gagasan untuk rancangan kerajinan tekstil, mulailah dengan memikirkan hal-hal di bawah ini.

42 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1

## Penilaian

Aspek yang dinilai

- a. Proses pembuatan 50% (ide gagasan, kreativitas, kesesuaian materi, teknik dan prosedur)
- b. Produk jadinya 35% (uji karya, kemasan, kreativitas bentuk laporan, presentasi)
- c. Sikap 15% (mandiri, disiplin, tanggung jawab)

## Informasi untuk Guru

Setiap produk kerajinan perlu dilengkapi dengan kemasan yang baik untuk melindungi produk dari kerusakan sehingga kualitas produk terjaga. Bentuk desain kemasan berpengaruh terhadap nilai tambah produk kerajinan tekstil.

## Proses Pembelajaran

Guru memberikan tugas pembuatan kemasan yang kemudian hasilnya dijadikan bahan diskusi dan pembelajaran bersama di kelas. Melalui tugas tersebut, siswa diarahkan agar dapat merekonstruksi kemasan untuk kerajinan tekstil dan mengidentifikasi bahan yang digunakannya untuk melatih rasa ingin tahu, ketelitian, dan rasa syukur terhadap anugerah kepandaian dari Tuhan. Selanjutnya, guru dapat membimbing kegiatan pengamatan dan pengumpulan data, serta dokumentasi jenis dan macam kemasan disesuaikan dengan kerajinan di dalamnya.

## Informasi untuk Guru

Material yang digunakan untuk membuat kerajinan beragam dan memerlukan teknik perawatan khusus agar awet dan dapat digunakan dalam jangka waktu lama.

kerajinan

3. Pilih Ide Terbaik

Setelah kalian menghasilkan banyak ide-ide dan menggambarkannya dengan sketsa, mulai pertimbangkan ide mana yang paling baik, menyenangkan dan memungkinkan untuk dibuat.

4. Perencanaan Produksi

Tahap selanjutnya adalah membuat perencanaan untuk proses produksi atau proses pembuatan kerajinan tersebut. Tuliskan prosedur dan langkah-langkah kerja secara jelas dan detail.

5. Pembuatan Kerajinan

Pembuatan kerajinan dimulai dengan tahap persiapan tempat kerja, bahan dan alat. Tahap selanjutnya adalah pengerjaan. Kerjakan setiap tahap sesuai dengan perencanaan produksi yang sudah dibuat sebelumnya. Pembuatan kerajinan diakhiri dengan evaluasi terhadap produk kerajinan yang telah dibuat, apakah produk tersebut dapat berfungsi dengan baik? Apakah sudah sesuai dengan ide, bayangan dan harapan kita? Apabila belum, perbaiki apa yang harus kita lakukan agar produk kerajinan yang dihasilkan lebih berkualitas?

**E. Pengemasan dan Perawatan Produk Kerajinan Tekstil**

Pengemasan dan perawatan memiliki kesamaan tujuan, yaitu untuk membuat produk menjadi awet dan tahan lama. Pengemasan melindungi produk agar tidak mengalami penurunan kualitas pada saat sampai kepada pembeli. Selain berfungsi sebagai pelindung, kemasan juga memiliki fungsi untuk kemudahan membawa serta pengiriman, memberikan informasi, dan untuk menjadi daya tarik bagi calon pembeli. Pengemasan produk kerajinan selain menjaga kebersihan dan kualitas produk tetap baik, juga akan memudahkan dalam proses pengiriman produk. Pengemasan dapat bersifat satuan maupun bersifat kesatuan untuk satu set atau satu paket atau satu lusin maupun satu kodi. Teknik pengemasan yang baik akan menjaga kualitas produk dalam pengiriman ke tempat tujuan.

46 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1

## Proses Pembelajaran

Siswa dapat mempraktikkan cara pencucian kain tradisional yang telah dipersiapkan dari rumah masing-masing.

## Pengayaan

Guru dapat mengarahkan siswa agar melakukan praktik perawatan secara mandiri untuk produk kerajinan dan mengambil foto untuk disusun secara rapi dalam buku pengamatan.



## Informasi untuk Guru

Guru menjelaskan potensi kerajinan tekstil untuk dijadikan peluang wirausaha. Siswa diperlihatkan aneka produk kerajinan tekstil yang dibuat melalui industri rumah tangga, dikerjakan dengan peralatan dan bahan baku yang mudah didapatkan di wilayah lingkungan tempat tinggal. Guru mendorong siswa agar memiliki sifat-sifat seorang wirausaha yang mandiri, tangguh, dan kreatif sebagai persyaratan dasar agar dapat menjalankan usaha mandiri dengan baik dan lancar.

## Proses Pembelajaran

Guru mendorong siswa agar dapat menggali informasi yang berkaitan dengan kerajinan tekstil dan usaha kerajinan tekstil yang berkembang di wilayah setempat. Guru dapat mengajak siswa untuk melakukan kegiatan berikut.

- Melakukan pengamatan dengan cara membaca dan menyimak dari kajian literatur/media tentang pengetahuan wirausaha dan kewirausahaan, tujuan, dan manfaat wirausaha agar terbangun rasa ingin tahu.
- Mengamati karakteristik wirausahawan berdasarkan buku teks dan sumber bacaan/media dengan cermat dan teliti serta penuh rasa ingin tahu.

Kerajinan

### F. Wirausaha di Bidang Kerajinan Tekstil

#### 1. Dasar Kewirausahaan di Bidang Kerajinan Tekstil

Wirausaha berasal dari kata *wira* dan *usaha*. Arti kata *wira* adalah pejuang, utama, gagah, berani, teladan, dan jujur, sedangkan *usaha* adalah kegiatan yang dilakukan. Pengertian wirausaha adalah orang yang pandai atau berbakat mengenali produk baru, menentukan cara produksi baru, menyusun kegiatan untuk mengadakan produk baru, mengatur permodalan serta memasarkannya. Pelaku wirausaha disebut wirausahawan atau *entrepreneur*.

Kewirausahaan, seperti tercantum dalam lampiran Keputusan Menteri Koperasi dan Pembinaan Pengusahan Kecil Nomor 961/KEP/M/XI/1995, adalah semangat, sikap, perilaku dan kemampuan seseorang dalam menangani usaha atau kegiatan yang mengarah pada upaya mencari, menciptakan serta menerapkan cara kerja, teknologi, dan produk baru dengan meningkatkan efisiensi dalam rangka memberikan pelayanan yang lebih baik dan atau memperoleh keuntungan yang lebih besar. *Entrepreneurship* adalah sikap dan perilaku yang melibatkan keberanian mengambil risiko, kemampuan berpikir kreatif dan inovatif.

Kewirausahaan adalah kemampuan menciptakan sesuatu yang baru secara kreatif dan inovatif untuk mewujudkan nilai tambah (Overton, 2002). Kreatif berarti menghasilkan sesuatu yang belum pernah ada sebelumnya. Inovatif berarti memperbaiki, memodifikasi, dan mengembangkan sesuatu yang sudah ada. Nilai tambah berarti memiliki nilai lebih dari sebelumnya.

#### 2. Stimulus dan Motivasi Berwirausaha di Bidang Kerajinan Tekstil

Saat ini keragaman tekstil tradisional Indonesia serta keragaman budaya khas daerah merupakan potensi untuk terjadinya akulturasi (percampuran) budaya yang dapat menjadi dasar penciptaan karya-karya tekstil baru yang akan menambah kekayaan tekstil Nusantara. Nilai estetika kain tekstil Indonesia sangat unik dan khas sehingga diminati tidak hanya oleh kalangan pecinta kerajinan tekstil di Indonesia namun juga di mancanegara. Hal itu merupakan peluang wirausaha di bidang tekstil dan produk dari tekstil seperti busana dan perlengkapan interior. Kebutuhan masyarakat Indonesia terhadap kebutuhan sandang dan produk kerajinan pelengkap kebutuhan sandang merupakan peluang yang dapat digarap dan mendorong munculnya bisnis kreatif industri rumahan.

Produk kerajinan yang tersebar di seluruh pelosok wilayah Nusantara memiliki potensi untuk dijadikan peluang berwirausaha. Apalagi bila didukung dengan ketersediaan bahan baku produk dan kemampuan sumber daya manusia yang ada di wilayah tersebut, kerajinan tekstil akan dapat membantu kesejahteraan rumah tangga dan perekonomian daerah tersebut.

48 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1

Setelah itu, guru dapat membuka diskusi dalam kelas agar siswa dapat saling belajar dari teman-teman sekelasnya. Melalui kegiatan ini, diharapkan siswa dapat mendapatkan gambaran wirausaha kerajinan tekstil.

## Informasi untuk Guru

Pada bagian ini, akan dilakukan praktik membuat karya dari bahan tekstil. Karya dapat beragam bergantung pada ide yang disepakati di dalam kelas. Perkembangan desain tekstil, busana, dan *fashion* Indonesia saat ini sudah sangat maju dan diakui di dunia internasional. Indonesia dengan kekayaan budaya dan tekstilnya memiliki peluang untuk lebih maju lagi di masa depan. Berikan siswa motivasi untuk melihat perkembangan yang ada, dan berikan kesempatan mereka untuk membayangkan diri mereka di masa depan secara optimis dan penuh semangat. Salah satu proyek akhir semester yang dapat dibuat adalah busana dengan bahan yang diwarnai dengan teknik rintang warna. Jenis busana yang akan dibuat boleh ditentukan oleh guru. Busana yang dipilih sebaiknya yang sederhana seperti celana santai (pendek atau panjang), rok sederhana, atau baju model ponco (tanpa sambungan lengan). Alat dan bahan dapat disediakan oleh pihak sekolah maupun dengan dukungan orang tua. Alat yang digunakan dapat disesuaikan, misalnya panci digantikan dengan kaleng bekas, sendok kayu dengan batang bambu, dan tanpa mengurangi keselamatan kerja, misalnya dengan tetap menggunakan pelindung tangan yang memadai.

## Proses Pembelajaran

Proses diawali dengan perancangan. Pada kegiatan perancangan, berikan siswa kebebasan untuk mencurahkan idenya. Berikan motivasi kepada siswa agar membuat rancangan yang berbeda dengan temannya. Motivasi untuk menghasilkan karya yang berbeda penting untuk mendorong usaha siswa menjadi kreatif, inovatif, dan menemukan ide yang baru. Berikan kesempatan siswa untuk membuat rancangan-rancangan busana atau produk-produk lainnya dalam bentuk gambar di atas kertas dan mewarnainya dengan cat air, pensil, spidol atau pewarna alam seperti kulit manggis atau kunir, dan lainnya yang ada di daerah sekitar.

### Tugas Individu

1. Cobalah kamu berikan contoh-contoh sikap seorang wirausahawan yang sukses dalam menjalankan usahanya!
2. Cari tokoh wirausahawan di bidang kerajinan tekstil yang sukses!

### G. Membuat Produk Kerajinan Tekstil

Bagian ini merupakan bagian terakhir dari pembelajaran pada semester satu. Pada bagian ini siswa secara berkelompok akan membuat proyek akhir berupa pembuatan produk kerajinan tekstil beserta kemasannya. Produk yang dihasilkan harus memiliki nilai keunikan dan kebaruan. Material yang digunakan sedapat mungkin yang mudah didapat di daerah dan lingkungan sekitar. Proses produksi dilakukan oleh siswa anggota kelompok. Alat produksi yang digunakan adalah yang mudah didapat di daerah dan lingkungan sekitar. Pembuatan produk melalui cara perancangan yang tepat untuk menghasilkan ide produk yang unik dan baru. Produk akhir dikemas dengan baik dan sesuai dengan fungsi kemasan. Produk kerajinan yang dibuat hendaknya mempertimbangkan peluang wirausaha.

**Hasil akhir dari proyek ini adalah berupa produk kerajinan tekstil, kemasan dan pengemasannya serta laporan portofolio** yang menjelaskan konsep produk, proses hingga produk akhir yang dihasilkan. Pada akhir semester, setiap kelompok akan mempresentasikan hasil karyanya di hadapan kelas atau di sekolah. Karya juga dapat dipresentasikan dalam bentuk pameran di sekolah agar dapat diapresiasi oleh para siswa dan guru di sekolah.

#### Contoh Kerangka Laporan Portofolio

- Judul/Nama Produk
- Konsep Produk
- Ide/Latar Belakang
  - Fungsi Produk
  - Keunikan Produk (kebaruan, nilai lebih atau unsur pembeda)
  - Pengguna Produk
  - Material (dalam bentuk paparan dan potongan contoh material)
- Proses Produksi dan Alat (dalam bentuk paparan dan foto dengan keterangan)
- Konsep Pengemasan



Pada pelaksanaan pembuatan kerajinan, siswa dibimbing untuk **berdisiplin** dan **teliti** dengan melakukan kegiatan sesuai prosedur. Ketaatan pada prosedur, pada tahap ini merupakan jaminan untuk menghasilkan karya yang berkualitas. Pada akhir kegiatan, berikan kesempatan siswa untuk mempresentasikan karyanya atau memamerkannya, baik melalui peragaan busana sederhana, pameran karya atau pun penggunaan busana untuk pementasan sekolah.

### Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap sikap dalam bekerja, yaitu kedisiplinan, kreativitas, dan kerja sama. Penilaian juga diberikan pada hasil karya akhir dan presentasi yang dilakukan.

### Remedial

Remedial dapat diberikan melalui tugas untuk membuat busana sederhana dalam ukuran kecil (baju anak atau baju boneka) dan melakukan pewarnaan dengan teknik rintang warna.

### Pengayaan

Pengayaan dapat dilakukan dengan mempraktikkan teknik rintang warna pada busana atau produk-produk berbahan kain yang sudah dimiliki oleh siswa, seperti kaus putih, kaus kaki, selendang, tas kain, dompet kain. Produk yang akan diwarnai haruslah berwarna putih atau muda, agar pewarnaan dapat berhasil baik. Guru dapat menceritakan tentang kisah-kisah sukses dari para perajin tekstil daerah maupun perancang busana yang menggunakan tekstil Indonesia pada karya-karyanya dengan penuh rasa bangga pada tanah airnya. Guru juga dapat menanyakan dan menugasi siswa untuk mengenali siapa perajin atau perancang busana kegemarannya dan alasannya. Proses pengajaran yang dilakukan lebih banyak bersifat diskusi dan bercerita.



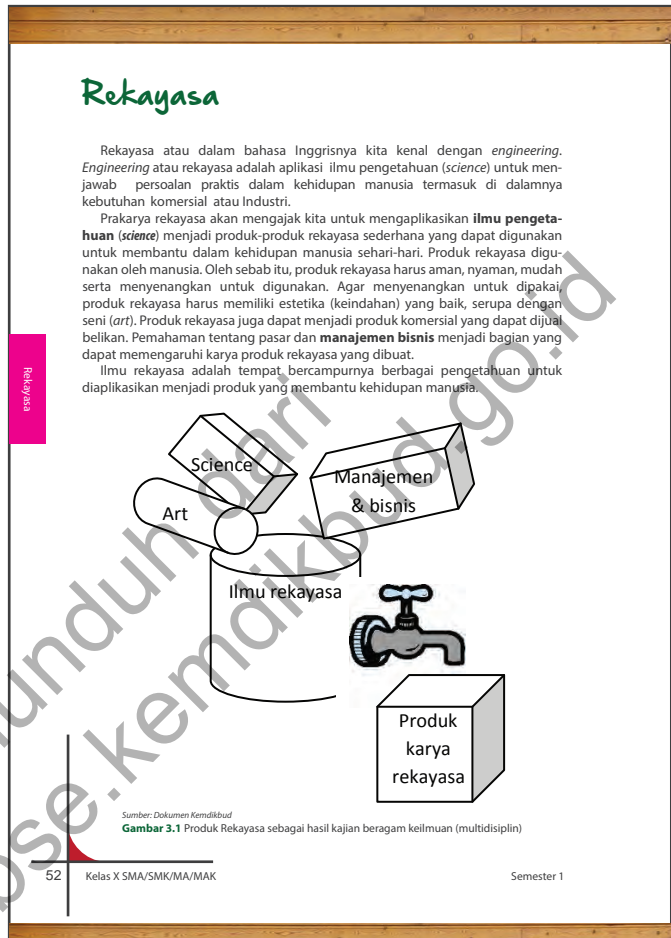
## B. Rekayasa dan Wirausahaan Alat Komunikasi Sederhana

### Informasi untuk guru

Mengawali Bab 2 pada buku teks siswa yang berisi Prakarya Rekayasa dan Kewirausahaan, dijelaskan tentang pemahaman Ilmu Rekayasa yang melibatkan atau merupakan perlintasan dari berbagai disiplin ilmu yang berlainan atau disebut juga dengan multidisiplin. Kepada siswa juga dijelaskan bahwa dengan mempelajari rekayasa, mereka akan banyak melakukan percobaan (eksperimen), perancangan, dan pembuatan produk rekayasa sederhana. Pada setiap tugas yang akan diberikan, siswa tidak boleh takut salah dan harus mau mencoba karena yang dipentingkan adalah proses dan pengalaman yang dilalui siswa

saat mengerjakan tugas-tugas tersebut. Dijelaskan pula bahwa keterampilan dalam membuat produk rekayasa akan dapat bermanfaat bagi siswa dalam kehidupan sehari-hari maupun di masa depannya.

Ajak siswa mengemukakan pendapat tentang apa saja produk-produk rekayasa yang ada di sekitar mereka. Jawaban yang akan didapat dari siswa: alat pembajak sawah, pompa air, mobil, sepeda motor, komputer, dll. Berikan apresiasi kepada setiap jawaban siswa dan sedapat mungkin tidak menyalahkan, melainkan mengarahkan. Ajak siswa untuk mensyukuri akal dan pikiran yang diberikan Tuhan kepadanya yang memungkinkannya menemukan ide-ide cemerlang untuk menghasilkan produk rekayasa guna membantu kehidupannya sehari-hari



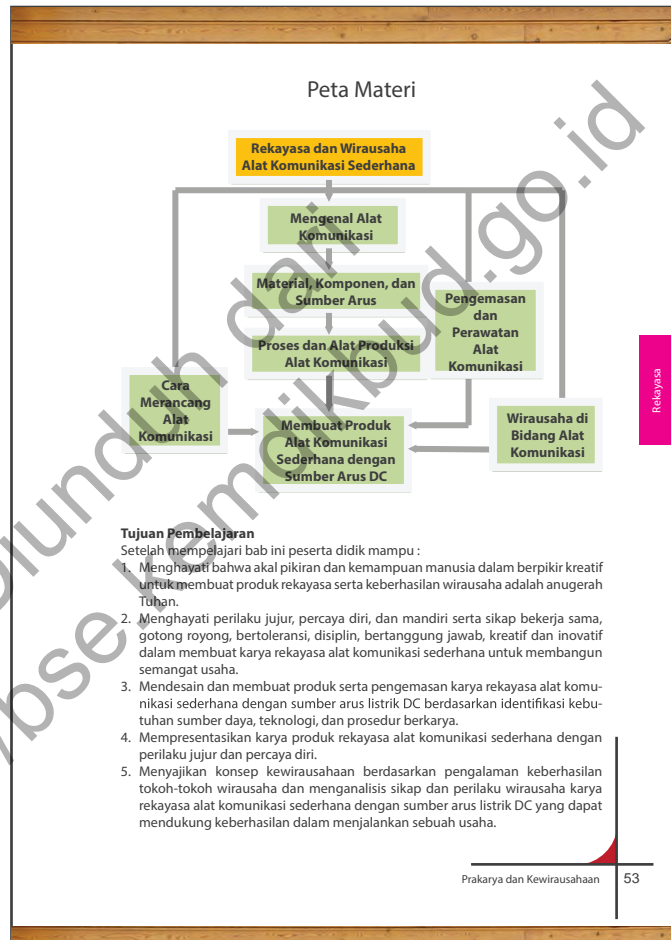
## Informasi untuk Guru

Peta materi memberikan gambaran kepada siswa tentang materi apa saja yang akan dipelajari dalam satu semester. Guru akan memberikan gambaran pula tentang kegiatan menarik apa yang akan dilakukan pada sepanjang semester untuk memberikan motivasi dan membangkitkan semangat siswa dalam mengikuti pelajaran. Diberikan pula penjelasan tentang apa tujuan dari pembelajaran ini. Sampaikan dengan semenarik mungkin, sehingga siswa dengan bersemangat akan bersama-sama untuk berusaha mencapai tujuan tersebut.

## Konsep Umum

Peta materi menggambarkan urutan dan hubungan antarmateri yang akan dipelajari. Pada bagian pertama siswa akan diperkenalkan dengan produk-produk alat komunikasi dan konteksnya dalam kehidupan sehari-hari. Produk tersebut terbangun atas material, komponen, dan sumber arus, akan dipaparkan pada bagian selanjutnya. Setelah mengenal tentang material, komponen, dan sumber arus, siswa akan mempelajari proses dan alat produksi yang dibutuhkan untuk membuat produk alat komunikasi. Setelah siswa memiliki gambaran tentang produk secara utuh, siswa akan belajar bagaimana cara merancang alat komunikasi, diberikan wawasan cara pengemasan

dan wirausaha di bidang alat komunikasi. Pada bagian akhir pembelajaran, siswa akan melakukan praktik perancangan hingga pembuatan alat komunikasi sederhana dengan sumber arus DC.



## Informasi untuk Guru

Mengawali materi tentang alat komunikasi, siswa diajak untuk memahami dulu konteks alat komunikasi tersebut dalam konsep komunikasi sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari.

## Konsep Umum

Komunikasi adalah bagian dari kegiatan sehari-hari yang sudah dilakukan manusia sejak awal kehidupannya. Untuk memudahkan dirinya berkomunikasi, manusia menciptakan berbagai cara dan alat. Perkembangan teknologi memengaruhi perkembangan media komunikasi, untuk mendukung penyampaian bahasa lisan, tulisan dan gestur.

Gestur dan mimik muka  
(bahasa tubuh)

Bahasa lisan

Bahasa tulisan

Media tradisional

Media modern

### BAB 2

## Rekayasa dan Wirausaha Alat Komunikasi Sederhana

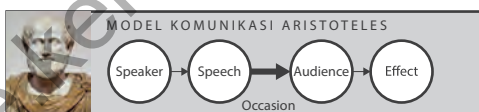
### A. Mengenal Alat Komunikasi

#### 1. Alat Komunikasi Tradisional dan Modern

Ilmu rekayasa adalah ilmu yang melibatkan banyak disiplin ilmu lainnya atau disebut juga multi-disiplin. Produk rekayasa alat komunikasi tidak terlepas dari perkembangan pola komunikasi, penemuan di bidang elektronika, perkembangan ilmu desain visual dan kewirausahaan.

Komunikasi adalah kegiatan yang dilakukan manusia sepanjang hidupnya. Komunikasi dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Komunikasi langsung adalah komunikasi yang dilakukan antar manusia tanpa perantara media atau orang lain, dan tidak dibatasi oleh jarak. Komunikasi langsung terjadi saat guru menjelaskan materi pelajaran kepada siswa atau saat kita berdiskusi dengan teman-teman di kelas. Sedangkan komunikasi tidak langsung adalah komunikasi yang dilakukan dengan perantara orang lain atau melalui media. Pada masa lalu komunikasi tidak langsung sudah ada namun masih sangat terbatas mediana. Salah satu contohnya adalah menggunakan media tradisional isyarat asap seperti yang digunakan bangsa Yunani (522 –486 SM) dan Suku Indian Amerika Utara. Komunikasi tidak langsung yang saat ini kita lakukan misalnya dengan mengirimkan sms (*short message*) atau email kepada teman kita. Komunikasi tidak langsung juga terjadi saat kita menonton televisi atau mendengarkan radio.

Pada masa sebelum pada masa Sebelum Masehi, Aristoteles (384-366 SM) menjelaskan model komunikasi secara sederhana dengan adanya pembicara (*speaker*), pesan yang dikatakan (*speech*), dalam konteks tertentu (*occasion*), adanya pendengar dan akibat dari perpindahan pesan tersebut.



## Pembelajaran

Ajak siswa untuk bersimulasi, menyampaikan sebuah pesan tanpa berkata-kata ataupun tulisan melainkan hanya dengan raut wajah. Lalu, ajak siswa untuk menyampaikan sebuah pesan lainnya dengan hanya menggunakan gerak tubuh (gestur) dan mimik/ekspresi wajah, misalnya dua orang menyampaikan pesan di depan kelas dan siswa lainnya menebak pesan yang disampaikan. Beri kesempatan siswa untuk menikmati proses ini dan menjadi santai. Berikutnya menjelaskan subbab 3.1 dapat dilakukan dengan ceramah (guru menjelaskan di depan kelas) atau satu siswa membacakan isi bab 3.1. dengan suara keras untuk didengarkan bersama.

Beri kesempatan siswa untuk mengajukan komentar atau pertanyaan tentang materi tersebut, sebagai umpan balik dan evaluasi dari pembelajaran ini.

## Tugas 1: Membuat *Timeline* Perkembangan Alat Komunikasi

### Informasi untuk Guru

Media komunikasi terbagi atas media komunikasi tradisional dan modern. Media tradisional misalnya asap, kentongan, bedug, surat dengan kurir berkuda, surat dengan merpati pos. Alat komunikasi modern dimulai dengan ditemukannya telegraf dan seterusnya. Alat komunikasi yang digunakan setiap daerah di negara-negara di dunia pun berbeda.

### Pembelajaran

Agar lebih memahami konsep komunikasi, siswa ditugaskan untuk mengidentifikasi beragam jenis media komunikasi yang pernah dibuat manusia sejak jaman dahulu hingga sekarang. Tugas ini dilakukan secara berkelompok. Setiap kelompok mendapat tugas untuk mencari data tentang media atau alat komunikasi dari suatu periode tertentu. Sumber data dapat dari buku, atau internet. Pada prosesnya, guru memberikan arahan kepada siswa. Pada akhir tugas, setiap kelompok dipersilahkan bekerja sama dengan kelompok lain untuk menyusun hasil kerja kelompoknya dengan kelompok lain sehingga menjadikannya sebuah *timeline* (urutan waktu) dari media atau alat komunikasi yang dibuat manusia. Pasang *timeline* tersebut di kelas dan berikan apresiasi terhadap karya tersebut sebagai hasil kerja atau prestasi semua anggota kelas.

**Tugas 1**

**Membuat *Timeline* Perkembangan Alat Komunikasi**

Perkembangan media atau alat komunikasi terbagi atas beberapa periode waktu, dimulai dari penggunaan media tradisional hingga media modern yang saat ini digunakan. Perkembangan media atau alat komunikasi di Barat dan Timur juga memiliki perbedaan. Pada pembuatan tugas ini, kelas dibagi dalam beberapa kelompok, setiap kelompok bertugas mencari data untuk satu periode waktu. Data yang dihasilkan setiap kelompok akan digabungkan dengan hasil kelompok lainnya, lalu disusun berdasarkan urutan periode waktunya menjadi sebuah *timeline*. Setiap kelompok, terdiri atas 3-5 orang

- Setiap kelompok mencari data tentang sejarah perkembangan media komunikasi pada rentang masa tertentu di wilayah tertentu, baik teks maupun gambar, dari berbagai sumber.

Misalnya, kelompok A mencari data tentang media komunikasi pada masa Sebelum Masehi di Dunia Barat. Kelompok B mencari data tentang media komunikasi tradisional di Indonesia, pada masa kerajaan Hindu dan Buddha, dan seterusnya hingga rentang waktu saat ini. Data yang dicari meliputi peristiwa yang terjadi dan latarbelakang terjadinya, penemuan dan penemunya, serta hal-hal penting lain yang terkait dengan perkembangan alat komunikasi pada masa tersebut. Ingatkan untuk mencatat sumber data dari setiap bahan yang diperoleh.

- Data yang diperoleh didiskusikan dalam kelompok dan dikonsultasikan dengan guru.
- Setiap kelompok menampilkan data-data yang diperoleh dalam bentuk *timeline*, pada selembar kertas karton. Jangan lupa untuk menyertakan keterangan dari mana sumber data tersebut.
- Setiap kelompok mengurutkan *timeline* yang sudah dibuat, dengan *timeline* dari kelompok lain sesuai dengan urutan kurun waktunya.
- Semua kelompok dalam kelas bekerja bersama-sama menghasilkan sebuah *timeline* tentang Perkembangan Alat Komunikasi

56 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1





Sumber: Dokumen Kemdikbud

**Gambar 2** Contoh timeline alat komunikasi tradisional Indonesia



Sumber: Dokumen Kemdikbud

**Gambar 3** Contoh timeline alat komunikasi modern

## Pengayaan

Ajak siswa memikirkan alat komunikasi tradisional apa yang masih digunakan di daerah lingkungan tempat tinggal mereka. Mintakan siswa menceritakan pengalamannya dengan alat tersebut (jika ada), membuat gambarnya, menjelaskan bentuk dan ukurannya secara detail, menjelaskan atau mempraktikkan cara penggunaannya dan apa kegunaannya.

## Remedial

Remedial diberikan kepada siswa yang belum memahami konsep perkembangan alat komunikasi. Siswa dapat diberikan tugas individual/perorangan mencari informasi tentang satu alat komunikasi modern dan satu alat komunikasi tradisional, meliputi gambar/foto alat tersebut, sejarah, cara pembuatan dan cara menggunakan. Informasi yang diperoleh disusun dalam sebuah laporan tertulis.

## Evaluasi

Guru atau fasilitator selalu mengecek dan membimbing siswa untuk mencapai proses dan hasil kerja yang maksimal.

**Tugas 1**

**Membuat Timeline Perkembangan Alat Komunikasi**

Perkembangan media atau alat komunikasi terbagi atas beberapa periode waktu, dimulai dari penggunaan media tradisional hingga media modern yang saat ini digunakan. Perkembangan media atau alat komunikasi di Barat dan Timur juga memiliki perbedaan. Pada pembuatan tugas ini, kelas dibagi dalam beberapa kelompok, setiap kelompok bertugas mencari data untuk satu periode waktu. Data yang dihasilkan setiap kelompok akan digabungkan dengan hasil kelompok lainnya, lalu disusun berdasarkan urutan periode waktunya menjadi sebuah *timeline*. Setiap kelompok, terdiri atas 3-5 orang

- Setiap kelompok mencari data tentang sejarah perkembangan media komunikasi pada rentang masa tertentu di wilayah tertentu, baik teks maupun gambar, dari berbagai sumber.

Misalnya, kelompok A mencari data tentang media komunikasi pada masa Sebelum Masehi di Dunia Barat. Kelompok B mencari data tentang media komunikasi tradisional di Indonesia, pada masa kerajaan Hindu dan Buddha, dan seterusnya hingga rentang waktu saat ini. Data yang dicari meliputi peristiwa yang terjadi dan latarbelakang terjadinya, penemuan dan penemunya, serta hal-hal penting lain yang terkait dengan perkembangan alat komunikasi pada masa tersebut. Ingatliah untuk mencatat sumber data dari setiap bahan yang diperoleh.

- Data yang diperoleh didiskusikan dalam kelompok dan dikonsultasikan dengan guru.
- Setiap kelompok menampilkan data-data yang diperoleh dalam bentuk *timeline*, pada selembar kertas karton. Jangan lupa untuk menyertakan keterangan dari mana sumber data tersebut.
- Setiap kelompok mengurutkan *timeline* yang sudah dibuat dengan *timeline* dari kelompok lain sesuai dengan urutan kurun waktunya.
- Semua kelompok dalam kelas bekerja bersama-sama menghasilkan sebuah *timeline* tentang Perkembangan Alat Komunikasi

56

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1



## Penilaian

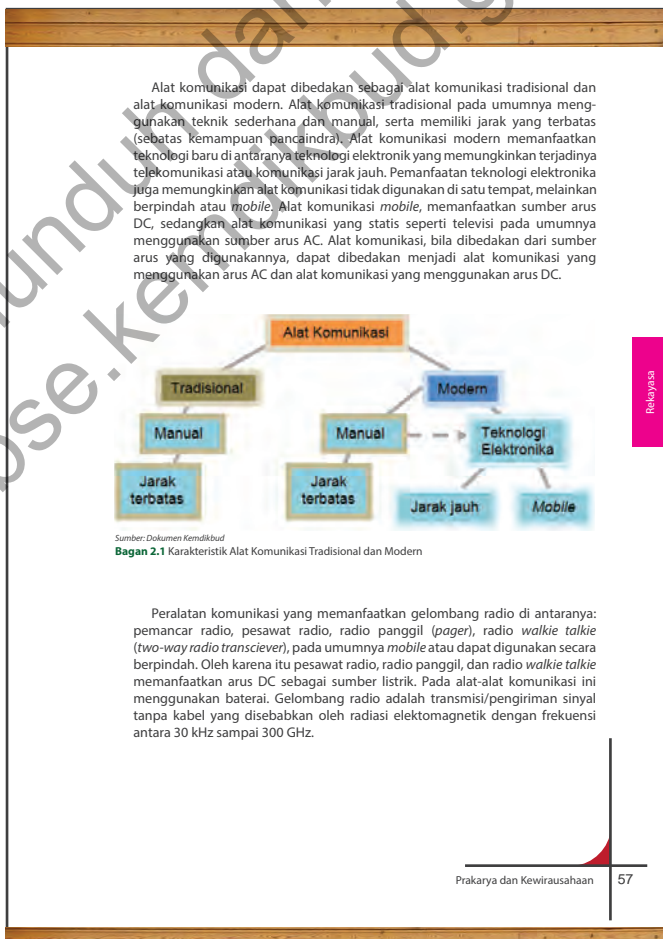
Penilaian tugas kelompok pembuatan *timeline* meliputi penilaian individu dan kelompok. Penilaian individu meliputi keaktifan siswa dalam berperan di dalam kelompok dan hasil kerja yang dipresentasikan oleh kelompok tersebut. Pada kegiatan kelompok, beberapa siswa mungkin tampak memimpin dan mengambil peran sebagai koordinator. Beberapa siswa lainnya mungkin akan tampak lebih pendiam, namun melakukan tugasnya dengan baik dan sungguh-sungguh. Parameter penilaian adalah melihat kinerja individu. Guru harus cukup jeli untuk mengenali siswa yang tidak aktif terlibat dan kurang berperan di dalam kelompoknya. Pada penilaian ini, dapat digunakan teknik penilaian proyek. Penilaian proyek dilakukan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan, sampai hasil akhir proyek. Untuk itu, perlu ditetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, dalam hal tugas ini, yaitu pengumpulan data, analisis data, dan pembuatan poster *Timeline* Alat Komunikasi. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/instrumen penilaian berupa daftar cek ataupun skala penilaian.

## Informasi untuk Guru

Berdasar pada pengalaman membuat *timeline*, siswa diajak untuk membuat pengelompokan dan mengenali perbedaan antara alat komunikasi tradisional dan modern, serta ciri-cirinya.

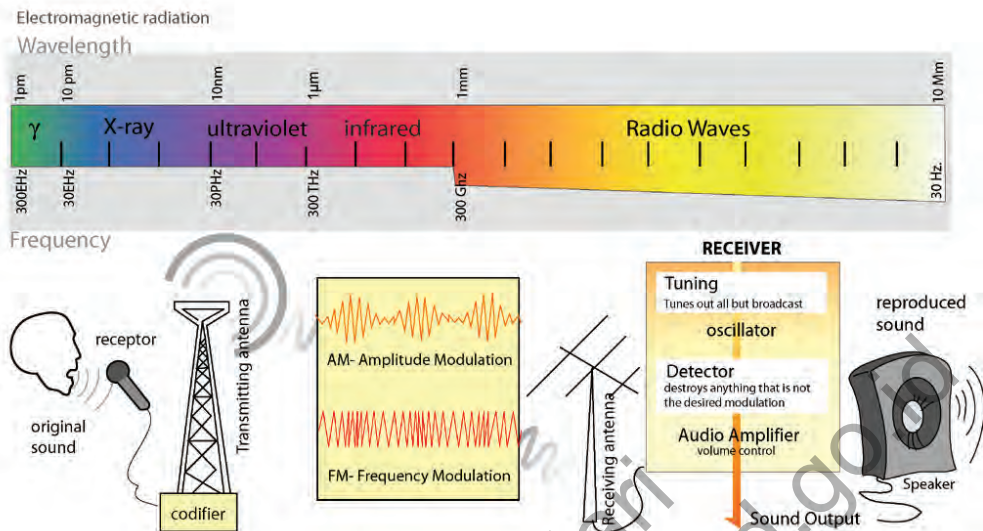
## Konsep Umum

Perkembangan teknologi memberikan kemungkinan untuk komunikasi secara *mobile* (bergerak) dan jauh (telekomunikasi).



## Informasi untuk Guru

### Prinsip gelombang radio



Sumber: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radio\\_transmission\\_diagram\\_en.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radio_transmission_diagram_en.png)

**Gambar 4** Diagram transmisi gelombang radio

### Proses Pembelajaran

Guru memaparkan tentang produk-produk rekayasa yang memanfaatkan prinsip kerja radio. Guru memaparkan fungsi dari setiap produk rekayasa yang terdapat pada halaman 12: *pager/beeper*; *walkie talkie*; dan pesawat radio. Paparan ini dapat pula dilakukan dengan semi tanya-jawab dan diskusi untuk mengajak siswa terlibat aktif dalam mengenali produk-produk rekayasa yang memanfaatkan prinsip radio.



Sumber: Internet  
**Gambar 2.2** Pager/Beeper



Sumber: Internet  
**Gambar 2.3** Walkie Talkie



Sumber: <http://www.123rf.com/>  
**Gambar 2.4** Pesawat Radio Portable

**2. Faktor Fungsi, Kenyamanan dan Estetik Alat Komunikasi**

Alat komunikasi saat ini kita kenal dengan sebutan *gadget* (baca: gejet). *Gadget*, meskipun arti sebenarnya adalah alat yang sangat berguna untuk fungsi tertentu, tidak hanya harus berfungsi secara teknis melainkan juga mempertimbangkan faktor kenyamanan dan keamanan pakai (*ergonomis*), dan keindahan (*estetis*). Sebuah produk komunikasi harus dapat berfungsi sebagai alat komunikasi, nyaman digunakan, dan memiliki nilai estetis. Sistem (misalnya jaringan radio) dan komponen elektronik yang ada di dalam alat komunikasi menyebabkan alat komunikasi dapat berfungsi dengan baik. Desain *casing* yang bersentuhan langsung dengan pengguna harus memberikan kenyamanan dalam penggunaan serta memiliki nilai estetis agar pengguna merasa senang menggunakannya. Kenyamanan dan keindahan dipengaruhi oleh bentuk produk, material yang digunakan, tekstur, dan warna. Bentuk produk dan material yang digunakan untuk membuat *casing* harus mempertimbangkan sistem dan komponen elektronik yang terdapat di dalamnya.

58
Kelas X SMA/SMK/MA/MAK
Semester 1

## Faktor Kenyamanan dan Faktor Keindahan Alat Komunikasi

### Informasi untuk Guru

Pada bagian ini, mulai dibahas alat komunikasi modern, yang pada proses pembuatannya dituntut untuk memperhatikan atau mempertimbangkan faktor teknis, ergonomis, dan estetik. Faktor-faktor tersebut menjadi penting terutama untuk memenangkan persaingan dengan produsen lain di pasar. Faktor teknis, ergonomis dan estetik menentukan harga jual produk dan minat beli konsumen. Faktor-faktor yang menjadi pertimbangan untuk terciptanya sebuah alat komunikasi modern dipikirkan oleh keilmuan yang berbeda. Faktor teknis merupakan bidang kerja dan keahlian teknologi elektronik dan teknologi informatika atau pemrograman. Faktor ergonomi dan estetik merupakan bidang keahlian desain produk. Di sini tampak bahwa produk rekayasa, termasuk alat komunikasi, merupakan hasil karya dari berbagai bidang keilmuan. Kerja sama antarbidang keilmuan sangat penting untuk menghasilkan produk rekayasa yang baik.

Faktor kenyamanan di antaranya meliputi kemudahan digunakan, kemudahan membawa, kenyamanan memegang dan mengoperasikan. Faktor estetika atau keindahan dipengaruhi oleh bentuk, warna, tekstur, komposisi (aturan) dan proporsi (ukuran).

**Bagan 2.2** Faktor-faktor, bagian serta Keilmuan yang Terkait dengan Alat Komunikasi

Sumber: Dokumen Kemdikbud

Perancangan sebuah produk seperti alat komunikasi, melibatkan keilmuan desain produk dan studi tentang dinamika elektron yang mempelajari ketenagaan listrik (*power*), kendali (*control*), komunikasi, keilmuan teknologi informasi (*information technology*)

### Latihan

Sebutkan faktor kenyamanan dan faktor keindahan dari produk-produk di bawah ini:

Sumber: Internet

**Gambar 2.5** Telepon genggam dengan casing berwarna warni

Faktor kenyamanan:

Faktor keindahan:

Prakarya dan Kewirausahaan 59

## Proses Pembelajaran

Siswa diajak untuk memahami faktor kenyamanan dan estetika secara sederhana melalui latihan ini. Ajak siswa memperhatikan gambar-gambar yang tersedia di buku teks siswa, dan mengungkapkan pendapat mereka tentang faktor kenyamanan dan faktor keindahan atau estetika dari produk-produk tersebut. Berikan kebebasan dan keleluasaan kepada siswa untuk memaparkan penilaian mereka tentang faktor-faktor kenyamanan dan keindahan pada produk-produk tersebut di kelas, didengarkan oleh teman-teman sekelas. Guru dapat memberikan apresiasi atas paparan siswa, dan melengkapi atau menegaskan informasi yang diberikan siswa agar informasi penting dapat ditangkap dengan baik oleh semua siswa di kelas.



Sumber: Internet  
**Gambar 2.6** Telepon genggam dengan casing terbuat dari bambu

Faktor kenyamanan:

Faktor keindahan:



Sumber: Internet  
**Gambar 2.7** Telepon genggam dengan huruf Braille karya desainer Shinku Sun

Faktor kenyamanan:

Faktor keindahan:



Sumber: Internet  
**Gambar 2.8** The Glassy telepon genggam karya desainer Mac Funamizu



Sumber: Internet  
**Gambar 2.9** Laptop dengan casing bambu

Faktor kenyamanan:

Faktor keindahan:



Sumber: Internet  
**Gambar 2.10** Komputer tablet dengan teknologi layar sentuh

Faktor kenyamanan:


Faktor keindahan:

Selubung atau casing dapat didesain sesuai dengan konsep desain dan estetika yang ingin ditampilkan. Konsep dan estetika disesuaikan dengan calon pembeli atau pengguna produk tersebut. Bila produk ini ditujukan untuk perempuan muda, desain selubung disesuaikan dengan selera perempuan muda, misalnya bentuknya tanpa sudut tajam dan cenderung membulat atau bergaris lengkung. Warna yang dipilih cenderung menggunakan warna yang lembut atau kemerahan, dan dapat pula ditambah dengan elemen grafis bergambar bunga. Desain semacam itu dapat disebut dengan konsep desain feminin. Selain konsep desain feminin, terdapat pula konsep desain maskulin, eco design yang mengedepankan ide penghargaan terhadap lingkungan hidup, futuristik yang menggambarkan masa depan, retro yang mengenang masa lalu, konsep modern, dan beragam konsep lainnya.

60 Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Semester 1

Prakarya dan Kewirausahaan 61


Siswa juga diberikan penjelasan tentang keragaman konsep estetika yang dapat ditampilkan oleh produk rekayasa. Ajak siswa mengapresiasi dan mengemukakan pendapatnya tentang desain-desain radio yang ada pada buku siswa. Tanyakan pada siswa desain mana yang paling disukainya dan sebutkan alasannya. Atau mintalah siswa menebak siapa pengguna dari setiap radio tersebut. Setiap radio tentunya disukai oleh pengguna/pembeli dengan selera yang berbeda-beda. Sebagian desain radio akan digemari oleh perempuan saja, sebagian lagi mungkin oleh laki-laki atau pengguna yang mencintai alam. Setiap orang boleh memiliki selera yang berbeda. Perbedaan tersebut menjadi peluang untuk munculnya produk-produk baru dan inovatif.




**Gambar 2.11** Konsep desain feminin



**Gambar 2.12** Konsep Eco Design



**Gambar 2.13** Konsep desain modern




**Gambar 2.14** Konsep desain retro

### B. Material, Komponen dan Sumber Arus

**1. Material dan Komponen**

Alat komunikasi dengan teknologi elektronik yang tergolong ke dalam alat elektronik, terdiri dari bagian dalam yang berisi komponen elektronik dan bagian luar yaitu selubung atau yang sering disebut dengan *casing*. Bagian dalam terdapat beberapa komponen yang terbuat dari material tertentu sesuai dengan fungsinya di dalam sistem elektronik tersebut. Pada bagian *casing*, material yang digunakan dapat bervariasi sesuai dengan tampilan yang ingin dibuat. Material yang dapat digunakan untuk *casing* adalah bahan alam solid (seperti kayu, bambu, rotan) bahan sintetis (plastik), bahan olahan seperti plat logam ataupun serat dan tekstil. Material *casing* harus memenuhi syarat utama yaitu melindungi bagian dalam produk yang berupa rangkaian elektronik. Material *casing* juga harus mendukung kenyamanan, keamanan pengguna dan estetika.



Sumber: Dokumen Kamalibud

**Gambar 2.3** Alat Elektronik terdiri atas Komponen Elektronik dan Casing

**2. Sumber Arus**

Teknologi elektronik membutuhkan sumber arus listrik. Arus listrik yang digunakan sebagai sumber arus produk elektronik dapat berupa arus searah/DC (Direct Current) atau arus bolak-balik/AC (Alternating Current). Sumber arus searah (DC), sesuai dengan namanya mengalir satu arah dari kutub positif ke kutub negatif. Generator DC, baterai/eleman kering, aki (Agul)/eleman basah, bias sel (sering disebut baterai jam yang pipih), dan sel surya (solar cell) merupakan sumber arus listrik DC. Alat elektronik yang terdiri atas komponen elektronik daya kecil cukup menggunakan sumber arus DC. Sumber arus bolak-balik/AC contohnya adalah sumber listrik yang dikelola oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) di Indonesia dan diesel pembangkit, digunakan untuk kebutuhan daya besar.

62 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1

Prakarya dan Kewirausahaan 63

## Pengayaan

Beri kesempatan siswa untuk menyebutkan dan menjelaskan contoh produk-produk rekayasa yang memiliki kemampuan teknis sangat tinggi namun memiliki faktor estetika dan faktor ergonomis yang rendah. Berikan kesempatan siswa untuk saling menambahkan informasi atau berkomentar atas pendapat teman sekelasnya.

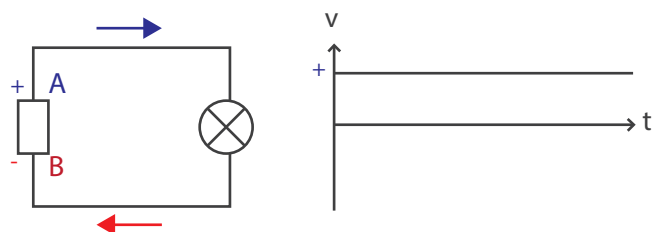
## Remedial

Remedial dapat diberikan berupa tugas membuat kumpulan gambar desain-desain radio yang siswa sukai. Gambar-gambar tersebut ditempelkan pada sebuah karton secara menarik dan rapi. Siswa diminta untuk memberikan komentar tentang estetika dari produk-produk tersebut.



### Informasi untuk Guru

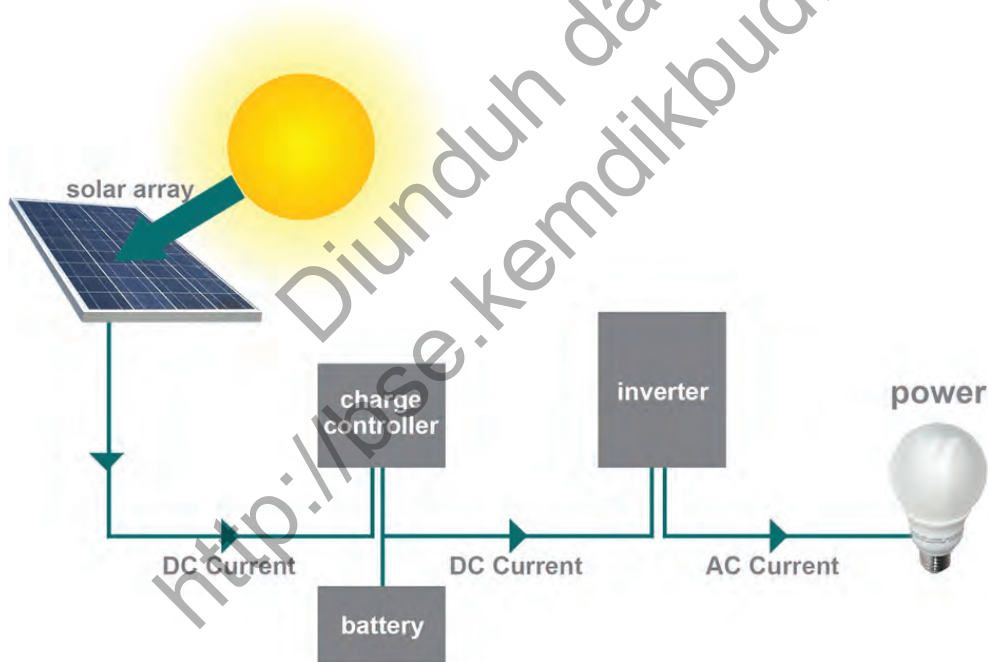
Siswa diperkenalkan dengan beragam jenis sumber arus DC. Sedapat mungkin siswa pun memahami konsep cara kerja sumber arus DC, yang bergerak searah dari kutub positif ke kutub negatif seperti pada gambar di bawah ini.



Sumber : [www.ferdian.net](http://www.ferdian.net)

**Gambar 1** Ilustrasi arus DC yang bergerak searah dari kutub positif ke kutub negatif

Sumber arus DC yang kita temui sehari-hari adalah baterai (elemen kering), *accu* (elemen basah) dan adaptor. Sumber arus DC lainnya adalah *solar cell* yang memiliki cara kerja seperti di bawah ini



Sumber : <http://www.sehen.co.id/home/2013/05/27/tv-sehen/>

**Gambar 2** Sistem kerja panel surya

*Solar cell* atau panel surya belum umum digunakan di Indonesia karena pembuatannya masih mahal. Sinar matahari yang hampir selalu diperoleh setiap hari dalam sepanjang tahun di Indonesia menjadi potensi sumber listrik yang sangat berharga untuk dapat dimanfaatkan dan mendukung kehidupan kita sehari-hari.

Ajak siswa mensyukuri karunia Tuhan terhadap bangsa Indonesia yang memiliki kekayaan alam yang luar biasa. Ajak pula siswa untuk selalu menjaga kelestarian alam dan lingkungan hidupnya.

### Pengajaran

Ajak siswa untuk mengenali jenis-jenis sumber arus DC dengan mendengarkan paparan guru dan membaca buku teks. Ajak pula siswa untuk mengenali kutub positif dan kutub negatif dari sumber arus DC. Pada buku teks, terdapat foto untuk memberikan gambaran tentang sumber arus tersebut, namun akan lebih baik jika siswa dapat melihat langsung dan memegang sumber-sumber arus DC tersebut.

### Pengayaan

Persilakan siswa untuk mencari informasi tentang elemen apa yang terdapat di dalam baterai (elemen kering)? Bagaimana aki bekerja? Mengapa air aki tidak boleh lebih rendah daripada batas minimumnya? Mengapa air aki harus diganti?

### Pengajaran

Mintalah siswa membayangkan produk apa saja yang menggunakan sumber arus DC (dalam 2 menit) dan mintalah siswa untuk menuliskannya di dalam selembar kertas produk-produk apa saja yang ada di dalam bayangannya. Mintalah salah satu siswa untuk menuliskan produk-produk tersebut di papan tulis secara berurutan ke bawah. Mintalah bantuan siswa tersebut (atau siswa lainnya) untuk memberikan tanda di samping tulisannya untuk setiap jawaban teman sekelasnya yang sama atau menuliskan di bawahnya untuk jawaban yang berbeda. Mintalah semua siswa untuk menyebutkan produk-produk yang dibayangkannya. Maka, di papan tulis akan didapat catatan serupa dengan di bawah ini.







Sumber: Dokumen Kemdikbud

**Gambar 3** Contoh penghitungan bersama di papan tulis kelas

Tanyakan apa yang menjadi kesamaan dari semua produk ini. **Jawabannya: dapat dibawa atau dapat berpindah.**

### Evaluasi

Guru dapat menilai keseriusan siswa dalam membayangkan dan menuliskan tentang produk rekayasa bersumber energi DC serta keaktifan siswa dalam turut menyumbangkan pendapatnya. Hasil evaluasi, jika ada siswa yang kurang antusias atau melewatkan kesempatan membayangkan dan berpikir individual, guru dapat memberikan motivasi lebih terhadap siswa yang bersangkutan untuk menjadi lebih aktif dalam berpikir dan mengemukakan pendapat.

Informasi untuk Guru

Siswa telah memahami karakteristik produk (termasuk alat komunikasi) dengan sumber arus DC. Saat ini siswa akan diajak untuk mengetahui lebih jauh bagaimana material, komponen, dan sumber arus tersebut membentuk sebuah produk melalui teknik produksi.

Konsep Umum

Setiap material memiliki teknik produksi yang berbeda. Produk elektronik pada umumnya terdiri atas bagian rangkaian komponen elektronik dan casing yang menyelubunginya. Teknik produksi rangkaian elektronik dengan casing memiliki teknik produksi yang berbeda sehingga kedua bagian tersebut dilakukan secara terpisah. Kedua bagian tersebut akan disatukan pada tahapan proses produksi yang disebut perakitan atau *assembling*.

Proses Pembelajaran

Siswa akan dibimbing untuk memahami bagan Proses Produksi. Jika memungkinkan, guru dapat membawa sebuah produk elektronik sebagai alat peraga di kelas. Siswa diminta bersama-sama membuka casing produk tersebut dan mengamati isinya. Siswa diminta untuk mengenali perbedaan teknik produksi untuk menghasilkan kedua bagian tersebut dan proses apa yang dilakukan saat tahap perakitan produk.

### C. Proses dan Alat Produksi Alat Komunikasi

Proses produksi alat komunikasi dengan teknologi elektronik terdiri dari dua (2) tahapan utama yaitu pembuatan rangkaian elektronik dan proses pembuatan casing, dan diakhiri dengan proses perakitan (*assembling*) yaitu menggabungkan bagian dalam dengan bagian casingnya. Proses pembuatan rangkaian elektronik membutuhkan ketelitian dan kepresisian yang sangat tinggi. Satu kesalahan pemasangan komponen elektronik akan menyebabkan produk elektronik tidak dapat berfungsi. Casing harus mempertimbangkan kenyamanan, keamanan dan estetika. Proses produksi dan alat untuk pembuatan casing bergantung daripada material yang akan digunakan, karena setiap material memiliki cara pengolahan yang berbeda.

Proses Produksi Rangkaian Elektronika

Proses Produksi Casing

Proses Perakitan

Produk Elektronik

Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Bagan 2.4** Proses produksi produk

Proses produksi dapat dibedakan menjadi produksi secara manual dan produksi dengan mesin (*machinal*). Proses pembuatan rangkaian elektronik secara manual dapat dilakukan dengan menggunakan solder (alat pemanas timah) untuk merekatkan komponen-komponen pada papan sirkuit (*Printed Circuit Board/PCB*), tang untuk memotong dan *pinset* atau tang kecil untuk mengambil dan memegang komponen elektronik yang berukuran kecil. Proses produksi manual memungkinkan pembuatan alat elektronik oleh individu, bukan pabrik. Proses pembuatan rangkaian elektronik dengan mesin atau robot dilakukan di pabrik. Penggunaan mesin pada produksi elektronik akan mengurangi peluang terjadinya kesalahan produksi, dan memastikan setiap produk memiliki kualitas yang sama.

Prakarya dan Kewirausahaan65

## Informasi untuk Guru

Siswa telah mengetahui hal-hal teknis tentang alat komunikasi sederhana dengan sumber arus DC. Pada bagian ini, siswa akan mempelajari langkah-langkah untuk merancang produk baru dan inovatif. Proses perancangan didasari dengan cara berpikir kreatif. Untuk dapat berpikir kreatif, dibutuhkan suasana kerja yang menyenangkan dan tanpa tekanan.

## Konsep Umum

Proses perancangan sebuah produk diawali dengan riset atau penelitian tentang fenomena, *trend*, gaya hidup, perkembangan teknologi, dan lain-lain. Secara sederhana, riset atau penelitian dapat diawali dengan membuat pertanyaan-pertanyaan sederhana, misalnya apa kebiasaan anak muda saat ini? Produk apa yang mereka butuhkan atau produk apa yang dapat mendukung kebiasaan tersebut?

## Proses Pembelajaran

Siswa dapat diajak untuk mengungkapkan pemikiran-pemikiran kreatifnya dengan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru. Contoh pertanyaannya: produk apa yang paling kamu impikan, tetapi saat ini belum ada? Pikirkan tentang suatu kesulitan yang kamu hadapi sehari-hari? Jawaban bisa tentang hal yang sederhana, namun bisa juga yang rumit. Biarkan siswa berangan-angan. Guru juga dapat memancing siswa dengan menceritakan kisah bagaimana sebuah produk inovatif ditemukan. Setiap penemuan inovatif pasti muncul dari sebuah pertanyaan.

Proses produksi *casing* juga dapat dilakukan secara manual maupun masinal. Pembuatan *casing* secara masinal dilakukan di pabrik untuk produksi massal. Pada produksi massal umumnya *casing* dibuat dari material plastik dengan teknik *injection moulding* atau *vacuum forming*, atau logam dengan teknik press. Pewarnaan pada proses ini dilakukan dengan mencampur pewarna dengan biji plastik. Material yang dapat digunakan untuk pembuatan *casing* secara manual adalah material alam seperti kayu, rotan, bambu, serat, atau logam lembaran, plastik lembaran, dan tekstil. Teknik manual yang digunakan adalah memotong serta membentuk dengan alat sederhana seperti gergaji, router dan bor dan merekatkan dengan lem, paku atau sekrup. *Finishing* manual dilakukan sesuai dengan material yang digunakan. Pada kayu, rotan atau bambu, *finishing* berupa pengamplasan, pelapisan pelindung atau pelapisan cat dasar, dan cat warna.

### D. Cara Merancang Produk Alat Komunikasi

Pembuatan produk baru selalu dimulai dengan munculnya ide, demikian halnya juga dengan perancangan alat komunikasi. Ide tidak dapat muncul begitu saja. Jika kita tidak melakukan pemikiran-pemikiran, ide didapat mungkin saat kita melakukan pengamatan tentang hal-hal di sekeliling kita, pembicaraan dengan teman-teman dan maupun informasi yang diperoleh dari buku, surat kabar, televisi, radio dan internet.

#### 1. Riset: Mengetahui, Mengenali, Memahami, dan Mengempati

Sebuah produk rekayasa ditentukan oleh unsur-unsur yang ada di dalam produk dan faktor-faktor yang ada di luar produk tersebut. Oleh karena itu sebelum membuat rancangan atau desain sebuah produk rekayasa, kita harus melakukan mencari tahu, mengenali, memahami serta mengempati beberapa hal yang ada di dalam produk, maupun hal-hal yang ada di luar produk tersebut.

Mari kita mulai tahap pertama ini.

Apa yang ada dan terjadi di luar produk?

1. Tentukan target pasar atau pengguna.

2. Kenali target pasar atau pengguna:

- a. ketahui fungsi apa yang diinginkan
- b. ketahui bentuk apa yang disukai
- c. ketahui warna apa yang disukai
- d. ketahui ergonomi yang sesuai

3. Ketahui *trend* saat ini, misalnya *trend* penggunaan barang bekas atau bahan alami sebagai ekspresi dari perhatian terhadap lingkungan hidup, *trend* menggunakan material, bentuk, motif atau teknik produksi yang merupakan ciri khas daerah, atau *trend* lain sesuai gaya hidup dari target pasar atau pengguna karya produk rekayasa yang akan dibuat.

### Informasi untuk Guru

Sebuah ide kreatif tidak akan terwujud menjadi produk apabila tidak melalui proses perancangan. Selanjutnya, yaitu pencarian data tentang hal-hal terkait dengan ide yang ada, curah pendapat berdasarkan data awal untuk mulai menghasilkan ide-ide yang lebih terarah pada perancangan sebuah produk. Proses curah pendapat akan menghasilkan catatan-catatan dan gambar-gambar sketsa produk. Tahap selanjutnya adalah rasionalisasi, menguji ide-ide yang muncul pada proses curah pendapat tersebut dengan pertimbangan teknis. Selanjutnya adalah studi model atau *prototyping* untuk mencari bentuk yang berfungsi baik, ergonomis dan memiliki nilai estetik serta daya tarik. Studi model akan menghasilkan beberapa alternatif desain akhir. Beberapa alternatif desain akhir dikembangkan menjadi desain akhir yang akan diproduksi menjadi produk inovatif.



### Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran adalah paparan guru dan diskusi. Berikan kesempatan siswa untuk mengemukakan pendapat atau bercerita tentang pengalaman atau referensi buku/internet yang pernah dibacanya tentang proses penciptaan produk inovatif.

### Pengayaan

Siswa dapat diberikan tugas secara berkelompok untuk mencari informasi dari buku atau internet tentang kisah sukses tokoh penemu dalam membuat produk inovatif. Ingatkan siswa untuk tidak melakukan *copy paste* referensi yang ditemukan. Upayakan menuliskan kembali dengan kata-kata sendiri. Ingatkan pula untuk menyertakan sumber referensi secara detail.

### Evaluasi

Evaluasi tentang pemahaman siswa tentang materi ini dapat dilakukan dalam proses pengajaran, setelahnya atau dapat pula dilakukan setelah siswa melaksanakan Proyek Perancangan Alat Komunikasi Sederhana dengan Sumber Arus DC, pada akhir semester.

## Informasi untuk Guru

Produk rekayasa yang telah siap didistribusikan membutuhkan kemasan yang memiliki dua fungsi, fungsi teknis untuk melindungi produk dan fungsi komunikasi untuk memberikan informasi dan mempersuasi secara visual agar pembeli tertarik.

## Proses Pembelajaran

Proses pengajaran diberikan melalui paparan guru dan diskusi. Siswa diberikan kesempatan untuk mengemukakan pendapat dan menceritakan pengalamannya dengan kemasan produk. Pancing siswa dengan pertanyaan, apakah mereka memiliki kemasan yang paling disukai (bisa kemasan apa saja, tidak harus kemasan produk elektronik). Tanyakan pengalaman menyenangkan tentang kemasan. Pertanyaan sebaliknya dapat juga ditanyakan, seperti, apakah mereka pernah mengalami kesulitan dengan kemasan? Misalnya susah dibawa, susah dibuka dan pengalaman-pengalaman lain dalam menghadapi kemasan yang fungsinya kurang baik.

Guru dapat membawakan beberapa buah kemasan, dan berikan kesempatan siswa untuk melakukan evaluasi atau penilaian terhadap kemasan-kemasan tersebut. Mintalah siswa untuk mencatat penilaian mereka dan memberikan pendapat tentang solusi atau ide pengembangan/perbaikan untuk kemasan tersebut.



Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Gambar 2.26** Peta Pikiran (Mind Map) Kemasan Dilihat dari Fungsi Distribusi dan Identitas



Sumber: www.magnat.com  
**Gambar 2.27** Kemasan yang memanfaatkan lipatan kardus

Pada permukaan luar kardus produk, terdapat identitas produk yang ditampilkan melalui gambar atau foto produk, nama atau merek, dengan penggambaran dan pemilihan warna yang khas sesuai dengan karakter produk di dalamnya.



Sumber: Internet  
**Gambar 2.28** Kemasan kardus dengan gambar produk radio

## Informasi untuk Guru

Salah satu tujuan dari mata pelajaran prakarya ini adalah memberikan pandangan kepada siswa tentang peluang kewirausahaan yang dapat dilakukannya. Pada bagian ini, ketertarikan siswa terhadap kewirausahaan akan dimunculkan dengan melihat contoh-contoh sukses dari para wirausahawan elektronika, khususnya radio, yang ada di Indonesia.

## Proses Pembelajaran

Pada buku siswa terdapat tiga (3) buah artikel yang menceritakan tentang tiga orang pengusaha di bidang elektronika. Tokoh pertama adalah Sugimun pemilik toko elektronik Cahaya Baru, yang memiliki cacat fisik namun tidak putus semangat. Tokoh kedua Drs. Thayeb Mohammad Gobel pendiri Nasional Gobel, yang saat ini perusahaannya dipimpin oleh anaknya bernama Rahmat Gobel. Tokoh ketiga adalah Singgih S. Kartono desainer yang kembali ke desanya untuk mengembangkan potensi desa dan sekarang dikenal di dunia karena Radio Magno karyanya.

Siswa akan diajak untuk mendalami profil dari ketiga pengusaha ini melalui permainan peran (*role play*). Kelas akan dibagi menjadi 3 kelompok untuk membuat drama (*role play*) memainkan 3 cerita tentang ketiga contoh wirausahawan ini. Jumlah anggota kelompok dapat sama ataupun berbeda sesuai dengan kompleksitas cerita yang akan dibawakan oleh setiap kelompok. Makin banyak anggota kelompok, drama yang dimainkan dapat makin kompleks pembagian tugasnya. Seorang bisa berperan sebagai sutradara, sebagai narator, sebagai bagian perlengkapan atau properti dan lain-lain di luar aktor yang memainkan peran-peran.

**Karakteristik wirausahawan yang berhasil**

Keberhasilan wirausahawan adalah saat usahanya dapat menghasilkan keuntungan atau laba, mampu mempekerjakan banyak orang, memberikan bagi lingkungan sekitarnya, serta dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan bangsa dan negaranya.

Berikut ini adalah 3 (tiga) buah artikel tentang wirausahawan Indonesia di bidang elektronika. **Mari kita perhatikan, sifat-sifat atau karakter apa yang mereka miliki dan hal apa yang telah mereka berikan kepada lingkungannya.**

**Artikel 1**  
**Kisah Sukses: Dulu Dianggap Pengemis, Sekarang Bos**  
10/06/2013  
oleh: Tim Redaksi (Suara Hidayatullah, Edisi 1/XXVI/Mei 2013/Jumadil Ahir/1434)

**Dianggap Pengemis Karena Keterbatasan Fisik**

Keterbatasan fisik bukan penghalang meraih kesuksesan. Paling tidak itulah yang tercermin pada Sugimun, pemilik tiga unit toko elektronik "Cahaya Baru".

Suatu ketika Sugimun pergi ke Solo untuk membeli mobil. Ketika akan masuk ke sebuah *show room* mobil, seorang karyawan menghampirinya dan mengulurkan uang recehan kepadanya. Diperlakukan seperti itu Sugimun segera menukas, "Oh, saya bukan pengemis, Mas. Saya cari mobil." Tentu saja si karyawan tersebut kaget dan cepat-cepat masuk ke dalam sambil menanggung malu. Menurut Sugimun, si karyawan mengira dirinya seorang pengemis karena menggunakan kursi roda, "Waktu itu sopir saya sudah duluan masuk *show room*," kenang Sugimun tersenyum. Lelaki yang lahir tahun 1970, di Dusun Mojoपुरo, Magetan, Jawa Timur ini adalah pemilik toko elektronik "Cahaya Baru" di Kota Trenggalek dan Magetan, Jawa Timur. Bagi orang Trenggalek, Magetan, dan sekitarnya, nama toko itu sudah tidak asing lagi. "Cahaya Baru" dikenal sebagai toko elektronik yang cukup besar. Omsetnya sudah mencapai 150 juta per bulan. Sugimun memberi nama tokonya dengan "Cahaya Baru", dengan maksud untuk mewakili sebuah harapan baru bagi diri dan keluarganya. Keberhasilan Sugimun seperti sekarang tidak lepas dari usaha dan doa ibunya. Maklum, selain sejak kecil cacat, Sugimun juga lahir dari keluarga miskin. Saking miskinnya, ia tidak sempat menyenam pendidikan formal. "Sekolah TK saja enggak pernah," kenangnya.

Perubahan kehidupan Sugimun berawal pada usia 19 tahun. Ketika itu, seorang aparat desa, beberapa orang dari Dinas Sosial datang ke rumahnya. Mereka mengajak Sugimun mengikuti program penyantunan dan rehabilitasi sosial dan penyandang cacat di Panti Sosial Bina Daksa (PSDB) "Suryatama" di kota Bangil, Jawa Timur. Di tempat tersebut, Sugimun mengikuti bimbingan fisik, mental, serta pendidikan kejar Paket A. "Pada awalnya, saya merasa rendah diri karena semua teman saya penyandang cacat memiliki pendidikan formal mulai dari SD, SMP bahkan ada yang lulusan SMA," kenangnya. Adapun dirinya belum mengenal baca tulis. Namun, karena tekadnya untuk bangkit dan tidak ingin bergantung pada orang lain, rasa rendah diri itu dibuangnya jauh-jauh.

Prakarya dan Kewirausahaan 75



Siswa boleh mencari informasi tambahan, melalui buku dan internet tentang ketiga wirausahawan ini, dan menambahkan ceritanya sesuai dengan informasi atau data tambahan yang diperolehnya. Masing-masing menampilkan dramanya di depan kelas selama kurang lebih 7-10 menit (atau lebih sesuai dengan kesempatan di kelas). Siswa juga diperkenankan untuk memberikan adegan tambahan (improvisasi) untuk memperkuat cerita yang dibawakan. Berikan motivasi dan semangat agar mereka dapat menikmati kegiatan ini. Berikan apresiasi kepada Semua siswa anggota kelompok, yang berperan di depan maupun di belakang layar.

Belangia

Lembar Kerja Pengamatan

Nama siswa:

Kelas:

Nama Tokoh	(Nama Tokoh 1)	(Nama Tokoh 2)	(Nama Tokoh 3)
Bidang usaha			
Prinsip hidup			
Sifat-sifat/karakter yang dimiliki			
Hal apa yang mereka berikan kepada lingkungan			
Pendapatmu tentang Tokoh Tersebut			

Pengertian sumber daya usaha yang dikenal dengan 6M: *Man* (manusia); *Money* (uang); *Material* (bahan); *Machine* (peralatan); *Method* (cara kerja) dan *Market* (pasar); dalam Produksi Produk Elektronik Sederhana

Sumber daya pokok yang dikelola dalam sebuah usaha adalah manusia, uang, material, mesin, cara kerja dan pasar. George R. Terry dalam bukunya *Principle of Management* menyebutnya sebagai 6 M; *Men and women, Materials, Machines, Methods, Money, Markets*.

Usaha elektronik sederhana juga membutuhkan enam sumber daya pokok tersebut. Misalnya untuk membuat sebuah usaha yang memproduksi radio, kita membutuhkan sumber daya manusia yang terampil dalam membuat rangkaian elektronik dan sumber daya manusia yang terampil dalam membuat casing serta kemasan dari produk radio tersebut. Keterampilan khusus dari sumber daya manusia di sebuah daerah dapat menjadi nilai tambah dari karya produk khas daerah.

82
Kelas X SMA/MA/SMK/MAK
Semester 1

### Informasi untuk Guru

Tugas 2 merupakan lanjutan pembelajaran sebelumnya, yaitu bermain peran. Pada tugas ini, siswa diminta untuk melakukan perenungan dan analisis pribadi terhadap ketiga tokoh yang telah dimainkan dalam permainan peran sebelumnya.



Informasi untuk Guru

Pada bagian ini, guru menjelaskan tentang pengertian sumber daya usaha yang dikenal dengan 6M: *Man* (manusia); *Money* (uang); *Material* (bahan); *Machine* (peralatan); *Method* (cara kerja) dan *Market* (pasar); dalam Produksi Produk Elektronik Sederhana melalui paparan. Pada bagian akhir paparan, siswa diperkenankan untuk memberikan komentar atas pertanyaan.

Proses Pembelajaran

Siswa mendengarkan paparan dari guru seperti yang terdapat pada buku siswa halaman 64. Siswa diperkenankan untuk berkomentar atau berbagi tentang hal-hal yang diketahuinya atau pendapatnya tentang 6M.

Informasi untuk Guru

Untuk memperkuat pemahaman siswa tentang 6M, siswa akan diperlihatkan pada contoh terdekat yang ada di sekitar lingkungan tempat tinggal atau sekolahnya. Siswa akan melakukan pengamatan dan wawancara dengan wirausahawan bidang elektronik yang ada di sekitarnya. Wirausahawan elektronik yang dimaksud dapat berupa wirausahawan yang memproduksi alat elektronik, pemilik bengkel reparasi elektronik maupun penjual elektronik, sesuai dengan keadaan di daerah setempat. Bila di daerah lingkungan setempat banyak terdapat wirausahawan di bidang elektronik yang bersedia menerima siswa, siswa dapat dibagi berkelompok untuk mendatangi wirausahawan yang berbeda. Bila hanya ada satu wirausahawan yang dapat menerima siswa, hal tersebut juga memungkinkan untuk dilakukannya tugas ini.

Lembar Kerja Pengamatan

Nama siswa:

Kelas:

Nama Tokoh	(Nama Tokoh 1)	(Nama Tokoh 2)	(Nama Tokoh 3)
Bidang usaha			
Prinsip hidup			
Sifat-sifat/karakter yang dimiliki			
Hal apa yang mereka berikan kepada lingkungan			
Pendapatmu tentang Tokoh Tersebut			

Pengertian sumber daya usaha yang dikenal dengan 6M: *Man* (manusia); *Money* (uang); *Material* (bahan); *Machine* (peralatan); *Method* (cara kerja) dan *Market* (pasar); dalam Produksi Produk Elektronik Sederhana

Sumber daya pokok yang dikelola dalam sebuah usaha adalah manusia, uang, material, mesin, cara kerja dan pasar. George R. Terry dalam bukunya *Principle of Management* menyebutnya sebagai 6 M; *Men and women, Materials, Machines, Methods, Money, Markets*.

Usaha elektronik sederhana juga membutuhkan enam sumber daya pokok tersebut. Misalnya untuk membuat sebuah usaha yang memproduksi radio, kita membutuhkan sumber daya manusia yang terampil dalam membuat rangkaian elektronik dan sumber daya manusia yang terampil dalam membuat casing serta kemasan dari produk radio tersebut. Keterampilan khusus dari sumber daya manusia di sebuah daerah dapat menjadi nilai tambah dari karya produk khas daerah.

82

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1

Guru dan pihak sekolah membantu siswa dalam melakukan pendekatan awal dengan para wirausahawan tersebut. Tugas ini dapat dilakukan pada satu pertemuan, dan merupakan kegiatan pelajaran yang dilakukan di luar kelas.

### Proses Pembelajaran

Ajak siswa untuk melihat secara langsung contoh kewirausahaan dengan mengunjungi sebuah perusahaan elektronik, UKM elektronik atau penyedia jasa *service* elektronik yang ada di daerah setempat. Berikan kesempatan para siswa untuk melakukan wawancara kepada wirausahawan di bidang elektronik tersebut. Setiap siswa secara individual membuat catatan atas hasil pengamatan dan wawancaranya, seperti contoh Lembar Pengamatan dan Wawancara. Siswa diperbolehkan membuat catatan tambahan atau mengembangkan Lembar Pengamatan dan Wawancaranya sendiri sesuai dengan kebutuhan, situasi, dan kondisi di lapangan sehingga Lembar Pengamatan dan Wawancaranya menjadi lebih baik. Siswa diminta membuat laporan hasil pengamatan. Jika memungkinkan pengamatan dilengkapi dengan pengambilan gambar atau foto. Pada laporan, siswa dapat menyertakan gambar dan foto, selain Lembar Pengamatan dan Wawancara.

### Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap beberapa hal.

- Kesungguhan siswa dalam melakukan persiapan pengamatan dan wawancara.
- Kesungguhan siswa dalam melakukan pengamatan dan wawancara.
- Kesungguhan siswa dalam membuat presentasi.
- Tata cara siswa berpresentasi.
- Lembar Hasil Pengamatan dan Wawancara.

Material yang digunakan harus dipastikan selalu tersedia, agar produksi dapat berjalan. Tidak hanya jumlah atau kuantitas, kualitas atau mutu material juga memegang peranan penting. Material khas dari suatu daerah dapat menjadi pilihan untuk menghasilkan karya produk rekayasa yang khas dari daerah tersebut. *Mesin* atau alat bantu bermanfaat untuk membuat kerja menjadi lebih mudah dan cepat serta menghasilkan karya dengan standar bentuk yang sama. *Methods* atau cara kerja adalah prosedur, pengaturan kerja yang digunakan dalam memproduksi karya produk rekayasa sederhana untuk menghasilkan produk yang bermutu baik. *uang* juga merupakan sumber daya pokok yang dibutuhkan untuk keberlangsungan usaha, misalnya untuk membeli material produksi, menggaji karyawan, dan berpromosi. Besar kecilnya uang yang dibutuhkan bergantung pada besar kecilnya usaha yang akan dibuat, serta seberapa besar kreativitas kita dalam memulai sebuah usaha. Pada awal usaha, uang yang kita butuhkan bisa jadi tidak terlalu besar jika kita terampil dalam membuat produk dan kreatif dalam memanfaatkan material yang ada. 'M' yang terakhir adalah *market* atau pasar sasaran. Pasar sasaran adalah siapa calon konsumen atau pembeli produk radio sederhana yang kita buat. Pasar sasaran, meskipun disebutkan terakhir, namun merupakan salah satu yang harus kita pikirkan sejak awal. Pasar sasaran juga dapat menjadi titik berangkat munculnya ide sebuah usaha, misalnya saat kita melihat adanya peluang pasar. Ide sebuah usaha bisa kita temukan dengan mengamati berbagai hal yang berada di sekeliling kita, melihat potensi yang ada, dan peluang pasar yaitu melihat, mendengar, dan memikirkan produk apa yang dibutuhkan, disukai atau diinginkan oleh calon konsumen.

#### Tugas 3

##### Pengamatan Wirausaha Alat Komunikasi Sederhana dengan Sumber Arus Listrik DC

Tugas ini dilakukan oleh setiap individu

Langkah-langkah yang dilakukan:

##### 1. Mengumpulkan Data

Setiap individu melakukan kegiatan penelitian dengan metode observasi (pengamatan lapangan), dan wawancara tentang usaha/industri rekayasa. Produksi rekayasa meliputi: sejarah, bahan, alat, teknik, dan prosedur pembuatan produk. Usaha/industri/teknisi meliputi: sejarah atau motivasi perusahaan/teknisi membuat produk rekayasa, jumlah pekerja, sistem/pola kerja, pasar sasaran dari produk rekayasa tersebut, keberhasilan dan kegagalan wirausaha produk rekayasa yang pernah dialami.

Prakarya dan Kewirausahaan

83

Rekayasa

## Informasi untuk guru

Proses pengajaran selanjutnya adalah membuat rangkaian radio FM. Tugas ini dapat dilakukan secara individual atau kelompok bergantung pada situasi dan kondisi di kelas dan sekolah. Tugas ini memerlukan persiapan bahan dan alat. Pengadaan alat kerja dapat dilakukan oleh pihak sekolah ataupun siswa. Pengadaan bahan untuk rangkaian elektronik dapat dilakukan sekolah maupun oleh siswa. Jika rangkaian elektronik disediakan oleh siswa, sebaiknya guru dapat memberikan keterangan tempat siswa membeli rangkaian elektronik tersebut. Diperkenankan untuk membeli rangkaian radio dengan model yang berbeda dengan yang ada di buku teks siswa sejauh memiliki fungsi yang serupa dan hasil rangkaiannya dapat menjadi bahan untuk tugas pembuatan selubung/*casing*. Tugas membuat rangkaian elektronika ini dapat dilakukan dalam beberapa kali (2-3 x) pertemuan sehingga menghasilkan produk yang berfungsi baik. Hasil dari tugas ini akan dijadikan bahan untuk tugas berikutnya, yaitu membuat selubung/*casing* dan kemasan radio.



## Proses Pembelajaran

Siswa diajak untuk melakukan setiap tahap dengan sungguh-sungguh, tertib, dan rapi. Guru menjelaskan alasan setiap tahapan dilakukan dengan sungguh-sungguh, tertib, dan rapi. Ajak siswa mengemukakan pengetahuannya tentang setiap fungsi dari alat-alat kerja yang disiapkan. Ingatkan siswa untuk fokus dan berhati-hati terutama dalam penggunaan alat yang tersambung dengan listrik dan menghasilkan panas. Ketelitian dan ketenangan dalam bekerja juga sangat dibutuhkan mengingat komponen elektronik yang berukuran kecil dan ringkih (mudah rusak). Jika tugas ini dikerjakan dalam kelompok, pastikan terjadi pembagian tugas yang adil untuk setiap anggota kelompok tersebut.

## Informasi untuk Guru

### Komponen Dasar Elektronik

Komponen dasar elektronik terdiri dari resistor, kapasitor, induktor, semikonduktor, diode, dan transistor.

#### 1. Resistor

Resistor adalah komponen dasar elektronik yang berfungsi menghambat arus listrik sehingga arus listrik yang mengalir memiliki besaran tertentu, sesuai dengan kegunaan komponen-komponen lain dalam rangkaian tersebut agar dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya. Resistor terdiri dari resistor tetap dan resistor variabel yang dibedakan berdasarkan hambatan listriknya. Resistor tetap adalah resistor yang hambatannya tetap, sedangkan resistor variabel adalah resistor yang hambatannya dapat diubah-ubah. Satuan dari resistor adalah ohm.

#### 2. Kapasitor

Kapasitor adalah komponen dasar elektronik yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik. Kapasitor terdiri atas beberapa jenis: kapasitor kertas; kapasitor elektrolit; dan kapasitor variabel. Pada rangkaian radio, kapasitor variabel digunakan untuk pemilih frekuensi radio penerima. Satuan ukur kapasitor adalah farad.

#### 3. Induktor

Induktor adalah gulungan kawat pengantar, seperti kumparan. Kapasitor menyimpan energi listrik dalam bentuk medan listrik, sedangkan induktor menyimpan energi listrik dalam bentuk medan magnet. Satuan dari induktor adalah henry (H). Besar induktansi bergantung dari jumlah lilitan kawat, luas penampang kawat dan bahan inti yang disisipkan dalam kawat.

#### 4. Semikonduktor

Semikonduktor terdiri atas semikonduktor tipe-n (tipe-negatif) dan tipe-p (tipe-positif). Contoh semikonduktor adalah diode p-n mengalirkan arus listrik satu arah, tidak pada arah sebaliknya. Diode mengalirkan arus listrik saat anoda terhubung ke kutub + baterai dan katoda ke kutub -, arus mengalir dari anoda ke katoda.






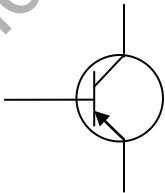
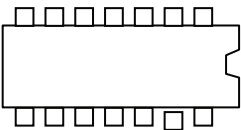
#### 5. Transistor

Transistor adalah komponen penting yang dapat digunakan untuk penguat arus (*current amplifier*) dan saklar. Transistor memiliki tiga kaki/tiga kutub: kolektor (C), basis (B), dan emitor (E).

**6. IC (Integrated Circuit)**

IC yaitu untai terpadu dari beberapa komponen elektronik yang berukuran sangat kecil, yang terbungkus biasanya dalam sebuah kotak/balok kecil plastik berwarna hitam dengan pin-pin (kaki-kaki).

**Tabel 1.** Simbol komponen

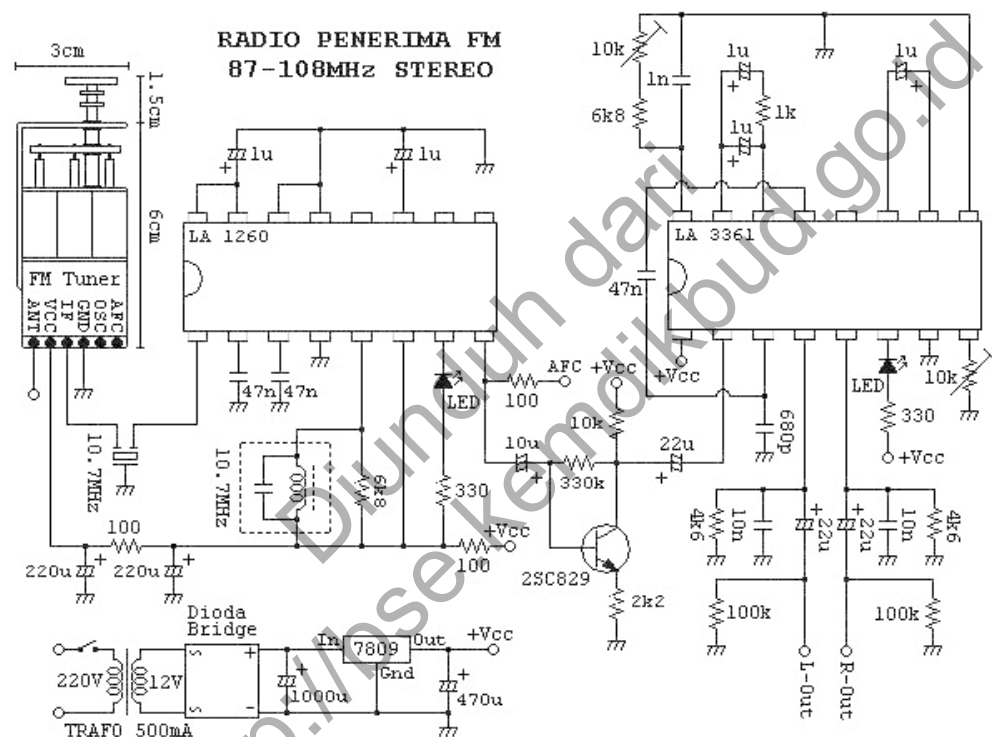
	Nama komponen	Simbol
1	Resistor	 atau 
2	Kapasitor	
3	Induktor	
4	Semikonduktor	
5	Transistor	
6	IC (Integrated Circuit)	

## Proses Pembelajaran

Siswa diminta untuk mengikuti langkah-langkah pengerjaan sesuai yang ada pada buku teks siswa. Guru mengawasi proses pengerjaan, membuka diri untuk pertanyaan, memberikan masukan, dan mengingatkan agar siswa bersikap tertib dan rapi selama bekerja. Peringatan tersebut sedapat mungkin tidak menyurutkan semangat siswa untuk mencoba, melainkan memotivasi siswa.

## Informasi untuk Guru

Buatlah panjang kabel sedemikian sehingga memungkinkan rangkaian radio memiliki kemungkinan komposisi atau penyusunan yang beragam radio yang nantinya dirancang memiliki bentuk selubung/*casing* yang beragam.



<http://skemarangkaianpcb.com/rangkaian-radio-fm-stereo-hifi/>

**Gambar 5** Skema rangkaian radio FM

## Evaluasi

Cobalah apakah hasil rangkaian elektronik karya siswa bekerja dengan baik. Jika tidak, periksa kesalahannya dengan menggunakan multitester untuk mengetahui bagian mana yang tidak bekerja baik. Berikan kesempatan siswa untuk melakukan perbaikan hingga rangkaian dapat berfungsi dengan baik.



## Informasi untuk Guru

Pada bagian ini siswa akan membuat selubung/*casing* untuk rangkaian radio yang telah dibuatnya. Pembuatan *casing* akan terdiri atas beberapa tahapan kegiatan, mencari ide, mendesain, dan membuat produk, serta evaluasi atau pameran. Sebelum melakukan rancangan desain selubung, siswa harus memahami pentingnya selubung untuk sebuah produk radio. Selain *casing*, produk radio yang dibuat siswa juga akan dikemas sesuai dengan kebutuhan keamanan saat produk didistribusikan maupun untuk promosi penjualan.



## Proses Pembelajaran

Ajak siswa untuk berdiskusi mengapa *casing* radio penting. Minta siswa menceritakan pengalaman pribadinya yang terkait dengan *casing* radio. Jika tidak ada, diskusi bisa diarahkan ke alat elektronik lainnya misalnya pengalaman dengan *casing* handphone (HP). Diskusi tersebut akan membawa siswa memahami fungsi *casing*, dan faktor-faktor yang akan berpengaruh pada desainnya.

Proses perancangan diawali dengan pencarian ide dan riset.

Mintalah siswa secara individu untuk memikirkan:

- Target pasar atau pengguna
- Fungsi khusus apa yang diinginkan
- Bentuk apa yang disukai target pengguna
- Warna apa yang disukai
- Ergonomi yang sesuai

Arahkan siswa untuk berpikir *out of the box* (berpikir kreatif). Ajak siswa untuk memikirkan target pasar yang tidak umum, misalkan usulkan kepada mereka untuk menjadikan penyanyi *rock* atau *metal* sebagai calon pengguna. Ekspresi apa yang harus dimiliki oleh radionya anak metal? Atau bagaimana jika target pasar adalah seorang nelayan yang berlayar di malam hari, selain gelap ada risiko basah. Apakah radionya dapat menyala pada bagian-bagian tertentu, dan menggunakan material yang tahan air atau seperti memakai jas hujan?

### Tahap 3

#### **Merapikan Tempat Kerja dan Peralatan Kerja**

Pembuatan rangkaian radio dapat dilakukan dalam satu kali pertemuan mata pelajaran prakarya atau beberapa kali pertemuan prakarya. Sebaiknya, setiap siswa menyediakan sebuah wadah yang memiliki tutup, dapat berupa kotak/kardus bekas, atau toples untuk menyimpan komponen dan alat yang digunakan untuk pembuatan rangkaian radio. Simpan dengan baik dan rapi setiap komponen dan alat di dalam kotak/kardus atau toples tersebut agar tidak tercecer sehingga memudahkan saat melanjutkan pembuatan rangkaian pada pertemuan berikutnya atau di rumah. Ingatkan selalu untuk membersihkan tempat kerja sehingga kembali bersih dan rapi seperti sedia kala.

Setelah selesai membuat rangkaian, bersihkan dan rapikan alat dan tempat kerja, serta buanglah sampah pada tempatnya.

### **Perancangan dan Pembuatan Desain Casing Radio**

#### **Kegiatan 1. Riset: Mengetahui, Mengenal, Memahami, dan Mengempati**

##### **Catatan pengamatan (contoh)**

<b>Rangkaian Elektronik</b>			
No.	Bagian/Part	Dimensi	Fungsi
			Catatan (yang harus diperhatikan atau ide)

##### **Sketsa alternatif komposisi dan konfigurasi**

96

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1

Kreativitas dan ide-ide baru biasanya muncul dalam suasana yang santai dan riang

Selain berpikir kreatif, arahkan juga siswa untuk berpikir teknis tentang beberapa hal. Mintalah siswa mengukur besaran dari keseluruhan rangkaian sehingga dapat memperkirakan ukuran radionya nanti. Ajak pula siswa untuk mengenali fungsi-fungsi pada rangkaian yang akan memengaruhi bentuk selubung, seperti *speaker*, tombol pengatur volume, tombol pencari gelombang, antena. Ajak siswa mulai memikirkan komposisi (pengaturan yang mungkin pada bagian-bagian tersebut). Dari pengamatan-pengamatan tersebut, siswa akan mengetahui alternatif atau kemungkinan-kemungkinan bentuk selubung yang dapat dikembangkan nantinya.

### Informasi untuk Guru

Siswa akan diminta membuat rancangan selubung untuk rangkaian radio yang telah dibuatnya. Jika pada proses pembuatan rangkaian, siswa diarahkan untuk mengikuti setiap tahap dengan tertib dan teratur, tepat serta seragam. Pada proses perancangan selubung ini, justru sebaliknya, siswa diarahkan untuk menghindari peniruan, mencoba untuk menjadi unik dan berbeda. Ajak siswa untuk mengeluarkan ide-ide yang unik. Biarkan siswa yang memiliki ide aneh sekalipun, sejauh dapat diwujudkan dan tidak mengganggu atau merusak kerja dari rangkaian elektronik radio yang sudah dibuat. Dapat juga siswa diarahkan untuk menggunakan material khas yang ada di lingkungan tempat tinggalnya. Berikut ini beberapa contoh ide dari internet, radio yang tidak umum, namun dapat diwujudkan.

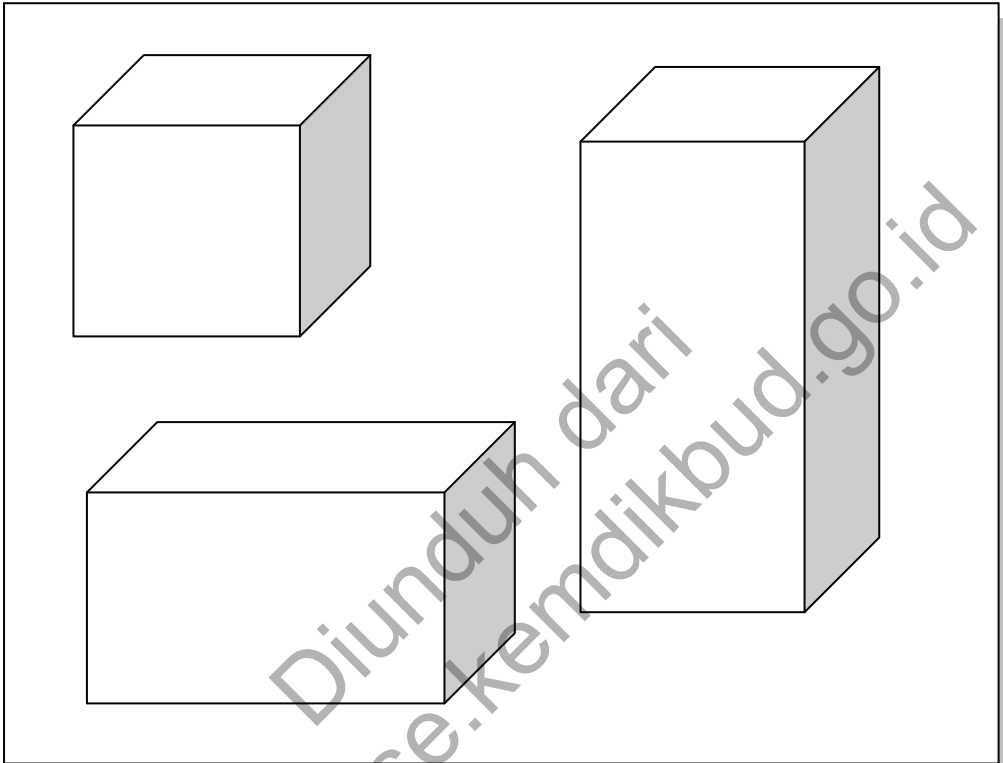


Sumber: internet

**Gambar 6** Radio-radio dengan desain yang unik

### Proses Pembelajaran

Mintalah siswa untuk membuat sketsa-sketsa ide. Persilakan siswa untuk menghasilkan ide sebanyak-banyaknya dalam bentuk sketsa atau gambar pada lembar-lembar kertas HVS. Jika ada siswa yang mengalami kesulitan menggambar, berikan gambar seperti di bawah ini (isometri kubus dan balok), dan izinkan siswa untuk menjiplak dan menjadikannya sebagai patokan menggambar.



Sumber: Dokumen Kemdikbud

Siswa juga diperkenalkan untuk menggunakan karton atau kardus bekas untuk membuat studi bentuk agar memudahkan siswa dalam membayangkan *casing* secara tiga dimensi.

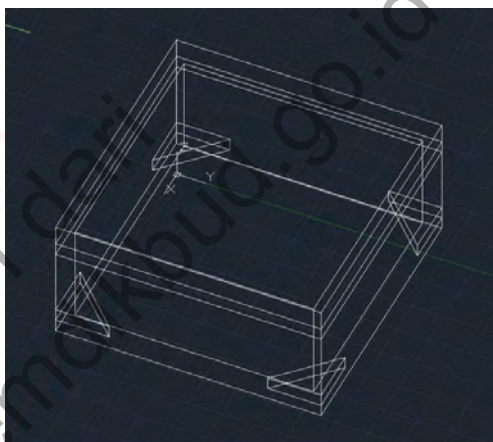
### Informasi untuk guru

Material yang digunakan untuk *casing* menentukan detail konstruksi dan teknik produksi. Arahkan siswa untuk memikirkan material yang akan digunakan dan memikirkan detail desain dan teknik produksinya. Berikut ini adalah beberapa contoh *casing* dengan beragam material.



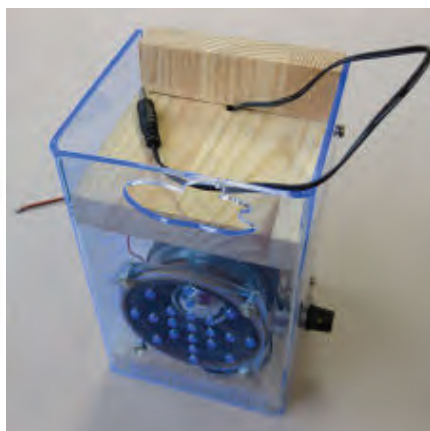
Sumber: <http://global.samsungtomorrow.com/?p=17290>

**Gambar 7** Casing dari material kayu



Sumber: <http://www.instructables.com/id/Electronic-Instrument/step1/Build-enclosure/>

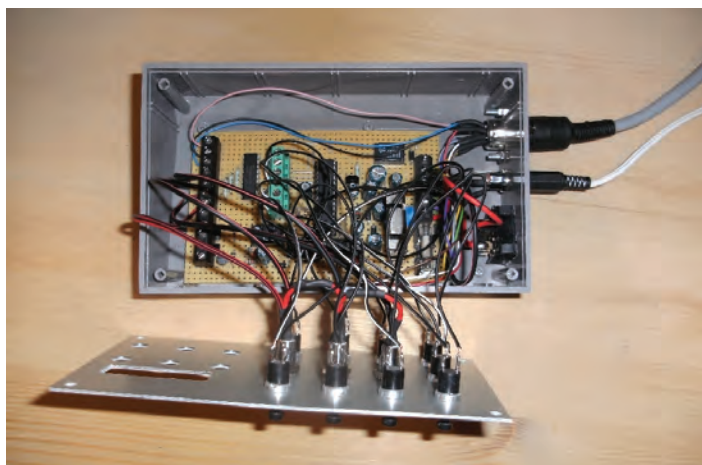
**Gambar 8** Casing dari material kayu dengan keterangan konstruksi sederhana



Sumber: <http://www.ebay.com>, <http://www.blundells.org/academic/cdt/ks3.htm>

**Gambar 9** Casing dari plastik



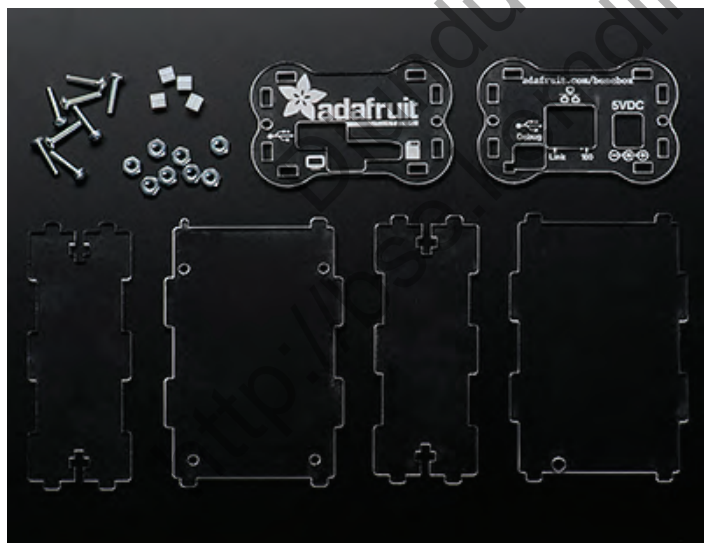


Sumber: <http://en.homeconstructor.de/self-made-roller-blind-control.html>

**Gambar 10** Casing dari plat logam dengan rangkaian elektronika di dalamnya

### Proses Pembelajaran

Siswa dibimbing untuk merancang dengan detail casing yang akan diproduksi dan membuat gambar terukur (atau gambar tampak) dari setiap bagian dari *casing* yang akan dibuat. Gambar tersebut akan menjadi patokan atau pola dalam memotong material/bahan.



**Gambar 11** Bagian-bagian yang sudah dipotong berdasarkan pola atau Gambar Tampak

Selanjutnya, siswa dibimbing untuk membuat perencanaan langkah-langkah proses pembuatannya dengan detail. Proses pembuatan diawali dengan persiapan bahan dan alat, pemotongan bahan sesuai bentuk dari bagian-bagian yang telah direncanakan.



Informasi untuk Guru

Pembuatan *casing* dilanjutkan dengan perakitan rangkaian radio yang sudah dibuat dengan *casing*-nya.

Proses Pembelajaran

Siswa akan membuat *casing* sesuai dengan tahapan produksi yang sudah direncanakan, yang dilanjutkan dengan proses perakitan, yaitu menggabungkan rangkaian elektronik dan *casing* yang sudah dibuat. Pada proses pembuatan *casing* dan perakitan, siswa akan dilatih untuk bekerja dengan sikap teliti dan hati-hati untuk menghasilkan produk yang baik dan berkualitas.

Informasi untuk Guru

Produk radio karya siswa akan dilengkapi dengan kemasan. Kemasan berfungsi untuk menjamin keamanan produk saat didistribusikan dari pabrik ke penyalur (distributor) dan pengecer, harus dipastikan produk akan sampai di tempat tujuan dengan aman. Pada saat distribusi, produk harus aman dari benturan dan cuaca sehingga kemasan yang dibuat harus dapat melindungi produk dari kedua hal tersebut. Selain keamanan, kemasan produk juga menjadi daya tarik produk dan berisikan informasi penting yang harus diketahui calon pembeli agar tertarik dengan produk tersebut tanpa harus membuka kemasannya.

Pasar sasaran/pengguna

Jenis Kelamin

Usia

Tingkat Ekonomi

Jenis musik yang disukai

dll

**Kegiatan 2. Pengembangan Desain Selubung (Casing)**

a. Curah ide (*brainstorming*)

b. Rasionalisasi

c. *Prototyping* atau membuat studi model

d. Penentuan Konsep Desain Akhir

Bahan:

- Kertas gambar
- Pensil
- Penggaris/meteran
- Bahan modeling/prototyping
- Alat potong bahan
- Bahan perekat

**Kegiatan 3. Perencanaan Pembuatan *Casing* Radio**

Tahap selanjutnya adalah membuat perencanaan untuk proses produksi atau proses pembuatan *casing* radio. Tuliskan prosedur dan langkah-langkah kerja secara jelas dan detail, sesuai bahan yang dipilih. Proses produksi yang akan dilakukan adalah proses produksi manual.

**Kegiatan 4. Pembuatan *Casing* Radio dan Perakitan**

Pembuatan *casing* radio, seperti pada pembuatan rangkaian elektromik, dimulai dengan tahap persiapan tempat kerja, bahan dan alat. Tahap selanjutnya adalah pengerjaan. Kerjakan setiap tahap sesuai dengan perencanaan produksi yang sudah dibuat sebelumnya. Setelah *casing* selesai dibuat, gabungkan rangkaian elektronik yang sudah dibuat dengan *casing*. Proses tersebut disebut dengan proses perakitan/*assembling*.

Prakarya dan Kewirausahaan 97

Mintalah siswa untuk membuat kemasan dari produk radio yang dirancangnya. Informasi yang ada pada kemasan tersebut di antaranya, seperti berikut.

- Foto produk yang ada di dalamnya.
- Voltase atau sumber arus yang butuhnya dan keterangan teknis lainnya.
- Nama produk dan kalimat promosi (*tagline*).

Pada akhir semester siswa dapat diminta untuk mengadakan pameran karya serta presentasi karya di hadapan siswa dan guru di sekolah. Jika memungkinkan, kegiatan presentasi dan pameran juga mengundang orang tua dan wirausahawan setempat. Pameran dan presentasi memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperoleh apresiasi dari lingkungan sekitarnya. Apresiasi akan menambah kepercayaan diri siswa dan memberikan motivasi untuk terus berkarya.

### **Penilaian**

Penilaian yang digunakan untuk proyek akhir semester adalah penilaian proyek. Penilaian dapat juga dilengkapi dengan penilaian:

- proses kerja individual
- interaksi dalam kelompok
- presentasi siswa dan pameran karya

Proyek akhir semester ini terdiri atas 5 kegiatan yang dapat dinilai secara terpisah, untuk diakumulasikan menjadi nilai total.

### **Remedial**

Remedial dapat dilakukan untuk setiap kegiatan sehingga siswa dapat memahami semua tahapan dalam pembuatan produk rekayasa sederhana. Perancangan dan pembuatan *casing* memerlukan waktu yang tidak sebentar. Remedial memiliki waktu yang terbatas. Oleh karena itu, siswa dapat diberi tugas yang serupa namun memiliki kompleksitas yang lebih rendah, misalnya membuat *casing* jam meja dari bahan kardus bekas. Melalui tugas tersebut, siswa tetap dapat berkesempatan untuk memahami tahapan proses dan pemikiran dasarnya dengan baik.

## C. Budidaya dan Wirausaha Tanaman Pangan

### Informasi untuk guru

Peta materi merupakan rancangan mengenai pokok pikiran yang terkandung dalam bab ini. Pokok pikiran Bab 3 adalah budidaya dan wirausaha tanaman pangan. Pembahasan budidaya dan wirausaha tanaman pangan dibagi menjadi tujuh, yaitu mengenal tanaman pangan dan produk hasil budidayanya, sarana budidaya tanaman pangan, proses dan alat budidaya tanaman pangan, cara merancang budidaya tanaman pangan, pengemasan dan perawatan hasil budidaya, wirausaha di bidang budidaya tanaman pangan dan praktik budidaya tanaman pangan.

### Budidaya

Budidaya berpangkal pada *cultivation*, yaitu suatu kerja yang berusaha untuk menambah, menumbuhkan, dan mewujudkan benda ataupun makhluk agar lebih besar (tumbuh), dan berkembang (banyak). Kinerja ini membutuhkan perasaan seolah dirinya (pembudidaya) hidup, tumbuh, dan berkembang. Prinsip pembinaan rasa dalam kinerja budidaya ini akan memberikan hidup pada tumbuhan atau hewan, namun dalam bekerja dibutuhkan sistem yang berjalan rutinitas, seperti kebiasaan hidup orang: makan, minum, dan bergerak. Maka, seorang pembudidaya harus memahami karakteristik tumbuhan atau hewan yang dibudidayakan. Konsep *cultivation* tampak pada penyatuan diri dengan alam dan pemahaman tumbuhan atau binatang. Pemikiran *ecosystem* menjadi langkah yang selalu dipikirkan keseimbangan hidupnya. Manfaat edukatif budidaya ini adalah pembinaan perasaan, pembinaan kemampuan memahami pertumbuhan dan menyatukan dengan alam (*ecosystem*) menjadi anak dan tenaga kerja yang berpikir sistematis, namun manusiawi dan penuh kesabaran. Hasil budidaya tidak akan dapat dipetik dalam waktu singkat melainkan membutuhkan waktu dan harus diawasi dengan penuh kesabaran. Bahan dan perlengkapan teknologi budidaya sebenarnya dapat diadaptasi dari kehidupan sehari-hari yang variatif karena setiap daerah mempunyai potensi kearifan yang berbeda. Budidaya telah dilakukan oleh pendahulu bangsa ini dengan teknologi tradisi, namun telah menunjukkan konsep budidaya yang memperhitungkan musim, tetapi belum mempunyai standar ketepatan dengan suasana/iklim cuaca maupun ekonomi yang sedang berkembang. Maka, pembelajaran prakarya-budidaya diharapkan mampu menemukan ide pengembangan berbasis bahan tradisi dengan memperhitungkan kebelanjutan materi atau bahan tersebut.

Budidaya

Prakarya dan Kewirausahaan

99

Pokok pikiran mengenal tanaman pangan meliputi jenis-jenis tanaman pangan, standar budidaya dan produk budidaya tanaman pangan serta sarana dan teknik budidaya tanaman pangan meliputi sarana produksi dan teknik budidaya tanaman pangan. Sarana produksi membahas bahan dan alat yang diperlukan dalam budidaya tanaman pangan. Teknik budidaya terdiri atas pengolahan lahan, persiapan bibit atau benih, penanaman, pemupukan, penyulaman, pemeliharaan, penyiraman, pengendalian organisme pengganggu tanaman, panen, dan pascapanen. Pokok pikiran dalam praktik budidaya tanaman pangan meliputi perencanaan, persiapan sarana produksi dan tahapan budidaya kedelai di lahan kering.

Setelah mempelajari seluruh bab ini, diharapkan peserta didik dapat mengenal jenis dan produk hasil budidaya tanaman pangan, melakukan budidaya tanaman pangan, serta peserta didik memiliki sikap disiplin, bertanggung jawab, mampu bekerja sama, dan memiliki toleransi ketika melakukan setiap tahapan dalam budidaya tanaman pangan sehingga tumbuh rasa syukur atas segala karunia dari Yang Mahakuasa.

Peta materi sebuah rancangan penjabaran dari kompetensi yang akan dicapai. Kompetensi akhir yang diharapkan setelah siswa mengikuti pembelajaran dalam bab ini adalah siswa dapat mempraktikkan budidaya tanaman pangan dan menemukan ide-ide wirausaha dalam bidang budidaya tanaman pangan.

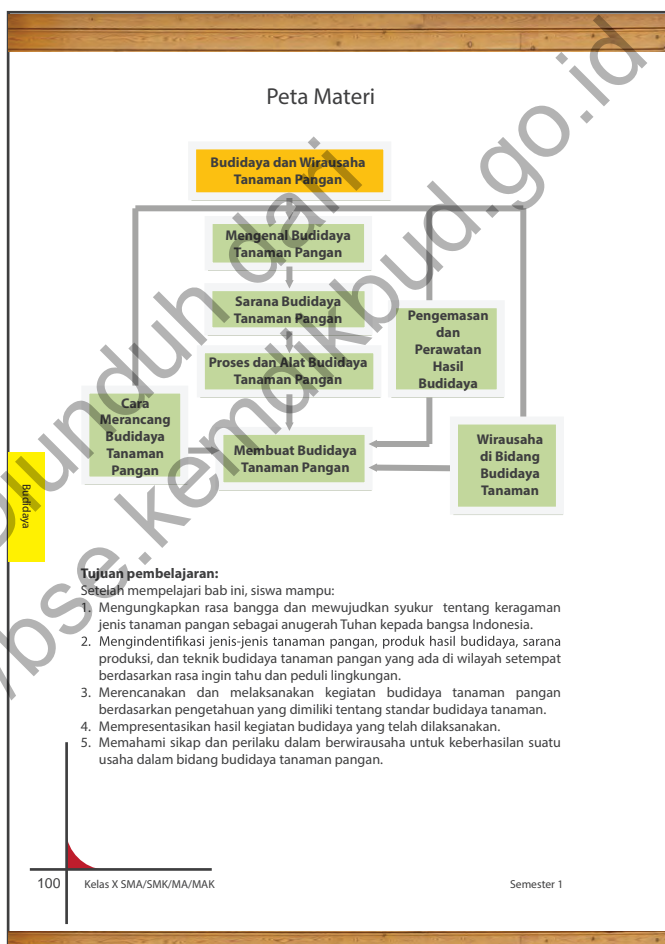
### Proses Pembelajaran

Gambar di samping adalah peta materi dari bab budidaya dan kewirausahaan tanaman pangan. Guru memancing siswa untuk mengemukakan pendapat tentang tanaman pangan. Guru dapat menggunakan metode tanya-jawab untuk menggali informasi dari peserta didik antara lain dengan cara menanyakan pada peserta didik hal-hal di bawah ini.

1. Cara membaca peta materi
2. Hal yang tidak dipahami dari peta materi
3. Hal yang diketahui siswa tentang budidaya tanaman pangan

### Interaksi Orang Tua

Guru hendaknya menginformasikan pada orang siswa tentang kompetensi mata pelajaran prakarya dan kewirausahaan yang harus dicapai oleh siswa.



## Informasi untuk Guru

Indonesia adalah negara berpenduduk besar dengan pertumbuhan yang terus meningkat dari waktu ke waktu sehingga kebutuhan pangan pun meningkat. Usaha untuk meningkatkan produksi perlu terus dilakukan melalui peningkatan luas areal tanam dan intensitas penanaman.

Indonesia dikenal sebagai negara agraris, yaitu negara yang sebagian besar penduduknya mempunyai mata pencaharian di berbagai bidang pertanian, seperti budidaya tanaman pangan. Kelompok tanaman yang termasuk komoditas pangan adalah tanaman pangan, tanaman hortikultura nontanaman hias, dan kelompok tanaman lain penghasil bahan baku produk pangan. Dalam pembelajaran kali ini, kita akan mempelajari tentang tanaman pangan utama, yaitu tanaman yang menjadi sumber utama bagi karbohidrat dan protein untuk memenuhi kebutuhan tubuh manusia.

Tanaman pangan adalah komoditi pertanian yang sangat penting bagi sebagian besar penduduk Indonesia karena produk budidaya digunakan untuk memenuhi kebutuhan sendiri dan diperdagangkan sehingga dapat menjadi mata pencaharian.

Indonesia memiliki berbagai jenis tanaman pangan. Keberagaman jenis tanaman pangan yang kita miliki merupakan anugerah dari Yang Mahakuasa sehingga kita harus bersyukur kepada-Nya. Bentuk syukur kepada Yang Mahakuasa dapat diwujudkan dengan memanfaatkan produk pangan yang dihasilkan oleh petani dengan sebaik-baiknya.

BAB 3

Budidaya dan Wirausaha  
Tanaman Pangan

A. Mengenal Budidaya Tanaman Pangan

1. Jenis Tanaman Pangan

Indonesia dikenal sebagai negara agraris, yaitu negara yang sebagian besar penduduknya mempunyai mata pencaharian di berbagai bidang pertanian, seperti budidaya tanaman pangan. Kelompok tanaman yang termasuk komoditas pangan adalah tanaman pangan, tanaman hortikultura nontanaman hias dan kelompok tanaman lain penghasil bahan baku produk pangan. Dalam pembelajaran kali ini, kita akan mempelajari tentang tanaman pangan utama, yaitu tanaman yang menjadi sumber utama bagi karbohidrat dan protein untuk memenuhi kebutuhan tubuh manusia.

Hasil budidaya tanaman pangan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan sendiri. Hasil budidaya tanaman pangan juga diperdagangkan sehingga dapat menjadi mata pencaharian. Hal ini menjadikan tanaman pangan sebagai komoditas pertanian yang sangat penting bagi bangsa Indonesia.

Indonesia memiliki berbagai jenis tanaman pangan. Keberagaman jenis tanaman pangan yang kita miliki merupakan anugerah dari Yang Mahakuasa sehingga kita harus bersyukur kepada-Nya. Bentuk syukur kepada yang Mahakuasa dapat diwujudkan, dengan memanfaatkan produk pangan yang dihasilkan oleh petani dengan sebaik-baiknya.

Latihan

Amatilah Gambar 3.1. Adakah tanaman pangan tersebut di lingkunganmu? Apa yang kamu ketahui tentang tanaman yang ada pada Gambar 3.1? Ungkapkanlah pendapatmu tentang tanaman pangan yang ada pada Gambar 3.1 dengan percaya diri di hadapan teman-teman sekelasmu! Ungkapkan juga rasa syukurmu kepada Tuhan Yang Maha Esa atas keanekaragaman tanaman pangan yang dianugerahkan-Nya!

Prakarya dan Kewirausahaan

101

Budidaya

## Proses Pembelajaran

Pembelajaran yang digunakan dalam bagian ini adalah model diskusi dan tanya-jawab. Guru dapat menanyakan kepada siswa tentang hal-hal berikut.

1. Hal-hal yang diketahui siswa tentang tanaman pangan.
2. Siapa yang menghasilkan produk budidaya tanaman pangan yang kita konsumsi.
3. Alasan tanaman menjadi komoditi pertanian yang sangat penting bagi bangsa Indonesia.

Guru menyampaikan kepada siswa bahwa produk budidaya tanaman pangan yang kita konsumsi merupakan hasil kerja petani. Guru juga harus menekan agar siswa menyukuri keanekaragaman jenis tanaman pangan yang dianjurkan kepada bangsa Indonesia.

Proses pembelajaran diawali dengan penayangan gambar berbagai jenis tanaman pangan. Siswa diminta untuk menyebutkan nama-nama tanaman pangan yang ditampilkan dan produk budidayanya. Guru menekankan kepada siswa agar menyukuri karuniaNya atas keanekaragaman tanaman yang dilimpahkan kepada bangsa Indonesia.



Guru menanyakan kepada siswa hal-hal berikut.

1. Adakah tanaman pangan tersebut di lingkunganmu?
2. Hal-hal apa yang diketahui tentang tanaman yang ada pada gambar?
3. Adakah tanaman pangan yang lain selain yang ada di Gambar 3.1 di wilayah setempat?



Guru meminta siswa untuk mengamati lingkungan tempat tinggal dan mengamati tanaman pangan lainnya. Guru mengajak siswa untuk mengungkapkan rasa syukur kepada Yang Mahakuasa tentang keanekaragaman tanaman pangan yang dilimpahkan kepada bangsa Indonesia dengan percaya diri.

**Informasi untuk Guru**

Tanaman pangan banyak jenisnya. Tanaman pangan dikelompokkan berdasarkan umur, yaitu tanaman semusim dan tanaman tahunan. Tanaman semusim adalah tanaman yang dipanen dalam satu musim tanam, yaitu antara 3-4 bulan, misal jagung dan kedelai atau antara 6-8 bulan, seperti singkong. Tanaman tahunan adalah tanaman yang terus tumbuh setelah bereproduksi atau menyelesaikan siklus hidupnya dalam jangka waktu lebih dari dua tahun, misalnya sukun dan sagu.

**Proses Pembelajaran**

Metode pembelajaran yang digunakan dalam bagian ini adalah diskusi. Guru menunjukkan gambar tanaman pangan lalu guru merangsang siswa untuk menyebutkan umur tanaman pangan yang ditunjukkan

**Pengayaan**

Guru mendorong untuk menyebutkan tanaman pangan lainnya yang ada di wilayah setempat berdasarkan umurnya.

Tanaman pangan dikelompokkan berdasarkan umur, yaitu tanaman semusim dan tanaman tahunan. Tanaman semusim adalah tanaman yang dipanen dalam satu musim tanam, yaitu antara 3-4 bulan, seperti jagung dan kedelai atau antara 6-8 bulan, seperti singkong. Tanaman tahunan adalah tanaman yang terus tumbuh setelah bereproduksi atau menyelesaikan siklus hidupnya dalam jangka waktu lebih dari dua tahun, misalnya sukun dan sagu.

Tanaman pangan juga dibagi menjadi 3 kelompok yaitu sereal, kacang-kacangan, dan umbi-umbian. Kelompok sereal dan kacang-kacangan menghasilkan biji sebagai produk hasil budidaya, sedangkan umbi-umbian menghasilkan umbi batang atau umbi akar sebagai produk hasil budidaya.

**Tabel 2.1** Contoh tanaman pangan

Sereal	Kacang-kacangan	Umbi-umbian
Padi	Kedelai	Singkong
Jagung	Kacang tanah	Ubi jalar
Sorgum	Kacang hijau	Talas

**Padi (*Oryza sativa* L.)**

Padi memiliki batang yang berbuku dan berongga. Daun dan anakan tumbuh dari buku yang ada pada batang. Bunga atau malai muncul dari buku yang terakhir. Akar padi berupa akar serabut. Bulir padi terdapat pada malai yang dimiliki oleh anakan. Budidaya padi dikelompokkan menjadi padi sawah, padi gogo, dan padi rawa. Tanaman padi diperbanyak dengan menggunakan biji.




Sumber: <http://www.litbang.deptan.go.id/berita/one/412/>  
**Gambar 3.2** Tanaman padi

## Informasi untuk Guru

Tanaman pangan juga dibagi menjadi 3 kelompok yaitu sereal, kacang-kacangan, dan umbi-umbian. Kelompok sereal dan kacang-kacangan menghasilkan biji sebagai produk hasil budidaya. Kelompok umbi-umbian menghasilkan umbi batang atau umbi akar sebagai produk hasil budidaya.

Budidaya


**Jagung (*Zea mays* L.)**  
Jagung memiliki batang tunggal yang terdiri atas buku dan ruas. Daun jagung terdapat pada setiap buku pada batang. Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah, namun masih pada pohon yang sama. Bunga jantan terletak di ujung batang, sedangkan bunga betina (tongkol) berada di bagian tengah batang jagung. Jagung dapat ditanam di lahan kering maupun di lahan sawah sesudah panen padi. Tanaman jagung diperbanyak dengan biji.



Sumber: Koleksi Bagian Genetika dan Pemuliaan Tanaman, IPB

**Gambar 3.3** Tanaman jagung

**Sorgum (*Sorghum bicolor* L.)**  
Tanaman sorgum sekilas mirip dengan jagung. Sorgum memiliki batang yang berbuku-buku. Kadang-kadang sorgum juga dapat memiliki anakan. Sorgum memiliki bunga yang tersusun dalam malai yang terdapat di ujung batang. Sorgum diperbanyak dengan biji. Sorgum dapat ditanam pada berbagai kondisi lahan, baik lahan subur maupun lahan kurang subur atau lahan marginal karena sorgum memiliki daya adaptasi yang luas.



Sumber: Tanaman Koleksi BATAN

**Gambar 3.4** Tanaman sorgum

104

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1

## Proses Pembelajaran

Peserta didik diminta mengamati dan menyebutkan produk hasil budidaya atau bagian yang dikonsumsi dari setiap tanaman pangan yang terdapat pada gambar. Peserta didik juga diminta menjelaskan produk budidaya tanaman pangan lainnya yang ada di wilayah setempat.

### Informasi untuk Guru

Berdasarkan taksonomi tumbuhan, tanaman pangan berasal dari genus atau spesies yang berbeda sehingga tanaman pangan memiliki ciri-ciri akar, batang, daun, bunga, serta buah yang berbeda-beda. Di bawah ini adalah taksonomi beberapa tanaman pangan.

Divisi : Spermatophyta	Divisi : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae	Subdivisio : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae	Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Poales	Ordo : Poales
Famili : Graminae	Famili : Graminae
Genus : <i>Oryza</i>	Genus : <i>Zea</i>
Spesies : <i>Oryza sativa</i>	Spesies : <i>Zea mays</i>
Divisi : Spermatophyta	Divisi : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae	Subdivisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae	Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Poales	Ordo : Convovulales
Famili : Leguminosae	Famili : Convolvulaceae
Genus : <i>Glycine</i>	Genus : <i>Ipomoea</i>
Spesies : <i>Glycine max</i>	Spesies : <i>Ipomoea batatas</i>

### Proses Pembelajaran

Peserta didik mengamati gambar yang disajikan pada buku peserta didik. Guru bisa menambah gambar lain atau membawa tanaman pangan lainnya. Model pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran kolaborasi.

1. Peserta didik diminta membentuk kelompok diskusi.
2. Berdasarkan gambar aneka tanaman pangan dan produk budidaya yang disajikan oleh guru, peserta didik diminta mengamati dan mengidentifikasi jenis, ciri-ciri, dan bagian yang dimanfaatkan dari setiap jenis tanaman pangan tersebut. Kegiatan dilakukan berkelompok.
3. Pada bagian ini, terdapat lembar kerja. Peserta didik diminta menuliskan hasil kegiatan identifikasi tanaman pangan dan produk budidayanya pada lembar kerja.
4. Peserta didik diminta mempresentasikan hasil pengamatannya.
5. Kegiatan dirancang dalam bentuk diskusi untuk mengembangkan kemampuan komunikasi, kerja sama, toleransi, disiplin, dan tanggung jawab. Peserta didik diberi motivasi agar aktif dalam berdiskusi serta berusaha menjadi pendengar yang baik sebagai bentuk pengembangan perilaku sosial.
6. Peserta didik diminta mengungkapkan perasaannya saat bekerja berkelompok serta perasaannya terhadap keragaman jenis tanaman pangan.
7. Guru menjadi fasilitator. Guru mengondisikan peserta didik untuk melakukan diskusi dengan baik serta memotivasi peserta didik yang pasif dalam berdiskusi agar berani mengemukakan pendapat serta menerima pendapat orang lain.

## Penilaian

Guru menyiapkan catatan untuk penilaian aktivitas diskusi dari peserta didik. Penilaian dilakukan terhadap:

1. Sikap, yaitu keaktifan saat berdiskusi, kerjasama dan sikap toleransi
2. Pengetahuan, yaitu kerincian dan ketepatan pengetahuan.
3. Keterampilan, yaitu kemampuan mengemukakan pendapat.

## Informasi untuk Guru

Hasil budidaya tanaman pangan biasanya berupa biji atau umbi. Hasil budidaya tanaman pangan dapat dimanfaatkan dengan cara langsung dimasak atau dijadikan bahan baku industri. Misalnya padi, digiling menjadi beras. Beras dapat dimasak langsung menjadi nasi atau diolah menjadi tepung. Selain nasi, beras dapat dimasak menjadi lontong, bubur, dan lepat, atau tapai. Tepung beras dapat dijadikan bahan baku untuk berbagai jenis makanan. Tepung beras dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kue-kue basah, kue-kue kering dan mie. Contoh lainnya adalah kedelai yang dapat dikonsumsi langsung dengan cara direbus atau diolah menjadi tempe, tahu, kecap, dan susu.

### Tugas 1

**Kelompok**  
Amatilah berbagai jenis tanaman pangan yang ada di sekitar tempat tinggalmu! Amatilah ciri-ciri tanamannya! Carilah pada berbagai sumber tentang umurnya! Catatlah hasil pengamatanmu!

**Lembar Kerja 1 (LK 1)**  
Nama kelompok :  
Nama anggota :  
Kelas :

No.	Nama tanaman	Ciri-ciri tanaman	Umur tanaman	Bagian tanaman yang dimakan

Ungkapkan perasaan syukurmu kepada Tuhan Yang Mahakuasa atas anugerah keragaman tanaman pangan yang dilimpahkan kepada bangsa Indonesia!

Tanaman sereal umumnya diperbanyak dengan biji serta dapat dibudidayakan di lahan sawah atau lahan kering, sedangkan tanaman pangan umbi-umbian diperbanyak dengan stek serta umumnya ditanam di lahan kering. Berdasarkan ketinggian wilayah, tanaman pangan dapat dibudidayakan pada berbagai jenis lahan dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Salah satu usaha untuk mencapai hasil yang optimal adalah menanam varietas yang sesuai untuk setiap budidaya. Sampai saat telah banyak dihasilkan varietas untuk setiap jenis tanaman pangan.

108 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran yang digunakan dalam bagian ini adalah pembelajaran individual. Guru meminta siswa untuk mencari informasi dari berbagai sumber tentang pemanfaatan produk hasil budidaya tanaman pangan di wilayah setempat.

## Interaksi dengan Orang Tua

Guru meminta siswa untuk bertanya pada orang tua tentang bagaimana produk budidaya tanaman pangan dimanfaatkan atau dikonsumsi.

## Informasi untuk Guru

Pangan dari hasil budidaya tanaman atau olahan dari hasil budidaya tanaman harus bermutu baik dan memenuhi syarat keamanan pangan mulai dari proses budidaya, pascapanen, dan pengolahan. Persyaratan dasar yang harus dipenuhi meliputi *Good Agriculture Practices* (GAP)/*Good Farming Practices* (GFP) untuk budidaya, *Good Handling Practices* (GHP) untuk penanganan pascapanen serta *Good Manufacturing Practices* (GMP) untuk pengolahan.



## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran yang digunakan dalam bagian ini adalah ceramah. Guru menjelaskan kepada siswa tentang penting menghasilkan produk budidaya pertanian bermutu. Produk budidaya pertanian bermutu dapat diperoleh dengan standar budidaya yang telah ditetapkan oleh pemerintah, yaitu pedoman GAP untuk budidaya tanaman. Dalam pelaksanaannya, setiap komoditi standar operasional prosedur.

Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang perlunya mengikuti standar budidaya tanaman, terutama jika produk budidaya yang dihasilkan akan diperdagangkan.

## Informasi untuk Guru

Usaha budidaya tanaman pangan tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan sendiri, tapi hasilnya juga dapat diperdagangkan bahkan diekspor. Beberapa faktor yang menjadi perhatian dalam perdagangan komoditas pangan hasil pertanian adalah keamanan dan mutu produk pangan. Hal ini penting karena keamanan pangan dan mutu produk menentukan daya saing produk dalam perdagangan domestik dan internasional.

Standar mutu pangan hasil pertanian mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 20/Permentan/OT.140/2/2010 tentang Sistem Jaminan Mutu Pangan Hasil Pertanian.

Peraturan ini dibuat sebagai bentuk perlindungan masyarakat dan peningkatan daya saing atas produk pangan hasil pertanian atau hasil budidaya.

Misal padi, digiling menjadi beras. Beras dapat dimasak langsung menjadi nasi atau diolah menjadi tepung. Selain nasi, beras dapat dimasak menjadi lontong, bubur, dan lepat, atau tapai. Tepung beras dapat dijadikan bahan baku untuk berbagai jenis makanan. Tepung beras dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kue-kue basah, kue-kue kering dan mie. Contoh lainnya adalah kedelai yang dapat dikonsumsi langsung dengan cara direbus atau diolah menjadi tempe, tahu, kecap, dan susu.

Pangan hasil olahan dari hasil budidaya tanaman harus bermutu baik dan memenuhi syarat keamanan pangan mulai dari proses budidaya, pascapanen, dan pengolahan. Persyaratan dasar yang harus dipenuhi meliputi *Good Agriculture Practices* (GAP)/*Good Farming Practices* (GFP) untuk budidaya, *Good Handling Practices* (GHP) untuk penanganan pascapanen serta *Good Manufacturing Practices* (GMP) untuk pengolahan.

**Informasi:**

*Good Agriculture Practices* (GAP)/*Good Farming Practices* (GFP) adalah suatu pedoman yang menjelaskan cara budidaya tumbuhan/ternak yang baik agar menghasilkan pangan bermutu, aman, dan layak dikonsumsi.

*Good Handling Practices* (GHP) adalah suatu pedoman yang menjelaskan cara penanganan pascapanen hasil pertanian yang baik agar menghasilkan pangan bermutu, aman, dan layak dikonsumsi.

*Good Manufacturing Practices* (GMP) adalah suatu pedoman yang menjelaskan cara pengolahan hasil pertanian yang baik agar menghasilkan pangan bermutu, aman, dan layak dikonsumsi.

**Tugas 3**

**Individu**  
Cobalah tanyakan pada orang tua tentang pemanfaatan hasil budidaya tanaman pangan di wilayahmu! Catatlah hasilnya!

Prakarya dan Kewirausahaan 111



Pangan hasil pertanian adalah pangan yang berasal dari tanaman hortikultura, tanaman pangan dan perkebunan maupun pangan yang berasal dari produk ternak dan hasil peternakan yang belum mengalami pengolahan, yang dapat dikonsumsi langsung dan/atau bahan baku pengolahan pangan. Program jaminan mutu dan keamanan pangan dapat diterapkan mulai dari kegiatan budidaya, pascapanen, maupun pengolahan.

Mutu hasil pertanian umumnya bervariasi dan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, mulai dari jenis tanaman, lahan, agroklimat, kualitas tanah dan air, teknik budidaya yang diterapkan, umur panen, teknik panen, pascapanen, pengangkutan, dan teknik transportasi. Di lain pihak, masyarakat luas terutama pelaku agroindustri sebagai konsumen sangat menghendaki kepastian mutu produk yang dibelinya sehingga cenderung memilih produk pertanian yang sudah jelas mutunya.

Di dalam proses produksi bahan pangan, mutu bahan pangan yang dihasilkan menjadi perhatian utama, terutama yang berhubungan dengan aspek kebersihan/kesehatan, keamanan untuk dikonsumsi, dan aspek ekonomi. Produk budidaya tanaman pangan yang bermutu dapat diperoleh dengan standar budidaya yang telah ditetapkan oleh pemerintah, yaitu pedoman GAP untuk budidaya tanaman. Pemerintah telah menetapkan pedoman budidaya yang baik untuk tanaman pangan, yang meliputi ketentuan tentang lahan, penggunaan benih dan varietas tanaman, penanaman, pemupukan, perlindungan tanaman, pengairan, pengelolaan/pemeliharaan tanaman, panen, penanganan pascapanen, alat dan mesin pertanian, pelestarian lingkungan, tenaga kerja fasilitas kebersihan, serta pengawasan, pencatatan, dan penelusuran balik.

### **Proses Pembelajaran**

Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang perlunya mengikuti standar budidaya tanaman, terutama jika produk budidaya yang dihasilkan akan diperdagangkan. Peserta didik diminta meninjau lokasi budidaya tanaman pangan yang ada di wilayah setempat. Kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Membentuk kelompok diskusi.
2. Peserta didik mengunjungi lokasi budidaya tanaman pangan yang ada di wilayah mereka.
3. Peserta didik diminta mencari informasi dengan cara mengamati dan menanyakan langsung kepada petani tentang kesesuaian budidaya yang mereka lakukan dengan standar budidaya yang ditetapkan oleh pemerintah.
4. Peserta didik diminta bertanya dengan sopan dan bergantian.
5. Guru menjadi fasilitator. Guru mengondisikan peserta didik melakukan diskusi dengan baik serta memotivasi peserta didik yang pasif dalam berdiskusi.
6. Setiap kelompok menuliskan hasil kerjanya pada lembar kerja yang sudah disediakan.

## Penilaian

Guru menyiapkan catatan untuk penilaian aktivitas diskusi dari peserta didik. Penilaian dilakukan terhadap:

1. sikap, yaitu percaya diri, keaktifan saat berdiskusi, kerjasama dan sikap toleransi;
2. pengetahuan, yaitu kerincian dan ketepatan pengetahuan;
3. keterampilan, yaitu kemampuan mempresentasikan hasil kerja.

## Pengayaan

Guru dapat menanyakan kepada peserta didik alasan mengapa produk pangan hasil pertanian harus aman dan bermutu.

d. Usaha budidaya tanaman pangan diharuskan melakukan pencatatan (*farm recording*) terhadap segala aktivitas produksi yang dilakukan. Catatan tersebut tersimpan dengan baik, minimal selama 3 (tiga) tahun, yang meliputi hal-hal berikut.

- a. Nama perusahaan atau usaha agribisnis tanaman pangan.
- b. Alat perusahaan/usaha
- c. Jenis tanaman pangan dan varietas yang ditanam
- d. Total produk
- e. Luas areal
- f. Lokasi
- g. Produksi per hektar
- h. Pendapatan per hektar
- i. Penggunaan sarana produksi
- j. Sarana OPT dan pengendalian

**Penelusuran Balik**  
Semua produk yang dihasilkan harus dapat ditelusuri ke lahan usaha tani, dimana produk tersebut ditanam.

**Tugas 3**

**Kelompok**  
Amatilah kegiatan budidaya tanaman pangan yang ada di sekitar wilayah tempat tinggalmu! Cobalah nilai apakah budidaya tanaman pangan yang dilakukan telah mengikuti standar budidaya yang ditetapkan!

**Lembar Kerja 3 (LK 3)**

Nama kelompok	:
Nama anggota	:
Kelas	:
Jenis tanaman yang dibudidayakan	:

Budidaya

Prakarya dan Kewirausahaan 115

Remedial

Guru dapat menanyakan pada peserta didik tentang kesesuaian proses budidaya tanaman pangan yang dilakukan di wilayah tempat tinggal mereka dengan pedoman yang ditetapkan oleh pemerintah.

Informasi untuk Guru

Tanaman pangan dapat ditanam pada berbagai agroekosistem. Misalnya padi dapat ditanam di lahan sawah, lahan rawa/pasang surut serta di lahan kering/tegalan. Tanaman pangan lainnya umumnya ditanam di lahan sawah sesudah panen atau di lahan kering dari daerah pantai sampai ke pegunungan. Menurut sistem budidayanya, dapat dikelompokkan menjadi budidaya sawah, budidaya lahan tegalan, atau budidaya lahan rawa. Misalnya padi, dikenal padi sawah, padi lahan kering, atau padi rawa. Padi sawah adalah tanaman padi yang selalu tergenang air sepanjang siklus hidupnya, sedangkan padi lahan kering atau padi gogo adalah tanaman padi yang tidak tergenang. Hasil panen yang maksimal dapat dicapai dengan menanam varietas tanaman yang sesuai dengan jenis lahan budidaya. Saat ini telah banyak varietas tanaman pangan yang dilepas oleh pemerintah. Varietas adalah sekelompok tanaman yang dapat dibedakan dengan kelompok tanaman lainnya dari spesies yang sama dalam hal bentuk maupun fungsi fisiologis tertentu.

Proses Pembelajaran

Peserta didik diperkenalkan pada agroekosistem budidaya yang ada di wilayah setempat. Guru bisa menambah gambar lain untuk menunjukkan agroekosistem yang tidak ada di wilayah setempat. Peserta didik diminta melakukan hal-hal sebagai berikut.

Laporan hasil observasi

No.	Komponen	Kesesuaian dengan standar
1	Lahan	
2	Penggunaan benih varietas	
3	Penanaman	
4	Pemupukan	
5	Perlindungan tanaman	
6	Pengairan	
7	Panen	
8	Penanganan Pasca Panen	
9	Alat dan Mesin Pertanian	
10	Pelestarian Lingkungan	
11	Tenaga Kerja	

Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu apakah budidaya yang dilakukan sudah sesuai dengan standar untuk menghasilkan pangan hasil pertanian yang baik!

B. Sarana Budidaya Tanaman Pangan

Budidaya tanaman pangan membutuhkan lahan atau media tanam, bibit, nutrisi dan air serta pelindung tanaman untuk pengendalian hama dan organisme lain sebagai sarana budidaya. Semua sarana budidaya harus sesuai dengan pedoman yang dibuat oleh pemerintah untuk menjamin standar mutu produk.

Lahan

1. Pemilihan lokasi

Pemilihan lokasi untuk budidaya tanaman pangan harus memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut.

a.

Penanaman pada lahan kering tidak bertentangan dengan Rencana Umum Tata Ruang (RUTR) dan Rencana Detail Tata Ruang Daerah (RDTRD).

b.

Lokasi sesuai dengan peta pewilayahan komoditas yang akan diusahakan.

c.

Apabila peta pewilayahan komoditas belum tersedia, lokasi harus sesuai dengan Agro Ecology Zone (ARZ) untuk menjamin produktivitas dan mutu yang tinggi.

d.

Lahan sangat dianjurkan jelas status kepemilikan dan hak penggunaannya.

e.

Lahan harus jelas pengairannya.

116

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1

Prakarya dan Kewirausahaan

79

1. Membentuk kelompok diskusi.
2. Peserta didik mengidentifikasi agroekosistem yang ada di wilayah mereka untuk setiap jenis tanaman pangan.
3. Peserta didik diminta mencari varietas yang sesuai untuk setiap agroekosistem. Pencarian dapat dilakukan melalui buku atau *browsing* di internet.
4. Peserta didik diminta aktif saat pembelajaran.
5. Guru menjadi fasilitator. Guru mengondisikan peserta didik melakukan diskusi dengan baik serta memotivasi peserta didik yang pasif dalam berdiskusi.
6. Setiap kelompok menuliskan hasil kerjanya pada lembar kerja yang sudah disediakan.

### Penilaian

Guru menyiapkan catatan untuk penilaian aktivitas diskusi dari peserta didik. Penilaian dilakukan terhadap:

1. sikap, yaitu percaya diri, keaktifan saat berdiskusi, kerjasama dan sikap toleransi;
2. pengetahuan, yaitu kerincian dan ketepatan pengetahuan;
3. ketrampilan, yaitu kemampuan mempresentasikan hasil kerja;

Setelah presentasi peserta didik diminta melakukan refleksi diri dan melakukan penilaian kemampuan presentasi pada kelompok lain.



**Gambar 1.** Budidaya kedelai di bawah tegakan tanaman perkebunan

### Remedial

Peserta didik diminta menyebutkan tipe-tipe lingkungan budidaya dan serta varietas yang dianjurkan untuk setiap lingkungan budidayanya.

### Pengayaan

Peserta didik diminta mengamati lingkungan budidaya tanaman pangan lainnya atau mencari pada berbagai sumber (internet, buku, atau sumber lainnya) seperti lingkungan budidaya tanaman di lahan kering di bawah tegakan tanaman perkebunan.

### Informasi untuk Guru

Agar budidaya tanaman pangan terlaksana dengan baik, harus tersedia sarana produksi tanaman. Sarana budidaya tanaman pangan sama saja dengan sarana produksi tanaman lainnya. Sarana produksi terdiri atas bahan dan alat. Bahan terdiri atas benih, pupuk, pestisida. Alat terdiri atas alat untuk mengolah tanah, pemeliharaan, panen, dan pascapanen.

## Proses Pembelajaran

1. Guru menanyakan pada peserta didik bahan-bahan yang diperlukan dalam budidaya tanaman pangan.
2. Guru memperlihatkan pada peserta didik gambar atau benda asli bahan-bahan yang digunakan dalam budidaya tanaman pangan.
3. Guru menunjukan pada peserta didik gambar/benda asli benih/bibit kemudian minta peserta didik untuk menyebutkan nama tanaman pangan dari benih yang ditunjukkan.
4. Peserta didik diminta mengungkapkan bagaimana benih yang berukuran kecil ketika ditanam tumbuh menjadi tanaman dan menghasilkan bahan pangan yang lebih banyak.
5. Peserta didik diminta mengungkapkan rasa syukurnya kepada Yang Maha-kuasa.

Tanaman pangan dari kelompok sereal dan kacang-kacangan diperbanyak dengan menggunakan benih, sedangkan tanaman umbi-umbian diperbanyak dengan menggunakan stek. Benih adalah biji sebagai bagian regeneratif tanaman yang digunakan sebagai bahan untuk pertanaman, sedangkan stek adalah bagian vegetatif tanaman yang dijadikan bahan perbanyakan tanaman. Benih yang digunakan harus bermutu baik yang meliputi mutu fisik, fisiologis, maupun mutu genetik. Sebaliknya benih yang ditanam diketahui nama varietasnya.



Gambar 3.11 Contoh benih tanaman pangan

### Pupuk

Pupuk adalah bahan yang diberikan pada tanaman atau lahan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Pupuk terdiri atas dua jenis, yaitu pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup, seperti kompos atau pupuk kandang. Saat ini sudah tersedia berbagai pupuk organik yang siap pakai. Pupuk anorganik berasal dari bahan-bahan mineral, seperti KCL, Urea, dan TSP.

Pupuk dapat digolongkan juga ke dalam 3 jenis pupuk

- a. Pupuk anorganik yang digunakan, yaitu jenis pupuk yang terdaftar, disahkan atau direkomendasikan oleh pemerintah.
- b. Pupuk organik, yaitu pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.
- c. Pembenah tanah, yaitu bahan-bahan sintetis atau alami, organik atau mineral berbentuk padat atau cair yang mampu memperbaiki sifat fisik kimia dan biologi tanah.

## Informasi untuk Guru

Pembelajaran bagian ini akan mempelajari budidaya tanaman pangan dilakukan pada hamparan lahan. Teknik budidaya yang digunakan sangat menentukan keberhasilan usaha budidaya. Di bawah ini adalah serangkaian teknik budidaya tanaman pangan. Budidaya tanaman pangan dilakukan dalam hamparan lahan. Alat-alat maupun mesin untuk budidaya diperlukan untuk mempermudah dan mempercepat setiap tahapan dalam budidaya tanaman. Peralatan maupun mesin budidaya meliputi peralatan untuk kegiatan pengolahan tanah (cangkul, garpu, dan sekop), penanaman (tugal), pemeliharaan (gembor, kored, dan sprayer) dan panen (sabit).

## Proses pembelajaran

1. Kegiatan diawali dengan tanya-jawab. Guru dapat menggali informasi tentang budidaya tanaman pangan yang mereka ketahui.
2. Guru dapat menanyakan kepada peserta didik tentang pengalaman budidaya yang pernah mereka lakukan.
3. Guru memberikan informasi tentang keselamatan kerja dalam budidaya tanaman pangan.

### C. Proses dan Alat Budidaya Tanaman Pangan

Budidaya tanaman pangan dilakukan pada hamparan lahan. Teknik budidaya yang digunakan sangat menentukan keberhasilan usaha budidaya. Di bawah ini adalah serangkaian proses dan teknik budidaya tanaman pangan.

#### 1. Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan dilakukan untuk menyiapkan lahan sampai siap ditanami. Pengolahan dilakukan dengan cara dibajak atau dicangkul lalu dihaluskan hingga gembur. Pembajakan dapat dilakukan dengan cara tradisional ataupun mekanisasi.

##### Standar penyiapan lahan

- a. Lahan petani yang digunakan harus bebas dari pencemaran limbah beracun.
- b. Penyiapan lahan/media tanam dilakukan dengan baik agar struktur tanah menjadi gembur dan berairasi baik sehingga perakaran dapat berkembang secara optimal.
- c. Penyiapan lahan harus menghindarkan terjadinya erosi permukaan tanah, kelongsoran tanah, dan atau kerusakan sumber daya lahan.
- d. Penyiapan lahan merupakan bagian integral dari upaya pelestarian sumber daya lahan dan sekaligus sebagai tindakan sanitasi dan penyehatan lahan.
- e. Apabila diperlukan, penyiapan lahan disertai dengan pengapuran, penambahan bahan organik, pembenahan tanah (*soil amelioration*), dan atau teknik perbaikan kesuburan tanah.
- f. Penyiapan lahan dapat dilakukan dengan cara manual maupun dengan alat mesin pertanian.



Sumber: <http://alat-pertanian.blogspot.com/2009/05/kenalan-dengan-luku-bajak.html>  
**Gambar 3.13** Pembajakan dengan alat tradisional

122 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1

## Pengayaan

Alat-alat pertanian yang disebutkan dalam buku siswa adalah alat-alat sederhana. Guru dapat menambahkan alat-alat budidaya berupa mesin pertanian (mesin pengolahan tanah, mesin tanam, dan mesin pemanen, dan mesin untuk penanganan pascapanen). Mesin-mesin biasanya dipakai jika lahan pertanian yang digunakan luas dan konturnya rata dan seragam.



## Proses Pembelajaran

1. Guru menanyakan pada peserta didik alat-alat yang dipakai dalam budidaya tanaman pangan yang biasa dipakai di wilayah setempat.
2. Peserta didik dapat melihat berbagai alat yang ada di buku siswa.
3. Guru dapat meminta siswa menyebutkan nama alat dan fungsi serta cara penggunaannya.

## Informasi untuk Guru

Wawancara adalah tanya-jawab dengan seseorang untuk mendapatkan keterangan atau pendapat tentang suatu hal. Kegiatan observasi bertujuan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik untuk mengamati dan

peduli terhadap berbagai hal yang ada di sekitar mereka. Tujuan melakukan wawancara dalam pembelajaran ini adalah melatih peserta didik agar mampu menggali informasi dari narasumber tentang kegiatan budidaya tanaman.

## Proses Pembelajaran

Pembelajaran dilakukan secara berkelompok.

1. Kegiatan dilakukan melalui observasi dan wawancara.
2. Observasi dilakukan dengan mengunjungi petani di lahan pertanian atau mendatangi petani.
3. Peserta didik diminta menyiapkan pertanyaan.
4. Guru memberi penjelasan tentang cara bertanya yang santun serta meminta peserta mendengarkan dan memperhatikan narasumber pada saat wawancara.
5. Peserta didik membuat laporan hasil wawancara dan observasi.

Alat-alat maupun mesin untuk budidaya diperlukan untuk mempermudah dan mempercepat setiap tahapan dalam budidaya tanaman. Peralatan maupun mesin budidaya digunakan untuk kegiatan pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan dan panen.

**Standar alat**

- a. Untuk usaha budidaya tanaman pangan perlu disediakan alat dan mesin pertanian (alsintan) yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pangan, meliputi alat prapanen (budidaya) dan alat pascapanen (pengelolaan hasil).
- b. Penggunaan alsintan prapanen dan pascapanen harus dilakukan secara tepat sehingga tidak berdampak terhadap pemadatan tanah, erosi tanah, pelongoran tanah, atau kerusakan tanah serta tidak berdampak negatif terhadap hasil tanaman maupun sosial ekonomi masyarakat.
- c. Peralatan dan mesin pertanian perlu dijaga dan dirawat dengan baik.

**Tips keselamatan kerja**

1. Hati-hati dalam menggunakan alat-alat budidaya! Gunakan alat sesuai fungsinya!
2. Gunakan sepatu *boot*, masker, sarung tangan, atau baju lengan panjang saat bekerja!
3. Cucilah tangan selesai bekerja!

### Tugas 4

**Kelompok**  
Observasi dan wawancara

1. Kunjungi tempat budidaya tanaman pangan!
2. Lakukan wawancara dengan petani untuk mendapatkan informasi tentang hal-hal berikut.
  - a. Jenis tanaman pangan yang mereka tanam.
  - b. Sarana produksi yang mereka gunakan.
  - c. Teknik budidaya yang mereka gunakan.
  - d. Kesulitan dalam budidaya tanaman pangan.
  - e. Alasan mereka memilih jenis tanaman pangan yang biasa mereka tanam.
3. Perhatikan sikapmu pada saat melakukan wawancara. Hendaknya bersikap ramah, sopan serta bekerja sama dan bertoleransi dengan teman sekelompokmu!
4. Tulislah laporan hasil wawancaramu dan presentasikan di depan kelas dengan rasa percaya diri!

Prakarya dan Kewirausahaan 129

Budidaya

## Penilaian

Penilaian yang dapat dilakukan dalam kegiatan wawancara dan observasi adalah:

1. sikap, yaitu keaktifan, kesopanan, kerja sama, dan toleransi saat wawancara;
2. pengetahuan, ketepatan, dan kerincian pengetahuan;
3. keterampilan, kemampuan bertanya untuk menggali informasi.

## Informasi untuk Guru

Siswa telah mengetahui berbagai jenis tanaman pangan, sarana, cara budidaya serta alat pendukungnya. Pada bagian ini, siswa diajak untuk merancang budidaya tanaman pangan sesuai dengan potensi di wilayah tersebut.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran melalui paparan dan diskusi untuk memancing siswa menyampaikan pemikiran dan ide-idenya tentang tanaman pangan khas daerah.

**Lembar Kerja 4 (LK 4)**

Nama kelompok :  
Nama anggota :  
Kelas :  
Jenis tanaman yang dibudidayakan :  
Nama petani :  
Lokasi :

Laporan hasil observasi

Bahan:	Alat:
Teknik Budidaya 1. Pengolahan lahan 2. Penanaman 3. Pemupukan 4. Pemeliharaan 5. Pengendalian hama dan penyakit 6. Panen 7. Pascapanen	

Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu apakah budidaya yang dilakukan sudah sesuai dengan standar untuk menghasilkan pangan hasil pertanian yang baik!

**D. Cara Merancang Budidaya Tanaman Pangan**

**1. Memilih Jenis Tanaman Budidaya**  
Keberhasilan budidaya tanaman pangan ditentukan oleh kondisi tanah dan iklim di daerah tersebut, atau disebut dengan lingkungan mikro tanaman yang meliputi cahaya, temperatur, kelembaban udara relatif, kadar karbon dioksida di udara, kecepatan angin, polutan dan zona pengakaran. Perancangan budidaya tanaman harus mempertimbangkan hal tersebut secara teliti.

130 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1

## Informasi untuk Guru

Pengemasan pada produk hasil budidaya berfungsi untuk kemudahan dan keamanan dalam distribusi dan pengemasan untuk memberikan informasi dan menarik pembeli. Peserta didik akan diajak memahami secara kritis perbedaan fungsi kemasan pada hasil budidaya tanaman pangan.

### E. Pengemasan dan Perawatan Hasil Budidaya Tanaman Pangan

Produk hasil budidaya tanaman pangan pada umumnya merupakan bahan baku dari proses pengolahan produk pangan sehingga pengemasan yang dilakukan kepada produk hasil budidaya hanya berfungsi sebagai sarana distribusi dari tempat budidaya ke tempat pengolahan. Pengolahan hasil budidaya tanaman pangan beragam bergantung pada jenis tanamannya. Pengolahan pascapanen untuk tanaman padi adalah pengeringan, perontokan dan pelepasan kulit menjadi bulir beras. Beras yang sudah cukup kering dapat dikemas dan dijual kepada konsumen baik dalam jumlah besar maupun kecil. Hasil tanaman jagung, dapat menjadi bahan baku pembuatan tepung maizena, bahan *pop corn*, jagung kalengan dan lain-lain. Proses pengolahan tersebut dilakukan agar hasil budidaya menjadi lebih awet selama jangka waktu tertentu. Jagung juga dapat dijual dalam bentuk segar untuk diolah secara sederhana dengan cara direbus atau dibakar. Ketela, ubi, kedelai, kacang hijau dan tanaman pangan lain dapat diolah dengan berbagai proses sebelum sampai di konsumen.

Penjualan hasil budidaya pertanian yang ditujukan kepada konsumen biasa dalam jumlah kecil, dan menggunakan kemasan yang menarik. Kemasan ini harus dapat menjaga keawetan produk, mudah digunakan, memberikan informasi tentang produk dan memiliki nilai estetika. Kemasan untuk produk segar (memiliki kadar air yang masih tinggi) dapat menggunakan plastik *vacum*. Kemasan plastik *vacum* melindungi produk dari kerusakan, kontaminasi oleh kotoran, mikroorganisme (bakteri, kapang, khamir), parasit (terutama serangga) dan zat beracun (bahan kimia), yang memengaruhi warna, bau, dan rasa serta melindungi dari hilangnya atau penyerapan kelembaban (penguapan atau penyerapan air).



Sumber: <http://www.antarafoto.com/peristiwa/v1263192001/jagung-mangs>  
<http://vacuum-packaging-machine.ready-online.com/id/page/vacuum-packaging-machines.html>

**Gambar 3.21** Jagung dalam kemasan distribusi dan dalam kemasan plastik *vacum*

132

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1

## Proses Pembelajaran

Guru dapat memberikan gambaran tentang produk-produk hasil budidaya dan bagaimana produk tersebut dipasarkan. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menceritakan pengalamannya dalam menjual atau membeli hasil budidaya tanaman pangan, dan menceritakan kemasan apa yang digunakannya. Paparan dapat diberikan sesuai yang ada pada buku siswa. Guru dapat menambahkan bahan paparan tentang kemasan dari sumber lain.

## Informasi untuk Guru

Wawasan tentang kewirausahaan diberikan setelah peserta didik mendapat gambaran utuh tentang produk, sarana, proses budidaya tanaman pangan, cara merancang serta pengemasan hasil budidaya tanaman pangan. Seorang wirausahawan memiliki sikap dan karakter yang mendukung untuk keberhasilan dan kesuksesan berwirausaha, antara lain percaya diri, berorientasi pada hasil, berani mengambil risiko, mempunyai jiwa kepemimpinan, berorientasi pada masa depan, serta kreatif dan inovatif.

## Proses Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan adalah ceramah dan tanya-jawab. Guru menjelaskan tentang kewirausahaan kepada peserta didik. Guru juga dapat melakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Menanyakan kepada peserta tentang pentingnya wirausaha di bidang tanaman pangan
2. Peluang-peluang wirausaha yang terdapat di wilayah setempat.

Guru dan peserta didik mendiskusikan kiat keberhasilan dalam berwirausaha serta sikap dan karakter yang harus dimiliki oleh seorang wirausahawan. Pembelajaran pada bagian ini dapat dilakukan dengan menghadirkan tokoh yang sukses berwirausaha. Guru

juga dapat meminta peserta didik mencari tokoh yang sukses berwirausaha melalui berbagai sumber.



Sumber: <http://creativeroots.org/2012/01/chinese-rice-packaging-design/>  
**Gambar 3.22** Kemasan Beras Cina terbuat dari kertas



Sumber: <http://lovelypackage.com/mighty-rice/>  
**Gambar 3.23** Desain kemasan beras oleh mouse graphic terbuat dari plastik

### F. Wirausaha di Bidang Budidaya Tanaman Pangan

#### 1. Dasar Kewirausahaan di Bidang Budidaya Tanaman Pangan

Wirausaha berasal dari kata *wira* dan *usaha*. Arti kata *wira* adalah pejuang, utama, gagah, berani, teladan, dan jujur; arti kata *usaha* adalah kegiatan yang dilakukan. Pengertian *wirausaha* adalah orang yang pandai atau berbakat mengenali produk baru, menentukan cara produksi baru, menyusun kegiatan untuk mengadakan produk baru, mengatur permodalan serta memasarkannya. Pelaku wirausaha disebut wirausahawan atau *entrepreneur*.

## Informasi untuk Guru

Pembelajaran ini akan membahas pelaksanaan kegiatan budidaya tanaman pangan yang dimulai dengan menyusun perencanaan, membuat jadwal kegiatan, dan mempraktikkan kegiatan budidaya. Perencanaan adalah serangkaian tahapan yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan suatu kegiatan. Jadwal kegiatan adalah urutan pelaksanaan setiap tahapan dari waktu ke waktu dalam suatu kegiatan. Jadwal kegiatan budidaya waktu pelaksanaan setiap tahapan sesuai dengan perkembangan tanaman. Jadwal kegiatan sangat penting agar setiap tahapan dapat dilaksanakan sesuai pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga memudahkan dalam mengontrol kegiatan. Selain itu, juga melatih kedisiplinan dalam melakukan suatu kegiatan.

## Proses Pembelajaran

Guru dapat menyajikan contoh kegiatan budidaya kedelai di lahan kering untuk memberikan gambaran kepada peserta didik tentang tahapan kegiatan budidaya kedelai. Dalam praktik budidaya tanaman pangan guru perlu menekankan kepada siswa agar melaksanakan kegiatan sesuai dengan jadwal yang telah dibuat agar pertumbuhan tanaman sesuai dengan yang diharapkan. Setelah itu, guru dapat menanyakan kepada peserta didik hal di bawah ini.

1. Perlunya membuat perencanaan dalam melakukan suatu kegiatan.
2. Perlunya membuat jadwal kegiatan.
3. Perlunya penjadwalan setiap tahapan dalam suatu kegiatan.
4. Hal yang akan terjadi jika tahapan dalam kegiatan tidak dilaksanakan sesuai jadwal.

### 4. Faktor Penyebab Keberhasilan dan Kegagalan Berwirausaha

Memulai sesuatu yang baru pasti tidak mudah. Oleh karena itu, seorang wirausahawan harus berani mencoba dan mengambil risiko. Gagal dalam melakukan suatu hal adalah bagian dari proses untuk menuju kesuksesan. Kegagalan adalah kesuksesan yang tertunda. Jika kamu mencoba wirausaha dalam suatu bidang, lalu gagal, kamu tidak perlu berkecil hati dan putus asa, cobalah kembali! Tentu sebelum memulai berwirausaha, buatlah perhitungan dan perencanaan yang matang.

Carilah dari berbagai sumber, kisah-kisah para pengusaha yang sukses dalam menjalankan usahanya. Bacalah dengan saksama lalu ambil pelajaran dari kisah mereka dalam memulai wirausaha sehingga kamu dapat mengetahui kegagalan dan kesuksesan mereka.

### Tugas 6

#### Individual

1. Cobalah kamu berikan contoh-contoh sikap seorang wirausahawan yang sukses dalam menjalankan usahanya!
2. Cari tokoh wirausahawan lainnya di bidang budidaya tanaman pangan yang sukses!

## G. Membuat Budidaya Tanaman Pangan

Sekarang kamu sudah memahami teknik budidaya tanaman pangan. Selanjutnya kamu dapat mempraktikkan budidaya tanaman pangan. Lakukan mulai dari membuat perencanaan, menyiapkan sarana produksi, pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, panen dan pascapanen! Kerjakanlah secara berkelompok!

#### Perencanaan

1. Menentukan jenis tanaman yang dibudidayakan (sebagai contoh pilihlah tanaman kedelai yang ditanam di lahan kering! Kamu juga dapat memilih tanaman pangan lainnya.)
2. Memilih varietas yang akan dibudidayakan sesuai dengan agroekosistem setempat.
3. Membuat jadwal kegiatan budidaya.
4. Menyusun kebutuhan sarana dan alat.
5. Menentukan tugas setiap anggota kelompok.

## Proses Pembelajaran

Pada bagian ini, disajikan tahapan kegiatan budidaya tanaman kedelai. Hal ini memberikan gambaran kepada peserta didik tentang teknik budidaya salah satu tanaman pangan.

1. Peserta didik diminta mengamati gambar tahapan budidaya kedelai.
2. Guru menanyakan kepada peserta didik hal-hal tidak dipahami dari setiap gambar.
3. Guru meminta setiap peserta didik untuk menjelaskan setiap tahapan yang terdapat pada gambar.

Budidaya

**Penyulaman**  
Benih yang tidak tumbuh segera disulam, sebaiknya memakai bibit dari varietas dan kelas yang sama. Penyulaman paling lambat dilakukan pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam.

**Penyiangan**  
Penyiangan dilakukan paling sedikit dua kali karena di lahan kering gulma tumbuh dengan subur pada musim penghujan. Penyiangan I pada saat tanaman berumur 2 minggu. Penyiangan dilakukan menggunakan cangkul atau kored. Penyiangan II jika tanaman sudah berbunga (kurang lebih umur 7 minggu), menggunakan kored atau gulma dicabut dengan tangan.

A photograph showing a group of people working in a soybean field. They are using tools like hoes and rakes to remove weeds (penyiangan) from the rows of young soybean plants. A wooden sign with the text 'KELASPOK III PHT' is visible in the field.

Sumber: skkklaten.blogspot.com

**Gambar 3.28** Penyiangan Tanaman Kedelai

**Pengendalian hama dan penyakit**  
Pengendalian dilakukan jika serangan sudah menimbulkan kerugian secara ekonomi agar tidak menambah biaya budidaya. Hama yang menyerang kedelai dapat dikendalikan menggunakan insektisida, sedangkan penyakit dikendalikan menggunakan fungisida. Beberapa jenis insektisida dan fungisida yang digunakan untuk kedelai adalah: Azodrin 15 WSC, Marshal 200 EC, Huslation 40 EC, Surecide 25 EC, Kharpos 50 EC, Agrothion 50 EC, Dursban 20 EC, Agrifos 400 SL. Penggunaan insektisida dan fungisida harus sesuai dengan dosis anjuran yang terdapat dalam kemasannya.

140 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1



### Informasi untuk Guru

Budidaya tanaman kedelai dapat dilakukan di lahan kering maupun lahan sawah sesudah panen padi. Membuat jadwal kegiatan budidaya sangat penting agar kegiatan budidaya tanaman terlaksana dengan baik dan sesuai dengan rencana.

### Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran yang dilakukan dalam bagian ini adalah pembelajaran kolaboratif. Guru meminta peserta didik melakukan hal-hal sebagai berikut.

1. Kegiatan dilakukan secara berkelompok.
2. Meminta setiap kelompok untuk menentukan ketua kelompok.
3. Menyusun jadwal kegiatan dalam setiap tahapan budidaya.
4. Menyusun jadwal kegiatan secara bersama-sama dengan rasa tanggung jawab.
5. Ketua kelompok membagi tugas di antara anggota kelompok.
6. Mencatat jadwal yang dibuat pada lembar kerja dan membuat laporannya.

**Tugas Kelompok**

Lakukan praktek kegiatan budidaya bersama teman-teman dengan penuh semangat, gotong royong, bertoleransi, disiplin dan bertanggung jawab!

1. Berdasarkan pengetahuan tentang standar budidaya tanaman yang sudah kamu ketahui, rancanglah kegiatan budidaya sesuai potensi daerah setempat!
2. Gunakanlah informasi dari hasil observasi dan wawancara atau berdasarkan hasil bacaan buku yang telah kamu dapatkan!
3. Buatlah jadwal kegiatan budidaya dan pembagian tugas!
4. Siapkanlah alat dan bahan sesuai rencana!
5. Praktekkan setiap tahapan budidaya!
6. Lakukan pengamatan pada pertumbuhan tanamanmu dan catat hasil pengamatanmu pada lembar kerja!
7. Jangan lupa untuk membuat foto setiap tahap kegiatan!
8. Sebelum memulai kegiatan budidaya, presentasikan terlebih dahulu rencana kegiatanmu!
9. Buatlah laporan kegiatan budidaya yang telah kamu lakukan dari membuat perencanaan sampai akhir kegiatan!

**Lembar Kerja 5 (LK-5)**  
Jenis tanaman pangan:  
Jadwal kegiatan budidaya

No.	Kegiatan	Minggu ke-												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Pengolahan lahan													
2	Persiapan benih													
3	Penanaman													
5	Pemupukan													
6	Penyiraman													
7	Pemeliharaan													
8	Penyiangan													
9	Pembumbunan													
10	Pengendalian OPT													
11	Panen													
12	Pascapanen													

Lakukan pengamatan terhadap pertumbuhan tanamanmu dengan saksama dan teliti. Selain itu, lakukan juga pengamatan terhadap OPT yang menyerang tanaman. Pengamatan dilakukan secara individu. Catat hasil pengamatanmu dengan teliti!

142

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1

### Informasi untuk Guru

Selain di lahan kering, kedelai juga biasa dibudidayakan di lahan sawah sesudah panen padi. Kalau budidaya dilakukan di lahan sawah, biasanya penanaman kedelai dilakukan langsung setelah panen padi atau beberapa hari setelah tanpa didahului dengan pengolahan tanah.

Jika tidak memungkinkan melakukan budidaya di lahan kering atau di lahan sawah, praktik budidaya tanaman juga dapat dilakukan dengan menggunakan *polybag*.

### Proses Pembelajaran

Selanjutnya guru meminta siswa melakukan proses berikutnya:

1. Siapkan alat dan bahan sesuai rencana.
2. Praktikkan setiap tahapan budidaya.
3. Lakukan pengamatan pada pertumbuhan tanamanmu dan catat hasil pengamatanmu pada lembar kerja.
4. Jangan lupa untuk membuat foto setiap tahap kegiatan.
5. Sebelum memulai kegiatan budidaya, presentasikan terlebih dahulu rencana kegiatan.
6. Buatlah laporan kegiatan budidaya yang telah dilakukan dari membuat perencanaan sampai akhir kegiatan.

No.	Kegiatan	Minggu ke-												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Pengolahan lahan													
2	Persiapan benih													
3	Penanaman													
5	Pemupukan													
6	Penyiraman													
7	Pemeliharaan													
8	Penyiangan													
9	Pembumbunan													
10	Pengendalian OPT													
11	Panen													
12	Pascapanen													

Guru menginformasikan kepada peserta didik tentang sikap yang harus dimunculkan saat melaksanakan semua tahapan dalam budidaya tanaman pangan, yaitu sikap teliti, sabar, tekun, disiplin, dan bertanggung jawab.

### Remedial

Peserta didik diminta menyusun kembali tahapan dalam kegiatan budidaya tanaman pangan.

### Pengayaan

Peserta didik diminta menjelaskan kegiatan budidaya tanaman pangan dengan kata-kata mereka sendiri.

Peserta didik akan merancang kegiatan budidaya tanaman pangan secara berkelompok.

1. Kegiatan dilakukan dengan metode diskusi.
2. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok dan masing-masing diminta memilih ketua kelompok.
3. Setiap kelompok berdiskusi untuk merencanakan kegiatan budidaya yang dimulai dengan menentukan jenis tanaman dan lokasi, analisis kebutuhan bahan dan alat, membuat jadwal kegiatan, serta pembagian tugas dalam kelompok.
4. Guru memantau untuk memastikan diskusi berjalan baik.
5. Guru mengajak semua peserta didik untuk berdiskusi dan meminta peserta didik mencatat hasil diskusi.
6. Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan terlebih dahulu rencana kegiatan budidaya tanaman yang dibuat sebelum dilaksanakan.
7. Pada saat presentasi, peserta didik diminta mengemukakan alasan tentang pemilihan jenis tanaman.
8. Peserta didik yang lain diminta memberikan masukan untuk penyempurnaan kegiatan.

### **Penilaian**

Penilaian yang dapat dilakukan dalam kegiatan diskusi dan presentasi adalah:

1. sikap, yaitu keaktifan, kesopanan, kerja sama dan toleransi;
2. pengetahuan, ketepatan dan kerincian pengetahuan;
3. keterampilan, kemampuan presentasi, bahan presentasi serta kemampuan mengemukakan pendapat;
4. setelah presentasi peserta didik melakukan refleksi diri, sedangkan peserta didik lain memberikan penilaian antarteman.

## Proses Pembelajaran

Peserta didik akan melakukan praktik kegiatan budidaya tanaman pangan. Kegiatan yang akan dilakukan antara lain seperti berikut.

1. Menyiapkan alat dan bahan sesuai rencana.
2. Melakukan setiap tahapan dalam kegiatan budidaya tanaman pangan.
3. Memelihara tanaman.
4. Mengamati perkembangan tanaman.
5. Mencatat hasil pengamatan pada lembar kerja yang disediakan.
6. Mendokumentasi setiap kegiatan.
7. Memperhatikan keselamatan kerja dalam praktek budidaya tanaman.
8. Melakukan semua kegiatan dengan penuh percaya diri, teliti, disiplin, bertanggung jawab, dan bekerja sama.

Pengamatan diperlukan untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil pengamatan dapat digunakan untuk mengantisipasi serangan OPT.

Model pembelajaran kolaborasi digunakan dalam kegiatan praktek budidaya tanaman pangan. Guru meminta setiap peserta didik untuk hal berikut.

1. Menyiapkan lembar pengamatan masing-masing.
2. Mengamati pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan saksama.
3. Membuat laporan praktik budidaya tanaman pangan.
4. Mengumpulkan semua data dan gambar sebagai bahan penulisan laporan.
5. Membuat laporan sesuai praktik yang dilakukan dengan melibatkan semua anggota kelompok.
6. Menggunakan berbagai referensi untuk memperkaya laporan kelompok.

Lakukan pengamatan terhadap pertumbuhan tanamanmu dengan saksama dengan beberapa tanaman sebagai tanaman contoh. Selain itu, lakukan juga pengamatan terhadap OPT yang menyerang tanaman. Pengamatan dilakukan secara individu. Catat hasil pengamatanmu dengan teliti.

Proses Pembelajaran

Pembelajaran berikutnya adalah pembelajaran yang melibatkan semua siswa dalam kelas. Semua kelompok menghitung rata-rata hasil pengamatannya dan membandingkan hasil yang diperolehnya dengan hasil yang diperoleh kelompok lain.

Pengayaaan

Peserta didik membandingkan tanaman yang dalam kegiatan praktek dengan tanaman yang ditanam oleh petani.

Interaksi Orang Tua

Peserta didik melakukan kegiatan budidaya bersama orang tua di rumah.

Penilaian

Penilaian yang dapat dilakukan dalam praktek budidaya tanaman adalah seperti berikut.

- 1. Proses budidaya, penilaian sikap (sungguh-sungguh, teliti, tekun, disiplin, bertanggung jawab, mandiri, dan kerja sama); penilaian pengetahuan (kesesuaian materi, teknik dan prosedur); penilaian keterampilan (praktik teknik budidaya).
- 2. Produk berdasarkan: hasil budidaya, laporan kegiatan budidaya, dan presentasi

**Lembar kerja 6 (LK-6)**

Jenis tanaman pangan :  
Lokasi tanam :  
Tanggal tanam :  
Hasil pengamatan setiap anggota kelompok

Waktu Pengamatan (minggu ke)	Daya Berkecambah (%)	Jumlah Daun Trifoliolate	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Polong Bernas	Jumlah Polong Hampa
1					
2					
3					
4					
5					
6					
dst					
11					
12					
13					

Setelah kamu masing-masing mengamati pertumbuhan tanamanmu, selanjutnya gabungkan hasil pengamatan semua anggota kelompok dan hitunglah rata-rata setiap pengamatan! Cobalah pelajari data hasil pengamatan serta bandingkan hasil pengamatanmu dengan kelompok lain.

**Lembar kerja 7 (LK-7)**

Jenis tanaman pangan :  
Lokasi tanam :  
Tanggal tanam :  
Hasil rata-rata pengamatan kelompok

Waktu Pengamatan (minggu ke)	Daya Berkecambah (%)	Jumlah Daun Trifoliolate	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Polong Bernas	Jumlah Polong Hampa
1					
2					
3					
4					
5					
6					
dst					
11					
12					
13					

Budidaya

Prakarya dan Kewirausahaan 143

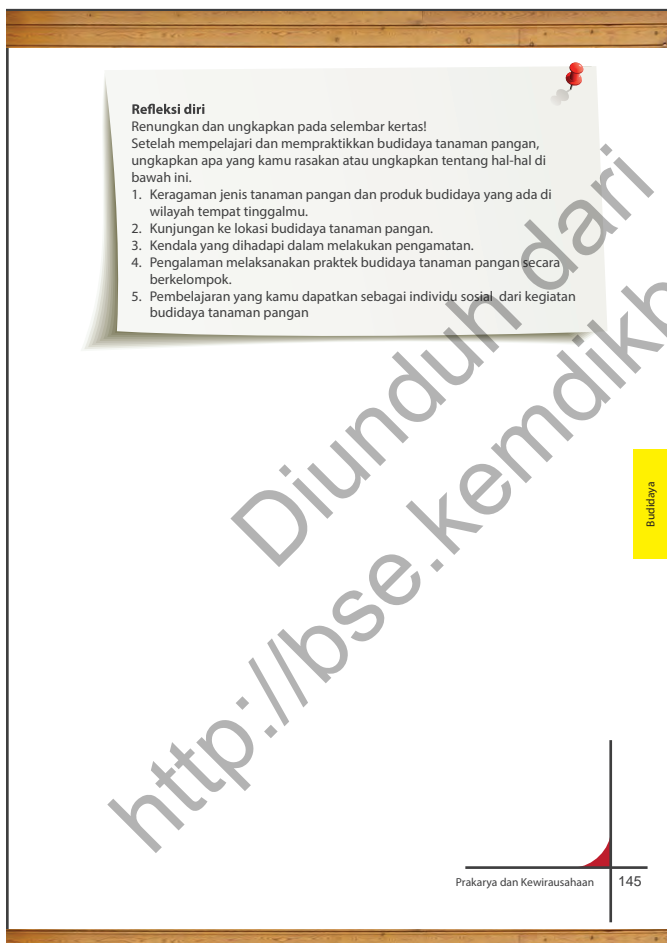
Informasi untuk Guru

Self assessment adalah proses di mana seseorang memiliki tanggung jawab untuk menilai hasil belajarnya sendiri. Hal ini diperlukan supaya peserta didik tahu sejauh mana materi yang dipelajarinya berdasarkan penilaian sendiri.

## Proses Pembelajaran

Model pembelajaran sikap dapat diterapkan pada kegiatan ini.

1. Setelah mengikuti serangkaian kegiatan praktik budidaya, peserta didik memberikan penilaiannya (*self assessment*) terhadap.
  - a. kegiatan kelompoknya,
  - b. pengalaman yang dialami dan ungkapan pendapatnya.
2. Peserta didik membuat kesimpulan berdasarkan hasil penilaian di kelompok.
3. Guru menanyakan pada peserta didik tentang minat mereka untuk mempraktikkan kembali budidaya tanaman pangan.
4. Peserta didik diminta menuliskan ide-ide tentang pengembangan tanaman pangan agar bisa bersaing di pasaran.





## D. Pengolahan dan Wirausaha Pengawetan Bahan Pangan Nabati dan Hewani

### Informasi untuk Guru

Mengawali Bab 4 pada buku teks siswa yang berisi Prakarya Pengolahan dan Kewirausahaan, siswa dijelaskan tentang prakarya pengolahan yang membutuhkan ketekunan dalam mengolah bahan. Pengembangan pengolahan dapat dilakukan melalui percobaan terhadap material dan proses. Siswa diberikan motivasi untuk berani, tidak takut salah dan harus mau mencoba karena yang terpenting adalah proses dan pengalaman yang dilalui siswa saat mengerjakan tugas-tugas tersebut. Dijelaskan pula bahwa keterampilan dalam membuat produk pengawetan akan dapat bermanfaat bagi siswa dalam kehidupan sehari-hari maupun di masa depannya kelak.

### Pengolahan

Pengolahan artinya membuat, menciptakan bahan dasar menjadi benda produk jadi agar dapat dimanfaatkan secara luas. Pada prinsipnya, kerja pengolahan adalah mengubah benda mentah menjadi produk matang dengan mencampur, memodifikasi bahan tersebut. Oleh karenanya, kerja pengolahan menggunakan desain sistem, yaitu mengubah masukan menjadi keluaran sesuai dengan rancangan yang dibuat. Sebagai contoh: membuat makanan atau memasak makanan; kinerja ini membutuhkan rancangan secara tepat dan juga membutuhkan perasaan terutama rasa lidah dan bau-bauan agar sedap. Kerja ini akan melatih rasa dan kesabaran maupun berpikiran praktis serta ketepatan. Kognisi untuk menghafalkan rasa bumbu, serta racikan yang akan membutuhkan ketelitian dan kesabaran. Manfaat pendidikan teknologi pengolahan bagi pengembangan kepribadian siswa adalah: pelatihan rasa yang dapat dikorelasikan dalam kehidupan sehari-hari. Pengolahan telah dilakukan oleh pendahulu bangsa kita dengan teknologi tradisi yang sederhana, namun telah menunjukkan konsep pengolahan yang aplikabel hingga saat ini.

Pengolahan

146 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1

### Informasi untuk Guru

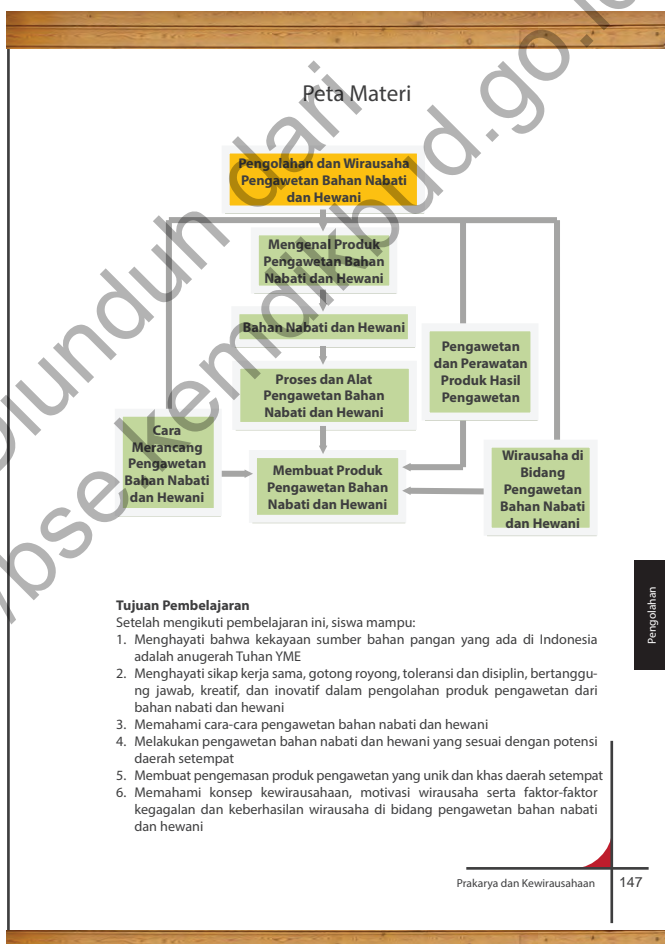
Peta Materi memberikan gambaran kepada siswa tentang materi apa saja yang akan dipelajari dalam satu semester. Guru akan memberikan gambaran pula tentang kegiatan menarik apa yang akan dilakukan pada sepanjang semester untuk memberikan motivasi dan membangkitkan semangat siswa dalam mengikuti pelajaran. Diberikan pula penjelasan tentang apa tujuan dari pembelajaran ini. Sampaikan dengan semenarik mungkin sehingga siswa dengan bersemangat akan bersama-sama untuk berusaha mencapai tujuan tersebut.

## Konsep Umum

Peta materi menggambarkan urutan dan hubungan antarmateri yang akan dipelajari. Pada bagian pertama, peserta didik akan diperkenalkan dengan produk-produk hasil pengawetan bahan nabati dan hewani dan konteksnya dalam kehidupan sehari-hari. Jenis-jenis bahan nabati dan hewani dijelaskan pada pembelajaran selanjutnya. Setelah mengenal bahan nabati dan hewani, siswa akan mempelajari proses-proses pengawetan bahan pangan nabati dan hewani. Setelah siswa memiliki gambaran tentang produk secara utuh, siswa akan belajar bagaimana cara merancang produk pengawetan berbahan nabati dan hewani, diberikan wawasan cara pengemasan dan wirausaha di bidang pengawetan bahan pangan. Pada bagian akhir pembelajaran, siswa akan melakukan praktik perancangan hingga pengawetan bahan pangan sampai pengemasannya.

## Informasi untuk Guru

Pada bab ini, akan dibahas tentang pengetahuan bahan pangan, pengolahan dan pengawetan pangan, faktor-faktor penyebab kerusakan, serta bagaimana mengembangkan industri pengolahan dan pengawetan pangan.



## Konsep Umum

Jenis bahan pangan di dunia ini baik nabati maupun hewani sangat beragam, sebagai anugerah dari Yang Mahakuasa. Indonesia sendiri terkenal sebagai negara yang sangat subur, dengan kekayaan bahan pangannya yang sangat beragam. Sesuatu yang patut disyukuri karena tidak setiap negara memiliki kekayaan alam seperti Indonesia. Salah satu bentuk syukur kita adalah dengan memanfaatkan bahan pangan tersebut sebaik mungkin untuk kepentingan kesejahteraan umat manusia sebaik-baiknya.

## Proses Pembelajaran

Ajaklah para siswa untuk mengingat pengalaman mereka yang berkaitan dengan makanan yang tidak awet. Misalnya dengan pertanyaan: Pernahkah kamu membeli makanan atau minuman, kemudian saat dibuka, ternyata sudah tidak layak dikonsumsi? Ada yang baunya sudah tidak normal, ada yang terasa asam, ada yang berjamur, atau ciri kerusakan lainnya. Ciri-ciri tersebut menunjukkan bahwa makanan dan minuman tersebut sudah tidak layak dikonsumsi, sudah mengalami kerusakan karena sudah melewati masa simpannya. Setiap produk makanan atau minuman mempunyai masa keawetan yang berbeda-beda, banyak hal yang memengaruhinya. Salah satunya karena proses pengolahan dan pengawetan produk makanan atau minuman tersebut. Berikan kesempatan setiap siswa untuk mengemukakan pendapatnya atau berkomentar terhadap komentar teman sekelasnya. Setelah siswa mengungkapkan pendapatnya, guru dapat mulai menjelaskan tentang peranan proses pengawetan untuk ketersediaan bahan makanan dan minuman. Siswa diingatkan bahwa upaya proses pengawetan adalah salah satu pewujudan rasa syukur kepada anugerah Tuhan yang harus dimanfaatkan dengan baik dan tidak dibiarkan sia-sia atau rusak.

### BAB 4

## Pengolahan dan Wirausaha Pengawetan Bahan Nabati dan Hewani

### A. Mengetahui Produk Pengawetan Bahan Nabati dan Hewani

Pengolahan dan pengawetan pangan telah dimulai dari zaman prasejarah saat manusia memproses bahan mentah menjadi berbagai jenis masakan dengan cara pemanggangan di atas api, pengasapan, perebusan, fermentasi, pengeringan dengan matahari dan pengaraman.

Nicolas Appert berhasil mengembangkan proses pembotolan vakum untuk keperluan pasukan di tentara Perancis. Teknik ini dikembangkan lebih lanjut menjadi teknologi pengalengan pangan oleh Peter Durand pada tahun 1810. Pada abad ke-19, teknologi pengolahan pangan modern sebagian besar masih dikembangkan untuk melayani kebutuhan militer.

Pada awal abad ke-20 terjadi perubahan kebiasaan makan dan tuntutan konsumen di negara maju. Hal ini mendorong pengembangan teknologi pengolahan dan pengawetan pangan yang ditandai dengan makin dikenalnya teknologi pengeringan semprot (*spray dryer*) dan *drum dryer* untuk menghasilkan produk seperti susu bubuk, makanan bayi, teknik evaporasi menghasilkan jus konsentrat, sterilisasi dengan teknik *ultra high temperature* menghasilkan berbagai produk dalam kemasan tetrapack (susu, sari buah). Di akhir abad 20 dan awal abad 21 teknologi pengolahan dan pengawetan telah menghasilkan berbagai produk seperti sup kering instan, keripik buah, *freeze dried fruits*, nasi instan, mie instan dan masih banyak produk lainnya.

#### 1. Manfaat Pengawetan Bahan Nabati dan Hewani

Mutu bahan pangan terbaik adalah sesaat setelah pemanenan atau pemotongan. Kondisi tersebut tidak berlangsung lama, bergantung di antaranya pada derajat kematangan waktu pemanenan. Beberapa bahan pangan dapat menurun mutunya dalam satu atau dua hari, atau dalam beberapa jam setelah pemanenan atau pemotongan. Bahan hasil pertanian, peternakan atau perikanan tersebut akan terus mengalami kerusakan sehingga terjadi penurunan mutu. Setiap produk makanan atau minuman mempunyai masa keawetan yang berbeda-beda, banyak hal yang memengaruhinya. Kerusakan

## Informasi untuk Guru

Di bawah ini adalah definisi bahan pangan, sifat bahan pangan, definisi pengolahan dan pengawetan bahan pangan, perkembangan pengolahan dan pengawetan di Indonesia sebagai informasi untuk guru. Informasi ini dapat disampaikan seluruhnya atau sebagian kepada siswa sebagai pengayaan dari materi yang ada di buku siswa. Materi yang utama disampaikan kepada siswa adalah wawasan umum yang tercantum dalam buku siswa tentang pengenalan pengawetan bahan nabati dan hewani.

### 1. Definisi Bahan Pangan

Bahan pangan adalah makanan dan minuman yang biasa dikonsumsi oleh manusia untuk menunjang kelangsungan hidupnya. Tanpa bahan pangan, manusia tidak mungkin bisa hidup dan melakukan semua aktivitasnya. Bahan pangan selain berfungsi sebagai sumber energi juga berguna untuk membangun sel-sel dalam tubuh dan menjaga agar tetap sehat dan berfungsi sebagaimana mestinya. Bahan pangan adalah bahan yang masih hidup dan mempunyai sifat dasar mudah rusak.

Bahan pangan merupakan kebutuhan utama manusia yang tidak mengenal batasan, baik waktu maupun tingkatan sosial. Hal yang membedakan hanya selera dan pola atau kebiasaan makan masing-masing manusia. Bahan pangan adalah bahan yang memungkinkan manusia tumbuh dan mampu memelihara tubuh serta berkembang biak.

Bahan pangan bukan sekadar sumber kalori, protein, vitamin, dan mineral, tetapi penting bagi kepekaan daya pikir dan kecerdasan, kepekaan dalam seni, budaya, dan keindahan. Bahan pangan penting bagi kelayakan hidup dan keagungan manusia.

Bahan pangan adalah hasil pertanian yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar, yaitu kelompok bahan nabati dan hewani. Bahan nabati adalah bahan yang diperoleh dan berasal dari tumbuhan, seperti sayuran, buah-buahan, rempah-rempah, umbi-umbian, rumput laut, dan sereal seperti padi, jagung dan kacang-kacangan. Bahan hewani dihasilkan oleh hewan, seperti daging, ikan, susu, dan telur.

### 2. Sifat Bahan Pangan

Secara umum, bahan hasil pertanian setelah dipanen atau ditangkap atau disembelih akan terus dan mudah mengalami kerusakan sehingga terjadi penurunan mutu. Kerusakan-kerusakan yang terjadi dapat berupa kerusakan fisik, biologis dan kimiawi (*chemical*) sehingga dapat berpengaruh terhadap mutu bahan atau produk dan keamanan pangan. Untuk menjaga kualitas bahan pangan dan produknya, bahan pangan tersebut perlu diolah dan diawetkan.

Bahan pangan umumnya tersusun atas air, protein, karbohidrat, lemak, vitamin, serat dan mineral. Dengan kemajuan ilmu dan teknologi pangan, berbagai jenis makanan dapat dibuat lebih awet, lebih menarik penampilannya, lebih aman, lebih enak serta lebih praktis bagi konsumen (masalah keamanan pangan merupakan faktor penting di pemilihan makanan).

### **3. Definisi Pengolahan dan Pengawetan Bahan Pangan**

Pengolahan dan pengawetan pangan dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika kita akan mengawetkan suatu bahan pangan seperti daging yang cepat rusak jika disimpan pada suhu ruang dengan cara memasukkannya ke dalam lemari pembeku atau diolah menjadi dendeng. Ketika daging tersebut diolah menjadi dendeng, kita telah melakukan pengolahan daging menjadi bentuk yang berbeda dengan bahan bakunya. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa kita telah melakukan upaya pengawetan daging dengan mengolahnya menjadi bentuk lain dengan cara pengeringan dan pemberian bumbu. Proses pengawetan pangan adalah suatu cara untuk menjadikan hasil pertanian yang awalnya bersifat mudah rusak menjadi produk makanan atau minuman (pangan) yang lebih awet dengan sebisa mungkin tetap mempertahankan sifat fisik (testur, warna) dan zat gizinya.

Pengolahan pangan adalah cara untuk mengubah bahan mentah menjadi pangan atau mengubah pangan menjadi bentuk lain, untuk dapat dikonsumsi manusia. Pada praktiknya, pengolahan bisa sekaligus berfungsi sebagai pengawetan, contohnya susu bubuk, minuman kaleng, dan manisan buah. Akan tetapi, ada juga pengolahan yang tidak bersifat mengawetkan seperti pada roti manis, kue serabi, dan nasi.

Tujuan utama pengolahan pangan adalah membuat produk baru (bisa bersifat mengawetkan). Tujuan utama pengawetan pangan adalah memperpanjang masa simpan. Contohnya adalah pembuatan ikan asap atau ikan asin yang tujuannya adalah membuat produk baru, tetapi sekaligus menjadikan ikan lebih awet.

Setiap metode pengawetan pangan hanya efektif selama mekanisme pengawetannya tepat dan sesuai. Bahan pangan hasil pertanian masing-masing mempunyai sifat yang berbeda, yaitu sifat-sifat yang terkandung secara alami yang penting untuk diketahui untuk digunakan sebagai dasar saat proses penanganan dan pengolahan. Dengan mengetahui sifat setiap bahan pangan, diharapkan proses penanganan dan pengolahan akan tepat dan sesuai.

#### 4. Perkembangan Pengolahan dan Pengawetan di Indonesia

Pemilihan makanan terjadi jika ketersediaan bahan pangan cukup atau berlebih. Faktor-faktor pertimbangan pemilihan antara lain adalah tingkat perkembangan teknologi dan komunikasi, sosial, ekonomi, budaya, tradisi dan persepsi individu; serta media massa, industri makanan, dan iklan.

Fungsi makanan bagi masyarakat Indonesia tidak saja sekadar kumpulan zat-zat gizi, tetapi makanan memiliki fungsi sosial, budaya, dan religi (erat kaitannya dengan tradisi setempat) sebelum pemilihan berdasarkan gizi, konsumen lebih dulu tertarik pada warna, rasa, tekstur, dan hedonisme (mendapatkan kenikmatan semata-mata). Di bidang grastonomi, pertimbangan pemilihan makanan adalah tidak sekadar mengutamakan kesegaran dan kelezatan, tetapi cara penampilan penyajian dan keeksotikan.

Pengolahan dan pengawetan pangan telah dimulai dari Zaman Prasejarah saat manusia memproses bahan mentah menjadi berbagai jenis masakan dengan cara pemanggangan di atas api, pengasapan, perebusan, fermentasi, pengeringan dengan matahari dan penggaraman. Pangan yang diawetkan dengan cara ini sudah dikenal secara luas oleh prajurit dan pelaut.

Teknik pengolahan dan pengawetan bahan pangan mengalami perkembangan sangat pesat setelah Nicolas Appert berhasil mengembangkan proses pembotolan vakum untuk keperluan pasukan di tentara Perancis. Teknik ini dikembangkan lebih lanjut menjadi teknologi pengalengan pangan oleh Peter Durand pada tahun 1810. Pada abad ke-19, teknologi pengolahan pangan modern sebagian besar masih dikembangkan untuk melayani kebutuhan militer.

Pada awal abad ke-20, terjadi perubahan kebiasaan makan. Tututan konsumen di negara maju mendorong pengembangan teknologi pengolahan dan pengawetan pangan yang ditandai dengan makin dikenalnya teknologi pengeringan semprot (*spray dryer*) dan *drum dryer* untuk menghasilkan produk seperti susu bubuk, makanan bayi, teknik evaporasi menghasilkan jus konsentrat, sterilisasi dengan teknik *ultra hight temperature* menghasilkan berbagai produk dalam kemasan tetra pack (susu, saribuah). Di akhir abad ke-20 dan awal abad ke-21 teknologi pengolahan dan pengawetan telah menghasilkan berbagai produk seperti sup kering instan, keripik buah, *freeze dried fruits*, nasi instant, mie instan, dan masih banyak produk lainnya.

#### Proses Pembelajaran

Siswa akan diberikan pemahaman akan manfaat dari pengawetan bahan nabati dan hewani. Pemahaman tentang pengawetan dilengkapi dengan pengenalan terhadap sebab-sebab kerusakan atau ketidakawetan bahan pangan nabati dan hewani.



## Informasi untuk Guru

Informasi di bawah ini untuk memberikan gambaran yang lengkap kepada guru. Informasi ini dapat disampaikan kepada peserta didik sebagai pengayaan dari materi yang ada di buku siswa tentang faktor-faktor penyebab kerusakan.

### Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Bahan Pangan Nabati dan Hewani

Pada dasarnya, bahan pangan bersifat mudah rusak atau dikenal dengan istilah *perishable*. Misalnya, sayuran yang dihasilkan oleh petani, jika tidak dilakukan pengolahan, sayuran tersebut hanya bisa awet beberapa hari saja, bahkan seperti bayam atau kangkung hanya bisa disimpan 1-2 hari saja.

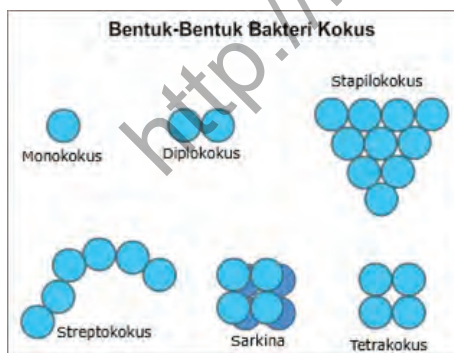
Kerusakan bahan pangan ini, bergantung pada jenis bahan pangan. Kerusakan dapat berlangsung secara lambat, misalnya pada biji-bijian atau kacang-kacangan atau dapat berlangsung secara sangat cepat, misalnya pada susu, ikan, dan daging.

Kerusakan bahan pangan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu sebagai berikut.

- 1) pertumbuhan dan aktivitas mikroba yaitu bakteri, khamir dan kapang,
- 2) aktivitas enzim-enzim di dalam bahan pangan,
- 3) serangga, parasit dan tikus,
- 4) suhu termasuk suhu pemanasan dan pendinginan, dan
- 5) kadar air, udara terutama oksigen; sinar dan jangka waktu penyimpanan.

#### 1. Bakteri, Kapang, dan Khamir

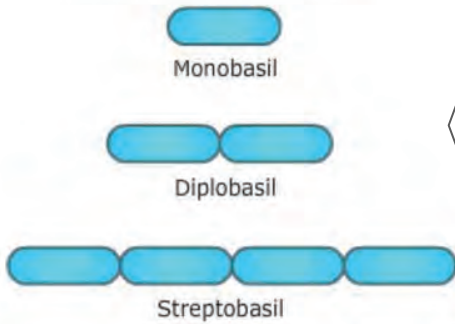
Mikroba penyebab kebusukan pangan dapat ditemukan di mana saja, baik di tanah, air, udara, di atas kulit atau bulu ternak dan di dalam usus. Beberapa mikroba juga ditemukan di atas permukaan kulit buah-buahan, sayur-sayuran, biji-bijian, dan kacang-kacangan. Bakteri mempunyai beberapa bentuk: bulat, batang, dan spiral dengan ukuran panjang sel 1 sampai beberapa mikron (1 mikron = 1/1000 mm). Gambar X dapat dilihat beberapa bentuk bakteri.



Gambar X.C.1. bentuk Coccus

Contohnya *Staphylococcus aureus* ditemukan pada pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. Bakteri ini bersifat patogen

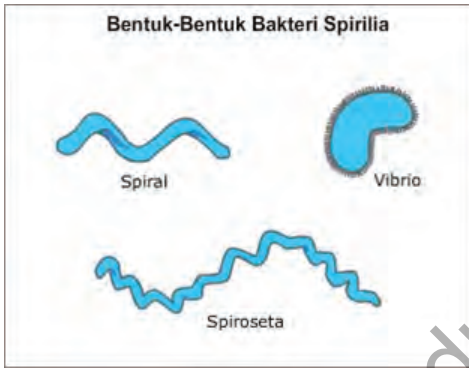
### Bentuk-Bentuk Bakteri Basil



Gambar X,C.2. Bakteri bentuk batang

Contoh: *Bacillus cereus*, bakteri ini dapat ditemukan di berbagai makanan, seperti , saus, sup, nasi, dan makanan olahan lainnya yang dibiarkan terlalu lama pada suhu kamar> dapat menyebabkan diare

### Bentuk-Bentuk Bakteri Spirilia



Gambar X.C.3. Bakteri bentuk melengkung

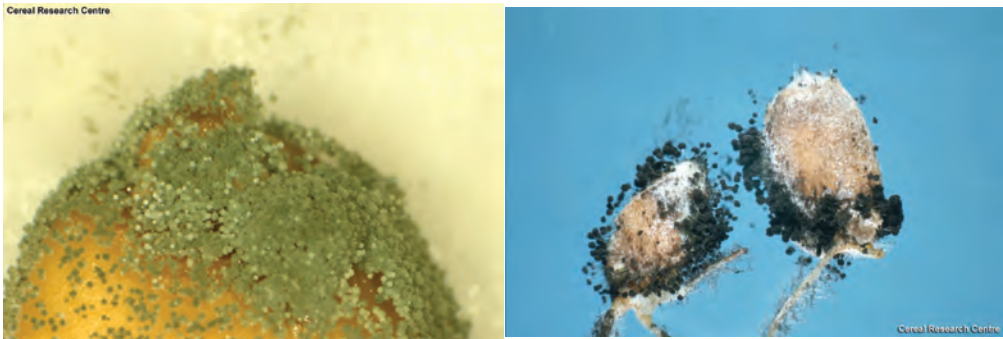
Contoh: *Vibrio cholera*, bakteri ini banyak ditemui di air yang tercemar oleh kotoran, makanan yang tidak dijaga kebersihannya. Dapat menyebabkan penyakit kolera

Khamir mempunyai ukuran panjang sel 20 mikron atau lebih. Sebagian besar khamir berbentuk bulat dan lonjong seperti dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Khamir

Jika dibandingkan dengan bakteri dan khamir, kapang berukuran lebih besar dan lebih kompleks. Beberapa kapang tumbuh seperti bulu atau rambut yang disebut "mycelia" dan pada ujungnya berbentuk seperti buah yang disebut konidia dan mengandung spora kapang. Kapang mempunyai spora yang berwarna khas, misalnya berwarna hijau atau hitam pada roti busuk, berwarna merah jingga pada oncom, atau berwarna putih dan hitam pada tempe. Perbedaan warna ini disebabkan karena perbedaan warna konidia atau sporanya seperti dapat dilihat pada Gambar 3.2



**Gambar 3.2** Kapang (*Aspergillus* sp.).

Tumbuhnya bakteri, khamir, atau kapang di dalam bahan pangan dapat mengubah komposisi bahan pangan. Beberapa mikroba dapat menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisa pati. Di samping itu, beberapa mikroba dapat menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisa selulosa atau dapat memfermentasi gula, sedangkan mikroba lainnya menghasilkan enzim yang menghidrolisa lemak yang mengakibatkan terjadinya ketengikan, atau merusak protein yang menghasilkan bau busuk.

Beberapa mikroba tersebut dapat membentuk lendir, gas, busa, warna yang menyimpang, asam, racun, dan lain-lainnya. Jika makanan mengalami kontaminasi secara spontan dari udara, di dalam makanan tersebut terdapat pertumbuhan campuran dari beberapa jenis mikroba.

Bakteri, khamir, dan kapang dapat tumbuh dengan baik pada keadaan yang hangat dan lembap. Beberapa bakteri mempunyai kisaran suhu pertumbuhan antara 44 – 55 °C yang disebut bakteri termofilik. Beberapa bakteri yang mempunyai kisaran suhu pertumbuhan antara 20-45 °C yang disebut bakteri mesofilik, dan yang lainnya mempunyai suhu pertumbuhan di bawah 20 °C yang disebut bakteri psikofilik. Spora dari kebanyakan bakteri dapat mempertahankan diri pada suhu air mendidih, dan pada suhu yang lebih rendah spora akan bergerminal dan berkembang biak.

Beberapa bakteri dan semua kapang yang membutuhkan oksigen untuk tumbuh, disebut bakteri aerobik. Bakteri yang lain malahan tidak dapat tumbuh jika ada oksigen. Bakteri demikian disebut bakteri anaerobik.

Dalam keadaan optimum, bakteri memperbanyak diri dengan cepat. Dari 1 sel menjadi 2 sel hanya memerlukan waktu 20 menit dan seterusnya tumbuh berlipat ganda menurut fungsi eksponensial. Sebagai contoh, susu yang pada keadaan tertentu mengandung 100.000 bakteri per ml, jika dibiarkan pada suhu kamar selama 24 jam, maka jumlah bakteri dapat menjadi 25 juta, dan dalam 96 jam dapat menjadi 5.000 juta tiap mililiter.

Faktor-faktor lingkungan hidup yang memengaruhi pertumbuhan mikroba di antaranya air, kelembapan nisbi, suhu, pH, oksigen, mineral, dan lain-lain.

## 2. Enzim

Enzim yang ada pada bahan pangan dapat berasal dari mikroba atau memang sudah ada pada bahan pangan tersebut secara normal. Adanya enzim memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi kimia dan biokimia yang dapat mengakibatkan bermacam-macam perubahan pada komposisi bahan.

Aktivitas enzim dapat dicegah atau dihentikan sama sekali oleh panas, perlakuan kimia, radiasi atau perlakuan lainnya. Dipandang dari segi teknologi pangan, aktivitas enzim ada yang menguntungkan dan ada yang merugikan. Pada pembuatan sari buah, beberapa enzim misalnya pektinase dikehendaki untuk menjernihkan sari buah seperti sari buah apel. Contoh lain adalah penggunaan enzim papain (proteinase) untuk mengempukkan daging

Jika makanan disterilkan atau dipasteurisasi untuk menginaktifkan mikroba, enzim akan sebagian atau seluruhnya rusak atau menjadi inaktif. Juga jika makanan didinginkan dengan tujuan untuk mengurangi aktivitas mikroba, keaktifan enzim-enzim di dalamnya juga akan terhambat.

## 3. Serangga, Parasit dan Tikus

Serangga terutama dapat merusak buah-buahan, sayur-sayuran, biji-bijian dan umbi-umbian. Yang menjadi masalah bukan hanya jumlah bahan pangan yang dimakan oleh serangga tersebut, tetapi serangga tersebut akan melukai permukaan bahan pangan sehingga dapat menyebabkan kontaminasi oleh bakteri, khamir, dan kapang.

Parasit yang banyak ditemukan misalnya di dalam daging babi adalah cacing pita (*Trichinella spiralis*). Cacing pita tersebut masuk ke dalam tubuh babi melalui sisa-sisa makanan yang mereka makan. Daging babi yang tidak dimasak dapat menjadi sumber kontaminasi bagi manusia. Cacing-cacing dalam bahan pangan mungkin dapat dimatikan dengan pembekuan.

Tikus merupakan persoalan yang penting di Indonesia, khususnya merupakan ancaman yang berbahaya baik terhadap hasil biji-bijian sebelum dipanen maupun terhadap bahan yang disimpan di dalam gudang. Tikus bukan hanya merugikan karena makan bahan, tetapi juga karena kotorannya, rambutnya atau air kencingnya dapat merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri dan dapat menimbulkan bau yang tidak enak.

#### 4. Pemanasan dan Pendinginan

Pemanasan dan pendinginan yang tidak diawasi dengan teliti dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan. Menurut hasil penelitian setiap kenaikan suhu  $10^{\circ}\text{C}$  pada kisaran suhu  $10\text{--}38^{\circ}\text{C}$  kecepatan reaksi, baik reaksi enzimatis maupun reaksi nonenzimatis, rata-rata akan bertambah 2 kali lipat. Pemanasan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan beberapa zat gizi yang tidak tahan panas seperti vitamin.

Pada umumnya hasil-hasil pertanian khususnya buah-buahan dan sayur-sayuran tropika sensitif terhadap pendinginan. Oleh karena itu, penyimpanan pada suhu rendah akan menyebabkan kerusakan bahan pangan yang disebut *chilling injury*. Sebagai contoh misalnya pisang ambon yang menjadi lunak dan berwarna menyimpang.

Pembekuan yang dilakukan terhadap buah-buahan dan sayur-sayuran akan menyebabkan bahan menjadi lunak jika bahan tersebut dikeluarkan dari tempat pembekuan. Hal ini disebabkan karena di luar, bahan akan mengalami pencairan dari airnya yang telah membeku (*thawing*) sehingga tekstur yang tadinya keras kini menjadi lunak. Kerusakan bahan karena pembekuan juga dapat terjadi pada bahan yang berbentuk cair, misalnya pada susu. Jika susu dibekukan, emulsinya akan pecah dan lemaknya terpisah. Pembekuan juga dapat menyebabkan kerusakan protein susu atau denaturasi dan mengakibatkan penggumpalan.

#### 5. Kadar Air

Air pada bahan pangan sangat diperlukan oleh reaksi kimia maupun pertumbuhan mikroba. Oleh karena itu, secara umum dapat dikatakan bahwa makin tinggi kadar air, pangan semakin tidak awet. Beberapa produk yang mempunyai kadar tinggi seperti daging, ikan, susu segar, ubi kayu cepat rusak jika disimpan pada suhu kamar. Sebaliknya, produk yang mempunyai kadar air rendah seperti susu bubuk, tepung tapioka, dendeng dan ikan mempunyai umur simpan yang relatif lama.

#### 6. Oksigen

Oksigen udara selain dapat merusak vitamin terutama vitamin A dan C, warna bahan pangan, cita rasa dan zat kandungan lain, juga penting untuk pertumbuhan kapang. Pada umumnya, kapang bersifat aerobik. Oleh karena itu, kapang sering ditemukan tumbuh di atas permukaan bahan pangan. Oksigen udara dapat dikurangi jumlahnya dengan cara mengisap udara keluar dari wadah secara vakum atau menggantikan dengan gas "inert" selama pengolahan, misalnya mengganti udara dengan gas nitrogen ( $\text{N}_2$ ) atau  $\text{CO}_2$  atau dengan mengikat molekul oksigen dengan pereaksi kimia. Pada bahan pangan yang mengandung lemak adanya oksigen dapat menyebabkan ketengikan.



## 7. Sinar

Sinar atau cahaya dapat merusak beberapa vitamin terutama riboflavin, vitamin A, dan vitamin C, juga dapat merusak warna pangan. Sebagai contoh misalnya susu yang disimpan dalam botol yang tembus sinar, cita rasanya dapat berubah karena terjadinya oksidasi lemak dan perubahan protein yang prosesnya dibantu oleh katalisator sinar. Bahan-bahan yang sensitif terhadap sinar dapat dilindungi dengan cara pengepakan di dalam wadah yang tidak tembus sinar.

## 8. Waktu Penyimpanan

Sesaat sesudah penyembelihan, pemanenan, atau pengolahan bahan pangan mempunyai mutu yang terbaik, tetapi hal ini hanya berlangsung sementara. Bergantung pada derajat kematangan waktu pemanenan, beberapa bahan pangan dapat menurun mutunya dalam satu atau dua hari, atau dalam beberapa jam setelah pemanenan atau pemotongan. Efek kerusakan oleh pertumbuhan mikroba, keaktifan enzim, perkembangbiakan serangga, pengaruh pemanasan atau pendinginan, kadar air, oksigen dan sinar, semua dipengaruhi oleh waktu. Pada umumnya, waktu yang lebih lama akan menyebabkan kerusakan bahan yang lebih besar, kecuali untuk beberapa bahan tertentu misalnya pada keju dan minuman anggur yang tidak rusak selama pemeraman.

### Proses Pengajaran

Proses pengajaran manfaat pengawetan terdiri atas paparan tentang penyebab-penyebab kerusakan dan melalui Tugas 1 berupa pengamatan terhadap proses kerusakan bahan pangan tanpa pengawetan.

**Tugas 1**, membutuhkan alat di antaranya lemari pendingin (kulkas) dan bahan pangan berupa

- Singkong segar satu potong ( $\pm 10$  cm panjang, sudah dikupas)
- Tapioka lima (5) sendok makan
- Tahu enam (6) potong
- Roti tawar enam (6) potong
- Apel dua (2) buah

Contoh Lembar Kerja :  
**Tugas 1. Pengamatan Kerusakan Pangan tanpa Pengawetan**  
Nama Siswa :  
Bahan Pangan : Roti Tawar  
Waktu Pengamatan : 12-19 Juli 2014

No.	Tanggal	Contoh ke- (roti tawar)	Catatan Pengamatan	
			Pada suhu kamar	Pada lemari pendingin (suhu 2°-8°C)
1.	12 Juli 2014	1	Percobaan dimulai	Percobaan dimulai
		2	Percobaan dimulai	Percobaan dimulai
		3	Percobaan dimulai	Percobaan dimulai
		4	Percobaan dimulai	Percobaan dimulai
		5	Percobaan dimulai	Percobaan dimulai
		6	Percobaan dimulai	Percobaan dimulai
2.	13 Juli 2014	1	Tidak ada perubahan	Tidak ada perubahan
		2	Tidak ada perubahan	Tidak ada perubahan
		3	Tidak ada perubahan	Tidak ada perubahan
		4	Tidak ada perubahan	Tidak ada perubahan
		5	Tidak ada perubahan	Tidak ada perubahan
		6	Tidak ada perubahan	Tidak ada perubahan
3.				

### B. Bahan Nabati dan Hewani

Bahan pangan adalah hasil pertanian yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar, yaitu kelompok bahan nabati dan hewani. Bahan nabati adalah bahan yang diperoleh dan berasal dari tumbuhan, seperti sayuran, buah-buahan, rempah-rempah, umbi-umbian, rumput laut dan seralia seperti padi, jagung dan kacang-kacangan. Bahan hewani dihasilkan oleh hewan, seperti daging, ikan, susu dan telur.



Pengadaan alat dan bahan tersebut dapat disediakan oleh sekolah atau oleh siswa. Bahan-bahan pangan dapat disesuaikan dengan bahan-bahan yang tersedia di daerah setempat. Proses pengamatan dapat dilakukan di sekolah atau di rumah terutama terkait dengan keberadaan lemari pendingin. Apabila di sekolah maupun di rumah tidak terdapat lemari pendingin, pilih percobaan yang tidak membutuhkan lemari pendingin.

**Informasi untuk Guru**

Pada bagian ini, siswa akan diajak lebih jauh mengenali bahan nabati dan hewani, yang ada di Indonesia maupun daerah setempat. Pemahaman diutamakan pada keragaman dan kekhasan bahan pangan nabati dan hewani. Di bawah ini terdapat penjelasan tentang jenis-jenis bahan pangan sebagai informasi untuk guru. Informasi ini dapat disampaikan kepada siswa sebagai pengayaan dari materi yang ada di buku siswa tentang jenis-jenis bahan pangan.

**Jenis-Jenis Bahan Pangan**

Bahan pangan merupakan semua jenis bahan yang dapat digunakan sebagai bahan makanan yang bersifat aman, memiliki palatabilitas dan menyehatkan bagi manusia. Namun, walaupun sifat dasar dari pangan itu baik, jika penanganannya kurang baik maka akan menyebabkan terjadinya suatu penyimpangan yang mungkin dapat membahayakan bagi yang mengkonsumsinya.

Bahan pangan yang biasa dikonsumsi oleh manusia terdiri atas dua jenis, yaitu bahan pangan nabati (dari tumbuh-tumbuhan) dan bahan pangan hewani (dari hewan). Bahan pangan nabati misalnya sayur-sayuran dan buah-buahan. Bahan pangan hewani misalnya daging, susu, ikan, dan telur. Kedua jenis bahan pangan ini sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, dalam jumlah yang seimbang. Makin beragam jenis makanan yang kita konsumsi, akan makin baik. Perbedaan antara bahan pangan nabati dan hewani pada Tabel 3.2

**Tabel 3.2** Perbedaan bahan hewani dan bahan nabati

No.	Yang diamati	Ikan segar	Ikan busuk
1.	Mata	Cerah, bening, cembung, menonjol	Pudar, berkerut tenggelam, cekung
2.	Insang	Merah, berbau segar tertutup, lendir bening.	Cokelat/kelabu berbau asam, tertutup lendir keruh.
3.	Warna	Terang, lendir bening	Pudar, lendir kabur
4.	Bau	Segar seperti bau air laut	Asam busuk
5.	Daging	Kenyal, bila ditekan bekasnya segera kembali	Warna merah, terutama di sekitar tulang punggung
6.	Sisik	Menempel kuat pada kulit	Mudah lepas
7.	Dinding perut	Elastis	Menggelembung/pecah/ isi perut keluar
8.	Ikan utuh	Tenggelam dalam air	Terapung

## Bahan Nabati

Bahan pangan nabati adalah bahan pangan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Indonesia merupakan negara tropis yang dianugerahi bermacam-macam jenis bahan nabati, baik itu buah-buahan maupun sayuran. Beberapa contoh bahan pangan nabati pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Contoh bahan pangan nabati

Buah-buahan dan sayuran sangat penting sebagai sumber serat, air, vitamin dan mineral. Selain itu, meskipun dalam jumlah yang rendah, juga mengandung protein, lemak, dan karbohidrat. Kandungan gizi setiap komoditas dipengaruhi dan bergantung pada jenis perbedaan varietas, kualitas tanah, iklim, pemeliharaan tanaman, tingkat kematangan panen, kondisi pemeraman, dan penyimpanan.

Pengklasifikasian buah dan sayuran seringkali terjadi kesalahpahaman, misalnya yang secara fisik berbentuk seperti buah misalnya tomat, ketimun, terong dan cabai. Secara prinsip, keduanya termasuk kedalam tanaman hortikultura. Namun, perbedaan yang jelas antara buah-buahan dan sayuran terletak pada umur tanaman dan panennya. Tanaman buah-buahan pada umumnya mempunyai umur yang relatif panjang jika dibandingkan dengan umur tanaman sayuran, dan tanaman penghasil buah-buahan memiliki siklus berbuahnya atau musim seperti durian dan rambutan. Tanaman sayuran menghasilkan dan bisa dipanen sepanjang tahun.

Sayuran dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu berdasarkan bagian dari tanaman dan berdasarkan iklim tempat tumbuh. Berbagai bagian dari tanaman misalnya akar, umbi, batang, daun, buah, bunga, dan biji dapat dimanfaatkan sebagai sayuran untuk dikonsumsi. Pengelompokkan berdasarkan iklim, yaitu sayuran yang tumbuh di daerah iklim panas atau tropis, contohnya: daun dan bunga pepaya, petai, jengkol, cabai, terong, kangkung, buncis, daun salam, sereh, ubi jalar, kunyit, jahe, daun singkong. Sayuran yang tumbuh di daerah iklim sedang dan subtropis contohnya: wortel, kol, brokoli, kentang, seledri, jamur, dan selada.

Seperti halnya sayuran, buah-buahan juga dapat digolongkan dalam dua golongan berdasarkan iklim, yaitu buah-buahan iklim panas atau tropis dan buah-buahan iklim sedang atau subtropis. Buah-buahan yang tumbuh di daerah tropis contohnya nanas, pisang, pepaya, avokad, mangga, rambutan, durian. Buah-buahan yang tumbuh di daerah iklim sedang dan subtropis contohnya anggur, apel, jeruk, dan berbagai jenis berry.

Fisiologi buah-buahan sangat penting diketahui untuk tujuan penanganan dan pengolahan. Tahap-tahap proses pertumbuhan buah pada umumnya meliputi: pembelahan sel, pendewasaan sel (*maturation*), pematangan (*ripening*), kelayuan (*senescence*) dan pembusukan (*deterioration*). Buah-buahan mengalami kerusakan melalui proses respirasi dan aktivitas enzim. Proses respirasi tidak hanya terjadi pada waktu buah masih berada di pohon, tetapi setelah dipanen, buah-buahan masih melakukan proses respirasi. Respirasi adalah proses biologis, di mana oksigen diserap untuk digunakan pada proses pembakaran yang menghasilkan energi dan diikuti oleh pengeluaran sisa pembakaran dalam bentuk CO<sub>2</sub> dan air. Aktivitas ini ditujukan untuk memenuhi kebutuhan energi sel agar tetap hidup. Komoditi dengan laju respirasi tinggi menunjukkan kecenderungan lebih cepat rusak. Tidak hanya proses respirasi, tetapi etilen juga yang merupakan suatu gas yang dalam kehidupan tanaman dapat digolongkan sebagai hormon yang aktif dalam proses pertumbuhan dan pematangan buah. Berdasarkan pola respirasi dan produksi etilen selama pendewasaan dan pematangan, produk nabati dibedakan menjadi klimakterik dan nonklimakterik.

Buah klimakterik dapat dipanen sebelum waktunya dan masih dapat melanjutkan proses pematangan meskipun sudah dipetik atau dipanen dari pohonnya. Contoh buah klimakterik adalah jambu, pisang, mangga, apel, avokad, tomat dan pepaya. Buah nonklimakterik matang di pohon dan tidak mampu melanjutkan proses pematangan setelah dipanen dari pohonnya, contohnya adalah melon, strawberry, ketimun, jeruk dan nanas.

Transpirasi adalah pengeluaran air dari dalam jaringan produk nabati. Laju transpirasi dipengaruhi oleh faktor internal (morfologis, rasio permukaan terhadap volume, kerusakan fisik, umur panen) dan faktor eksternal (suhu, kelembapan dan tekanan atmosfer). Transpirasi yang berlebihan menyebabkan produk mengalami pengurangan berat, daya tarik (karena layu), perubahan tekstur, dan nilai gizi.

Ekspose komoditi pada suhu yang tidak sesuai akan menyebabkan kerusakan fisiologis yang bisa berupa :

a. *Freezing injury* karena produk disimpan di bawah 0° C

- b. *Chilling injury* yang umum terjadi pada produk tropis yang disimpan pada suhu di bawah 10° C, bergantung pada sensitivitas komoditi. Buah yang mengalami *chilling injury* menunjukkan kurangnya kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan bersuhu rendah seperti pisang yang dimasukkan kedalam lemari pendingin akan mengalami pencokelatan dan melunaknya tekstur daging buah.
- c. *Heat injuries* terjadi karena ekspose sinar matahari atau panas yang berlebihan.

Kerusakan produk nabati dapat terjadi karena aktivitas bakteri atau jamur yang akan menyebabkan kerusakan fisik dan fisiologis. Kerusakan fisik dapat juga terjadi akibat penanganan yang tidak tepat yang pada akhirnya dapat juga memicu pertumbuhan mikroorganisme, misalnya pepaya yang baru dipanen saat penanganannya dilempar-lempar hingga memar bahkan membelah, saat itu pun bakteri pembusuk dapat masuk ke dalam jaringan pepaya tersebut dan berkembang biak, dan akhirnya mempercepat pembusukan.

Setelah dipanen komposisi kimiawi komoditi nabati terus berubah bergantung pada jenis komoditi. Beberapa perubahan memang dikehendaki, namun sebagian besar tidak. Perubahan tersebut antara lain terjadi pada :

- a. pigmen (degradasi klorofil, pembentukan karotenoid – antosianin dsb)
- b. karbohidrat (konversi pati menjadi gula, dan konversi pati + gula menjadi air + CO<sub>2</sub>, degradasi pektin)
- c. asam organik (berpengaruh pada flavor)
- d. pelunakan tekstur daging buah.

Perubahan kimia dan enzimatis menyebabkan pelunakan jaringan, kehilangan pigmen atau warna, penurunan aroma, dan penurunan keseluruhan dalam nilai gizi dan rasa. Pelunakan jaringan dapat disebabkan oleh hidrolisis pati dan selulosa oleh amilase dan enzim selulosa, degradasi pektin oleh pektinase. Aktivitas enzim pektin dapat mengurangi dampak kemampuan pembentukan gel yang diperlukan untuk produksi selai buah. Dalam kondisi alkali kuat, pektin juga dapat dikonversi menjadi asam pektinik yang menyebabkan pelunakan.

Buah dan sayuran mengandung beberapa jenis senyawa fenolik yang akan menghasilkan reaksi pencokelatan yang dikatalis oleh enzim. Memotong atau melukai jaringan buah akan menghasilkan pencokelatan pada permukaan yang dipotong karena oksidasi enzimatis senyawa fenolik. Dengan keberadaan oksigen, phenolase mengoksidasi fenol menjadi benzoquinones, yang lebih lanjut akan dikonversi menjadi pigmen atau warna cokelat pada buah-buahan dan sayuran (kentang, jamur, apel, dan pisang).

Jika kita perhatikan jenis buah-buahan, meskipun dari satu jenis buah misalnya mangga, terdapat banyak jenis mangga. Masing-masing mempunyai sifat khas misalnya manga harum manis, indramayu, manalagi, gincu, gedong, kweni, golek dan mangga apel. Untuk tujuan pengolahan, misalnya untuk manisan mangga dan sari buah mangga, dibutuhkan sifat mangga yang berbeda. Manisan mangga membutuhkan mangga mentah sampai setengah masak. Buah mangga yang sudah masak tidak cocok untuk jenis pengolahan ini. Sebaliknya, untuk sari buah, dibutuhkan mangga dengan kematangan penuh sehingga menghasilkan aroma dan cita rasa yang optimal. Contoh lain adalah pisang. Terdapat berbagai jenis pisang, yaitu ambon, raja, tanduk, kapas, sereh, emas, kepok, pisang nangka, muli dan pisang susu. Seperti halnya mangga, pisang pun untuk tujuan pengolahan tertentu, dibutuhkan jenis dengan sifat pisang tertentu pula.

## 2. Bahan Hewani

Bahan pangan hewani yaitu bahan pangan yang berasal dari hewan/ternak/ikan dan sejenis hewan lainnya. Beberapa jenis bahan pangan yang masuk dalam kategori hewani, di antaranya adalah daging, ikan, telur, dan lainnya, seperti pada Gambar 3.4



**Gambar 3.4**

Contoh bahan pangan hewani

### a. Daging

Daging dapat dideskripsikan sebagai sekumpulan otot yang melekat pada kerangka. Bagian-bagian lain dari tubuh hewan seperti hati, ginjal, otak, dan jaringan-jaringan otot lainnya yang dapat dimakan masih tergolong dalam pengertian daging. Beberapa jenis hewan yang secara umum dikenal sebagai penghasil daging konsumsi meliputi sapi, kerbau, kambing, domba, unggas, dan babi. Hewan lainnya adalah kelinci, rusa, dan kalkun.

Daging secara umum sangat baik sebagai sumber protein (asam amino esensial), lemak, mineral, dan vitamin. Namun, kandungan gizi masing-masing berbeda yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti bagian daging (paha, dada, dll.), umur daging dari hewan pada saat disembelih, lingkungan tempat hewan ditanam, rekayasa, spesies, pakan, tingkat stress, dan umur.



Sifat morfologi daging berkaitan dengan bentuk, ukuran, warna, sifat permukaan, dan susunan. Bentuk daging sekaligus dapat dikaitkan dengan bentuk karkas dan ukurannya. Warna daging dipengaruhi oleh kandungan mioglobin. Mioglobin merupakan pigmen yang menentukan warna daging segar. Kandungan mioglobin yang tinggi menyebabkan warna daging lebih merah dibandingkan dengan warna daging yang mempunyai kandungan mioglobin rendah. Kadar mioglobin pada daging berbeda-beda dipengaruhi oleh spesies, umur, kelamin, dan aktivitas fisik.

Faktor utama kerusakan pada daging disebabkan oleh mikroorganisme. Daging segar yang rusak akan mengeluarkan bau busuk, terjadi perubahan warna, dan berlendir. Faktor tersebut didukung oleh sanitasi lokasi penyembelihan, kondisi penyimpanan, dan distribusi. Lokasi penyembelihan harus selalu terjaga kebersihannya untuk mengurangi kontaminasi mikroba. Darah dari rangkaian proses penyembelihan harus semaksimal mungkin dikeluarkan dari daging, karena darah dapat memicu timbulnya kontaminasi mikroba.

Sifat fisiologis daging pascapenyembelihan terjadi dalam tiga tahapan proses, yaitu proses awal dikenal dengan istilah *prerigor*, kemudian diikuti *rigor mortis*, dan diakhiri dengan *postrigor* atau *pascarigor*. Setelah disembelih, proses awal yang terjadi pada daging adalah *prerigor*. Setelah hewan mati, metabolisme yang terjadi tidak lagi sebagai metabolisme aerobik, tapi menjadi metabolisme anaerobik karena tidak ada sirkulasi darah ke jaringan otot. Kondisi ini menyebabkan terbentuknya asam laktat yang makin lama makin menumpuk sehingga pada tahap ini tekstur daging lentur dan lunak. Daging *prerigor* memiliki kapasitas menahan air yang tinggi dan memiliki sifat mengemulsi lemak lebih baik, yang membuatnya lebih cocok untuk produk daging olahan seperti sosis.

Tahap selanjutnya yang dikenal sebagai tahap *rigor mortis*. Pada tahap ini, terjadi perubahan tekstur pada daging. Jaringan otot menjadi keras dan kaku. Kondisi daging pada fase ini perlu diketahui kaitannya dengan proses pengolahan karena daging pada fase ini jika diolah akan menghasilkan daging olahan yang keras dan alot, baik digunakan untuk produk dendeng. Kekerasan daging selama *rigor mortis* disebabkan terjadinya perubahan struktur serat-serat protein. Kekakuan yang terjadi juga dipicu terhentinya respirasi. Melunaknya kembali tekstur daging menandakan dimulainya fase *postrigor* atau *pascarigor*. Melunaknya kembali tekstur daging disebabkan terjadinya penurunan pH.



## **b. Ikan**

Ikan dapat dikelompokkan berdasarkan tempat hidup atau habitatnya, yaitu ikan laut, ikan darat dan ikan migrasi. Contoh ikan laut adalah ikan hiu, sarden, tuna, dan kod. Ikan darat contohnya adalah ikan gurame, mujair, mas, lele, dan nila. Ikan migrasi adalah golongan ikan yang hidup di laut, tetapi bertelur di sungai-sungai, contoh ikan salmon dan salem.

Beberapa jenis ikan mempunyai kandungan gizi yang tinggi. Yaitu protein dan lemak esensial, vitamin, karbohidrat, dan mineral. Ikan yang secara alami mengandung komponen gizi tinggi sangat disukai oleh mikroba pembusuk sehingga ikan sangat mudah mengalami kerusakan (*perisable*) jika disimpan pada suhu kamar.

Kerusakan pada ikan setelah ikan mati disebabkan adanya aktivitas enzim, kimiawi, dan mikrobiologis. Enzim yang terkandung dalam tubuh ikan akan merombak tubuh ikan dan mengakibatkan perubahan rasa, bau, warna dan tekstur. Aktivitas kimiawi adalah terjadinya oksidasi lemak daging ikan oleh oksigen dan menimbulkan bau tengik.

Kerusakan ikan juga dapat terjadi secara fisik, misalkan oleh alat tangkap sewaktu ikan ditangkap atau selama distribusi dan penyimpanan karena penanganan yang kurang baik menyebabkan luka-luka pada ikan dan memudahkan bakteri untuk masuk ke dalam jaringan dan berkembang biak. Faktor-faktor lain yang memengaruhi mutu ikan adalah cara penangkapan, jenis keadaan fisik dan ukuran ikan, cuaca, dan reaksi ikan saat menjelang kematian.

## **c. Telur**

Telur adalah makanan yang sangat populer karena bergizi tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai masakan. Putih telur mengandung air, protein, karbohidrat dan mineral. Kuning telur mengandung komposisi bahan lebih lengkap, yaitu air, protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin.

Hazard yang paling umum ditemukan pada telur adalah hazard mikrobiologis, yaitu bakteri *Salmonella*, yang merupakan bakteri patogen penyebab penyakit dan berasal dari kotoran ayam. Selama telur dalam kondisi utuh, bakteri ini tidak dapat berkembang karena terlindungi oleh cangkang telur. Akan tetapi, jika terjadi kerusakan fisik, yaitu rusak atau terpecahnya cangkang telur, *salmonella* akan mudah masuk ke dalam putih telur, tapi nutrisi pada putih telur tidak cukup untuk mencukupi kebutuhan perkembangan bakteri. Akan tetapi, ketika membran dari putih telur mulai melemah, bakteri *Salmonella* dapat menembus membran kuning telur dan berkembang biak. Suhu penyimpanan telur yang relatif hangat akan mempercepat perkembangan *Salmonella*.

Namun proses pemasakan yang tepat dapat membunuh *Salmonella* dan penerapan penanganan dan sistem transportasi telur yang baik dan benar dapat mengurangi risiko pencemaran *Salmonella*.

#### d. Susu

Susu merupakan pangan yang memiliki nilai gizi tinggi, yaitu air, lemak, protein, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Dalam pola menu makan empat sehat lima sempurna, susu adalah faktor kelima sebagai penyempurna. Susu mengandung vitamin A, D, E, K, C, riboflavin (B2), tiamin (B1), niasin, asam pantotenat, piridoksin (B6), biotin, inositol, cholin dan asam folat.

Komponen utama susu terdiri atas dua lapisan yang dapat dipisahkan berdasar berat jenisnya. Komponen tersebut adalah krim dan skim. Krim adalah di bagian atas susu. Sebagian besar bahan yang terdapat di dalam krim adalah lemak. Skim adalah bagian yang terdapat di bagian bawah krim. Komponen utama skim terdiri atas air dan protein. Krim dapat diolah menjadi mentega, sedangkan skim digunakan untuk olahan susu lainnya.

Susu adalah bahan yang mudah sekali rusak, terutama karena adanya enzim yang secara normal terdapat dalam susu dan juga karena mikroba yang terdapat di dalamnya. Mikroba dapat berasal dari dalam tubuh hewan yang sakit, atau karena kontaminasi dari luar. Kerusakan yang terjadi ditandai dengan timbulnya bau asam karena fermentasi mikroba terhadap gula. Kerusakan yang lain ditandai dengan susu menjadi kental atau menggumpal akibat asam yang dihasilkan oleh bakteri, akibatnya protein akan mengendap. Namun, beberapa produk olahan susu memerlukan aktivitas fermentasi bakteri seperti yoghurt, kefir, dan keju. Akan tetapi, jika bakteri yang memfermentasi susu tidak terkendali dalam arti tidak jelas bakteri apa saja yang ada dalam susu tersebut, susu tersebut dikatakan tidak layak untuk dikonsumsi karena ada kemungkinan akan menyebabkan penyakit.

Untuk mencegah kerusakan, susu harus disimpan di dalam lemari pendingin. Sebelum disimpan, susu sebaiknya dipanaskan terlebih dahulu atau dipasteurisasi. Tujuan pasteurisasi untuk mematikan bakteri patogen penyebab penyakit dan pembusuk. Susu yang dipanaskan akan mengalami perubahan sifat, seperti perubahan pada cita rasa, bau, kekentalan, dan kandungan gizinya.

## Proses Pembelajaran

Proses pengajaran manfaat pengawetan terdiri atas paparan tentang jenis bahan nabati dan hewani serta melalui Tugas 2 berupa pengamatan terhadap bahan nabati dan hewani.

Tugas 2, membutuhkan berbagai sumber informasi berupa gambar yang dapat diperoleh dari majalah, koran, internet ataupun memotret sendiri. Bahan atau gambar-gambar yang dibutuhkan dapat diperoleh siswa dari rumah maupun lingkungan sekitar. Berikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelas tentang gambar-gambar yang diperolehnya. Berikan juga kesempatan kepada mereka untuk bekerja sama dengan adil, misalnya saling bertukar gambar ataupun saling membantu. Setiap siswa atau kelompok siswa akan membuat tempelan gambar-gambar yang diberi keterangan. Pada akhir pembelajaran, siswa atau kelompok siswa dapat mempresentasikan hasil karyanya.

## Penilaian

Penilaian diberikan terhadap kemampuan siswa mengenali bahan hewani dan nabati, serta karakter dari setiap bahan. Penilaian juga diberikan kepada cara siswa bekerja sama dengan teman satu kelompok atau teman sekelas dengan sopan dan adil.

## Remedial

Kegiatan Remedial bertujuan seperti berikut.

1. Siswa dapat menyebutkan jenis bahan pangan, apakah termasuk bahan pangan nabati atau hewani.
2. Siswa dapat membedakan apakah produk pangan tersebut sudah mengalami pengolahan atau belum
3. Siswa dapat mengembangkan imajinasi untuk wirausaha di bidang pangan

**Tugas 2**

**Jenis Bahan Pangan Nabati dan Hewani**

**Tujuan**

1. Siswa dapat membedakan jenis bahan pangan, apakah termasuk bahan pangan nabati atau hewani.
2. Siswa dapat menjelaskan perbedaan karakteristik antara bahan pangan nabati dan bahan pangan hewani.
3. Siswa dapat membedakan antara bahan pangan yang masih segar (baik) dengan yang sudah busuk (tidak baik).

**Bahan**

Majalah, koran, internet (*website, social media, lainnya*), tabloid, dan media informasi lainnya

**Alat**

- Gunting
- Kertas

**Cara Kerja**

1. Siswa mengumpulkan potongan gambar bahan pangan (baik nabati maupun hewani), baik dari majalah, koran, internet (*website, social media, lainnya*), tabloid, dan media informasi lainnya.
2. Kelompokkan gambar tersebut, apakah termasuk bahan pangan hewani atau nabati.
3. Tempelkan pada kertas putih polos, buat menjadi kliping.

**C. Proses dan Alat Pengawetan Bahan Nabati dan Hewani**

Pengolahan

Secara umum, bahan hasil pertanian, peternakan, dan perikanan setelah dipanen akan mudah mengalami kerusakan sehingga terjadi penurunan mutu. Untuk menjaga kualitas bahan pangan dan produksinya, maka bahan pangan tersebut perlu dilakukan pengolahan dan pengawetan. Ada beberapa metode pengawetan pangan yaitu dengan cara menonaktifkan, menghambat dan mencegah faktor-faktor penyebab kerusakan pangan.

Setiap metode pengawetan pangan hanya akan berhasil jika mekanisme pengawetannya tepat dan sesuai. Bahan pangan hasil pertanian masing-masing mempunyai sifat-sifat yang berbeda-beda yang penting untuk diketahui untuk digunakan sebagai dasar saat proses penanganan dan pengolahan.

Prakarya dan Kewirausahaan 159

## Alat dan Bahan

Berbagai bahan pangan (makanan dan minuman) yang ada di rumah dan/atau di toko (pasar/warung/minimarket), dan/atau yang dijual di sekitar sekolah.

## Cara Kerja

1. Amati bahan pangan yang ada di rumah dan/atau di toko (pasar/warung/mini-market) dan/atau yang dijual di sekitar sekolah.
2. Identifikasi bahan pangan tersebut, apakah termasuk bahan pangan nabati atau hewani.
3. Identifikasi bahan pangan tersebut apakah sudah melalui proses pengolahan atau belum.
4. Identifikasi keawetan dari bahan pangan tersebut, perkirakan lama masa simpannya (masa kadaluarsa produk tersebut).
5. Menyebutkan jenis wirausaha yang bisa dikembangkan dari pangan tersebut
6. Isi tabel yang telah disediakan.

**Tabel 3.4** Identifikasi Bahan Pangan

Nama Produk	Jenis (Nabati/ Hewani)	Pengolahan (sudah/ belum)	Pengawetan (lama masa simpan)	Jenis Wirausaha

Diunduh dari  
<http://bse.kemdikbud.go.id>

## Informasi untuk Guru

Pada bagian ini, siswa akan dijelaskan tentang cara-cara pengawetan yang secara umum terbagi atas 4 cara: pengawetan dengan suhu rendah, pengawetan dengan suhu tinggi, pengawetan dengan pengeringan, dan pengawetan dengan bahan kimia. Di bawah ini cara-cara pengawetan dijelaskan secara detail sebagai informasi untuk guru. Informasi ini dapat disampaikan kepada siswa sebagai pengayaan dari materi yang ada di buku siswa tentang cara-cara pengawetan.

## Cara-Cara Pengawetan

Secara umum, bahan hasil pertanian setelah dipanen akan mudah mengalami kerusakan sehingga terjadi penurunan mutu. Untuk menjaga kualitas bahan pangan dan produknya bahan pangan tersebut perlu dilakukan pengolahan dan pengawetan. Akan dibahas beberapa metode pengawetan pangan dengan cara menonaktifkan, menghambat, dan mencegah faktor-faktor penyebab kerusakan pangan.

Setiap metode pengawetan pangan hanya efektif selama mekanisme pengawetannya tepat dan sesuai. Bahan pangan hasil pertanian masing-masing mempunyai sifat yang berbeda, yaitu sifat-sifat yang terkandung secara alami yang penting untuk diketahui untuk digunakan sebagai dasar saat proses penanganan dan pengolahan. Dengan mengetahui sifat setiap bahan pangan, diharapkan proses penanganan dan pengolahan akan tepat dan sesuai. Beberapa metode untuk pengawetan bahan pangan adalah seperti di bawah ini.

### 1. Pengawetan dengan Suhu Rendah

Saat orang tua di rumah menyimpan makanan atau minuman (pangan) dalam lemari pendingin, baik di *refrigerator* maupun di *freezer*, itu adalah salah satu proses usaha untuk mengawetkan agar pangan yang ada menjadi lebih awet atau bisa disimpan lebih lama.

Suhu rendah didefinisikan sebagai suhu di bawah suhu udara normal tetapi masih di atas suhu beku. Umumnya, yang dimaksud dengan suhu rendah ini berkisar antara  $-2^{\circ}\text{C}$  sampai  $8^{\circ}\text{C}$ . Pada dasarnya, penurunan mutu produk pangan melibatkan dua sistem, yaitu sistem kimia dan biokimia produk itu sendiri dan sistem mikroorganisme yang mengontaminasinya. Kedua sistem ini sama-sama beraktivitas dan akan memengaruhi mutu akhir produk.

Pada umumnya, proses respirasi akan berlangsung terus setelah bahan dipanen. Respirasi ini terus berlangsung sampai bahan menjadi mati dan kemudian membusuk. Berlangsungnya metabolisme jaringan-jaringan hidup seperti buah-buahan dan sayur-sayuran terbatas pada kisaran suhu tertentu. Suhu di mana metabolisme tersebut berlangsung dengan sempurna disebut suhu optimum. Pada suhu yang lebih tinggi atau lebih rendah dari suhu optimum ini, metabolisme akan berjalan lebih lambat atau malahan dapat terhenti sama sekali pada suhu yang terlalu tinggi.

Aktivitas dan pertumbuhan mikroorganisme juga sangat bergantung pada suhu. Karena itu, suhu penanganan dan penyimpanan mempunyai peranan yang penting dalam mengendalikan pertumbuhan dan penyebaran mikroorganisme tersebut. Umumnya, makin rendah suhu akan menyebabkan makin rendah pula laju pertumbuhan mikroorganisme, atau bahkan dapat menghentikan proses pertumbuhannya. Berbagai mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan, misalnya *Rhizopus*, akan menjadi statis pada suhu sekitar 5 °C. Organisme yang lain, umumnya masih tetap tumbuh pada suhu penyimpanan sekitar 0 °C, tetapi dengan laju yang sangat lambat. Pendinginan tidak dapat membunuh mikroba tetapi hanya menghambat pertumbuhannya. Oleh karena itu, setiap bahan pangan yang akan didinginkan harus dibersihkan terlebih dahulu.

Dengan membaca uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa penyimpanan suhu rendah dapat digunakan untuk mengurangi laju perubahan kimia/biokimia dan aktivitas mikroorganisme sehingga mampu mempertahankan keawetan produk pangan segar maupun olahan. Cara pengawetan pangan dengan suhu rendah ada 2 macam, yaitu pendinginan (*cooling*) dan pembekuan (*freezing*).

Pendinginan adalah penyimpanan bahan pangan di atas suhu pembekuan yaitu -2 sampai +10 °C. Pendinginan yang biasa dilakukan sehari-hari dalam lemari es pada umumnya mencapai suhu 5-8 °C. Meskipun air murni membeku pada suhu 0 °C, tetapi beberapa makanan ada yang tidak membeku sampai suhu -2 °C atau di bawahnya. Hal ini terutama disebabkan oleh pengaruh kandungan zat-zat di dalam makanan tersebut.

Dengan mengetahui sifat setiap bahan pangan, diharapkan proses penanganan dan pengolahan akan tepat dan sesuai. Beberapa metode untuk pengawetan bahan pangan adalah sebagai berikut.

#### 1. Pengawetan dengan Suhu Rendah

Salah satu proses usaha untuk mengawetkan adalah dengan menyimpan bahan makanan di dalam lemari pendingin yaitu kulkas atau freezer (pembeku). Lemari pendingin memiliki suhu yang rendah. Umumnya yang dimaksud dengan suhu rendah ini berkisar antara -2 °C sampai 8 °C.

Cara pengawetan pangan dengan suhu rendah ada 2 macam yaitu pendinginan (*cooling*) dan pembekuan (*freezing*). Pendinginan yang biasa dilakukan sehari-hari dalam lemari es pada umumnya mencapai suhu 5 sampai 8 °C atau -2 sampai 8 °C. Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu -12 sampai -24 °C. Pembekuan cepat (*quick freezing*) dilakukan pada suhu -24 sampai -40 °C.



Gambar 4.3 Lemari pendingin



Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu -12 sampai -24 °C. Pembekuan cepat (*quick freezing*) dilakukan pada suhu -24 sampai -40 °C.

Pendinginan biasanya akan mengawetkan bahan pangan selama beberapa hari atau minggu bergantung pada macam bahan pangannya. Pembekuan dapat mengawetkan bahan pangan untuk beberapa bulan atau kadang-kadang beberapa tahun.

Buah-buahan dan sayur-sayuran juga memerlukan suhu penyimpanan tertentu. Suhu di mana produk mempunyai keawetan yang paling lama disebut dengan suhu optimum. Jika penyimpanan dilakukan di bawah suhu optimum buah-buahan dan sayur-sayuran akan mengalami kerusakan fisik yang sering disebut *chilling injury*. Apabila penyimpanan dilakukan di atas suhu optimum, tidak akan menghasilkan keawetan yang maksimum. Praktik penyimpanan dengan mempertimbangkan suhu optimum umum dipraktikkan oleh industri pangan.

Proses Pengajaran

Proses Pengajaran diberikan melalui paparan guru, diskusi, dan pembuatan Tugas 3. Pada Tugas 3 akan diketahui kerusakan *chilling injury* karena penyimpanan di bawah suhu optimum.

**Tugas 3**

Kerusakan Bahan Makanan akibat *Chilling Injury* (disimpan di tempat yang terlalu dingin)

**Tujuan:**  
Siswa mengetahui kerusakan *chilling injury* karena menyimpan buah pada suhu di bawah suhu optimum

**Bahan dan Alat:**

1. Buah pisang (jangan dikupas)
2. Lemari pendingin (kulkas)

**Langkah kerja:**

1. Siapkan pisang.
2. Masukkan dalam lemari pendingin (suhu 4 °C).
3. Amati setiap dua hari selama 8 hari.
4. Catat kerusakan yang terjadi.

Contoh Lembar Kerja

**Tugas 3. Pengamatan Chilling Injury**

Nama : \_\_\_\_\_

Jenis buah : Pisang

Suhu : 4 °C

Waktu percobaan : 9 – 17 September 2014

No.	Tanggal	Catatan Pengamatan
1.	9 September 2014	Percobaan dimulai
2.	11 September 2014	Terdapat area kecekatan pada sebagian kecil permukaan kulit pisang
3.	13 September 2014	
4.	15 September 2014	
5.	17 September 2014	

Pengolahan

162 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1

### Teknologi Pengawetan dengan Suhu Tinggi

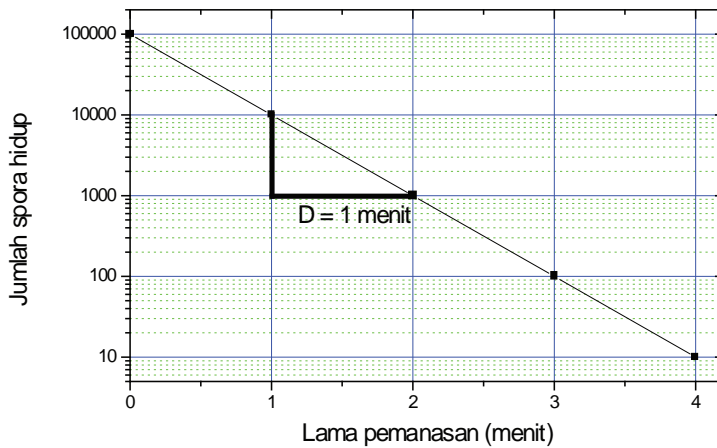
Pengawetan dengan suhu panas sebenarnya sudah lama digunakan, sejak manusia dikenalkan dengan istilah memasak. Saat seorang ibu memasak, misalnya merebus atau menggoreng suatu bahan makanan, sebenarnya ibu tersebut sedang melakukan proses pengawetan dengan suhu panas. Tetapi, seringkali ibu-ibu tidak mengetahui batasan pemanasan yang mereka lakukan terhadap makanannya. Karena jika pemanasannya tidak tepat, akan banyak nilai gizi yang hilang dari makanan yang dimasak tersebut. Pemanasan yang baik adalah pemanasan secukupnya. Jika pun nilai gizinya berkurang, diusahakan seminimal mungkin. Secara industri, proses pengawetan makanan menjadi sangat berkembang dengan ditemukannya proses pengalengan makanan yang dapat memperpanjang masa simpan produk pangan beberapa bulan sampai beberapa tahun. Beberapa keuntungan dari proses pemanasan atau pemasakan ini adalah:

1. terbentuknya tekstur dan cita rasa khas dan disukai;
2. rusaknya atau hilangnya beberapa komponen anti gizi (misalnya inhibitor tripsin pada produk leguminosa);
3. meningkatnya ketersediaan beberapa zat gizi, misalnya peningkatan daya cerna protein dan karbohidrat;
4. terbunuhnya mikroorganisme sehingga meningkatkan keamanan dan keawetan pangan; menyebabkan inaktifnya enzim-enzim perusak sehingga mutu produk lebih stabil selama penyimpanan.

Adapun kerugian yang mungkin diakibatkan oleh proses pemanasan ini antara lain adalah adanya kemungkinan rusaknya beberapa zat gizi dan mutu (umumnya yang berkaitan dengan mutu organoleptik, seperti warna, tekstur, dll.), terutama jika proses pemanasan tidak terkontrol dengan baik. Berdasarkan kriteria suhu, waktu, dan tujuan pemanasan, proses pemanasan dapat dibagi dalam dua kelompok besar, yaitu proses pasteurisasi dan sterilisasi.

Bakteri yang berbahaya bagi kesehatan manusia yang paling tahan panas dan dapat ditemukan di dalam makanan terutama yang dikalengkan dalam kondisi anaerobik adalah *Clostridium botulinum*. Akan tetapi, di dalam kaleng tersebut juga mungkin terdapat spora bakteri nonpatogen, tetapi dapat menyebabkan kebusukan bahan. Bakteri tersebut mempunyai daya tahan panas lebih besar dari *Cl. botulinum*, misalnya bakteri PA 3679 (*Putrefactive Anaerob*) dan *Bacillus stearothermophilus* (FS 1518). Kedua bakteri ini dijadikan target untuk proses sterilisasi. Karena pemanasan yang cukup untuk mematikan bakteri-bakteri tersebut, maka *Cl. botulinum* dan bakteri-bakteri patogen lainnya juga akan mati.

Jumlah bakteri yang mati oleh panas dapat digambarkan sebagai kurva yang bersifat logaritmik, seperti terlihat pada Gambar 3.6. berikut ini.



**Gambar 3.6** Pola kematian mikroba terhadap lama pemanasan

Harga  $D_1$  adalah waktu di dalam menit pada suhu tertentu ( $T\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) yang dibutuhkan untuk membunuh 90 persen dari jumlah populasi mikroba yang ada. Jadi, nilai  $DT$  menunjukkan berkurangnya jumlah populasi mikroba yang masih hidup sebanyak 1 satuan log (1 *log cycle*).

Pada waktu  $t_1$  jumlah mikroba misalnya  $10^2$ . Maka pada waktu  $t_2$ , sisa mikroba yang tinggal adalah  $10^1$ . Jadi, mikroba yang mati adalah 90 atau sama dengan 90 persen dari jumlah mikroba pada  $t_1$ . Harga  $DT$  mikroba menunjukkan daya tahan dari mikroba terhadap panas pada suhu tertentu ( $T\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Makin tinggi harga  $D$ , mikroba tersebut makin tahan panas.

Sebagai contoh misalnya jika suatu makanan di dalam kaleng mengandung mikroba sebanyak 1 juta ( $10^6$ ) dan menerima panas selama 5 harga  $D$ , mikroba yang tinggal adalah  $10^1$ . Jika mula-mula terdapat 100 kaleng dalam keadaan yang sama seperti di atas di dalam suatu retor, dipanaskan selama 7 harga  $D$ , dari semua kaleng tersebut yang mengandung mikroba sejumlah  $10^8$ , yang masih hidup hanya 10 mikroba. Seluruh mikroba dalam 100 kaleng, berarti bahwa tiap kaleng mengandung  $10^1$  mikroba. Hal ini berarti kemungkinan adanya mikroba adalah 1 dari 10 kaleng atau 10 dari setiap 100 kaleng yang dapat menjadi busuk, sedangkan sisanya 90 kaleng steril.

Untuk sterilisasi bahan pangan yang berasam rendah yaitu yang mempunyai pH di atas 4,5 biasanya digunakan pemanasan selama 12  $D$  (12  $D$  concept) yang ditujukan terhadap spora *Cl. botulinum*. Dengan konsep 12  $D$  ini, berarti kemungkinan terjadinya kebusukan karena *Cl. botulinum* diperkecil sampai  $1/10^{12}$ . Ini berarti setiap  $10^{12}$  kaleng hanya 1 yang kemungkinan akan busuk oleh *Cl. Botulinum*.

Bahan makanan yang sangat asam atau pH di bawah 4,5, biasanya digunakan pemanasan selama 5  $D$  (suhu  $250\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) atau kadang-kadang cukup dengan pemanasan pada suhu  $212\text{ }^{\circ}\text{F}$  ( $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) atau kurang selama beberapa menit.

Dua faktor yang harus diperhatikan dalam pengawetan dengan panas yaitu : (1) jumlah panas yang diberikan harus cukup untuk mematikan mikroba pembusuk dan mikroba pathogen dan (2) jumlah panas yang digunakan tidak boleh menyebabkan penurunan gizi dan cita rasa makanan.

Jumlah panas yang diberikan dalam proses pengolahan pangan tidak boleh lebih dari jumlah minimal panas yang dibutuhkan untuk membunuh mikroba yang dimaksud. Dalam proses pemanasan, ada hubungan antara panas dan waktu, yaitu jika suhu yang digunakan rendah, waktu pemanasan harus lebih lama, sedangkan jika suhu tinggi, waktu pemanasan singkat. Sebagai contoh misalnya jumlah panas yang diterima bahan jika kita memanaskan selama 10 jam di dalam air mendidih (100 °C) kira-kira sama dengan memanaskan bahan tersebut selama 20 menit pada suhu 121 °C.

#### **a. Sterilisasi**

Istilah sterilisasi berarti membebaskan bahan dari semua mikroba. Karena beberapa spora bakteri relatif lebih tahan terhadap panas, sterilisasi biasanya dilakukan pada suhu yang tinggi, misalnya 121°C (250 °F) selama 15 menit. Pada makanan dikenal istilah sterilisasi komersial.

Sterilisasi komersial adalah sterilisasi yang biasanya dilakukan terhadap sebagian besar pangan di dalam kaleng atau botol. Makanan yang steril secara komersial berarti semua mikroba penyebab penyakit dan pembentuk racun (toksin) dalam makanan tersebut telah dimatikan, juga semua mikroba pembusuk. Dengan demikian, maka produk pangan yang telah mengalami sterilisasi akan mempunyai daya awet yang tinggi; beberapa bulan sampai beberapa tahun.

#### **b. Pasteurisasi**

Pasteurisasi adalah suatu proses pemanasan yang relatif cukup rendah (umumnya dilakukan di bawah 100 °C) dengan tujuan untuk mengurangi populasi mikroorganisme pembusuk sehingga bahan pangan yang dipasteurisasi tersebut akan mempunyai daya awet beberapa hari (misalnya produk susu pasteurisasi) sampai beberapa bulan (misalnya produk sari buah pasteurisasi).

Walaupun proses ini hanya mampu membunuh sebagian populasi mikroorganisme, namun pasteurisasi ini sering diaplikasikan terutama jika dikhawatirkan bahwa penggunaan panas yang lebih tinggi akan menyebabkan terjadinya kerusakan mutu (misalnya pada susu). Tujuan utama proses pemanasan hanyalah untuk membunuh mikroorganisme patogen (penyebab penyakit; misalnya pada susu) atau inaktivasi enzim-enzim yang dapat merusak mutu (misalnya pada sari buah). Oleh karena itu, harus diketahui terlebih dahulu bahwa mikroorganisme penyebab kebusukan yang utama adalah mikroorganisme yang sensitif terhadap panas (misalnya khamir/ragi pada sari buah). Dengan demikian, secara umum proses pasteurisasi dapat mengawetkan

produk pangan, tetapi hanya sedikit menyebabkan perubahan/penurunan mutu gizi dan organoleptik. Kemampuan proses pemanasan dan peningkatan daya awet yang dihasilkan pada proses pasteurisasi bergantung pada beberapa karakteristik bahan pangan, terutama oleh nilai pH. Sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut ini, kondisi dan tujuan pasteurisasi dari beberapa produk dapat berbeda-beda. Dengan demikian hasil pasteurisasi misalnya susu, masih mengandung mikroba hidup dalam jumlah beberapa ribu per ml atau per gram, tetapi proses pasteurisasi telah membunuh semua mikroba yang patogen. Karena itu makanan yang dipasteurisasi tidak dapat menyebabkan penyakit, tetapi hanya mempunyai masa simpan yang terbatas disebabkan mikroba nonpatogen dan pembusuk masih ada dan dapat berkembang biak. Oleh karena itu pasteurisasi biasanya disertai dengan cara pengawetan lain, misalnya makanan yang dipasteurisasi kemudian disimpan dengan cara pendinginan.

**Tabel 3.6** Kondisi dan Tujuan Pasteurisasi dari Beberapa Produk Pangan.

Jenis Produk Pangan	Tujuan Utama Pasteurisasi	Tujuan Sampingan /Ikutan	Kondisi Minimum Proses Pasteurisasi
pH < 4.5			
Sari buah	Inaktivasi enzim (pektinesterase dan poligalakturonase)	Membunuh mikroorganisme (kapang dan khamir)	65 °C selama 30 menit; 77 °C selama 1 menit; 88 °C selama 15 detik.
Bir	Membunuh mikroorganisme pembusuk (khamir, <i>Lactobacillus</i> sp.) dan sisa khamir yang ditambahkan pada proses fermentasi ( <i>Saccharomyces</i> sp.)	-	65-68 °C selama 20 menit (dalam botol); 72-75 °C selama 1-4 menit pada tekanan 900-1.000 kPa

Jenis Produk Pangan	Tujuan Utama Pasteurisasi	Tujuan sampingan /ikutan	Kondisi minimum proses pasteurisasi
pH > 4,5			
Susu	Membunuh Mikroorganisme patogen ( <i>Brucella abortis</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Coxiella burnettii</i> )	Membunuh mikroorganisme pembusuk dan beberapa enzim	63 °C selama 30 menit; 71,5 °C selama 15 detik
Telur cair	Membunuh mikroorganisme pathogen <i>Salmonella</i> sp.	Membunuh mikroorganisme pembusuk	64.4 °C, 2,5 menit; 60 °C selama 3.5 menit
Es krim	Membunuh mikroorganisme pathogen	Membunuh mikroorganisme pembusuk	65 °C selama 30 menit; 71 °C selama 10 menit; 80 °C selama 15 detik.

### c. "Blanching"

*Blanching* adalah pemanasan pendahuluan yang biasanya dilakukan terhadap buah-buahan dan sayur-sayuran untuk menginaktifkan enzim-enzim ada di dalam bahan pangan tersebut, di antaranya adalah enzim katalase dan peroksidase yang merupakan enzim-enzim yang paling tahan panas di dalam sayur-sayuran.

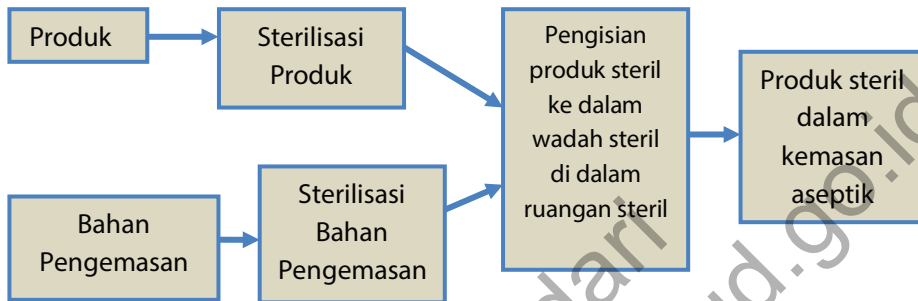
Perlakuan *blanching* praktis selalu dilakukan jika bahan pangan akan dibekukan karena pembekuan tidak dapat menghambat keaktifan enzim dengan sempurna. Bergantung pada panas yang diberikan, *blanching* juga dapat mematikan beberapa mikroba. *Blanching* biasanya dilakukan pada suhu 82-93 °C selama 3-5 menit.

### d. Sterilisasi Produk secara Sinambung (Proses Aseptis)

Pada prinsipnya, proses sterilisasi dapat dilakukan dengan berbagai kombinasi suhu dan waktu. Jika digunakan suhu yang lebih tinggi, waktu sterilisasinya makin pendek. Diketahui bahwa kombinasi suhu yang lebih tinggi dan waktu pendek ini dapat memberikan keuntungan berupa mutu produk yang lebih baik. Karena itulah, muncul konsep sterilisasi *High Temperatur Short Time* (HTST) dan *Ultra High Temperature* (UHT). Pada kondisi ini, sterilisasi dilakukan pada suhu 130-145 °C hanya dalam beberapa detik saja. Karena itu, diperlukan peralatan pemanasan yang mampu mencapai suhu tersebut dan sekaligus secara cepat mampu mendinginkannya kembali dalam waktu relatif cepat. Hal ini dapat dilakukan dengan dengan relatif mudah jika proses pemanasan dan pendinginan



dilakukan sebelum makanan tersebut dikemas. Sterilisasi ini umumnya dilakukan untuk produk pangan yang berbentuk cairan, seperti susu cair dan sari buah, dengan menggunakan alat penukar panas yang dilakukan secara sinambung. Pada sistem aseptik ini, dilakukan proses sterilisasi produk pangan dan bahan pengemas (wadah) secara terpisah. Pengisian produk dilakukan setelah wadah dan produk terlebih dahulu disterilisasikan sehingga untuk mempertahankan sterilitas produk dan wadah, proses pengisian harus dilakukan pada ruangan yang steril. Karena itulah, proses pengisian dan pengemasan dengan cara ini disebut sebagai proses pengemasan aseptik, karena memang diperlukan kondisi yang aseptik. Secara skematis, proses ini diilustrasikan pada Gambar 3.8.



**Gambar 3.8** Proses sterilisasi dan pengemasan aseptik

Produk kemasan aseptik ini banyak diproduksi di Indonesia, terutama untuk produk-produk minuman, seperti susu cair, sari buah, dan teh. Produk-produk susu steril yang tahan simpan di suhu ruang telah lama diproduksi dengan teknik pengemasan aseptik ini. Adanya produk susu steril dalam kemasan aseptik ini telah menyebabkan penduduk di daerah terpencil yang tidak mempunyai lemari es, masih mungkin menyimpan susu dengan baik, karena susu steril tidak memerlukan penyimpanan dengan suhu rendah. Selain produk-produk susu steril; produk dalam kemasan aseptik yang lain antara lain adalah produk-produk teh dalam kotak, sari buah dalam kotak, air dalam kotak.

### 3. Pengeringan

Saat petani padi tiba waktunya untuk memanen hasil bertani, hal apa yang dilakukan petani tersebut dengan padi hasil panennya? Pernahkah petani tersebut menjemur padinya di bawah sinar matahari? Itulah salah satu contoh proses pengeringan.

Pengeringan adalah suatu metoda untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan enersi panas. Biasanya kandungan air bahan tersebut dikurangi sampai suatu batas agar mikroba tidak dapat tumbuh lagi di dalamnya. Keuntungan produk hasil pengeringan adalah awet, volume lebih ringkas (memudahkan penyimpanan dan transportasi), dan menimbulkan cita rasa khas. Kecuali itu, banyak bahan yang hanya dapat digunakan apabila telah dikeringkan, misalnya tembakau, kopi, teh, biji-bijian.

Di samping keuntungan-keuntungan tersebut, pengeringan juga mempunyai beberapa kerugian, yaitu sifat asal dari bahan yang dikeringkan dapat berubah, misalnya perubahan bentuk, sifat-sifat fisik dan kimianya, dan penurunan mutu.

Proses pengeringan selain dapat dilakukan dengan pemanasan langsung, juga dapat dilakukan dengan cara lain, yaitu dengan *dehydro freezing* yang mempunyai daya pengawetan lebih baik, dan *freeze drying*. *Dehydro freezing* adalah pengeringan disusul dengan pembekuan, sedangkan *freeze drying* terjadi sublimasi yaitu perubahan dari bentuk es dalam bahan yang beku langsung menjadi uap air tanpa mengalami proses pencairan terlebih dahulu. Cara ini biasanya dilakukan terhadap bahan-bahan yang sensitif terhadap panas, misalnya vaksin-vaksin, hormone, enzim, dan antibiotik dan lain-lainnya. *Freeze drying* mempunyai keuntungan karena volume bahan tidak berubah dan daya rehidrasi tinggi sehingga mendekati bahan asalnya.

Pengeringan dapat berlangsung dengan baik jika pemanasan terjadi pada setiap tempat dari bahan tersebut dan uap air dikeluarkan dari seluruh permukaan bahan tersebut. Faktor-faktor yang memengaruhi pengeringan terutama adalah luas permukaan bahan, suhu pengeringan, aliran udara, dan tekanan uap di udara. Selama pengeringan akan terjadi pengurangan kadar air bahan.

Pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan suatu alat pengering (*artificial drier*), atau dengan penjemuran (*sun drying*), yaitu pengeringan dengan menggunakan energi langsung dari sinar matahari. Ada bermacam-macam alat pengering bergantung pada bahan yang hendak dikeringkan dan tujuan pengeringannya, misalnya: *kiln drier*, *cabinet drier*, *continuous belt drier*, *air lift drier*, *bed drier*, *spray drier*, *drum drier*, *vacuum drier*, dan *freeze dryer* lain-lainnya.

Pengeringan buatan (*artificial drying*) mempunyai keuntungan karena suhu dan aliran udara dapat diatur sehingga waktu pengeringan dapat ditentukan dengan tepat dan kebersihan dapat diawasi sebaik-baiknya.

Penjemuran mempunyai keuntungan karena energi panas yang digunakan murah dan bersifat murah serta melimpah, tetapi kerugiannya adalah jumlah panas sinar matahari yang tidak tetap sepanjang hari, dan kenaikan suhu tidak dapat diatur sehingga waktu penjemuran sukar untuk ditentukan dengan tepat. Selain daripada itu, karena penjemuran dilakukan di tempat terbuka yang langsung berhubungan dengan sinar matahari, kebersihannya sukar untuk diawasi.

Kadar air suatu bahan yang dikeringkan memengaruhi beberapa hal, yaitu seberapa jauh penguapan dapat berlangsung, lamanya proses pengeringan dan jalannya proses pengeringan.

Air di dalam bahan pangan terdapat dalam 3 bentuk berikut.

- 1) Air bebas (*free water*) yang terdapat di permukaan benda padat dan mudah diuapkan.
- 2) Air terikat (*bound water*) secara fisik yaitu air yang terikat menurut sistem kapiler atau air absorpsi karena tenaga penyerapan.
- 3) Air terikat secara kimia, misalnya air kristal dan air yang terikat dalam suatu sistem disperse.

Pertumbuhan mikroba pada bahan pangan sangat erat hubungannya dengan jumlah kandungan air. Pertumbuhan mikroba tidak pernah terjadi tanpa adanya air. Air dalam bahan pangan yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba adalah air bebas. Kebutuhan mikroba akan air biasanya dinyatakan dalam istilah "*water activity*" ( $a_w$ ). Cara menghitung  $a_w$  suatu bahan akan diterangkan kemudian. Mikroba hanya dapat tumbuh pada kisaran  $a_w$  tertentu. Oleh karena itu, untuk mencegah pertumbuhan mikroba,  $a_w$  bahan pangan harus diatur. Bahan pangan yang mempunyai  $a_w$  di sekitar 0,70 sudah dianggap cukup baik dan tahan selama penyimpanan. Kadar air bahan pangan tidak selalu berbanding lurus dengan  $a_w$ -nya. Besarnya  $a_w$  minimum untuk tumbuhnya beberapa mikroba dapat dilihat pada Tabel 3.7

**Tabel 3.7** Beberapa mikroba dan  $a_w$  minimum untuk pertumbuhannya

Mikroba	$a_w$ minimum untuk tumbuh
Bakteri	0,90
Ragi	0,88
Kapang	0,80
Bakteri halofilik (tahan garam)	0,75
Bakteri xerofilik	0,65
Ragi osmofilik (tahan terhadap tekanan osmotik/gula yang tinggi)	0,61

### Cara Menghitung $a_w$ Bahan Pangan

Nilai  $a_w$  suatu bahan dapat dihitung melalui 2 cara, yaitu (1) perbandingan antara tekanan uap air dari larutan (P) dengan tekanan uap air murni pada suhu yang sama ( $P_o$ ) atau  $a_w = P / P_o$  dan (2) berdasarkan fraksi molekul menurut hukum Raoult. Menurut hukum ini,  $a_w$  berbanding lurus dengan jumlah molekul di dalam pelarut (*solvent*) dan berbanding terbalik dengan jumlah molekul di dalam larutan (*solution*), atau  $a_w = (n_2 / (n_1 + n_2))$ , dimana  $n_1$  = jumlah molekul dari zat yang dilarutkan (*solute*),  $n_2$  = jumlah molekul pelarut (*solvent*), yang dimaksud di sini adalah air dan  $(n_1 + n_2)$  = jumlah molekul di dalam larutan (*solution*).

Sebagai contoh akan dihitung  $a_w$  dari 1,0 molal larutan X

1 m (molal) = mol/1 kg pelarut

1 M (molar) = mol/1 liter larutan

1 kg pelarut (air) = 1.000 gram

Berat Molekul air = 18

Jumlah molekul pelarut ( $n_2$ ) =  $1.000/18 \text{ mol} = 55,51 \text{ mol}$

Jumlah molekul zat yang dilarutkan ( $n_1$ ) = 1 mol.

$$a_w = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{55,51}{1 + 55,51}$$

Jadi  $a_w$  larutan X = 0.9823

Pada umumnya berat molekul (BM) suatu senyawa yang sebagian besar dikandung oleh suatu bahan dapat memengaruhi besar  $a_w$  -nya. Pada kadar air yang sama, makin tinggi BM suatu persenyawaan akan menghasilkan  $a_w$  yang makin besar pula. Untuk mendapatkan  $a_w$  glukosa dan pati yang sama,  $n_1$  harus diperbesar atau pati harus lebih dikeringkan lagi.

#### 4. Pengawetan dengan Bahan Kimia

Pengawetan bahan pangan dapat juga dilakukan dengan melakukan penambahan bahan kimia tertentu, yang telah diketahui memiliki efek mengawetkan dan amat untuk manusia.

##### a. Pemberian Asam

Seperti juga telah diterangkan pada bab sebelumnya adanya asam dapat menurunkan pH makanan sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Asam dapat dibagi dalam 3 golongan, yaitu:

- 1) asam alami yang pada umumnya adalah asam organik, misalnya asam tartrat dan asam dari buah-buahan misalnya asam sitrat,
- 2) asam yang dihasilkan melalui proses fermentasi, misalnya asam laktat dan asam asetat, dan
- 3) asam-asam sintetik, misalnya asam malat, asam fosfat, dan asam adipat.

Di samping sebagai bahan pengawet asam juga digunakan untuk:

- 1) menambah rasa,
- 2) mengurangi rasa manis,
- 3) memperbaiki sifat koloidal dari makanan yang mengandung pectin,
- 4) memperbaiki tekstur dari jeli dan selai,
- 5) membantu ekstraksi pectin dan pigmen dari buah-buahan dan sayur-sayuran,
- 6) menaikkan efektivitas benzoat sebagai bahan pengawet dan lain-lainnya.

Di dalam pengawetan pangan dengan asam, asam dapat saja dihasilkan oleh kultur bakteri pembentuk asam yang ditambahkan ke dalam bahan

pangan. Asam dapat juga dengan sengaja ditambahkan dalam bentuk senyawa kimia seperti asam sitrat, asam malat dan asam fosfat ke dalam minuman. Beberapa bahan pangan seperti sari buah jeruk atau sari buah nenas sudah mengandung asam secara alami sehingga secara alami pula memberikan pengaruh pengawetan terhadap sari buah tersebut.

#### **b. Pemberian Gula dan Garam**

Pengawetan pangan dengan pemberian gula sudah umum dilakukan, misalnya pengawetan buah-buahan dalam sirup dalam bentuk manisan. Demikian juga, pengawetan pangan dengan pemberian garam sudah umum dilakukan seperti pengasinan ikan. Gula dan garam merupakan bahan yang efektif untuk pengawetan pangan karena sifatnya yang dapat menarik air dari dalam sel mikroba sehingga sel menjadi kering karena proses yang disebut osmosis.

#### **c. Benzoat**

Benzoat dan turunannya dapat menghancurkan sel-sel mikroba terutama kapang. Asam benzoat, natrium benzoat, asam para hidroksibenzoat dan turunannya merupakan kristal putih yang dapat ditambahkan secara langsung ke dalam makanan atau dilarutkan terlebih dahulu di dalam air atau pelarut-pelarut lainnya. Asam benzoat kurang kelarutannya di dalam air. Oleh karena itu, lebih sering digunakan dalam bentuk garamnya yaitu natrium benzoat.

Benzoat lebih efektif digunakan dalam makanan-makanan yang asam sehingga banyak digunakan sebagai pengawet di dalam sari buah-buahan, jeli, sirup, dan makanan lainnya yang mempunyai pH rendah. Adapun asam para aminobenzoat bias digunakan untuk pangan pH tinggi.

#### **d. Asam Sorbat**

Asam sorbat dapat mencegah pertumbuhan kapang dan bakteri dengan cara menginaktifkan enzim dehidrogenase yang diperlukan oleh mikroba tersebut untuk metabolisme karbohidrat dan asam-asam lemak. Asam sorbet, kalium sorbat, atau natrium sorbet biasanya sering digunakan di dalam makanan untuk mencegah pertumbuhan kapang.

Jumlah asam sorbat yang digunakan misalnya 0,2 persen untuk bermacam-macam keju; 0,1 persen untuk kue-kue; 0,025 – 0,1 persen untuk acar; 0,02 persen untuk sari buah anggur; 0,025 – 0,050 persen untuk minuman ringan; 0,1 – 0,15 persen untuk cokelat atau sirup; dan 0,05 – 0,1 persen untuk ikan yang diasap atau digarami.

#### e. Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>)

Sari buah-buahan atau makanan lain yang bersifat asam (pH rendah) dapat diawetkan dengan menambahkan SO<sub>2</sub>. Jumlah SO<sub>2</sub> yang digunakan untuk sari buah-buahan adalah 350-600 ppm. Sulfur dioksida juga dapat digunakan untuk mencuci alat-alat yang digunakan dalam pembuatan anggur atau cuka dengan kadar 50-75 ppm. Pada pembuatan anggur atau cuka, SO<sub>2</sub> ditambahkan untuk menghambat pertumbuhan kapang, ragi, dan kadang-kadang bakteri selama penyimpanan.

#### f. Antioksidan

Adanya panas dapat merangsang atau menstimulir reaksi oksidasi. Makin tinggi suhu, kecepatan oksidasi akan makin bertambah. Sinar juga dapat mempercepat oksidasi. Sinar ultra-violet lebih aktif dalam mempercepat oksidasi daripada sinar-sinar tampak (*visible light*) karena sinar ultra-violet mempunyai panjang gelombang yang lebih kecil sehingga energinya lebih besar.

Beberapa zat kimia seperti ozon, peroksida, dan logam tertentu terutama tembaga, besi dan garam-garamnya juga dapat mempercepat oksidasi lemak. Beberapa enzim tertentu misalnya lipoksidase juga dapat bertindak sebagai katalis dalam reaksi oksidasi, di mana enzim ini dapat terus aktif sampai di bawah suhu pembekuan.

Oksidasi lemak dan produk berlemak menghasilkan bau yang tidak disukai yang dikenal sebagai tengik. Untuk mencegah terjadinya kerusakan oksidasi, dapat ditambahkan antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang dapat digunakan untuk mencegah atau menghentikan oksidasi. Antioksidan alami yang sering digunakan adalah tokoferol atau vitamin E. Antioksidan sintetik yang biasa digunakan di dalam makanan adalah BHA, BHT, NDGA, propel galat, 2,4,5-trihidroksi butirophenon, dan lain-lainnya.



## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran tentang cara-cara pengawetan dilakukan dengan cara paparan guru, tanya-jawab, dan diskusi serta pembuatan tugas. Pemberian paparan dan tugas dapat dilakukan bergantian karena tugas-tugas yang diberikan bertujuan untuk memperkuat pemahaman siswa atas materi paparan yang sudah atau akan disampaikan. Pengawetan dengan bantuan bahan pengawet dipelajari siswa dengan mengidentifikasi zat pengawet yang tertera pada kemasan produk makanan.

**e. Pemberian Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ )**

Sari buah-buahan atau makanan lain yang bersifat asam (pH rendah) dapat diawetkan dengan menambahkan  $\text{SO}_2$ . Jumlah  $\text{SO}_2$  yang digunakan untuk sari buah-buahan adalah 350-600 ppm. Sulfur dioksida juga dapat digunakan untuk mencuci alat-alat yang digunakan dalam pembuatan anggur atau cuka dengan kadar 50-75 ppm. Pada pembuatan anggur atau cuka,  $\text{SO}_2$  ditambahkan untuk menghambat pertumbuhan kapang, ragi, dan kadang-kadang bakteri selama penyimpanan.

**f. Antioksidan**

Adanya panas dapat merangsang atau menstimulir reaksi oksidasi. Makin tinggi suhu, kecepatan oksidasi akan makin bertambah. Sinar juga dapat mempercepat oksidasi. Sinar ultra-violet lebih aktif dalam mempercepat oksidasi daripada sinar-sinar tampak (*visible light*) karena sinar ultra-violet mempunyai panjang gelombang yang lebih kecil sehingga energinya lebih besar.

Beberapa zat kimia seperti ozon, peroksida, serta logam tertentu terutama tembaga, besi, dan garam-garamnya juga dapat mempercepat oksidasi lemak. Beberapa enzim tertentu, misalnya lipoksidase juga dapat bertindak sebagai katalis dalam reaksi oksidasi, di mana enzim ini dapat terus aktif sampai di bawah suhu pembekuan.

Oksidasi lemak dan produk berlemak menghasilkan bau yang tidak disukai yang dikenal sebagai tengik. Untuk mencegah terjadinya kerusakan oksidasi ini dapat ditambahkan antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang dapat digunakan untuk mencegah atau menghentikan oksidasi. Antioksidan alami yang sering digunakan adalah tokoferol atau vitamin E, sedangkan antioksidan sintetik yang biasa digunakan di dalam makanan adalah BHA, BHT, NDGA, propel galat, 2,4,6-trihidroksi butirophenon, dan lain-lainnya.

### Tugas 4

**Identifikasi Penggunaan Bahan Pengawet pada Makanan Kemasan**

**Tujuan:**  
Siswa dapat mengetahui jenis bahan pangan yang menggunakan pengawet bahan kimia.

**Bahan dan Alat:**  
1. Kemasan produk pangan

**Cara Kerja:**  
1. Identifikasi bagian komposisi (*ingredients*) kemasan produk pangan.  
2. Amati dan catat, apakah ada bahan pengawetnya.  
3. Jika ya, tuliskan jenis bahan pengawet tersebut.

Prakarya dan Kewirausahaan169

## Pengayaan

Pengayaan dapat diberikan apabila siswa telah selesai dengan materi yang ada, masih memiliki semangat mendalami serta tersedianya waktu pelajaran yang cukup. Pengayaan ini berupa tugas mempelajari pengaruh penduluan sebelum proses pengawetan.

## **Tugas: Perlakuan Penduluan Pengawetan**

### **Tujuan:**

Siswa dapat mempelajari pengaruh perlakuan penduluan sebelum dikeringkan.

### **Bahan dan Alat:**

1. Cabai merah
2. Sodium meta bisulfit
3. Asam askorbat
4. Panci
5. Kompor
6. Tampah

### **Cara Kerja:**

1. Cabai merah cuci bersih.
2. Pisahkan cabai menjadi 4 bagian masing-masing 5 buah cabai, kemudian diperlakukan seperti berikut:
  - a. cabai pertama (A): ditiriskan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari.
  - b. cabai kedua (B): direndam dalam larutan asam askorbat 500 ppm selama 1 jam, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari.
  - c. cabai ketiga (C): direndam dalam larutan sodium metabisulfit 500 ppm selama 1 jam, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari.
  - d. cabai keempat (D): dicelupkan pada air panas ( $90^{\circ}\text{C}$ ) selama 1 menit, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari.
4. Setelah kering amati cabai kering yang dihasilkan.

## Informasi untuk Guru

Pengetahuan dasar tentang pengawetan bahan pangan dapat dikembangkan menjadi beragam variasi produk dengan memanfaatkan bahan nabati dan hewani yang ada. Ide produk baru dapat muncul dari potensi khas daerah setempat. Percobaan atau eksperimen dapat dilakukan untuk mendapatkan produk pangan khas daerah.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran diberikan melalui paparan dan diskusi. Siswa diajak untuk mengungkapkan ide-idenya tentang produk pangan yang diawetkan dengan variasi baru, atau ide untuk mengembangkan potensi bahan yang ada di daerah setempat. Ide dapat meliputi, bahan baru, aroma khas, bentuk dan penyajian yang baru.

Pada paparan juga ditekankan akan pentingnya eksperimen untuk menemukan resep yang tepat untuk produk pangan berbahan nabati dan hewani yang diawetkan dan pentingnya melakukan pencatatan secara mendetail. Siswa diberikan motivasi bahwa dalam melakukan eksperimen, tidak perlu takut untuk gagal atau belum berhasil. Eksperimen dapat dilakukan beberapa kali untuk menemukan resep yang tepat. Siswa ditekankan pentingnya ketekunan, presistensi (ketahanan), dan ketelitian.

**D. Cara Merancang Pengawetan Bahan Nabati dan Hewani**

- 1. Mencari Ide**  
Ide tidak datang begitu saja, kita harus melakukan beberapa riset atau penelitian terkait dengan ketersediaan bahan dan alat serta peluang pasar dari produk hasil pengawetan bahan nabati dan hewani. Ide perancangan pengawetan bahan nabati dan hewani yang dilakukan dapat berupa modifikasi atau penyempurnaan dari proses pengawetan yang sudah dilakukan di daerah setempat, atau berupa proses pengawetan yang belum pernah dilakukan di daerah tersebut.  
  
Rancangan modifikasi atau penyempurnaan dari proses pengawetan yang sudah dilakukan di daerah setempat, dapat diawali dengan pengamatan terhadap pengolahan bahan pangan nabati dan hewani khas daerah. Lakukan pengolahan pengawetan bahan nabati atau hewani sesuai dengan pengamatan yang telah kamu lakukan. Perhatikan kelemahan atau peluang modifikasi dari proses pengawetan yang ada, hingga muncul ide penyempurnaan dan modifikasi yang dapat dilakukan. Ide pembuatan produk pengawetan juga dapat diperoleh dengan mengamati potensi bahan baku yang ada di daerah setempat, ketersediaan alat serta peluang pasar.
- 2. Percobaan**  
Pada pengolahan pengawetan, perencanaan produksi tidak dapat dilakukan sebelum didapat resep atau rumusan yang tepat dan baku untuk teknik pengolahannya. Lakukan beberapa percobaan modifikasi terhadap proses pengolahan produk pengawetan yang sudah ada, atau percobaan untuk memperoleh resep baru pengawetan. Catat dengan teliti setiap proses yang dilakukan. Lakukan percobaan hingga ditemukan proses dan teknik yang tepat.
- 3. Perencanaan Produksi**  
Rancangan proses pengawetan yang akan dilakukan dimulai dengan pengadaan dan persiapan bahan serta peralatan, langkah-langkah pada proses pengawetan hingga pengemasan. Buatlah perancangan secara mendetail meliputi waktu, sarana dan proses yang harus dilakukan.

170 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 1

## Informasi untuk Guru

Pada bagian ini, siswa diajak untuk membayangkan tahap selanjutnya setelah pengolahan pengawetan bahan pangan nabati dan hewani, yaitu pengemasan. Penyampaian materi terdiri atas pemaparan dan penjelasan guru serta tugas pengamatan dan identifikasi oleh siswa. Guru dapat menambahkan informasi yang tidak terdapat pada buku teks siswa, tentang perlindungan dan penanganan produk.

## Perlindungan dan Penanganan Produk

Pengemasan dapat memberikan perlindungan terhadap produk agar memiliki mutu yang baik dalam waktu yang lebih lama. Produk dalam kemasan dapat dilindungi dengan berbagai cara, antara lain dengan mengontrol keluar masuknya air (hidrasi), mengendalikan suhu, mengatur atmosfer pengemasan, mencegah migrasi komponen volatil, dan penyinaran UV. Pengontrolan keluar masuknya air dapat dilakukan dengan cara berikut.

- Mencegah masuknya uap air terutama untuk produk yang kesetimbangan kelembapan nisbinya rendah yang tentu saja akan mempunyai nilai permeabilitas air yang rendah pula.
- Mencegah keluarnya uap air dengan mengatur sirkulasi udara di luar kemasan.
- Mengontrol uap air dengan menggunakan pengemas semi permeabel terutama untuk makanan semi basah.

Pengendalian suhu dilakukan dengan menyimpan produk pada suhu tertentu. Umumnya, produk beku harus disimpan pada suhu rendah  $-18-5^{\circ}\text{C}$ . Kemasan yang cocok untuk produk ini adalah PVDC agar tidak mudah sobek pada waktu produk dicairkan.

Pengaturan atmosfer pengemas dapat dilakukan dengan mengatur kadar oksigen, mengatur kadar  $\text{CO}_2$ , dan pengemasan dengan pengemas kedap udara. Pengaturan kadar oksigen terutama untuk produk yang peka terhadap oksidasi (susu, minyak/lemak), konsentrasi oksigen yang baik berkisar antara 3–5%. Atmosfer penyimpanan komoditi segar baiknya mempunyai kadar  $\text{CO}_2$  5–10%, kecuali untuk apel, tomat dan jeruk karena dapat menyebabkan pencokelatan dan kebusukan. Pengemas kedap udara biasanya digunakan untuk komoditi keju dan makanan bayi yang harus hermentis dan vakum. Teknik lain dalam mengatur atmosfer pengemasan adalah dengan penyimpanan atmosfer terkendali dan penyimpanan atmosfer termodifikasi (*MA storage*).

Ada beberapa makanan yang peka terhadap penyinaran UV seperti daging, saus tomat, wortel, susu dan minuman ringan. Terjadinya perubahan warna disebabkan karena pemudaran warna (pada daging dan saus tomat); ketengikan pada mentega (jika terdapat katalis Cu/tembaga); *browning* pada anggur dan jus buah; serta perubahan bau dan menurunnya vitamin A, D, E, K, dan vitamin C.

## Konsep Umum

Produk hasil pengawetan akan dikemas sehingga siap untuk memasuki pasar. Kemasan berfungsi untuk mempertahankan kondisi bahan pangan yang sudah diawetkan sehingga tetap memiliki keawetan dalam jangka waktu yang lama. Kemasan juga berfungsi untuk memberikan kemudahan distribusi penjualan, memberikan informasi dan daya tarik untuk pembeli.

## Proses Pembelajaran

Pengetahuan dapat diberikan dengan paparan singkat yang memberikan gambaran umum tentang fungsi, jenis, bahan, persyaratan dan pelabelan kemasan. Proses pembelajaran selanjutnya adalah memberikan kesempatan siswa untuk memahami lebih dalam melalui pemberian tugas. Siswa diminta untuk mengidentifikasi fungsi, jenis, dan bahan. Siswa juga diminta untuk memperhatikan apakah kemasan dan pelabelan pada kemasan tersebut sudah sesuai dengan persyaratan yang ada. Siswa diperkenankan memberikan kritik dan menyampaikan pendapatnya untuk kemasan yang lebih baik. Usulan siswa boleh disampaikan dalam bentuk tulisan, gambar maupun dilengkapi dengan presentasi.

### 4. Pembuatan Produk Pengawetan dari Bahan

#### Nabati dan Hewani

Pembuatan produk pengawetan dilakukan sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Lakukan setiap tahapan proses dengan hati-hati dan teliti. Kesalahan pada salah satu tahapan akan memengaruhi kualitas dari produk akhir. Lakukan pula evaluasi pada setiap produk yang dihasilkan untuk memastikan kualitas produk. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk perbaikan proses pengawetan berikutnya. Ingatlah selalu untuk memperhatikan keselamatan kerja dan kebersihan agar menghasilkan produk pengolahan yang higienis.

### E. Pengemasan dan Perawatan Produk Hasil Pengawetan Bahan Nabati dan Hewani

Pengemasan dan pelabelan merupakan tahap akhir dalam proses pengolahan pangan sebelum dipasarkan. Pengemasan seringkali menjadi salah satu faktor penentu kesuksesan suatu produk olahan di pasar. Oleh karena itu, peran teknis, ekonomis, dan juga sosial dari pengemasan harus dipahami dengan baik.

Fungsi-fungsi ini tentu saja harus didukung oleh adanya pelabelan yang baik. Pelabelan yang baik dapat meningkatkan posisi produk di pasar dan dapat berkontribusi dalam mendukung kesuksesan produk. Satu hal penting yang harus diingat adalah pelabelan harus jujur dan informatif. Pelabelan harus mengikuti Peraturan Pemerintah No. 69 Tahun 2000 tentang Pelabelan dan Iklan Pangan.

Kemasan yang baik tentunya harus dapat memenuhi keinginan konsumen. Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk dapat memenuhi harapan konsumen adalah sebagai berikut.

- 1) Kemasan harus dapat melindungi isi dengan baik, mudah dibuka dan mudah ditutup serta mudah dibawa.
- 2) Bentuk dan ukuran menarik serta sesuai kebutuhan.
- 3) Labeling harus jelas dan komplit.
- 4) Bahan kemasan harus ramah lingkungan.



Gambar 4.7 Proses pengemasan produk pangan

## Pengayaan 1.

Siswa dapat diberikan tugas untuk memikirkan perbaikan untuk kemasan bahan pangan yang menjadi Tugas 7. Perbaikan dapat dilakukan hanya pada label atau desain keseluruhan kemasan produk tersebut. Siswa dapat membuat gambar desain baru untuk kemasan, dan dikumpulkan kepada guru.

## Pengayaan 2.

Pada bagian ini, siswa akan dijelaskan tentang bahan-bahan kemasan secara umum. Di bawah ini terdapat tambahan informasi untuk guru tentang kemasan plastik dan cara memilih kemasan.

### Kemasan Plastik

Kemasan Plastik sifatnya ringan, relatif murah, hanya masa simpan relatif singkat dibandingkan dengan masa simpan kaleng. Di Uni Eropa dan Amerika, plastik diberi kode berupa angka 1 s.d. 7 di dalam segitiga-segitiga yang diberi tanda panah. Tanda segitiga menunjukkan plastik dapat didaur ulang dengan penge-lompokan tadi, seperti pada Tabel 3.8

**Tabel 3.8** Kode kemasan plastik

	Uni Eropa	Amerika Serikat
Polyethylene Terephthalate	01 PET	1 PETE
High-density Polyethylene	02 PE-HD	2 HDPE
Polyvinyl Chloride	03 PVC	3 V
low-density polyethylene	04 PE-LD	4 LDPE
polypropylene	05 PP	5 PP
Polystyrene	06 PS	6 PS
Other	07 O	7 Other

### Cara Memilih Kemasan

Sebelum memilih kemasan, perlu diketahui jenis dan karakteristik produk-produknya. Jenis produk terdiri atas benda padat, benda cair, dan benda gas, masing-masing memerlukan kemasan yang berbeda.

#### a. Benda Padat

- Bentuk granul, contoh deterjen, cocok dikemas menggunakan jenis plastik dan kombinasi plastik + karton.
- Bentuk padat, contoh TV, cocok dikemas dengan karton.
- Bentuk tepung, contoh bedak, cocok dikemas dengan plastik kaku dan gelas.

#### b. Benda Cair

- Bentuk kental, contoh susu kental manis, cocok dikemas dengan kaleng atau plastik kaku.
- Bentuk cair seperti sirup, cocok dikemas dengan gelas, plastik kaku dan kombinasi plastik dan karton.

#### c. Benda Gas

- contoh gas LPG akan lebih cocok dikemas dengan kaleng atau metal.



## Remedial

Remedial dapat diberikan berupa penugasan yang serupa dengan pengamatan terhadap label kemasan. Namun, pada remedial, guru menentukan kemasan yang akan diidentifikasi. Guru menentukan kemasan yang akan diidentifikasi oleh siswa. Sedapat mungkin, guru memilih kemasan yang masih memiliki kekurangan baik dalam pelabelan maupun desain visual sehingga memberikan peluang siswa untuk memberikan kritik, masukan, perbaikan label serta pengembangan desain.

- b. Kemasan harus menjadi media penandaan terhadap barang yang dikemas sehingga label harus tercetak dengan jelas dan komplit.
- c. Kemasan harus mudah dibuka dan mudah ditutup kembali serta berdesain atraktif.
- d. Kemasan harus dapat mempromosikan diri sendiri jika dipajang di etalase toko atau swalayan.
- e. Bahan kemasan harus ramah lingkungan dan dapat di daur ulang.

### 5. Pelabelan

Label dan pelabelan berkaitan dengan tiga fungsi pengemasan, yaitu *fungsi identifikasi*, fungsi membantu penjualan produk dan fungsi pemenuhan peraturan perundang-undangan. Fungsi label sebagai fungsi identifikasi, mengandung pengertian bahwa kemasan harus berbicara kepada konsumen; memberikan informasi tentang bahan yang dikemas, cara menggunakan produk (*how to use*), cara menangan produk, tanggal kadaluarsa, komposisi produk, ukuran, volume, bobot, siapa produsennya, lokasi produksi, *customer service*, cara penanganan kemasan bekas, dan identifikasi persyaratan lingkungan.

Fungsi label sebagai *fungsi membantu penjualan produk*, kemasan harus menjadi promosi bagi dirinya dan meliputi warna, foto/gambar. Label sebagai fungsi pemenuhan peraturan perundang-undangan, memiliki konsekuensi bahwa hal yang tercantum dalam label harus sesuai dengan kandungan bahan pangan tersebut, label halal yang dapat dipertanggung jawabkan, nomor registrasi Depkes, SNI, atau ISO (lembaga yang berwenang).

UU Pangan No. 7 Tahun 1996 Pasal 30 Bab IV menyebutkan bahwa, "Setiap orang yang memproduksi atau memasukkan ke dalam wilayah Indonesia, pangan yang dikemas untuk diperdagangkan wajib mencantumkan label pada, di dalam dan atau di kemasan pangan".

Label yang dimaksud membuat sekurangnya hal-hal berikut.

- 1) Nama produk,
- 2) Nama dagang,
- 3) Komposisi,
- 4) Berat/isi bersih,
- 5) Nama dan alamat produsen,
- 6) Nomor pendaftaran (PIRT/MD),
- 7) Tanggal/bulan dan tahun kadaluarsa,
- 8) Kode produksi.



Gambar 4.8 Contoh Label

## Informasi untuk Guru

Materi wirausaha di bidang pengawetan bahan nabati dan hewani secara umum terdiri atas motivasi berwirausaha, dasar kewirausahaan, karakter dan sikap, serta faktor-faktor penyebab keberhasilan dan kegagalan berwirausaha di bidang pengawetan bahan nabati dan hewani.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran terbagi atas dua bagian. Pada bagian pertama, pembelajaran dalam bentuk diskusi dan paparan. Pada bagian kedua, untuk memahami faktor-faktor keberhasilan kegagalan wirausaha siswa diminta untuk melakukan tugas mewawancarai wirausahawan di bidang pengawetan bahan pangan nabati dan hewani.

## Pengayaan

Materi wirausaha hanya meliputi dasar-dasar wirausaha. Apabila siswa ingin mengetahui lebih jauh tentang wirausaha, guru dapat memberikan tambahan materi tentang permasalahan, dan pembentukan bisnis pengawetan.

**Tugas 5**

**Identifikasi Jenis Kemasan Produk Pangan**  
**Tugas Individu**  
**Tujuan:**

1. Siswa dapat mengidentifikasi jenis kemasan yang digunakan untuk mengemas produk pangan.
2. Siswa dapat mengidentifikasi kelengkapan label pada produk pangan.

Pada keseharian kita, sering menemui berbagai jenis makanan dan minuman dalam kemasan. Pilihlah satu jenis produk pangan (makanan atau minuman) dalam kemasan. Usahakan kemasan produk pangan yang dipilih tidak sama dengan teman sekelasmu.

Perhatikan dengan baik kemasan yang digunakan untuk mengemas produk pangan tersebut.

1. Kemasan golongan apa saja yang digunakan pada produk pangan tersebut?
2. Apakah jenis bahan dari kemasan tersebut?
3. Apakah menurutmu kemasan tersebut memenuhi syarat?
4. Apa saja yang tertera pada label kemasan tersebut?
5. Apakah kemasan tersebut menarik?
6. Berikan komentar dan saran kalian terhadap kemasan pangan tersebut.

Catatan hasil pengamatanmu, baik dalam bentuk tulisan maupun gambar. Presentasikan di depan kelas hasil pengamatan dan pendapatmu tentang kemasan tersebut.

**F. Wirausaha di Bidang Pengawetan Bahan Nabati dan Hewani**

1. **Dasar Kewirausahaan Pengawetan Bahan Nabati dan Hewani**  
Wirausaha berasal dari kata *wira* dan *usaha*. Arti kata *wira* adalah pejuang, utama, gagah, berani, teladan, dan jujur. Arti kata *usaha* adalah kegiatan yang dilakukan. Pengertian wirausaha adalah orang yang pandai atau berbakat mengenali produk baru, menentukan cara produksi baru, menyusun kegiatan untuk mengadakan produk baru, mengatur permodalan serta memasarkannya. Pelaku wirausaha disebut wirausahawan atau *entrepreneur*.

176 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 1

## Informasi untuk Guru

Di bawah ini terdapat materi tambahan yang dapat digunakan untuk pengayaan. Materi ini tidak terdapat di buku teks siswa. Guru dapat menyampaikan sebagian atau keseluruhan dari bagian ini, dengan metode pengajaran yang dianggap tepat. Upayakan tidak membebani siswa dengan materi ini, mengingat materi ini merupakan pengayaan.

## Pemasaran

Pemasaran adalah sebuah disiplin bisnis strategi yang mengarahkan proses penciptaan, penawaran, dan perubahan *values* dari satu inisiator kepada *stakeholder*-nya. Menurut prinsip syariah, kegiatan pemasaran ini harus dilandasi oleh semangat ibadah kepada Sang Khaliq, berusaha semaksimal mungkin dengan tujuan untuk kesejahteraan bersama, bukan untuk kepentingan golongan apalagi kepentingan sendiri. Saat ini pemasaran telah ada di mana-mana, dari buku-buku teks hingga jurnal-jurnal ilmiah, mencakup berbagai isu dari bagaimana seorang pemasar dapat memberi pengetahuan kepada masyarakat hingga penyebab keterkaitan pemasaran. Saat memulai usaha, mayoritas usaha produk pangan di Indonesia masuk pada kategori Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) sehingga konsep pemasarannya pun harus disesuaikan dengan kapasitas produksi dan kemampuan promosi serta distribusi. Permasalahan mendasar yang sering dihadapi pemilik UMKM adalah lemahnya penetrasi pasar dan kurang luasnya jangkauan wilayah pemasaran. Karena itu, untuk memajukan UMKM agar memiliki daya saing yang kuat adalah dengan membangun strategi pemasaran yang baik dan tepat sasaran.

Pemasaran merupakan upaya mengatur strategi dan cara agar konsumen mau mengeluarkan uang yang mereka miliki untuk menggunakan produk atau jasa yang dimiliki sebuah perusahaan, dalam hal ini UMKM. Dengan strategi pemasaran yang baik, posisi UMKM menjadi kuat dan patut diperhitungkan dalam kegiatan ekonomi nasional yang akhirnya membawa keuntungan bagi usaha tersebut.

Strategi pemasaran berkaitan dengan bagaimana cara meyakinkan pembeli/pelanggan terhadap produk yang akan dijual. Untuk dapat meyakinkan pembeli si penjual harus memiliki keyakinan bahwa produk yang dijual memang patut dibeli. Karena itu, perlu dipertimbangkan beberapa aspek dalam menentukan strategi pemasaran yang akan dijalankan. Beberapa aspek tersebut adalah seperti berikut.

### 1. Menganalisis Faktor Eksternal UMKM

Selanjutnya setelah memiliki visi, misi dan tujuan yang jelas, perlu dipertimbangkan beberapa faktor eksternal atau faktor lingkungan bisnis yang ditekuni. Pemetaan kondisi ini akan menghasilkan kekuatan dan kelemahan pesaing kita, sekaligus melihat aspek mana yang bisa dijadikan sebagai keunggulan bersaing. Kebijakan dan aturan pemerintah juga perlu menjadi pertimbangan dalam membangun strategi pemasaran. Faktor eksternal menjadi hal yang penting untuk dipertimbangkan dalam menentukan strategi pemasaran karena banyak hal di luar diri kita akan berpengaruh terhadap pemasaran yang dilakukan.

## 2. Memahami Pelanggan

Konsumen atau pelanggan adalah basis atau target dari produk kita. Maka, memahami konsumen atau pelanggan menjadi hal yang penting untuk dilakukan. Pemahaman tentang konsumen, nilai-nilai yang mereka anut, dan nilai tambah seperti apa yang diinginkan mereka akan sangat membantu perusahaan dalam mendesain produk dan jasa yang dibutuhkan. Untuk memahami pelanggan, perlu dilakukan riset pemasaran. Riset pemasaran merupakan bagian dari strategi pemasaran yang dilakukan dengan cara survei atau wawancara dengan calon-calon konsumen mengenai apa harapan dan keinginan mereka tentang perusahaan, merupakan salah satu cara memahami pelanggan.



**Gambar 3.10** Mencermati pilihan konsumen

## 3. Menentukan Target Pasar

Menentukan target pasar tertentu merupakan strategi pemasaran agar tidak salah menjual produk pada orang yang tidak tepat. Salah satu permasalahan usaha kecil adalah kesulitan untuk menentukan segmen pasar dari hasil produknya, apakah diperuntukkan bagi masyarakat kelas menengah atas atau untuk menengah bawah. Bisnis usaha kecil sejak awal harus menentukan bisnisnya diarahkan untuk kelas mana. Dengan menentukan target pasar yang dituju, perusahaan bisa memberikan satu nilai tambah yang menjadi pembeda dibandingkan dengan para pesaingnya. Nilai tambah inilah yang disebut sebagai diferensiasi. diferensiasi yang kuat bisa menjadi senjata dalam menghadapi berbagai persaingan. UKM Babakan Madang membidik pasar menengah ke atas dan menengah ke bawah. Mengingat ada dua produk berbeda yang akan dipasarkan.

#### 4. Bauran Pemasaran (*Marketing Mix*)

Pemasaran memainkan peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan konsumen, di samping pencapaian tujuan perusahaan. Untuk membangun sebuah strategi pemasaran yang efektif, suatu perusahaan seyogyanya menggunakan variabel bauran pemasaran (*marketing mix*). Konsep *marketing mix* diperkenalkan pertama kali oleh Neil Borden pada AMA tahun 1953.

##### a. Produk (*Product*)

Definisi produk (*product*) menurut Kotler (1995), adalah *"A product is a thing that can be offered to a market to satisfy a want or need"*. Produk adalah sesuatu yang bisa ditawarkan ke pasar untuk mendapatkan perhatian, pembelian, pemakaian, atau konsumsi yang dapat memenuhi keinginan atau kebutuhan. Kotler dan Keller mendefinisikan produk sebagai segala sesuatu yang dapat ditawarkan pada pasar untuk memenuhi keinginan dan kebutuhan.

##### b. Harga (*Price*)

Definisi harga (*price*) menurut Kotler (1995) adalah *"Price is the amount of money charged for a product or service. More broadly, price is the sum of all the value that consumers exchange for the benefits of having or using the product or service"*. Harga adalah sejumlah uang yang dibebankan untuk sebuah produk atau jasa. Secara lebih luas, harga adalah keseluruhan nilai yang ditukarkan konsumen untuk mendapatkan keuntungan dari kepemilikan terhadap sebuah produk atau jasa. *Price* merupakan isu kunci dari *marketing mix* karena harga digunakan untuk mengartikan kualitas sebelum konsumen mendapatkan pengalaman membeli. Harga adalah satu-satunya elemen dalam *marketing mix* yang menghasilkan pendapatan; sedangkan elemen lain hanya menghasilkan biaya.

Kotler dan Keller (2009) mengklasifikasikan harga meliputi daftar harga diskon, periode pembayaran, dan syarat kredit. Menurut Yusanto dan Widjakusuma (2002) terhadap pelanggan, harga akan disajikan secara kompetitif. Bahwa harga harus benar-benar kompetitif, antara pebisnis satu dan yang lainnya. Islam sependapat dengan penentuan harga yang kompetitif.

##### c. Distribusi

Menurut Kotler (1995) mengenai distribusi adalah *"The various the company undertakes to make the product accessible and available to target customer"*. Berbagai kegiatan yang dilakukan perusahaan untuk membuat produknya mudah diperoleh dan tersedia untuk konsumen sasaran.



Kotler dan Keller (2009) mengatakan distribusi meliputi jenis hubungan, perantara, penyimpanan, lokasi, dan transportasi.

#### **d. Promosi (Promotion)**

Definisi menurut Stanton (2005), promosi adalah *Promotion mix is the combination of operational selling, sales person, public relation. These are the promotional tools that help an organization to achieve its marketing objective.* Menurut Kotler (1995) yang dimaksud dengan promosi adalah: *Promotion includes all the activities the company undertakes to communicate and promote its product the target market.* Promosi adalah sarana yang digunakan perusahaan dalam upaya untuk menginformasikan, membujuk dan mengingatkan konsumen langsung atau tidak langsung tentang produk dan merek yang mereka jual.

Salah satu tujuan promosi dalam periklanan adalah untuk memberitahukan atau mendidik konsumen. Tujuan promosi lain menurut Kotler dan Armstrong (2004) adalah menginformasikan keadaan terkini kepada konsumen potensial tentang keberadaan produk atau jasa, untuk mengajak konsumen mengubah perilaku mereka dalam percobaan produk atau pembelian, untuk mengembangkan sikap baik terhadap produk, merek atau perusahaan dan untuk mengingatkan konsumen tentang keunggulan produk.

Pemasar perlu mempertimbangkan beberapa faktor dalam menciptakan dan mengantarkan pesan yang efektif. Faktor-faktor ini meliputi, pembatasan tipe media yang digunakan, kemampuan untuk mempromosikan produk-produk tertentu, citra periklanan, grup sosial dan aturan pemerintah. Setiap pesan yang disampaikan dalam promosi akan menawarkan dua hal, yaitu alasan untuk membeli (melalui iklan) dan insentif untuk membeli (melalui promosi penjualan).

### **1. Kewirausahaan Pangan**

Pada kehidupan dan berkehidupan, manusia membutuhkan keterampilan tangan untuk memenuhi standar minimal dan kehidupan sehari-hari sebagai kecakapan hidup. Keterampilan harus menghasilkan karya yang menyenangkan bagi dirinya maupun orang lain serta mempunyai nilai kemanfaatan yang sesungguhnya. Untuk itu, pelatihan berkarya dengan menyenangkan harus dimulai dengan memahami estetika (keindahan) sebagai dasar penciptaan karya selanjutnya.

Dalam rangkaian menemukan karya yang bermanfaat dilatihkan mencipta, memproduksi, dan memelihara karya yang ada kemudian memperoleh nilai kebaruan (novelty) sehingga bermanfaat untuk kehidupan selanjutnya.



Prinsip mencipta, ialah memproduksi dan mereproduksi diharapkan meningkatkan nilai sensibilitas terhadap kemajuan zaman sekaligus mengapresiasi teknologi kearifan lokal yang telah mampu mengantarkan manusia Indonesia mengalami kejayaan pada masa lalu. Hasil pembelajaran melalui eksplorasi alami maupun artifisial pada pembelajaran tentang pengetahuan pengolahan dan pengawetan pangan akan menjadi bekal sebagai dasar kewirausahaan bagi calon-calon wirausaha muda.

Berbagai jenis wirausaha bisa dipilih dan pilihan wirausaha pada bidang pangan adalah pilihan yang sangat tepat. Selama manusia masih membutuhkan makan dan minum, kebutuhan akan bahan pangan tidak pernah akan berhenti. Artinya, peluang untuk wirausaha di bidang pangan selalu terbuka.

Jenis usaha di bidang pangan sangat terbuka lebar, baik skala yang sangat mikro sampai skala industri besar. Kebutuhan modal bisa disesuaikan dengan kemampuan sehingga tidak perlu menunggu mempunyai modal besar untuk memulai usaha di bidang pangan.

Kewirausahaan adalah kemampuan kreatif dan inovatif yang dijadikan dasar, kiat, dan sumber daya untuk mencari peluang menuju sukses. Inti dari kewirausahaan adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda melalui berpikir kreatif dan bertindak inovatif untuk menciptakan peluang. Banyak orang yang berhasil dan sukses karena memiliki kemampuan berpikir kreatif dan inovatif. Karya dan karsa hanya terdapat pada orang-orang yang berpikir kreatif.

Proses kreatif dan inovatif biasanya diawali dengan munculnya ide-ide dan pemikiran baru untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda. Sesuatu yang baru dan berbeda merupakan nilai tambah barang dan jasa yang menjadi sumber keunggulan untuk dijadikan peluang.

Kreativitas dan inovasi untuk wirausaha di bidang pangan sangat terbuka lebar. Banyak hal bisa dilakukan, sejalan dengan keinginan manusia yang tanpa batas dan selalu mengharapkan pembaruan.

Wirausaha juga tidak mengenal usia. Jika ada yang bertanya kapan seseorang sebaiknya memulai wirausaha, jawabnya adalah *sekarang!*

## G. Kewirausahaan Produk Pangan

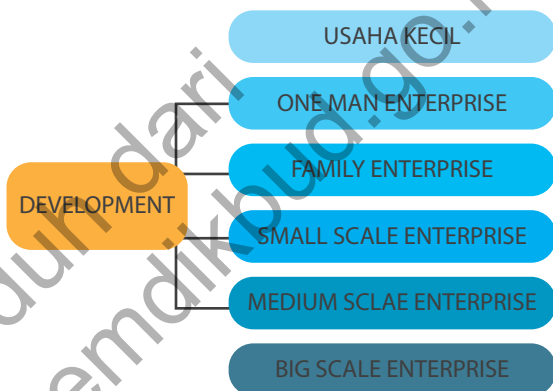
Kewirausahaan adalah kemampuan menciptakan sesuatu yang baru secara kreatif dan inovatif untuk mewujudkan nilai tambah (Overton, 2002). Kreatif berarti menghasilkan sesuatu yang belum pernah ada sebelumnya. Inovatif berarti memperbaiki/memodifikasi/mengembangkan sesuatu yang sudah ada. Nilai tambah berarti memiliki nilai lebih dari sebelumnya.

Ada yang berpendapat bahwa istilah *kewirausahaan* itu merupakan singkatan dari: Kreatif, Enerjik, Wawasan luas, Inovatif, Rencana bisnis, Agresif, Ulet, Supel, Antusias, Hemat, Asa, Ambisi, Negosiatif. (Anonim 1, 2005). Sebenarnya, masih banyak lagi sifat-sifat yang harus dimiliki seorang wirausaha misalnya berani mengambil risiko dengan penuh perhitungan, mampu memanfaatkan peluang, komunikatif, mampu memasarkan.

Dalam berwirausaha, beberapa model usaha yang banyak berkembang di Indonesia sangat beragam, seperti pada Gambar 3.11

Kegiatan yang bersifat kewirausahaan misalnya:

- 1) menghasilkan produk baru dengan cara baru pula,
- 2) menemukan peluang pasar baru dengan menghasilkan produk baru pula,
- 3) mengombinasikan faktor-faktor produksi dengan cara baru, dan
- 4) mendukung budaya yang mendorong eksperimen yang kreatif, serta
- 5) mendorong perilaku eksperimen dll.



Gambar 3.11 Beberapa skala usaha di Indonesia

Wirausaha adalah seorang yang mandiri, yaitu orang yang memiliki perusahaan sebagai sumber penghasilannya. Dengan perkataan lain, ia tidak bergantung diri untuk penghasilannya kepada orang lain. Wirausaha adalah kegiatan yang sangat mulia karena selain bisa menghidupi dirinya sendiri dan keluarganya, juga banyak dampak positif lainnya dari aktivitasnya, di antaranya adalah:

- 1) menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat,
- 2) memanfaatkan sumber-sumber bahan baku yang belum digunakan sehingga menjadi bermanfaat bagi masyarakat,
- 3) sumber devisa bagi pemerintah, dan
- 4) secara keseluruhan mendorong pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

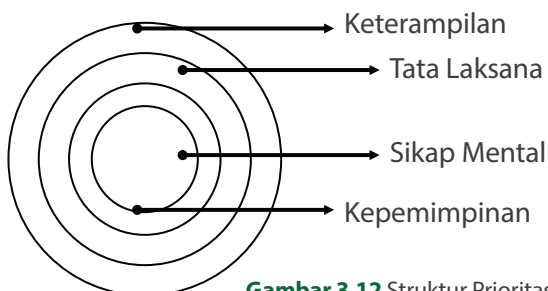
Kreativitas adalah kemampuan untuk membuat kombinasi-kombinasi baru atau hubungan-hubungan baru antarunsur, data, variabel yang sudah ada sebelumnya. Kemampuan untuk memecahkan suatu masalah dan memanfaatkan suatu peluang didasari oleh sifat kreativitas dari para pengelolanya, yaitu kemampuan untuk menciptakan gagasan baru dan menemukan cara baru dalam menyikapi masalah dan memanfaatkan peluang. Inovasi adalah kemampuan untuk menerapkan gagasan-gagasan baru atau pemecahan kreatif terhadap berbagai masalah dan dalam memanfaatkan peluang. Pengertian kreativitas dan inovasi secara singkat sering dianalogkan : *creativity= thinking new things, innovations = doing new things*.

Kreativitas tidak selalu dihasilkan dari sesuatu yang tidak ada, sering sekali merupakan perbaikan dari sesuatu yang telah ada. Sering juga gagasan baru timbul secara kebetulan. Yang penting untuk dipahami mengapa kreativitas dan inovasi tersebut merupakan ciri-ciri yang melekat kepada wirausaha.

Seperti kita ketahui wirausaha merupakan sumber pemikiran kreatif dan inovasi. Di mana pada alam pikiran seseorang wirausaha selalu tertanam hal-hal sebagai berikut:

- 1) Seorang wirausaha selalu mengimpikan gagasan baru.
- 2) Selalu mencari peluang baru atau mencari cara baru menciptakan peluang baru.
- 3) Selalu berorientasi kepada tindakan.
- 4) Seorang pemimpi besar, meskipun mimpinya tidak selalu cepat direalisasikan.
- 5) Tidak malu untuk memulai sesuatu, walau dari skala kecil.
- 6) Tidak pernah memikirkan untuk menyerah, selalu mencoba lagi.
- 7) Tidak pernah takut gagal.

Struktur prioritas kewiraswastaan terdiri dari 4 (empat) lapisan. Lapisan terdalam merupakan inti (*core*), 3 lapisan berikutnya merupakan pendukung yang ideal untuk mencapai kesempurnaan prestasi. Struktur ini berlaku universal, tidak hanya bagi mereka yang berkarir dijalur wiraswasta. Para pejabat, karyawan, buruh, kaum-kaum profesional, dan siapa pun seyogyanya memiliki pola dasar ini. Struktur nilai kewirausahaan dimaksud terdiri dari elemen-elemen seperti pada Gambar 3.12



**Gambar 3.12** Struktur Prioritas Kewirausahaan

## 1. Merintis Usaha Baru

Pada umumnya ada 3 (tiga) cara yang dikenal untuk memasuki suatu usaha bisnis, yaitu:

- 1) merintis Usaha baru sejak dari awal,
- 2) membeli perusahaan yang ada, dan
- 3) kerjasama manajemen (*Franchising*).

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam merintis usaha baru antara lain, yaitu:

- 1) bidang usaha dan jenis usaha yang akan dirintis,
- 2) bentuk usaha dan bentuk kepemilikan usaha yang akan dipilih, dan
- 3) tempat atau lokasi usaha yang akan dipilih.

Untuk mengelola usaha tersebut harus diwali dengan: (i) perencanaan usaha, (ii) pengelolaan keuangan, (iii) aksi strategis usaha, dan (iv) teknik pengembian usaha

## 2. Kompetensi Kewirausahaan

Kompetensi diartikan sebagai pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan individu (*personality*) yang langsung berpengaruh pada kinerja. Kinerja bagi wirausaha merupakan tujuan yang selalu ingin dicapainya.

### a. *Intellectual Capital = Competency x Commitment*

Artinya, meskipun ia memiliki tingkat pengetahuan yang tinggi apabila tidak disertai dengan komitmen tinggi, wirausaha tersebut tidak akan dapat menggunakan modal intelektualnya.

### b. *Competence = Capability x Authority*

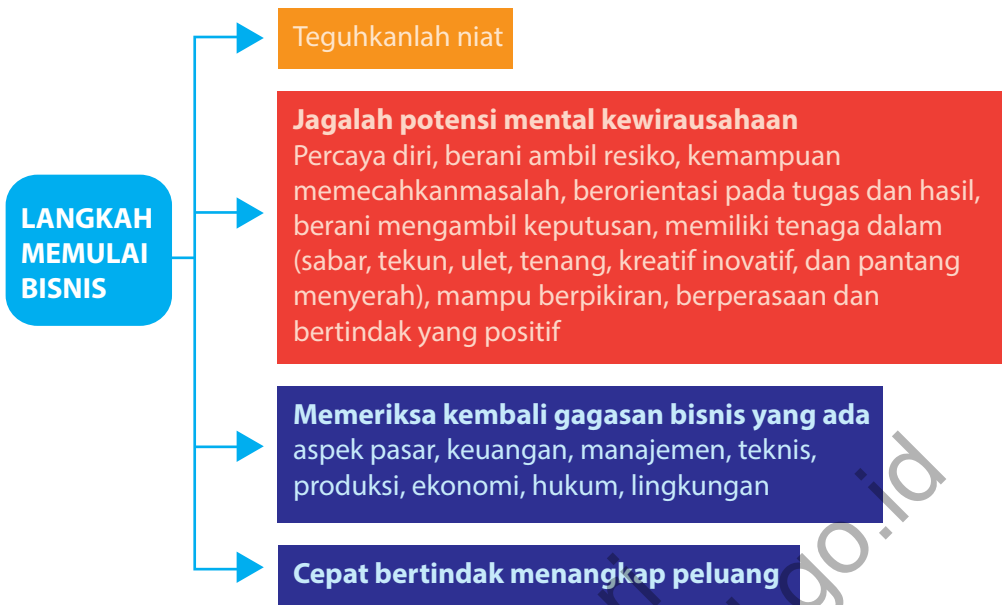
Artinya, bahwa wirausaha yang kompeten adalah wirausaha yang memiliki kemampuan dan wewenang sendiri dalam pengelolaan usahanya (kemandirian). Wirausaha selalu bebas menentukan usahanya, tidak tergantung pada orang lain.

### c. *Capability = Skill x knowledge*

Artinya, bahwa kapabilitas wirausaha sangat ditentukan oleh pengetahuan dan keterampilan atau kecakapan.

## 3. Langkah Memulai Wirausaha

Waktu yang tepat untuk memulai adalah saat ini, tidak ada penundaan, karena setiap waktu sangat berharga. Makin cepat memulai, kesuksesan akan makin cepat diraih. Dalam memulai wirausaha, tidak ada langkah yang baku, banyak hal yang menjadi faktor, tetapi sebagai acuan, pada Gambar 3.13 bisa dilihat langkah-langkah memulai usaha.



**Gambar 3.13** Langkah-langkah memulai bisnis

#### **4. Perencanaan Bisnis (*Business Plan*)**

Dalam dunia bisnis, perencanaan tidak boleh diabaikan, apalagi untuk pencapaian tujuan. Dalam dunia bisnis, diperlukan pengorbanan yang sangat besar, apakah itu modal, tenaga, pikiran ataupun pengorbanan-pengorbanan yang lain. Oleh karena itu, perencanaan bisnis hendaknya dilakukan secara cermat, akurat, serta dapat meyakinkan.

Dalam perencanaan bisnis, pertama-tama yang harus dipikirkan adalah memilih bisnis yang tepat. Jika pilihan terhadap bisnis yang akan diterjuni, salah maka dengan sendirinya akan mengganggu jalannya perusahaan. Bahkan, dapat menyebabkan kegagalan perusahaan yang bersangkutan.

Di tahap awal, perlu dibuat perencanaan bisnis secara tertulis sehingga bisa menjadi acuan dalam pengembangan bisnis yang akan dilakukan. Tahapan perencanaan bisnis tersebut bisa meliputi hal-hal berikut.

- a. Ringkasan Eksekutif, berupa *highlight* perencanaan bisnis, yaitu gambaran perencanaan bisnis secara singkat.
- b. Latar belakang dan tujuan, yaitu latar belakang memilih bisnis itu dan tujuan pendiriannya.
- c. Aspek umum, yaitu pemilihan lokasi, pengurusan perizinan, dll.
- d. Aspek produksi, yaitu perencanaan yang berhubungan dengan produksi, misalnya penentuan kapasitas produksi, pemilihan supplier bahan baku dan bahan kemasan, proses produksi yang dipilih, konsep pengawasan mutu, dll.

- e. Aspek Pemasaran, yaitu perencanaan konsep pemasaran, segmentasi pasar, strategi pasar, dan lainnya
- f. Aspek Finansial, yaitu perencanaan keuangan untuk usaha yang akan dilakukan, dari mulai kebutuhan biaya-biaya, perhitungan HPP (Harga Pokok Produksi), penentuan BEP (*Break Even Point*), dan lainnya.

## **Pengembangan Bisnis Usaha Pangan dengan Pengolahan Pengawetan Bahan Nabati dan Hewani**

Bisnis adalah usaha komersial yang dilakukan manusia dalam dunia perdagangan, baik perdagangan barang maupun jasa. Dalam memulai usaha, tidak ada batasan usia. Jika pertanyaannya: "Usia berapa seseorang sebaiknya memulai usaha?", jawabnya adalah: "Sekarang!". Artinya, bagi yang masih duduk dibangku SLTA, maka tidak ada kewajiban menunggu saat lulus tiba, atau menunggu saat ujian selesai, mulailah saat ini. Setiap orang boleh menentukan jenis usaha apa yang akan menjadi pilihannya, sesuai dengan kemampuan dan/atau daya tariknya terhadap suatu bidang.

Setelah menentukan jenis usaha apa yang akan diambil, tentu perlu perencanaan yang matang untuk merumuskan tahap demi tahap yang harus dilakukan, dan hal apa saja yang harus disiapkan dalam menjalankan usaha tersebut. Tahap awal diperlukan suatu *business plan* atau perencanaan bisnis yang akan kita buat. perencanaan bisnis berisi tahapan yang harus dilakukan dalam menjalankan suatu usaha. Dalam mempersiapkan pendirian usaha, seorang calon wirausaha tidak mungkin berhasil dengan baik tanpa adanya perencanaan terlebih dahulu. Mengapa calon wirausaha harus membuat perencanaan usaha? Oleh karena, perencanaan usaha merupakan alat yang paling ampuh untuk menentukan prioritas, mengukur kemampuan, serta mengukur keberhasilan dan kegagalan usaha.

Perencanaan pendirian usaha akan memberikan uraian tentang langkah-langkah apa saja yang harus diambil agar sesuai sasaran, baik berupa target, petunjuk pelaksanaan, jadwal waktu, strategi, taktik, program biaya, dan kebijaksanaan. Perencanaan pendirian usaha yang dibuat secara tertulis merupakan perangkat yang tepat untuk mengendalikan usaha agar fokus pelaksanaan usahanya tidak menyimpang.

Beberapa hal yang harus dipersiapkan saat akan mendirikan usaha, yaitu mencakup:

- a) Nama perusahaan
- b) Lokasi perusahaan
- c) Jenis Usaha
- d) Perijinan usaha
- e) Sumber Daya Manusia (SDM)



- f) Aspek produksi
- g) Aspek Pemasaran

Berikut adalah contoh tahapan pengembangan usaha yang dilakukan untuk membuat usaha keripik singkong.

### **1. Pemilihan Jenis Usaha**

Keripik singkong merupakan salah satu produk makanan ringan yang banyak digemari konsumen. Rasanya yang renyah dan harganya yang sangat terjangkau menjadi alasan mengapa produk ini sangat digemari oleh banyak kalangan.

Bahan baku singkong sangat mudah didapat, dan pengolahannya pun tidak memerlukan banyak investasi peralatan. Hal ini menjadi pilihan menarik untuk memulai usaha ini.

Sejatinya, produk keripik singkong pedas bukan produk baru bagi masyarakat kita, namun dengan menambahkan sedikit inovasi dalam hal rasa dan kemasan, keripik singkong pedas akan menjadi daya tarik tersendiri untuk konsumen memilih produk ini. Selain itu, pemilihan bahan baku dan bahan kemasan yang baik tentu akan meningkatkan daya simpan (keawetan) dari produk ini. Proses pengawetan yang digunakan pada proses pengolahan keripik singkong adalah dengan pemanasan.

### **2. Nama Perusahaan**

Perusahaan ini diberi nama CV. Bersama Maju dan Sejahtera, dengan pendiri perusahaan terdiri atas tiga orang.

### **3. Lokasi Perusahaan**

Lokasi usaha ditentukan di daerah yang dekat dengan bahan baku, tidak jauh dari lokasi rumah para pengelola, dan tidak terlalu jauh juga dari jangkauan pasar yang akan dituju. Tahap awal bisa menggunakan salah satu ruangan di rumah atau menyewa rumah sekitar tempat tinggal.

### **4. Perizinan Usaha**

Izin usaha yang disiapkan, antara lain NPWP (Nomor Pokok Wajib Pajak) dari kantor pajak, akte notaris dari kantor notaris, SIUP/TDP dari Dinas Perindustrian Kota/Kabupaten dan Izin PIRT dari Dinas Kesehatan Kota/Kabupaten.

## 5. Sumber Daya Manusia (SDM)

Sumber daya manusia (SDM) yang dipersiapkan, terdiri atas 3 (tiga) orang pendiri, yang mempunyai tugas masing-masing sebagai : (i) Penanggung jawab produksi, (ii) Penanggung jawab pemasaran, dan (iii) Penanggung jawab administrasi dan keuangan. Selain 3 (tiga) orang pendiri, akan direkrut 6 (enam) orang karyawan, yaitu 3 (tiga) orang untuk bagian produksi, 2 (dua) orang untuk bagian pemasaran, dan 1 (satu) orang untuk bagian administrasi.

## 6. Aspek Produksi

Dalam usaha keripik singkong, selain menggunakan singkong sebagai bahan utamanya, juga diperlukan alat - alat dan bahan yang lain dalam proses pembuatannya. Jadi, selain modal awal penanaman singkong, juga diperlukan biaya produksi. Berikut ini adalah biaya yang diperlukan dalam proses pembuatan keripik dengan asumsi singkong yang digunakan sebanyak 500 kg per produksinya.

### a. Peralatan yang digunakan untuk produksi

No	Jenis Alat	Jumlah (Unit)	@(Rp)	Jumlah (Rp)
1	Penggorengan	2	150.000	300.000
2	Pisau	10	50.000	500.000
3	Kompore gas	2	700.000	1.400.000
4	Alat lainnya	1 paket	500.000	2.200.000

### b. Bahan baku yang digunakan dalam sekali proses produksi

No	Bahan baku	Jumlah (kg)	Harga (Rp/kg)
1	Garam	10	1.000/kg
2	Bawang putih	10	15.000/kg
3	Minyak goreng	100	7.000/kg

### c. Jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam usaha

Jumlah Tenaga Kerja			
Produksi		Pemasaran dan Administrasi	
Pria	Wanita	Pria	Wanita
1	2	2	1

### d. Harga hasil produksi

No	Satuan	Harga (Rp)
1	Kemasan 1 Kg	18.000
2	Kemasan ½ Kg	11.000
3	Kemasan 200 gram	8.000

#### e. Cara Pembuatan:

Tahapan pengolahan singkong adalah sebagai berikut.

- Gunakan singkong yang belum sehari dicabut dari tanah.
- Kupas kulitnya, kemudian iris singkong sesuai selera, jangan terlalu tipis.
- Cuci irisan singkong hingga bersih.
- Rendam singkong dengan air panas, campurkan bumbu ke dalam air
- Diamkan hingga air dingin.
- Bilas singkong dengan air bersih, tiriskan.
- Goreng dengan api besar, perbandingan minyak : singkong = 3 : 1
- Tiriskan, diamkan hingga dingin.

#### Pemberian Bumbu:

Masukkan kripik singkong dan bubuk bumbu rasa ke dalam kantong plastik, kemudian kocoklah perlahan sampai bumbu menempel pada permukaan kripik secara merata.

### 7. Aspek Keuangan

Diasumsikan dalam satu kali proses produksi, digunakan 500 kg singkong, yang akan menghasilkan sekitar 200 kg singkong, dimana terbagi menjadi 50 kemasan @1kg, 100 kemasan @ ½ kg, dan 400 kemasan @200gram. Perhitungan biaya produksi dan keuntungannya adalah sebagai berikut.

#### a. Biaya Variabel

	Jumlah	@(Rp)	Total(Rp)
Tenaga kerja tidak tetap	3 orang	50.000	150.000
Singkong	500 kg	800	400.000
Bawang putih	10 kg	15.000	150.000
Garam	10 kg	3.000	30.000
Minyak goreng	100 kg	10.000	1.000.000
Kemasan			120.000
Biaya lainnya			100.000
<b>Total</b>			<b>1.950.000</b>

#### b. Biaya Tetap

	Rp
Tenaga kerja tetap	150.000
Listrik/air	30.000
Gas	100.000
Penyusutan alat	20.000
Biaya lainnya	50.000
<b>Total</b>	<b>350.000</b>

### c. Total Biaya

$$\begin{aligned}\text{Total biaya} &= \text{Biaya variabel} + \text{Biaya tetap} \\ &= \text{Rp } 1.950.000,00 + \text{Rp } 350.000,00 \\ &= \text{Rp } 2.300.000,00\end{aligned}$$

### d. Penerimaan Kotor

$$\text{Penerimaan Kotor} = \text{Jumlah produksi} \times \text{Harga produksi}$$

Jenis Kemasan	Jumlah (bungkus)	Satuan (Rp)	Total (Rp)
1 kg	50	18.000	900.000
½ kg	100	11.000	1.100.000
200 gram	400	8.000	3.200.000
<b>Total (Rp)</b>			<b>5.200.000</b>

### e. Pendapatan Bersih (Laba)

$$\begin{aligned}\text{Pendapatan Bersih} &= \text{Penerimaan kotor} - \text{Total biaya} \\ &= \text{Rp } 5.200.000,00 - \text{Rp } 2.300.000,00 \\ &= \text{Rp } 2.900.000\end{aligned}$$

Jadi, perkiraan pendapatan untuk satu kali produksi, yaitu sebanyak 500 kg singkong mentah, akan mendapatkan laba/keuntungan sebesar Rp 2.900.000,00 (dua juta sembilan ratus ribu rupiah).

## 8. Aspek Pemasaran

Ada banyak cara untuk memasarkan produk keripik singkong, disesuaikan dengan kapasitas produksi yang sudah dibuat.

- Tahap pertama mulailah dengan yang kecil, kenalkan keripik singkong kepada teman-teman dekat, teman sekolah, tetangga di sekitar komplek, atau teman bermain. Berilah sedikit tes produk agar mereka bisa mencicipi keripik singkong buatan anda supaya mereka tertarik membeli.
- Bila keripik singkong mulai bisa diterima dan banyak penggemar, mulailah merambah pasar baru dengan menitipkannya di warung, di toko, atau di kantin sekolah.
- Jika modal makin kuat dan kapasitas produksi makin meningkat, bisa membeli beberapa gerobak dorong atau motor sebagai armada pemasaran keripik singkong.
- Manfaatkanlah teknologi internet dan *social network* seperti *Facebook* dan *twitter* sebagai sarana penjualan yang lain, perbanyaklah teman dan *follower*, untuk memperluas pemasaran. Bisa juga dengan membuat blog gratis atau website yang berbayar dengan relatif terjangkau harganya.
- Gunakan penjualan yang kreatif yang hanya sedikit orang menjalaninya. sebagai contoh beberapa waktu yang lalu saat acara "Car free day" di Jakarta ada sekelompok anak muda memanfaatkannya dengan berjualan keripik singkong menggunakan mobil yang mereka parkir sejak subuh sebelum "Car free day" dimulai, hasilnya lumayan apalagi produk mereka telah dikenal luas di media internet walaupun harga yang mereka tawarkan cukup tinggi. Bisa juga berjualan di "pasar kaget" yang banyak menjamur di kota-kota sekitar tempat tinggal kita.

Pengolahan keripik singkong hanya satu contoh usaha yang bisa dikembangkan dengan mudah dan murah. Usaha ini bisa dimulai saat kita masih duduk di bangku sekolah, tentu dengan mengatur jadwal sebaik mungkin sehingga kegiatan sekolah tidak terganggu. Teman dan guru di sekolah, bisa menjadi pasar yang utama, yang jika berkembang bisa dilanjutkan ke sekolah lainnya yang ada dalam satu wilayah tempat kita tinggal.

Hal besar itu dimulai dari hal yang kecil dan dimulai saat ini. Seorang wirausahawan itu seorang yang bisa menangkap peluang dengan cepat, bahkan seonggok rongsokan bisa diubah menjadi sebungkah emas oleh seorang yang mempunyai jiwa wirausaha. Andakah satu di antaranya?

Contoh wirausaha: ikan asin, telur asin, manisan buah, minuman sari buah, keripik singkong dan lain-lain. Usahakan setiap kelompok membahas wirausaha yang berbeda. Keragaman materi akan memberikan kekayaan wawasan di kelas.

3. Setiap anggota kelompok mencatat hal-hal penting tentang keberhasilan dan kegagalan yang pernah dialami serta faktor-faktor penyebabnya pada sebuah lembar kerja.

Contoh Lembar Kerja

**Faktor-Faktor Penyebab Kegagalan dan Keberhasilan**

Kelompok :  
Perusahaan/Pengusaha :  
Bidang Usaha/Produk :

No.	Pengalaman	Faktor-faktor
1.	Keberhasilan	
a.		
b.		
...		
2.	Kegagalan	
a.		
b.		
...		

4. Diskusikan dalam kelompok, tentang keberhasilan dan kegagalan wirausaha tersebut serta faktor-faktor penyebabnya.

5. Buatlah presentasi tentang keberhasilan dan kegagalan wirausaha tersebut serta faktor-faktor penyebabnya. Presentasi dapat dibuat dalam bentuk tulisan, gambar maupun drama singkat. Cobalah untuk membuat presentasi yang unik dan berbeda dengan kelompok lain.

6. Presentasikan di depan kelas, dan berikan kesempatan kepada teman sekelas dan guru untuk bertanya serta mengungkapkan pendapat mereka.

Pengolahan

Prakarya dan Kewirausahaan 181

## Informasi untuk Guru

Pada bagian akhir dari pembelajaran Pengawetan Bahan Pangan Nabati dan Hewani, siswa akan melakukan praktik pengawetan bahan nabati dan hewani dalam dua proyek pengawetan. Proyek pertama pengawetan dibuat berdasarkan bahan dan teknik khas daerah. Tujuan dari praktik ini adalah memberikan motivasi kepada siswa untuk melihat potensi dan peluang wirausaha pengawetan di daerahnya. Proyek kedua, adalah membuat pengawetan sari buah. Kedua proyek pengawetan dapat dikembangkan lebih jauh dengan pelabelan dan pameran karya.

## Proses Pembelajaran

Pada awal pembelajaran, siswa diajak untuk memperhatikan daerah sekitar tempat tinggal dan sekitarnya. Berikan pertanyaan seperti ini: jika tinggal di daerah pantai, adakah usaha pengolahan ikan asin di daerahmu? Jika tinggal di daerah penghasil buah-buahan, adakah usaha pengolahan manisan buah atau sirup di daerahmu?

Selanjutnya, siswa akan dibimbing untuk membuat tugas pengamatan pengolahan bahan nabati dan hewani khas daerah secara berkelompok. Siswa mencatat hasil pengamatan pada lembar kerja. Contoh lembar kerja terdapat pada buku siswa, namun siswa boleh mengembangkan contoh

lembar kerja sesuai dengan kebutuhan pengamatan yang dilakukannya. Setelah pengamatan dilakukan, siswa membuat laporan hasil pengamatan dan kesan terhadap wirausaha tersebut. Pada tugas ini, siswa juga diminta untuk mempraktikkan proses pengawetan sesuai dengan pengamatan yang telah dilakukan. Bahan dan alat yang digunakan pada praktik ini dapat disediakan oleh sekolah maupun oleh individu siswa secara mandiri.

**G. Membuat Produk Pengawetan Bahan Nabati dan Hewani**

Kita sudah mengenal berbagai teknik pengawetan bahan nabati dan hewani berdasarkan karakter dari masing-masing bahan tersebut. Perhatikan daerah sekitar tempat tinggal dan sekitarmu. Bila tinggal di daerah pantai, adakah usaha pengolahan ikan asin di daerahmu? Jika tinggal di daerah penghasil buah-buahan, adakah usaha pengolahan manisan di daerahmu?

**Proyek 1**  
Pengolahan Bahan Pangan Nabati dan Hewani Khas Daerah

**Langkah-langkah yang dilakukan:**  
**Mengumpulkan Data**  
Lakukan pengamatan secara berkelompok untuk pengolahan pengawetan yang ada di daerah sekitarmu. Setiap kelompok melakukan kegiatan penelitian dengan metode observasi (pengamatan lapangan) dan wawancara tentang usaha/industri pengawetan. Pengawetan bahan pangan meliputi: sejarah, bahan, alat, teknik dan prosedur pembuatan produk. Usaha/industri meliputi: sejarah atau motivasi perusahaan membuat produk pengawetan, jumlah pekerja, sistem/pola kerja, pasar sasaran dari produk pengawetan tersebut, keberhasilan dan kegagalan wirausaha yang pernah dialami.

**Lembar Pengamatan dan Wawancara (contoh)**

<b>Nama Industri</b>	:	
<b>Jenis Produk</b>	:	
<b>Tanggal wawancara dan observasi</b>	:	
<b>Produk Pengawetan:</b>		
<b>Bahan utama</b>	:	
<b>Bahan pendukung</b>	:	
<b>Alat</b>	:	
<b>Teknik dan prosedur produksi</b>	:	

182 Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Semester 1



Informasi untuk Guru

Pada proyek kedua, siswa akan praktik membuat sari buah. Pada buku siswa disebutkan buah jambu, namun guru dapat menggantinya menjadi buah yang terdapat di daerah masing-masing sesuai musimnya. Setiap jenis buah memiliki rasa yang berbeda. Oleh karena itu guru boleh memodifikasi takaran gula dan rasa sesuai jenis buah yang digunakan.

Proses Pembelajaran

Siswa dibimbing untuk melakukan praktik pembuatan sari buah dengan prosedur yang tepat. Ingatkan siswa untuk menggunakan alat K3 sesuai kerja yang akan dilakukan, untuk selalu berhati-hati karena proses ini melibatkan panas.

Proses pembelajaran ini diarahkan agar siswa fokus pada langkah-langkah, prosedur dan detail kegiatan. Siswa juga diingatkan untuk selalu menggunakan peralatan sesuai dengan fungsinya (misalnya tidak mengaduk menggunakan pisau). Hal penting lagi dalam proses pengolahan bahan pangan adalah selalu menjaga kebersihan agar produk yang dihasilkan higienis.

Perusahaan/Industri

Sejarah atau motivasi perusahaan

Jumlah pekerja

Pasar sasaran

Keberhasilan

Kegagalan

Catatan lain

Membuat laporan hasil pengamatan

Buatlah laporan dari hasil pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan. Laporan ditulis dengan rapi, boleh dilengkapi dengan skema dan gambar. Pada bagian akhir, tuliskan kesan dan pendapatmu tentang produk pengawetan yang dihasilkan ataupun perusahaan/industri pengawetan tersebut. Buatlah laporan semenarik mungkin.

Membuat perencanaan dan praktik pengawetan bahan nabati/hewani berdasarkan hasil pengamatan

Lakukan perencanaan dan praktik pengolahan pengawetan bahan nabati atau hewani sesuai dengan pengamatan yang telah kamu lakukan. Sebelum melakukan percobaan, tuliskan bahan dan alat yang dibutuhkan serta langkah-langkah pembuatannya dengan saksama. Lakukan persiapan bahan dan alat dengan baik dan lakukan langkah-langkah kerja sesuai dengan prosedur. Perhatikan keselamatan kerja dan kebersihan, agar menghasilkan produk pengolahan yang higienis.

Proyek 2

Membuat Sari Buah dengan Pengawetan dengan Proses Panas

Kegiatan 1

Membuat Sari Buah

Bahan

- 500 gram jambu biji (atau buah-buahan setempat)
- 150 gr gula pasir
- 2 gr asam sitrat
- 1 liter air minum
- (dan bahan baku lainnya jika diperlukan)

Prakarya dan Kewirausahaan183

Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja, interaksi dengan teman dan produk akhir, dalam hal ini tampilan dan rasa sari buah yang dihasilkan. Siswa juga diminta membuat label untuk botol dan jika dimungkinkan, buat jinjingan atau kotak kemasan dari kardus untuk 4 botol. Penilaian juga dilakukan pada kemasan yang dibuat.

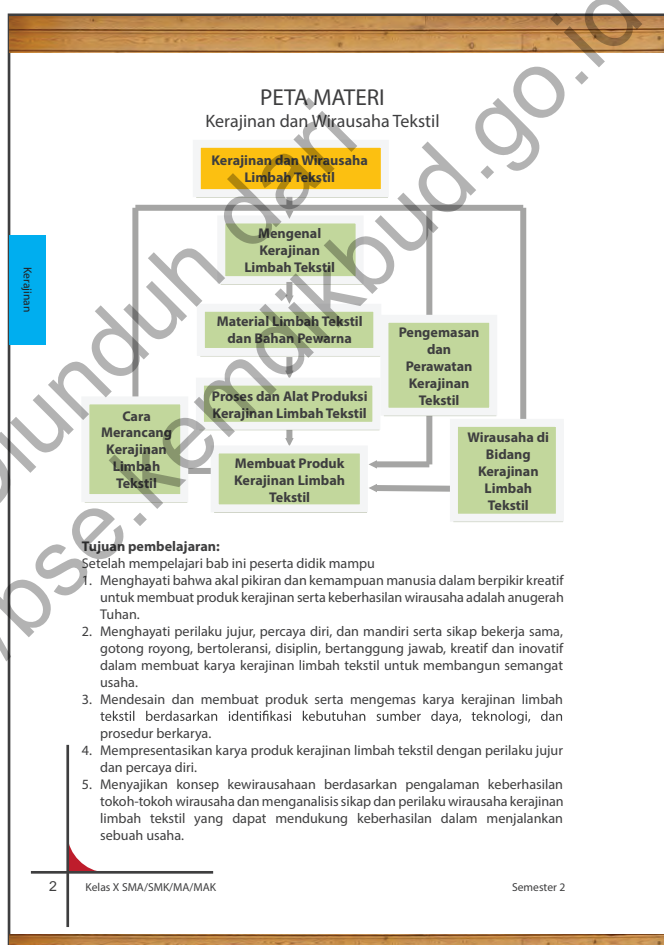
## E. Kerajinan dan Wirusaha Limbah Tekstil

### Informasi untuk Guru

Peta materi memberikan gambaran kepada siswa tentang materi apa saja yang akan dipelajari dalam satu semester. Guru akan memberikan gambaran pula tentang kegiatan menarik apa yang akan dilakukan pada sepanjang semester untuk memberikan motivasi dan membangkitkan semangat siswa dalam mengikuti pelajaran. Diberikan pula penjelasan tentang apa tujuan dari pembelajaran ini. Sampaikan dengan semenarik mungkin sehingga siswa dengan bersemangat akan bersama-sama untuk berusaha mencapai tujuan tersebut.

### Konsep Umum

Peta materi menggambarkan urutan dan hubungan antarmateri yang akan dipelajari. Pada bagian pertama siswa akan mengenali produk-produk kerajinan dari limbah tekstil dan konteksnya dalam kehidupan sehari-hari, melalui pengamatan dan diskusi. Produk tersebut terbangun atas material limbah tekstil, bahan pewarna dan aksesoris akan dipaparkan pada bagian selanjutnya. Setelah mengenali material limbah tekstil, bahan pewarna dan aksesoris, siswa akan mempelajari beragam proses dan alat produksi yang dibutuhkan untuk membuat produk kerajinan dari limbah tekstil. Setelah siswa memiliki gambaran tentang produk secara utuh, siswa akan belajar bagaimana cara merancang produk kerajinan limbah tekstil, diberikan wawasan cara pengemasan dan wirausaha kerajinan limbah tekstil. Pada bagian akhir pembelajaran, siswa akan melakukan praktik perancangan hingga pembuatan kerajinan limbah tekstil.



## Informasi untuk Guru

Salah satu unsur pembentuk produk kerajinan adalah sumber daya alam. Walaupun Indonesia memiliki sumber daya alam yang berlimpah dan terlengkap kedua di dunia setelah hutan Amazon, namun pemanfaatan sumber daya alamnya haruslah bijaksana dan arif. Di sini guru menjelaskan keberagaman sumber daya alam Indonesia yang dimanfaatkan dan diolah sebagai bahan baku kerajinan di Indonesia, khususnya bidang tekstil.

Guru memberikan latar belakang kerajinan limbah tekstil dan gerakan ramah lingkungan. Pembelajaran disertai contoh-contoh produk kerajinan produk limbah tekstil yang banyak beredar di masyarakat, seperti tabel pada buku siswa.

## Proses Pembelajaran

Guru memberikan pengenalan Produk Kerajinan Limbah Tekstil, yang muncul setelah melihat limbah kain yang terbuang saat proses produksi pembuatan benda-benda kerajinan yang berbahan baku kain. Limbah tersebut kemudian diolah dengan cara didaur ulang dan dimanfaatkan untuk memproduksi benda-benda kebutuhan sehari-hari. Proses produksi pengolahan limbah kain ini menjadi produk kerajinan yang dikerjakan dalam skala industri rumah tangga, membantu kemandirian ekonomi rumah tangga tersebut. Siswa juga diajak untuk melakukan pengamatan dengan cara membaca dan menyimak dari kajian literatur/media tentang pengetahuan kerajinan tekstil, jenis bahan dasar, alat, teknik, dan prosedur pembuatan karya kerajinan tekstil agar terbangun rasa ingin tahu dan menunjukkan motivasi internal.

### BAB 1

## Kerajinan dan Wirausaha Limbah Tekstil

### A. Mengenal Kerajinan Limbah Tekstil

Sejarah desain menunjukkan bahwa sejak ditemukannya pada tahun 1768, mesin uap memengaruhi perubahan teknik produksi benda-benda kebutuhan manusia. Hal tersebut memicu pertumbuhan pabrikasi pengolahan bahan baku dari sumber daya alam dengan menggunakan mesin. Sekitar tahun 1970-an, mulailah timbul kesadaran dampak polusi lingkungan yang dihasilkan industri. Selain pencemaran udara, air, dan tanah, benda-benda yang dihasilkan dengan kemajuan teknologi dan mesin-mesin industri juga menimbulkan masalah baru, yakni menjadi sampah yang sulit diuraikan oleh alam. Sampah jenis ini bertambah seiring dengan perubahan kebutuhan hidup dalam gaya hidup manusia yang mendorong terjadinya inovasi produk baru, tanpa memperhatikan ketersediaan sumber daya alam yang ada. Salah satu industri yang menghasilkan limbah dalam jumlah besar adalah industri tekstil (memproduksi dari benang hingga menjadi kain), garmen (memproduksi pakaian dalam skala besar), dan koveksi (memproduksi pakaian dalam skala kecil). Industri-industri tersebut menghasilkan limbah kerajinan berupa sisa benang pada kelos, sisa potongan kain, dan bahan serta limbah cair dari pewarnaan tekstil. Limbah industri tekstil, garmen dan konveksi yang berupa sisa bahan dapat dimanfaatkan menjadi aneka produk kerajinan limbah tekstil.



Sumber: <http://craftincoffee.com/page/4/>,  
<http://buzzmills.typepad.com/blog/2012/06/a-cloud-mobile.html>  
a-cloud-mobile.html

Gambar 1.1 Kerajinan limbah tekstil

## Informasi untuk Guru

Siswa telah mengetahui jenis-jenis produk kerajinan dari limbah tekstil. Pada bagian ini, siswa akan diajak mengenali lebih jauh material yang dapat digunakan untuk pembuatan kerajinan tersebut. Mengenali karakter dan sifat bahan akan sangat membantu dalam menentukan karya yang akan dikerjakan, misalnya bahan yang terbuat dari serat organik akan berbeda dengan bahan yang terbuat dari serat nonorganik atau sintetis.

## Proses Pembelajaran

Setelah membaca penjelasan dari buku siswa bersama-sama, siswa diberi Tugas 1 dengan tujuan agar dapat mempraktikkan dan memiliki kemampuan identifikasi material limbah tekstil sebelum diolah menjadi produk kerajinan. Guru dapat memperlihatkan contoh kain yang terbuat dari serat alam dan serat sintetis. Pandulah siswa agar dapat mengidentifikasi perbedaan kedua jenis bahan tekstil tersebut. Siswa diberikan tugas untuk mendokumentasikan aneka kain perca sebagai salah satu cara memahami bahan baku kerajinan limbah tekstil.

**B. Material Limbah Tekstil**

Material yang digunakan untuk kerajinan limbah tekstil terdiri dari limbah padat atau sisa produksi, yang dihasilkan dari proses produksi. Sisa produksi dapat berupa sisa benang pada cones (cone ends), kain sisa (perca), sisa bahan tambahan seperti bisban, tali, kerah, busa pelapis dan cones bekas benang. Bahan-bahan tersebut dikelompokkan sesuai material dan warnanya.

**Diagram:**

```
graph TD
    LT[Limbah Tekstil] --> Cair[Cair]
    LT --> Padat[Padat]
    Padat --> SB[Sisa benang]
    Padat --> SK[Sisa kain]
    Padat --> SBLA[Sisa bahan lain/ asesoris]
```

Sumber: Dokumen Pengiditbun  
**Gambar 1.1** Jenis-jenis limbah tekstil

Sumber: <http://onlineshop.yarnipdx.com/cone-ends-grab-bag>  
**Gambar 1.6** Sisa benang pada cones (cone ends)

8 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

## Pengayaan

Guru dapat mengajak siswa untuk mengunjungi lembaga Litbang Tekstil yang ada di kotanya atau mengunjungi sentra industri rumahan yang mengolah bahan baku tekstil. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat lebih mensyukuri kekayaan alam lingkungannya.

## Informasi untuk Guru

Siswa telah mengenali jenis-jenis dan karakter material. Pada bagian ini, akan dipelajari beberapa pengetahuan pembuatan kerajinan limbah tekstil.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran diberikan melalui paparan dan diskusi. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya dan mengemukakan pendapatnya atau menceritakan pengalamannya tentang teknik-teknik yang dapat digunakan untuk pembuatan kerajinan limbah tekstil. Materi sedapat mungkin diberikan secara sistematis dan detail agar siswa mendapat gambaran utuh tentang berbagai kemungkinan pemanfaatan teknik untuk menghasilkan produk kerajinan yang unik dan memiliki nilai estetis yang tinggi. Siswa diberi tugas eksplorasi dan eksperimen teknik agar lebih memahami karakter dan keunggulan teknik yang ada.

## Penilaian

Penilaian diberikan atas pemahaman siswa atas jenis-jenis teknik, keaktifan siswa dalam membuat tugas eksplorasi teknik, dan hasil eksplorasinya.


## Remedial

Remedial dapat diberikan berupa tugas untuk mempraktikkan salah satu teknik yang sederhana, misalnya membuat simpul-simpul makrame. Siswa juga dapat diminta untuk membuat daftar teknik-teknik yang dapat digunakan untuk pembuatan kerajinan limbah tekstil.

### C. Proses dan Alat Produksi Kerajinan dengan Bahan Limbah Tekstil

#### 1. Teknik Quilting

Pengertian *quilting* adalah teknik *aplikasi limbah* dengan menyatukan potongan-potongan kain dengan pola tertentu. Terkadang kita perlu memberi isian di antara lapisan kain tersebut sehingga di saat dijahit maka bagian yang tidak terjahit akan menjadi timbul dan menciptakan tekstur yang baru secara keseluruhan. Proses penjahitan bisa dilakukan dengan jahit tangan ataupun dengan mesin. *Quilting* terdiri atas berbagai pola sesuai dengan ide, kreativitas dan keterampilan pembuatnya.



Sumber: [http://quiltschenelectadry.org/?page\\_id=19](http://quiltschenelectadry.org/?page_id=19)  
**Gambar 1.11** Quilt karya dari Lois Bena, Susan Mezera, dan Joanne Hendrick berjudul "A Walk In Central Park"

Langkah teknik *quilting* adalah sebagai berikut.

- Buatlah gambar pola sesuai ukurannya yang diinginkan pada kertas kotak-kotak.
- Jiplak gambar pola tersebut di atas kain perca dengan menggunakan kertas karbon.
- Gunting kain perca sesuai pola yang telah dibuat.
- Letakkan potongan kain perca tersebut di atas kain lain sebagai dasar.
- Agar kain perca tidak bergeser saat dijahit, maka potongan kain perca yang telah disusun ditempelkan pada kain dasar dengan jarum pentul.
- Jahit semua potongan kain perca pada kain dasar dengan teknik jahit aplikasi/jahit setik.

12 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2



## Informasi Guru

Ide perancangan dapat berangkat dari kebutuhan calon pengguna. Guru mengajak siswa untuk melihat fenomena perubahan gaya hidup yang ada di sekitar lingkungan tempat tinggalnya. Berdasarkan pengamatan tersebut, guru mengajak siswa untuk memperhatikan kebutuhan yang muncul karena pergeseran gaya hidup. Kemudian, mintalah siswa untuk membuat daftar produk kebutuhan yang diperlukan oleh masyarakat berdasarkan pengamatan tersebut. Kebutuhan baru tersebut dapat memunculkan ide produk, misalnya wadah HP, dan tas untuk bekal makanan.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran melalui paparan dan diskusi. Guru memberikan contoh salah satu produk karya kerajinan limbah yang berpotensi untuk dijadikan peluang wirausaha. Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mencatat proses perancangan. Kemudian, guru dapat membimbing dan mendorong siswa agar dapat bersimulasi membuat proposal rancangan kerajinan limbah yang diminati calon pengguna.

## Pengayaan

Guru memberikan contoh proses perancangan desainer terkemuka yang mengolah dan memproduksi limbah tekstil menjadi produk kerajinan. Selain itu, jika memungkinkan, guru dapat mengundang wirausahawan kerajinan

limbah tekstil yang sukses dan berhasil untuk berbagi pengalamannya dalam memulai usaha dan berbagai kendala dalam proses produksinya. Guru memberikan kegiatan studi lapangan untuk mengunjungi salah satu tempat produksi kerajinan limbah tekstil yang ada di wilayah sekitarnya.

a) Membersihkan limbah tekstil dengan cara merendam dalam air bersih untuk memisahkan kotoran dan serat atau kain.  
b) Membilas limbah  
c) Mengeringkan dan memilah limbah sesuai karakter dan warna  
d) Proses persiapan bahan (menyetrika dan memilih bahan)  
e) Membuat pola sesuai desain produk yang akan dibuat  
f) Membuat mal atau cetakan baku atau bentuk dasar baku  
g) Menggunting dan memberi tanda pada bagian yang ingin digabungkan atau disatukan.  
h) Merakit atau menjahit menjadi sebuah produk  
i) Memberi aplikasi tambahan  
j) Merapikan produk  
k) Memberi label  
l) Mengemas produk

**D. Cara Merancang Karya Kerajinan Limbah Tekstil**

Dalam merancang sebuah karya kerajinan, berikut adalah tahapan proses yang harus dilalui.

a) Mengamati kebutuhan masyarakat, yakni dengan melihat secara jeli kebutuhan yang diperlukan masyarakat pada saat ini. Sebagai contoh, saat ini para profesional memiliki telepon genggam lebih dari satu buah sehingga dibutuhkan dompet kecil yang dapat digunakan untuk membawa sejumlah alat komunikasi yang dimilikinya. Dari hasil pengamatan ditemukan bahwa kebutuhan masyarakat adalah wadah/dompet dengan fungsi tersebut.

```
graph TD; PK[Pengguna/Konsumen] --> K[Kebutuhan]; K --> PD[Perancang/Desainer/Kriyawan]; PD --> P[Produk]; P --> PK;
```

18 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2



## Informasi untuk Guru

Setiap produk kerajinan perlu dilengkapi dengan kemasan yang baik untuk melindungi produk dari kerusakan sehingga kualitas produk terjaga. Bentuk desain kemasan berpengaruh terhadap nilai tambah produk kerajinan limbah tekstil.

### E. Pengemasan dan Perawatan Kerajinan Limbah Tekstil

Pengemasan karya produk dilakukan dengan mempertimbangkan untuk menjaga kualitas produk dan memberikan daya tarik. Bentuk dan jenis material yang digunakan untuk mengemas pun perlu dipikirkan secara teliti agar kemasan dapat berfungsi sebagai pelindung sekaligus menambah daya tarik produk. Produk kerajinan limbah tekstil pada umumnya memiliki estetika yang tinggi, struktur yang lembut (tidak kaku) dan tidak terlalu rentan terhadap benturan sehingga dapat dibuat kemasan yang memperlihatkan isinya, dan tidak perlu menggunakan material yang terlalu keras dan tebal. Agar calon pembeli dapat melihat karya kerajinan limbah tanpa perlu membuka kemasannya, dapat digunakan model 'jendela' atau untuk produk tertentu cukup dengan memberikan gantungan untuk kemudahan bawa, keterangan merek, dan cara perawatan tanpa perlu menutup keseluruhan produk.



Sumber: <http://lovelypackage.com/category/t-shirt/page/4/>

**Gambar 1.16** Kemasan yang dirancang oleh studio rumba, dengan lubang agar karya dapat terlihat

## Proses Pembelajaran

Untuk pengemasan produk, guru dapat memperlihatkan contoh cara mengemas produk kerajinan yang unik. Guru menjelaskan fungsi kemasan pada produk dapat memberikan nilai tambah pada produknya, selain fungsi utama kemasan untuk melindungi produk dan menjaga agar tetap bersih.

Guru dapat membimbing siswa untuk melakukan eksperimen kemasan yang cocok untuk produk kerajinan yang telah dibawa dari rumah masing-masing. Dokumentasikan dalam sebuah kliping, berikan keterangan yang jelas agar dapat dijadikan bahan pembelajaran bersama.

## Informasi untuk Guru

Guru memperkenalkan peluang wirausaha kerajinan tekstil dan peluang pemanfaatan limbah tekstil sebagai produk kerajinan. Selanjutnya, guru menerangkan lebih jauh lagi pengertian wirausaha. Di Indonesia, bisnis-bisnis rumahan yang merupakan bagian dari Usaha Kecil Menengah (UKM) terus berkembang dan menjadi penopang perekonomian daerah. Bisnis rumahan saat ini dijadikan pilihan karena semua kegiatannya dapat dilakukan dari rumah atau tempat tinggal. Beberapa ide karya untuk produk bisnis rumahan bisa dimulai dari hobi atau kegemaran. Untuk pemasarannya dapat menggunakan teknologi komunikasi melalui koneksi internet. Di bawah ini adalah contoh kerajinan dari limbah tekstil yang diproduksi di rumah dan dipasarkan melalui internet.

## Proses Pembelajaran

Guru dapat memberikan motivasi wirausaha dengan memberikan contoh wirausahawan yang berhasil. Guru memberikan pula penjelasan mengenai konsep dasar wirausaha. Selanjutnya, siswa akan dibimbing oleh guru dalam mengarahkan produk kerajinan yang memiliki persyaratan seperti yang telah dipelajari. Di antaranya standar produk dan proses kerja kerajinan limbah tekstil, yaitu dengan memperhatikan kebersihan dan kerapian produk. Siswa dibekali dengan tahapan Prosedur Penetapan Harga serta teknik pemasaran *offline* dan *online*. Selain itu siswa juga dikenalkan dengan sistem pembayaran yang biasanya diberlakukan pada pengusaha kerajinan limbah tekstil.



Sumber: <http://amyleesullivan.com/Textile-Design>

Gambar 1.17 Kemasan yang tidak menutupi produk



Sumber: <https://www.neerayakfestivals.com/world/best/2011/pieces.php?id=423924&pid=1>

Gambar 1.18 Kemasan dengan tali, rancangan kemper trautmann

Kerajinan

Prakarya dan Kewirausahaan

21

## Pengayaan

Siswa diberikan tugas pengamatan dan survei pada wirausahawan kerajinan limbah . Guru dapat memperkaya pengetahuan siswa dengan mendorong siswa melakukan kegiatan sebagai berikut.

- a) Observasi dengan teknik wawancara tentang pengetahuan wirausaha, keberhasilan dan kegagalan wirausaha kerajinan tekstil di lingkungan wilayah setempat agar terbangun rasa ingin tahu, bersikap santun, bangga/cinta tanah air, dan bersyukur sebagai warga bangsa.
- b) Menyimpulkan dan membuat laporan hasil pengamatan/kajian literatur tentang pengetahuan wirausaha, keberhasilan dan kegagalan wirausaha kerajinan limbah tekstil yang ada di lingkungan wilayah setempat atau Nusantara.

## Penilaian

Penilaian pengamatan, tentang pengetahuan wirausaha kerajinan tekstil yang ada di lingkungan wilayah setempat. Aspek yang dinilai: Kerincian, Ketepatan pengetahuan, pilihan kata, keaktifan bentuk laporan dan perilaku.

## Informasi untuk Guru

Guru menjelaskan konsep dasar-dasar kewirausahaan sebuah bentuk usaha dan menjelaskan dengan analogi sederhana seperti :

- a) mencari ide jenis produk limbah tekstil
- b) mempelajari jenis produk yang ingin dipasarkan
- c) membuat rencana bisnis
- d) memasarkan
- e) mendaftarkan dan mengurus surat izin usaha

Guru diharapkan dapat menerangkan dengan lebih detil mengenai rencana bisnis dan mengenalkan proses mendaftarkan dan mengurus surat izin usaha.

## Proses Pembelajaran

Guru mengajak siswa untuk bersama-sama melakukan proses pembelajaran mulai dari pengamatan sampai dengan mengumpulkan data untuk dijadikan bahan diskusi bersama di kelas. Berikut langkah yang dipandu guru dalam kelas.

- a. Melakukan pengamatan dengan cara membaca dan menyimak dari kajian literatur/media tentang pengetahuan wirausaha dan kewirausahaan, tujuan, dan manfaat wirausaha agar terbangun rasa ingin tahu.
- b. Mengamati karakteristik wirausahawan berdasarkan buku teks dan sumber bacaan/media dengan cermat dan teliti serta penuh rasa ingin tahu.
- c. Melakukan diskusi tentang aneka karya yang berkaitan dengan pengalaman menjalankan usaha kerajinan tekstil dan mengidentifikasi keberhasilan dan kegagalan wirausaha kerajinan tekstil agar terbangun rasa ingin tahu sehingga dapat mensyukuri anugerah Tuhan.

- d. Melakukan kegiatan observasi dengan teknik wawancara tentang pengetahuan wirausaha, keberhasilan dan kegagalan wirausaha kerajinan tekstil di lingkungan wilayah setempat agar terbangun rasa ingin tahu, bersikap santun, bangga/cinta tanah air dan bersyukur sebagai warga bangsa.

Ciri-ciri karakter dan persyaratan untuk menjadi wirausaha yang baik, bila dapat dipenuhi, akan mendorong keberhasilan, seperti contoh wirausahawan kerajinan limbah tekstil berikut ini.

**a. TOMOI**, usaha aneka wadah dan tas dari bahan karung beras bekas. Didirikan pada tahun 2004, diprakarsai oleh tiga sekawan yaitu Diana Mochdie, Kristina DK, dan Monica Anas. Produk TOMOI yang paling diminati oleh konsumen pengguna adalah bantal, tas laptop, tempat tissue, dan cover ipad.



**b. Aksesori Batik : AARTI**  
Berdiri pada tahun 2008, memanfaatkan motif Batik pada kain yang dijahit ulang, didesain ulang, diatas beragam kain. Ide bisnis ini digagas oleh Agnes Budhisurya dan Arianti Pradjasaputra.



Wirausaha juga mempertimbangkan sumber daya usaha dalam berwirausaha. Pengertian sumber daya usaha dikenal dengan 6M, yakni *Man* (manusia), *Money* (uang), *Material* (bahan), *Machine* (peralatan), *Method* (cara kerja) dan *Market* (pasar), dalam produksi tekstil. Sumber daya manusia dalam mengelola wirausaha produk limbah tekstil harus memiliki dan menguasai teknik pengolahan limbah tekstilnya. Pemilihan bahan yang tepat serta penggunaan alat dan teknik yang tepat akan menghasilkan karya yang diminati. Bisnis pengolahan limbah tekstil ini pun memerlukan sumber dana yang dapat menjamin ketersediaan bahan baku, kesejahteraan sumber daya manusianya, serta perawatan mesin yang digunakan dalam usaha.

Prakarya dan Kewirausahaan 23

## Pengayaan

Siswa diberikan langkah dalam merancang konsep sebuah wirausaha kerajinan limbah serta klasifikasinya, disertai contoh pengusaha kerajinan limbah yang telah sukses. Pada pembahasan topik ini, guru dapat mengundang pengusaha kerajinan limbah untuk menceritakan konsep produknya, menceritakan kendala yang dihadapi sebagai gambaran bahwa dalam menjalankan usaha, terkadang menghadapi kondisi nyata yang tidak sesuai dengan rancangan usaha di awal sehingga dibutuhkan langkah kreatif dan inovatif dalam mencari jalan keluar bagi masalah tersebut.



## Informasi untuk Guru

Pada bagian akhir dari pembelajaran tentang kerajinan limbah tekstil, siswa akan praktik membuat karya dari bahan tekstil. Praktik terdiri atas dua proyek pembuatan kerajinan limbah tekstil. Proyek pertama, perancangan dan pembuatan produk limbah tekstil khas daerah. Kekhasan suatu daerah dapat menjadi inspirasi bahan yang digunakan, bentuk produk, warna, dan lain-lain. Di bawah ini terdapat beberapa contoh produk kerajinan limbah tekstil yang dapat menginspirasi guru jika siswa perlu dibantu diberikan rangsangan dalam mencari ide untuk proyek pertama.



Bootie batik karya Ikoew, Bali



<http://batikslicious.blogspot.com/2012/11/aksesoris-batik.html>

Gambar Kalung dari Perca



Sumber: [www.favecrafts.com](http://www.favecrafts.com)

Sampul Buku dari Limbah Tekstil



Pembatas Buku



Sumber: [www.batikindonesia.com](http://www.batikindonesia.com)

Kalung Perca dengan Teknik yang Berbeda



## Proses Pembelajaran

Pada proyek pertama, siswa akan membuat kerajinan dari bahan limbah tekstil dengan inspirasi khas daerah. Siswa mengawalinya dengan pencarian ide, pembuatan rancangan, perencanaan proses pembuatan, dan pembuatan karya. Siswa boleh memanfaatkan gabungan beberapa jenis material limbah maupun beberapa teknik pembuatan untuk menghasilkan produk yang unik, baru dan memiliki nilai estetika yang tinggi. Guru memotivasi siswa untuk mengasalkan karya yang berbeda dan mendorong siswa untuk merasa bangga atas kemampuan dirinya sendiri.

Pada proyek kedua, siswa akan membuat mangkok dari bahan kain perca. Siswa akan mengikut langkah demi langkah sesuai dengan petunjuk yang ada pada buku siswa. Siswa dilatih untuk teliti mengikuti setiap langkah yang diberikan. Siswa juga akan berlatih keterampilan dan kerapian dalam berkarya.

Proyek ketiga, siswa diminta untuk membuat kemasan untuk salah satu karya yang telah dibuatkan. Perancangan kemasan sesuai dengan konsep dan tema dari produk limbah tekstil yang akan dikemasnya. Pada akhir semester, dapat diadakan pameran karya dan presentasi untuk memberikan rasa percaya diri kepada siswa.

Manusia

Metode

Biaya

Material

Market

Peralatan

Karya/  
Produk

Bagan 1.2 Sumber daya usaha yang dibutuhkan untuk sebuah karya

### G. Membuat Produk Kerajinan Limbah Tekstil

Proyek 1  
Kerajinan Limbah Tekstil Khas Daerah

1. Mencari Ide

Kita sudah mengenal berbagai jenis dan karakter bahan limbah, teknik produksi, pengolahan serta pembuatan kemasan. Kamu juga sudah melakukan eksperimen teknik untuk dimanfaatkan membuat kerajinan limbah tekstil. Pengetahuan dan pengalaman tersebut menjadi dasar pembuatan produk kerajinan limbah. Sebelumnya, kita harus mencari ide produk apa yang akan dibuat. Karya kerajinan limbah tekstil dapat berupa produk fungsional ataupun hiasan, atau campuran keduanya. Flora, fauna, budaya khas daerahmu dapat menjadi ide dari pembuatan produk, misalnya membuat produk gantungan kunci berbentuk penyu, apabila penyu merupakan fauna khas daerahmu.

- Perhatikan daerah sekitar tempat tinggal dan sekolahmu, apakah ada industri garmen, konveksi, atau penjahit?
- Perhatikan jenis limbah tekstil apa yang dihasilkan.
- Perhatikan pula hal-hal lain yang khas daerahmu, seperti busana daerah, flora dan fauna khas, makanan khas, dan lain-lain yang dapat dijadikan inspirasi estetika.
- Perhatikan produk-produk yang dibutuhkan oleh konsumen saat ini.

24 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

## Penilaian

Penilaian yang digunakan adalah penilaian proyek, di antaranya meliputi kinerja pada proses, orisinalitas dan estetika hasil karya, sikap kerja dan interaksi dengan teman.



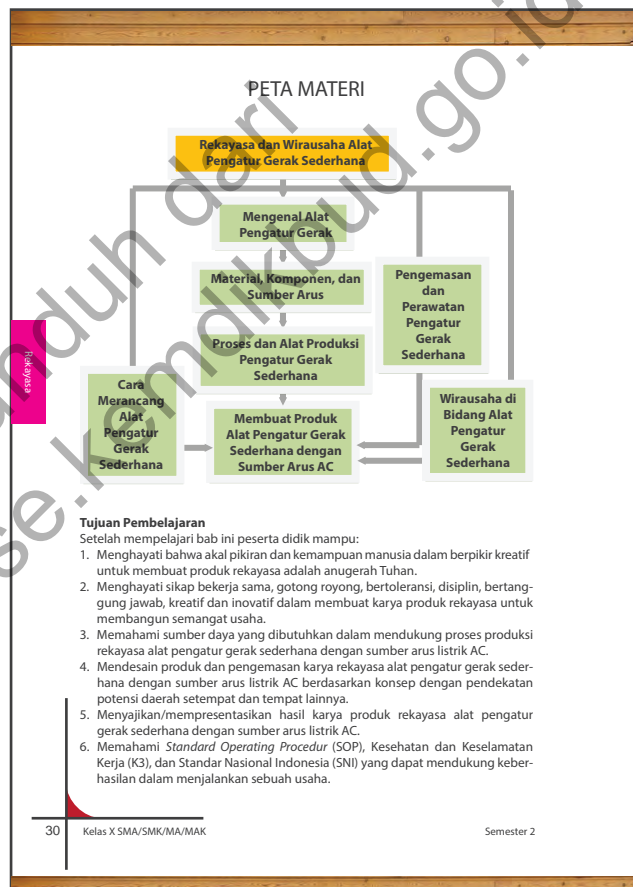
## F. Rekayasa dan Wirausahaan Produk Rekayasa dengan Gerak Sederhana

### Informasi untuk Guru

Peta materi memberikan gambaran kepada siswa tentang materi apa saja yang akan dipelajari dalam satu semester. Guru akan memberikan gambaran pula tentang kegiatan menarik apa yang akan dilakukan pada sepanjang semester untuk memberikan motivasi dan membangkitkan semangat siswa dalam mengikuti pelajaran. Diberikan pula penjelasan tentang apa tujuan dari pembelajaran ini. Sampaikan dengan semenarik mungkin sehingga siswa dengan bersemangat akan bersama-sama untuk berusaha mencapai tujuan tersebut.

### Konsep Umum

Peta materi menggambarkan urutan dan hubungan antar materi yang akan dipelajari. Pada bagian pertama, siswa akan mengenali produk-produk rekayasa yang memiliki gerak sederhana dan konteksnya dalam kehidupan sehari-hari, melalui pengamatan dan diskusi. Produk tersebut terbangun atas material, komponen dan sumber arus akan dipaparkan pada bagian selanjutnya. Setelah mengenali material, komponen, dan sumber arus, siswa akan mempelajari proses dan alat produksi yang dibutuhkan untuk membuat produk rekayasa bergerak sederhana. Setelah siswa memiliki gambaran tentang produk secara utuh, siswa akan belajar bagaimana



na cara merancang produk rekayasa dengan memanfaatkan gerak, diberikan wawasan cara pengemasan dan wirausaha di bidang alat komunikasi. Pada bagian akhir pembelajaran, siswa akan melakukan praktik perancangan hingga pembuatan produk rekayasa dengan gerak sederhana yang memanfaatkan sumber arus AC.

## Informasi untuk Guru

Pada Bab 2 semester 2 siswa akan membuat produk rekayasa yang memanfaatkan mekanika gerak. Siswa akan memulainya dengan berbagai pengamatan terhadap gerak yang terdapat di sekitarnya, bermula dengan gerakan pada persendian tubuhnya.

## Konsep Umum

Gerak adalah bagian dari kegiatan yang selalu kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Gerak mekanik yang terjadi pada tubuh kita dan gerakan mekanik yang merupakan fenomena yang manusia temukan, menginspirasi pengembangan produk-produk rekayasa.

## Proses Pembelajaran

Pada awal kelas, ajak siswa untuk bergerak. Gerakan yang dilakukan dapat beragam. Paling sederhana adalah persilakan siswa berdiri di dekat bangku masing-masing dan diminta untuk mengikuti contoh yang diberikan guru di depan kelas. Guru dapat membuat beberapa gerakan sederhana seperti memutar kepala (seperti gerakan senam), mengangkat tangan ke atas lalu memutarnya perlahan, dan gerakan lain yang memanfaatkan kemampuan persendian pada tubuh. Alternatif lain adalah seorang siswa diminta maju dan berjalan pelan dari satu sisi ke sisi lain dari kelas, ajak siswa lain di kelas untuk mengamati gerakannya. Beri kesempatan siswa untuk menikmati proses ini dan menjadi relaks.

### BAB 2

## Rekayasa dan Wirausaha Alat Pengatur Gerak Sederhana

### A. Mengenal Jenis-Jenis Gerak dan Alat Pengatur Gerak Sederhana

#### 1. Jenis-Jenis Gerak dan Arah Gerakan

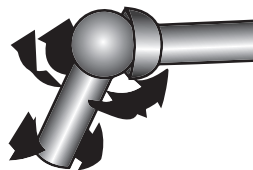
Gerak dan gerakan adalah peristiwa yang mudah ditemui dalam keseharian kita. Jenis-jenis gerak dapat kita pelajari dari gerakan tubuh kita.

Mari kita berjalan beberapa langkah, rasakan gerakan apa saja yang terjadi pada tubuh kita, ada berapa jenis gerak yang terjadi. Coba gerakan kepala secara perlahan, rasakan gerakan apa saja yang mungkin terjadi. Gerakan pergelangan dan jari-jari tangan, rasakan gerakan apa yang terjadi. Tuhan menciptakan mekanik yang sempurna untuk gerakan manusia. Tuliskan gerakan-gerakan yang dihasilkan oleh persendian tubuh kita.

Pergerakan pada tubuh manusia terjadi pada sendi-sendi. Menurut Fisiologi yang merupakan cabang dari Biologi, jenis gerakan pada sendi terdiri atas 6 (enam) jenis gerak.

##### a. Sendi peluru (*endartrosis*)

Persendian yang memungkinkan pergerakan ke segala arah. Contohnya hubungan tulang lengan atas dan tulang gelang pinggul.



Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Gambar 2.2** Sendi peluru

Pancing diskusi dengan memberikan siswa beberapa pertanyaan, misalnya: saat temanmu berjalan, bagian tubuh mana saja yang bergerak dan mengapa? Berikan contoh pula, hal yang tidak mungkin dilakukan karena ke khasan gerak jenis sendi yang ada, misalnya jari tangan kanan menyentuk siku kanan. Selanjutnya, berikan kesempatan kepada para siswa untuk mengungkapkan pendapatnya tentang gerak yang terjadi pada tubuh manusia.

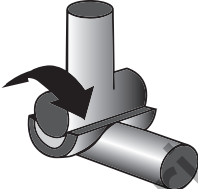
**Informasi untuk Guru**

Penjelasan tentang jenis-jenis sendi dan gerakannya dapat dilakukan dengan ceramah (guru menjelaskan di depan kelas) atau satu siswa bergantian membacakan isi bab dengan suara keras untuk didengarkan bersama. Beri kesempatan siswa untuk mengajukan komentar atau pertanyaan tentang materi tersebut pada akhir paparan.

**Konsep Umum**

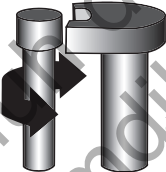
Gerakan sendi ditentukan oleh bentuk sendi. Bentuk sendi dapat menjadi inspirasi kita dalam membuat produk rekayasa dengan gerak sederhana. Selain ilmu faal, ilmu fisika juga memperelajari gerak. Salah satu yang dapat membantu pemahaman kita tentang gerak adalah jenis-jenis gerak berdasar pada lintasannya.

**b. Sendi engsel (*gynglumus*)**  
Persendian yang memungkinkan gerakan satu arah. Contohnya sendi pada lutut dan siku.



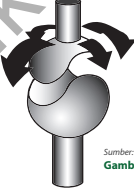
Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Gambar 2.3** Sendi engsel

**c. Sendi putar (*trokoida*)**  
Persendian yang memungkinkan gerakan berputar (rotasi). Contohnya hubungan tulang tengkorak dan tulang belakang.



Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Gambar 2.4** Sendi putar

**d. Sendi pelana (*sellaris*)**  
Kedua ujung tulang membentuk seperti pelana, dan memungkinkan gerak dengan dua poros. Contohnya sendi pada tulang ibu jari dengan telapak tangan.



Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Gambar 2.5** Sendi pelana

32 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

Informasi untuk Guru

Pada bagian sebelumnya siswa diminta untuk melakukan pengamatan gerak terhadap tubuhnya sendiri. Pada bagian ini, siswa diminta untuk melakukan pengamatan kepada produk-produk rekayasa yang ada di sekitarnya, di rumah, di sekolah, di pasar, di tempat bermain, dan tempat-tempat lainnya. Pengamatan ini dapat dilakukan di luar waktu pelajaran, di rumah, di perjalanan, di tempat bermain, dan lain-lainnya. Siswa mulai dibiasakan untuk ingin tahu dan belajar dari apa pun yang ada di sekitarnya, tanpa dibatasi waktu dan tempat. Berikan motivasi agar siswa suka mengamati lingkungannya, memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, dan suka mencari ide-ide. Cara ini akan membuat siswa terbiasa untuk selalu belajar di dalam kehidupannya kelak. Pada bagian ini, petunjuk yang diberikan pada buku siswa cenderung untuk memberikan cara-cara, tanpa memberikan jawaban yang pasti agar siswa dapat melihat berbagai kemungkinan secara lebih luas dan beragam.

Pembelajaran

Setiap siswa diminta melakukan pengamatan di luar jam pelajaran dan mencatatkan hasil pengamatannya dalam sebuah tabel seperti contoh pada buku teks siswa, Catatan Pengamatan Benda Bergerak. Ingatkan siswa untuk bekerja secara mandiri, menjadi teliti dan menuliskan hasil pengamatannya secara lengkap dan mendetail. Tabel catatan ini akan digunakan untuk 2 buah diskusi kelompok yang akan dilakukan selanjutnya.

**Tabel 1A**  
Judul: Catatan Pengamatan Benda Bergerak

No.	Nama Benda	Gerakan	Sendi	Sumber energi

**Tugas 2**

**Diskusi Kelompok Gerak dan Fungsi Gerak**

Tujuan diskusi ini adalah untuk mengenali jenis-jenis gerakan dan fungsinya dalam benda yang ditemui sehari-hari.

Bentuklah kelompok terdiri dari 5-6 orang. Perhatikan bersama-sama catatan hasil pengamatan setiap anggota kelompok tentang benda bergerak (Catatan Pengamatan Benda Bergerak). Dari catatan tersebut, kalian akan menemukan benda-benda dengan gerakan yang sama dengan teman dalam kelompok. Diskusikan dengan teman dalam kelompok, benda-benda apa saja yang memiliki gerakan sama atau serupa. Diskusikan pula fungsi dari gerakan tersebut. Gerakan yang sama dapat memiliki fungsi yang berbeda. Gerakan yang sama juga dapat dimiliki oleh produk yang berbeda. Bagilah tugas dalam kelompok dengan adil dan sesuai dengan kemampuan dan keunggulan individu anggota kelompok. Bekerja dalam kelompok dapat meningkatkan kemampuan individu dan melatih kerja sama dengan saling menghargai.

Tuliskan dan gambarkan dalam tabel seperti contoh berikut ini.

Prakarya dan Kewirausahaan

35

Penilaian

Guru memastikan bahwa setiap siswa melakukan pengamatan dengan cara memeriksa Catatan Pengamatan Benda Bergerak. Penilaian dapat dilakukan terhadap kejujuran pembuatan catatan (tidak menyontek milik teman), banyaknya benda yang diamati, ketelitian pengamatan yang dilakukan (misalnya ada benda yang luput dari pengamatan siswa lainnya), seberapa dalam siswa tersebut mengamati dilihat dari sedetail apa paparan dalam catatan pengamatan yang dibuat.

## Informasi untuk Guru

Materi pelajaran tentang gerak dan fungsi gerak akan mulai diarahkan kepada analisis. Hasil dari materi ini nantinya akan menjadi bahan pemunculan ide perancangan produk rekayasa benda putar dengan sumber tenaga listrik AC. Catatan Pengamatan Benda Bergerak yang sudah dibuat siswa menjadi data yang akan dianalisis dalam diskusi kelompok Gerak dan Fungsi serta diskusi kelompok Gerak dan Sumber Energi.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran diisi dengan dua buah diskusi kelompok. Setiap siswa harus membawa Catatan Pengamatan Benda Bergerak yang sebelumnya sudah pernah dibuat. Pada diskusi pertama, siswa diminta mendiskusikan hasil pengamatan individual yang telah dicatat dalam Catatan Pengamatan Benda Bergerak dan menuliskannya di dalam satu tabel bersama Gerak dan Fungsi Gerak, seperti contoh pada buku teks siswa. Pada pengisian tabel ini, siswa juga akan memikirkan produk-produk rekayasa apa yang memanfaatkan gerak.

**Tabel 1B**  
Judul: Gerak dan Fungsi Gerak  
(contoh)

No.	Gerakan	Fungsi gerakan	Nama Benda
1.	Berputar pada 1 poros	Menggerakkan udara	Kipas angin

Kalian dapat pula membuatnya dalam bentuk gambar atau bagan yang menarik seperti contoh di bawah ini. Atau, menggambarkannya berdasarkan ide salah satu anggota kelompok yang disepakati oleh semua anggota kelompok.

**Gambar 2.8** Contoh bagan menggambarkan gerak dan fungsi gerak

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian di depan kelas. Perhatikan hasil diskusi kelompok lain. Apakah ada temuan serupa dengan kelompok kalian? Adakah hal berbeda dari temuan kelompok kalian? Persamaan dan perbedaan tersebut akan memperkaya pengetahuan kita tentang gerak dan fungsi gerak, serta produk-produk yang memanfaatkan produk rekayasa pengatur gerak.

36 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

## Informasi untuk Guru

Siswa kembali diingatkan tentang pentingnya teknis, estetika dan ergonomi pada setiap produk rekayasa yang dirancang, seperti pernah secara sederhana dijelaskan pada Prakarya Rekayasa semester 1. Pada bagian ini pemaparan tentang hal tersebut disampaikan secara lebih sistematis dan disebutkan sebagai unsur-unsur yang terdapat pada produk rekayasa.

**Latihan 1**

1. Mana produk di bawah ini yang memiliki nilai estetika lebih tinggi dan tampak lebih bagus?



2. Mana produk di bawah ini yang tampak lebih ergonomis pada bagian pegangannya (handle)?



38 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

## Proses Pembelajaran

Guru memaparkan informasi tentang Unsur Teknis, Estetika dan Ergonomis Produk Rekayasa Bergerak Sederhana dalam bentuk ceramah. Pada bagian akhir paparan, ajak siswa untuk berlatih mengenali produk rekayasa yang tampak memiliki estetika lebih tinggi maupun yang tampak lebih ergonomis, dengan gambar yang terdapat pada buku teks siswa. Biarkan siswa mengemukakan pendapatnya dan memberikan alasan dari pendapatnya tersebut. Berikan juga kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pengalamannya menggunakan produk yang tidak ergonomis atau pengalaman siswa tentang produk estetik yang tidak ergonomis atau sebaliknya.



## Informasi untuk Guru

Diskusi berikutnya adalah diskusi tentang Gerak dan Sumber Energi, yang juga memanfaatkan Catatan Pengamatan Benda Bergerak yang dimiliki setiap individu siswa. Hasil diskusi siswa dituliskan pada tabel seperti contoh pada buku teks siswa. Siswa diperkenankan membuat dalam bentuk gambar, atau bagan, ataupun membuat tabel yang lebih detail daripada contoh yang ada. Setiap kegiatan diskusi dapat dilakukan dalam 1 x 45 menit atau lebih bergantung dari situasi dan kondisi kelas dan siswa.

### Proses Pembelajaran

Guru memimpin kelas untuk menyimpulkan hasil diskusi kelompok ke dalam sebuah kesimpulan bersama. Guru mengajukan beberapa pertanyaan di bawah ini.

- Ada berapa jenis sumber tenaga atau sumber energi yang dapat menghasilkan gerakan?
- Gerakan apa yang paling banyak dihasilkan dan dimanfaatkan oleh benda-benda di sekitar kita?
- Benda atau produk rekayasa apa saja yang bergerak dan memanfaatkan tenaga listrik AC?

**Tugas 3**

**Diskusi Kelompok Gerak dan Sumber Energi**

Tujuan diskusi kelompok ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis gerak dan sumber energi yang digunakan.

Bentuklah kelompok dengan anggota 5-6 orang. Perhatikan Catatan Pengamatan Benda Bergerak dari setiap anggota kelompok. Dari catatan-catatan tersebut, kalian akan menemukan benda-benda yang sama, ataupun benda-benda yang berbeda, tetapi memiliki sumber energi yang sama. Kelompokkan benda-benda dengan sumber energi yang sama, dan buat catatannya seperti contoh berikut.

**Tabel 1C**  
Judul: Gerak dan Sumber Energi

Sumber energi	Benda	Jenis Gerak
Tenaga manusia		
Tenaga motor bensin		
Tenaga listrik AC (listrik PLN)		
Tenaga listrik DC (baterai, accu, adaptor, solar cell)		

Perhatikan catatan hasil diskusi kelompok.

Diskusikan dan jawab beberapa pertanyaan di bawah ini:

- ♦ Ada berapa jenis sumber tenaga atau sumber energi yang dapat menghasilkan gerakan?
- Gerakan apa yang paling banyak dihasilkan dan dimanfaatkan oleh benda-benda di sekitar kita?
- Benda atau produk rekayasa apa saja yang bergerak dan memanfaatkan tenaga listrik AC?

40 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

Berikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir sejenak dan mengemukakan pendapatnya tentang pertanyaan-pertanyaan tersebut. Tuliskan jawabannya di papan tulis. Jawaban-jawaban dari pertanyaan tersebut menjadi kesimpulan bersama yang dipakati oleh anggota kelas. Jawaban-jawaban tersebut merupakan kesimpulan dari hasil-hasil pengamatan individual siswa tentang produk rekayasa bergerak.

### Informasi untuk Guru

Sumber arus listrik menjadi gerak melalui motor listrik. Motor listrik adalah perangkat elektromagnetik yang mengkonversikan atau mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Prinsip motor listrik pertama ditemukan oleh Michael Faraday di Inggris dan Joseph Hendry di Amerika dalam kurun waktu yang bersamaan antara tahun 1820-1830an.

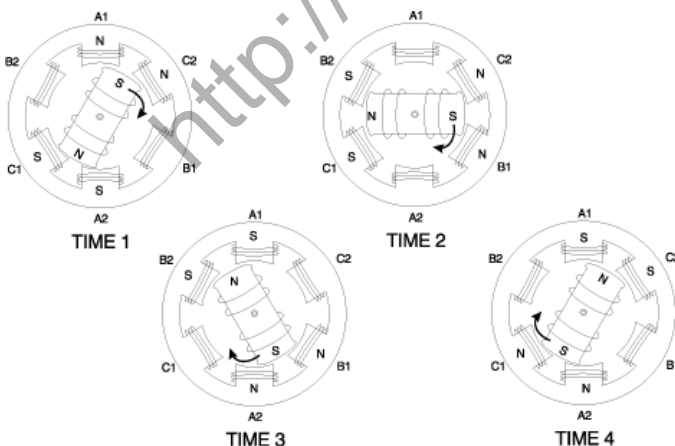


**Gambar 3.3** Michael Faraday (kiri) dan Joseph Hendry (kanan)

### Konsep Umum

#### Prinsip Kerja Motor Listrik

Motor listrik digunakan pada kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu (*vacum cleaner*). Motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Kutub-kutub dari magnet yang sama akan saling tolak-menolak dan kutub-kutub tidak sama akan saling tarik-menarik.



**Gambar 3.4** Perputaran medan magnet dari sebuah motor AC

Seperti tampak pada gambar, stator memiliki enam tiang/kutub, sedangkan roto memiliki dua kutub. Pada TIME 1, A1 dan C2 berkutub Utara dan kutub yang berlawanan A2 dan C1, adalah kutub Selatan. Kutub Selatan dari rotor ditarik oleh dia Kutub Utara dari stator dan kutub Utara dari rotor ditarik oleh dua kutub Selatan dari stator. Pada TIME 2, polaritas dari kutub-kutub berubah. Oleh karena itu, sekarang C2 dan B1 menjadi kutub Utara dan C1 dan B2 adalah kutub Selatan. Rotor terdorong untuk berputar 60 derajat sehingga sejajar dengan kutub stator . Pada TIME 3, B1 dan A2 adalah Utara. Pada TIME 4, A2 dan C1 adalah Utara. Setiap perubahan yang terjadi, kutub rotor tertarik oleh kutub yang berlawanan dari stator. Karena medan magnet dari stator yang berputar, rotor terdorong untuk berputar bersamanya

(Sumber: Basic Motor Theory, <http://www.reliance.com/mtr/mtrthrmn.htm>)

## Proses Pembelajaran

Siswa akan memahami prinsip kerja motor listrik melalui percobaan motor listrik yang langkah-langkahnya dipaparkan dengan detail pada buku teks siswa. Percobaan ini menggunakan bahan-bahan sederhana yang mudah ditemui. Sebaiknya, setiap siswa diberi kesempatan untuk melakukan eksperimen ini secara individual, namun demikian biarkan siswa untuk saling membantu jika ada temannya yang mengalami kesulitan. Alat dan bahan untuk percobaan ini dapat disediakan oleh sekolah atau disediakan oleh siswa, bergantung dari situasi dan kondisi siswa.

**Bagaimana sumber arus listrik bisa berubah menjadi gerak?**

Sumber arus listrik menjadi gerak melalui motor listrik. Motor listrik adalah perangkat elektromagnetik yang mengonversikan atau mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Prinsip motor listrik pertama ditemukan oleh Michael Faraday di Inggris dan Joseph Henry di Amerika dalam kurun waktu yang bersamaan antara tahun 1820-1830-an.

Mari kita melakukan sebuah percobaan untuk memahami prinsip perubahan energi listrik menjadi energi gerak oleh perangkat elektromagnetik.

### Tugas 4

**Percobaan prinsip motor listrik**

**Bahan:**

1 buah magnet

selotip

1 buah baterai

1 klip/paku/kawat

kabel

gunting

Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Gambar 2.9** Bahan dan alat percobaan motor listrik

Prakarya dan Kewirausahaan
41

## Informasi untuk Guru

Pada buku siswa, terdapat gambar dari satu jenis motor listrik. Siswa harus mengetahui bahwa sebetulnya banyak jenis motor listrik yang digunakan dalam kehidupan kita sehari-hari.

## Pengayaan

Mintalah siswa untuk mencari informasi dari berbagai sumber: buku, toko setempat, bengkel setempat, dan internet untuk mengetahui jenis-jenis motor listrik yang ada. Hasil pencarian informasi tersebut dapat dituliskan ke dalam lembar kerja seperti contoh pada halaman 35. Siswa juga diperkenalkan membuat gambar atau menempelkan foto atau gambar (dari brosur atau majalah) dari motor listrik. Pastikan bahwa gambar dari majalah atau brosur tersebut diperoleh siswa dengan cara yang baik (misalnya: pastikan tidak merusak majalah yang masih terpakai)

**Tugas 5**

**Mengenal Jenis-Jenis Motor Listrik**

Di bawah ini adalah salah satu contoh dari motor listrik dan bagian-bagiannya



Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Gambar 2.10** Bagian-bagian motor listrik

Rangkaian kumparan kawat tembaga, wadah, dan sumbu berputar. Ukuran wadah harus tepat dengan rangkaian agar rangkaian kumparan tersebut tidak bergeser.

Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Gambar 2.11** Sumbu dan kumparan

44 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

## Remedial

Remedial dapat diberikan kepada siswa dalam bentuk yang serupa, yaitu pergi ke toko elektronik untuk melakukan wawancara tentang motor listrik, atau tentang jenis-jenis produk rekayasa yang menggunakan motor listrik. Siswa juga bisa ditugasi untuk mencari data dengan referensi dari buku atau internet.

## Informasi untuk Guru

Setelah siswa memahami prinsip sumber arus AC menjadi gerak dengan motor listrik, sekarang siswa diajak untuk memahami bagaimana gerak putar yang dihasilkan motor listrik dapat menghasilkan gerak lainnya. Gerak putar dari motor listrik berubah menjadi berbagai jenis gerak dengan adanya sistem mekanik.

## Proses Pembelajaran

Guru memaparkan informasi tentang Objek Mekanik, dan Jenis-jenis Sambungan antar-Objek Mekanik dalam bentuk ceramah. Berikan contoh dari objek-objek mekanik dan jenis-jenis sambungan yang dapat ditemui sehari-hari agar siswa tidak merasa asing dengan materi pelajaran ini. Berikan kesempatan siswa untuk mengemukakan pendapatnya tentang contoh dari objek-objek mekanik dan jenis-jenis sambungan yang dapat ditemui sehari-hari. Pada bagian akhir paparan, ajak siswa untuk berlatih mengenali objek-objek mekanik dan jenis-jenis sambungan dengan mengamati prinsip kerja sebuah sepeda.



Siswa juga akan memahami prinsip kerja objek-objek mekanik dan jenis-jenis sambungan melalui percobaan Simulasi Rangkaian Mekanik 2 Dimensi. Langkah-langkah kerja untuk percobaan dipaparkan cara dan contohnya secara detail pada buku teks siswa. Alat dan bahan untuk percobaan ini dapat disediakan oleh sekolah atau disediakan oleh siswa, bergantung pada situasi dan kondisi siswa. Eksperimen ini dilakukan secara berkelompok. Pastikan setiap siswa turut terlibat dalam eksperimen ini.



## Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap individu dan kelompok. Siswa yang terlibat aktif dan antusias akan mendapat manfaat keilmuan yang lebih tinggi daripada siswa lain yang tidak terlibat. Sedapat mungkin guru dapat memberikan motivasi dan keyakinan kepada semua siswa untuk berpartisipasi. Eksperimen ini juga dapat dikompetisikan antarkelompok. Kelompok yang menemukan sistem mekanik lebih banyak akan mendapat nilai lebih tinggi daripada kelompok yang melakukan sedikit model atau simulasi gerak. Yakinkan siswa bahwa kerja sama kelompok akan menghasilkan kerja yang lebih baik.

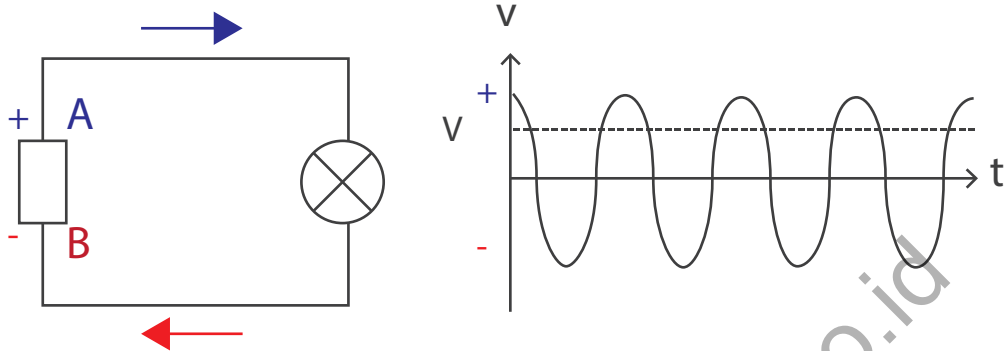
Rangkaian-rangkaian mekanik yang dihasilkan oleh satu kelompok boleh dipresentasikan kepada teman-teman dan guru di kelas. Guru dan siswa kelompok lain boleh memberikan komentar, saran dan kritik membangun terhadap hasil eksperimen suatu kelompok. Komentar, saran dan kritik dari semua pihak dapat digunakan menyempurnakan hasil eksperimen siswa.





### Informasi untuk guru

Siswa diingatkan kembali dengan beragam jenis sumber arus AC. Sedapat mungkin siswa pun memahami konsep cara kerja sumber arus AC, yang bergerak bolak-balik karena kutub positif dan kutub negatif yang berpindah-pindah. Prinsip aliran arus pada sumber listrik AC adalah seperti pada gambar di bawah ini.



Sumber: [www.ferdian.net](http://www.ferdian.net)

**Gambar 3.1** Ilustrasi arus AC yang bergerak bolak balik, dengan kutub yang berubah-ubah

Tegaskan kepada siswa bahwa pada bagian ini produk rekayasa yang akan dibuat adalah memanfaatkan sumber arus AC. Artinya, berbeda dengan produk yang memanfaatkan sumber arus DC yang mudah dibawa berpindah, produk dengan arus AC cenderung lebih statis karena bergantung pada sumber listrik yang umumnya terdapat pada bangunan.



Sumber: internet

**Gambar 3.2** Saklar dan steker

## Informasi untuk Guru

Siswa telah memahami karakteristik produk rekayasa yang memanfaatkan mekanik, dinamo penggerak putar, jenis-jenis objek mekanik dan persambungan. Saat ini siswa akan diajak untuk mengetahui lebih jauh bagaimana material, komponen dan sumber arus tersebut membentuk sebuah produk melalui teknik produksi.

## Konsep Umum

Setiap material memiliki teknik produksi yang berbeda. Produk yang memanfaatkan produk mekanik pada umumnya terdiri atas bagian rangkaian mekanik dan *casing* yang menyelubunginya. Teknik produksi rangkaian mekanik dengan *casing* memiliki teknik produksi yang berbeda sehingga proses produksi kedua bagian tersebut dilakukan secara terpisah. Kedua bagian tersebut akan disatukan pada tahapan proses produksi yang disebut perakitan atau *assembling*.

## Proses Pembelajaran

Siswa akan dibimbing untuk memahami bagan Proses Produksi. Jika memungkinkan, guru dapat membawa sebuah produk yang memanfaatkan gerak mekanik sebagai alat peraga di kelas. Siswa diminta bersama-sama membuka *casing* produk tersebut dan mengamati isinya. Siswa diminta untuk mengenali perbedaan teknik produksi untuk menghasilkan kedua bagian tersebut, dan proses apa yang dilakukan saat tahap perakitan produk.

Rangkaian mekanik yang dihasilkan oleh kelompok dipresentasikan kepada teman-teman dan guru di kelas. Setiap kelompok boleh menghasilkan lebih dari satu rangkaian mekanik. Mintalah teman-teman dan guru-guru memberikan komentar, saran, dan kritik membangun terhadap hasil eksperimen kelompok kalian. Komentar, saran, dan kritik dari teman dan guru dapat digunakan menyempurnakan hasil eksperimen kalian.

### C. Proses dan Alat Produksi Pengatur Gerak Sederhana

Proses produksi produk pengatur gerak sederhana dengan teknologi mekanik terdiri atas dua (2) tahapan utama, yaitu pembuatan rangkaian mekanik dan proses pembuatan *casing*, dan diakhiri dengan proses perakitan (*assembling*), yaitu menggabungkan bagian dalam dan bagian *casing*-nya. Proses pembuatan rangkaian mekanik membutuhkan ketelitian dan presisi yang sangat tinggi. Satu kesalahan pemasangan komponen mekanik akan menyebabkan produk rekayasa ini tidak dapat berfungsi. *Casing* harus mempertimbangkan kenyamanan, keamanan dan estetika. Proses produksi dan alat untuk pembuatan *casing* bergantung pada material yang akan digunakan karena setiap material memiliki cara pengolahan yang berbeda.

```
graph TD; A[Proses Produksi Rangkaian Mekanik] --> D[Proses Perakitan]; B[Proses Produksi Casing] --> D; D --> C[Produk Mekanik];
```

Sumber: Dokumen Kemdikbud

**Bagan 2.1** Proses produksi produk mekanik

54 Kelas X SMA/MA/SMK/MAK

Semester 2

## Informasi untuk Guru

Proses produksi dapat dilakukan secara manual maupun masinal. Produksi secara manual dapat dilakukan oleh perorangan atau industri kecil dengan menggunakan peralatan sederhana dan menghasilkan produk yang terbatas jumlahnya. Produksi masinal biasanya dilakukan oleh industri manufaktur dengan mesin otomatis atau robot, untuk menghasilkan produk dalam jumlah besar. Pada produksi semacam itu, tenaga manusia masih digunakan hanya untuk beberapa tahapan produksi atau sebagai operator mesin.

## Konsep Umum

Alat yang digunakan untuk proses produksi rangkaian mekanik dan rangkaian elektronik yang melengkapinya disebut peralatan elektrikal dan mekanikal. Alat untuk membuat *casing*, bergantung dari material *casing* yang digunakan. *Casing* plastik menggunakan peralatan untuk memotong, membentuk, dan menyatukan plastik. Peralatan plastik yang digunakan bergantung pada material plastik. Biji plastik diproduksi menjadi *casing* dengan mesin *injection moulding*. Lembaran plastik dibentuk dengan menggunakan mesin *vacum forming*. *Casing* dari material kayu menggunakan peralatan dan mesin perkayuan.

Proses produksi dapat dibedakan menjadi produksi secara manual atau dengan mesin (*machinal*). Proses pembuatan rangkaian mekanik secara manual dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan mekanik seperti tang, kunci pas, kunci inggris, obeng, dan lain-lain. Proses produksi manual memungkinkan pembuatan alat elektronik oleh individu, bukan pabrik. Proses pembuatan rangkaian mekanik dengan mesin atau robot dilakukan di pabrik. Penggunaan mesin pada produksi mekanik akan mengurangi peluang terjadinya kesalahan produksi dan memastikan setiap produk memiliki kualitas yang sama.



Sumber: <http://www.justtoolkits.com/83000.html>  
**Gambar 2.22** Perkakas untuk Mekanikal dan Elektrikal



Sumber: <http://www.businessweek.com>  
(Foto: Alex Stiller/Bloomberg)  
**Gambar 2.23** Robot pada Manufaktur Otomotif

Proses produksi *casing* juga dapat dilakukan secara manual maupun masinal. Pembuatan *casing* secara masinal dilakukan di pabrik untuk produksi massal. Pada produksi massal umumnya *casing* dibuat dari material plastik dengan teknik *injection moulding* atau *vacum forming*, atau logam dengan teknik pres. Pewarnaan pada proses ini dilakukan dengan mencampur pewarna dengan biji plastik. Material yang dapat digunakan untuk pembuatan *casing* secara manual adalah material alam seperti kayu, logam lembaran, atau plastik lembaran yang dapat melindungi pengguna dari kemungkinan bahaya yang disebabkan oleh gerakan mekanik.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran dilakukan dengan papara dan diskusi. Diskusi dilakukan untuk menggali pengetahuan siswa tentang alat-alat produksi yang sudah dikenalnya. Pembelajaran juga dapat dilakukan dengan kunjungan ke pabrik manufaktur.

Informasi untuk guru

Pada produksi produk rekayasa, berlaku beberapa aturan untuk memastikan proses produksi berjalan dengan baik dan hasilnya memenuhi standar tertentu. Pengetahuan tentang hal ini dibutuhkan siswa sebagai bagian dari wawasan kewirausahaan. Sebagai calon wirausahawan, siswa harus memiliki pengetahuan tentang SOP dan K3 yang akan menjaga kelangsungan usahanya. Pemahaman tentang adanya SNI akan mengarahkan siswa untuk kelak berusaha mencapai hasil yang sesuai standar.

Proses Pembelajaran

Guru akan memaparkan dan menjelaskan tentang Standar Prosedur Kerja (SOP), Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Industri Elektronik serta Standar Nasional Indonesia (SNI), seperti yang tercantum dalam buku siswa. Pada setiap bagian paparan berikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya, mengemukakan pendapat atau pengalaman pribadi atau kerabatnya terkait dengan SOP, K3 dan SNI.

Evaluasi

Untuk memudahkan siswa memahami konsep SOP dan K3, ajak siswa untuk memikirkannya dengan melakukan Latihan 1 dan Latihan 2. Latihan ini dilakukan oleh siswa secara individual. Pada Latihan 1, siswa diperkenalkan untuk berdiskusi dan bertukar pikiran dengan teman sekelas. Pada Latihan 2, siswa diminta untuk mengerjakannya sendiri. Kedua hasil Latihan dituangkan ke dalam sebuah laporan atau tulisan yang dikumpulkan kepada guru untuk dinilai.

Rekayasa

Standar Prosedur Kerja, Kesehatan dan Keselamatan Kerja Industri Elektronik serta Standar Nasional Indonesia

**a. Standard Operating Procedures (SOP) atau Protap (Prosedur Tatap)**

Rancangan atau hasil desain produk rekayasa selanjutnya memasuki tahap produksi sebelum akhirnya dipasarkan. Tahap produksi dilakukan dalam sebuah industri. Dilihat industri dari kapasitas produksi, jumlah pekerja, maupun hasil produksinya, dapat dibagi menjadi industri kecil, industri menengah ataupun industri besar. Dilihat dari proses produksinya, industri dapat dibagi atas industri dengan sistem manual, semi manual atau *fully machinal*/otomatis. Industri dengan sistem manual, sebagian besar proses produksinya memanfaatkan tenaga dan keterampilan manusia dengan bantuan alat-alat sederhana. Industri dengan sistem semi manual menggunakan mesin pada sebagian prosesnya selain tenaga dan keterampilan manusia. Industri yang *fully machinal* hampir seluruh kerjanya memanfaatkan mesin otomatis, dan manusia hanya berfungsi sebagai pengawas dari kerja mesin-mesin tersebut.

Pada sistem produksi terdapat aturan yang dikenal dengan sebutan *standard operating procedures* atau SOP. Sebuah industri dapat memiliki sejumlah SOP bergantung pada banyaknya kerja yang dilakukan di dalam industri tersebut. Pada industri yang menggunakan sistem manual, jumlah SOP akan lebih banyak karena digunakan untuk mengatur langkah kerja tenaga manusia yang bekerja dalam industri tersebut. Pada industri yang menggunakan sistem otomatis, SOP tidak terlalu banyak dan hanya terbatas pada kerja-kerja yang dilakukan oleh manusia karena mesin bekerja tanpa diatur oleh SOP.

*Standard Operating Procedures* adalah standar langkah-langkah kerja yang harus dilakukan dalam setiap proses kerja yang terjadi di dalam industri. Standar ini berlaku bagi siapa saja, kapan saja, dan di mana saja. Tujuan adanya SOP adalah untuk memastikan proses produksi berjalan aman, lancar, dan tepat waktu sehingga menghasilkan produk yang memiliki kualitas/mutu yang baik dan seragam. Sebuah prosedur meliputi daftar bahan dan komponen standar, penjelasan spesifikasi dan identitas komponen, spesifikasi mesin atau alat, urutan langkah-langkah kerja yang harus dilakukan termasuk waktu yang diperlukan, alur kerja yang digambarkan dalam diagram, pembagian kerja dan nama-nama penanggung jawab, dan indikator keberhasilan. Pada beberapa pelaksanaan prosedur dalam industri juga termasuk pengisian formulir dan laporan. SOP diperlukan khususnya untuk kerja yang rumit, membutuhkan ketepatan hasil, membutuhkan tanggung jawab yang besar, memiliki risiko kecelakaan atau kerusakan.

56

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 2

## Penilaian

Guru menilai pemahaman siswa tentang SOP dan K3 melalui isi laporan atau tulisan yang dibuat siswa dari Latihan 1 dan Latihan 2.

## Informasi untuk Guru

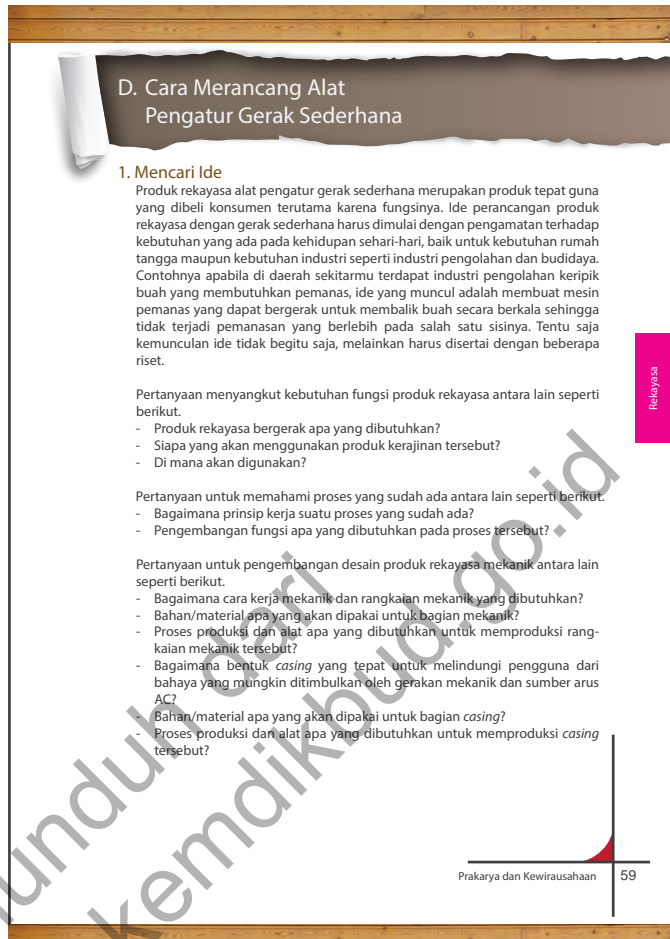
Gerak mekanik dapat dikembangkan menjadi berbagai produk rekayasa yang inovatif. Ide perancangan dapat muncul melalui eksplorasi gerak mekanik, dari permasalahan yang ada di sekitar kita, dari peluang pasar yang ada dan lain-lain. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menggali ide adalah curah pendapat atau brainstorming. Proses curah pendapat akan menghasilkan ide produk yang akan dibuat dan mekanik yang akan digunakan.

Tahap selanjutnya adalah rasionalisasi, yaitu menguji ide-ide yang muncul pada proses curah pendapat tersebut dengan pertimbangan teknis untuk detail rangkaian mekanik dan bentuk casingnya. Rasionalisasi dapat dilakukan dengan studi model untuk mengetahui dengan pasti apakah rangkaian mekanik berfungsi dengan baik. Studi model juga dapat dilakukan pada pengembangan bentuk casing hingga ditemukan bentuk yang estetik dan ergonomis.

## Konsep Umum

Pencarian ide tidak dapat dilakukan dengan cara berpikir yang linier atau berurutan, misalnya pertama pikirkan fungsinya dulu, mekaniknya, baru selanjutnya casing.

Ide dapat muncul secara tidak beraturan, misal saat muncul ide fungsi, tiba-tiba muncul ide tentang casing, lalu kemudian ide mekanik, dan kembali ke ide pengembangan casing. Ide bisa juga dimulai dengan munculnya ide mekanik, lalu muncul ide fungsi yang dapat memanfaatkan mekanik tersebut, lalu casing menyesuaikan dengan mekanik dan fungsinya.



## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran adalah dengan paparan guru dan diskusi.

### Informasi untuk Guru

Ide yang sudah didapatkan kemudian dituangkan ke dalam beberapa gambar dan sketsa alternatif desain, lalu dipilih desain yang paling baik sebagai desain akhir. Proses selanjutnya adalah persiapan produksi dan produksi.

### Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran dilakukan melalui pemaparan dan diskusi. Pada diskusi, siswa dapat diajak untuk mengingat kembali dan menceritakan pengalamannya dalam membuat proyek rekayasa semester 1. Diskusikan apa persamaan dan perbedaan cara merancang produk rekayasa dengan elektronika dengan produk rekayasa dengan mekanika.

### Evaluasi

Evaluasi tentang pemahaman siswa tentang materi ini dapat dilakukan setelah proses pengajaran pada bagian ini atau dapat pula dilakukan setelah siswa melaksanakan Proyek Perancangan Alat Pengatur Gerak dengan Sumber Arus AC, pada akhir semester 2.

Rekayasa

- 2. Membuat Gambar/Sketsa**  
Susunlah beberapa rencana atau rancangan dari produk rekayasa yang akan dibuat. Rancangan terbagi atas rancangan rangkaian mekanik dan rancangan casing. Gambarkan idemu sebanyak-banyaknya dan detail untuk setiap bagian dari produk rekayasa mekanik tersebut.
- 3. Pilih Ide Terbaik**  
Setelah kalian menghasilkan banyak ide-ide dan menggambarkannya dengan sketsa, mulai pertimbangkan ide mana yang paling baik, menyenangkan, dan memungkinkan untuk dibuat.
- 4. Perencanaan Produksi**  
Tahap selanjutnya adalah membuat perencanaan untuk proses produksi atau proses pembuatan produk rekayasa mekanik tersebut. Tuliskan prosedur dan langkah-langkah kerja secara jelas dan detail.
- 5. Pembuatan Produk Rekayasa**  
Pembuatan produk mekanik terbagi atas produksi rangkaian mekanik dan produksi casing. Kedua proses produksi tersebut dimulai dengan tahap persiapan tempat kerja, bahan, dan alat. Tahap selanjutnya adalah pengerjaan. Kerjakan setiap tahap sesuai dengan perencanaan produksi yang sudah dibuat sebelumnya. Pembuatan produk rekayasa mekanik diakhiri dengan evaluasi terhadap produk yang telah dibuat, apakah produk tersebut dapat berfungsi dengan baik? Apakah sudah sesuai dengan ide, bayangan, dan harapan kita? Apabila belum, perbaikan apa yang harus kita lakukan agar produk rekayasa yang dihasilkan lebih berkualitas?

#### E. Pengemasan dan Perawatan

##### Alat Pengatur Gerak Sederhana

Kemasan produk rekayasa pengatur gerak memiliki fungsi utama untuk melindungi produk dari benturan. Benturan dapat menyebabkan sistem mekanik dan elektronik di dalamnya terganggu dan dapat membuat produk tidak berfungsi. Berbeda dengan produk konsumsi (*consumer goods*) yang dapat dibeli oleh konsumen setiap saat, produk rekayasa pada umumnya dibeli saat pengguna membutuhkannya dan hanya satu kali. Kemasan produk rekayasa harus memiliki estetika lebih untuk meyakinkan calon pembeli bahwa produk tersebut memiliki kualitas yang baik. Kesan tersebut dapat diperoleh dengan menginformasikan keunggulan dari produk alat rekayasa tersebut.

60

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 2



## Informasi untuk Guru

Produk rekayasa yang telah siap didistribusikan membutuhkan kemasan yang memiliki dua fungsi, fungsi teknis untuk melindungi produk dan fungsi komunikasi untuk memberikan informasi dan mempersuasi secara visual agar pembeli tertarik. Produk rekayasa yang memanfaatkan mekanik bergerak membutuhkan kemasan yang dapat melindungi bagian mekanik di dalamnya agar aman dari benturan atau guncangan.

## Proses Pembelajaran

Proses pengajaran diberikan melalui paparan guru dan diskusi. Siswa diberikan kesempatan untuk mengemukakan pendapat dan menceritakan pengalamannya dengan kemasan produk elektronik atau mekanik. Ajak siswa untuk berdiskusi tentang bagian luar kemasan. Pernahkah siswa mengamati, keterangan apa saja yang terdapat pada kemasan tersebut? Tanyakan pengalaman yang berukuran besar. Bagaimana cara membawa kemasan produk berukuran besar? Kemudian ajak siswa untuk membicarakan tentang bagian dalam kemasan. Apa yang mereka pernah amati tentang bagian dalam kemasan? Jika ada peredam benturan, seperti apakah bentuknya? Berikan kesempatan siswa mengungkapkan pendapatnya tentang bagian dalam kemasan yang berfungsi sebagai pelindung produk dari benturan.



Sumber: <http://www.fretboard.co.uk/2000rpm-design-green-road.asp>

**Gambar 2.24** Kemasan kipas angin yang memiliki keunggulan produk tidak mengeluarkan suara (silent).



Sumber: <http://www.gilesandpooner.com/american-original-ice-cream-maker.html>

**Gambar 2.25** Kemasan produk alat pembuat es krim yang menggambarkan cita rasa es krim yang akan dihasilkan

Prakarya dan Kewirausahaan

61

Guru dapat membawakan beberapa buah peredam benturan kemasan, dan berikan kesempatan siswa untuk melakukan evaluasi atau penilaian. Mintalah siswa untuk mencatat penilaian mereka dan memberikan pendapat tentang solusi atau ide pengembangan/perbaikan untuk kemasan tersebut.

## Informasi untuk Guru

Motivasi dan wawasan siswa dalam bidang wirausaha dapat dimunculkan dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bersinggungan langsung dengan wirausahawan atau mengenal profil wirausahawan secara mendalam.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran dapat diberikan dengan mengajak siswa mengunjungi tempat wirausaha di bidang mekanik, memberikan siswa tugas untuk mencari referensi atau membaca tentang biografi wirausahawan di bidang mekanik. Pembelajaran juga dapat dilakukan dengan melibatkan orang tua siswa yang merupakan wirausahawan dalam bidang mekanik. Siswa diminta untuk melakukan wawancara atau membuat catatan dari referensi dan buku. Siswa dapat diminta mempresentasikan hasil wawancara atau menceritakan kembali tentang buku atau referensi yang dibacanya di depan kelas.

**Lembar Pengamatan dan Wawancara (contoh)**

Nama Industri	:
Jenis Produk	:
Tanggal wawancara dan observasi	:
Sejarah industri	:
Produk Rekraya:	:
Bahan utama	:
Bahan pendukung	:
Alat	:
Teknik dan prosedur produksi secara umum	:
Teknik khusus	:
Perusahaan/industri	:
Sejarah atau motivasi perusahaan	:
Jumlah pekerja	:
Sistem/pola kerja	:
Pasar sasaran	:
Keberhasilan	:
Kegagalan	:
Catatan lain	:

Prakarya dan Kewirausahaan 67

## Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap beberapa hal berikut.

1. Kesungguhan siswa dalam melakukan persiapan pengamatan dan wawancara
2. Kesungguhan siswa dalam melakukan pengamatan dan wawancara
3. Kesungguhan siswa dalam membuat presentasi
4. Tata cara siswa berpresentasi
5. Lembar Hasil Pengamatan dan Wawancara

## Informasi untuk Guru

Bagian ini merupakan bagian yang paling menarik sekaligus menantang. Para siswa secara kelompok akan menghasilkan sebuah produk rekayasa yang memiliki gerak sederhana dengan memanfaatkan tenaga listrik AC. Siswa diberikan bimbingan untuk langkah-langkah yang dilalui. Produk yang akan dibuat merupakan kesepakatan di kelas, bergantung pada situasi, kondisi di daerah tempat tinggal tentang produk apa yang tepat untuk dikembangkan. Pada proyek ini tidak dijelaskan secara detail tentang produk yang akan dibuat melainkan lebih kepada cara pencarian ide untuk produk rekayasa yang akan dibuat

### **Brainstorming (Curah Pendapat atau Curah Ide)**

Tujuan dari *brainstorming* adalah mendapatkan ide-ide untuk konsep, sistem atau produk. Untuk menghasilkan *brainstorming* yang produktif, ada beberapa aturan dasar yang patut dipenuhi.

1. **Menunda penilaian (*Defer Judgment*)**. Jangan mematahkan sebuah ide yang tidak disukai. Tempelkan ide tersebut pada papan tulis, mungkin suatu saat kamu dapat menemukan ide lain berdasarkan ide tersebut.
2. **Lebih banyak lebih baik (*Go for volume*)**. Mendapatkan 100 ide lebih baik daripada hanya mendapatkan 10, jangan pikirkan 'kualitas' ide tersebut. Cobalah untuk menetapkan target jumlah ide dalam jangka waktu tertentu.
3. **Satu pembicaraan dalam satu waktu (*One conversation at a time*)**. Berbicaralah secara bergantian, jangan berbicara beberapa hal dalam waktu bersamaan karena anggota tim akan kehilangan fokus.
4. **Berpikir dan berbuat visual (*Be visual*)**. Ungkapkan idemu dalam bentuk sketsa atau gambar. Berkomunikasi dengan gambar dapat mengungkapkan ide secara lebih jelas daripada tulisan, dan membuka peluang untuk ide baru yang unik.
5. **Ungkapkan ide seperti sebuah judul (*Headline your idea*)**. Hal tersebut membuatnya menjadi cepat dan 'tajam', setelah itu lalu bergerak ke ide berikutnya.
6. **Membangun ide di atas ide lainnya (*Build on the Ideas of others*)**. Hal ini berpengaruh untuk memperluas pandangan dalam kelompok dan akan sangat berguna saat anggota kelompok mulai merasa kehabisan ide.
7. **Tetap pada topik (*Stay on topic*)**. Tetaplah fokus pada topik pembicaraan, dan tidak perlu mengeluarkan ide unik yang tidak berhubungan dengan topik yang sedang didiskusikan.
8. **doronglah untuk munculnya ide liar (*Encourage wild ideas*)**. Ide yang dimunculkan lebih unik (atau tidak biasa) akan lebih baik, dan perhatikan aturan *brainstorming* nomor 1 dan 6.

Tips penting lainnya adalah melakukan pemanasan atau *ice breaking* sebelum melakukan *brainstorming*. Pemanasan dapat berupa permainan, tari-tarian atau apa pun yang dapat membuat anggota tim relaks dan bergembira.

Penerapan aturan-aturan *brainstorming* dapat dilihat pada video dari John Shinozaki dan Jaki Clark, mahasiswa PhD Leticia Britos, pengajar d.school Adam Royalty, dan guru East Palo Alto Phoenix Academy Melissa Pelochino di

[http://www.youtube.com/watch?v=W1h5L\\_OrFz8](http://www.youtube.com/watch?v=W1h5L_OrFz8)

Sumber: <http://dschool.stanford.edu/blog/2009/10/12/rules-for-brainstorming/>

## Proses Pembelajaran

Guru membimbing langkah demi langkah proses *brainstorming* atau curah ide. Siswa mengikuti panduan yang diberikan guru dan melakukan setiap kerja dengan penuh antusias.

Persiapkan bahan dan alat sesuai dengan kondisi siswa dan sekolah.

Untuk setiap siswa:

- Beberapa kertas berukuran  $\pm 10 \times 7 \text{ cm}^2$  + selotip (atau dapat pula digantikan dengan kertas berperekat);
- Alat tulis (lebih baik spidol yang agak tebal)

Untuk bersama di kelas:

- Papan tulis atau dinding atau lantai (bidang luas)

**2. Membuat laporan hasil pengamatan**  
Buatlah laporan hasil pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan. Laporan ditulis dengan rapi, boleh dilengkapi dengan skema dan gambar. Pada bagian akhir tuliskan kesan dan pendapatmu tentang produk rekayasa ataupun perusahaan/industri di bidang alat pengatur gerak sederhana. Buatlah laporan seteliti dan semenarik mungkin.

**G. Membuat Produk Rekayasa Bergerak Sederhana dengan Sumber Arus AC**

Produk rekayasa membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini kita sudah memahami prinsip sumber arus listrik AC, prinsip rangkaian mekanik yang dapat menghasilkan gerak sederhana. Sekarang mari kita pikirkan bersama, persoalan sehari-hari apa yang dapat diselesaikan dengan memanfaatkan gerak sederhana dengan sumber energi listrik AC. Mulailah dengan memikirkan kebutuhan yang ada di sekitar kita, di rumah, di sekolah, di rumah tetangga, di warung langganan, di pasar, dan di tempat lain di sekitar kita. Jangan lupa, kali ini kita akan menggunakan sumber tenaga listrik AC sehingga produk rekayasa yang akan dibuat harus memiliki akses ke sumber arus AC.

**Kegiatan 1: Curah Ide atau Curah Pendapat**  
Untuk mendapatkan ide yang tepat kita akan menggunakan metode curah ide atau curah pendapat, di dalam kelompok atau di dalam kelas dipimpin Bapak/Ibu Guru.

Pertanyaan: produk apa yang dibutuhkan dengan memanfaatkan gerak sederhana dengan sumber energi listrik AC?

**Bahan dan alat:**

- Kertas berukuran  $\pm 10 \times 7 \text{ cm}^2$  + selotip (atau dapat pula digantikan dengan kertas berperekat)
- Alat tulis (lebih baik spidol yang agak tebal)
- Papan tulis atau dinding atau lantai (bidang luas)

68 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

Tahapan yang dilakukan

1. Guru memberikan pertanyaan: produk apa yang dibutuhkan dengan memanfaatkan gerak sederhana dengan sumber energi listrik AC? Produk yang dibutuhkan, boleh produk yang sudah ada atau produk yang belum ada sama sekali. Lalu berikan waktu bagi siswa untuk memikirkannya selama 5-10 menit, bergantung dari kondisi siswa.

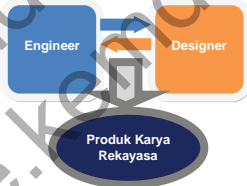
2. Setiap siswa menuliskan ide produk atau masalah yang ada pada selembar kertas. Satu ide dituliskan dalam satu kertas. Setiap siswa boleh menuliskan sebanyak-banyaknya ide.
3. Mintalah setiap siswa untuk menempatkan kertas yang berisi ide di papan tulis/dinding/lantai. Untuk mengawalinya, pilih satu siswa menempelkan setiap kertas idenya secara berjarak satu kertas dan kertas lainnya. Siswa berikutnya akan menempatkan kertas yang berisi ide serupa atau mirip secara berdekatan. Demikian seterusnya sehingga akan terbentuk 'pulau-pulau ide'.
4. Guru memimpin untuk mendiskusikan setiap ide yang muncul. Tentukan kriteria pemilihan ide yang akan diwujudkan sebagai tugas kelas Prakarya Rekayasa, misalnya:
  - 1) Dapat menggunakan sumber tenaga listrik AC
  - 2) Memanfaatkan gerak sederhana
  - 3) Bahan dan alat tersedia di daerah setempat
  - 4) Memungkinkan untuk diwujudkan dalam waktu yang ada
  - 5) Memiliki potensi untuk menjadi unik dan menarik
5. Guru memimpin pilihan ide yang paling sesuai dengan kriteria dan disepakati oleh anggota kelas.

Jika curah pendapat ini kurang berjalan lancar dan siswa tidak dapat menyepakati satu ide, guru dapat memberikan usulan produk rekayasa yang memiliki gerak sederhana dengan memanfaatkan tenaga listrik AC, misalnya kipas angin, alat pengusir lalat untuk di tempat pajangan makanan.

### Informasi untuk Guru

Kelas telah menyepakati produk yang akan dibuat dalam proyek akhir semester. Selanjutnya, siswa akan bekerja dalam kelompok untuk merancang dan membuat produk tersebut. Pengerjaan proyek akan dibuat sebagai simulasi perancangan pada industri

**Kegiatan 2. Perancangan Unsur Mekanik, Estetik, dan Ergonomi**  
 Perancangan unsur mekanik, estetik, dan ergonomi dilakukan secara berkelompok. Tugas perancangan akan dipisahkan antara perancangan unsur mekanik dengan unsur estetik dan ergonomi. Pengelompokan tugas semacam ini merupakan simulasi dari pembagian kerja antara ahli teknik (*engineer*) dan desainer (*designer*).



Engineer      Designer

**Produk Karya Rekayasa**

Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Bagan 2.2** Kerja sama *engineer* dan *designer* menghasilkan produk karya rekayasa

Buatlah kelompok. Setiap kelompok terdiri dari  $\pm 10$  orang, terbagi atas  $\pm 5$  orang Tim Mekanik dan  $\pm 5$  orang Tim Desainer. Tim Mekanik bertugas untuk membuat rangkaian mekanik yang menghasilkan gerakan sederhana dengan menggunakan sumber tenaga listrik AC. Tim Desainer bertugas membuat rancangan produk yang estetik dan ergonomis. Kedua Tim harus bekerja sama dengan baik dalam merancang produk rekayasa yang akan dibuat.

**Tahap 1.**  
**Bahan: Kertas dan Alat Tulis**  
 Perancangan dimulai dengan proses sketsa ide bentuk dan fungsinya yang dilakukan bersama-sama antara Tim Mekanik dan Tim Desainer. Jangan lupa mempertimbangkan faktor-faktor yang berada di dalam produk dan faktor-faktor apa yang terdapat di luar produk (ingat proses perancangan yang pernah dilakukan sebelumnya, pada Bab 2 Semester 1). Sepakati bentuk dan ukuran secara umum dari produk yang akan dibuat.

**Tahap 2.**  
 Tim Mekanik dan Tim Desainer akan bekerja secara terpisah.

**Tim Mekanik:**

- Mempersiapkan bahan dan alat yang akan digunakan
- Membuat rangkaian mekanik, sambungan dengan motor listrik, dan sambungan dengan sumber listrik AC
- Bersama dengan Tim Desainer melakukan perakitan (memasangkan *casing* pada rangkaian mekanik)

70      Kelas X SMA/SMK/MA/MAK
Semester 2

yang membagi kerja antara perancangan mekanik dan perancangan *casing*, pembuatan mekanik dan pembuatan *casing*, perakitan serta pembuatan kemasan.

## Proses Pembelajaran

Guru menjelaskan dahulu tentang pembagian kerja di dalam sebuah industri elektronik yang membagi kerja berdasarkan kompetensinya, dalam hal ini ahli teknik (*engineer*) dengan desainer (*designer*). Pada perancangan sebuah produk rekayasa yang memiliki gerak sederhana dengan memanfaatkan tenaga listrik AC yang telah disepakati pada sesi sebelumnya, siswa akan bekerja dalam kelompok. Dalam satu kelompok siswa akan dibagi sesuai kompetensinya, sebagian bertugas sebagai ahli teknik dan sebagian sebagai desainer. Langkah kerja yang harus dilakukan dipaparkan pada buku siswa. Bahan dan alat bergantung pada produk rekayasa yang akan dibuat. Penyediaan bahan dan alat dapat dilakukan oleh sekolah ataupun siswa bergantung dari kondisi siswa dan sekolah.

## Penilaian

Penilaian yang digunakan untuk proyek akhir semester adalah penilaian proyek. Penilaian dapat juga dilengkapi dengan penilaian:

- proses kerja individual
- interaksi dalam kelompok
- presentasi siswa dan pameran karya

## Remedial

Remedial dapat dilakukan untuk setiap kegiatan sehingga siswa dapat memahami semua tahapan dalam pembuatan produk rekayasa sederhana. Remedial memiliki waktu yang terbatas. Oleh karena itu, siswa dapat diberi tugas berupa salah satu kegiatan, misalnya merancang mekanik saja atau *casing* saja. Siswa juga diminta menjelaskan posisi tugasnya dalam kerangka keseluruhan proyek. Melalui tugas tersebut, siswa tetap dapat berkesempatan untuk memahami tahapan proses dan pemikiran dasarnya dengan baik.

**Kegiatan 2. Perancangan Unsur Mekanik, Estetik, dan Ergonomi**  
Perancangan unsur mekanik, estetik, dan ergonomi dilakukan secara berkelompok. Tugas perancangan akan dipisahkan antara perancangan unsur mekanik dengan unsur estetika dan ergonomi. Pengelompokan tugas semacam ini merupakan simulasi dari pembagian kerja antara ahli teknik (*engineer*) dan desainer (*designer*).

Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Bagan 2.2** Kerja sama *engineer* dan *designer* menghasilkan produk karya rekayasa

Buatlah kelompok. Setiap kelompok terdiri dari  $\pm 10$  orang, terbagi atas  $\pm 5$  orang Tim Mekanik dan  $\pm 5$  orang Tim Desainer. Tim Mekanik bertugas untuk membuat rangkaian mekanik yang menghasilkan gerakan sederhana dengan menggunakan sumber tenaga listrik AC. Tim Desainer bertugas membuat rancangan produk yang estetik dan ergonomis. Kedua Tim harus bekerja sama dengan baik dalam merancang produk rekayasa yang akan dibuat.

**Tahap 1.**  
**Bahan: Kertas dan Alat Tulis**  
Perancangan dimulai dengan proses sketsa ide bentuk dan fungsinya yang dilakukan bersama-sama antara Tim Mekanik dan Tim Desainer. Jangan lupa mempertimbangkan faktor-faktor yang berada di dalam produk dan faktor-faktor apa yang terdapat di luar produk (ingat proses perancangan yang pernah dilakukan sebelumnya, pada Bab 2 Semester 1). Sepakati bentuk dan ukuran secara umum dari produk yang akan dibuat.

**Tahap 2.**  
Tim Mekanik dan Tim Desainer akan bekerja secara terpisah.

**Tim Mekanik:**

- Mempersiapkan bahan dan alat yang akan digunakan
- Membuat rangkaian mekanik, sambungan dengan motor listrik, dan sambungan dengan sumber listrik AC
- Bersama dengan Tim Desainer melakukan perakitan (memasangkan *casing* pada rangkaian mekanik)

70 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2



## G. Budidaya dan Wirausaha Tanaman Hias

### Informasi untuk guru

Peta materi merupakan rancangan mengenai pokok pikiran yang terkandung dalam bab ini. Pembahasan budidaya dan wirausaha tanaman hias dibagi menjadi tujuh, yaitu mengenal tanaman hias dan produk hasil budidayanya, sarana, teknik dan alat budidaya tanaman hias, cara merancang budidaya tanaman hias, pengeemasan dan wirausaha di bidang budidaya tanaman hias serta praktik budidaya tanaman hias.

Pokok pikiran mengenai tanaman hias meliputi jenis-jenis tanaman hias, standar budidaya dan produk budidaya tanaman hias serta sarana dan teknik budidaya tanaman hias meliputi sarana produksi dan teknik budidaya tanaman hias. Sarana produksi membahas bahan dan alat yang diperlukan dalam budidaya tanaman hias, teknik budidaya membahas tentang pengolahan lahan, persiapan bibit atau benih, penanaman, pemupukan, penyulaman, pemeliharaan, penyiraman, pengendalian organisme pengganggu tanaman, panen dan pascapanen. Pokok pikiran dalam praktik budidaya tanaman hias meliputi perencanaan, persiapan sarana produksi dan tahapan budidaya kedelai di lahan kering.

### Budidaya

Budidaya tanaman adalah kegiatan untuk memproduksi tanaman atau bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pengelolaan tanaman dan lingkungan tumbuhnya, seperti tanah, air, udara, dan cahaya matahari. Dalam budidaya tanaman, hasil yang maksimal dapat dicapai jika tanaman dipelihara dan lingkungan tumbuh tanaman dapat dikendalikan dengan baik. Hasil budidaya tanaman dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan sendiri atau sebagian dipasarkan sehingga usaha budidaya tanaman dapat menjadi mata pencaharian masyarakat.

Materi tentang budidaya akan mengajak siswa mengenal jenis tanaman pangan dan tanaman hias, produk hasil budidayanya serta cara budidayanya. Di akhir pembelajaran siswa diajak untuk melakukan praktik budidaya tanaman serta diperkenalkan juga dengan wirausaha di bidang budidaya. Budidaya tanaman harus dilakukan dengan cara yang baik agar menghasilkan produk budidaya bermutu sehingga dapat diterima oleh konsumen.

Budidaya

72

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 2

Setelah mempelajari bab ini, diharapkan peserta didik dapat mengenal jenis dan produk hasil budidaya tanaman hias, melakukan budidaya tanaman hias serta peserta didik memiliki sikap disiplin, bertanggung jawab, mampu bekerja sama dan memiliki toleransi ketika melakukan setiap tahapan dalam budidaya tanaman hias sehingga tumbuh rasa syukur atas segala karunia dari Yang Mahakuasa.

Peta materi adalah sebuah rancangan penjabaran dari kompetensi yang akan dicapai. Kompetensi akhir yang diharapkan setelah siswa mengikuti pembelajaran dalam bab ini adalah siswa dapat mempraktekkan budidaya tanaman hias dan menemukan ide-ide wirausaha dalam bidang budidaya tanaman hias.

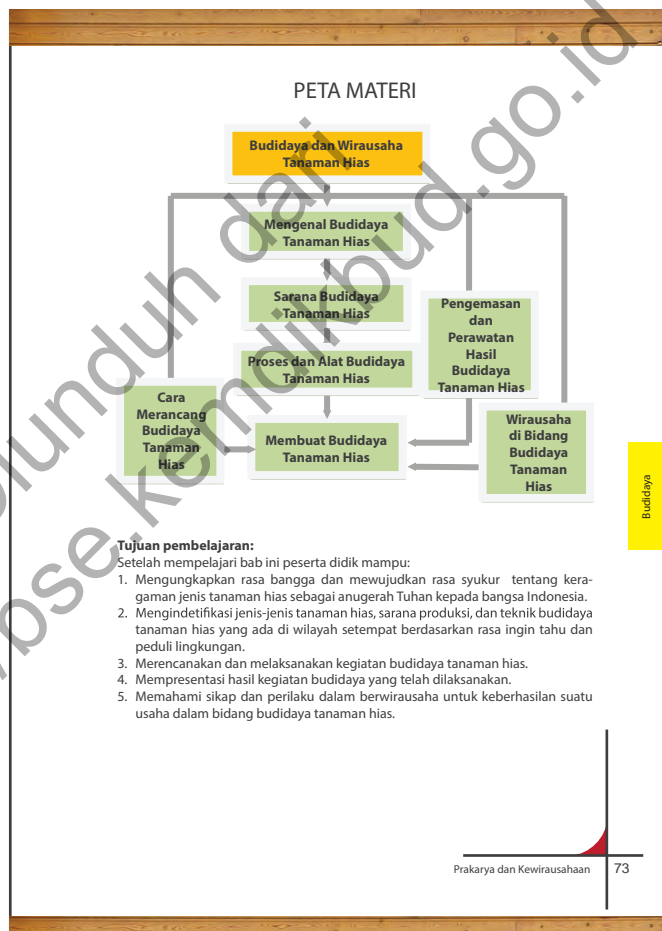
### Proses Pembelajaran

Guru memancing siswa untuk mengemukakan pendapat tentang tanaman hias. Guru dapat menggunakan metode tanya-jawab untuk menggali informasi dari peserta didik antara lain dengan cara menanyakan pada peserta didik hal-hal di bawah ini.

1. Cara membaca peta materi.
2. Hal yang tidak dipahami dari peta materi.
3. Hal yang diketahui siswa tentang budidaya tanaman hias.

### Interaksi dengan Orang Tua

Guru hendaknya menginformasikan pada orangtua siswa tentang kompetensi mata pelajaran prakarya dan kewirausahaan yang harus dicapai oleh siswa.



## Informasi untuk Guru

Tanaman hias adalah salah satu jenis tanaman hortikultura penting di Indonesia. Tanaman hias adalah tanaman yang sengaja ditanam untuk dekorasi. Tanaman hias mencakup semua tumbuhan, baik berbentuk terna, merambat, semak, perdu, ataupun pohon, yang sengaja ditanam orang sebagai komponen taman, kebun rumah, penghias ruangan, upacara, komponen riasan/busana, atau sebagai komponen karangan bunga. Tanaman hias dapat juga berfungsi sebagai tanaman pelindung atau penutup tanah.

## Proses Pembelajaran

Pembelajaran yang digunakan dalam bagian ini adalah model diskusi dan tanya jawab. Guru dapat menanyakan kepada siswa tentang hal-hal sebagai berikut.

1. Hal-hal yang diketahui siswa tentang tanaman hias.
2. Siapa yang menghasilkan produk budidaya tanaman hias.
3. Alasan tanaman hias menjadi komoditi hortikultura yang penting bagi bangsa Indonesia.

Guru menyampaikan kepada siswa bahwa produk budidaya tanaman hias merupakan hasil kerja petani. Guru juga harus menekan siswa agar menyukuri keanekaragaman jenis tanaman hias yang dianugerahkan kepada bangsa Indonesia.

### BAB 3

## Budidaya dan Wirausaha Tanaman Hias

#### A. Mengenal Produk Budidaya Tanaman Hias

##### 1. Jenis Tanaman Hias

Gambar tanaman yang terdapat di bawah ini merupakan tanaman hias yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman hias adalah tanaman yang sengaja ditanam untuk dekorasi. Tanaman hias mencakup semua tumbuhan, baik berbentuk terna, merambat, semak, perdu, ataupun pohon, yang sengaja ditanam orang sebagai komponen taman, kebun rumah, penghias ruangan, upacara, komponen riasan/busana, atau sebagai komponen karangan bunga. Tanaman hias dapat juga berfungsi sebagai tanaman pelindung atau penutup tanah.

Indonesia sebagai negara tropis yang ditumbuhi berbagai jenis tanaman hias. Berdasarkan bagian-bagian tanaman, tanaman hias dikelompokkan menjadi tanaman hias daun, tanaman hias bunga, tanaman hias buah, dan tanaman hias akar. Tanaman hias daun adalah tanaman hias yang memiliki bentuk daun yang indah dan unik. Tanaman hias bunga adalah tanaman hias yang memiliki bentuk, warna, dan aroma bunga yang menarik. Keragaman tanaman hias yang tumbuh di negeri kita adalah karunia Yang Maha Kuasa kepada bangsa Indonesia. Kita sudah seharusnya mensyukuri anugerah-Nya.

Usaha budidaya tanaman hias telah berkembang sangat pesat karena memberikan keuntungan ekonomi kepada pelaku usaha budidayanya. Hasil budidaya tanaman hias tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, tapi juga diekspor sehingga mendatangkan devisa bagi negara Indonesia. Beberapa jenis tanaman hias yang berpotensi ekspor adalah anggrek dan mawar.

74

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 2

## Informasi untuk Guru

Indonesia sebagai negara tropis yang ditumbuhi berbagai jenis tanaman hias. Berdasarkan bagian-bagian tanaman, tanaman hias dikelompokkan menjadi tanaman hias daun, tanaman hias bunga, tanaman hias buah, dan tanaman hias akar. Tanaman hias daun adalah tanaman hias yang memiliki bentuk daun yang indah dan unik, Tanaman hias bunga adalah tanaman hias yang memiliki bentuk, warna, dan aroma bunga yang menarik. Keragaman tanaman hias yang tumbuh di negeri kita adalah karunia Yang Mahakuasa kepada bangsa Indonesia. Kita sudah seharusnya mensyukuri anugerah-Nya.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran diawali dengan penayangan gambar berbagai jenis tanaman hias. Siswa diminta untuk menyebutkan nama-nama tanaman hias yang ditampilkan dan produk budi-dayanya. Guru menekankan kepada siswa agar mensyukuri karunia-Nya atas keanekaragaman tanaman hias yang dilimpahkan kepada bangsa Indonesia.

Guru menanyakan kepada siswa hal-hal sebagai berikut.

1. Adakah tanaman hias tersebut di lingkunganmu?
2. Hal-hal diketahui tentang tanaman yang ada pada gambar?
3. Adakah tanaman hias yang lain selain yang ada di Gambar di wilayah setempat.

### Tugas 1

**Individu**  
Perhatikanlah tanaman hias yang ada sekitarmu! Sangat banyak, bukan? Tanaman hias bermacam-macam bentuk dan warnanya. Amati Gambar 3.1. Adakah tanaman hias tersebut di lingkunganmu? Apa yang kamu ketahui tentang nama dan ciri-ciri tanaman yang ada pada Gambar 3.1? Ungkapkanlah pendapatmu dengan bangga dan percaya diri!



Sumber: <http://kalbar.libbang.deptan.go.id>      Sumber: <http://yogya.libbang.deptan.go.id>  
Sumber: <http://biogen.libbang.deptan.go.id>      Sumber: <http://philodendron.org>  
Sumber: <http://balihi.libbang.deptan.go.id>

**Gambar 3.1** Contoh beberapa jenis tanaman hias

Prakarya dan Kewirausahaan 75

Berdaya

Guru meminta siswa untuk mengamati lingkungan tempat tinggal dan mengamati tanaman hias lainnya. Guru mengajak siswa untuk mengungkapkan rasa syukur kepada Yang Mahakuasa tentang keanekaragaman tanaman hias yang dilimpahkan kepada bangsa Indonesia dengan percaya diri

### Informasi untuk Guru

Tanaman hias sangat banyak macamnya, antara lain tanaman hias daun, tanaman hias bunga, tanaman hias buah, dan tanaman hias akar. Setiap jenis tanaman hias punya penggemar yang berbeda-beda di masyarakat.

### Proses Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan dalam bagian ini adalah diskusi. Guru menunjukkan gambar tanaman hias, lalu guru merangsang siswa untuk menyebutkan nama tanaman hias yang ditunjukkan dan menyebutkan nama kelompok tanaman hias (daun, bunga, buah, atau akar).

### Pengayaan

Guru mendorong siswa untuk menyebutkan tanaman hias lainnya yang ada di wilayah setempat berdasarkan kelompok tanaman hias daun, bunga, buah atau akar yang ada di wilayah setempat.

### Tugas Individu

Cari info:

1. Carilah informasi dari berbagai media (majalah, koran, buku dan internet) tentang deskripsi tanaman hias lainnya, masing-masing untuk jenis tanaman hias bunga dan tanaman hias daun!
2. Presentasikanlah hasil penelusuranmu!

#### Tanaman hias daun

1. Suplir (*Adiantum* sp.)
2. Keladi (*Caladium bicolor*)
3. Aglonema (*Aglonema* sp.)
4. Dieffenbachia (*Dieffenbachia* sp.)
5. Kuning-gajah (*Anthurium* sp.)

#### Tanaman hias buah

1. Cabai hias (*Capsicum anuum*)
2. Jeruk (*Citrus mitis*)
3. Pisang hias (*Musa acuminata*)

#### Tanaman hias bunga

1. Kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*)
2. Gerbete (*Gerbera jamesonii*)
3. Alamanda (*Allamanda cathartica*)
4. Anyelir (*Dianthus caryophyllus*)
5. Adenium (*Adenium obesum*)

Tanaman hias dapat tumbuh baik di seluruh wilayah Indonesia. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, misalnya suhu. Di daerah tropis suhu udara berhubungan dengan elevasi atau ketinggian suatu wilayah dari permukaan laut. Daerah pantai atau dataran rendah memiliki suhu udara yang lebih panas dibandingkan dengan suhu di daerah pegunungan. Indonesia memiliki tanaman hias yang sesuai untuk daerah pantai atau pegunungan, atau bahkan terdapat tanaman hias yang tumbuh baik dataran dan dataran rendah.

Berdasarkan ketinggian di atas permukaan laut (dpl), tergolong apakah wilayah tempat tinggalmu? Tanaman hias apa saja yang tumbuh di wilayahmu? Berdasarkan ketinggian dari permukaan laut, suatu wilayah dikelompokkan menjadi wilayah dataran rendah (<400 m dpl), dataran sedang (400-700 dpl), dan dataran tinggi (>700 dpl). Berikut ini adalah deskripsi beberapa tanaman hias daun atau bunga.

76

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 2

## Informasi untuk Guru

Tanaman hias merupakan spesies yang berbeda-beda sehingga memiliki ciri-ciri yang berbeda pula. Antara satu tanaman hias dengan tanaman hias lainnya dapat dibedakan berdasarkan ciri-ciri morfologisnya.

## Proses Pembelajaran

Peserta didik mengamati gambar yang disajikan pada buku peserta didik. Guru bisa menambah gambar lain atau membawa tanaman hias lainnya. Model pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran kolaborasi.

1. Peserta didik diminta membentuk kelompok diskusi.
2. Berdasarkan gambar aneka tanaman hias dan produk budidaya yang disajikan oleh guru, peserta didik diminta mengamati dan mengidentifikasi jenis, ciri-ciri dan bagian yang dimanfaatkan dari setiap jenis tanaman hias tersebut. Kegiatan dilakukan berkelompok.
3. Pada bagian ini, terdapat lembar kerja. Peserta didik diminta menuliskan hasil kegiatan identifikasi tanaman hias dan produk budidayanya pada lembar kerja.
4. Peserta didik diminta mempresentasikan hasil pengamatannya.
5. Kegiatan dirancang dalam bentuk diskusi untuk mengembangkan kemampuan komunikasi, kerja sama, toleransi, disiplin, dan tanggung jawab. Peserta didik diberi motivasi agar aktif dalam berdiskusi serta berusaha menjadi pendengar yang baik sebagai bentuk pengembangan perilaku sosial.

### 1. Anggrek

Anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias bunga yang banyak dibudidayakan. Beberapa jenis anggrek yang sering dibudidayakan adalah *Dendrobium*, *Phalaenopsis*, *Cattleya* dan *Vanda*. Salah satu jenis anggrek yang banyak diminati oleh konsumen adalah anggrek *Dendrobium* karena memiliki warna bunga yang menarik, jumlah kuntum bunga yang banyak dalam satu tangkai, dan vase hidup yang lama. Bunga anggrek dapat dinikmati keindahan bunganya sebagai bunga potong maupun tanaman pot berbunga. Anggrek *Dendrobium* sebagian besar bersifat epifit, yaitu hidup menumpang pada pohon lain, tetapi tidak merugikan pohon yang ditumpanginya. Anggrek *Dendrobium* memiliki pola pertumbuhan simpodial, yaitu anggrek dengan pertumbuhan ujung batang terbatas, setelah mencapai panjang tertentu, pertumbuhan batang akan berhenti. Pertumbuhan dilanjutkan oleh anakan berikutnya. Anggrek ini memiliki batang berbentuk menggelembung, berdagang, dan memiliki nodus sebagai tempat menempelnya daun. Anggrek *Dendrobium* berkembang biak dengan menggunakan biji atau anakan.



Sumber: [http://repositori.litbang.deptan.go.id/category.php?id\\_category=28](http://repositori.litbang.deptan.go.id/category.php?id_category=28)  
Gambar 3.2 Anggrek sebagai tanaman hias pot

### 2. Adenium (Adenium sp.)

Tanaman hias adenium sangat cocok ditanam di dataran rendah, namun masih dapat ditanam di daerah dengan ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Tanaman ini sangat menyukai lingkungan yang panas, kering dan bersuhu tinggi. Adenium memiliki batang sukulen. Tanaman yang populer dengan sebutan kamboja jepang ini memiliki variasi warna bunga misalnya merah, ungu, pink dan putih, serta variasi motif bunga berupa garis atau strip dan bercak-bercak. Keindahan lainnya terletak pada bentuk bonggol dan percabangan yang dapat dibentuk bonsai.



Sumber: <http://artaplantelior.com/2010/03/03/adenium/>  
Gambar 3.3 Keindahan bunga dan bonggol tanaman adenium

Prakarya dan Kewirausahaan 77



6. Peserta didik diminta mengungkapkan perasaannya saat bekerja berkelompok serta perasaannya terhadap keragaman jenis tanaman hias.
7. Guru menjadi fasilitator. Guru mengondisikan peserta didik untuk melakukan diskusi dengan baik serta memotivasi peserta didik yang pasif dalam berdiskusi agar berani mengemukakan pendapat serta menerima pendapat orang lain.

## Penilaian

Guru menyiapkan catatan untuk penilaian aktivitas diskusi dari peserta didik. Penilaian dilakukan terhadap ketiga hal berikut.

1. Sikap, yaitu keaktifan saat berdiskusi, kerjasama dan sikap toleransi
2. Pengetahuan, yaitu kerincian dan ketepatan pengetahuan.
3. Keterampilan, yaitu kemampuan mengemukakan pendapat.

## Informasi untuk Guru

Saat ini tanaman hias telah menjadi komoditas perdagangan internasional. Berbagai negara seperti Belanda, Columbia dan Italia memanfaatkan tanaman hias sebagai komoditas penghasil devisa. Kendati masih berskala kecil, Indonesia telah mengekspor tanaman hias ke berbagai negara di Asia, Eropa, Amerika dan Kanada. Peningkatan volume dan nilai ekspor perlu dilakukan. Tuntutan konsumen mempersyaratkan produk hasil budidaya tanaman harus aman, ramah lingkungan dan bermutu tinggi. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu standar budidaya sehingga tuntutan konsumen dapat dipenuhi, terutama konsumen di negara-negara tujuan ekspor. Pemerintah melalui Departemen Pertanian telah menerbitkan dokumen norma budidaya yang baik dan benar (*Good Agricultural Practices* = GAP) untuk tanaman hias di berbagai negara sehingga diharapkan produk budidaya tanaman hias Indonesia dapat diterima konsumen.

### Tugas 3

**Diskusi Kelompok**

1. Apa saja tanaman hias yang ada di sekitarmu? Tuliskan ciri-cirinya!
2. Ungkapkan perasaanmu terhadap karunia Tuhan dengan adanya keragaman tanaman hias yang tumbuh di Negara kita!

**Tugas kelompok**  
**Lembar Kerja 1 (LK 1)**

Nama kelompok : \_\_\_\_\_  
 Nama anggota : \_\_\_\_\_  
 Kelas : \_\_\_\_\_

**Identifikasi tanaman hias**

No.	Nama tanaman hias	Jenis tanaman hias	Ciri-ciri tanaman

Ungkapkan perasaan syukurmu kepada Tuhan Yang Mahakuasa atas anugerah keragaman tanaman pangan dilimpahkan kepada bangsa Indonesia!

---

**2. Standar Budidaya Tanaman Hias**

Saat ini tanaman hias telah menjadi komoditas perdagangan internasional. Berbagai negara seperti Belanda, Columbia, dan Italia memanfaatkan tanaman hias sebagai komoditas penghasil devisa. Kendati masih berskala kecil, Indonesia telah mengekspor tanaman hias ke berbagai negara di Asia, Eropa, Amerika, dan Kanada. Peningkatan volume dan nilai ekspor perlu dilakukan. Adanya tuntutan konsumen yang mempersyaratkan produk harus aman, ramah lingkungan, dan bermutu tinggi, menyebabkan dibutuhkan suatu standar budidaya sehingga tuntutan konsumen dapat dipenuhi, terutama konsumen di negara-negara tujuan ekspor.

Kamu telah mengetahui teknik budidaya yang baik untuk menghasilkan pangan hasil pertanian yang aman dan bermutu. Standar budidaya yang kamu pelajari pada bab sebelumnya juga berlaku untuk budidaya tanaman hias. Kamu dapat membaca kembali tentang standar budidaya yang telah dibahas dalam budidaya tanaman pangan.

80
Kelas X SMA/SMK/MA/MAK
Semester 2

### **Proses Pembelajaran**

Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang perlunya mengikuti standar budidaya tanaman, terutama jika produk budidaya yang dihasilkan akan diperdagangkan. Guru meminta peserta didik untuk mencari informasi dari berbagai media (majalah, koran, buku dan internet) tentang standar operasional prosedur budidaya tanaman hias yang biasa dibudidayakan di wilayah tempat tinggal mereka serta mempresentasikan hasil penelusurannya.

### **Pengayaan**

Guru dapat menanyakan kepada peserta didik alasan kenapa produk hias hasil pertanian harus aman dan bermutu.

### **Remedial**

Guru dapat menanyakan pada peserta didik tentang kesesuaian proses budidaya tanaman hias yang dilakukan di wilayah tempat tinggal mereka dengan pedoman yang ditetapkan oleh pemerintah.

Diunduh dari  
<http://bse.kemdikbud.go.id>

## Informasi untuk Guru

Agar budidaya tanaman hias terlaksana dengan baik, harus tersedia sarana produksi tanaman. Secara umum, sarana budidaya tanaman hias sama dengan sarana produksi tanaman lainnya. Sarana produksi terdiri atas bahan dan alat. Bahan terdiri atas media tanam, benih, pupuk, pestisida, dan hormon pertumbuhan. Alat terdiri atas alat untuk mengolah tanah, pemeliharaan, panen, dan pascapanen.

Budidaya

### B. Sarana Budidaya Tanaman Hias

Kamu sudah mengetahui tentang sarana produksi dan teknik budidaya tanaman pada Bab 3 semester 1. Secara umum teknik budidaya tanaman pangan hampir sama dengan teknik budidaya tanaman hias. Teknik budidaya yang baik menentukan kualitas produk tanaman hias yang dihasilkan. Berikut dijelaskan sarana produksi dan teknik budidaya tanaman hias.

Sarana produksi yang diperlukan dalam budidaya tanaman hias hampir sama dengan tanaman pangan. Tanaman pangan umumnya dibudidayakan dalam lahan yang terdampar, sedangkan tanaman hias dapat juga dibudidayakan dalam pot atau polibag di tempat terbuka atau ternaungi di pekarangan. Media tanam pot dapat berupa tanah yang dicampur dengan pupuk kandang atau berbagai media tanam siap pakai yang tersedia di toko sarana produksi pertanian.

Berikut adalah bahan untuk budidaya tanaman hias.

1. Benih atau bibit
2. Media tanam
3. Pupuk
4. Zat pengatur tumbuh
5. Pestisida
6. Mulsa plastik (plastik penutup media tanam)
7. *Sungkup* (plastik penutup bunga/daun)
8. *Polybag* atau pot

Sumber: <http://pupukmediaorganik.blogspot.com/>

**Gambar 3.6** Salah satu media tanam siap pakai



Sumber: <http://vhaazishal.blogspot.com/2010/11/blog-post.html>

**Gambar 3.7** Berbagai ukuran dan bentuk pot



82

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 2

## Proses Pembelajaran

Pada bagian ini, disajikan contoh persiapan budidaya tanaman hias. Hal ini memberikan gambaran kepada peserta didik bahan dan alat yang diperlukan. Tanyakan pada peserta didik hal berikut ini.

1. Bahan dan alat apa yang diperlukan untuk budidaya?
2. Bagaimanakah budidaya tanaman hias?
2. Apakah benih merupakan bahan penting yang perlu diprioritaskan? Mengapa demikian?

## Informasi untuk Guru

Salah satu tahapan dalam budidaya tanaman hias adalah persiapan bibit. Tanaman hias dapat diperbanyak secara vegetatif atau generatif.

## Proses Pembelajaran

1. Pada pembelajaran kali ini, peserta didik diperkenalkan berbagai jenis tanaman hias dan cara perbanyakannya.
2. Peserta didik diminta mengamati beberapa tanaman hias yang ada di wilayah setempat, lalu menentukan cara perbanyakannya
3. Guru menyiapkan informasi teknik perbanyak tanaman.
4. Peserta didik melakukan praktik perbanyak dengan kelompok.
5. Secara individu, peserta didik membuat laporan hasil praktik.
6. Peserta didik menggambarkan proses perbanyak yang telah dipraktikkan secara berkelompok.

### 2. Perundukan

Perbanyakan dengan cara merundukkan bagian tanaman ke tanah sehingga menginduksi munculnya akar. Perundukan dapat dilakukan misalnya pada tanaman melati dan alamanda.



Sumber: Dokumen Kemdikbud

Gambar 3.12 Ilustrasi teknik perundukan

### 3. Penyambungan (grafting)

Penyambungan (grafting), merupakan penggabungan dua tanaman yang berlainan sehingga tumbuh menjadi tanaman baru. Contoh tanaman hias yang diperbanyak dengan penyambungan adalah mawar dan adenium.



Sumber: Dokumen Kemdikbud

Gambar 3.13 Ilustrasi teknik penyambungan (grafting)

86

Kelas X SMA/MA/SMK/MAK

Semester 2

## Penilaian

Penilaian yang dapat diamati dari hasil pencarian informasi dan presentasi yaitu.

1. Sikap percaya diri dan kerja sama
2. Pengetahuan, yaitu kerincian, ketepatan pengetahuan,
3. Keterampilan, yaitu kemampuan melakukan perbanyakan tanaman.

## Informasi untuk Guru

Teknik budidaya tanaman hias meliputi persiapan lahan/media tanam, persiapan benih dan bibit, penanaman, pemeliharaan, pengendalian OPT serta panen dan pascapanen. Guru menjelaskan tahapan ini satu per satu.

## Proses Pembelajaran

1. Kegiatan diawali dengan tanya jawab. Guru dapat menggali informasi tentang budidaya tanaman hias yang mereka ketahui.
2. Guru dapat menanyakan kepada peserta didik tentang pengalaman budidaya yang pernah mereka lakukan.
3. Guru memberikan informasi tentang keselamatan kerja dalam budidaya tanaman hias.

**4. Penanaman**  
Penanaman dilakukan jika lahan tanam sudah gembur. Jika terlalu kering, lahan dapat disiram terlebih dahulu. Penanaman sebaiknya dilakukan pada pagi hari atau sore hari. Jika diperbanyak dengan benih, benih dapat ditanam langsung atau disemai terlebih dahulu sehingga tumbuh menjadi bibit siap tanam. Bibit ditanam dalam lubang tanam dengan ukuran yang sesuai untuk setiap jenis tanaman hias.

**5. Pemupukan**  
Pemupukan adalah penambahan unsur hara untuk mencukupi kebutuhan tanaman. Pupuk dapat diberikan ke media atau disemprot langsung ke tanaman. Jenis pupuk yang digunakan bisa berupa pupuk organik atau anorganik.

**6. Pemeliharaan**  
a. Penyulaman, yaitu menanam kembali tanaman yang mati, rusak atau pertumbuhannya tidak normal.  
b. Penyiraman, disesuaikan dengan kondisi tanaman. Penyiraman dapat dilakukan pada pagi atau sore hari. Jika cuaca panas, maka penyiraman dilakukan setiap hari.  
c. Pembumbunan, dilakukan untuk memperbaiki aerasi tanah (udara dalam tanam bergantian dengan udara di atmosfer) serta menutup pangkal tanaman atau bagian tanaman yang berada di dalam tanah.  
d. Penyiangan, membersihkan gulma yang mengganggu pertumbuhan tanaman.

**7. Pengendalian OPT**  
Pengendalian organisme pengganggu (OPT) dilakukan untuk mencegah dan mengendalikan organisme yang mengganggu pertumbuhan, produksi, dan kualitas hasil tanaman. Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan pestisida atau secara manual dengan mencabut atau membuang tanaman yang terserang serta memungut hama pengganggu tanaman. Saat ini sudah banyak tersedia pestisida alami.

**8. Panen dan pascapanen**  
Panen dan pasca panen, disesuaikan dengan umur dan jenis tanaman. Panen dan pascapanen harus dilakukan dengan hati-hati agar kehilangan hasil dan penurunan kualitas hasil panen dapat dihindari. Panen dilakukan pada pagi atau sore hari. Pascapanen tanaman hias disesuaikan dengan produk budidayanya.  
a. Tanaman hias daun  
b. Bunga potong  
c. Tanaman dalam pot

88 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

## Pengayaan

Peserta didik diminta menguraikan setiap tahapan dalam budidaya tanaman hias sesuai dengan pengetahuan mereka.

## Informasi untuk Guru

Wawancara adalah tanya-jawab dengan seseorang untuk mendapatkan keterangan atau pendapat tentang suatu hal. Kegiatan observasi bertujuan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik untuk mengamati dan peduli terhadap berbagai hal yang ada di sekitar mereka. Tujuan melakukan wawancara dalam pembelajaran ini adalah melatih peserta didik agar mampu menggali informasi dari narasumber tentang kegiatan budidaya tanaman.

## Proses Pembelajaran

Pembelajaran dilakukan secara berkelompok.

1. Kegiatan dilakukan melalui observasi dan wawancara.
2. Observasi dilakukan dengan mengunjungi petani di lahan pertanian atau mendatangi petani.
3. Peserta didik diminta menyiapkan pertanyaan
4. Guru memberi penjelasan tentang cara bertanya yang santun serta meminta peserta mendengarkan dan memperhatikan narasumber pada saat wawancara.
5. Peserta didik membuat laporan hasil wawancara dan observasi.

**Tugas 6**

**Kelompok**  
**Observasi dan wawancara**

1. Kunjungi tempat budidaya tanaman hias!
2. Lakukan wawancara dengan petani untuk mendapatkan informasi tentang hal-hal berikut:
  - a. Jenis tanaman hias yang mereka tanam
  - b. Sarana produksi yang mereka gunakan
  - c. Teknik budidaya yang mereka gunakan
  - d. Kesulitan dalam budidaya tanaman hias
  - e. Alasan mereka memilih jenis tanaman hias yang biasa mereka tanam
3. Perhatikan sikapmu pada saat melakukan wawancara. Hendaknya bersikap ramah, sopan serta bekerja sama dan bertoleransi dengan teman sekelompokmu!
4. Tulislah laporan hasil wawancaramu dan presentasi di depan kelas dengan percaya diri.

**Lembar Kerja 4 (LK 4)**  
Nama kelompok  
Nama anggota  
Kelas  
Jenis tanaman yang dibudidayakan  
Nama petani  
Lokasi

**Laporan hasil observasi**

Bahan:	Alat:
<b>Teknik Budidaya</b> 1. Pengolahan lahan 2. Penanaman 3. Pemeliharaan 4. Pengendalian hama dan penyakit 5. Panen 6. Pascapanen	

Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu apakah budidaya yang dilakukan sudah sesuai dengan standar untuk menghasilkan tanaman hias hasil hasil pertanian yang baik?

90 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

## Penilaian

Penilaian yang dapat dilakukan dalam kegiatan wawancara dan observasi meliputi ketiga hal berikut.

1. Sikap, yaitu keaktifan, kesopanan, kerjasama dan toleransi saat wawancara
2. Pengetahuan, ketepatan, dan kerincian pengetahuan
3. Keterampilan dan kemampuan bertanya untuk menggali informasi



## Informasi untuk Guru

Siswa telah mengetahui tentang jenis-jenis tanaman hias, sarana, proses dan alat budidaya tanaman hias. Selanjutnya, siswa akan diperkenalkan dengan cara merancang budidaya tanaman hias.

### D. Cara Merancang Budidaya Tanamn Hias

- Memilih Jenis Tanaman Budidaya**

Sekarang kamu sudah memahami teknik budidaya tanaman hias. Selanjutnya, kamu dapat mempraktikkan budidaya tanaman hias. Lakukan mulai dari membuat perencanaan, menyiapkan sarana produksi, pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, panen dan pascapanen. Sebelum memulai kegiatan budidaya, perlu diperhatikan kesesuaian wilayah untuk tanaman yang akan dibudidayakan. Misalnya, jika kamu memilih adenium, ketahuilah bahwa adenium sesuai ditanam untuk wilayah dengan ketinggian maksimal 700 m dpl dengan suhu 25-30 °C. Adenium lebih senang hidup di lingkungan panas, kering, dan bersuhu tinggi. Adenium memerlukan sinar matahari langsung sekitar 5-12 jam per hari untuk pertumbuhan batang, memunculkan bunga, dan memicu pertumbuhan akar serta membuat cabang menjadi besar dan kokoh. Pertimbangan lain dalam merancang budidaya tanaman hias adalah lamanya masa tanam, dari tahap persiapan lahan/medium hingga panen, pasar sasaran ke mana produk hasil panen tersebut akan dijual, atau peluang *trend* produk hasil budidaya tanaman hias. Adanya *trend* pasar yang meningkat terhadap tanaman hias jenis daun, akan membuka peluang budidaya tanaman hias daun.
- Perencanaan Proses Budidaya**

Keputusan pemilihan jenis tanaman yang akan dibudidaya dibuat setelah dilakukan penelitian tentang kondisi tanah, iklim, potensi tanaman hias di daerah tersebut, peluang pasar dan peluang pengolahannya. Tahap selanjutnya adalah membuat rancangan proses budidaya yang akan dilakukan, dimulai dengan persiapan lahan hingga panen. Buatlah perancangan secara mendetail meliputi waktu, sarana, dan proses yang harus dilakukan.
- Pelaksanaan dan Evaluasi Budidaya Tanaman Hias**

Pelaksanaan budidaya tanaman hias dilakukan sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Lakukan pengamatan dan pencatatan secara berkala tentang proses pertumbuhan tanaman. Lakukan pula evaluasi pada setiap tahapan hingga panen. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk perbaikan perancangan budidaya berikutnya.

Prakarya dan Kewirausahaan

91

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran melalui paparan dan diskusi. Tanyakan kepada siswa pengalaman mereka atau keluarga mereka dalam merencanakan dan melaksanakan budidaya tanaman hias. Berikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pendapatnya tentang cara merancang budidaya tanaman hias.

## Informasi untuk Guru

Produk hasil budidaya tanaman hias dapat dikelompokkan sebagai tanaman hias pot (*pot plant*) dan tanaman hias potong (*cut flower*). Produknya berupa daun dan bunga, tanaman hias taman, serta bunga tabur dan bunga ronce, hias daun dan tanaman hias bunga. Pengemasan produk hasil budidaya tanaman hias dapat mempengaruhi kehilangan hasil dan stabilitas produk selama pengangkutan maupun dalam pemasaran. Pengemasan juga memiliki tujuan untuk meningkatkan nilai tambah produk hasil budidaya tanaman hias. Pemilihan kemasan yang sesuai dengan produk budidaya tanaman hias menjadi sangat penting.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran yang digunakan dalam bagian ini adalah diskusi dan tanya-jawab. Guru dapat melakukan hal-hal sebagai berikut.

1. Meminta peserta didik mengamati jenis-jenis tanaman hias yang ada di wilayah setempat.
2. Menyebutkan produk budidaya dari setiap tanaman hias.
3. Kemasan dari setiap tanaman hias.



Gambar 3.15 Contoh pengemasan tanaman hias



Gambar 3.16 Pengemasan bunga potong untuk pengiriman jarak jauh



Gambar 3.17 Pengemasan bunga melati untuk ekspor dengan kotak styrofoam, setelah disortir, direndam di dalam air es agar keras, tampak bersih dan segar.

Proses pembelajaran selain melalui paparan, juga dapat diberikan melalui banyak diskusi agar peserta didik memahami alasan bentuk atau cara pengemasan terhadap hasil budidaya tanaman hias tertentu. Proses pembelajaran juga dapat dilengkapi dengan tugas perancangan kemasan untuk produk hasil budidaya tertentu agar tetap utuh dan segar sampai pada tempat tujuan dengan memanfaatkan teknologi atau alat bantu sederhana.

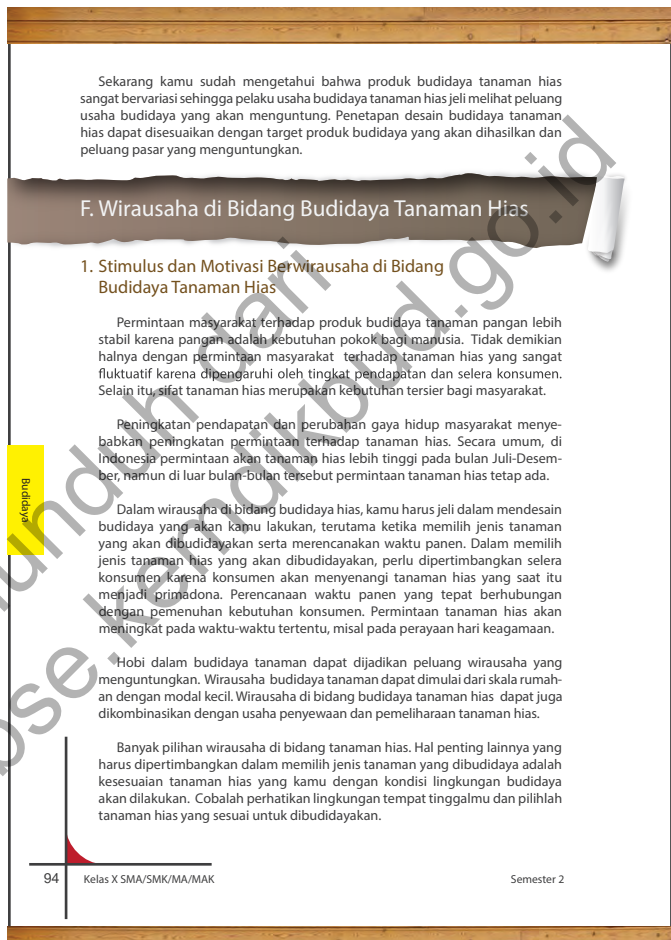
### Informasi untuk Guru

Siswa telah mengetahui tentang budidaya tanaman hias secara utuh. Pengetahuan kewirausahaan diberikan agar siswa dapat memanfaatkan pengetahuannya di bidang budidaya tanaman hias menjadi bentuk usaha atau wirausaha dalam bidang tanaman hias, jika jenis usaha ini potensial untuk dikembangkan di daerah setempat.

### Proses Pembelajaran

Model pembelajaran yang digunakan adalah ceramah dengan materi buku siswa dan tanya-jawab. Guru menjelaskan tentang kewirausahaan kepada peserta didik. Guru juga dapat melakukan hal-hal sebagai berikut.

1. Menanyakan kepada peserta tentang pentingnya wirausaha di bidang tanaman pangan.
2. Peluang-peluang wirausaha yang terdapat di wilayah setempat.



Peserta didik diminta untuk mengemukakan ide tentang berbagai jenis usaha budidaya tanaman hias yang dapat menjadi pilihan bidang wirausaha sesuai dengan potensi wilayah tempat tinggal. Guru dan peserta didik mendiskusikan kiat keberhasilan dalam berwirausaha serta sikap dan karakter yang harus dimiliki oleh seorang wirausahawan. Pembelajaran pada bagian ini dapat dilakukan dengan menghadirkan tokoh yang sukses berwirausaha. Guru juga dapat meminta siswa mencari tokoh yang sukses berwirausaha melalui berbagai sumber dan mempelajari sikap-sikap wirausaha.

### **Informasi untuk Guru**

Pembelajaran ini akan membahas pelaksanaan kegiatan budidaya tanaman hias yang dimulai dengan menyusun perencanaan, membuat jadwal kegiatan, dan mempraktekkan kegiatan budidaya. Perencanaan adalah serangkaian tahapan yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan suatu kegiatan. Jadwal kegiatan adalah urutan pelaksanaan setiap tahapan dari waktu ke waktu dalam suatu kegiatan. Jadwal kegiatan budidaya waktu pelaksanaan setiap tahapan sesuai dengan perkembangan tanaman. Jadwal kegiatan sangat penting agar setiap tahapan dapat dilaksanakan sesuai pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga memudahkan dalam mengontrol kegiatan. Selain itu, juga melatih kedisiplinan dalam melakukan suatu kegiatan.

### **Proses Pembelajaran**

Guru dapat menyajikan contoh kegiatan budidaya tanaman hias adenium dalam pot untuk memberikan gambaran kepada peserta didik tentang tahapan kegiatan budidaya tanaman hias. Dalam praktik budidaya tanaman hias, guru perlu menekankan kepada siswa agar melaksanakan kegiatan sesuai dengan jadwal yang telah dibuat agar pertumbuhan tanaman sesuai dengan yang diharapkan. Setelah itu, guru dapat menanyakan kepada peserta didik hal di bawah ini.

1. Perlunya membuat perencanaan dalam melakukan suatu kegiatan
2. Perlunya membuat jadwal kegiatan
3. Perlunya penjadwalan setiap tahapan dalam suatu kegiatan
4. Hal yang akan terjadi jika tahapan dalam kegiatan tidak dilaksanakan sesuai jadwal

## Informasi untuk Guru

Budidaya tanaman adenium dapat dilakukan di dalam pot. Membuat jadwal kegiatan budidaya sangat penting agar kegiatan budidaya tanaman terlaksana dengan baik dan sesuai dengan rencana.

### Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran yang dilakukan dalam bagian ini adalah pembelajaran kolaboratif. Guru meminta siswa melakukan hal-hal sebagai berikut.

1. Kegiatan dilakukan secara berkelompok.
2. Setiap kelompok menentukan ketua kelompok.
3. Menyusun jadwal kegiatan dalam setiap tahapan budidaya.
4. Menyusun jadwal kegiatan secara bersama-sama dengan rasa tanggung jawab.
5. Ketua kelompok membagi tugas di antara anggota kelompok.
6. Mencatat jadwal yang dibuat pada lembar kerja dan membuat laporannya.

**G. Membuat Budidaya Tanaman Hias**

**Proyek 1**  
**Budidaya Adenium**  
Lakukanlah budidaya Adenium dengan langkah-langkah seperti di bawah ini!



Gambar 3.18. Benih Adenium  
Sumber: <http://www.siamadenium.com>

**a. Persiapan bibit**  
Bibit yang akan digunakan adalah bibit yang berasal dari biji. Terlebih dahulu biji disemai. Berikut ini adalah cara menyemai biji dan memelihara bibit Adenium hasil persemaian.

1. Persiapan media semai. Media semai benih adenium dapat berupa bak atau tray plastik yang diisi dengan serbuk sabut kelapa : pupuk kandang : pecahan arang dengan perbandingan 2:1:1. Media semai kemudian disiram secukupnya.
2. Sebelum disemai benih terlebih dahulu direndam dengan air kira-kira selama 1 jam. Jika diperlukan dapat direndam dalam larutan fungisida.
3. Buatlah lubang di atas media semai sedalam sekitar 1 cm, letakkan benih di dalam lubang, lalu ditutup dengan media semai.
4. Simpanlah persemaian di tempat yang teduh! Dua minggu kemudian benih sudah berkecambah.
5. Berilah pupuk N, P, K seimbang yang dilarutkan dalam air dengan konsentrasi 5 gr/L.
6. Bibit dapat dipindah ke pot pada saat dua bulan setelah semai.

98 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

Selanjutnya guru meminta siswa melakukan proses berikutnya.

1. Menyiapkan alat dan bahan sesuai rencana.
2. Mempraktikkan setiap tahapan budidaya.
3. Melakukan pengamatan pada pertumbuhan tanaman dan mencatat hasil pengamatan pada lembar kerja.
4. Membuat foto setiap tahap kegiatan.
5. Sebelum memulai kegiatan budidaya, presentasikan terlebih dahulu rencana kegiatan.
6. Buatlah laporan kegiatan budidaya yang telah dilakukan dari membuat perencanaan sampai akhir kegiatan.

Guru menginformasikan kepada peserta didik tentang sikap yang harus dimunculkan saat melaksanakan semua tahapan dalam budidaya tanaman hias, yaitu sikap teliti, sabar, tekun, disiplin, dan bertanggung jawab.

## Remedial

Peserta didik diminta menyusun kembali tahapan dalam kegiatan budidaya tanaman hias.

## Pengayaan

Peserta didik diminta menjelaskan kegiatan budidaya tanaman hias dengan kata-kata mereka sendiri.



Sumber: <https://adenium.blogsome.com/>  
Penyemaian benih adenium dalam tray plastik

Sumber: <https://www.flowerpictures.net/adenium/pages/seedsling.htm>  
Bibit adenium hasil persemaian

**Gambar 3.19** Penyemaian dan pembibitan adenium

### b. Persiapan media tanam

Adenium membutuhkan media yang porous sehingga tidak mengikat air terlalu lama. Media yang kurang porous akan menyebabkan air tertahan dan meningkatkan kelembaban. Akibatnya, menyebabkan tanaman mudah terserang penyakit dan akar mudah membusuk. Beberapa media yang dapat digunakan antara lain pasir kasar, sekam bakar dan *cocopeat*. Salah satu contoh media tanam yang sesuai adalah campuran pasir, sekam bakar, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 atau campuran arang sekam, *cocopeat*, dan pasir dengan perbandingan 3:3:3:3. Penggantian media tanam dapat dilakukan setiap 6 bulan sekali atau setahun sekali.

### c. Penanaman

Adenium biasanya ditanam di dalam pot plastik atau pot keramik. Di dasar atau samping pot sebaiknya diberi lubang sebagai tempat keluar air agar media tidak kelebihan air. Lubang di dasar pot berguna pula sebagai jalan keluar masuk udara. Di bagian dasar pot biasanya ditambahkan potongan genting atau *styrofoam* yang disusun sedemikian rupa sehingga tidak menghalangi jalan air. Ukuran pot disesuaikan dengan ukuran tanaman sehingga pertumbuhan tanaman tidak terhambat terutama pertumbuhan akar dan bonggol. Jangan menggunakan pot yang terlalu kecil dan ceper karena akan menghambat pertumbuhan akar.



Sumber: <http://gemawirausaha.blogspot.com>  
**Gambar 3.12** Budidaya adenium dalam pot gerabah

## Informasi untuk Guru

Setiap daerah memiliki tanaman khas daerahnya atau karakter tanah serta iklim di suatu daerah bisa jadi sangat cocok untuk suatu tanaman tertentu. Pada proyek praktik budidaya ini, siswa bersama-sama melakukan perencanaan hingga pelaksanaan budidaya tanaman hias yang cocok dan khas daerah setempat.



## Proses Pembelajaran

Peserta didik akan merancang kegiatan budidaya tanaman hias secara berkelompok.

1. Kegiatan dilakukan dengan metode diskusi.
2. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok dan setiap kelompok diminta memilih ketua kelompok.
3. Setiap kelompok berdiskusi untuk merencanakan kegiatan budidaya yang dimulai dengan menentukan jenis tanaman dan lokasi, analisis kebutuhan bahan dan alat, membuat jadwal kegiatan, serta pembagian tugas dalam kelompok.
4. Guru memantau untuk memastikan diskusi berjalan baik.
5. Guru mengajak semua peserta didik untuk berdiskusi dan meminta peserta didik mencatat hasil diskusi.
6. Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan terlebih dahulu rencana kegiatan budidaya tanaman yang dibuat sebelum dilaksanakan.
7. Pada saat presentasi, peserta didik diminta mengemukakan alasan tentang pemilihan jenis tanaman.
8. Peserta didik yang lain diminta memberikan masukan untuk penyempurnaan kegiatan.

## Penilaian

Penilaian yang dapat dilakukan dalam kegiatan diskusi dan presentasi meliputi ketiga hal berikut.

1. Sikap, yaitu keaktifan, kesopanan, kerja sama dan toleransi Pengetahuan, ketepatan dan kerincian pengetahuan.
2. Keterampilan, kemampuan presentasi, bahan presentasi serta kemampuan mengemukakan pendapat.
3. Setelah presentasi peserta didik melakukan refleksi diri, sedangkan peserta didik lain memberikan penilaian antar teman.

## Proses Pembelajaran

Peserta didik akan melakukan praktik kegiatan budidaya tanaman hias. Kegiatan yang akan dilakukan antara lain sebagai berikut.

1. Menyiapkan alat dan bahan sesuai rencana
2. Melakukan setiap tahapan dalam kegiatan budidaya tanaman hias (LK 5)
3. Memelihara tanaman
4. Mengamati perkembangan tanaman
5. Mencatat hasil pengamatan pada lembar kerja yang disediakan
6. Mendokumentasi setiap kegiatan
7. Memperhatikan keselamatan kerja dalam praktik budidaya tanaman
8. Melakukan semua kegiatan dengan penuh percaya diri, teliti, disiplin, bertanggung jawab, dan bekerja sama.

Pengamatan diperlukan untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil pengamatan dapat digunakan untuk mengantisipasi serangan OPT.

Model pembelajaran kolaborasi digunakan dalam kegiatan praktik budidaya tanaman hias. Setiap peserta didik melakukan hal-hal berikut.

1. Menyiapkan lembar pengamatan masing-masing.
2. Mengamati pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan saksama.
3. Membuat laporan praktik budidaya tanaman hias.
4. Mengumpulkan semua data dan gambar sebagai bahan penulisan laporan.
5. Membuat laporan sesuai praktik yang dilakukan dengan melibatkan semua anggota kelompok.
6. Menggunakan berbagai referensi untuk memperkaya laporan kelompok.

### d. Pemupukan

Pemberian pupuk harus rutin dan tepat dosis agar pertumbuhan tanaman sempurna. Pupuk yang biasa digunakan adalah pupuk *slow release* seperti Growmore, Hyponex, dan Dekastar. Pemupukan bisa dilakukan tiga bulan sekali dengan dosis sesuai yang tertera pada kemasan pupuk. Bisa juga digunakan pupuk daun seperti Gandasil dengan dosis setengah takaran dari yang tertera di label. Pemupukan dilakukan dengan cara disiramkan langsung pada media dan bukan pada daun karena adanya lapisan lilin di daun yang akan menghalangi penyerapan pupuk. Selain pupuk kimia, bisa juga digunakan pupuk kandang atau kompos yang ditambahkan pada permukaan media tanam setiap 1 bulan sekali. Untuk merangsang pertumbuhan akar, batang, daun (tanaman kecil dan vegetatif), bisa digunakan pupuk dengan kandungan nitrogen, fosfor dan kalium (NPK) seimbang. Untuk merangsang pembungaan digunakan pupuk yang kandungan fosfornya lebih tinggi seperti gaviota 67 atau gandasil B setiap seminggu sekali dengan menyemprotkannya ke seluruh permukaan daun.

### e. Pengairan

Adenium tidak menyukai kondisi media yang lembab. Penyiraman adenium dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Adenium merupakan tanaman yang menyukai lingkungan yang kering dan panas sehingga jangan dibiarkan tanaman adenium tergujur hujan terus-menerus.



Sumber: <http://gresik.co.id/agr/petani-adenium-gresik>

Gambar 3.21 Pemeliharaan tanaman adenium

### f. Pengendalian OPT

Pengendalian organisme pengganggu tanaman dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan lingkungan sekitar tanaman, misalnya membersihkan gulma dan rumput liar yang tumbuh dalam pot atau di sekitar pertanaman. Penyiangan harus rutin dilakukan agar media tetap bersih. Penggunaan pestisida/insektisida untuk hama dan fungisida menjadi langkah terakhir setelah tindakan pencegahan.

Lakukan pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman dengan saksama dengan beberapa tanaman sebagai tanaman contoh. Selain itu, lakukan juga pengamatan terhadap OPT yang menyerang tanaman. Pengamatan dilakukan secara individu. Catat hasil pengamatanmu dengan teliti (LK 6)

### **Pengayaaan**

Peserta didik membandingkan tanaman yang dalam kegiatan praktik dengan tanaman yang ditanam oleh petani.

### **Interaksi dengan Orang Tua**

Peserta didik melakukan kegiatan budidaya bersama orang tua di rumah.

### **Penilaian**

Penilaian yang dapat dilakukan dalam praktek budidaya tanaman meliputi dua hal berikut.

1. Proses budidaya, penilaian sikap (sungguh-sungguh, teliti, tekun, disiplin, bertanggung jawab, mandiri, dan kerja sama); penilaian pengetahuan (kesesuaian materi, teknik dan prosedur); penilaian keterampilan (praktik teknik budidaya).
2. Produk berdasarkan: hasil budidaya, laporan kegiatan budidaya, dan presentasi.

### **Informasi untuk Guru**

*Self assessment* adalah proses di mana seseorang memiliki tanggung jawab untuk menilai hasil belajarnya sendiri. Hal ini diperlukan supaya peserta didik tahu sejauh mana materi yang dipelajarinya berdasarkan penilaian sendiri.

## Proses Pembelajaran

Model pembelajaran sikap dapat diterapkan pada kegiatan ini.

1. Setelah mengikuti serangkaian kegiatan praktik budidaya, peserta didik memberikan penilaiannya (*self assessment*) terhadap:
  - a. kegiatan kelompoknya,
  - b. pengalaman yang dialami dan ungkapan pendapatnya.
2. Peserta didik membuat kesimpulan berdasarkan hasil penilaian di kelompok.
3. Guru menanyakan pada peserta didik tentang minat mereka untuk mempraktikkan kembali budidaya tanaman pangan.
4. Peserta didik diminta menuliskan ide-ide tentang pengembangan tanaman pangan agar bisa bersaing di pasaran.

### Refleksi kelompok

Kamu telah melaksanakan kegiatan budidaya tanaman hias. Bagaimana hasilnya? Evaluasilah kegiatan budidaya yang telah kamu lakukan. Isilah lembar kerja di bawah ini dengan memberi tanda *checklist* pada bagian yang sesuai serta lengkap dengan alasannya!

#### Lembar Kerja 7

Kelompok :  
Nama anggota :  
Kelas :  
Laporan praktik budidaya tanaman hias

1. Perencanaan, meliputi pemilihan jenis tanaman dan varietas, penjadwalan kegiatan budidaya, penyusunan kebutuhan sarana produksi, dan pembagian tugas individu.
2. Persiapan sarana produksi.
3. Kegiatan budidaya, meliputi pelaksanaan mulai dari pengolahan lahan sampai panen dan pascapanen.
4. Evaluasi kegiatan budidaya tanaman hias.

Nama kelompok :  
Nama siswa :

Uraian	Baik	Cukup	Kurang	Alasan
Perencanaan				
Persiapan				
Pelaksanaan				
Pengamatan				
Pelaporan				
Kerja sama				
Disiplin				
Tanggung jawab				

Tuliskan kesimpulan berdasarkan refleksi di atas!

### Refleksi diri

Renungkan dan ungkapkan pada selembar kertas! Setelah mempelajari dan mempraktikkan budidaya tanaman hias, ungkapkan apa yang kamu rasakan tentang hal-hal di bawah ini.

1. Keragaman jenis tanaman hias dan produk budidaya yang ada di wilayah tempat tinggalmu.
2. Kunjungan ke lokasi budidaya tanaman hias.
3. Kendala yang dihadapi dalam melakukan pengamatan.
4. Pengalaman melaksanakan praktek budidaya tanaman hias secara berkelompok.
5. Pembelajaran yang kamu dapatkan sebagai individu sosial dari kegiatan budidaya tanaman hias.

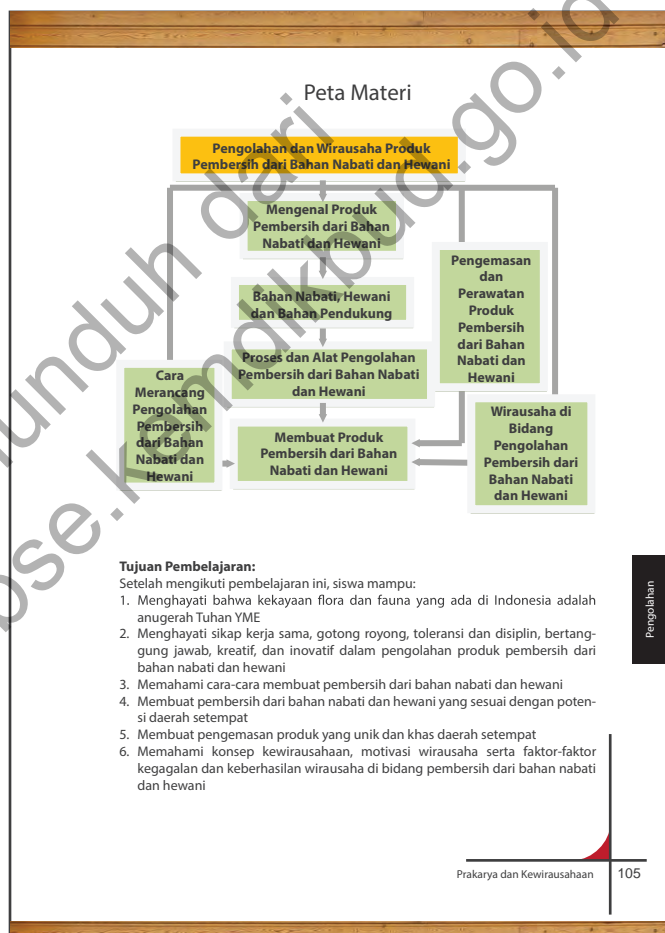
## H. Pengolahan dan Wirausaha Produk Pembersih dari Bahan Nabati dan Hewani

### Informasi untuk Guru

Peta materi memberikan gambaran kepada peserta didik tentang materi apa saja yang akan dipelajari dalam satu semester. Guru akan memberikan gambaran pula tentang kegiatan menarik apa yang akan dilakukan pada sepanjang semester untuk memberikan motivasi dan membangkitkan semangat peserta didik dalam mengikuti pelajaran. Diberikan pula penjelasan tentang apa tujuan dari pembelajaran ini. Sampaikan dengan semenarik mungkin sehingga peserta didik dengan bersemangat akan bersama-sama untuk berusaha mencapai tujuan tersebut.

### Konsep Umum

Peta materi menggambarkan urutan dan hubungan antar materi yang akan dipelajari. Pada bagian pertama, siswa akan mengenali produk-produk pembersih dalam kehidupan sehari-hari, melalui pengamatan dan diskusi. Produk tersebut terbagun atas bahan nabati, bahan hewani dan bahan pendukung, akan dipaparkan pada bagian selanjutnya. Setelah mengenali bahan dari produk pembersih, siswa akan mempelajari proses dan alat produksi yang dibutuhkan untuk membuat produk pembersih dari bahan nabati dan hewani. Setelah siswa memiliki gambaran tentang produk secara utuh, siswa akan belajar bagaimana cara merancang produk pembersih, diberikan wawasan cara pengemasan dan wirausaha di bidang produk pembersih. Pada bagian akhir pembelajaran, siswa akan melakukan praktik perancangan hingga pembuatan produk pembersih dari bahan nabati.



## Informasi untuk Guru

Materi pada bab Pengolahan dan Wirausaha Produk Pembersih dari bahan Nabati dan Hewani, akan banyak mengajak siswa untuk melakukan praktik sekaligus memikirkan peluang-peluang berwirausaha dengan memanfaatkan keterampilan mengolah produk pembersih. Sebagai awalan, siswa diminta untuk mengidentifikasi produk-produk pembersih yang sehari-hari digunakan di rumah maupun di sekolah. Produk pembersih yang umum digunakan saat ini adalah produk pembersih hasil dari industri besar atau industri massal. Berikan kesempatan siswa mengidentifikasi berbagai jenis pembersih baik yang diproduksi oleh industri besar, produk hasil industri kecil maupun produk tradisional.

## Konsep Umum

Produk pembersih modern yang umumnya terbuat dari bahan kimia sintetis dan ada pula produk pembersih tradisional yang umumnya menggunakan bahan-bahan alami. Produk pembersih modern yang diproduksi oleh industri besar diolah agar tahan lama karena industri besar menghasilkan produk dalam jumlah sangat banyak untuk jangka waktu penjualan yang cukup lama. Produk pembersih tradisional memanfaatkan bahan-bahan alami yang memiliki ketahanan bahan terbatas sehingga umumnya harus digunakan segera karena daya tahan produk yang terbatas. Selain produk pembersih modern dan tradisional, saat ini berkembang pula produk-produk yang memanfaatkan kembali bahan-bahan alami yang digabungkan dengan bahan kimia nonalami.

**BAB 4**  
**Pengolahan dan Wirausaha Produk Pembersih dari Bahan Nabati dan Hewani**

**A. Menenal Produk Pembersih dari Bahan Nabati dan Hewani**

Produk pembersih adalah produk yang fungsinya melepaskan kotoran dari permukaan benda maupun tubuh manusia. Terdapat berbagai jenis produk pembersih yang biasa digunakan di rumah tangga. Produk rumah tangga dapat dibagi menjadi produk yang digunakan untuk tubuh seperti sabun, sampo serta pasta gigi dan pembersih untuk perabot rumah tangga seperti sabun cuci piring, sabun cuci paku, pembersih kamar mandi, pembersih kaca dan lain-lainnya. Perhatikan produk pembersih apa saja yang ada di rumahmu?

Sumber: Dokumen Kemdikbud  
**Bagan 4.1** Pengelompokan pembersih berdasar fungsinya

Produk pembersih yang digunakan untuk tubuh secara umum adalah:

1. sabun
2. sampo
3. pasta gigi

Produk pembersih yang digunakan untuk perabot di antaranya:

1. sabun cuci piring
2. sabun cuci paku
3. bubuk pembersih, yang sifatnya menggerus (contoh: abu gosok)

106 Kelas X SMA/MA/SMK/MAK Semester 2



## Proses Pembelajaran

Pada awal pembelajaran, siswa diminta untuk mengidentifikasi atau mengenali berbagai jenis pembersih baik yang diproduksi oleh industri besar, produk hasil industri kecil maupun produk tradisional. Beri kesempatan siswa untuk menemukan sebanyak-banyaknya produk pembersih yang mereka kenal secara bebas. Setelah para siswa mengemukakan berbagai pendapatnya, materi paparan tentang contoh pembersih: sabun, deterjen, pasta, sampo, dan pasta gigi dapat disampaikan guru. Pada paparan materi, mulai dijelaskan adanya produk pembersih modern dan pembersih tradisional dapat ditekankan potensi produk pembersih tradisional yang tidak berbahaya bagi lingkungan, untuk memunculkan kepedulian siswa pada kelestarian alam.

## Penilaian

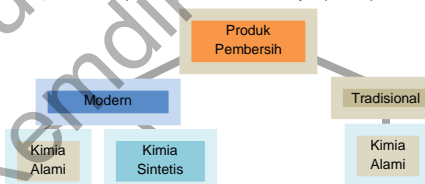
Siswa dapat memaparkan keragaman produk pembersih dan penggolongannya berdasarkan kepada fungsi dan jenisnya, dengan percaya diri.

## Remedial

Remedial dapat diberikan kepada siswa untuk memastikan siswa mengetahui keragaman produk pembersih yang ada di sekitarnya, dan adanya produk pembersih modern dan tradisional. Remedial dapat dilakukan berupa tugas untuk siswa menuliskan atau menggambar produk-produk pembersih di sekitarnya, dan mengelompokkannya menjadi pembersih modern dan tradisional.

4. cairan pembersih lantai dan kamar mandi, mengandung zat pembunuh kuman (seperti lisol)
5. pembersih kaca/glass cleaner
6. wood polish, untuk membersihkan sekaligus mengkilapkan permukaan mebel kayu
7. sampo untuk karpet

Produk pembersih juga dapat digolongkan menjadi pembersih tradisional dan pembersih modern. Pembersih tradisional memanfaatkan zat kimia alami secara langsung tanpa diolah dahulu. Contohnya susu kambing yang digunakan untuk mandi, dapat melepaskan sel kulit mati dan melembabkan kulit. Pembersih tradisional lain yang sangat terkenal adalah batang siwak untuk membersihkan gigi dan buah lerak untuk mencuci pakaian. Pembersih modern menggunakan bahan kimia alami maupun sintetis untuk diolah menjadi produk pembersih.



Sumber: Dokumen Kemdikbud

**Gagan 4.2** Pengelompokan Pembersih Tradisional dan Modern



Sumber: <http://www.tamilnet.com/art.html?catid=98&artid=35345>

**Gambar 4.1** Pohon Siwak (Salvatorea Persica)

Prakarya dan Kewirausahaan

107

## Informasi untuk Guru

Siswa diarahkan untuk dapat mengenali potensi daerah tempat tinggalnya, untuk dapat mengembangkan potensi tersebut di masa mendatang.

## Proses Pembelajaran

Siswa diminta untuk mencari informasi tentang produk atau cara membersihkan di daerah tempat tinggalnya. Produk dan cara membersihkan dapat berupa pembersih tubuh ataupun pembersih perabot, pembersih lantai, pembersih perhiasan dan lain-lain. Siswa diminta untuk mewawancarai orang tua, nenek kakek, kerabat dan tetangga tentang pembersih dan cara membersihkan secara tradisional atau khas daerah. Hasil penelitian dicatat dalam sebuah buku. Siswa boleh mengkreasi buku catatannya secara bebas dan ekspresif. Siswa juga diminta untuk menceritakan tentang temuannya kepada guru dan teman di kelas.

## Informasi untuk Guru

Setelah mengenal produk-produk pembersih, siswa akan diberikan pengetahuan tentang bahan-bahan yang digunakan untuk membuat produk pembersih tersebut.

## Konsep Umum

Bahan secara umum dibagi menjadi material utama, pewarna, pengharum, dan bahan pendukung. Fungsi pewangi, pewarna, dan bahan pendukung ditambahkan sesuai selera konsumen atau dengan kata lain untuk memuaskan keinginan konsumen daripada fungsinya sebagai pembersih. Tidak semua produk pembersih menggunakan tambahan pewangi dan pewarna karena ada bahan-bahan pembersih, terutama bahan natural atau alami yang sudah memiliki warna serta aroma yang khas.

### Kegiatan 2

Diskusikan di kelas bersama guru dan teman sekelasmu. Bila ada teman yang mendapatkan data tentang produk atau cara pembersih tradisional yang serupa, kalian dapat saling melengkapi catatan masing-masing untuk menghasilkan laporan yang lebih lengkap dan menyeluruh. Pikirkan potensi apa yang dapat dikembangkan dari proses pembuatan pembersih, kemasan maupun cara penjualannya.

### Kegiatan 3

Bentuklah beberapa kelompok dalam kelas. Buatlah buku tempel (*scrapbook*) tentang produk atau cara pembersih tradisional tersebut. Buku disusun dengan runut dan menarik, tanyakan kepada guru bila ada kesulitan penyusunan. Lengkapi buku dengan teks, gambar, foto, bahan, atau material lain seperti daun atau bunga kering sesuai dengan materi, ide, dan kreativitas kelompok. Bagilah tugas sesuai dengan bakat dan keahlian masing-masing anggota kelompok.



### Kegiatan 4

Pamerkan buku-buku tersebut pada pameran akhir semester di sekolahmu. Mintalah kritik dan saran dari guru dan siswa yang mengunjungi pameran, catatlah setiap kritik dan saran dengan rapi. Kritik dan saran yang membangun, dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan hasil karya kalian di masa mendatang.

## Proses Pembelajaran

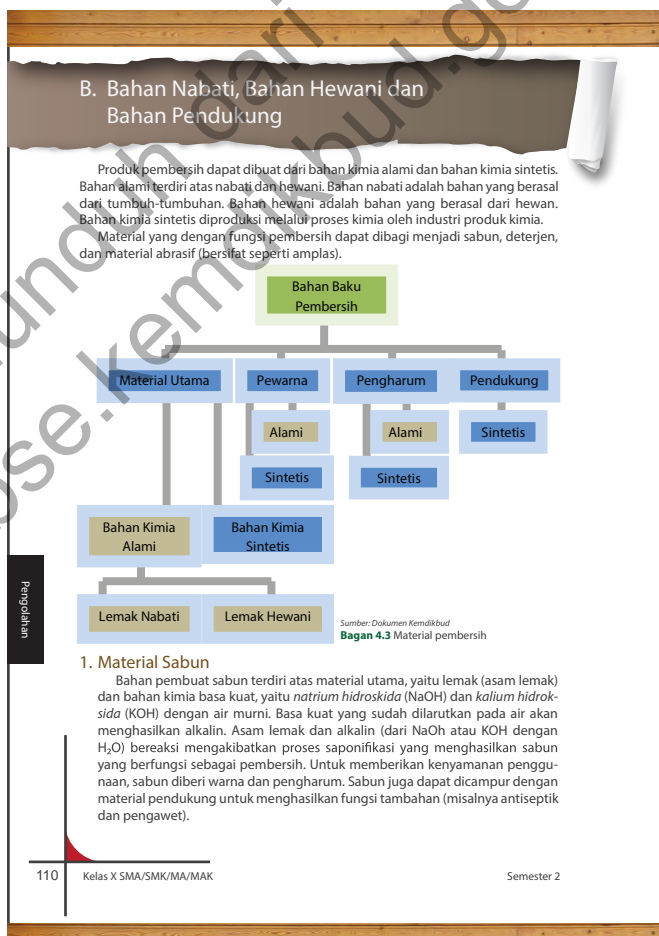
Siswa diberi penjelasan tentang bahan baku pembersih melalui penjelasan awal berupa bagan Material Pembersih. Pada bagan tampak bahwa ada keragaman jenis bahan yang dapat dimanfaatkan untuk pembersih. Pada paparan selanjutnya tentang material sabun, deterjen, sampo, dan pasta gigi, siswa akan mengenali lebih detail tentang karakter bahan dan material sesuai dengan fungsi pembersih.

## Pengayaan

Pengayaan dapat dilakukan dengan memberikan tugas siswa untuk mengamati kemasan produk pembersih yang ada di rumah dan mencatat *ingredient* atau komposisi yang tercantum pada kemasan produk pembersih. Siswa juga dapat diminta untuk mencari informasi tentang bahan-bahan yang tertera pada kemasan (fungsi, bentuk, karakter, dan lain-lain). Biarkan siswa mencari sejauh kemampuan masing-masing melalui berbagai media yang ada; bertanya kepada orang tua, saudara, kerabat, teman, dari buku, majalah, atau internet.

## Interaksi Orang Tua

Produk pembersih banyak digunakan di rumah tangga. Berikan motivasi kepada siswa untuk berinteraksi dengan orang tua di rumah, membicarakan tentang produk-produk pembersih yang mereka gunakan di rumah.



## Informasi untuk Guru

Siswa telah mengetahui jenis-jenis pembersih dan material pembentuknya. Pada bagian ini, siswa akan diperkenalkan pada proses yang dibutuhkan agar material tersebut menjadi produk pembersih. Sebagian besar materi akan memaparkan tentang proses pembuatan sabun yang merupakan dasar dari variasi produk pembersih lainnya.

## Konsep Umum

Produk pembersih pada umumnya adalah sabun atau bahan hasil saponifikasi. Proses saponifikasi adalah reaksi atas pencampuran lemak dengan basa kuat (NaOH atau KOH). Proses pembuatan sabun dapat dengan *hot process* atau *cold process*.

## Proses Pembelajaran

Paparan pada buku siswa menjelaskan langkah-langkah proses pembuatan pembersih secara detail. Penjelasan proses dilengkapi pula dengan penjelasan tentang alat yang akan digunakan. Diskusi akan membantu siswa untuk mengamati detail yang terdapat pada materi pembelajaran.

Pentingnya penggunaan alat keselamatan kerja harus ditekankan karena terdapat reaksi kimia yang berbahaya terutama saat pencampuran air dengan NaOH/KOH yang mengeluarkan panas, proses saponifikasi dan penggunaan kompor. Siswa juga dibimbing untuk melakukan pengukuran material dan pengukuran suhu pada proses, secara teliti dan presisi.



Sumber: <https://apinduslerak.wordpress.com/jual-buck-lerak/>  
Gambar 4.12 Buah lerak

### C. Proses dan Alat Pengolahan Pembersih Berbahan Nabati dan Hewani

#### 1. Proses Pembuatan Produk Pembersih Sabun

Proses pengolahan produk pembersih adalah proses kimia yang terjadi pada bahan-bahan pembentuknya. Sabun merupakan hasil reaksi kimia dari pencampuran minyak dan larutan alkali dari basa yang dilarutkan ke dalam air murni. Pembuatan sabun dapat dibagi menjadi proses dingin (*cold process*), proses panas (*hot process*), larut-tuang (*melt and pour*), dan *Rebatching/Triple milled*. Larut-tuang adalah proses pembuatan sabun adalah dengan melarutkan bahan sabun dasar (yang sudah jadi), menambahkan esense pewangi dan warna serta penghias lain seperti kelopak bunga mawar, parutan kelapa yang sudah dikeringkan dan lain-lain. Perbedaan proses dingin dan proses panas adalah pada proses pencampuran larutan NaOH atau KOH (alkalin) dengan minyak. Pencampuran tersebut dapat dilakukan dengan atau tanpa pemanasan. *Rebatching* adalah membuat sabun mulai dari proses pencampuran minyak dengan alkali hingga pewarnaan, pemberian pengharum, dan bahan lainnya.

Proses pengolahan dengan bahan kimia membutuhkan ketepatan pengukuran material/bahan yang akan digunakan, ketepatan penggunaan alat, dan harus menggunakan pelindung untuk memastikan tubuh kita aman dari kemungkinan terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh bahan dan reaksi kimia yang terjadi.

## Penilaian

Penilaian dilakukan untuk mengetahui sejauh mana siswa paham tentang proses, prosedur, dan alat-alat yang dibutuhkan untuk pembuatan produk pembersih. Siswa juga harus memahami sikap kerja apa yang dibutuhkan dalam pembuatan produk pembersih.

## Informasi untuk Guru

Pada akhir materi ini terdapat cara pembuatan pembersih dari lerak. Tugas ini dimaksudkan sebagai pengenalan awal dari pemanfaatan prosedur kerja pembuatan produk pembersih untuk persiapan proyek pembuatan pembersih di akhir semester. Bila buah lerak dapat diperoleh, guru dan siswa dapat bersama-sama mempraktikkan pembuatan pembersih lerak ini di sekolah. Namun, jika bahan dan alat tidak tersedia, kegiatan praktik membuat pembersih dapat digantikan dengan bahan lain yang tersedia di lingkungan sekitar dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi, misalnya membuat pasta gigi dari kayu manis, jeruk atau strawberry.

**Tugas 2**

**Membuat Pembersih dari Lerak**

Bahan:

- 20 butir lerak kering yang telah dipotong-potong dan dibuang bijinya
- 2 liter air
- Minyak Atsiri (tambahan)

Alat:

- Panci
- Kompor
- Batang pengaduk
- Kain halus
- Wadah
- Corong
- Botol

Cara:

A. Membuat Larutan Inti

1. Siapkan semua bahan, alat, dan tempat kerja.
2. Rebus 20 butir lerak kering yang telah dibuang bijinya di dalam 2 liter air.
3. Biarkan mendidih selama 20 menit dengan api kecil.
4. Matikan kompor.
5. Saring air hasil rebusan dengan kain halus.
6. Masukkan ke dalam wadah.

Larutan Inti Lerak dapat bertahan selama 7 hari .

B. Larutan Pembersih

- setengah liter (500 ml) larutan inti lerak dicampur dengan 15 liter air, untuk mencuci pakaian.
- Campuran larutan inti dengan air, 1 : 10 ditambahkan dengan 2 tetes minyak atsiri, untuk pembersih perabot.
- Larutan inti 50 ml dicampur dengan 1 liter air untuk mengepel lantai.

Prakarya dan Kewirausahaan 123

Pengolahan

### 1. Bubuk Pembersih Gigi Rasa Kayu Manis

Bahan yang diperlukan adalah setengah cangkir kalsium karbonat, setengah cangkir soda bikarbonat, sepuluh tetes minyak peppermint, lima tetes minyak kayu manis, satu sendok teh bubuk kayu manis halus. Cara membuatnya: campurkan semua bahan yang kering di dalam sebuah mangkuk. Tambahkan minyak lalu aduk sampai merata. Simpan dalam wadah kedap udara. Pasta gigi siap digunakan.

## 2. Bubuk Pembersih Gigi Rasa Jeruk

Bahan yang diperlukan adalah satu cangkir soda bikarbonat, dua sendok makan garam laut yang dihaluskan, 1 sendok makan kulit jeruk kering yang ditumbuk halus, dan 5 tetes minyak peppermint. Cara membuatnya campurkan dan aduk semua bahan menjadi satu. Simpan ramuan ini ke dalam wadah kedap udara. Pasta gigi siap digunakan.

Diadaptasi dari: <http://www.hasbihtc.com/resep-cara-membuat-pasta-gigi-alami.html#ixzz2mTSbqBje>

### Pengayaan

Pengayaan dapat diberikan apabila peserta didik masih membutuhkan materi pembelajaran untuk memahami materi-materi yang terkandung dalam produk-produk pembersih.

### Membuat Shampoo Lidah Buaya

Bahan-bahan

- 50 gram Ultra SLES
- 5 gr PVD Salt
- 10cc Lexaine C
- 20cc *Juice* lidah buaya (daun lidah buaya, dikupas, lalu dijuice & diambil sarinya)
- 3 cc air perasan jeruk nipis
- pewarna makanan secukupnya
- 300 cc air mineral
- 2cc *Lexgard P*
- 2 cc bibit minyak wangi – parfum/*fragrance*

Peralatan:

- Pengaduk  
atau
- *Mixer low speed* (untuk produksi sebanyak 50 ltr)
- Wadah plastik
- Wadah
- Botol untuk kemasan akhir

Proses Pembuatan:

- Masukkan Ultra SLES, PVD Salt ke dalam wadah plastik
- Aduk rata kedua bahan tersebut, sambil dimasukkan air sedikit demi sedikit.
- Tambahkan Lexaine C, *Juice* lidah buaya, air perasan jeruk nipis, pewarna makanan & *Lexgard P*, sambil terus diaduk
- Terakhir, masukkan parfum/bibit minyak wangi

Diadaptasi dari: <http://bina-usaha-mandiri.com/node/101>



## Informasi untuk Guru

Pengetahuan dasar tentang pembuatan produk pembersih dapat dikembangkan menjadi produk pembersih dengan beragam variasi. Ide produk baru dapat muncul dari potensi khas daerah setempat. Percobaan atau eksperimen dapat dilakukan untuk mencari resep baru dari produk pembersih.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran diberikan melalui paparan dan diskusi. Siswa diajak untuk mengungkapkan ide-idenya tentang produk pembersih dengan variasi baru, atau ide untuk mengembangkan potensi bahan yang ada di daerah setempat. Ide dapat meliputi, bahan baru, aroma khas, khasiat baru, bentuk dan warna baru.

Pada paparan juga ditekankan akan pentingnya eksperimen untuk menemukan resep yang tepat untuk produk pembersih baru, dan pentingnya melakukan pencatatan secara mendetail. Siswa diberikan motivasi bahwa dalam melakukan eksperimen tidak perlu takut untuk gagal atau belum berhasil.

Eksperimen dapat dilakukan beberapa kali untuk menemukan resep yang tepat. Siswa ditekankan pentingnya ketekunan, presistensi (ketahanan) dan ketelitian.

### 4. Pembuatan Produk Pembersih dari Bahan Nabati dan Hewani

Pembuatan produk pembersih dilakukan sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Lakukan setiap tahapan proses dengan hati-hati dan teliti. Kesalahan pada salah satu tahapan akan memengaruhi kualitas produk akhir. Lakukan pula evaluasi pada setiap produk yang dihasilkan untuk memastikan kualitas produk. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk perbaikan proses pembuatan produk pembersih berikutnya. Ingatlah selalu untuk memperhatikan keselamatan kerja dan kebersihan agar menghasilkan produk pembersih yang higienis, menarik, dan berkualitas.



Sumber: <http://wandu.com>  
**Gambar 4.18** Bentuk Sabun yang Menarik



Sumber: <http://teachsoap.com/2012/04/02/learn-to-be-a-soap-maker/>  
**Gambar 4.19** Motif dan Warna Sabun yang Menarik



Sumber: <http://larspaperstyle.blogspot.com/>  
**Gambar 4.20** Kemasan Sabun Khas Daerah

### E. Pengemasan Produk Pembersih dari Bahan Nabati dan Hewani

Fungsi utama kemasan adalah untuk melindungi produk, memberikan informasi, dan memberikan daya jual. Saat ini kemasan tidak hanya dituntut untuk memenuhi fungsi tersebut, namun kemasan juga harus ramah lingkungan. Kemasan yang ramah lingkungan adalah yang penggunaan bahannya sedikit (*reduce*), berasal dari bahan yang dapat didaur ulang (*recycle*), dapat digunakan ulang (*reuse*), dan sedapat mungkin menggunakan material yang dapat terurai di tanah, seperti kertas atau bahan alami lainnya.

Prakarya dan Kewirausahaan 125

## Informasi untuk Guru

Pada praktikum yang dilakukan sebelumnya setiap siswa memiliki satu atau lebih bahan pembersih hasil karyanya masing-masing. Pada bagian akhir materi ini, siswa akan diminta untuk membuat rancangan kemasan untuk produk pembersihnya agar menarik dan laku dijual. Sebelum siswa ditugasi untuk membuat kemasan untuk produk pembersihnya masing-masing, guru memberikan wawasan tentang pentingnya kemasan dan memberikan contoh-contoh kemasan yang kreatif untuk membangkitkan ide-ide siswa tentang kemasan yang memiliki keunikan dan daya jual.

Bentuk kemasan bergantung pada produk pembersih yang diwadahnya. Pembersih yang bentuknya solid seperti sabun batang, dapat dikemas dengan pembungkus seperti kertas atau plastik lembaran. Pembersih yang berbentuk bubuk biasanya dikemas dalam kardus atau toples. Pembersih yang berupa cairan dapat dikemas dengan botol kaca, botol plastik maupun *pouch*. Selain bentuk, kemasan juga dapat dibuat dengan material yang unik, dengan warna dan gambar yang menarik seperti contoh-contoh berikut ini.



Sumber: <http://lovelypackage.com/french-paper-pop-ink-soap/>

**Gambar 4.21** Kemasan karton dengan penataan gambar yang menarik



Sumber: <http://www.shelterff.com/2010/04/26/love-of-packaging-compagnie-de-provence-limited-edition-liquide-soap/>

**Gambar 4.22** Kemasan botol dan karton dengan penataan gambar yang menarik



Sumber: <http://www.pakamulaz.com/work/packaging-design-for-bodys-hine-from-the-edges-of-earth/>

**Gambar 4.23** Kemasan sabun seperti batu alam

## Konsep Umum

Kemasan selain berfungsi untuk melindungi produk dan memberikan informasi tentang produk juga untuk membuat daya tarik bagi calon pembeli. Kemasan sedapat mungkin memiliki konsep yang sejalan dengan produk yang dikemasnya. Jika produk pembersih yang dibuat memiliki konsep alami, kemasannya sedapat mungkin menggunakan bahan-bahan alami atau yang tidak membahayakan lingkungan hidup. Apabila produk yang dikemas adalah sabun yang beraroma maskulin, kemasan sedapat mungkin memberikan kesan maskulin.

## Proses Pembelajaran

Pada bagian awal, dipaparkan tentang fungsi utama kemasan, yaitu sebagai pelindung produk. Hal tersebut berpengaruh pada pemilihan bahan kemasan. Kemasan juga harus memberikan informasi tentang bahan yang terkandung di dalamnya. Ditekankan kepada siswa untuk menuliskan komposisi bahan yang terkandung di dalam produk pembersihnya secara detail dan teliti.

Pada tahap berikutnya, ajak siswa untuk mengemukakan ide-ide tentang material unik dan khas yang dapat digunakan sebagai kemasan. Ajak juga siswa untuk memikirkan nama yang tepat dan menarik untuk produk pembersihnya. Upayakan suasana yang menyenangkan agar setiap

siswa tidak ragu untuk mengemukakan pendapat uniknya. Setiap pendapat harus diberikan apresiasi agar proses tumbuhnya ide-ide baru terus terjadi.

## Pengayaan

Pengayaan dapat dilakukan dengan memberikan tugas membuat kemasan yang memanfaatkan barang bekas untuk kemasan cairan pembersih. Penggunaan barang bekas dikenal dengan konsep reuse atau penggunaan ulang atau *recycle* atau 'menghidupkan' kembali barang yang sudah tidak berguna. Pengalaman mengolah barang bekas menjadi barang baru diharapkan dapat memberikan kepercayaan siswa terhadap kemampuan dirinya sekaligus kepercayaan pada potensi barang bekas yang ada di sekitarnya.

## Penilaian

Penilaian dapat diberikan atas penguasaan siswa terhadap materi tentang kemasan. Jika diberikan tugas pembuatan kemasan dari barang bekas, penilaian dapat diberikan terhadap kinerja siswa dalam pengerjaan pembuatan kemasan. Penilaian terhadap penguasaan materi kemasan dapat pula dilakukan pada akhir semester saat siswa membuat proyek kemasan.



## Informasi untuk Guru

Setiap daerah memiliki kekayaan alam, flora dan fauna yang khas, yang di antaranya dapat diolah menjadi bahan pembersih. Motivasi wirausaha diberikan kepada siswa dengan memberikan gambaran tentang potensi hewani dan nabati yang terdapat di lingkungan sekitar, yang dapat dimanfaatkan untuk bahan pembuatan pembersih. Kekhasan daerah tidak harus berupa bahan utama produk pembersih, namun dapat juga berupa bahan pendukung seperti aroma bunga atau buah khas daerah, seperti harum melati untuk daerah penghasil melati, harum vanili untuk daerah penghasil vanili. Kekhasan juga dapat ditampilkan dengan memanfaatkan bahan atau material khas daerah untuk kemasan produk pembersih, misalnya kemasan dari kulit kayu atau kemasan dari rotan yang dihasilkan di daerah tersebut.

## Proses Pembelajaran

Pembelajaran dilakukan dapat diawali dengan mengajak siswa untuk memikirkan flora dan fauna khas daerah setempat, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dari produk pembersih. Ajak pula siswa untuk memikirkan flora/tumbuhan khas daerah yang memiliki warna atau aroma/wangi. Beri kesempatan siswa untuk mengemukakan pendapatnya atau bertukar pikiran dengan teman. Siswa juga dapat diminta untuk menceritakan pengalaman yang berkaitan dengan produk pembersih yang ada, kelemahan dan keunggulan produk pembersih yang ada. Kelemahan dan kelebihan produk yang ada dapat menjadi dasar dari ide pembuatan produk pembersih baru khas daerah.

### F. Wirausaha di Bidang Pengolahan Produk Pembersih dari Bahan Nabati dan Hewani

#### 1. Stimuli dan Motivasi Berwirausaha di Bidang Pengolahan Produk Pembersih Berbahan Nabati dan Hewani

Indonesia memiliki keragaman hewan dan tumbuhan yang dapat diolah menjadi beragam produk, di antaranya produk pembersih. Perhatikan lingkungan sekitar tempat tinggalmu. Apabila kamu tinggal di wilayah pantai, amati dan pikirkan keragaman bahan nabati dan hewani yang berasal dari laut. Apabila kamu tinggal di pegunungan, amati dan pikirkan beragam bahan nabati dan hewani yang hidup dan tumbuh di sana. Apabila kamu tinggal di padang savana, pikirkan potensi nabati dan hewani apa yang ada di sana. Kekayaan alam Indonesia patut disyukuri dengan menjaga kelestarian dan memanfaatkannya dengan bijak.

Kekayaan fauna dan flora Indonesia dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk melalui teknik-teknik pengolahan. Setiap daerah memiliki sumber daya fauna dan flora yang khas, yang dapat diolah menjadi produk nonpangan, di antaranya produk pembersih. Produk pembersih, terutama produk pembersih alami yang tidak berbahaya bagi lingkungan, saat ini dan di masa datang sangat sesuai dengan makin tingginya kepedulian kita terhadap kelestarian bumi. Produk pembersih alami potensial untuk dijadikan wirausaha karena selain diminati oleh kita sendiri juga diminati oleh orang-orang di daerah lain bahkan negara lain.

Pengolahan produk pembersih alami pada umumnya mudah dan sederhana, serta dapat dikembangkan menjadi wirausaha dengan kreativitas dan ide inovatif. Produk pembersih memiliki fungsi utama untuk melepaskan noda, namun dengan pengolahan dan pembuatan kemasan yang kreatif, dapat memberikan nilai tambah. Wirausaha juga tidak mengenal usia. Jika, ada yang bertanya kapan seseorang sebaiknya memulai wirausaha, maka jawabnya adalah: sekarang.

#### 2. Dasar Kewirausahaan

Wirausaha berasal dari kata *wira* dan *usaha*. Arti kata *wira* adalah pejuang, utama, gagah, berani, teladan, dan jujur. Arti kata *usaha* adalah kegiatan yang dilakukan. Pengertian *wirausaha* adalah orang yang pandai atau berbakat mengenali produk baru, menentukan cara produksi baru, menyusun kegiatan untuk mengadakan produk baru, mengatur permodalan serta memasarkannya. Pelaku wirausaha disebut wirausahawan atau *entrepreneur*. Kegiatan yang bersifat *kewirausahaan* misalnya:

Prakarya dan Kewirausahaan

133

## Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap antusiasme/semangat siswa untuk turut terlibat dalam diskusi di kelas tentang bahan pembersih khas daerah. Penilaian juga dapat dilakukan pada cara siswa mengemukakan pendapat. Tinggi rendahnya nilai tidak berdasar pada jumlah pendapat yang dikatakan namun lebih kepada usaha yang dilakukan siswa untuk terlibat dalam diskusi, mengemukakan pendapatnya dan memunculkan ide-ide baru.

## Remedial

Siswa ditugaskan untuk membuat laporan sederhana berisi pendapat orang tua, saudara atau kerabat tentang kelemahan dan keunggulan produk pembersih yang ada. Siswa juga diminta menuliskan pendapatnya tentang kelemahan dan kekurangan produk tersebut. Siswa dapat pula menuliskan ide tentang produk pembersih yang lebih baik.

## Informasi untuk Guru

Siswa akan belajar tentang wirausaha dari pengalaman wirausahawan di daerah lingkungan sekitar. Siswa akan melakukan wawancara kepada pelaku usaha produk pembersih. Jika di daerah sekitar tidak terdapat pelaku usaha produk pembersih, wawancara dapat dilakukan kepada pelaku usaha pemasok material pembersih, seperti lemak, vanili untuk pengharum produk pembersih.

## Konsep Umum

Keberhasilan suatu wirausaha ditentukan oleh berbagai faktor, baik dari keterampilan, kemampuan wirausahawan dalam menghadapi tantangan dan memecahkan masalah, maupun faktor-faktor lain yang ada di luar dirinya.

Data tentang produk pembersih yang dihasilkan meliputi: sejarah, bahan, alat, teknik dan prosedur pembuatan produk. Usaha/industri pengolahan meliputi: sejarah atau motivasi perusahaan/teknisi membuat produk pembersih, jumlah pekerja, sistem/pola kerja, pasar sasaran dari produk pembersih tersebut, keberhasilan dan kegagalan wirausaha produk pembersih yang pernah dialami.

**Lembar Pengamatan dan Wawancara (contoh)**

Nama Industri	:	
Jenis Produk	:	
Tanggal wawancara dan observasi	:	
Sejarah industri	:	
Produk Pembersih:	:	
Bahan utama	:	
Bahan pendukung	:	
Alat	:	
Teknik dan prosedur produksi secara umum	:	
Teknik khusus	:	
Perusahaan/industri	:	
Sejarah atau motivasi perusahaan	:	
Jumlah pekerja	:	
Sistem/pola kerja	:	
Pasar sasaran	:	
Keberhasilan	:	
Kegagalan	:	
Catatan lain	:	

Prakarya dan Kewirausahaan 137

Pengalaman

## Proses Pembelajaran

Pembelajaran dilakukan melalui pelaksanaan Tugas Pengamatan Wirausaha Pengolahan Produk Pembersih Berbahan Nabati dan Hewani sesuai tahap-tahap kegiatan yang ada yaitu pengumpulan data dan pembuatan laporan hasil pengamatan. Selama siswa melakukan wawancara, guru melakukan pendampingan untuk memastikan siswa mendapatkan semua data yang dibutuhkan untuk mengenali secara menyeluruh sehingga mendapat gambaran yang utuh tentang wirausaha tersebut. Siswa diperkenankan untuk berdiskusi dengan sesama siswa dan saling membantu dalam menyampaikan pertanyaan.

Penulisan laporan dilakukan secara individual oleh setiap siswa. Penulisan laporan ini berfungsi sebagai proses internalisasi dari setiap siswa. Dengan menuliskan kembali hasil wawancara yang dilakukan, siswa akan lebih mengingat dan memahaminya. Penulisan merupakan tugas individual untuk mengetahui pandangan pribadi setiap siswa terhadap bentuk wirausaha, proses yang terjadi di dalamnya dan hal-hal lain yang ditemui siswa dalam wawancara yang dilakukan sebelumnya.

## Remedial

Siswa ditugaskan untuk membuat kliping tentang wirausaha produk pembersih dari bahan nabati dan hewani yang ada di majalah, koran, atau internet. Siswa diminta menuliskan komentar, tanggapan atau pemikirannya terhadap isi artikel dalam kliping tersebut.

## Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap tingkat keterampilan dan perilaku siswa saat melakukan wawancara serta laporan tertulis yang dibuat siswa. Penilaian persepsi diri juga dapat dilakukan untuk mengetahui sejauh mana siswa melihat dirinya sebagai calon wirausahawan sukses di masa depan.

<http://bse.kemdiknas.go.id>



## Informasi untuk Guru

Semua materi tentang pengolahan produk nabati dan hewani sudah didapatkan oleh siswa. Saat ini, siswa akan melakukan praktik pembuatan produk pembersih dengan resep yang sudah disediakan pada buku siswa. Resep pada buku siswa adalah resep dasar untuk dengan cold process. Guru dapat mencoba resep terlebih dahulu sebelum membimbing siswa melakukan praktek pembuatan pembersih. Guru juga dapat memberikan variasi, penyempurnaan dan penyesuaian jika dianggap perlu.

## Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran dilakukan melalui praktik pembuatan pembersih. Siswa dibimbing dan diberikan tanggung jawab untuk dapat melakukan semua kegiatan dengan tertib dan sesuai dengan prosedur untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang baik. Meskipun kegiatan praktikum dilakukan dengan tertib, peluang untuk kreativitas dapat dilakukan pada tahapan pemilihan warna dan aroma serta pembentukan produk pembersih. Siswa juga diingatkan untuk selalu menjaga kebersihan, kerapian dan keutuhan alat dan tempat kerja. Proses pembelajaran ditargetkan agar setiap siswa memiliki setidaknya satu produk pembersih yang siap dikemas pada materi berikutnya, yaitu tentang perancangan kemasan bahan pembersih.

## Pengayaan

Pengayaan dapat dilakukan dengan melakukan praktikum lebih dari satu kali untuk salah satu produk, dengan memberikan perubahan atau variasi pada bahan atau prosesnya. Misalnya, membuat bentuk yang berbeda atau penggunaan bahan pewangi yang berbeda.

**b. Membuat laporan hasil pengamatan**  
Buatlah laporan dari hasil pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan. Laporan ditulis dengan rapi, boleh dilengkapi dengan skema dan gambar. Pada bagian akhir, tuliskan kesan dan pendapatmu tentang produk pembersih ataupun perusahaan/industri produk pembersih tersebut. Buatlah laporan seteliti dan semenarik mungkin.

**G. Membuat Produk Pembersih dari Bahan Nabati khas Daerah**

**Proyek 1**  
**Membuat Sabun Alami dengan Proses Dingin (cold process)**  
Sabun yang kita pakai sehari-hari mengandung bahan kimia buatan. Kita juga dapat membuat sabun alami dengan bahan nabati. Kita dapat membuat sabun alami sendiri dan membentuknya sesuai dengan keinginan. Pada tugas ini kita akan membuat sabun dari bahan-bahan nabati. Sabun yang kita buat nanti dapat kita kemas sesuai dengan keinginan dan ide kreatif masing-masing.

Ingatlah untuk menggunakan alat kesehatan dan keselamatan kerja (K3) sebelum proses pembuatan dimulai.

**Bahan-Bahan:**

- 74 gr NaOH
- 210 g Air murni
- 235 gr Minyak zaitun
- 150 gr Minyak kelapa
- 100 gr Minyak sawit
- 10 cc esens pewangi (sesuai selera)

**Alat:**

- Cetakan plastik, siliikon atau karton bekas kemasan (tanpa lapisan logam)
- Pemotong sabun
- Batang pengaduk untuk NaOH + air murni
- Sendok kayu untuk mengaduk larutan NaOH (alkalin) + minyak
- Wadah untuk setiap bahan yang akan ditimbang
- Gelas ukur berbahan plastik untuk melarutkan NaOH
- Alas potong
- Alas berjeruji

138 Kelas X SMA/SMK/MA/MAK Semester 2

## Interaksi dengan Orang Tua

Orang tua dapat berperan dengan beberapa cara di antaranya melakukan praktikum serupa bersama siswa di rumah agar siswa makin terampil. Orang tua juga dapat berperan sebagai calon pembeli yang memberikan masukan, kritik dan saran terhadap produk yang dihasilkan, untuk dikembangkan menjadi produk yang lebih baik lagi.

- Plastik wrap
- Handuk atau selimut bekas
- Termometer
- Mixer
- Panci *stainless steel*
- Panci yang lebih besar (untuk *double boiling*)
- Timbangan (timbangan digital lebih baik agar menghasilkan pengukuran yang tepat)
- Kompor

**Cara Membuat:**

- Masukan 74 gr NaOH ke dalam 210 g air murni, sedikit demi sedikit. Aduk hingga tercampur rata. Sisihkan.
- Campurkan 235 gr minyak zaitun, 150 gr minyak kelapa dan 100 gr minyak sawit pada wadah *stainless steel*, aduk hingga rata. Gunaka sendok kayu untuk mengaduk.
- Ukur suhu cairan alkalin (campuran NaOH dengan air murni).
- Samakan suhu cairan alkali dengan campuran minyak, dengan memanaskan minyak (misalnya cairan alkali bersuhu 60 °C, minyak harus memiliki suhu antara 51-68 °C).
- Masukan larutan alkalin ke dalam minyak, lalu aduk dengan menggunakan *mixer* kecepatan rendah (dapat pula dengan pengocok telur) hingga tercampur rata.
- Aduk dengan mixer selama 10-15 menit.
- Masukan esens pewangi (sebagian pewangi akan menguap pada suhu di atas 60 °C).
- Aduk rata.
- Tuangkan pada cetakan.
- Tutup cetakan dengan plastik dan lapisi dengan handuk atau selimut untuk menahan panas, untuk membantu proses saponifikasi. Diamkan selama 24 jam.
- Keluarkan sabun dari cetakan.
- Potong sesuai bentuk dan ukuran yang diinginkan.
- Letakkan semua potongan sabun pada alas jeruji.
- Diamkan selama 4-6 minggu, hingga sabun proses saponifikasi terjadi sempurna (netral) dan sabun menjadi keras.
- Sabun siap dikemas.

Pengolahan

Prakarya dan Kewirausahaan 139

## Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap tingkat keterampilan siswa dalam membuat produk pembersih. Penilaian meliputi penilaian proses dan hasil akhir. Penilaian juga dapat dilakukan terhadap sikap siswa dalam interaksi dengan sesama siswa selama proses praktikum.

## Remedial

Siswa dapat diberikan kesempatan untuk melakukan praktik pembuatan sabun dengan *cold process* dengan didampingi guru.

Informasi untuk Guru

Pembuatan kemasan produk pembersih, terdiri atas tiga (3) kegiatan berikut.  
Kegiatan 1. Mengetahui, Mengenali, Memahami, dan Mengempati  
Kegiatan 2. Pengembangan Kemasan Produk Pembersih  
Kegiatan 3. Membuat Presentasi dan Evaluasi

Kemasan yang akan dirancang adalah kemasan untuk produk pembersih yang sudah dibuat setiap siswa dari proyek sebelumnya.

Konsep Umum

Kemasan yang akan dihasilkan harus memperhatikan beberapa hal penting di antaranya calon konsumen, ketersediaan material kemasan, dan proses pembuatan kemasan. Siswa harus mempertimbangkan beberapa hal teknis dalam perancangannya, Selain itu, siswa juga harus berpikir kreatif untuk menghasilkan kemasan yang baru dan unik.

Proses Pembelajaran

Pembelajaran dilakukan melalui pelaksanaan sesuai tahap-tahap kegiatan yang ada. Siswa diingatkan untuk memikirkan hal-hal teknis dan detail, sekaligus pada tahap tertentu juga harus menggunakan pikiran kreatifnya untuk menghasilkan kemasan yang unik dan baru. Proses pembentukan kemasan dilakukan dengan melakukan percobaan dengan beberapa material. Metode yang dilakukan adalah *trial and error*. Siswa harus mencoba sebanyak-banyaknya dan tidak boleh takut untuk salah. Kesalahan yang terjadi akan menjadi pelajaran untuk mengolah bentuk yang lebih tepat dan lebih baik lagi. Selama proses, siswa diperkenalkan berdiskusi dan melihat-lihat hasil proses kerja teman-temannya. Hal tersebut membuka peluang untuk terjadi penyontekan atau pengambilan ide orang lain. Dengan demikian, perlu dibentuk sikap bahwa menyontek atau mengambil ide orang lain adalah tindakan yang tidak terhormat.

Proyek 2

Membuat Rancangan Kemasan Produk Pembersih

Kalian boleh membuat kemasan untuk produk pembersih yang dibuat pada Proyek 1 atau produk pembersih lain yang ada di sekitarmu.

Kegiatan 1. Mengetahui, Mengenali, Memahami, dan Mengempati

Catatan pengamatan (contoh)

Produk Pembersih:		
Dimensi/Volume	Sifat: Padat/Cair/Serbuk	Catatan (hal yang diperhatikan atau ide yang dimiliki)
Pasar sasaran/pengguna		
Jenis Kelamin		
Usia		
Tingkat Ekonomi		
Warna yang disukai		
dll		

Kegiatan 2. Pengembangan Kemasan Produk Pembersih

- Pikirkan material alami (daun, serat, pelepah dll) atau buatan (botol kaca, botol plastik, toples dll.) yang mudah didapatkan di lingkungan sekitar.
- Amil beberapa jenis material.
- Buatlah kemasan yang sesuai dengan produk pembersih yang ada, sesuai dengan idemu. Ingat prinsip-prinsip desain kemasan yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

Bahan:

- Kertas gambar
- Bahan/material
- Bahan perekat

Alat:

- Pensil
- Penggaris/meteran
- Alat potong bahan

140

Kelas X SMA/SMK/MA/MAK

Semester 2

## Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap tingkat keterampilan siswa dalam membuat kemasan produk pembersih, dan keunikan serta kebaruan dari kemasan yang dihasilkan. Penilaian meliputi proses dan hasil akhir. Penilaian juga dapat dilakukan terhadap sikap siswa dalam interaksi dengan sesama siswa selama proses pembuatan kemasan produk pembersih.

## Pengayaan

Pengayaan dapat dilakukan dengan mempersilakan siswa untuk memproduksi lebih banyak karya produk pembersih dan mengemasnya untuk kemudian dijual kepada teman-teman, guru atau kerabat di rumah.

## Remedial

Siswa ditugaskan untuk membuat kemasan dari sebuah produk pembersih dengan beberapa material yang tersedia. Kemasan yang dihasilkan harus memenuhi fungsi kemasan, yaitu sebagai pelindung produk, pemberi informasi, dan penarik pembeli.

## Interaksi dengan Orang Tua

Orang tua dapat terlibat dalam menyediakan beragam alternatif bahan atau material kemasan. Orang tua juga boleh memberikan usulan penggunaan material kemasan, atau masukan tentang calon pembeli. Biasakan siswa untuk secara jujur menyampaikan kepada guru dan siswa lainnya apabila sebagian ide berasal dari orang tuanya.

### Kegiatan 3. Membuat Presentasi dan Evaluasi

Setiap individu membuat presentasi tentang Desain Kemasan Produk Pembersih yang sudah dibuat. Siswa-siswa lain dan guru memberikan apresiasi untuk produk yang dihasilkan. Siswa-siswa lain dan guru dapat mengajukan pertanyaan untuk mengetahui lebih jauh proses pembuatan dan hal-hal lain yang terkait dengan desain kemasan yang dihasilkan. Siswa-siswa dan guru juga boleh memberikan masukan dan saran untuk pengembangan produk kemasan tersebut.

# 6 Nilai yang dihidupkan melalui Prakarya dan Kewirausahaan

## Percaya Diri

Perasaan positif terhadap diri sendiri, dan keyakinan akan kemampuan diri dalam melakukan suatu hal yang didasari atas kemampuan mengevaluasi dan pengenalan terhadap potensi diri sendiri. Kepercayaan diri dibutuhkan untuk memulai kerja dan usaha.

## Kreativitas

Kemampuan untuk memiliki pemikiran yang baru, berbeda, dan beragam untuk memecahkan suatu masalah. Kreativitas memerlukan kemampuan untuk melihat sesuatu dari sudut pandang yang berbeda. Kreativitas dapat muncul dari sikap mental yang tidak kaku, penuh toleransi serta ketertarikan kepada hal yang baru dan belum diketahui.

## Tekun

Sikap bersungguh-sungguh, teliti, sabar dan terus-menerus dalam melakukan suatu pekerjaan. Ketekunan dalam bekerja dibutuhkan untuk menghasilkan karya produk yang baik dan berkualitas tinggi.

## Jujur

Sikap positif yang ditunjukkan dengan keselarasan kata dan perbuatan, mengatakan kebenaran dan tidak melakukan kebohongan. Sikap jujur akan mendatangkan ketenangan pikiran dan kepercayaan dari lingkungan.

## Pantang Menyerah

Sikap bertahan untuk mencapai tujuan, meski menghadapi tantangan dan kegagalan. Sikap tersebut didasari oleh motivasi dan keinginan yang kuat, serta kepercayaan diri.

## Kerjasama

Kemampuan bekerjasama mutlak dimiliki untuk dapat menjadi bagian dalam kehidupan bermasyarakat. Kemampuan bekerjasama dilandasi dengan toleransi yaitu sikap untuk menghargai perbedaan.

# Daftar Pustaka

## Kerajinan

### Daftar Referensi

- Gunawan, Belinda. 2012. *Kenali Tekstil* (cetakan 1). Penerbit Dian Rakyat.
- Jusuf, Herman. 2012. *Kain-Kain Kita* (cetakan 1). Penerbit Dian Rakyat.
- Bragdon, Allen Davenport. 1975. *Family Creative Workshop*. New York: Plenary Publication International, Incorporated.
- Wolff, Colette. 1996. *The Art Of Manipulating Fabric*. Wisconsin: Krause Publication.
- Hollen, Norma. 1979. *Textiles*, New York: Macmillan Publishing Co.Inc.
- Sulcan, Ali. 2011. *Proses Desain Kerajinan* (cetakan 1). Aditya Media Publishing.
- Duerr, Sasha. 2010. *The Handbook of Natural Plant Dyes*. Timber Press.
- Anugerah, Yefta. 2010. *Membuat Toko Online Sendiri* (cetakan 1). Penerbit Bukune.
- Priandarini, Lucia. 2008. *Panduan Lengkap Memulai Dan Mengelola Usaha di Rumah* (cetakan 2). Penerbit TransMedia.

## Rekayasa

### Daftar Referensi

- Damari, Ari. 2007. *Kupas Fisika SMA*. Jakarta : Wahyumedia Tim. 2004. *Fisika Dasar 1* . Bandung : ITB
- Wakhinuddin, *Standard Operating Procedures (SOP): Isi, Format, dan Manajemen (2006)*, makalah, Seminar Pembimbingan Penyusunan SOP Tugas Akhir/Skripsi dan Pembimbingan Akademik Jurusan Otomotif FT UNP
- *Materi Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja Tenaga Kerja Asing- Bidang Elektronika*, Institut of Occupational Savety and Health, versi Bahasa Indonesia
- *Modul 2 Konsep Dasar Kewirausahaan*, Buku 3 Bahan Pelatihan untuk Calon Wirausaha, Direktorat Pembinaan Kursus dan kelembagaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Non Formal dan Informal, Kementerian Pendidikan Nasional, 2010
- Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) Pendingin Ruangan, Lemari Pendingin dan Mesin Cuci secara Wajib, 2012
- Dr. H. Yoyon Bahtiar Irianto, M.Pd. *Konsep Kewirausahaan*, Modul 1. KONSEP KEWIRAUSAHAAN
- jbpptitbpp-gdl-agussoepri-27868-2-pagesfr-2.pdf [5 November 2013]
- <http://kbbi.web.id/> [5 November 2013]
- <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/sumber-listrik-arus-searah-dc/> [5 November 2013]



- <http://www.miung.com/2013/05/pengertian-arus-listrik-ac-dan-dc.html>[5 November 2013]
- <http://www.kelas-sains.com/2013/01/sumber-arus-listrik.html> [5 November 2013]
- <http://www.pustakafisika.com/2013/05/mengenal-tegangan-ac-dan-dc.html> [5 November 2013]
- [http://www.youtube.com/watch?v=s8aWJc-\\_lal](http://www.youtube.com/watch?v=s8aWJc-_lal)
- <http://www.youtube.com/watch?v=oRSU4FnUSrA>
- <http://www.youtube.com/watch?v=uanYxlmJles>
- <http://elektronika123.com/ac-dan-dc/>[5 November 2013]
- <http://diary.febdian.net/2011/10/10/arus-bolak-balik-apa-itu/>
- <http://www.johnsonelectric.com/en/resources-for-engineers/motors/basics-of-motors/ac-motors-theory.html>[5 November 2013]
- <http://www.animations.physics.unsw.edu.au/jw/electricmotors.html#ACmotors>[5 November 2013]
- <http://www.reliance.com/mtr/mtrthrmn.htm>[5 November 2013]
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Henry](http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Henry)[5 November 2013]
- <http://inventors.about.com/library/inventors/blfaraday.htm>[5 November 2013]
- <http://library.thinkquest.org/2763/Electricity/History/Inventions/Motor.html> [5 November 2013]
- <http://www.oldmodels.co.uk/history/>[5 November 2013]
- <http://www.zakapedia.com/2013/01/belajar-fisika-jenis-jenis-gerak.html> [5 November 2013]
- <http://www.scribd.com/doc/40038815/BUKU-AJAR-Sistem-Dan-Prinsip-Teknik> [5 November 2013]
- [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.\\_PEND.\\_BI-OLOGI/195904011983032-](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BI-OLOGI/195904011983032-)[5 November 2013][SOESI\\_ASIAH\\_SOESILAWATY/-Media\\_Pembelajaran\\_Anfisman/SISTEM\\_SKELET/Versi\\_2003/3\\_Persendian.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BI-OLOGI/195904011983032-SOESI_ASIAH_SOESILAWATY/-Media_Pembelajaran_Anfisman/SISTEM_SKELET/Versi_2003/3_Persendian.pdf) [5 November 2013]
- <http://www.doctorcare4u.com/skeleton.aspx>[5 November 2013]
- <http://www.pusat3.com/>[5 November 2013]

#### **Sumber Gambar:**

- [http://www.cookingfor.us/catalog/-c-161\\_167.html](http://www.cookingfor.us/catalog/-c-161_167.html) [7 November 2013]
- <http://www.briscoes.co.nz/kitchen/appliances/hand-mixers> [7 November 2013]
- <http://www.starspartaindonesia.com/dproduk.php?id=60> [7 November 2013]
- <http://www.flixya.com/photo/2136628/Roda-gigi-mechanical>[7 November 2013]
- <http://www.toolsbestellen.nl/katrol-enkel-met-vast-oog/113-katrol-50-mm-vast-oog.html>[7 November 2013]
- [http://dutch.coilwindingwiretensioner.com/china-chrome\\_oxide\\_rod\\_ceramic\\_coated\\_tower\\_pulley\\_for\\_copper\\_wire-1159754.html](http://dutch.coilwindingwiretensioner.com/china-chrome_oxide_rod_ceramic_coated_tower_pulley_for_copper_wire-1159754.html) [7 November 2013]

- [http://nl.made-in-china.com/co\\_aemekepulley/product\\_Plastic-Pulley-D-080-390-3225-10IPC-\\_higssggog.html](http://nl.made-in-china.com/co_aemekepulley/product_Plastic-Pulley-D-080-390-3225-10IPC-_higssggog.html) [7 November 2013]
- [http://nl.made-in-china.com/co\\_aemekepulley/product\\_Plastic-Pulley-D-080-390-3225-10IPC-\\_higssggog.html](http://nl.made-in-china.com/co_aemekepulley/product_Plastic-Pulley-D-080-390-3225-10IPC-_higssggog.html) [7 November 2013]
- <http://therocketsciencealliance.blogspot.com/2010/07/ird-bicycle-defiant-track-crank-arm-set.html> [7 November 2013]
- <http://www.ringgearpinions.com/RackGears.html> [7 November 2013]
- <http://source.theengineer.co.uk/motion-control/gears/data-sheet-ondrives-tooth-bar-stocks/2008322.article> [7 November 2013]
- <http://shop.hpceurope.com/an/produit.asp?prid=3517&lie=0&nav=3> [7 November 2013]
- <http://www.brickset.com/parts/?part=4275503> [7 November 2013]
- <http://www.mooregoodink.com/news/whats-the-definition-of-a-good-short-track-piston/> [7 November 2013]
- <http://www.sheldonbrown.com/retroraleighs/catalogs/1977-drawings/>
- <http://bostonbiker.org/tag/bike-parts/> [7 November 2013]
- <http://bismacenter.ning.com/forum/topics/jual-van-belt-di-jakarta> [7 November 2013]
- <http://www.amazon.com/CHEVY-SILVERADO-PICKUP-EXPRESS-SERPENTINE/dp/B00C7Y05GQ> [7 November 2013]

## Budidaya

- Mattjik, NA. 2010. *Budidaya Bunga Potong dan Hanaman Hias*. IPB Press. Bogor. 451 hal.
- Bank Indonesia. 2008. *Role Pembiayaan Usaha Kecil Industri Tanaman Hias*. Bank Indonesia. Jakarta. 79 hal.
- Deptan. 2008. *Buku pedoman budidaya tanaman hias yang baik dan Benar (Good Agricultural Practices)*. Direktorat Budidaya Tanaman Hias, Direktorat Jenderal Hortikultura. 41 hal.
- Jessica Mahoney. 2013. *Uses of Ornamental Plants*. Demand Media.
- <http://homeguides.sfgate.com/uses-ornamental-plants-22328.html> [28 October 2013].
- <http://euphorbiacub.blogspot.com/2011/01/cara-menyemai-biji-adenium.html> [28 October 2013].
- Direktorat Budidaya dan Pascapanen, Kementrian Pertanian. Florikultura. 2013. *Buku Pintar Seri Pot Lansekap*. [http://\[florikultura.org/unduhan/-Buku\\_Pintar\\_Seri\\_PotLansekap.pdf](http://[florikultura.org/unduhan/-Buku_Pintar_Seri_PotLansekap.pdf) [28 October 2013]
- [http://id.wikipedia.org/wiki/Tanaman\\_hias](http://id.wikipedia.org/wiki/Tanaman_hias) [28 October 2013]
- <http://rianiflower.wordpress.com/jenis-tanaman-hias/> [28 October 2013]
- Balithi. Panduan karakterisasi Aglonema. <http://balithi.litbang.deptan.go.id/-siplasmaok/referensi/Pand%20Karakter%20Aglaonema.pdf> [28 October 2013]
- Balithi. 2004. Panduan karakterisasi Angrek dan Anthurium. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Komisi Nasional Plasma Nutfah

- [http://indoplasma.or.id/publikasi/pdf/guidebook\\_hs.pdf](http://indoplasma.or.id/publikasi/pdf/guidebook_hs.pdf) [28 October 2013]
- <http://jakarta.litbang.deptan.go.id> [28 October 2013]
- Tim PRIMATANI Jakarta Barat. 2010. Budidaya Adenium. BPTP Jakarta, Departemen Pertanian. [<http://epetani.deptan.go.id/budidaya/budidaya-adenium-1451>] [1 Desember 2013]

## Pengolahan

### Daftar Referensi:

- <http://digilib.litbang.depkes.go.id> [30 November 2013]
- <http://warling.blogspot.com/2010/06/hidup-organik-bersama-lerak.html> [30 November 2013]
- <http://penanusantara.wordpress.com/2011/02/23/lerak-teknologi-tradisional-indonesia-dalam-mencuci/> [30 November 2013]
- Rumen Microbial Population in the in Vitro Fermentation of Different Ratios of Forage and Concentrate in the Presence of Whole Lerak (Sapindus Rarak) Fruit Extract (Report) by Asian - Australasian Journal of Animal Sciences
- SHOBIRIN, IMAM (2010) PENGARUH BIO-INSEKTISIDA EKSTRAK BUAH LERAK (Sapindus rarak) TERHADAP MORTALITAS LARVA Spodoptera litura SECARA IN VITRO. Other thesis, University of Muhammadiyah Malang.
- <http://bina-usaha-mandiri.com/node/101> [30 November 2013]
- <http://www.slideshare.net/BagusGunawanUsyan/shampo-dari-kulit-nanas> [30 November 2013]
- <http://www.mitrakosmetik.com/cara-mudah-membuat-shampo-dari-telur-untuk-rambut-berkilau.html> [30 November 2013]
- <http://www.hasbihtc.com/resep-cara-membuat-pasta-gigi-alami.html#ixzz2mTSbqBje> [30 November 2013]
- <http://www.akusehatku.com/2013/06/cara-memutihkan-gigi-secara-alami-cepat.html> [30 November 2013]
- <http://novaputriherdianti.blogspot.com/2011/12/membuat-shampoo.html> [30 November 2013]
- Laporan Kimia Teknologi "Pembuatan Shampoo Rambut", Antonius Yunian Wicaksono, Akademi Kimia Industri Santo Paulus Semarang
- <http://kimia-teknologi.blogspot.com/2013/03/shampoo-rambut.html> [30 November 2013]

### Sumber Gambar:

- <http://www.noformulae.com/work/packaging-design-for-body-shine-from-the-house-of-mg/>[30 November 2013]
- <http://www.treehugger.com/sustainable-product-design/new-soap-old-bottle-detergents-now-come-in-a-heineken-coke-or-dr-pepper-bottle.html>[30 November 2013]
- [http://ohjoy.blogs.com/my\\_weblog/sketchbook/page/6/](http://ohjoy.blogs.com/my_weblog/sketchbook/page/6/)[30 November 2013]
- <http://creativecaincabin.com/2011/03/diy-liquid-soap/>[30 November 2013]
- <http://www.yankodesign.com/2010/07/02/automatic-funnel/>[30 November 2013]
- <http://www.shelterrific.com/2010/04/26/love-of-packaging-company-de-provence-limited-edition-liquid-soap>[30 November 2013]
- <http://www.behance.net/gallery/SkinClays-by-KAI/3856425>[30 November 2013]
- <http://amomentwithamanda.blogs.gastongazette.com/10068/making-laundry-soap/>[30 November 2013]
- <http://www.sealspout.com/powdered-soap-packaging.html>[30 November 2013]
- <https://brightnest.com/posts/infographic-make-eco-friendly-cleaning-products>[30 November 2013]
- <http://wangiaromatherapy.com/2012/07/30/cara-membuat-sabun-natural/>[30 November 2013]
- <http://www.cooljanedesign.com/?m=201010>[30 November 2013]
- <http://www.soapisbeautiful.com/archives/tag/design>[30 November 2013]
- <http://lovelypackage.com/student>[30 November 2013]
- <http://sapinduslerak.wordpress.com/jual-stock-lerak/>[30 November 2013]
- <http://leraksoapnut.blogspot.com/2011/01/pohon-lerak-sapindus-mukorossi-soapnut.html>[30 November 2013]
- <http://budidayalidahbuaya1.wordpress.com/2012/04/29/panen-dan-pascapanen/>[30 November 2013]
- <http://pekanpina.blogspot.com/2010/10/buah-nenas-untuk-di-jual-dari-ladang.html>[30 November 2013]
- <http://proinspector.blogspot.com/2013/06/manfaat-dan-efek-samping-nanas-serta.html>[30 November 2013]
- <http://berkerblog.blogspot.com/2013/08/manfaat-jeruk-nipis.html>[30 November 2013]
- <http://tipsgayasehat.blogspot.com/2013/05/manfaat-jeruk-nipis-bagi-kesehatan.html>[30 November 2013]
- <http://www.eeb.utoronto.ca/eebresearch/facilities/ph-rom.htm>[30 November 2013]
- <http://www.allyou.com/budget-home/crafts/capture-summer-vacation-memories-00400000055357/page3.html>[30 November 2013]