



# BAWANG PUTIH

*Allium sativum L.*



**DIREKTORAT OBAT ASLI INDONESIA  
DEPUTI BIDANG PENGAWASAN OBAT TRADISIONAL,  
KOSMETIK DAN PRODUK KOMPLEMEN**

**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN  
TAHUN 2016**

**SERIAL *THE POWER OF OBAT ASLI INDONESIA***

# **BAWANG PUTIH**

*Allium sativum L.*



**BADAN POM**

**DIREKTORAT OBAT ASLI INDONESIA**

**DEPUTI BIDANG PENGAWASAN OBAT TRADISIONAL,  
KOSMETIK DAN PRODUK KOMPLEMEN**

**BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN  
TAHUN 2016**

**SERIAL *THE POWER OF* OBAT ASLI INDONESIA**  
**BAWANG PUTIH**  
***Allium sativum* L.**

**Penerbit**

Badan Pengawas Obat dan Makanan  
Deputi Bidang Pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen  
Direktorat Obat Asli Indonesia  
Jakarta, 2016

Jl. Percetakan Negara No. 23 Jakarta Pusat  
Gedung C Lt. 3  
Telp (021) 4245 203  
Fax (021) 4245 203

**ISBN : 978-602-7899-36-0**

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.  
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
dalam bentuk elektronik, mekanik, fotokopi, rekaman atau cara apapun  
tanpa izin tertulis sebelumnya dari penerbit

**PERNYATAAN PENYANGKALAN (*DISCLAIMER*)**

- Beberapa informasi dalam buku ini tidak dapat secara otomatis menjadi dasar klaim atau justifikasi dalam proses registrasi obat tradisional/suplemen kesehatan/kosmetik/pangan di Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Informasi dalam buku ini tidak dimaksudkan sebagai pengganti terapi oleh praktisi kesehatan yang berwenang, tetapi dimaksudkan sebagai bahan pertimbangan dalam memutuskan untuk memberikan/menerima suatu terapi obat bahan alam.

Dicetak : CV GLOBAL exPRESS Media Jakarta  
Website : [www.global3xpress.com](http://www.global3xpress.com)  
Email : [globalcetak34@gmail.com](mailto:globalcetak34@gmail.com)  
Phone : 081-2852-2416 / 087-8828-68345  
Fax : (021) 4682-4782

## TIM PENYUSUN

- Pengarah** : Dr. Roy A. Sparringa, M.App.Sc.
- Penanggung Jawab** : Drs. Ondri Dwi Sampurno, M.Si, Apt.
- Ketua** : Dra. Mauizzati Purba, Apt, M.Kes.
- Sekretaris** : Efizal, S.Si, Apt., M.Si.
- Narasumber** : Prof. Eko Baroto Walujo  
Dr. Oti Rostiana, M.Sc.  
dr. Noor Wijayahadi, M.Kes, Ph.D.  
Dr. Elfahmi, M.Sc, Apt.  
Dr.rer.nat. Yosi Bayu Murti, M.Si, Apt.  
Dr. Raphael Aswin Susilowidodo, ST, M.Si  
Dewi Setyaningsih, M.Sc, Apt.  
Dra. Retno Utami, Apt.  
Patrick Anthony Kalona, ACA.
- Anggota** : Dra. Yusmeiliza, Apt.  
Dra. Kenik Sintawati, Apt.  
Meiske Lucie Tumbol, S.Si, Apt.  
Dra. Yuniar Marpaung, Apt.  
Drs. Ronaldy Zainoeddin Ilyas, Apt.  
Drs. Slamet Sukarno, Apt., MP.  
Tety Herawaty, SP.  
Hanief Rindhowati, S.Si, Apt.  
Septilia Wahyu Hadiati, S.Si, Apt.  
Rizka Ayu Kusuma Widjanarko, S.Farm, Apt.  
Mawar Sari, SP.  
Arie Kurniawaty, S.Si  
Ari Novianti Nugroho Basuki, SP.  
Citra Gusti Lestari, S.Si, Apt.
- Sekretariat** : Wiwin Widya Prastiwi, S.Si, Apt.  
Dewi Febriana Nugrahani Puspitasari, S.Farm, Apt.  
Fajar Tri Kuncoro, A.Md.  
Sri Mindarsih  
Sri Dewi Pangestuningsih



# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>SAMBUTAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>BAB II INFORMASI UMUM</b> .....	<b>5</b>
TAKSONOMI.....	6
GEOGRAFI DAN PERSEBARAN .....	8
PENYEDIAAN BAHAN BAKU .....	8
PERSYARATAN TUMBUH.....	8
BUDIDAYA .....	9
PASCAPANEN .....	13
IDENTIFIKASI SIMPLISIA .....	13
<b>BAB III ETNOMEDISIN</b> .....	<b>17</b>
PENGETAHUAN PEMANFAATAN .....	18
SAINTIFIKASI KEAMANAN.....	20
TOKSISITAS AKUT .....	20
TOKSISITAS JANGKA PENDEK .....	20
TOKSISITAS SUBKRONIS .....	21
UJI MUTAGENISITAS/GENOTOKSISITAS .....	21





UJI TERATOGENISITAS .....	21
UJI ALERGENISITAS.....	21
KONTRAINDIKASI .....	22
EFEK SAMPING.....	22
INTERAKSI .....	22
SAINTIFIKASI KHASIAT .....	23
AFRODISIAKA .....	24
ANALGETIK DAN ANTIINFLAMASI .....	24
ANTELMIKTIK.....	25
ANTIAGREGASI PLATELET.....	26
ANTIHIPERKOLESTEROLEMIA.....	27
ANTIHIPERTENSI .....	28
ANTIMIKROBA .....	30
BATUK DAN SESAK NAPAS.....	32
ANTIDIABETES MELITUS .....	33
DIURETIK.....	34
HEPATOPROTEKTOR .....	35
<b>BAB IV BIMBINGAN INDUSTRI .....</b>	<b>37</b>
PENERAPAN BEBERAPA ASPEK CARA PEMBUATAN OBAT TRADISIONAL YANG BAIK PADA UKOT DAN UMOT .....	38
PENANGANAN BAHAN AWAL .....	39
PENERAPAN DOKUMENTASI DALAM PENGOLAHAN BAWANG PUTIH...	47
TEKNOLOGI EKSTRAK.....	57
EKSTRAK BAWANG PUTIH.....	58
METODE EKSTRAKSI.....	58
KANDUNGAN KIMIA .....	60
SENYAWA IDENTITAS.....	60
ANALISIS KIMIA.....	61
TEKNOLOGI FORMULASI SEDIAAN .....	62
BENTUK SEDIAAN .....	62





---

ANALISIS PRAFORMULASI.....	72
FORMULASI.....	73
PELUANG PASAR.....	79
POTENSI OBAT TRADISIONAL.....	79
POTENSI BAWANG PUTIH .....	81
KETERSEDIAAN BAHAN BAKU .....	82
STRATEGI PEMASARAN PRODUK BERBASIS BAWANG PUTIH .....	84
PERMODALAN .....	86
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>91</b>
TABEL PREVALENSI PENYAKIT .....	92
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>95</b>





# SAMBUTAN

Sudah umum diketahui, bahwa Indonesia, dengan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi, tentu memiliki keanekaragam jenis tanaman obat yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menjaga kesehatannya. Kekayaan dan keanekaragaman jenis tanaman obat ini merupakan anugerah yang sangat menjanjikan jika dimanfaatkan secara seksama. Oleh karena itu yang perlu digali dan dikembangkan adalah sudah berapa maksimal pemanfaatan tanaman obat tersebut, untuk pengembangan produk jadi obat tradisional Indonesia.

Badan POM sebagai bagian dari anggota masyarakat internasional, juga mencermati dan menyelaraskan program pengembangan obat tradisional Indonesia dengan *WHO traditional medicine strategy: 2014-2023*. Salah satu tujuan penting yang perlu mendapat perhatian adalah mengupayakan agar obat tradisional dapat berperan dalam peningkatan pelayanan kesehatan masyarakat, serta mempromosikan keamanan dan khasiat obat tradisional dalam konteks pemutakhiran regulasi, pengkajian serta penggunaan obat tradisional dalam sistem kesehatan.

Pemanfaatan tanaman obat dalam pengembangan produk jadi obat tradisional di Indonesia masih perlu ditingkatkan, oleh karena itu informasi tentang keamanan dan khasiat tanaman obat yang disajikan dalam buku ini diharapkan dapat menginspirasi dan mendorong pelaku usaha dalam mengembangkan produk obat tradisional Indonesia.

Saya menyambut baik upaya penyusunan dan penerbitan buku ini, semoga bermanfaat, baik bagi produsen, konsumen, serta masyarakat pada umumnya.

Kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini saya sampaikan penghargaan dan terima kasih.

Jakarta, Mei 2016

Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan,

Dr. Roy A. Sparringa, M.App.Sc.





## KATA PENGANTAR

Kecenderungan pola hidup kembali ke alam (*back to nature*) dengan keyakinan bahwa mengonsumsi obat tradisional relatif lebih aman dibandingkan dengan obat konvensional serta bahan baku atau produk relatif lebih murah dan mudah diperoleh, menyebabkan permintaan terhadap produk obat tradisional cenderung meningkat.

Informasi yang menyeluruh sangat diperlukan agar ketersediaan obat tradisional memenuhi kriteria sesuai dengan tujuan penggunaan. Pelaku usaha obat tradisional memerlukan informasi terutama dari regulator, antara lain yang berkenaan dengan keamanan dan khasiat tanaman obat yang jumlahnya sangat banyak di Indonesia. Informasi tersebut dapat memperkaya pemanfaatan tanaman obat di Indonesia dalam pengembangan produk jadi berbasis tanaman obat.

Pemanfaatan dan penggunaan tanaman obat pada era bioteknologi saat ini tidak terbatas pada pembuatan sediaan sederhana (rebusan, rajangan, dan lain-lain) tetapi sudah meningkat sampai ke pembuatan produk jadi dengan bentuk sediaan modern, yang menggunakan ekstrak tanaman obat sebagai bahan awal.

Dalam upaya menyediakan informasi kepada masyarakat, baik pelaku usaha maupun konsumen, Deputi Bidang Pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen (dalam hal ini Direktorat Obat Asli Indonesia) menyusun buku yang dikemas dalam serial ***The Power of Obat Asli Indonesia***. Pada tahun 2016, serial ini menyajikan 6 judul tanaman obat yaitu: Bawang Putih (*Allium sativum* L.), Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), Kelor (*Moringa oleifera* Lam.), Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe), Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.) dan Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees).

Buku ini disusun untuk memberi informasi yang utuh serta mempunyai manfaat yang lebih luas, tersaji dalam alur bab yang menjelaskan asal muasal tanaman serta pemanfaatan sebagai etnomedisin sampai dengan bimbingan industri.





---

Serial buku ini disusun oleh tim dari Badan POM dengan melibatkan narasumber yang berasal dari perguruan tinggi, institusi pemerintah lain serta pelaku usaha obat tradisional. Harapan kami, informasi yang disampaikan dalam buku ini bermanfaat bagi masyarakat pelaku usaha dan konsumen. Disadari atas keterbatasan diri dan pesatnya kemajuan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, buku ini masih dirasa mengandung kekurangan, oleh karena itu kami mengharapkan kritik, saran serta masukan untuk langkah perbaikan. Akhir kata kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Semoga Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa memberi kekuatan lahir dan batin bagi kita semua, untuk terus berkarya.

Jakarta, Mei 2016

Deputi Bidang Pengawasan Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen

Drs. Ondri Dwi Sampurno, M.Si., Apt







## BAB I

# PENDAHULUAN





**B**awang putih merupakan salah satu bumbu masak yang selalu digunakan pada sebagian besar masakan di Indonesia. Bawang putih diperkirakan berasal dari Asia Tengah. Saat ini bawang putih telah dibudidayakan di seluruh dunia sebagai tanaman pangan, bumbu dapur dan untuk keperluan pengobatan. Tanaman bawang putih pada umumnya dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian antara 600-1.100 m dpl dengan rata-rata curah hujan tahunan yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya berkisar 800-2.000 mm/tahun dengan suhu udara 15-20°C.

Bawang putih termasuk ke dalam marga *Allium* dan suku *Amaryllidaceae*. Nama ilmiah botani bawang putih adalah *Allium sativum* L., sedangkan nama sinonimnya adalah *Porvium sativum* Rehb. Di beberapa daerah/etnis di Indonesia, bawang putih memiliki nama yang berbeda-beda misalnya di daerah Sumatera dikenal dengan nama lasun (Gayo), palasuna (Batak) dan bawang putih atau dasun (Minangkabau), sedangkan di Jawa dikenal dengan nama bawang bodas, bawang putih (Sunda), bawang (Jawa), bhabang pote (Madura). Dalam Bahasa Inggris bawang putih dikenal dengan nama *garlic*, sedangkan di beberapa negara lain bawang putih mempunyai nama yang hampir sama seperti yang dikenal di Indonesia yaitu *bawang putih* (Malaysia), *bawang* (Filipina), *galik* (Papua Nugini).

Tanaman bawang putih berupa herba semusim, dengan tinggi 30-60 cm. Bagian tanaman yang digunakan adalah umbinya, yang berbau khas bila diremas. Aroma khas bawang putih tersebut berasal dari senyawa sulfur (belerang) yang terkandung dalam bawang putih. Salah satu senyawa sulfur tersebut adalah Aliin. Aliin sifatnya sangat mudah berubah menjadi Alisin ketika bawang putih segar dicincang, dipotong, maupun dikunyah secara langsung. Perubahan Aliin menjadi Alisin dibantu enzim khusus bernama Alinase. Alisin inilah yang bertanggungjawab pada bau dan cita rasa yang khas pada bawang putih.

Walaupun berbau sangat khas, namun bawang putih memiliki banyak khasiat. Bawang putih telah sejak zaman dahulu dimanfaatkan sebagai obat untuk mencegah atau menyembuhkan berbagai penyakit serta menjaga kondisi tubuh. Beberapa ramuan yang mengandung bawang putih sering dimanfaatkan baik dalam bentuk tunggal maupun campuran dengan tanaman lain oleh masyarakat maupun para pengobat tradisional di beberapa daerah serta kelompok etnik di Indonesia. Pada umumnya dimanfaatkan untuk menurunkan kadar





---

lemak darah, meringankan tukak lambung, menurunkan tekanan darah tinggi, gondokan, obat cacing, batuk, sesak napas, masuk angin, sakit kepala, sakit pinggang, bronkitis, asma dan salesma. Bawang putih dapat menyebabkan alergi dan bau napas serta bau badan yang tidak sedap. Pada saat ini, beberapa pemanfaatan tradisional tersebut telah dilakukan penelitian ilmiahnya berdasarkan uji praklinik dan diantaranya sampai ke tahap uji klinik. Data saintifikasi khasiat atau aktivitas farmakologi bawang putih antara lain sebagai afrodisiaka, antiinflamasi, antelmintik, antiagregasi platelet, antihiperkolesterolemia, antihipertensi, antimikroba, mengatasi batuk dan sesak napas, antihyperglukemia (diabetes melitus), diuretik dan hepatoprotektor.

Penelitian mengenai ekstrak bawang putih dari berbagai pustaka diketahui ada beberapa tipe ekstrak seperti ekstrak air, etanol dan air-etanol. Pemilihan pelarut ekstraksi disarankan untuk disesuaikan dengan indikasi atau senyawa aktif yang diharapkan. Ekstrak bawang putih dapat dibuat dalam bentuk sediaan tablet dan kapsul untuk pemakaian secara oral dan salep untuk pemakaian secara topikal.

Penggunaan ekstrak sebagai bahan baku obat tradisional yang dilengkapi dengan penerapan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB) lebih memudahkan standarisasi mutu dan kandungan komponen aktif. Mutu produk merupakan salah satu kunci sukses dalam memasuki era pasar bebas dan meningkatkan daya saing produk. Mutu produk dapat diwujudkan dalam bentuk standar mutu yang akan memacu produsen untuk bekerja lebih efisien, produktif dan transparan.

Dengan memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dan dilakukan secara konsisten sehingga memiliki keunggulan kompetitif dengan proses yang efektif dan efisien.







## **BAB II**

# **INFORMASI UMUM**





## TAKSONOMI

Secara taksonomi bawang putih dapat diklasifikasikan sebagai berikut<sup>(1)</sup>:

Divisi	: Tracheophyta
Sub divisi	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Asparagales
Suku	: Amaryllidaceae
Marga	: <i>Allium</i>
Jenis	: <i>Allium sativum</i> L.

### Nama daerah :

Di beberapa daerah/etnis di Indonesia bawang putih mempunyai nama yang berbeda-beda seperti misalnya :

<i>Sumatera</i>	: lasun (Gayo), bawang mēntar (Alas), lasuna (Batak Karo, Toba), palasuna (Batak Simalungun), dasun, dasun putiēh (Minangkabau), bawang handak (Lampung).
<i>Jawa</i>	: bawang bodas, bawang putih (Sunda), bawang (Jawa).
<i>Madura</i>	: ghabang potè.
<i>Bali</i>	: kēsuna.
<i>Nusa Tenggara</i>	: langsuna, lēsune (Sasak), 'ncuna (Bima), lansuna mawira (Sangi).
<i>Kalimantan</i>	: bawang basihong (Dayak Ngaju), uduh bawang (Dayak Kenya), bawang puteh (Bulungan), bawang pulak (Tarakan).
<i>Sulawesi</i>	: lasuna mawuru, lansuna mabida, yantuna mopusi, laasuna moputi, dansuna puti, Lansuna kulo', lasuna moputi, lansuna kulo, lasuna budo, pia moputi (Gorontalo), pia moputi (Buol), lasuna kèbo (Makasar), lasuna putè (Bugis).
<i>Kepulauan Maluku</i>	: laisona mabotèik (Roti), kosai boti (Buru), bawa da arè (Halmahera Utara), bawa bobudo (Ternate), bawa iso (Tidore). <sup>(2)</sup>

### Nama asing :

<i>Inggris</i>	: garlic.
<i>Perancis</i>	: ail.
<i>Malaysia</i>	: bawang putih.





<i>Papua New Guinea</i>	: galik (Pidgin).
<i>Filipina</i>	: bawang (Tagalog, Ilocano), ajos (Bisaya), ahus (Ibanag).
<i>Vietnam</i>	: t[or]i.
<i>Kamboja</i>	: khtüm sââ.
<i>Laos</i>	: kath <sup>h</sup> ièm.
<i>Thailand</i>	: krathiam (general), hom-tiam (northern). <sup>(3)</sup>

### Deskripsi:

Bawang putih merupakan herba semusim dengan tinggi 30-60 cm, berbau khas bila diremas. Batang semu, warna hijau, tegak, bulat, pada bagian dalam tanah terbentuk bulbus yang berujung akar, ada juga yang terbentuk di atas tanah. Daun tunggal, duduk daun berada di pangkal batang (roset akar), bentuk daun lanset, helaian daun linier, datar, tepi rata, ujung runcing, warna hijau, beralur, lebar 1-2,5 cm, panjang 30-60 cm, selubung daun semu. Bunga majemuk, bentuk payung, warna putih, bergulung pada awalnya, bertangkai panjang, berbelah, jumlahnya bervariasi dan jarang karena layu sebelum bertunas, benang sari berjumlah 6. Umbi tebal dan berdaging membentuk umbi lapis.<sup>(4,5)</sup>



Gambar 1. Tanaman Bawang Putih<sup>(6)</sup>





## GEOGRAFI DAN PERSEBARAN

Bawang putih berasal dari Tien Shan (pegunungan di Asia Tengah) dan menyebar ke negara-negara Mediterania. Pada tahun 3.000 SM bawang putih ditemukan di Mesir. Bawang putih juga merupakan tanaman yang sudah lama dikenal di India dan Tiongkok. Bangsa Spanyol, Portugis dan Perancis membawa bawang putih ke benua Amerika dan menyebar ke seluruh dunia.<sup>(7)</sup>

## PENYEDIAAN BAHAN BAKU

### PERSYARATAN TUMBUH

Bawang putih dapat tumbuh pada berbagai ketinggian tempat bergantung kepada varietas yang digunakan. Tanaman bawang putih pada umumnya dapat tumbuh optimal pada ketinggian antara 600-1.100 m dpl. Curah hujan tahunan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan berkisar antara 800-2.000 mm/tahun dengan suhu udara 15-20°C. Tanaman bawang putih dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah. Tanah yang ringan, gembur (bertekstur pasir atau lempung) dan mudah meresapkan air (porous) mampu menghasilkan umbi bawang putih yang lebih baik dari pada tanah yang berat seperti liat atau berlempung. Bawang putih dapat tumbuh optimal pada tanah dengan pH 6,5-7,5.<sup>(8-10)</sup>



Gambar 2. Umbi Bawang Putih<sup>(11)</sup>





## BUDIDAYA

### Perbanyak benih

Perbanyak bawang putih biasanya menggunakan umbi. Umbi yang digunakan untuk benih harus memenuhi persyaratan antara lain bebas hama dan penyakit, pangkal batang berisi penuh dan keras, siung bernas, berat siung 1,5-3 g. Dari panen sampai umbi siap digunakan untuk benih memerlukan waktu sampai 6 bulan. Oleh karena itu untuk mendapatkan benih dalam waktu yang cepat dan seragam dapat dilakukan melalui metode kultur jaringan. Media yang digunakan dalam kultur jaringan bawang putih adalah media BDS (Dunstan and Short, 1977) ditambah 2 ppm Kinetin dan 0,4 ppm 2,4-D.<sup>(12)</sup>



3a. Benih bawang putih<sup>(13)</sup>



3b. Benih bawang putih dari kultur jaringan<sup>(14)</sup>

Gambar 3. Benih Bawang Putih

### Penyiapan Lahan

Bawang putih pada umumnya dibudidayakan di daerah lahan basah, setelah panen padi. Tanah diolah sampai gembur dan dibuat bedengan dengan ukuran lebar 80-120 cm, tinggi 40 cm, panjang bedengan disesuaikan dengan kondisi lahan. Pada lahan kering persiapan pembukaan lahan dilakukan dengan cara membersihkan lahan dari sisa-sisa tanaman dan kemudian dilanjutkan dengan pembajakan sedalam 20-30 cm. Pembajakan dilakukan 2-3 kali dengan intensitas rata-rata satu minggu. Parit diantara bedengan dibuat untuk keperluan irigasi yang lebarnya 30-40 cm. Kedalaman parit sangat dipengaruhi oleh keadaan musim. Pada musim hujan diperlukan parit yang lebih dalam. Bila pH tanah kurang dari 6 perlu diberi kapur pertanian (kaptan/dolomit) 1-2 ton/ha dan diaplikasikan 14 hari sampai 1 bulan sebelum tanam.<sup>(9,10)</sup>





## Jarak Tanam

Pengaturan jarak tanam berbeda-beda tergantung pada keperluannya. Misalnya untuk memproduksi bobot siung lebih besar dari 1,5 g maka jarak tanam yang diperlukan adalah 20x20 cm. Selanjutnya untuk ukuran siung lebih kecil dari 1,5 g maka jarak tanam yang disarankan adalah 15x15 cm atau 15x10 cm, dengan kedalaman tanam 2-3 cm. Sementara itu, untuk memproduksi benih jarak tanam yang diperlukan adalah 10x10 cm. Waktu tanam bawang putih biasa dilakukan pada akhir musim hujan, antara bulan Mei-Juni atau awal musim kemarau dengan syarat tersedia sumber air yang cukup.

## Pemupukan

Pemupukan untuk memproduksi umbi yang dikonsumsi dapat dilakukan melalui pemupukan organik atau anorganik (buatan). Melalui pemupukan secara organik berasal dari bahan baku kotoran ayam yang telah mengalami proses sebelumnya dengan dosis 10-20 ton/ha atau pupuk yang berbahan baku kotoran kambing dengan dosis 30 ton/ha. Penerapannya diberikan pada saat tanam dengan cara disebar dan diaduk hingga merata dengan tanah. Dosis pupuk anorganik yang dianjurkan adalah 200 kg N/ha (440 kg/ha Urea) diaplikasikan 3 kali selama pertumbuhan yaitu pada saat tanam, saat pembentukan tunas (15-30 hari setelah tanam) dan saat pembentukan umbi (30-45 hari setelah tanam); 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (500 kg/ha SP<sub>36</sub>), 60 kg K<sub>2</sub>O (100 kg/ha KCl) dan 142 kg/ha S diberikan sebagai pupuk dasar bersamaan dengan pupuk kandang pada waktu tanam.<sup>(10)</sup>

Pemupukan khusus memproduksi umbi untuk keperluan benih, selain seperti yang dianjurkan di atas perlu ditambahkan pupuk mikro 20 ppm CuSO<sub>4</sub> + 20 ppm ZnSO<sub>4</sub> + 10 ppm H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> + 5 ppm Amonium Mo. Penambahan bahan-bahan ini dimaksudkan untuk meningkatkan kekerasan umbi.

Sementara itu untuk meningkatkan kualitas dan hasil umbi dapat ditambahkan pemberian pupuk kimia cair seperti sitozim dengan konsentrasi 0,25% yang disemprotkan pada daun pada umur 20 dan 60 hari setelah tanam, atau pupuk daun mass mikro dengan konsentrasi 200 ppm yang diaplikasikan 3 kali yaitu umur 3, 6 dan 9 hari setelah tanam dan pupuk hipron yang diaplikasikan sebanyak 2 kali dengan konsentrasi 2 ml/l.





## Pemeliharaan

Pemeliharaan pada budidaya bawang putih dilakukan dengan cara:

- Pemulsaan

Mulsa adalah bahan penutup tanaman budidaya yang dapat berupa jerami padi atau sisa-sisa tanaman yang telah mati. Pemulsaan dilakukan pada musim kemarau untuk mengurangi penguapan dan menghambat pertumbuhan gulma. Penggunaan mulsa dari bahan plastik tidak dianjurkan karena dapat meningkatkan suhu tanah di sekitar perakaran dan dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

- Pengairan

Pengairan dilakukan dengan cara penggenangan parit-parit diantara bedengan. Frekuensi pemberian air tergantung pada umur tanaman. Pada awal pertumbuhan frekuensi pemberian air 2-3 hari sekali sesuai dengan kebutuhan. Pada masa pembentukan tunas sampai dengan pembentukan umbi, pemberian air dilakukan 7-15 hari sekali dengan cara yang sama. Pada saat pembentukan umbi maksimal atau 10 hari menjelang panen tidak dilakukan pengairan.

- Penyiangan

Penyiangan gulma diikuti dengan perbaikan bedengan dengan selang waktu 20-30 hari atau disesuaikan dengan keadaan laju pertumbuhan gulma di lapangan. Penyiangan tidak dilakukan setelah tanaman bawang putih masuk fase generatif, karena dapat mengganggu proses pembentukan dan pembesaran umbi.

- Pengelolaan Hama Penyakit

Terdapat kurang lebih 19 Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) menyerang tanaman bawang putih, diantaranya adalah *Thrips tabaci* yang dapat menimbulkan kerusakan daun sebesar 80%. Hama ini dapat dikendalikan dengan insektisida Polo SC-500 dengan konsentrasi 2 ml/l air yang diaplikasikan dengan cara disemprot. Jenis insektisida lainnya yang dianjurkan yaitu fosfat organik misalnya Bayrusil 250 EC, Mesurol 50 WP, Azodrin 15 WSC atau Nuvacron 20 SCW dengan konsentrasi 2 ml/l air, diaplikasikan dengan cara





disemprot interval 7 hari terutama pada waktu tanaman baru tumbuh sampai kurang lebih umur 10 minggu.

Jenis hama lain yang menyerang tanaman bawang putih adalah golongan tungau. Hama ini dapat dikendalikan dengan akarisida seperti fenfopatrin (Neothin 50 EC) atau dimetoat (Roxion 40 EC) 2 ml/l air tiap minggu dimulai pada umur 9 minggu sampai dengan 2 minggu sebelum panen.

Penyakit yang biasanya menyerang bawang putih adalah *purple blach (Alternaria porri)*, dapat dikendalikan dengan kombinasi captafol, chlorotalonil (0,1 %) + 250 rad, atau menggunakan Dithane M-45, 2 g/l air dengan interval 7 hari sekali pada umur 15 hari sampai dengan 2 minggu sebelum panen. Bila cuaca berkabut interval penyemprotan dapat diperpendek menjadi 2 kali satu minggu; *Leaf spot (Stemphylium vesicarium)* dikendalikan dengan propineb, captafol 0,2% yang dikombinasikan dengan radiasi sebesar 500 rad; *Fusarium oxysporum* ditempat penyimpanan dikendalikan dengan menggunakan 0,05% Benlate, sedangkan pengendalian di lapang menggunakan Benomil (Benlate) 0,5 g/l air dengan interval 7 hari sekali sampai tanaman berumur 60 hari setelah tanam. Kehilangan hasil oleh keempat macam penyakit tersebut berkisar 60-80%.

Selain secara kimia penanggulangan penyakit ini dapat dilakukan dengan kultivar yang toleran. Lumbu Hijau, Tawangmangu dan Lumbu Hitam dianggap toleran terhadap *Alternaria porri*, sedangkan kultivar Lumbu Hijau, Lumbu Hitam dan Jatibarang dianggap toleran terhadap *Stemphylium*.

Penyebab penurunan produksi bawang putih dapat juga diakibatkan oleh penyakit busuk lunak yang disebabkan oleh *Erwinia spp.* Kerusakan yang ditimbulkan oleh petogen tersebut mencapai 61,4% dan hingga kini sulit dikendalikan karena bersifat tular tanah dan tular umbi. Penggunaan senyawa kimia untuk mengendalikan penyakit busuk lunak jarang dilakukan petani. Penggunaan Agrimicyn 15/1,5 WP dan Agrept 25 WP atau dengan pemanasan umbi bibit pada suhu 45°C selama 20 menit efektif mengendalikan patogen busuk lunak, sedangkan terhadap hasil umbi hanya Agrimicyn 15/1,5 WP yang dapat mempertahankan hasil.<sup>(10)</sup>





## Panen

Panen bawang putih tergantung pada varietasnya, yaitu antara 90-120 hari setelah tanam. Ciri-ciri tanaman siap panen adalah terjadi perubahan warna pada daun dari hijau menjadi kuning dengan tingkat kelayuan 35-60%. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman dengan tangan pada saat cuaca cerah. Produksi umbi mencapai 5,6 sampai 12 ton/ha tergantung varietas dan lokasi penanaman. Umbi hasil panen diikat sebanyak 20-30 rumpun per ikat.

## PASCAPANEN

Umbi hasil panen yang sudah diikat dikeringkan dengan cara:

- Dijemur di bawah sinar matahari dengan cara meletakkan umbi di tempat penjemuran dengan posisi daun di atas sehingga umbi tidak terkena sinar matahari langsung.
- Dikeringkan dalam rak berlapis dengan cara digantung, di kebun atau di rumah.
- Pengasapan, yaitu dengan cara menempatkan bawang putih di atas para-para yang berada di dapur. Panas dan asap berasal dari air yang sengaja di masak.

Setelah kering umbi disimpan digudang dengan cara menyusun umbi pada rak penyimpanan. Penyimpanan di gudang yang difumigasi dengan tablet 55% Phostoxin dapat memperpanjang umur umbi bawang putih sampai 8 bulan.

## IDENTIFIKASI SIMPLISIA

Umbi lapis bawang putih adalah umbi *Allium sativum* L., mengandung minyak atsiri tidak kurang dari 0,50% v/b.

Bentuk berupa umbi lapis utuh, warna putih atau keunguan, bau khas, rasa agak pahit. Umbi bawang putih adalah umbi lapis yang terbentuk dari roset daun yang terdiri atas beberapa umbi berkelompok membentuk sebuah umbi yang besar.<sup>(15)</sup>

## Makroskopis

Umbi lapis berupa umbi majemuk berbentuk hampir bundar, garis tengahnya 4-6 cm,





terdiri atas 8-20 siung seluruhnya, diliputi 3-5 selaput tipis serupa kertas berwarna agak putih, tiap siung diselubungi oleh 2 selaput serupa kertas, selaput luar warna agak putih dan agak longgar, selaput dalam warna merah muda dan melekat pada padat dari siung tetapi mudah dikupas; siung bentuk membulat di bagian punggung, bidang samping rata atau agak bersudut.

### Mikroskopis

Fragmen pengenal adalah parenkim, parenkim dengan tetes minyak, berkas pengangkut, korteks, parenkim dengan resin dan serabut.

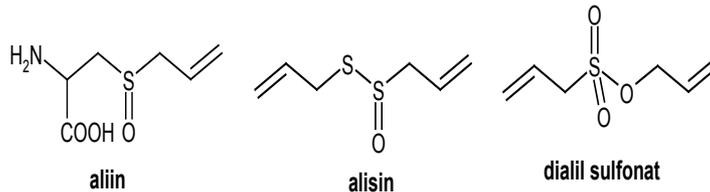
### Kandungan Kimia Simplisia

Kandungan kimia simplisia meliputi senyawa-senyawa tiosulfonat: aliin, alisin, dialil sulfonat. Kadar minyak atsiri tidak kurang dari 0,50% v/b.

### Senyawa Identitas

Alisin<sup>(15)</sup>

### Struktur Kimia



### Pola Kromatografi<sup>(15)</sup>

Lakukan kromatografi lapis tipis (KLT) dengan sistem sebagai berikut:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| Fase gerak         | : toluen P-etil asetat P (70:30 v/v)  |
| Fase diam          | : silika gel 60 F <sub>254</sub> , jarak elusi 8 cm   |
| Larutan uji        | : 5% dalam etanol P, volume penotolan 3 µl, gunakan larutan uji KLT seperti pada kromatografi |
| Larutan pembanding | : alil sistein 0,1% dalam etanol P, volume penotolan 3 µl                                     |
| Deteksi            | : UV <sub>254</sub> , R <sub>f</sub> alil sistein 0,59  |





---

### **Susut Pengeringan**

Tidak lebih dari 10%<sup>(15)</sup>

### **Kadar Abu Total**

Tidak lebih dari 3,0%<sup>(15)</sup>

### **Kadar Abu Tidak Larut Asam**

Tidak lebih dari 1,0%<sup>(15)</sup>

### **Kadar Sari Larut Air**

Tidak kurang dari 5,0%<sup>(15)</sup>

### **Kadar Sari Larut Etanol**

Tidak kurang dari 4,0%<sup>(15)</sup>







## **BAB III**

# **ETNOMEDISIN**





## PENGETAHUAN PEMANFAATAN

Bawang putih banyak dibudidayakan di daerah dataran tinggi di Jawa. Umbinya banyak dimanfaatkan tidak hanya untuk bahan baku bumbu-bumbuan akan tetapi juga untuk keperluan penyediaan bahan baku obat tradisional dan bahkan sebagai bahan baku industri farmasi. Umbi bawang putih sudah sejak lama diketahui memiliki efek karminatif, antiseptik, ekspektoran, antelmintik, diuretik, sedatif, stimulan dan tonikum. Berdasarkan catatan sejarahnya, masyarakat Cina kuno telah memanfaatkan bawang putih sebagai tonikum organ dalam terutama limpa. Bawang putih juga dianggap memiliki efek sedatif pada perut dan ginjal serta berguna untuk membersihkan racun akibat makanan basi/busuk. Bawang putih juga banyak dimanfaatkan dalam pengobatan influenza dan radang hidung. Minyak bawang putih yang dioles pada kulit bermanfaat untuk mengobati abses, gigitan ular dan serangga serta sengatan kalajengking.<sup>(16)</sup>

Bawang putih juga banyak dimanfaatkan sebagai obat oleh masyarakat dari berbagai daerah di Indonesia. Berdasarkan hasil inventarisasi melalui pengumpulan data primer ke pengobat tradisional yang dilakukan oleh Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan POM, bawang putih dimanfaatkan oleh masyarakat di Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Gorontalo, Maluku dan Maluku Utara.

Kebanyakan masyarakat Sulawesi Tenggara mengenal ramuan bawang putih dicampur dengan daun pandan, cengkeh, pala, merica, ketumbar, dan minyak kelapa untuk obat keseleo. Caranya bahan-bahan tersebut dicampur dan disangrai kemudian ditambahkan minyak kelapa. Minyak hasil ramuan tersebut digunakan sebagai minyak urut.<sup>(17)</sup>

Sementara itu masyarakat di Sulawesi Tengah memanfaatkan campuran bawang putih dengan labu siam untuk membantu menurunkan tekanan darah tinggi. Caranya buah labu siam diparut lalu ditumbuk bersama bawang putih dan diperas, air perasannya diminum.<sup>(18)</sup>





Pengetahuan masyarakat di Gorontalo, memanfaatkan bawang putih untuk penderita stroke atau hipertensi. Caranya adalah dengan meminum air rebusan bawang putih dicampur dengan buah mengkudu, cabe jawa, pegagan, akar beluntas dan daun sirih. Selain itu, air rebusan bawang putih yang dicampur dengan daun alpukat, daun sirih dan buah mengkudu, bermanfaat untuk menurunkan kadar kolesterol. Campuran bawang putih dan daun miyana dimanfaatkan untuk pereda batuk. Caranya semua ramuan ditumbuk lalu diperas, air hasil perasan diminum sehari 2 kali. Sementara itu, ramuan bawang putih dengan jahe dan kunyit dimanfaatkan untuk mengatasi sesak nafas. Caranya bahan-bahan tersebut dilumatkan dan kemudian dibalurkan ke dada.<sup>(19)</sup>

Di daerah Maluku, bawang putih dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pengobatan sakit pinggang. Caranya bawang putih dididihkan bersama daun meniran selama 5 menit dan disaring, kemudian air saringan diminum selagi hangat sehari sekali 1 gelas. Selain itu campuran bawang putih, kunyit, lengkuas, sere, lada, pala, jahe, temulawak, cengkeh, asam jawa, jintan, ketumbar, bawang merah, daun pandan wangi, daun sirih, daun miyana, pinang muda dan gula merah dimanfaatkan sebagai jamu beranak/bersalin. Caranya semua bahan dihaluskan lalu direbus dengan air dan diminum sehari 1 gelas di pagi hari selama 7 hari.<sup>(20)</sup> Sementara itu di Maluku Utara, masyarakat memanfaatkan campuran bawang putih, madu, susu kental manis, jintan putih, lada, jahe, jintan hitam, daun miyana dan telur ayam kampung untuk penambah stamina. Caranya, semua bahan ditambah air kemudian diblender satu persatu lalu ditambahkan kuning telur dan dicampur semuanya. Ramuan tersebut kemudian diminum sehari 1 botol.<sup>(21)</sup>

Dalam naskah kuno, misalnya Serat Centhini dan Kitab Tibb, bawang putih dicatat sebagai bahan untuk pengobatan tradisional. Pada Serat Centhini tertulis penggunaan bawang putih dalam bentuk campuran dengan tanaman lain untuk mengobati cacingan, sakit sarap, sakit telinga, sakit kepala, muntah darah, tidak dapat kentut, sakit gigi dan bengkak tenggorokan sehingga tidak dapat menelan. Sedangkan di dalam Kitab Tibb tertulis manfaat bawang putih untuk meredakan batuk dan sebagai pencahar.





## SAINTIFIKASI KEAMANAN

Uji toksisitas adalah suatu uji untuk mendeteksi efek toksik suatu zat pada sistem biologi dan untuk memperoleh data dosis-respon yang khas dari sediaan uji. Biasanya dalam uji toksisitas menggunakan hewan uji sebagai model yang berguna untuk membuktikan adanya reaksi biokimia, fisiologik dan patologik pada manusia terhadap suatu sediaan uji. Hasil uji toksisitas tidak dapat digunakan secara mutlak untuk membuktikan keamanan suatu bahan/sediaan pada manusia, namun dapat memberi petunjuk adanya toksisitas relatif dan membantu identifikasi efek toksik bila terjadi pemaparan pada manusia.

Uji toksisitas dibagi menjadi uji toksisitas akut, jangka pendek, subkronik, kronik, dan khusus, antara lain: uji teratogenesis, mutagenesis, dan karsinogenesis. Uji toksisitas khusus tidak merupakan persyaratan mutlak bagi setiap obat tradisional untuk masuk ke tahap uji klinik.

### TOKSISITAS AKUT

LD<sub>50</sub> ekstrak air umbi lapis bawang putih sebesar 3.034 mg/kg BB dengan dosis maksimum yang dapat ditoleransi 2.200 mg/kg BB secara subkutan pada kelinci (n=3). Mortalitas muncul pada dosis 3.200 (2 ekor) dan 4.200 mg/kg BB (3 ekor) dengan adanya perubahan perilaku seperti hilangnya nafsu makan dan paralisis sebagian tubuh hewan.<sup>(22)</sup>

### TOKSISITAS JANGKA PENDEK

Uji toksisitas jangka pendek ekstrak air bawang putih dosis 0, 75, 300, 1.200 dan 4.800 mg/kg BB peroral selama 4 minggu pada tikus Wistar albino jantan dan betina menunjukkan bahwa pada dosis 1.200 dan 4.800 mg/kg BB terjadi peningkatan bobot organ hati dan limpa terhadap rasio bobot badan, peningkatan protein total pada serum, serta penurunan protein total pada hati dan paru-paru. Selain itu terjadi peningkatan aktivitas transaminase dan penurunan kadar hematokrit. Dosis tinggi dapat merusak hati, limpa dan paru-paru, kehilangan nafsu makan serta kondisi anemia pada hewan coba.<sup>(23)</sup>





## TOKSISITAS SUBKRONIS

Uji toksisitas kronis bawang putih pada tikus Wistar menunjukkan tidak ada gejala toksik pada dosis sampai 2.000 mg/kg BB yang diberikan peroral 5 kali dalam seminggu selama 6 bulan. Tidak ditemukan adanya kelainan hasil uji histopatologi, hematologi dan serologi pada hewan uji.<sup>(24)</sup>

## UJI MUTAGENISITAS/GENOTOKSISITAS

Pada uji mutagenisitas secara *in vitro* menggunakan *microsome reversion assay* terhadap *Salmonella* dan *Escherichia coli* memperlihatkan bahwa umbi lapis bawang putih tidak menunjukkan efek mutagenik.<sup>(25,26)</sup>

## UJI TERATOGENISITAS

Uji klinik acak, tersamar tunggal dengan kontrol plasebo, dilakukan pada 100 wanita hamil primigravida (hamil pertama kali) yang diberikan tablet bawang putih (800 mg/hari) atau plasebo selama trimester ke-3 kehamilan untuk mengetahui efek suplementasi bawang putih terhadap preeklamsia. Dilaporkan adanya efek samping ringan seperti bau badan dan efek ringan lainnya (salah satunya mual). Pada penelitian tersebut tidak dijumpai adanya insidensi malformasi mayor atau minor pada bayi baru lahir maupun aborsi spontan janin.<sup>(27)</sup>

## UJI ALERGENISITAS

Uji untuk mengidentifikasi protein alergen dan potensi alergenitas yang ditimbulkan dilakukan terhadap protein bawang putih, yang dipisahkan dari ekstrak bawang putih menggunakan SDS-PAGE dan 2-dimensi. Selanjutnya dilakukan *immunoblotting* menggunakan serum pasien penderita alergi bawang putih, kemudian protein yang terikat dengan IgE dianalisa dengan *amino acid sequencing* dan *mass spectrometry*. Senyawa yang diduga berpotensi sebagai alergen selanjutnya dimurnikan dengan kromatografi; kemudian dilakukan uji *immunoblotting*, *periodate oxidation*, *skin tests*, dan *IgE-binding inhibition assays* untuk melihat antigenitas, alergenitas dan reaksi silang ikatan IgE. Hasil menunjukkan bahwa aliin liase teridentifikasi sebagai alergen utama penyebab alergi pada bawang putih.<sup>(28)</sup>





Uji *radio allergosorbent test* (RAST) dilakukan terhadap 108 pasien yang menderita alergi makanan. Dari 108 pasien, sebanyak 15 pasien memiliki antibodi IgE spesifik terhadap bawang putih dan bawang merah. Sebanyak 14 pasien memperlihatkan antibodi IgE spesifik bawang putih yang memiliki skor RAST 1-4. Sebagian besar dari 14 pasien tersebut menunjukkan skor RAST 1 (0,35-0,69 kU/l). Adanya antibodi IgE spesifik pada sebagian besar pasien tersebut mengindikasikan potensi sensitisasi dan alergenik bawang putih.<sup>(29)</sup>

## KONTRAINDIKASI

Konsumsi bawang putih secara berlebihan pada makanan maupun suplemen tidak dianjurkan selama kehamilan dan menyusui.

## EFEK SAMPING

Efek samping yang banyak dilaporkan pada beberapa uji klinik antara lain bau napas dan bau badan yang tidak sedap akibat mengonsumsi bawang putih. Selain itu dilaporkan juga adanya efek samping ringan terhadap pencernaan (mual dan kembung), serta potensi reaksi alergi akibat mengonsumsi bawang putih, antara lain dermatitis kontak, urtikaria, angioedema, pemfigus, anafilaksis dan fotoalergi, perubahan pada fungsi platelet dan koagulasi (dengan resiko perdarahan), serta rasa terbakar ketika bawang putih diaplikasikan secara topikal.<sup>(30)</sup> Konsumsi suplemen bawang putih pada ibu menyusui tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap frekuensi bayi menyusui maupun produksi air susu ibu.<sup>(31)</sup>

## INTERAKSI

Beberapa interaksi bawang putih yang pernah dilaporkan antara lain :

- a. Interaksi dengan obat golongan *ACE-inhibitor*

Bawang putih memiliki efek aditif terhadap obat penurun tekanan darah lisinopril. Mekanisme interaksi ini belum diketahui, meskipun bawang putih telah dilaporkan dapat menyebabkan vasodilatasi dan penurunan tekanan darah.<sup>(32)</sup>





- b. Interaksi dengan antikoagulan  
Bawang putih dilaporkan dapat menyebabkan perdarahan pada mereka yang menggunakan warfarin atau fluindion.<sup>(33,34)</sup>
- c. Interaksi dengan antiplatelet  
Bawang putih memiliki efek antiplatelet, sehingga dapat meningkatkan risiko perdarahan jika digunakan bersamaan dengan obat-obat antiplatelet.<sup>(35-37)</sup>
- d. Interaksi dengan isoniazid  
Berdasarkan data uji praklinik pada kelinci, bawang putih dapat menurunkan kadar isoniazid.<sup>(38)</sup>
- e. Interaksi dengan antiretroviral  
Penelitian terhadap 10 relawan sehat yang diberikan suplementasi bawang putih dan saquinavir (obat antiretroviral) menunjukkan penurunan konsentrasi plasma saquinavir.<sup>(39)</sup>

## SAINTIFIKASI KHASIAT

---

Saintifikasi khasiat obat bahan alam dilakukan mulai dari tahap uji praklinik sampai tahap uji klinik. Uji praklinik (nonklinik) adalah uji yang dilakukan untuk menilai keamanan serta profil farmakodinamik produk yang diuji. Uji praklinik dapat dilakukan secara *in vitro* dan *in vivo*. Profil farmakodinamik pada hewan coba akan digunakan untuk memprediksi efeknya pada manusia. Bentuk sediaan dan cara pemberian pada hewan coba disesuaikan dengan rencana pemberian pada manusia.

Sedangkan uji klinik adalah kegiatan penelitian dengan mengikutsertakan subjek manusia disertai adanya intervensi produk uji, untuk menemukan atau memastikan efek klinik, farmakologik dan/atau farmakodinamik lainnya, dan/atau mengidentifikasi setiap reaksi yang tidak diinginkan, dan/atau mempelajari absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi dengan tujuan untuk memastikan keamanan dan/atau efektivitas produk yang diteliti.





## AFRODISIACA

### Data Uji Praklinik

- ***In Vivo***

Uji aktivitas afrodisiaka ekstrak bawang putih dosis 0,57; 1,13 dan 2,25 ml/kg BB peroral selama 28 hari pada mencit jantan menunjukkan peningkatan perilaku seksual yang tergantung dosis.<sup>(40)</sup>

## ANALGETIK DAN ANTIINFLAMASI

### Data Uji Praklinik

- ***In Vitro***

Uji *in vitro* ekstrak air bawang putih dengan dosis 0,25-4,0 mg/ml menunjukkan efek inhibisi terhadap ekspresi ICAM-I (*intracellular adhesion molecule*) dan VCAM-I (*vascular cell adhesion molecule*) sehingga diperkirakan dapat menghambat inflamasi. ICAM dan VICAM merupakan faktor penyebab inflamasi.<sup>(41)</sup>

- ***In Vivo***

Uji aktivitas analgesik dan antinosiseptif serbuk bawang putih dosis 75, 150 dan 300 mg/kg BB peroral pada mencit albino jantan dan betina (n=6) menggunakan beberapa metode uji yaitu geliat asam asetat, induksi nyeri dengan termal, induksi respon menjilat tikus dengan formalin. Pada uji geliat asam asetat (10 ml/kg BB, intraperitoneal) menunjukkan bahwa pemberian serbuk bawang putih dapat menurunkan secara signifikan jumlah geliat tikus berturut-turut sebesar 33,65; 57,44 dan 72,10% dibandingkan dengan kelompok kontrol; sedangkan obat standar indometasin 10 mg/kg BB menunjukkan penurunan sebesar 91,38%. Pada uji induksi nyeri dengan termal menunjukkan bahwa pemberian serbuk bawang putih dapat meningkatkan waktu reaksi secara signifikan ( $p < 0,01$ ) yaitu sebesar 16,5 detik





pada dosis 300 mg/kg BB dibandingkan dengan kelompok kontrol; sedangkan obat standar pentazosin 10 mg/kg BB menunjukkan waktu reaksi 17,2 detik. Sedangkan pada uji induksi respon menjilat tikus dengan formalin 1% (20 µl, subkutan), pemberian serbuk bawang putih dosis 75 dan 150 mg/kg BB dapat menurunkan durasi menjilat punggung kaki pada fase awal sebesar 43,8 dan 35,11 detik dibandingkan kelompok kontrol (57,2 detik). Dosis 300 mg/kg BB dapat menghilangkan sama sekali ditunjukkan dengan tidak adanya aktivitas menjilat setelah injeksi formalin. Obat standar indometasin (10 mg/kg BB) menunjukkan durasi aktivitas menjilat kaki sebesar 25,4 detik.<sup>(42)</sup>

## ANTELMINTIK

### Data Uji Praklinik

#### ▪ *In Vitro*

Uji *in vitro* aktivitas antelmintik serbuk bawang putih kering, ekstrak etanol dan fraksi terpurifikasi bawang putih yang dipaparkan terhadap cacing hati *Fasciola gigantica* menunjukkan LC<sub>50</sub> masing-masing berturut-turut sebesar 5,48 (paparan 8 jam); 3,48 (paparan 2 jam) dan 1,87 (paparan 8 jam) mg/ml.<sup>(43)</sup>

Uji *in vitro* aktivitas antelmintik ekstrak etanol 70% bawang putih yang dipaparkan terhadap cacing *Gigantocotyle explanatum* menunjukkan penurunan yang signifikan terhadap frekuensi dan amplitudo kontraksi amfistoma pada konsentrasi 1.000 dan 3.000 µg/ml. Efek paralisis amfistoma teramati setelah 15 menit paparan konsentrasi ekstrak 3.000 µg/ml, dan efek tersebut tidak reversibel setelah pencucian selama 2-3 kali.<sup>(44)</sup>

#### ▪ *In Vivo*

Uji *in vivo* aktivitas antelmintik jus bawang putih (99,3%) dengan dosis 10 ml selama 4 minggu terhadap kambing Boer betina (n=5) yang diinfeksi dengan *Coccidia* menunjukkan penurunan jumlah telur di feses secara signifikan dibandingkan kontrol ( $p < 0,05$ ).<sup>(45)</sup>





## ANTIAGREGASI PLATELET

### Data Uji Pra Klinik

#### ▪ *In Vitro*

Ekstrak kasar dengan dosis 45  $\mu\text{l/ml}$  pada darah dapat menghambat agregasi platelet *in vitro* sampai 80%. Aktivitas antiplatelet tidak berkurang pada pemanasan dengan oven sampai 200°C atau pada perendaman dalam air mendidih selama 3 menit, baik pada bawang putih yang ditumbuk maupun tidak ditumbuk terlebih dahulu, jika dibandingkan dengan umbi bawang putih segar. Pada pemanasan selama 6 menit terjadi penurunan aktivitas antiagregasi platelet pada bawang putih yang tidak ditumbuk, tetapi pada bawang putih yang ditumbuk terlebih dahulu penurunannya tidak signifikan. Senyawa bioaktif dari aktivitas ini adalah alisin dan tiosulfinat.<sup>(46)</sup>

Uji terhadap *human umbilical vein endothelial cells* (HUVECs) yang dikultur ke dalam media yang mengandung serbuk bawang putih konsentrasi 100 dan 500  $\mu\text{g/ml}$  selama 18 jam tidak menunjukkan perubahan signifikan sekresi t-PA atau PAI-1 dari sel kultur ke dalam media. Ketika t-PA diinkubasi bersama serbuk bawang putih dalam fibrin film, area lisis dari fibrin meningkat sebagai akibat peningkatan degradasi fibrin oleh aktivasi plasminogen melalui mediasi t-PA. Berdasarkan kalibrasi t-PA dan zona lisis, aktivitas t-PA dengan pemberian bawang putih meningkat sebesar 180% dibandingkan dengan jika tidak diberikan bawang putih.<sup>(47)</sup>

#### ▪ *In Vivo*

Uji aktivitas antitrombosis serbuk bawang putih dosis 1 g/kg BB perhari selama 2 minggu diberikan bersama makanan pada tikus galur Crl:CD (SD) yang diinduksi trombosis. Tikus dibagi ke dalam 3 kelompok uji berdasarkan induksi trombosis: tikus diet normal + *sham operation* (n=4), tikus diet normal + *in situ loop operation* (n=6) dan tikus diet bawang putih + *in situ loop implantation* (n=7). Hasil menunjukkan pada kelompok tikus model trombosis dengan metode *in situ loop* yang diberikan serbuk bawang putih terjadi penghambatan aktivasi sistem koagulasi dan penurunan pembentukan trombin aktif, serta degradasi trombus yang ditunjukkan oleh meningkatnya kadar *fibrinogen degradation products* (FDP).<sup>(47)</sup>





## ANTIHIPERKOLESTEROLEMIA

### Data Uji Pra Klinik

#### ▪ *In Vivo*

Penelitian *aged garlic extract* (AGE), yang dibuat dengan cara menyimpan bawang putih pada wadah kedap udara suhu 90-95°C dengan kelembaban 90%, pemberian ekstrak dosis 15 g/kg BB bersama pakan tinggi lemak pada 32 tikus Sprague Dawley jantan (n=8) selama 5 minggu menunjukkan penurunan aktivitas enzim pada metabolisme lipid yang menghasilkan penurunan lipid total, kolesterol dan trigliserida dalam darah dibandingkan dengan kelompok kontrol.<sup>(48)</sup>

Alisin dosis 5, 10 dan 20 mg/kg BB perhari secara oral selama 12 minggu yang diberikan pada mencit ICR jantan (n=6) yang memperoleh diet tinggi kolesterol, memperlihatkan aktivitas penurunan berat badan mencit masing-masing sebesar 38,24; 39,28 dan 41,18% yang berbeda secara signifikan dibanding kontrol negatif ( $p < 0,0001$ ). Selain itu, juga memperlihatkan penurunan secara signifikan kolesterol total (43,91; 32,91; 37,45 dan kontrol 57,82 mM), trigliserida (1,66; 1,33; 1,89 dan kontrol 2,11 mM), LDL-C (1,06; 1,04 ; 0,80 dan kontrol 1,83 mM) dan kadar gula plasma (8,73; 8,22 ; 8,10 dan kontrol 14,08 mM).<sup>(49)</sup>

### Data Uji Klinik

Hasil meta analisis 39 uji klinik acak dengan kontrol plasebo untuk mengetahui efek bawang putih terhadap kolesterol yang dipublikasikan antara tahun 1955 sampai Desember 2011 di Inggris dan Jerman, memperlihatkan bahwa bawang putih dapat menurunkan kadar kolesterol total serum  $17 \pm 6$  mg/dl dan LDL-C sebesar  $9 \pm 6$  mg/dl pada pasien dengan kadar total kolesterol tinggi (200 mg/dl) setelah pemakaian selama lebih dari 2 bulan. Penurunan 8% total kolesterol serum mempunyai relevansi klinik dan dikaitkan dengan penurunan 38% risiko kejadian koroner di usia 50 tahun. Disamping itu, HDL-C hanya meningkat sedikit ( $1,5 \pm 1,3$  mg/dl) serta tidak memengaruhi kadar trigliserida secara signifikan. Bawang putih sangat ditoleransi dalam semua uji klinik yang dikaitkan dengan terlihatnya efek samping minimal. Bawang putih dianggap sebagai pilihan alternatif dengan profil keamanan yang





lebih tinggi daripada obat penurun kolesterol konvensional pada pasien dengan kolesterol sedikit lebih tinggi.<sup>(50)</sup>

Uji klinik *randomized, double-blind, placebo-controlled design* terhadap *aged garlic extract* (AGE) yang dibuat dengan cara menyimpan bawang putih pada wadah kedap udara pada suhu 90-95°C dengan kelembaban 90% selama 20 hari pada 28 relawan dengan dosis 6 g perhari diberikan 2 kali sehari sebelum makan selama 12 minggu tidak menunjukkan perubahan bermakna pada trigliserida, LDL, kolesterol total, atau kadar asam lemak dibandingkan kontrol plasebo. AGE meningkatkan kadar kolesterol HDL dibandingkan kontrol pada akhir penelitian. Tidak dijumpai adanya efek samping pada relawan.<sup>(51)</sup>

Uji klinik acak tersamar tunggal dengan kontrol plasebo terhadap kombinasi tablet bawang putih 300 mg dengan pengobatan standar metformin 500 mg tiga kali sehari pada pasien diabetes tipe 2 (n=60) selama 24 minggu, memperlihatkan penurunan total kolesterol (6,2 mg/dl; 2,82%), LDL-C (3 mg/dl; 2,18%), trigliserida (5,2 mg/dl; 3,12%); serta peningkatan HDL-C (2,36 mg/dl; 6,72%) yang berbeda secara signifikan dibanding kontrol plasebo ( $p < 0,005$ ).<sup>(52)</sup>

Uji klinik acak dengan kontrol pada total 59 pasien diabetes tipe 2 terhadap kapsul lunak minyak bawang putih 500 mg yang diberikan peroral 2 kali sehari dengan makan selama 12 minggu pada 33 pasien disertai diet sebagai terapi standar, memperlihatkan bahwa pemberian kapsul lunak minyak bawang putih dapat menurunkan secara signifikan kadar kolesterol total, trigliserida, LDL-C, dan VLDL-C masing-masing sebesar 11,4; 0,2; 17,05 dan 0,28%; serta peningkatan HDL-C sebesar 4,7%.<sup>(53)</sup>

## ANTIHIPERTENSI

### Data Uji Praklinik

#### ▪ *In Vivo*

Ekstrak etanol air bawang putih dosis 100, 500 dan 1.000 mg/kg BB selama 18 minggu pada tikus Holtzman jantan yang diinduksi hipertensi menggunakan L-NAME (NG-nitro-L-





argininmetil ester, 50 mg/kg BB, intraperitoneal) menunjukkan efek penurunan tekanan darah. Efek penurunan tekanan darah ditunjukkan oleh penurunan *mean arterial pressure* (MAP) pada pemberian ketiga dosis tersebut berturut-turut sebesar 59,8% ( $p=0,008$ ), 80,6% ( $p=0,021$ ) dan 88,5% ( $p=0,034$ ). Sedangkan kaptopril 100 mg/kg BB sebagai pembanding menunjukkan penurunan MAP sebesar 99,9% ( $p=0,437$ ).<sup>(54)</sup>

Uji antihipertensi serbuk bawang putih yang diproses secara enzimatis dan liofilisasi (mengandung S-alil-L-sistein 75,3 g/100 g, fenol total 775 g/100 g) pada tikus jenis *spontaneously hypertensive rats* (SHR) dosis 30 dan 50 mg/kg BB perhari secara oral selama 8 minggu menunjukkan penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik secara signifikan namun tidak tergantung dosis pada minggu ke-4, -6 dan -8 dibandingkan dengan kontrol ( $p<0,05$ ).<sup>(55)</sup>

### **Data Uji Klinik**

Kajian sistematis dan meta analisis terhadap 7 hasil uji klinik acak dengan kontrol plasebo yang diperoleh dari database elektronik periode tahun 1995-2014 terhadap bawang putih menunjukkan penurunan signifikan tekanan darah sistolik dan diastolik sebesar 6,71 mmHg ( $p=0,02$ ) dan 4,79 mmHg ( $p<0,00001$ ). Tidak dijumpai adanya efek samping serius pada penelitian tersebut.<sup>(56)</sup>

Kajian meta analisis terhadap hasil penelitian yang dilaporkan dari 18 artikel ilmiah tentang uji klinik acak dengan kontrol plasebo yang diperoleh dari database elektronik periode tahun 1946-2013 terhadap bawang putih menunjukkan bahwa efek antihipertensi dari tanaman ini bermakna dibandingkan kontrol atau plasebo dalam menurunkan tekanan darah. Hasil ini ditunjukkan oleh sebagian besar dari uji klinik tersebut. Pada kelompok hipertensi dan normotensi yang diberikan ekstrak bawang putih menunjukkan efek penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik sebesar 3,75 dan 3,39 mmHg dibandingkan kontrol ( $p<0,001$ ). Sedangkan pada kelompok hipertensi saja menunjukkan efek penurunan tekanan darah sistolik sebesar 4,4 mmHg, tetapi tidak menunjukkan penurunan tekanan darah diastolik dibandingkan kontrol.<sup>(57)</sup>





Kajian meta analisis terhadap hasil penelitian yang dilaporkan dari 9 uji klinik acak dengan kontrol plasebo efek antihipertensi terhadap bawang putih menunjukkan penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik sebesar 9,1 ( $p=0,0006$ ) dan 3,8 mmHg ( $p=0,00001$ ).<sup>(58)</sup>

Uji klinik bawang putih pada pasien hipertensi menunjukkan penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik sebesar kurang lebih 10 dan 8 mmHg.<sup>(59)</sup>

## ANTIMIKROBA

### Data Uji Praklinik

#### ▪ *In Vitro*

Uji *in vitro* aktivitas antibakteri ekstrak air, metanol dan etanol bawang putih terhadap bakteri resisten obat ekstrak *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi* dilakukan menggunakan metode *disc diffusion*. Hasil menunjukkan ekstrak air bawang putih memiliki aktivitas paling tinggi dalam menghambat bakteri uji, kecuali *E. coli* dan *S. sonnei* dengan kadar hambat minimum (KHM) bervariasi dari 0,05-1 mg/ml, sedangkan ekstrak metanol memiliki aktivitas paling kecil dalam menghambat bakteri uji.<sup>(60)</sup>

Bawang putih mempunyai aktivitas antimikroba terhadap berbagai jenis mikroba penyebab penyakit infeksi. Hasil penelitian efek antimikroba secara *in vitro* menunjukkan ekstrak air 50 g/100 ml dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *S. pyogenes*) dan Gram negatif (*Haemophilus influenzae*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Shigella* sp. dan *Proteus* sp.). Rentang konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak air bawang putih terhadap bakteri Gram positif adalah 15,6-48,3 mg/ml dengan daerah hambat 20,2-22,7 mm, sedangkan terhadap bakteri Gram negatif adalah 22,9-37,2 mg/ml dengan daerah hambat 19,8-24,5 mm.<sup>(61)</sup>

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa minyak bawang putih mempunyai aktivitas terhadap *Helicobacter pylori* (bakteri penyebab infeksi pada saluran pencernaan) dengan KHM 32,4 µg/ml.<sup>(62)</sup>





---

Aktivitas antimikroba jus bawang putih terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus hemolyticus*, *Klebsiela sp.*, *Shigella dysenteriae* dan *Candida albicans* akan berkurang karena pengaruh pemanasan, penyimpanan dan pemaparan pada sinar ultraviolet. Sangat dianjurkan untuk menggunakan jus bawang putih yang segar apabila diinginkan aktivitas antimikrobanya.<sup>(63)</sup>

Senyawa kimia yang mempunyai aktivitas antimikroba dari bawang putih adalah senyawa sulfur teroksidasi alisin. Alisin dibentuk oleh prekursor yang stabil yaitu aliin dengan bantuan enzim alinase. Mekanisme antimikroba alisin adalah menghambat aktivitas enzim yang mengandung tiol dari bakteri. Alisin sebagai antibakteri utama dari bawang putih lebih stabil dalam etanol 20% dibandingkan dalam air, dan sangat tidak stabil dalam minyak nabati dengan waktu paruh 0,8 jam diperhitungkan berdasarkan atas aktivitas antibakterinya terhadap *Escherichia coli* dan 3,1 jam berdasarkan analisis kromatografi. Dalam ekstrak air ataupun alkohol, waktu paruh aktivitas biologinya lebih lama daripada waktu paruh kimiawinya, hal ini memberi gambaran bahwa terdapat senyawa antibakteri dalam bawang putih selain alisin.<sup>(64)</sup>

Emulsi minyak atsiri bawang putih konsentrasi 5% menggunakan metode difusi agar (*cup plate*) dengan mengukur zona hambat, menunjukkan aktivitas antibakteri dan anti jamur secara bermakna terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan jamur *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Cryptococcus neoformans* dengan pembanding siprofloksasin (100 µg/ml) untuk bakteri dan amfoterisin B (100 µg/ml) untuk jamur. Sediaan gel minyak atsiri juga menunjukkan aktivitas signifikan terhadap bakteri patogen kulit bila dibandingkan dengan obat standar placentrex gel 10%. Basis gel karbopol tidak menunjukkan aktivitas antimikroba. Aktivitas antijamur di kulit khususnya *C. albicans* sebanding dengan obat standar pada konsentrasi yang sama.<sup>(65)</sup>





## BATUK DAN SESAK NAPAS

### Data Uji Praklinik

#### ▪ *In Vitro*

Uji aktivitas relaksan ekstrak air umbi lapis bawang putih yang mengandung 0,06-0,10% alisin pada otot polos trakea yang diisolasi dari tikus yang diinduksi kontraksi dengan asetilkolin menunjukkan relaksasi otot polos trakea yang tergantung dosis dengan konsentrasi efektif sebesar 71,87 µg/ml (n=7).<sup>(66)</sup>

Senyawa utama bawang putih, dialil disulfida, memberikan efek antiinflamasi berupa penurunan produksi nitrit oksida (NO) disertai penurunan kadar IL-1b dan IL-6 pada sel RAW 264.7 yang distimulasi dengan lipopolisakarida (LPS). Senyawa ini juga menurunkan ekspresi protein proinflamasi termasuk *nitrit oksida sintase (inducible nitric oxide synthase/ iNOS)*, faktor nuklear (NF)-κB, dan matriks metaloproteinase (MMP)-9, serta meningkatkan ekspresi protein antioksidan meliputi Nrf-2 dan hemeoksigenase (HO)-1.<sup>(67)</sup>

#### ▪ *In Vivo*

Ekstrak air bawang putih konsentrasi 500 mg/ml yang diberikan pada tikus albino betina (n=20) dengan dosis 100 mg/kg BB intraperitoneal 1 jam sebelum induksi kerusakan bronkus dengan *lambda-cyhalothrin* (LTC) dosis 9,34 mg/kg BB intraperitoneal selama 21 hari menunjukkan penurunan inflamasi bronkus menjadi ringan-sedang dibandingkan dengan kontrol negatif.<sup>(68)</sup>

Senyawa utama bawang putih, dialil disulfida, dosis 30 dan 60 mg/kg BB yang diberikan pada mencit BALB/c betina (n=7) 1 jam sebelum induksi asma dengan ovalbumin 20 µg secara intraperitoneal menunjukkan penurunan jumlah sel inflamatori pada cairan lavase bronkoalveolar (*bronchoalveolar lavage fluid/BALF*) dengan IL-4, IL-5, IL-13, dan immunoglobulin (Ig) E. Senyawa ini juga menginduksi aktivasi Nrf-2 dan ekspresi HO-1. Sebaliknya, menurunkan aktivasi NF-κB, iNOS dan MMP-9.<sup>(67)</sup>





## ANTIDIABETES MELITUS

### Data Uji Praklinik

#### ▪ *In Vivo*

Ekstrak air bulbus bawang putih segar (100 g/250 ml) dosis 10 ml/kg BB/hari peroral selama 30 hari yang diberikan pada tikus albino galur Sprague-Dawley jantan (n=6) yang diinduksi diabetes menggunakan streptozotosin dosis 65 mg/kg BB secara intraperitoneal, menunjukkan penurunan kadar glukosa darah sebelum perlakuan dan setelah 30 hari perlakuan (hari ke-31) sebesar 55% yang berbeda secara signifikan dibanding kontrol negatif tikus diabetes ( $p < 0,001$ ).<sup>(69)</sup>

Ekstrak etanol bulbus bawang putih kering dosis 500 mg/kg BB perhari secara oral selama 14 hari yang diberikan pada tikus albino galur Wistar (n=6) yang diinduksi diabetes menggunakan streptozotosin dosis 50 mg/kg BB secara intraperitoneal, menunjukkan penurunan kadar glukosa darah sebelum perlakuan dan setelah 14 hari perlakuan sebesar 49% yang berbeda secara signifikan dibanding kontrol negatif tikus diabetes ( $p < 0,01$ ).<sup>(70)</sup>

### Data Uji Klinik

Uji klinik acak tersamar tunggal dengan kontrol plasebo terhadap kombinasi tablet bawang putih 300 mg dengan pengobatan standar metformin 500 mg tiga kali sehari pada pasien diabetes tipe 2 (n=60) selama 24 minggu, memperlihatkan bahwa pada minggu ke-24 kombinasi tablet bawang putih dan metformin dapat menurunkan kadar gula darah puasa sebesar 2,18% yang berbeda secara signifikan dibanding kelompok yang hanya memperoleh metformin sebesar 0,59% ( $p < 0,005$ ).<sup>(52)</sup>

Uji klinik tidak tersamar prospektif komparatif terhadap kombinasi kapsul bawang putih 250 mg dengan pengobatan standar metformin 500 mg 2-3 kali sehari setelah makan pada pasien diabetes tipe 2 (n=30) selama 12 minggu, memperlihatkan bahwa kombinasi kapsul bawang putih dan metformin dapat menurunkan secara signifikan kadar gula darah puasa rata-rata sebesar 29,8 mg/dL ( $p < 0,001$ ) dibanding kelompok yang hanya memperoleh





metformin sebesar 21,33 mg/dl ( $p < 0,001$ ). Pemberian kombinasi dan metformin tunggal memperlihatkan rata-rata penurunan secara signifikan kadar HbA1c masing-masing sebesar 0,24 dan 0,35% dibandingkan sebelum perlakuan ( $p < 0,001$ ).<sup>(71)</sup>

Uji klinik acak dengan kontrol pada total 59 pasien diabetes tipe 2 terhadap kapsul lunak minyak bawang putih 500 mg yang diberikan peroral 2 kali sehari dengan makan selama 12 minggu pada 33 pasien disertai diet sebagai terapi standar, memperlihatkan bahwa pemberian kapsul lunak minyak bawang putih dapat menurunkan secara signifikan kadar gula darah puasa dan gula darah 2 jam setelah makan rata-rata sebesar 14 dan 7% dibanding kelompok yang hanya diberi perlakuan diet ( $p < 0,01$ ).<sup>(53)</sup>

## DIURETIK

### Data Uji Praklinik

#### ▪ *In Vivo*

Fraksi n-butanol dari ekstrak etanol 60% serbuk kering bulbus bawang putih dosis 20 mg/kg BB peroral dan kontrol positif furosemid dosis 20 mg/kg BB peroral yang diberikan pada tikus albino galur Wistar ( $n=5$ ), memperlihatkan percepatan waktu mulai berkemih, meningkatkan volume urin dan meningkatkan ekskresi  $\text{Na}^+$  masing-masing sebesar 24,57 dan 132,65% yang berbeda signifikan dibandingkan kontrol negatif.<sup>(72)</sup>

Kapsul serbuk kering bawang putih dosis 2,5; 5; 10; 15 dan 20 mg/kg BB, peroral yang diberikan pada anjing yang dianastesi dengan natrium pentobarbiton (dosis 30 mg/kg BB, intravena) menunjukkan aktivitas natriuretik dan diuretik secara signifikan dan tergantung dosis serta mencapai aktivitas maksimum setelah 30-40 menit setelah pemberian kapsul dosis 15 mg/kg BB yang kembali ke level basal setelah 100-120 menit.<sup>(73)</sup>





## HEPATOPROTEKTOR

### Data Uji Praklinik

#### ▪ *In Vivo*

Bawang putih dosis 0,25 g/kg BB/hari peroral pada tikus (n=10) yang diberikan bersamaan dengan penginduksi hepatotoksik isoniazid (50 mg/kg perhari peroral) selama 28 hari, menunjukkan aktivitas hepatoprotektor yang diperlihatkan oleh paramater biokimia darah (ALT, AST, ALP dan bilirubin) yang kembali ke nilai normal dibandingkan kontrol negatif.<sup>(74)</sup>

Ekstrak metanol bawang putih dosis 200, 300 dan 450 mg/kg BB perhari secara oral selama 12 minggu diberikan pada tikus albino jantan (n=3) yang mulai 4 hari setelah induksi hepatotoksik parasetamol dosis tunggal 750 mg/kg BB secara intraperitoneal, dengan kontrol positif silimarin dosis 100 mg/kg BB. Hasil menunjukkan penurunan secara signifikan terhadap kadar ALT sampai maksimal 24,28% (silimarin 30,15%); AST 44,93% (62,26%); ALP 54,75% (75,70%); LDH 45,94% (63,08%) dan bilirubin serum total 71,15% (82,35%) ( $p < 0,05$ ).<sup>(75)</sup>







## **BAB IV**

# **BIMBINGAN INDUSTRI**





Umbi lapis bawang putih digunakan sebagai obat tradisional untuk menunjang sistem pengobatan modern. Keadaan ini merupakan peluang dan tantangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kefarmasian di Indonesia untuk membuat umbi lapis bawang putih sebagai produk obat tradisional yang aman, berkhasiat dan bermutu tinggi.

Dalam upaya mengembangkan potensi bawang putih dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pemerintah selaku pembina industri di bidang obat tradisional perlu menciptakan iklim yang kondusif agar industri dan usaha kecil atau mikro yang bergerak di bidang obat tradisional dapat menghasilkan produk obat tradisional yang aman, berkhasiat, memenuhi persyaratan mutu dan dapat bersaing di pasar bebas. Hal ini sejalan dengan semangat kemandirian di bidang farmasi melalui pemanfaatan sumber daya dalam negeri.

Obat tradisional yang bermutu tinggi sangat tergantung kepada mutu bahan awal yang digunakan dan cara pengolahannya. Bahan baku obat tradisional dapat berupa simplisia atau ekstrak. Sebagai upaya untuk meningkatkan mutu obat tradisional serta menjamin konsistensi mutu produk setelah dipasarkan, pemerintah mendorong industri obat tradisional untuk menggunakan ekstrak sebagai bahan baku yang menerapkan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB).

## **PENERAPAN BEBERAPA ASPEK CARA PEMBUATAN OBAT TRADISIONAL YANG BAIK PADA UKOT DAN UMOT**

---

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 006 Tahun 2012 tentang Industri dan Usaha Obat Tradisional disebutkan bahwa obat tradisional hanya dapat dibuat oleh industri dan usaha dibidang obat tradisional. Usaha yang dimaksudkan adalah Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT) dan Usaha Mikro Obat Tradisional (UMOT).<sup>(76)</sup>

Peraturan tersebut membuktikan bahwa pemerintah mengakui keberadaan UKOT dan UMOT serta bermaksud untuk melakukan pembinaan dan pengawasan, sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam mendorong pemasaran global dengan melalui peningkatan standar/mutu produk. Pembinaan dilakukan pemerintah mulai dari tahap awal yaitu izin





pendirian UKOT yang diatur pada Permenkes Nomor 006 Tahun 2012 dan izin edar produk obat tradisional yang diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 007 Tahun 2012 tentang Registrasi Obat Tradisional.<sup>(77)</sup>

Sesuai Permenkes Nomor 006 Tahun 2012 disebutkan bahwa permohonan izin UKOT diajukan kepada Kepala Dinas Kesehatan Provinsi, yang salah satu syaratnya adalah harus memenuhi persyaratan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB) yang dibuktikan dengan pemeriksaan oleh Balai Besar/Balai POM setempat. Berkaitan dalam hal pengawasan sebagaimana tertulis pada Pasal 44 Permenkes Nomor 006 Tahun 2012, UKOT dan UMOT harus terbuka untuk diperiksa produk dan persyaratan CPOTB oleh Badan POM sesuai pedoman teknis pengawasan yang ditetapkan.<sup>(76)</sup>

Peraturan teknis terkait hal tersebut diatur dalam Peraturan Kepala Badan POM Nomor HK.03.1.23.06.11.5629 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis CPOTB yang wajib diterapkan oleh Industri Obat Tradisional (IOT) untuk semua aspek CPOTB dan UKOT yang memproduksi kapsul dan cairan obat dalam.

Terhadap sarana yang telah memenuhi CPOTB yang dibuktikan melalui pemeriksaan oleh Badan POM akan diberikan sertifikat CPOTB berdasarkan bentuk sediaan, misalnya kapsul, cairan obat luar dan lain-lain.<sup>(78)</sup>

## **PENANGANAN BAHAN AWAL**

Sebagaimana diketahui, bahan awal utama obat tradisional yang berupa tanaman obat (bukan zat kimia) rentan terhadap pencemaran mikroba. Oleh karena itu proses panen dan pascapanen perlu diperhatikan untuk mencegah pencemaran mikroba. Dalam upaya mengurangi kontaminasi untuk menghindari terjadinya penurunan mutu obat tradisional maka diperlukan penanganan bahan awal dengan standar higiene yang tinggi.

Produsen obat tradisional harus memastikan bahwa hanya menggunakan bahan awal yang sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Dokumentasi yang komprehensif tentang audit pemasok harus dilakukan, jika diperlukan berikut informasi rincian sumber tanaman diantaranya daerah asal tanaman, waktu panen, prosedur pengumpulan, kemungkinan pestisida yang digunakan, dan lain-lain.<sup>(79)</sup>





Penanganan yang direkomendasikan adalah sebagai berikut :

- Pemasok

Pemasok merupakan penyedia simplisia/ekstrak yang telah disetujui dan memenuhi kriteria spesifikasi simplisia/ekstrak yang ditetapkan (*Approved Vendor List (AVL)*).

- Pemeriksaan Mutu dan Karantina

Berdasarkan pertimbangan bahwa tanaman obat memiliki sifat yang kompleks maka pengambilan sampel harus dilakukan oleh personel dengan keahlian yang memadai agar dapat melakukan uji identifikasi dan mengenali pemalsuan, mendeteksi tumbuhnya jamur, cemaran, ketidakseragaman kualitas pada saat pengiriman bahan awal. Setiap bets harus diidentifikasi dengan dokumentasi tersendiri.<sup>(79)</sup>

1. Bahan awal yang baru datang hendaklah dikarantina untuk dilakukan pemeriksaan oleh Unit Mutu dan diberi nomor bets/lot atau kode rujukan/kontrol bagi bahan awal (merujuk pada kedatangan), lalu diberi label status karantina.
2. Pemeriksaan mutu melalui uji organoleptik, uji makroskopik, uji mikroskopik dan uji histokimia. Sampel referensi dari bagian tanaman diperlukan, terutama untuk tanaman yang tidak dijelaskan dalam Farmakope.
3. Pelulusan bahan awal diberikan setelah diperiksa sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya, kemudian diberi label status lulus.<sup>(80)</sup>
4. Tersedia spesifikasi bahan awal dan prosedur penanganan bahan awal.

- Pelabelan dan Identifikasi

Berdasarkan buku Petunjuk Penerapan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik untuk Usaha di Bidang Obat Tradisional Jilid II, dianjurkan untuk memberikan pelabelan sebagai berikut:<sup>(81)</sup>





(Nama Perusahaan) KARANTINA	
Nama Bahan	: Bawang Putih
No Bets/ No. Rujukan	: 01715
Nama <i>Supplier</i> / Pemasok	: CV. Daun
Tanggal Terima	: 01/07/2015
Jumlah Kemasan	: 10 zak @ 5 kg
Berat Total	: 50 kg
Paraf	: Tgl

LOGO
UJ XXXXX
<b>LULUS</b>
Nama Produk :
No. Bets :
Tgl Kedaluwarsa :
Paraf : Tgl:

LOGO
UJ XXXXX
<b>DITOLAK</b>
Nama Produk :
No. Bets :
Tgl Kedaluwarsa :
Paraf : Tgl:

Gambar 4. Contoh Label Bahan Awal

1. Label bahan awal hendaknya mencantumkan nama dan kode bahan sesuai spesifikasi, tanggal kedatangan, nomor bets/lot, nomor kontrol mutu saat bahan datang, tanggal uji ulang dan status bahan (karantina/lulus/ditolak).
  2. Penempelan label status dilakukan oleh petugas yang ditunjuk oleh Unit Mutu.
- Penyimpanan
    1. Bahan awal harus disimpan di tempat yang terpisah. Bahan awal yang baru datang bisa segera disimpan sambil menunggu proses lebih lanjut.
    2. Penyimpanan bahan awal yang **ditolak** harus **disimpan di tempat khusus yang dikunci**, dengan label yang jelas. Setelah dinyatakan lulus baru diberi label *release/* siap proses.





3. Penyimpanan bahan awal mungkin memerlukan kondisi khusus untuk kelembaban, suhu atau perlindungan ringan. Kondisi tersebut harus disediakan dan dipantau. Bawang putih mengandung minyak atsiri tidak kurang dari 0,50% v/b yang tidak stabil pada suhu tinggi sehingga proses penyimpanannya harus pada suhu kamar atau pada suhu 15-30°C.
4. Area penyimpanan harus dilengkapi sedemikian rupa untuk memberikan perlindungan terhadap masuknya serangga atau hewan lain, terutama hewan pengerat. Langkah-langkah yang efektif harus diambil untuk mencegah penyebaran dari setiap hewan tersebut dan mikroorganisme yang menempel pada bahan awal, untuk mencegah fermentasi atau pertumbuhan dan untuk mencegah kontaminasi silang.<sup>(79)</sup>

Pada saat penyimpanan harus diperhatikan beberapa faktor yang dapat terjadi sehingga memengaruhi mutu bahan/simplisia yaitu:

- ✓ Cahaya: sinar dari panjang gelombang tertentu dapat menimbulkan perubahan kimia seperti isomerisasi, polimerisasi dan sebagainya;
- ✓ Oksigen: senyawa tertentu dari simplisia mengalami perubahan kimiawi akibat proses oksidasi, yang dapat menyebabkan perubahan warna simplisia;
- ✓ Enzim: reaksi enzimatik terhadap senyawa bahan alam dapat menyebabkan peristiwa degradasi, polimerisasi atau reaksi antar komponen dalam simplisia itu sendiri;
- ✓ Air: penyerapan air hingga kadar tertentu oleh simplisia menyebabkan kapang khamir mudah tumbuh dan merusak simplisia;
- ✓ Serangga: dapat menimbulkan kerusakan dan kotoran berupa sisa-sisa metamorfosa, fragmen serangga, dan lain-lain;
- ✓ Kapang yang mengeluarkan aflatoksin/mikotoksin: tidak hanya merusak jaringan simplisia tetapi dapat merusak susunan kimia yang dikandung simplisia sehingga dapat mengeluarkan toksin yang berbahaya bagi kesehatan.





5. Area penyimpanan harus memiliki aliran udara yang baik dan wadah harus ditempatkan sedemikian rupa untuk memungkinkan sirkulasi udara.
  6. Kebersihan area penyimpanan harus mendapat perhatian khusus dan dirawat yang baik terutama terhadap debu.<sup>(79)</sup>
- Penyiapan bahan awal
    1. Bahan awal (simplisia atau bahan segar) yang berupa umbi lapis hendaknya disortasi untuk memisahkan dari kotoran dan benda/bahan asing yang terbawa. Untuk menjaga kebersihan simplisia hindari kontak dengan sumber pengotor (tanah), misalnya dengan langsung meletakkan simplisia pada wadah yang bersih ketika menerima simplisia dari pemasok kemudian dibersihkan/dicuci.
    2. Pencucian menggunakan air bersih yang mengalir agar tidak menambah pertumbuhan mikroba. Pencucian bahan dapat dilakukan dengan pencucian bertingkat, biasanya untuk bahan yang tidak banyak tercemar tanah, dilakukan beberapa kali sampai bersih.



Gambar 5. Pencucian Bawang Putih

3. Penirisan sesudah pencucian dilakukan dengan cara dihamparkan di atas alat seperti nampan berlubang yang bersih guna mengurangi kandungan air.





Gambar 6. Penirisan Bawang Putih

4. Perajangan dilakukan untuk memperkecil ukuran sehingga mempercepat proses pengeringan. Ukuran tergantung bahan yang digunakan karena dapat memengaruhi kualitas simplisia yang dihasilkan. Perajangan terlalu tipis dapat mengurangi zat berkhasiat yang terkandung dalam bahan, namun jika terlalu tebal pengeringan kurang maksimal sehingga memerlukan waktu lama yang berpotensi tumbuhnya jamur. Pisau yang digunakan harus tajam dan tidak berkarat terbuat dari bahan *stainless steel*.



Gambar 7. Rajangan Bawang Putih





5. Pengeringan adalah upaya menurunkan kadar air sampai tingkat yang dipersyaratkan/spesifikasi yang ditetapkan, sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu tertentu tanpa terjadi penurunan mutu. Faktor yang dapat berpengaruh pada proses pengeringan adalah teknik pengeringan (suhu, waktu, kelembaban, sirkulasi udara), ketebalan bahan dan tumpukan bahan.



Gambar 8. Pengeringan Bawang Putih

Beberapa teknik pengeringan antara lain :

✓ **Pengeringan di bawah sinar matahari secara tidak langsung**

Sinar ultraviolet dari matahari dapat menimbulkan kerusakan zat aktif yang terkandung dalam bawang putih, sehingga bawang putih yang sudah dirajang dihamparkan di atas para-para yang bersih kemudian ditutup dengan kain berwarna gelap agar warna umbi lapis bawang putih yang dihasilkan lebih merata dan kandungan minyak atsiri tidak hilang. Kelemahan cara ini adalah sangat bergantung pada cuaca, namun mempunyai keuntungan yaitu hemat biaya.





### ✓ **Pengeringan di tempat teduh**

Pengeringan ini memanfaatkan aliran udara alami untuk penguapan air. Cara ini dapat melindungi aroma dan warna asli bawang putih. Dikeringkan dalam rak berlapis dengan cara digantung, di kebun atau di rumah. Cara pengeringan ini adalah untuk membantu proses penyulingan karena dengan proses ini bahan akan dilayukan, sehingga merangsang minyak atsiri keluar lebih banyak. Kekurangan cara pengeringan ini adalah waktu yang lama karena penguapan air lebih lambat dan berpotensi tumbuhnya kapang-khamir.

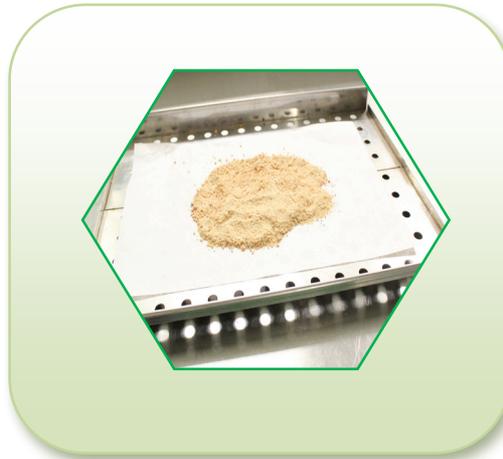


Gambar 9. Pengeringan di tempat teduh<sup>(82)</sup>

### ✓ **Pengeringan dengan oven**

Pengeringan dengan menggunakan oven dapat diatur pada suhu 30-60°C dan sebaiknya proses dilakukan pada kelembaban 30-60% RH. Sesuai ketentuan, pemanasan simplisia tidak boleh lebih dari 40°C. Kelemahan cara ini adalah paparan suhu tinggi dapat mengurangi kualitas bahan yang dihasilkan karena terjadi perubahan biokimia pada bahan serta biaya tinggi karena perlu pasokan energi.<sup>(80)</sup>





**Gambar 10. Serbuk Bawang Putih**

### **PENERAPAN DOKUMENTASI DALAM PENGOLAHAN BAWANG PUTIH**

Dokumen yang tersedia diantaranya prosedur tetap, spesifikasi, formulir dan catatan. Setiap tindakan dalam proses produksi dan untuk mengurangi kontaminan harus didokumentasikan. Instruksi kerja harus menjelaskan proses, waktu, metode yang dilakukan pada bahan awal seperti sortasi, pencucian, pengeringan, pembuatan serbuk dan penyaringan. Secara khusus, harus ada catatan dan instruksi yang tertulis, yang memastikan bahwa setiap wadah bahan awal dengan hati-hati diperiksa untuk mendeteksi adanya pemalsuan/penggantian atau adanya benda asing seperti logam atau gelas potongan, batu, pasir, bagian-bagian hewan atau kotoran hewan, atau tanda-tanda adanya pembusukan. <sup>(79)</sup>

Sesuai dengan aspek CPOTB, dokumen yang sebaiknya disiapkan antara lain sebagai berikut:

(83)





## Pembuatan Dokumen Prosedur Tetap Penerimaan dan Penyimpanan Bahan Awal

(Contoh)

### **PROSEDUR TETAP**

#### **PENERIMAAN DAN PENYIMPANAN BAHAN AWAL**

<b>NAMA USAHA</b>  _____	<b>PROSEDUR TETAP</b> <b>PENERIMAAN DAN PENYIMPANAN</b> <b>BAHAN AWAL</b> <b>UMBI LAPIS BAWANG PUTIH</b> <b>(Allii Sativi Bulbus)</b> KODE PRODUK ____	<i>Halaman 1 dari 1</i> No _____ <i>Tanggal berlaku</i> _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____		Disetujui oleh _____ Tanggal _____
<p>Prosedur :</p> <p>I. PENERIMAAN</p> <p>Periksa kesesuaian jenis dan jumlah yang tertera pada surat jalan dengan yang tertera pada pemesanan.</p> <p>Apabila cocok, periksa :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apakah kemasan utuh.</li><li>• Apakah jenis dan jumlah sesuai dengan dokumen di atas</li><li>• Laporkan kedatangan bahan kepada yang bertanggung jawab</li><li>• Apabila personil penanggungjawab menyetujui, tempelkan label identitas</li><li>• Simpan bahan yang telah ditemplei label identitas oleh personil penanggung jawab pada area karantina dan ditempel label karantina, menunggu proses pengujian sesuai prosedur yang berlaku</li></ul> <p>II. PENYIMPANAN</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pindahkan barang yang telah melalui pengujian dan diluluskan ke area penyimpanan bahan diluluskan dengan kondisi penyimpanan yang telah ditetapkan untuknya.</li><li>• Catat pemasukan bahan dan posisi penyimpanannya pada kartu persediaan bahan bersangkutan.</li></ul>		





## Pembuatan Dokumen Spesifikasi Bahan Awal

(Contoh)

### **SPESIFIKASI BAHAN AWAL**

<b>NAMA USAHA</b> _____	<b>SPESIFIKASI</b> <b>UMBI LAPIS BAWANG PUTIH,</b> <b>(Allii Sativi Bulbus)</b> Kode Produk _____	Halaman 1 dari 1 No _____ Tanggal berlaku _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____	Disetujui oleh _____ Tanggal _____	
Nama Pemasok yang disetujui :		
1. _____ (Harus diisi)		
2. _____ (Harus diisi)		
Pemerian	Umbi lapis berupa umbi majemuk berbentuk hampir bundar, garis tengahnya 4-6 cm, terdiri atas 8-20 siung seluruhnya diliputi 3-5 selaput tipis serupa kertas, selaput luar warna agak putih dan agak longgar, selaput dalam warna merah muda dan melekat pada bagian padat dari siung tetapi mudah dikupas; siung bentuk membulat di bagian punggung, bidang samping rata atau agak bersudut.	
Metode Identifikasi	Organoleptis : warna putih, bau khas aromatis, rasa pedas, agak kelat. Pemeriksaan dengan lup/kaca pembesar ( <i>magnifier</i> ). Mikroskopik: Fragmen pengenal adalah parenkim dengan tetes minyak, berkas pengangkut, korteks, parenkim dengan resin dan serabut.	
Kemurnian simplisia	Benda dan tanaman asing maksimum 2-5%	
Kondisi Penyimpanan	Dalam wadah tertutup baik, dalam suhu ruangan maksimal 30°C, terlindung dari cahaya.	
Rujukan	Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia Volume 2, Farmakope Herbal Indonesia Edisi I, tahun 2008	





## Pembuatan Dokumen Prosedur Tetap Pengambilan Sampel Bahan Awal

(Contoh)

### **PROSEDUR TETAP PENGAMBILAN SAMPEL BAHAN AWAL**

<b>NAMA USAHA</b> _____	<b>PROSEDUR TETAP PENGAMBILAN SAMPEL BAHAN AWAL</b>	<i>Halaman 1 dari 1 Tanggal berlaku</i> _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____	Disetujui oleh _____ Tanggal _____	
<b>Prosedur :</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Persiapan Pengambilan Sampel<ol style="list-style-type: none"><li>Lakukan persiapan setelah ada pemberitahuan dari penerimaan</li><li>Siapkan wadah sampel sebanyak jumlah wadah yang akan dibuka untuk diambil sampelnya</li><li>Lengkapi wadah sampel dengan label "SAMPEL" kemudian isi dengan nama bahan, nomor kontrol, tanggal pengambilan sampel dan paraf petugas pengambil sampel</li><li>Cuci tangan dengan air dan sabun serta desinfektan</li></ol></li><li>Pengambilan Sampel<p>Jumlah sampel harus mencukupi untuk semua pemeriksaan yang diperlukan (3x pemeriksaan)</p><ol style="list-style-type: none"><li>Bahan padat<ol style="list-style-type: none"><li>Bersihkan wadah bahan dengan kain lap pembersih</li><li>Buka wadah di tempat yang bersih</li><li>Ambil sampel dalam posisi diagonal dengan menggunakan sendok atau <i>sampler</i></li><li>Masukkan sampel ke dalam wadah yang telah disediakan</li><li>Tutuplah wadah sampel dengan rapat</li><li>Tutuplah kembali wadah bahan awal dengan rapat agar tidak tercemar selama penyimpanan</li><li>Untuk wadah yang telah dibuka dan telah diambil sampelnya, tempel label "SAMPEL TELAH DIAMBIL"</li></ol></li><li>Bahan cair<ol style="list-style-type: none"><li>Bersihkan wadah bahan dengan kain lap pembersih</li><li>Bahan yang disimpan di dalam :<ol style="list-style-type: none"><li>Wadah gelas/alumunium: aduk dengan cara menggoyangkan beberapa kali</li><li>Drum 50-200 l: sirkulasikan dengan menggunakan pompa penyedot</li><li>Bila sampel berbentuk suspensi: aduk dengan batang pengaduk</li></ol></li><li>Ambil sampel dengan alat pengambil sampel <i>liquid sampler</i> atau pipet. Usahakan agar alat pengambil sampel masuk sedalam mungkin pada wadahnya, tangan tidak boleh menyentuh bahan.</li><li>Masukkan sampel ke dalam wadah yang sudah disediakan dan tutuplah dengan rapat.</li><li>Tutuplah kembali wadah bahan tersebut dengan rapat.</li><li>Untuk wadah yang telah dibuka dan telah diambil sampelnya, tempel label "SAMPEL TELAH DIAMBIL"</li></ol></li><li>Penyerahan Sampel<ol style="list-style-type: none"><li>Serahkan sampel ke pemeriksa</li></ol></li></ol></li></ol>		







## Pembuatan Catatan Pengujian Bahan Awal

(Contoh)

### **CATATAN PENGUJIAN BAHAN AWAL**

Nama Usaha : _____			
<b>CATATAN PENGUJIAN</b> <b>SIMPLISIA UMBI LAPIS BAWANG PUTIH</b> Kode Produk _____			
No. Kontrol : _____		Kode Pengujian : _____	
Tanggal Penerimaan : _____		Tanggal Pengambilan Sampel : _____	
No	Parameter	Spesifikasi	Hasil Pengujian
1.	Kerapuhan	rapuh/mudah patah	_____
2.	Panjang	2-3 cm	_____
3.	Lebar	1-2 cm	_____
4.	Warna	putih keunguan	_____
5.	Bau	khas aromatik tahan lama	_____
6.	Rasa	getir dan agak pahit	_____
LULUS		Penanggung Jawab Pengujian     _____ Tanggal :	
DITOLAK			
*) Contreng yang benar			





## Pembuatan Dokumen Spesifikasi Produk Jadi

(Contoh)

### ***SPEKIFIKASI PRODUK JADI***

<b>NAMA USAHA</b>  _____	<b>SPEKIFIKASI</b> <b>KAPSUL BAWANG PUTIH</b> Kode Produk _____	<i>Halaman 1 dari 1</i> No _____ <i>Tanggal berlaku</i> _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____		Disetujui oleh _____ Tanggal _____
Bentuk Sediaan	Kapsul keras	
Pemerian	Kapsul warna hijau putih, ukuran 0 yang berisi serbuk warna kecokelatan, berbau khas aromatis menyengat, berasa pedas agak kelat	
Isi tiap satuan kemasan	1 botol @ 60 kapsul	
Karakteristik Fisis dan kemurnian	Bobot kapsul : 500-550 mg Ukuran kapsul : 0 Waktu hancur : maksimum 15 menit LOD isi kapsul : maksimum 10% Angka Lempeng Total (ALT) : maksimum $10^4$ koloni/g Angka Kapang Khamir (AKK): maksimum $10^3$ koloni/g	
Penyimpanan	Dalam wadah tertutup rapat, dalam suhu ruangan maksimal 30°C dan kering, terlindung dari cahaya.	
Masa edar	24 bulan (xx/yy/zzzz)	
Rujukan	Standar internal ( <i>standar ini mengacu pada Perka Badan POM No.12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional; terhadap parameter yang relevan</i> )	







KODIFIKASI	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siapkan stempel dan atur karakter sesuai dengan nomor bets yang tercantum pada catatan pengolahan bets ini</li> <li>2. Siapkan stempel untuk tanggal kedaluwarsa dengan karakter yang ditetapkan sebagai berikut: Contoh tanggal pembuatan : Juli 2013 Masa simpan : 2 tahun Tanggal kedaluwarsa : Juli 2015</li> <li>3. Siapkan 200 botol plastik dengan penandaan Kapsul Bawang Putih sebagai kemasan kapsul.</li> <li>4. Bubuhi tiap botol dengan nomor bets dan tanggal kedaluwarsa dengan stempel nomor 1 dan 2 di atas</li> </ol>	_____	_____
PENGISIAN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siapkan peralatan untuk pengisian kapsul</li> <li>2. Isikan ekstrak bawang putih pada cangkang kapsul</li> <li>3. Ambil sampel kapsul sebanyak 20 kapsul untuk diuji keseragaman bobot kapsul. Tidak boleh &gt; 2 kapsul yang masing-masing bobot isinya menyimpang dari bobot isi rata-rata &gt; 10%, dan tidak satu kapsul pun menyimpang &gt; 25%. Jika hasil memenuhi ketentuan lanjutkan ke no. 4.</li> <li>4. Kapsul yang sudah diisi dimasukkan ke dalam botol plastik; tiap botol berisi 60 kapsul</li> </ol>	_____	_____
REKONSILIASI	<p>Hasil teoritis : 200 botol @ 60 kapsul</p> <p>Hasil nyata : _____ (...%)</p> <p>Apabila hasil nyata kurang dari 90% atau lebih dari 110% laporkan kepada Penanggung Jawab untuk menyelidiki atau memberikan rekomendasi.</p> <p>Musnahkan wadah tersisa yang sudah dibubuhi dengan stempel nomor bets dan tanggal kedaluwarsa</p>	_____	_____
	<p>Telah diperiksa oleh Penanggung Jawab</p> <p>_____</p> <p>Tanggal</p>		





## Pembuatan Dokumen Prosedur Tetap Pelulusan Produk Jadi

(Contoh)

### **PROSEDUR TETAP PELULUSAN PRODUK JADI**

<b>NAMA USAHA</b> _____	<b>PROSEDUR TETAP PELULUSAN PRODUK JADI KAPSUL BAWANG PUTIH</b> _____	<i>Halaman 1 dari 1</i> No _____ <i>Tanggal berlaku</i> _____
Disusun oleh _____ Tanggal _____	Disetujui oleh _____ Tanggal _____	
<b>Prosedur :</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Pastikan ketersediaan<ol style="list-style-type: none"><li>Catatan Pengolahan Bets dan Catatan Pengemasan Bets dari bets yang akan diluluskan</li><li>Catatan Pengujian</li><li>Sampel produk jadi</li><li>Dokumen Izin Edar</li></ol></li><li>Periksa pada Catatan Bets, apakah :<ol style="list-style-type: none"><li>Sampel pertinggal telah diambil</li><li>Komposisi dari bets bersangkutan sesuai dengan yang tercantum dalam dokumen Izin Edar</li><li>Bahan-bahan pengemas cetak yang dilampirkan pada Catatan Pengemasan Bets, sesuai/sama/identik dengan contoh produk jadi serta dengan yang terlampir pada dokumen Izin Edar.</li></ol></li><li>Periksa pada Catatan Pengujian apakah ada penyimpangan.</li><li>Beri pelulusan dengan stempel yang tersedia khusus "LULUS" oleh Penanggung Jawab pada halaman terakhir Catatan Bets, apabila aspek-aspek di atas dipenuhi dan tidak ada penyimpangan pada catatan pengujian</li><li>Beri instruksi pada petugas yang ditunjuk oleh Penanggung Jawab untuk meluluskan dan memberi label Lulus pada produk jadi dan memindahkan pada gudang produk jadi.</li><li>Beri tanda dengan stempel yang tersedia khusus "DITOLAK" pada halaman terakhir Catatan Bets, apabila aspek-aspek di atas tidak sesuai dengan spesifikasi.</li><li>Berikan instruksi kepada petugas yang ditunjuk oleh Penanggung Jawab untuk menolak dan memberi label yang sesuai serta instruksi untuk memindahkan produk yang ditolak tersebut ke area "DITOLAK".</li><li>Catat Hasil Pelulusan Produk Jadi pada halaman terakhir Catatan Bets.</li></ol>		





---

## TEKNOLOGI EKSTRAK

---

Komposisi senyawa dalam produk ekstrak bawang putih sangat tergantung aktivitas enzim alliinase, suhu dan jangka waktu pengeringan, polaritas pelarut ekstraksi, kondisi simplisia sebelum ekstraksi. Ketika sel bawang putih rusak karena terpotong atau dihancurkan, enzim alliinase keluar dari vakuola sel bertemu dengan alliin (relatif tidak berbau) membentuk alisin dan turunannya yang berbau khas menyengat. Enzim ini akan terdenaturasi oleh panas, pH dibawah 3,5 dan pelarut non polar. Kombinasi ketiga faktor di atas dimanfaatkan dalam proses ekstraksi bawang putih untuk mendapatkan kualitas yang tertentu. Berikut beberapa proses yang sering diterapkan untuk mempersiapkan bahan baku bawang putih untuk ekstraksi:

1. *Freeze drying*

Umbi bawang putih segar dibekukan dan diuapkan pada suhu rendah sehingga menghasilkan bawang putih kering yang tidak berubah komposisinya.

2. Pengeringan suhu rendah

Proses ini melibatkan pengeringan potongan-potongan bawang putih segar pada suhu di bawah 50°C selama 3-4 hari. Dengan cara ini sebagian alliin berubah menjadi alisin akibat proses perajangan. Selanjutnya alisin berubah lebih lanjut menjadi allil sulfida yang berbau menyengat.

Dari berbagai pustaka penelitian mengenai ekstrak bawang putih diketahui ada berbagai tipe ekstrak seperti ekstrak air, etanol dan air-etanol. Pemilihan pelarut ekstraksi disarankan untuk disesuaikan dengan indikasi atau senyawa aktif yang diharapkan. Tabel 1 di bawah ini adalah tabel kompilasi beberapa tipe ekstrak bawang putih beserta indikasi aktivitasnya. Sebagai contoh untuk aktivitas antiobesitas digunakan ekstrak etanol, sedangkan untuk aktivitas antiinflamasi digunakan ekstrak air dan seterusnya.





**Tabel 1. Contoh-contoh Ekstrak Bawang Putih dan Indikasinya dari Berbagai Pustaka**

Metode Ekstraksi	Indikasi Aktivitas dan Zat Aktif	Pustaka
Ekstrak etanol 95%	Aktivitas anti <i>S. aureus</i>  LD <sub>50</sub> peroral terhadap mencit adalah 800 mg/kg BB dengan gejala awal gangguan pernapasan	Rashid, 2010 <sup>(84)</sup>
Ekstrak air dari bawang putih segar dalam kondisi dingin	Menurunkan gula darah, kolesterol dan trigliserida pada tikus diabetik	Thomson, 2007 <sup>(85)</sup>
Ekstrak air polih herbal bawang putih (50 bagian) bersama buah <i>Terminalia bellirica</i> <sup>(32)</sup> , rhizoma <i>Alpinia galanga</i> <sup>(27)</sup> , akar <i>Glycyrrhiza glabra</i> <sup>(27)</sup> , daging buah <i>Aloe vera</i> <sup>(42)</sup> , herba <i>Cynodon dactylon</i> <sup>(52)</sup>	Menurunkan kolesterol, trigliserida dan fosfolipid dari tikus diabetes hingga mendekati normal dan tidak merubah ketiga parameter tersebut pada tikus normal dengan dosis 200 mg/kg BB	Banu, 2009 <sup>(86)</sup>

## EKSTRAK BAWANG PUTIH

Ekstrak kental bawang putih adalah ekstrak yang dibuat dari umbi *Allium sativum* L. suku Liliaceae, mengandung minyak atsiri tidak kurang dari 0,05%. Ekstrak kental berwarna coklat, berbau khas aromatis menyengat, berasa pedas agak kelat.

## METODE EKSTRAKSI

Metode ekstraksi mengacu pada Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia dan berbagai sumber lain. Selanjutnya bawang putih akan diekstraksi dengan metode-metode berikut ini:

### 1. Distilasi<sup>(87)</sup>

Bawang putih segar didistilasi uap dan menghasilkan terutama komponen allil sulfida. Alisin bersifat volatil sehingga dengan metode ini alisin hilang menguap. Minyak yang diperoleh sebaiknya dilarutkan dalam minyak nabati agar stabil.





## 2. Maserasi dalam minyak<sup>(87)</sup>

Umbi dihancurkan dan dihomogenasi dalam minyak kedelai atau minyak nabati lainnya kemudian dimaserasi dalam waktu yang cukup lama. Produk ini akan berisi vinilditin, turunan allil sulfida dan ajoen.

## 3. Ekstraksi cepat dengan alkohol 70%<sup>(87)</sup>

Bawang putih segar atau kering diekstraksi dengan alkohol 70% secara cepat. Metode ini biasanya digunakan untuk menghasilkan tingtur bawang putih dengan kadar 10, 20 atau 30%. Stabilitas dari senyawa-senyawa dalam produk ini akan bervariasi.

## 4. Maserasi jangka panjang dengan alkohol 20%<sup>(87)</sup>

Rajangan bawang putih dimasukkan dalam etanol 20% dan dimaserasi pada jangka waktu yang panjang (sekitar 6 bulan) kemudian disaring dan dipekatkan. Alisin seutuhnya akan terkonversi menjadi turunan allil sulfida seperti dialliltrisulfida, allilmetilsulfida dan juga S-allilsistein.

## 5. Ekstrak etanol bawang putih<sup>(88)</sup>

Ekstrak etanol dibuat dengan cara maserasi dengan menggunakan etanol 70%. Satu bagian serbuk kering umbi bawang putih dimasukkan ke dalam maserator, ditambah sejumlah tertentu pelarut untuk membasahi simplisia kering sampai pendiaman 1 jam tidak ada lagi penyerapan pelarut oleh simplisia. Tambahkan sejumlah tertentu pelarut sampai simplisia terendam. Umumnya dibutuhkan 10 bagian pelarut untuk satu bagian simplisia. Kemudian didiamkan sampai 24 jam sambil sesekali diaduk.

Rendaman disaring, cairan dipisahkan (selanjutnya disebut maserat), sedangkan ampas diekstraksi ulang menggunakan pelarut dan cara yang sama sebanyak 2 kali. Alternatif lain, maserat bisa dipisahkan dengan cara pengendapan, dekantasi dan sentrifugasi. Semua maserat dikumpulkan dan diuapkan dengan penguap vakum hingga diperoleh ekstrak kental. Penguapan bisa dilakukan dengan metode lain yang sesuai. Rendemen yang diperoleh ditimbang dan dicatat.





Ekstrak dibuat dengan cara digesti dengan menggunakan etanol 50%. Satu bagian umbi lapis bawang putih segar dimasukkan ke dalam alat digesti, ditambah 5 bagian etanol 50%, direndam selama 1 jam, kemudian disirkulasi dengan pemanasan ( $<60^{\circ}\text{C}$ ) selama 4 jam. Ekstrak dipisahkan kemudian diuapkan dengan penguap dengan pengurangan tekanan hingga diperoleh ekstrak kental dengan kekentalan tertentu dan rendemen 12%.<sup>(89,90)</sup>

#### 6. Ekstrak air bawang putih

Sejumlah tertentu bawang putih segar yang telah dikupas dan dibersihkan, dihancurkan lalu dimaserasi dalam pelarut air, kemudian disaring dan dipekatkan dengan bantuan evaporator atau *freeze dryer*.<sup>(91)</sup>

### Pembuatan Ekstrak Kering

Jika sediaan bawang putih akan dibuat untuk sediaan padat, ekstrak cair hasil pemekatan ditambahkan sejumlah tertentu pengisi dan kemudian diuapkan sambil diaduk hingga kering. Pengadukan ini sangat penting untuk menjaga homogenitas sediaan. Pencampuran pengisi tidak dilakukan pada ekstrak kental karena akan mengalami kesulitan untuk mencampur secara homogen.

### KANDUNGAN KIMIA

Asam amino aliin; senyawa alisin; minyak atsiri: ajoen, alil alkohol, dialil disulfida, metil alil disulfida, dimetil trisulfida, alil metiltrisulfida; saponin; flavonoid.

### SENYAWA IDENTITAS

Alisin





## ANALISIS KIMIA

### ▪ Analisis Kualitatif <sup>(92)</sup>

Fase gerak	:	kloroform-metanol-air (6:4:1 v/v/v)
Fase diam	:	silika gel 60 F <sub>254</sub>
Larutan uji	:	ekstrak bawang putih yang setara dengan 1 g dilarutkan dalam 10 ml metanol, volume penotolan 10 µl
Larutan pembanding	:	10 mg pembanding (alisin) dilarutkan dalam 10 ml metanol, volume penotolan 10 µl. Alisin akan nampak pada R <sub>f</sub> 0,8
Deteksi	:	iodin-platinat diamati secara visual pada cahaya tampak, alisin muncul sebagai bercak berwarna kuning dengan latar belakang coklat

### ▪ Analisis Kuantitatif

#### Analisis Kuantitatif dengan Kromatografi Gas

Kolom kapiler	:	DB-1 metil silikon, ketebalan film 0,25 µ, 60 m x 0,32 mm
Program	:	20° hingga 280°C, laju kenaikan 10°C/menit, dan laju gas helium 1 ml/menit
Detektor	:	FID-MS

#### Analisis kuantitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Fase gerak	:	n butanol-asam asetat-air (6:2:2 v/v/v)
Fase diam	:	silika gel 60 F <sub>254</sub>
Larutan uji	:	ekstrak bawang putih 50 mg dilarutkan dalam 1 ml metanol, volume penotolan disesuaikan pada kisaran kadar aliin 250-1500 ng/bercak
Larutan pembanding	:	10 mg pembanding (aliin) dilarutkan dalam 10 ml metanol, volume penotolan 10 µl ditotolkan pada kisaran 250-1500 ng/bercak
Deteksi	:	disemprot dengan ninhidrin, dianalisis dengan densitometri pada panjang gelombang 540 nm





## TEKNOLOGI FORMULASI SEDIAAN

### BENTUK SEDIAAN

Bentuk sediaan obat tradisional dapat berupa padat, semipadat maupun cair. Beberapa bentuk sediaan padat yang banyak beredar di masyarakat adalah granul, serbuk, pil, kapsul dan tablet; bentuk sediaan semipadat yaitu salep, krim, gel; dan bentuk sediaan cairan obat dalam adalah larutan, suspensi dan emulsi; bentuk sediaan cairan obat luar adalah gargarisma dan losio.

Pada umumnya sediaan obat tradisional diformulasikan dengan penambahan bahan tambahan dengan tujuan antara lain untuk mengurangi rasa pahit atau bau yang kurang enak, menstabilkan sediaan, mengatur dosis pemakaian agar sesuai dan mempermudah penggunaan.

### SEDIAAN PADAT

Pada proses pembuatan bentuk sediaan padat, ekstrak yang dibutuhkan dalam bentuk kering. Ekstrak kental yang telah diperoleh dari proses ekstraksi dapat dikeringkan dengan cara penambahan sejumlah tertentu bahan pengering misalnya laktosa, maltodekstrin atau aerosil kemudian diayak dengan ukuran tertentu sesuai dengan bentuk sediaan yang direncanakan. Untuk memudahkan pengadukan, sebelum ditambahkan pengering, ekstrak kental dapat diencerkan dengan penambahan sedikit etanol 70%.

### Granul

Bentuk sediaan granul merupakan sediaan padat, butiran yang terjadi melalui aglomerasi dari ekstrak dengan bahan tambahan yang dibuat melalui proses granulasi yang menghasilkan ukuran granul antara 4,76-2,0 mm dengan ayakan nomor mesh 4-10. Ekstrak kental maupun cair perlu dikeringkan terlebih dahulu sebelum diformulasikan menjadi bentuk granul. Pembuatan granul dimaksudkan untuk mempermudah pengaturan dosis,





---

penggunaan, meningkatkan stabilitas, dan dapat mengurangi atau menutup rasa dan bau yang tidak enak dari ekstrak. Secara umum, granul dapat dibuat dengan metode granulasi basah dan granulasi kering.

### Metode granulasi basah

Granulasi basah biasanya digunakan apabila bahan berkhasiat tahan terhadap lembab dan panas. Pada metode granulasi basah, granul dibuat dengan cara mencampur semua bahan misalnya bahan pengisi, penghancur, pemanis, perisa dan pengawet dengan sejumlah tertentu larutan bahan pengikat sampai terbentuk massa lembab kemudian diayak dengan ayakan dan dikeringkan pada suhu 40-60°C.

### Metode granulasi kering

Granulasi kering digunakan apabila bahan berkhasiat tidak tahan terhadap lembab dan panas. Metode ini disebut juga *slugging*, yaitu proses pengempaan bahan berkhasiat dan bahan tambahan menjadi massa padat yang selanjutnya dipecah lagi untuk menghasilkan ukuran granul yang diinginkan. Prinsip metode ini adalah membuat granul secara mekanis melalui pengempaan, tanpa bantuan bahan pengikat dan pelarut.

Dalam pembuatan granul diperlukan ayakan dengan ukuran tertentu. *United State of Pharmacopeia 25* (USP 25) memberikan klasifikasi partikel berdasarkan partikel yang lolos melalui ayakan tertentu. Tabel 2 berikut memaparkan nomor mesh ayakan beserta deskripsi partikel dan penggunaan.





**Tabel 2. Deskripsi Partikel Sesuai dengan Nomor Ayakan<sup>(93)</sup>**

Nomor Ayakan	Ukuran lubang		Deskripsi partikel	Penggunaan
	mm	µm		
2	9,52	9.520	sangat kasar	Ayakan nomor 2-40 digunakan dalam pembuatan granul efervesen dan granulasi pada pentabletan
3,5	5,66	5.660		
4	4,76	4.760		
8	2,38	2.380		
10	2,00	2.000		
20	0,84	840	Kasar	
30	0,59	590		
40	0,42	420	agak kasar	Ayakan nomor 50-120 digunakan untuk mengayak serbuk efervesen dan serbuk bagi (pulveres)
50	0,297	297		
60	0,250	250	Halus	
70	0,210	210		
80	0,177	177	sangat halus	
100	0,149	149		
120	0,125	125		
200	0,074	74		
230	0,063	63		
270	0,053	53		
325	0,044	44		
400	0,037	37		

Bahan tambahan untuk proses pembuatan granul meliputi bahan pengisi, pengikat, penghancur dan pelincir. Bahan-bahan lain seperti bahan perisa, pemanis dan pewarna yang tercantum dalam regulasi dapat digunakan untuk meningkatkan akseptabilitas sediaan.





---

Berikut di bawah ini adalah contoh-contoh bahan tambahan untuk pembuatan granul:

#### Bahan pengisi

- Bahan pengisi larut air: laktosa, sukrosa, manitol, dan sorbitol.
- Bahan pengisi tidak larut air: kalsium sulfat, kalsium karbonat, kalsium fosfat dibasik, kalsium fosfat tribasik, pati, selulosa.

#### Bahan pengikat

- Amilum: 5-20% berupa cairan musilago amili.
- Gelatin: 2-10% dilarutkan dalam air panas, karena gelatin mudah larut dalam air panas.
- *Polyvinylpirrolydone* (PVP): 2% dalam air atau alkohol.
- Metil selulosa: 2-10% dalam air.
- Ekstrak batang kayu manis.

#### Bahan penghancur

- Amilum (singkong, jagung, kentang, beras) dan amilum termodifikasi.
- Avicel PH 101 dan PH 102. Avicel ditambahkan sebagai bahan kering pengikat dalam proses granulasi kering atau kempa langsung.

#### **Serbuk Instan**

Serbuk instan merupakan sediaan serbuk cepat larut yang dibuat dari ekstrak dengan cara infundasi, pemerasan dan bahan tambahan lain seperti pengering, pemanis dan perisa yang dikeringkan dengan cara *fluid bed dryer*. Serbuk instan harus larut sempurna dalam air panas.

Bahan tambahan dalam serbuk instan adalah bahan pemanis, perisa, pewarna dan pengawet. Penggunaan bahan tambahan harus sesuai dengan regulasi.

#### **Pil**

Pil merupakan sediaan padat yang berbentuk bulat dengan berat berkisar 100-500 mg. Pil dicetak dengan menggunakan cetakan pil yang terdiri dari *Pillen Plank* dan *Pillen Roller*.





*Pillen Plank* terdiri dari alat papan dan pemotong pil dimana pada papan terdapat lempeng kanal besi yang berbentuk setengah silinder yang simetris dengan pemotong pil jika disatukan akan membentuk suatu kanal silindris. *Pillen Roller* terdiri dari alat papan berbentuk bulat yang berfungsi untuk membulatkan hasil cetakan dari *Pillen Plank*. Hampir semua bahan berkhasiat yang berbentuk ekstrak kering, kental maupun cair dapat dibuat pil. Ekstrak yang higroskopis sebetulnya kurang baik untuk dibuat menjadi pil, karena mudah menarik uap air dari udara, sehingga pil yang diperoleh pada penyimpanan biasanya menjadi basah atau pecah-pecah. Waktu hancur pil yang mengandung ekstrak dengan kadar tanin tinggi menjadi lama maka disarankan dalam proses pembuatan ditambah bahan penghancur secukupnya.

Bahan tambahan untuk pembuatan pil meliputi bahan pengisi untuk membuat bobot tertentu dari pil, bahan pengikat untuk membuat massa pil, bahan pembasah, bahan penabur digunakan untuk mencegah melekatnya pil satu sama lain dan bahan penyalut (bila diperlukan) untuk menutup rasa dan bau yang tidak enak atau meningkatkan stabilitas zat aktif. Berikut dibawah ini adalah contoh-contoh bahan tambahan untuk pembuatan pil:

#### Bahan pengisi

*Radix liquiritae*, kaolin, *saccharum*.

#### Bahan pengikat

*Succus liquiritae*, gom arab, *adepts lanae*, vaselin, gliserin, gom tragakan dan cera flava.

#### Bahan pembasah

Aqua gliserin dalam perbandingan 1:1.

#### Bahan penabur

Likopodium, talk, *radix liquiritae*.

#### Bahan penyalut

*Balsamum toltanum*, kolodium, gelatin.





## Kapsul

Kapsul merupakan sediaan padat yang terdiri dari bahan berkhasiat dalam cangkang keras atau lunak yang dapat larut. Kapsul dapat terdiri atas dua bagian, yaitu bagian cangkang dan tutup, atau kapsul satu bagian tak terpisah yang disebut sebagai kapsul lunak (*soft capsul*). Cangkang kapsul umumnya terbuat dari gelatin, namun saat ini banyak dijumpai cangkang yang terbuat dari polimer selulosa contohnya hipermelosa atau bahan lain yang sesuai. Kapsul lunak terbuat dari gelatin yang telah ditambah *plastisizer* contohnya gliserin atau sorbitol. Kapsul dapat berisi ekstrak kering atau granul yang langsung diisikan atau diformulasikan lebih dulu dengan penambahan bahan pengisi untuk penyesuaian takaran dan bahan pelincir jika menggunakan mesin pengisi kapsul. Kapsul lunak digunakan untuk sediaan larutan, suspensi maupun emulsi. Ekstrak yang bersifat larut minyak dapat dimasukkan dalam kapsul lunak.

Penyimpanan sediaan kapsul harus pada suhu ruang dengan kelembaban antara 30-45%. Sifat gelatin yang mudah menyerap air menyebabkan kapsul akan menjadi lembek apabila disimpan dalam kondisi kelembaban tinggi. Cangkang kapsul gelatin sendiri pada umumnya mengandung air antara 10-15%. Penyimpanan pada kondisi lingkungan yang terlalu kering akan menyebabkan cangkang kapsul menjadi rapuh.

### Memilih ukuran kapsul

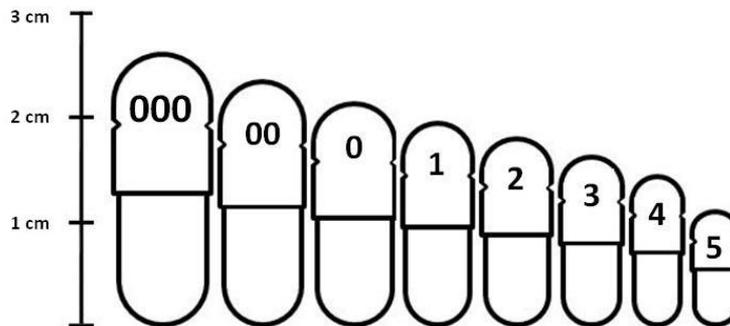
Kapsul keras untuk konsumsi manusia memiliki 8 (delapan) ukuran berbeda-beda dari ukuran kecil ke ukuran besar yaitu ukuran 5, 4, 3, 2, 1, 0, 00, 000. Kapsul keras dapat berisi 65-1.000 mg serbuk obat bahan alam. Memilih ukuran kapsul dapat dilakukan dengan menyesuaikan berat serbuk yang akan dimasukkan ke dalam kapsul sesuai dengan ukuran kapsul. Tabel 3 memaparkan ukuran kapsul, volume dan berat serbuk berdasarkan pada penimbangan serbuk laktosa dan amilum jagung. Dalam pembuatan kapsul ekstrak bahan alam, isi kapsul perlu disesuaikan dengan cara ditimbang terlebih dahulu untuk memastikan ukuran kapsul yang akan digunakan, karena berat serbuk yang diisikan ke dalam kapsul tergantung pada berat jenis (g/ml) masing-masing serbuk.





**Tabel 3. Contoh Ukuran Kapsul dan Berat Serbuk dalam Kapsul<sup>(93)</sup>**

Ukuran kapsul keras	Kapasitas (ml)	Berat Serbuk yang Diisikan (mg)	
		Laktosa	Amilum Jagung
5	0,12	140	130
4	0,21	210	200
3	0,30	280	270
2	0,37	350	340
1	0,50	460	440
0	0,67	600	580
00	0,95	850	800
000	1,36	1250	1150



**Gambar 11. Perbandingan Ukuran Cangkang Kapsul Keras<sup>(94)</sup>**

Bahan tambahan pada sediaan kapsul adalah pengisi, contohnya laktosa, kalsium karbonat, manitol, amilum, dan talk.

### **Tablet**

Tablet merupakan sediaan padat mengandung bahan berkhasiat dengan atau tanpa bahan tambahan. Bahan tambahan dalam tablet digolongkan menjadi bahan pengisi untuk membuat tablet mencapai berat tertentu, bahan pengikat, bahan penghancur (disintegran), bahan pelicin (lubrikan) untuk mencegah rusaknya tablet karena gaya gesek selama pengempaan dan bahan pelincir (glidan) untuk mempermudah aliran serbuk/granul saat





proses pengempaan. Selain bahan-bahan diatas, bahan tambahan lain yang diizinkan oleh regulasi bisa ditambahkan dalam tablet untuk meningkatkan akseptabilitas seperti bahan perisa, pemanis, dan pewarna.

Pembuatan tablet dilakukan dengan salah satu dari tiga metode yang umum digunakan, yaitu metode granulasi basah, granulasi kering dan kempa langsung. Keterangan metode pembuatan granulasi basah dan granulasi kering mengacu pada bagian pembuatan granul pada buku ini. Metode kempa langsung dilakukan dengan mencampur semua bahan yang dibutuhkan kemudian langsung dilakukan pengempaan dalam mesin tablet. Syarat digunakannya metode kempa langsung dalam pembuatan tablet adalah kemudahan mengalir dan dikempa yang sesuai dari bahan-bahan yang digunakan untuk membuat tablet.

Kriteria tablet secara umum mengandung bahan berkhasiat dan bahan tambahan yang memenuhi persyaratan, mengandung bahan berkhasiat yang homogen dan stabil, kuat terhadap gangguan fisik/mekanik, keseragaman bobot dan penampilan harus memenuhi persyaratan, stabil terhadap udara dan suhu lingkungan, stabil selama penyimpanan, memenuhi persyaratan mutu lain sesuai dengan monografi Farmakope yang berlaku.

## **SEDIAAN SEMIPADAT**

### **Salep**

Salep merupakan sediaan semipadat ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit atau selaput lendir. Salep pada umumnya mengandung kurang dari 20% air dan bahan volatil dan lebih dari 70% hidrokarbon, wax, dan poliol sebagai bahan pembawa. Basis salep dibedakan menjadi 4 golongan yaitu, golongan basis salep hidrokarbon, golongan basis salep serap (absorpsi), golongan basis salep dapat dicuci dengan air, dan basis salep larut air.

#### Basis salep hidrokarbon

Basis ini dikenal dengan basis salep berminyak. Dalam basis salep hidrokarbon, air dapat ditambahkan dalam jumlah yang sedikit. Salep yang dibuat dengan basis salep hidrokarbon bersifat menutup kulit dan memfasilitas kontak zat aktif lebih lama terhadap kulit. Contoh





basis salep hidrokarbon adalah vaselin, parafin (*white ointment* USP) dan minyak tumbuhan (*oleum sesami* dan *oleum oleovarum*).

### Basis salep serap (absorpsi)

Basis salep serap dapat mendukung air atau larutan zat aktif dalam air dalam jumlah yang relatif lebih banyak dibandingkan dengan basis salep hidrokarbon. Basis salep ini berguna untuk pembuatan sediaan emolien atau pelembab. Contoh basis salep serap adalah petrolatum hidrofilik dan lanolin.

### Basis salep yang dapat dicuci dengan air

Sesuai dengan namanya, basis salep ini mudah dicuci dengan air. Contoh basis salep ini adalah emulsi minyak dalam air.

### Basis salep larut air

Basis salep larut air dikenal sebagai salep tidak berminyak. Penggunaan basis salep larut air untuk memformulasikan bahan-bahan larut air. Contoh basis salep ini adalah polietilen glikol (PEG).

Salep dapat dibuat dengan cara mencampur ekstrak kental dengan basis salep dan bahan tambahan lain hingga homogen. Bila perlu dapat menggunakan pemanasan antara 60-80°C untuk melelehkan basis salep. Penggunaan homogenizer sering diperlukan untuk mendapatkan konsistensi dan stabilitas sediaan salep.

## **Krim**

Krim merupakan bentuk sediaan emulsi semipadat tipe minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M) dengan konsistensi lunak dan mudah dioleskan pada kulit. Krim dapat mengandung satu atau lebih bahan berkhasiat terdispersi dalam bahan basis krim. Krim dapat mengandung 20-60% air, kurang dari 50% hidrokarbon, wax, atau polioliol yang digunakan sebagai pembawa bahan berkhasiat.





## Losio

Losio adalah sediaan semipadat berwarna putih gading, dibuat dengan cara melarutkan bahan obat kedalam pelarut yang sesuai (minyak atau air) dengan penambahan *suspending agent* atau *emulsifying agent*, kemudian mencampur dengan air atau minyak sampai diperoleh emulsi stabil. Losio memiliki penampilan mirip dengan krim, namun losio memiliki konsistensi lebih cair dibandingkan dengan krim.

## Gel

Gel/emugel merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh satu cairan. Gel/emugel dapat dibuat dengan mencampur ekstrak cair atau ekstrak kental dengan basis gel atau bahan pengemulsi hingga homogen. Bahan pembentuk gel atau basis gel adalah karbomer, hidroksipropil metilselulosa (HPMC), pati atau bahan gom misalnya tragakan. Pada pembuatan sediaan gel, ekstrak yang digunakan harus dapat larut dalam basis gel, sedangkan untuk emugel, ekstrak harus dapat terdispersi dengan homogen di dalam basis gel.

## SEDIAAN CAIR

### Larutan

Larutan merupakan sediaan cair yang mengandung satu atau lebih bahan berkhasiat yang terlarut. Pada pembuatan sediaan larutan ekstrak cair yang akan digunakan sebagai obat dipekatkan hingga penyarinya menguap. Kemudian hasil penguapan diencerkan dengan air dan ditambahkan bahan tambahan sesuai yang dikehendaki hingga diperoleh kadar ekstrak atau kadar bahan berkhasiat yang diinginkan. Sediaan bentuk larutan harus jernih dan tidak boleh ada pengendapan selama penyimpanan.





## Suspensi

Suspensi merupakan sediaan cair yang mengandung partikel padat tidak larut yang terdispersi dalam fase cair dengan bantuan bahan pensuspensi. Cara pembuatan sediaan suspensi, ekstrak kental ataupun ekstrak cair bebas alkohol didispersikan dalam larutan pensuspensi dalam air hingga homogen bersama bahan lainnya. Contoh bahan pensuspensi antara lain tragakan, gom arab, dan karboksi metil selulosa (CMC).

## Emulsi

Emulsi merupakan sistem dua fase yang salah satu cairannya terdispersi dalam cairan yang lain, dalam bentuk tetesan kecil. Sediaan emulsi dapat berupa emulsi minyak dalam air atau emulsi air dalam minyak. Jika minyak yang merupakan fase terdispersi dan fase air merupakan fase pembawa disebut emulsi minyak dalam air. Sebaliknya jika air atau larutan air yang merupakan fase terdispersi dan minyak atau bahan seperti minyak merupakan fase pembawa disebut emulsi air dalam minyak. Pada pembuatan sediaan emulsi, ekstrak kental ataupun ekstrak cair bebas alkohol dilarutkan dalam pelarut pertama yang dapat melarutkan bahan berkhasiat kemudian didispersikan dalam pelarut kedua dengan bantuan bahan pengemulsi.

## Gargarisma

Gargarisma adalah sediaan berupa larutan dalam air, umumnya berupa larutan pekat yang harus diencerkan dahulu sebelum digunakan dengan cara dikumur, dimaksudkan digunakan untuk mencegah atau pengobatan infeksi tenggorok. Metode pembuatan gargarisma dengan cara melarutkan bahan berkhasiat dalam air. Bahan-bahan lain dapat ditambahkan sebagai perisa, perasa atau pengawet.

## ANALISIS PRAFORMULASI

Kajian praformulasi diperlukan untuk membuat rancangan formulasi yang sesuai, penggunaan dan penyimpanan sediaan. Beberapa informasi sifat fisika kimia ekstrak meliputi kekentalan, kelarutan, higroskopisitas, sifat alir (bagi ekstrak kering) dan data stabilitas





terhadap panas, lembab, pH dan cahaya dibutuhkan dalam proses pembuatan sediaan. Selain sifat fisika kimia ekstrak, informasi kisaran dosis dibutuhkan untuk memberikan indikasi dan cara penggunaan sediaan.

Dalam kajian praformulasi terhadap ekstrak bawang putih, perhatian terhadap stabilitas kandungan aktif alisin adalah sangat penting. Alisin bersifat sangat tidak stabil karena keberadaan grup tiol bebas. Pemanasan pada suhu yang tinggi dapat menghilangkan kandungan alisin. Selain dipengaruhi oleh suhu tinggi, stabilitas alisin ditentukan oleh pH. Pada pH di atas 7 terjadi penurunan kadar dan aktivitas alisin. <sup>(95)</sup>

Bahan berkhasiat yang digunakan adalah ekstrak kental bawang putih yang berwarna coklat, berbau khas aromatis menyengat, berasa pedas agak kelat.

Berdasarkan data saintifikasi khasiat, bawang putih memiliki aktivitas farmakologi sebagai afrodisiaka, analgetik dan antiinflamasi, antelmintik, antiagregasi platelet, antihiperkolesterolemia, antihipertensi, antimikroba, batuk dan sesak napas, diabetes melitus, diuretik, hepatoprotektor.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan stabilitas serta akseptabilitas penggunaan ekstrak bawang putih, berdasarkan analisis farmakologi dari data saintifikasi khasiat dan kesesuaian indikasi penggunaan serta analisis fisikakimia bawang putih, ekstrak bawang putih dapat diformulasikan menjadi bentuk sediaan oral seperti kapsul dan tablet. Selain itu, bawang putih bisa juga untuk penggunaan topikal seperti untuk antimikroba, analgetik dan antiinflamasi topikal. Berdasarkan kesesuaian indikasi, maka contoh bentuk sediaan topikal yang dipilih adalah salep.

## FORMULASI

Ekstrak bawang putih dapat diformulasikan dalam berbagai bentuk sediaan. Tujuan formulasi adalah untuk meningkatkan stabilitas dan akseptabilitas ekstrak bawang putih. Dalam penjelasan berikut disajikan contoh-contoh formula dan metode pembuatan sediaan dalam bentuk sediaan tablet, salep dan kapsul.





## Tablet Bawang Putih

### Formula 1:<sup>(96)(97)</sup>

Tiap tablet (300 mg) berisi :	
Ekstrak kering bawang putih	50 mg
Na CMC 2% b/v	3 mg
Tepung jagung	15 mg
Mg stearat	3 mg
Laktosa	229 mg

Ket: Formula mengacu pada Jurnal *Formulation and Evaluation of Allium Sativum. L Tablets for Improved Oral Delivery* dan *Garlic: A Review International*.

### Cara pembuatan tablet dengan metode granulasi basah:

1. Campurkan ekstrak kering bawang putih, tepung jagung dan laktosa dalam mikser jenis tumbler. Setelah tercampur homogen, basahi dengan larutan pengikat Na-CMC 2% sampai terbasahi.
2. Ayak campuran 1 dengan ayakan 1,7 mm lalu keringkan dalam lemari pengering suhu 60°C hingga menjadi campuran kering berwujud butiran (disebut granul kering).
3. Campur granul kering dengan Mg stearat kemudian cetak tablet dengan menggunakan *punch* ukuran 9 mm.
4. Kemas tablet dalam wadah tertutup rapat dan diberi pengering.

### Formula 2:<sup>(96)</sup>

Tiap tablet (300 mg) berisi :	
Ekstrak kering bawang putih	30 mg
Larutan gom akasia 2%	3 mg
Amilum jagung	15 mg
Magnesium stearat	3 mg
Laktosa secukupnya hingga	300 mg

Ket: Formula mengacu pada Jurnal *Formulation and Evaluation of Allium Sativum Tablets for Improved Oral Delivery*.





### Cara pembuatan:

1. Campurkan ekstrak kering bawang putih dengan laktosa dan larutan gom akasia sampai terbentuk adonan lembab. Kemudian ayak menggunakan ayakan dengan diameter lubang 2,00 mm (mesh 10). Adonan granul basah dikeringkan di dalam oven pada suhu 60°C.
2. Granul kering kemudian di ayak menggunakan ayakan dengan diameter lubang 0,84 mm (mesh 20). Granul dicampurkan dengan Mg stearat kemudian dikempa menjadi tablet (ukuran *punch* 6-9 mm).
3. Kemas tablet dalam wadah tertutup rapat dan diberi pengering.

### Evaluasi Sediaan:<sup>(98)</sup>

1. Organoleptik  
Pengamatan dilakukan terhadap bentuk, bau dan warna.
2. Kadar air  $\leq 10\%$
3. Waktu hancur  $\leq 30$  menit
4. Keseragaman bobot

Keseragaman bobot tablet diuji dengan menimbang satu persatu sebanyak 20 tablet. Dari 20 tablet, tidak lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari pada harga yang ditetapkan dalam kolom A dan tidak satu tabletpun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan dalam kolom B, yang tertera pada daftar berikut:

Bobot Rata-rata	Penyimpangan terhadap Bobot Rata-rata	
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg sampai 150 mg	10%	20%
151 mg sampai 300 mg	7,5%	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10%





5. Aflatoksin total (aflatoksin B1, B2, G1 dan G2)

Kadar aflatoksin total (aflatoksin B1, B2, G1 dan G2)  $\leq 20 \mu\text{g}/\text{kg}$  dengan syarat aflatoksin B1  $\leq 5 \mu\text{g}/\text{kg}$ .

6. Cemaran mikroba

- Angka Lempeng Total :  $\leq 10^3$  koloni/g
- Angka Kapang Khamir :  $\leq 10^2$  koloni/g
- *Staphylococcus aureus* : negatif/g
- *Pseudomonas aeruginosa* : negatif/g

8. Cemaran logam berat

- Pb  $\leq 10 \text{ mg}/\text{kg}$  atau mg/l atau ppm
- Cd  $\leq 0,3 \text{ mg}/\text{kg}$  atau mg/l atau ppm
- As  $\leq 5 \text{ mg}/\text{kg}$  atau mg/l atau ppm
- Hg  $\leq 0,5 \text{ mg}/\text{kg}$  atau mg/l atau ppm

**Salep Bawang Putih<sup>(99)</sup>**

**Formula:**

Sediaan salep mengandung 10% ekstrak kental bawang putih

<b>Tiap wadah (40 g) berisi :</b>	
Ekstrak kental bawang putih	4 g
Adeps lanae <sup>*)</sup>	2 g
Parafin padat <sup>*)</sup>	2 g
Setostearil alkohol <sup>*)</sup>	2 g
Parafin putih <sup>*)</sup>	30 g

\*) Basis Salep





### Cara Pembuatan:

1. Pembuatan basis salep.

Campur adeps lanae, parafin padat, setostearil alkohol dan parafin cair dengan pemanasan. Campuran diaduk homogen dan dibiarkan dingin pada suhu kamar.

2. Campurkan ekstrak kental bawang putih ke dalam basis salep, aduk sampai homogen.
3. Simpan salep dalam wadah tertutup kedap.

### Evaluasi Sediaan: <sup>(98)</sup>

1. Organoleptik

Pengamatan dilakukan terhadap bentuk, bau dan warna.

2. Cemaran mikroba

- Angka Lempeng Total :  $\leq 10^3$  koloni/g
- Angka Kapang Khamir :  $\leq 10^2$  koloni/g
- *Staphylococcus aureus* : negatif/g
- *Pseudomonas aeruginosa* : negatif/g

### Kapsul Bawang Putih<sup>(90)</sup>

#### Formula:

Tiap kapsul (450 mg) berisi :

Ekstrak kental bawang putih	200 mg
Laktosa	250 mg

### Cara Pembuatan:

1. Encerkan ekstrak kental bawang putih dengan sesedikit mungkin alkohol 70% sampai larut.
2. Tambahkan laktosa dan aduk homogen.





3. Keringkan dengan oven pada suhu 60°C.
4. Gerus dan ayak dengan mesh ukuran 40.
5. Masukkan ke dalam cangkang kapsul ukuran 1.
6. Masukkan kapsul ke dalam wadah tertutup kedap dan diberi silika pengering.

#### **Evaluasi Sediaan:** <sup>(98)</sup>

1. Organoleptik

Pengamatan dilakukan terhadap bentuk, bau dan warna.

2. Kadar air  $\leq 10\%$
3. Waktu hancur  $\leq 30$  menit
4. Keseragaman bobot

Dari 20 kapsul, tidak lebih dari 2 kapsul yang masing-masing bobot isinya menyimpang dari bobot isi rata-rata lebih besar dari 10% dan tidak satu kapsulpun yang bobot isinya menyimpang dari bobot isi rata-rata lebih besar dari 25%.

5. Aflatoksin total (aflatoksin B1, B2, G1 dan G2)

Kadar aflatoksin total (aflatoksin B1, B2, G1 dan G2)  $\leq 20 \mu\text{g}/\text{kg}$  dengan syarat aflatoksin B1  $\leq 5 \mu\text{g}/\text{kg}$ .

6. Cemaran mikroba

- Angka Lempeng Total :  $\leq 10^3$  koloni/g
- Angka Kapang Khamir :  $\leq 10^2$  koloni/g
- *Staphylococcus aureus* : negatif/g
- *Pseudomonas aeruginosa* : negatif/g

7. Cemaran logam berat

- Pb  $\leq 10 \text{ mg}/\text{kg}$  atau mg/l atau ppm
- Cd  $\leq 0,3 \text{ mg}/\text{kg}$  atau mg/l atau ppm
- As  $\leq 5 \text{ mg}/\text{kg}$  atau mg/l atau ppm
- Hg  $\leq 0,5 \text{ mg}/\text{kg}$  atau mg/l atau ppm





---

## PELUANG PASAR

---

### POTENSI OBAT TRADISIONAL

Sejak zaman dahulu Indonesia sudah dikenal sebagai negara yang dianugerahi dengan kekayaan alam yang melimpah disertai dengan kesuburan lahan. Salah satu kekayaan alam yang dimiliki adalah tingginya biodiversitas termasuk tumbuhan obat-obatan sebagai bahan baku obat tradisional. Hingga saat ini dari sekitar 90.000 jenis tanaman yang tumbuh di Indonesia, 9.600 tanaman teridentifikasi digunakan sebagai tanaman obat, dengan berbagai formula dan indikasi penggunaan. <sup>(100)</sup>

Jumlah penduduk Indonesia mencapai 255,5 juta jiwa pada tahun 2015, yang terdiri dari berbagai macam etnis yang tersebar di seluruh nusantara dan telah menggunakan obat tradisional secara turun menurun. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki pangsa pasar yang besar bagi pengembangan obat tradisional.

Pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pelayanan Kesehatan Tradisional disebutkan bahwa penggunaan Obat Tradisional Indonesia dalam bentuk ramuan (Jamu) merupakan bagian dari upaya kesehatan yang menurut sejarah, budaya dan kenyataan hingga saat ini banyak dijumpai di masyarakat.

Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013 menunjukkan bahwa 30,4% rumah tangga di Indonesia memanfaatkan pelayanan kesehatan tradisional, diantaranya 77,8% rumah tangga memanfaatkan jenis pelayanan kesehatan tradisional tanpa alat dan 49,0% rumah tangga memanfaatkan ramuan obat tradisional. Sementara itu, Riskesdas 2010 menunjukkan 60% penduduk Indonesia di atas usia 15 tahun menyatakan pernah minum obat tradisional, dan 90% diantaranya menyatakan adanya manfaat minum obat tradisional. Berdasarkan uraian di atas, ramuan obat tradisional tersebut perlu dikembangkan untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan, mencegah penyakit, memulihkan kondisi sakit dan meningkatkan kualitas hidup yang sejalan dengan paradigma sehat serta upaya pengobatan. <sup>(101)</sup>

Di berbagai belahan dunia, obat tradisional sudah menjadi bagian penting bagi kesehatan baik pada negara berkembang maupun negara maju. Contohnya di Afrika sebanyak





kurang lebih 80% penduduknya menggunakan obat tradisional, disusul oleh China yang mengonsumsi obat tradisional mencapai 30-50%, sedangkan di Ghana, Mali, Nigeria dan Zambia sekitar 60% anak-anak yang terinfeksi malaria diobati dengan menggunakan pengobatan tradisional. Di negara Eropa dan Afrika Selatan sekitar 75% pasien HIV/AIDS menggunakan obat tradisional.<sup>(101)</sup>

Produk obat tradisional telah masuk ke dalam 10 produk potensial yang perlu dikembangkan karena memiliki potensi yang menjanjikan baik di pasar domestik maupun internasional. Pasar obat tradisional dunia pada tahun 2008 sekitar US\$ 60 milyar dengan pasar terbesar adalah Asia (39%), diikuti oleh Eropa (34%), Amerika Utara (22%) dan belahan dunia lainnya sebesar 5%. Nilai pasar tersebut akan terus meningkat dan diperkirakan mencapai US\$ 150 milyar ditahun 2020. Dari total nilai perdagangan produk obat tradisional dunia tersebut, omzet penjualan produk obat tradisional Indonesia baru mencapai US\$ 100 juta pertahun (0,22%) yang tentunya memiliki peluang besar untuk ditingkatkan. Pertumbuhan pasar obat tradisional di Indonesia juga menunjukkan peningkatan yang signifikan. Pada tahun 2003 nilai pasar obat tradisional Indonesia sebesar 3 triliun rupiah, meningkat menjadi 5,3 triliun pada tahun 2006 dan 7,2 triliun pada tahun 2008. Pada tahun 2010 nilai pasar obat tradisional Indonesia sudah mencapai 10 triliun rupiah.<sup>(101)</sup>

Data Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (2014) menunjukkan bahwa industri obat tradisional mencatat prestasi yang cukup menggembirakan dalam beberapa tahun terakhir. Hal tersebut terlihat dari omzet yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2013 penjualan mencapai 14 triliun rupiah dan pada tahun 2014 mencapai 15 triliun rupiah. Bahkan pada tahun 2020 diprediksi akan mencapai angka 20 triliun rupiah.<sup>(101)</sup>

Industri jamu di Indonesia hingga tahun 2013 berjumlah 1.247 industri, terdiri dari 129 masuk dalam kategori Industri Obat Tradisional (IOT), 1.037 dikelompokkan sebagai Usaha Kecil dan Mikro Obat Tradisional (UKOT dan UMOT).<sup>(100)</sup>

Pemerintah sangat mendukung perkembangan obat tradisional Indonesia, antara lain dengan mengadakan kegiatan minum jamu bersama di beberapa Kementerian/Lembaga RI. Hal ini ditujukan untuk memasyarakatkan jamu sebagai warisan budaya nasional.





Sektor pariwisata juga mendukung keberadaan jamu Indonesia. Beberapa hotel mulai menyediakan ruang khusus bagi jamu agar para tamu mendapatkan kenyamanan melalui aroma terapi dari tanaman obat Indonesia. Selain itu restoran, kafe maupun outlet-outlet khusus jamu juga sudah mulai berkembang di beberapa tempat. Hal ini memberikan peluang tersendiri bagi pengembangan jamu pada sektor pariwisata yang dapat menarik turis domestik maupun internasional.

Dukungan untuk menggunakan obat tradisional juga datang dari badan kesehatan dunia WHO, yang merekomendasikan penggunaan obat tradisional, termasuk obat-obatan berbasis alam yang digunakan untuk menjaga kesehatan, mencegah dan mengobati penyakit, khususnya penyakit kronis, degeneratif dan kanker.

Dengan demikian, Indonesia berpeluang untuk mengembangkan obat tradisional sehingga dapat bersaing di pasar domestik maupun internasional.

## POTENSI BAWANG PUTIH

Berdasarkan hasil uraian sebelumnya, diperoleh informasi bahwa bawang putih telah banyak dimanfaatkan secara tradisional untuk kesehatan. Disamping itu telah tersedia data ilmiah yang mendukung penggunaan tradisional tanaman ini. Oleh karena itu, bawang putih memiliki potensi atau peluang untuk dikembangkan pemanfaatannya.

Dalam pengembangan komoditas hortikultura, peningkatan produksi perlu diikuti dengan peningkatan mutu hasil. Mutu hasil merupakan salah satu kunci sukses dalam memasuki era pasar bebas dan meningkatkan daya saing produk, disamping itu perlu konsistensi dan kontinuitasnya. Dalam perdagangan mutu hasil diwujudkan dalam bentuk standar mutu yang akan memacu produsen untuk bekerja lebih efisien, produktif dan transparan. Adanya standardisasi diharapkan transaksi perdagangan menjadi lebih lancar. Disamping itu aspek-aspek perlindungan konsumen, jaminan mutu, kesehatan dan kebersihan, keamanan dan keselamatan serta kelestarian lingkungan akan lebih mendapat perhatian.<sup>(102)</sup>





## KETERSEDIAAN BAHAN BAKU

Ketersediaan bahan baku pada industri obat tradisional yang berasal dari tanaman sangat vital, sehingga perlu adanya strategi khusus. Bawang putih sebagai bahan baku dapat diperoleh dari pemasok dengan sistem perdagangan tertentu.

Sistem perdagangan yang berlaku antara petani bawang putih (lokal) dengan pedagang dapat dibedakan atas:

- Sistem tebasan: transaksi dilakukan pada saat bawang putih masih berada di lapangan (3-4 hari) sebelum panen. Pada sistem ini, baik petani maupun pembeli diharuskan melakukan prediksi terhadap volume panen yang akan diperoleh. Biasanya prediksi tersebut didasarkan pada pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman dan jarak tanam.
- Sistem kuintalan: transaksi dilakukan di lokasi petani atau di pasar pengumpul untuk bawang putih yang sudah dipanen, berdasarkan volume (berat timbangan) bawang putih yang diperjual belikan.

Selanjutnya bawang putih tersebut dipasarkan dan akan melibatkan beberapa institusi pemasaran diantaranya:

- Komisioner/penyiar: kegiatan komisioner adalah membantu petani memasarkan bawang putih atau membantu mencari bawang putih. Untuk jasa tersebut, komisioner memperoleh imbalan untuk setiap kg bawang putih yang terjual.
- Bandar: mempunyai tugas untuk mencari barang, membeli barang dari petani atau komisioner. Pembelian dan penjualan bawang putih pada umumnya dilakukan oleh bandar berdasarkan ukuran berat. Volume pengiriman barang berkisar antara 1-1,5 ton dengan waktu pembayaran 1-3 hari setelah transaksi.
- Pedagang besar/grosir: biasanya menetap di pasar induk yang terletak di daerah konsumen. Volume pembelian dari bandar sekitar 2-3 kuintal/2 hari. Harga beli dari bandar ditetapkan berdasarkan kesepakatan dan informasi harga di pasar. Cara pembayaran biasanya dengan uang muka sebesar 30-40 persen.





- Pengecer: membeli bawang putih dari pedagang grosir yang selanjutnya menjualnya langsung ke konsumen di pasar-pasar eceran. Sistem pembayaran antara pengecer dan grosir dilakukan secara kontan.<sup>(102)</sup>

Merujuk pada data dari Kementerian Pertanian RI terlihat bahwa budidaya bawang putih sudah cukup banyak di berbagai daerah Indonesia seperti terlihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Tabel Produksi Bawang Putih di Indonesia dalam Kurun Waktu Tahun 2010-2013 (dalam ton)**

Lokasi	2010	2011	2012	2013
Aceh	161	79	112	126
Sumatera Utara	218	255	200	109
Sumatera Barat	2.032	2.240	2.352	1.999
Jambi	274	26	12	6
Lampung	0	0	3	0
Jawa Barat	73	892	1.874	1.775
Jawa Tengah	2.389	2.209	3.944	5.240
DI Yogyakarta	0	2	0	12
Jawa Timur	1.412	1.615	919	624
Bali	598	91	85	48
Nusa Tenggara Barat	4.510	6.923	7.929	5.709
Nusa Tenggara Timur	340	307	117	104
Sulawesi Tengah	12	0	0	0
Sulawesi Selatan	62	58	0	0
Sulawesi Barat	0,50	0,50	0	0
Maluku Utara	0	0	0	1
Papua Barat	175	3	35	0
Papua	50	49	46	27
TOTAL	12.295	14.749	17.630	15.766

Sumber : Website Kementerian Pertanian RI





## STRATEGI PEMASARAN PRODUK BERBASIS BAWANG PUTIH

Di tengah persaingan ekonomi kawasan regional dan global, bawang putih menjadi peluang usaha yang sangat kreatif. Banyak cara bagaimana menjadikan tanaman obat sebagai ladang usaha baik usaha rumahan maupun usaha industri. Selama ini hanya dijual di pasar-pasar tradisional (secara konvensional), pemasarannya hanya terbatas pada kalangan tertentu dan untuk produk tertentu. Untuk itu perlu dipasarkan secara luas dengan suatu gebrakan agar usaha tersebut tidak hanya sebagai sampingan, namun menjadi produk unggulan dengan kualitas yang bagus dan bernilai jual baik di pasar domestik maupun internasional.

Masalah dan tantangan pemasaran bawang putih:

- a. Kurangnya penerapan *Good Agriculture Practice* (GAP) dan *Standard Operating Procedure* (SOP) oleh petani menyebabkan beragamnya kualitas produk yang dihasilkan.
- b. Adanya fluktuasi harga sehingga menyulitkan dalam prediksi bisnis, baik dalam penghitungan laba-rugi maupun manajemen risiko.
- c. Infrastruktur pemasaran (sarana, *processing*, penyimpanan dan transportasi) masih lemah.
- d. Inefisiensi usaha, integrasi pasar rendah dan jaringan serta informasi pasar yang lemah.
- e. Persaingan ketat dalam mengisi pasar modern dan ekspor (kerjasama dan kemitraan yang masih rendah).<sup>(103)</sup>

Usaha promosi peningkatan pemanfaatan bawang putih dapat dilakukan antara lain:

1. Melalui teknologi informasi

Pemanfaatan media internet seperti media *online* dan blog dengan tampilan yang atraktif dan berisi informasi yang spesifik bagi konsumen sangat tepat dalam memasarkan produk ke masyarakat.





## 2. Melalui pemasaran produk sesuai prevalensi penyakit

Dengan mengenal prevalensi penyakit di daerah yang bersangkutan, pengusaha bisa memasarkan produk bawang putih di daerah tersebut (referensi prevalensi penyakit dapat dilihat pada tabel di Lampiran). Pada lampiran, disebutkan bahwa penyakit hipertensi tertinggi di daerah Sulawesi Utara, Kalimantan Selatan dan DI Yogyakarta, sehingga produk bawang putih dipromosikan di daerah tersebut.

## 3. Pemasaran melalui *Direct Selling* dan *Multi Level Marketing* (MLM)

Untuk membangun pasar, dimulai dengan membidik orang-orang di lingkungan terdekat sebagai calon konsumen pertama, dengan cara memperkenalkan produk yang dimiliki kepada keluarga besar, teman dekat, rekan kerja, teman kampus atau membawa sampel produk ke beberapa kegiatan komunitas yang diikuti setiap harinya.<sup>(104)</sup>

4. Bawang putih telah dikenal dan diterima secara umum di pasar luar negeri seperti Amerika Serikat, Korea, Jepang, Jerman, Perancis dan Uni Eropa, sehingga produk bawang putih sangat berpeluang untuk diekspor. Ini bisa dilakukan baik dengan bentuk sediaan simplisia bawang putih, tablet, kapsul ataupun ekstrak bawang putih.

5. Banyaknya literatur yang bersumber dari luar negeri, dapat dipergunakan sebagai sumber referensi untuk meyakinkan konsumen mengenai khasiat dan pemasaran produk, khususnya untuk indikasi penyakit yang berhubungan dengan jantung dan penurunan lemak darah.

6. Informasi ini membantu dari segi pemasaran bahwa produk bawang putih digunakan untuk penyakit yang berhubungan dengan darah tinggi dan jantung. Prevalensi penyakit tersebut umumnya di derita oleh kalangan masyarakat yang berusia diatas 35 tahun.

Data yang tertera pada Tabel 5 di bawah ini, menunjukkan jumlah produk yang mengandung bawang putih masih rendah sehingga peluang untuk memasarkan produk yang mengandung bawang putih sangat terbuka.





**Tabel 5. Daftar Pendaftaran Produk Obat Tradisional, Suplemen Makanan dan Kosmetik yang Mengandung Bawang Putih Periode 2010-2014**

No.	Komoditi	Jumlah Produk Terdaftar/Ternotifikasi				
		2010	2011	2012	2013	2014
1	Obat Tradisional	23	16	15	52	17
2	Suplemen Makanan	12	4	4	5	1
3	Kosmetika	-	-	8	26	10

Sumber: Direktorat Penilaian Obat Tradisional, Suplemen Makanan dan Kosmetik, Badan POM

## PERMODALAN

Kendala utama yang sering dihadapi oleh pebisnis obat tradisional adalah modal. Berikut beberapa alternatif yang dapat digunakan untuk mendapatkan dana usaha, diantaranya:

1. Mengajukan pinjaman modal usaha ke bank atau koperasi

Modal usaha dapat diperoleh dengan mengajukan permohonan pinjaman ke bank atau koperasi. Sebelum pengajuan ini tidak jarang pihak bank atau koperasi ingin mengetahui profil usaha yang akan diminta berupa proposal atau bahkan beberapa mengharapkan studi kelayakan yang bertujuan untuk menilai keberhasilan implementasi usaha. Hal ini sama seperti pinjaman yang memiliki kewajiban untuk mengembalikan biaya tersebut dalam jangka waktu tertentu ditambah bunga pinjaman.<sup>(105)</sup>

2. Proposal bantuan pemerintah

Dana bantuan pemerintah untuk kelangsungan usaha kecil menengah banyak disosialisasikan dalam rangka membantu perekonomian masyarakat kecil. Untuk itu harus cermat melihat informasi terutama situs-situs pemerintah sehingga diperoleh informasi tentang program yang berkaitan dengan dana hibah maupun bantuan dana untuk para pengusaha. Dari info tersebut dapat mengajukan proposal bisnis, baik itu pengusaha yang akan maupun telah memulai usahanya.





### 3. Mencari investor

Hampir sama dengan menjalin kerjasama, cara ini juga membantu dalam mendapatkan dana dari pihak ketiga. Bedanya, investor biasanya hanya memberikan modal berupa dana tanpa ikut terjun langsung dalam operasional. Untuk menghindari pertikaian dengan investor harus dibuat perjanjian tertulis agar kedua belah pihak tidak ada yang merasa dirugikan bila terjadi sesuatu dikemudian hari.

### 4. Mencari dana hibah perusahaan

Modal juga dapat diperoleh dari dana hibah perusahaan, baik perusahaan pemerintah maupun swasta. Saat ini perusahaan-perusahaan besar biasanya memiliki anggaran tersendiri untuk membantu membangun perekonomian masyarakat di sekitar perusahaan maupun masyarakat umum dengan menyalurkan dana modal usaha melalui divisi *Corporate Social Responsibility* (CSR). Teknis penyaluran dana biasanya dalam bentuk perlombaan, oleh karena itu perlombaan tersebut merupakan peluang bagi para calon pengusaha untuk mendapatkan tambahan dana bagi kelangsungan usaha.

### 5. Menjalिन kerja sama

Dengan menjalin kerjasama dengan rekan usaha bisa menjadi salah satu sumber permodalan. Rekan usaha tersebut bisa memberikan bantuan berupa uang atau membantu juga dalam operasional sehari-hari, untuk itu harus ada kesepakatan tertulis sehingga kedua belah pihak tidak ada yang merasa dirugikan. Kesepakatan perlu dibuat dalam bentuk perjanjian tertulis untuk mengantisipasi bila terjadi sesuatu dikemudian hari.





Pola pembiayaan UMKM di Indonesia cukup beragam, baik melalui perbankan maupun non perbankan. Pola dan jenis pembiayaan UMKM dari berbagai sumber pembiayaan tersebut meliputi sedikitnya 4 pola, sebagai berikut:

a. Pembiayaan perbankan pemerintah dan swasta

Pembiayaan bagi pelaku UMKM melalui bank pemerintah maupun swasta tetap menggunakan peraturan perbankan yang berlaku. Misalnya setiap pengusaha harus memiliki kriteria usaha *feasible* yang mengacu pada ketentuan dan persyaratan pada masing-masing bank yaitu minimal 5 C (*character, capacity, capital, condition of economy, collateral*).<sup>(106)</sup>

- *Character*, berkaitan dengan watak calon debitur untuk memenuhi kewajibannya, seperti memegang teguh janji dan bersedia melunasi hutang tepat waktu.
- *Capacity*, dalam hal ini merupakan suatu penilaian kepada calon debitur mengenai kemampuan melunasi kewajibannya dari kegiatan usaha yang dilakukan, yang akan dibiayai dengan kredit dari bank.
- *Capital*, kondisi kekayaan yang dimiliki oleh perusahaan yang dikelola. Hal ini bisa dilihat dari neraca, laporan rugi-laba, struktur permodalan, *ratio-ratio* keuntungan yang diperoleh seperti *return on equity, return on investment*.
- *Condition of economy*: kredit yang diberikan juga perlu mempertimbangkan kondisi ekonomi yang dikaitkan dengan prospek usaha calon debitur. Ada suatu usaha yang sangat tergantung dari kondisi perekonomian, oleh karena itu perlu mengaitkan kondisi ekonomi dengan usaha calon debitur. Permasalahan mengenai *condition of economy* erat kaitannya dengan faktor politik, peraturan perundang-undangan negara dan perbankan pada saat itu serta keadaan lain yang memengaruhi pemasaran seperti: gempa bumi, tsunami, longsor, banjir dan sebagainya.
- *Collateral*, jaminan yang mungkin bisa disita apabila ternyata calon debitur benar-benar tidak bisa memenuhi kewajibannya.





b. Program Lembaga Pengelola Dana Bergulir Koperasi, Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (LPDB-KUMKM)

Lembaga Pengelola Dana Bergulir Koperasi, Usaha Mikro, Kecil dan Menengah adalah unit kerja Kementerian Negara Koperasi dan UKM sebagai satuan kerja pemerintah yang melaksanakan tugas operasional pelayanan publik di bidang keuangan melalui kegiatan:

- Pembiayaan kepada Koperasi Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) melalui perusahaan Modal Ventura.
- Pemberian pinjaman kepada KUMKM tenant inkubator.
- Pemberian pinjaman kepada UMK melalui Koperasi Simpan Pinjam dan atau Unit Simpan Pinjam (KSP/USP Koperasi). Pemberian pinjaman kepada KUMK strategis.

Program pemberian dana bergulir ini diharapkan dapat membantu pelaku UKM, karena bunganya yang rendah dan menggunakan jaminan produsia. LPDB bisa memberikan bunga kredit *sliding rate* kepada koperasi sektor riil atau investasi maksimal 6% pertahun dengan jangka waktu 5-10 tahun dan maksimal 9% pertahun untuk koperasi simpan pinjam selama 3 tahun.

c. Pembiayaan Modal Ventura

Modal ventura adalah jenis pembiayaan dalam bentuk penyertaan modal pada suatu Perusahaan Pasangan Usaha (PPU) untuk jangka waktu tertentu (sementara). Dalam pendirian modal ventura terdapat 2 aspek penting yaitu:

- Pertama, modal ventura adalah modal yang disediakan sebagai risiko (*risk capital*) kepada pihak yang memiliki gagasan (*ide*) tanpa jaminan pengembalian, yang ada hanyalah bagi hasil berupa dividen. Sehingga aspek keberanian pemilik modal menjadi hal penting dalam pengembalian keputusan. Ini berarti dasar utama modal ventura terletak pada keyakinan PPU.





- Kedua, sesuai dengan prinsip dasar yang terkandung dalam modal ventura, maka dibuat semacam kesepakatan bahwa penyertaan modal harus bersifat sementara. Jangka waktunya antara 5-10 tahun, sampai mitra usahanya mampu berdiri sendiri.

d. Pembiayaan Program Kemitraan dan Bina Lingkungan (PKBL) BUMN

BUMN PKBL adalah program untuk meningkatkan kemampuan usaha kecil agar menjadi tangguh dan mandiri melalui pemanfaatan dana dari bagian laba Badan Usaha Milik Negara (BUMN). PKBL merupakan program pembinaan usaha kecil dan pemberdayaan kondisi lingkungan oleh BUMN melalui pemanfaatan dana dari bagian laba BUMN. Jumlah penyisihan laba untuk pendanaan program maksimal 2% dari laba bersih untuk program bina lingkungan.<sup>(107)</sup>





# LAMPIRAN





## TABEL PREVALENSI PENYAKIT

Prevalensi penyakit adalah gabungan kasus penyakit yang pernah didiagnosis tenaga medis/ kesehatan dan kasus yang mempunyai riwayat gejala penyakit tidak menular.

**Tabel 6. Prevalensi Hipertensi pada Umur  $\geq 18$  tahun**

No.	Provinsi	Prevalensi		
		Wawancara		Pengukuran
		D	D/O	U
1.	Aceh	9,7	9,8	21,5
2.	Sumatera Utara	6,6	6,7	24,7
3.	Sumatera Barat	7,8	7,9	22,6
4.	Riau	6,0	6,1	20,9
5.	Jambi	7,4	7,4	24,6
6.	Sumatera Selatan	7,0	7,0	26,1
7.	Bengkulu	7,8	7,9	21,6
8.	Lampung	7,4	7,4	24,7
9.	Bangka Belitung	9,9	10,0	30,9
10.	Kepulauan Riau	8,8	8,8	22,4
11.	DKI Jakarta	10,0	10,1	20,0
12.	Jawa Barat	10,5	10,6	29,4
13.	Jawa Tengah	9,5	9,5	26,4
14.	DI Yogyakarta	12,8	12,9	25,7
15.	Jawa Timur	10,7	10,8	26,2
16.	Banten	8,6	8,6	23,0
17.	Bali	8,7	8,8	19,9
18.	Nusa Tenggara Barat	6,7	6,8	24,3
19.	Nusa Tenggara Timur	7,2	7,4	23,3
20.	Kalimantan Barat	8,0	8,1	28,3
21.	Kalimantan Tengah	10,6	10,7	26,7
22.	Kalimantan Selatan	13,1	13,3	30,8
23.	Kalimantan Timur	10,3	10,4	29,6
24.	Sulawesi Utara	15,0	15,2	27,1
25.	Sulawesi Tengah	11,6	11,9	28,7





No.	Provinsi	Prevalensi		
		Wawancara		Pengukuran
		D	D/O	U
26.	Sulawesi Selatan	10,3	10,5	28,1
27.	Sulawesi Tengah	7,6	7,8	22,5
28.	Gorontalo	11,1	11,3	29,0
29.	Sulawesi Barat	9,5	9,6	22,5
30.	Maluku	6,6	6,8	24,1
31.	Maluku Utara	6,9	7,0	21,2
32.	Papua Barat	5,0	5,2	20,5
33.	Papua	3,2	3,3	16,8
34.	Indonesia	<u>9,4</u>	<u>9,5</u>	<u>25,8</u>

D : Diagnosis dokter atau tenaga kesehatan

D/O : Diagnosis tenaga kesehatan atau minum obat sendiri

U : Ukur

Sumber : Riset Kesehatan Dasar, Kementerian Kesehatan, 2013







# DAFTAR PUSTAKA





1. Anonim. *Allium sativum* L. [Internet]. [cited 2015 Oct 9]. Available from: [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=42652](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=42652)
2. Heyne K. Tumbuhan berguna Indonesia. Departemen Kehutanan; 1988. 524 p.
3. Sulistiarini D, Djamal J, Raharjo. *Allium sativum* L. de Padua LS, Bunyapraphatsara, N. and Lemmens RHMJ, editor. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publisher; 1999.
4. Anonim. Direktori rempah Indonesia. Jakarta: Dewan Rempah Indonesia, Koperasi Nusantara; 2011.
5. Sugati S. Inventarisasi tanaman obat Indonesia (I). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 1991.
6. Anonim. Tumbuhan bawang putih (*Allium sativum* L.) [Internet]. [cited 2015 Dec 9]. Available from: <http://ruh4dian.blogspot.co.id/2014/09/tumbuhan-bawang-putih.html>
7. Siemonsma J, Piluek K. Plant resources of South East Asia (Prosea), no. 8, vegetables. Wageningen, The Netherlands; 1993.
8. Sarwadana SM, Gunadi IGA. Potensi pengembangan bawang putih (*Allium sativum* L.) dataran rendah varietas lokal Sanur. Agritrop. 2007;26(1):19–23.
9. Setiawati W, Murtiningsih R, Sopha GA, Handayani T. Petunjuk teknis budidaya tanaman sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian; 2007.
10. Hilman Y, Hidayat A, Suwandi. Budidaya bawang putih di dataran tinggi. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian; 1997.
11. Basuki ANN. Umbi Bawang Putih. Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia; 2011.
12. Ni Made G Awdep A. Perbanyak *in vitro* tanaman bawang putih (*Allium sativum* L.) varietas lumbu putih melalui induksi tunas adventif. Bul Agron. 1996;24(1):15–20.
13. Anonim. Cara menanam bawang putih yang baik dan benar [Internet]. [cited 2015 Jul 1]. Available from: <http://caraberkebun.com/cara-menanam-tanaman-bawang-putih-allium-sativum/cara-menanam-bawang-putih-yang-baik-dan-benar/>
14. Karjadi AK, Buchory A. Pengaruh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan jaringan meristem bawang putih pada media B5. J Hort. 2007;17(3):217–213.
15. Anonim. Farmakope herbal Indonesia edisi I. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2008.
16. Perry L. Medicinal plants of East and Southeast Asia. London-England: The Massachusetts Institute Of Technology; 1980.
17. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei etnomedisin di Sulawesi Tenggara. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2013.
18. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei etnomedisin di Sulawesi Tengah. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2013.
19. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei etnomedisin di Gorontalo. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.
20. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei etnomedisin di Maluku. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2012.
21. Anonim. Laporan perjalanan dinas survei etnomedisin di Maluku Utara. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2013.
22. Mikail H. Phytochemical screening, elemental analysis and acute toxicity of aqueous extract of *Allium sativum* L. bulbs in experimental rabbits. J Med Plants Res. 2010;4(4):322–6.





23. Gatsing D, Aliyu R, Kuate J, Garba I, Jaryum K, Tedongmo N et al. Toxicological evaluation of the aqueous extract of *Allium sativum* bulbs on laboratory mice and rats. *Cameroon J Exp Biol*. 2006;1(1):39–45.
24. Sumiyoshi H, Kanezawa A, Masamoto K, Harada H, Nakagami S, Yokota A, et al. Chronic toxicity test of garlic extract in rats. *J Toxicol Sci*. 1984;9(1):61–75.
25. Schimmer O, Krüger A, Paulini H, Haefele F. An evaluation of 55 commercial plant extracts in the Ames mutagenicity test. *Pharmazie*. 1994;49(6):448–51.
26. Zhang Y, Chen X, Yu Y. Antimutagenic effect of garlic (*Allium sativum* L.) on 4NQO-induced mutagenesis in *Escherichia coli* WP2. *Mutat Res Lett*. 1989;227(4):215–9.
27. Ziaei S, Hantoshzadeh S, Rezasoltani P, Lamyian M. The effect of garlic tablet on plasma lipids and platelet aggregation in nulliparous pregnant at high risk of preeclampsia. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2001;99(2):201–6.
28. Kao S-H, Hsu C-H, Su S-N, Hor W-T, Chow L-P. Identification and immunologic characterization of an allergen, alliin lyase, from garlic (*Allium sativum*). *J Allergy Clin Immunol*. 2004;113(1):161–8.
29. Almogren A, Shakoor Z AM. Garlic and onion sensitization among saudi patients screened for food allergy: a hospital based study. *Afr Health Sci*. 2013;13(3):689–93.
30. Borrelli F, Capasso R, Izzo A. Garlic (*Allium sativum* L.): adverse effects and drug interactions in humans. *Mol Nutr Food Res*. 2007;51(11):1386–97.
31. Mennella J, Beauchamp G. The effects of repeated exposure to garlic-flavored milk on the nursing's behavior. *Pediatr Res*. 1993;34(6):805–8.
32. McCoubrie M. Doctors as patients: lisinopril and garlic. *Br J Gen Pr*. 1996;46(403):107.
33. Pathak A, Léger P, Bagheri H, Senard J-M, Boccalon H, Montastruc J-L. Garlic interaction with fluidione: a case report. *Therapie*. 2003;58(4):380–1.
34. Sunter W. Warfarin and garlic. *Pharm J*. 1991;246:722.
35. Rahman K, Billington D. Dietary supplementation with aged garlic extract inhibits ADP-induced platelet aggregation in humans. *J Nutr*. 2000;130(11):2662–5.
36. Steiner M, Li W. Aged garlic extract, a modulator of cardiovascular risk factors: a dose-finding study on the effects of AGE on platelet functions. *J Nutr*. 2001;131(3):980S – 4S.
37. Apitz-Castro R, Escalante J, Vargas R, Jain MA. The antiplatelet principle of garlic, synergistically potentiates the antiaggregatory action of prostacyclin, forskolin, indomethacin and dipyridamole on human platelets. *Thromb Res*. 1986;42(3):303–11.
38. Dhamija P, Malhotra S, Pandhi P. Effect of oral administration of crude aqueous extract of garlic on pharmacokinetic parameters of isoniazid and rifampicin in rabbits. *Pharmacology*. 2006;77(2):100–4.
39. Piscitelli S, Burstein A, Welden N, Gallicano K, Falloon J. The effect of garlic supplements on the pharmacokinetics of saquinavir. *Clin Infect Dis*. 2002;34(2):234–8.
40. Mullaicharam A, Karthikeyan B, Umamaheswari R. Aphrodisiac property of *Allium sativum* Linn. extract in male rat. *Hamdard Med*. 2004;47:30–5.
41. Rassoul F, Salvetter J, Reissig D, Schneider W, Thiery J, Richter V. The influence of garlic (*Allium sativum*) extract on interleukin 1 $\alpha$ -induced expression of endothelial intercellular adhesion molecule-1 and vascular cell adhesion molecule-1. *Phytomedicine*. 2016;13(4):230–5.
42. Jayanthi M, Jyoti M. Experimental animal studies on analgesic and anti-nociceptive activity of *Allium sativum* (garlic) powder. *Indian J Res Reports Med Sci*. 2012;2(1).
43. Kumar P, Singh D. *In vitro* anthelmintic activity of *Allium sativum*, *Ferula asafoetida*, *Syzygium aromaticum* and their active components against *Fasciola gigantica*. *J Biol Earth Sci*. 2014;4(1):B57–65.





44. Singh T, Kumar D, Tandan SK. Paralytic effect of alcoholic extract of *Allium sativum* and *Piper longum* on liver amphistome, *Gigantocotyle explanatum*. *Indian J Pharmacol*. 2008;40(2):64.
45. Worku M, Franco R, Baldwin K. Efficacy of garlic as an anthelmintic in adult Boer goats. *Arch Biol Sci*. 2009;61(1):135–40.
46. Cavagnaro P, Camargo A, Galmarini C, PW S. Effect of cooking on garlic (*Allium sativum* L.) antiplatelet activity and thiosulfinates content. *J Agric Food Chem*. 2007;55(4):1280–8.
47. Fukao H, Yoshida H, Tazawa Y, Hada T. Antithrombotic effects of odorless garlic powder both *in vitro* and *in vivo*. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2007;71(1):84–90.
48. Ha AW A, Ying T, Kim W. The effects of black garlic (*Allium sativum*) extracts on lipid metabolism in rats fed a high fat diet. *Nutr Res Pract*. 2015;9(1):30–6.
49. Lu Y, He Z, Shen X, Xu X, Fan J, Wu S, et al. Cholesterol-lowering effect of allicin on hypercholesterolemic ICR mice. *Oxid Med Cell Longev*. 2012;
50. Ried K, Toben C, Fakler P. Effect of garlic on serum lipids: an updated meta-analysis. *Nutr Rev*. 2013;71(5):282–99.
51. Jung E-S, Park S-H, Choi E-K, Ryu B-H, Park B-H, D-S K, et al. Reduction of blood lipid parameters by a 12-wk supplementation of aged black garlic: a randomized controlled trial. *Nutrition*. 2014;30(9):1034–9.
52. Ashraf R, Khan R, I A. Garlic (*Allium sativum*) supplementation with standard antidiabetic agent provides better diabetic control in type 2 diabetes patients. *Pak J Pharm Sci*. 2011;24:565–70.
53. AR M. Effect of garlic oil (*Allium sativum*) on glycaemic control and lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus. *Kufa MedJournal*. 2011;15(1):47–56.
54. Chaupis-Meza D, Rojas J, Gasco M, Gonzales G. Efecto hipotensor del extracto de ajo (*Allium sativum*) macerado por 18 semanas en un modelo experimental *in vivo*. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2014;31(3):461–6.
55. Han C-H, Llu J-C, Chen K-H, Lin Y-S, Chen C-T, Fan C-T et al. Antihypertensive activities of processed garlic on spontaneously hypertensive rats and hypertensive humans. *Bot Stud*. 2011;52(3):277–83.
56. Xiong X, Wang P, Li S, Li X, Zhang Y, Wang J. Garlic for hypertension: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytomedicine*. 2015;22(3):352–61.
57. Wang H, Yang J, Qin L, Yang X. Effect of garlic on blood Pressure: a meta analysis. *J Clin Hypertens*. 2015;17(3):223–31.
58. Rohner A, Ried K, Sobenin I, Bucher H, Nordmann A. A systematic review and metaanalysis on the effects of garlic preparations on blood pressure in individuals with hypertension. *Am J Hypertens*. 2015;28(3):414–23.
59. Ried K, Fakler P. Potential of garlic (*Allium sativum*) in lowering high blood pressure: mechanisms of action and clinical relevance. *Integr Blood Press Control*. 2014;7:71.
60. Gull I, Saeed M, Shaukat H, Aslam S, Samra Z, AM A. Inhibitory effect of *Allium sativum* and *Zingiber officinale* extracts on clinically important drug resistant pathogenic bacteria. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2012;11(8):1–6.
61. Iwalokun B, Ogunledun A, Ogbolu D, Bamiro S, Jimi-Omojola J. *In vitro* antimicrobial properties of aqueous garlic extract against multidrug-resistant bacteria and candida species from Nigeria. *ournal Med food*. 2004;7(3):327–33.
62. O’Gara E, Maslin D, Nevill A, Hill D. The effect of simulated gastric environments on the antihelicobacter activity of garlic oil. *J Appl Microbiol*. 2008;104(5):1324–31.
63. Al-Waili NS, Saloom KY, Akmal M, Al-Waili TN, Al-Waili AN, Al-Waili H et al. Effects of heating, storage, and ultraviolet exposure on antimicrobial activity of garlic juice. *J Med Food*. 2007;10(1):208–12.
64. Aydin A, Bostan K, Erkan M, B B. The antimicrobial effects of chopped garlic in ground beef and raw meatball (cig köfte). *J Med Food*. 2007;10(1):203–7.





65. Bodhankar M, Patil A. Antimicrobial and antifungal activity of volatile oil based gel formulation of *Allium sativum* against skin pathogens. *Int J Res Pharm Biomed Sci.* 2011;2(3):1079–81.
66. Fehri B, Ahmed M, Aiache J-M. The relaxant effect induced by *Allium sativum* L. bulb aqueous extract on rat isolated trachea. *Pharmacogn Mag.* 2011;7(25):14.
67. Shin I-S, Hong J, Jeon C-M, Shin N-R, Kwon O-K, H-S K, et al. Diallyl-disulfide, an organosulfur compound of garlic, attenuates airway inflammation via activation of the Nrf-2/HO-1 pathway and NF-kappaB suppression. *Food Chem Toxicol.* 2013;62:506–13.
68. El-Din MMM, Mostafa AM A-EA. Experimental studies on the effect of (lambda-cyhalothrin) insecticide on lungs and the ameliorating effect of plant extracts (ginseng (*Panax ginseng*) and garlic (*Allium sativum* L.)) on asthma development in albino rats. *BMC Res Notes.* 2014;7(1):243.
69. Chandra A, Mahdi A, Ahmad S, Singh R. Indian herbs result in hypoglycemic responses in streptozotocin-induced diabetic rats. *Nutr Res.* 2007;27(3):161–8.
70. Shakya V, Saxena R, Shakya A. Effect of ethanolic extract of *Allium sativum* bulbs on streptozotocin induced diabetic rats. *J Chem Pharm Res.* 2010;2(6):171–5.
71. Chhatwal S, Sharma R, Khurana A. To study the antihyperglycaemic and lipid lowering effect of garlic as an adjunct to metformin in patients of type 2 diabetes mellitus with obesity. *Int J Basic Clin Pharmacol.* 2012;1(1):22–6.
72. Tiwari S, Sirohi B, Shukla A, Bigoniya P. Phytochemical screening and diuretic activity of *Allium sativum* steroidal and triterpenoid saponin fraction. *nt J Pharm Sci Res.* 2012;2(3):3354–61.
73. Pantoja C, Chiang L, Norris B, Concha J. Diuretic, natriuretic and hypotensive effects produced by *Allium sativum* (garlic) In anaesthetized dogs. *J Ethnopharmacol.* 1991;31:325–31.
74. Ilyas N, Sadiq M, Jehangir A. Hepatoprotective effect of garlic (*Allium sativum*) and milk thistle (silymarin) in isoniazid induced hepatotoxicity in rats. *Biomedica.* 2011;27:166–70.
75. Jevas CO, Eyo JE, Clarence K. Investigation of the antihepatotoxic effects of *Allium sativum* extracts against acetaminophen intoxicated rattus norvegicus. *World J Med Sci.* 2014;11(3):397–404.
76. Anonim. Peraturan Menteri Kesehatan nomor 006 tahun 2012 tentang industri dan usaha obat tradisional. Jakarta: Meneteri Kesehatan Republik Indonesia; 2012.
77. Anonim. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 007 tahun 2012 tentang registrasi obat tradisional. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2012.
78. Anonim. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK 03.1.23.06.11.5629 tahun 2011 tentang persyaratan teknis CPOTB. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia; 2011.
79. Anonim. Guide to good manufacturing practice for medicinal products. Pharmaceutical Inspection Co-operation Scheme; 2014.
80. Anonim. Pedoman cara pembuatan simplisia yang baik. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan RI; 2013.
81. Anonim. Petunjuk penerapan cara pembuatan obat tradisional yang baik untuk usaha di bidang obat tradisional, Jilid II. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.
82. Tallo J. Mengintip proses pembuatan jamu secara modern [Internet]. 2015 [cited 2015 Dec 28]. Available from: <http://photo.liputan6.com/health/mengintip-proses-pembuatan-jamu-secara-modern-2202676>
83. Anonim. Petunjuk penerapan sanitasi & higiene dan dokumentasi untuk usaha di bidang obat tradisional. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2013.
84. Rashid E, Jamal S, Al-khazraji S. The activity of alcoholic extract of garlic on the growth of *Staphylococcus aureus* with estimation of median lethal dose in lab. mice. *AL-Qadisiya J VetMedSci.* 2010;9(2):53–9.
85. Thomson M, Al-Amin Z, Al-Qattan K, Shaban L, Ali M. Anti-diabetic and hypolipidemic properties of garlic (*Allium sativum*) in streptozotocin-induced diabetic rats. *Int J Diabetes Metab.* 2007;15:108–15.





86. Banu G, Kumar G, Murugesan A. Antihyperlipidemic effect of Garlip, a polyherbal formulation in streptozotocin induced diabetic rats. *Food Chem Toxicol.* 2009;47(9):2361–5.
87. Staba E, Lash L, JE S. A commentary on the effects of garlic extraction and formulation on product composition. *J Nutr.* 2001;131(3):1118S – 9S.
88. Anonim. Monografi ekstrak tumbuhan obat Indonesia. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2004.
89. Anonim. Pedoman teknologi formulasi sediaan berbasis ekstrak volume 2. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2013.
90. Anonim. Pedoman teknologi formulasi sediaan berbasis ekstrak volume 1. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2012.
91. Lingga M, Rustama M. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak air dan etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri gram negatif dan gram positif yang diisolasi dari udang dogol (*Metapenaeus monoceros*), Udang lobster (*Panulirus* sp), dan Udang rebon (*Mysis* dan *Acetes*). *J Biot.* 2005;5(2).
92. Itakura Y, Ichikawa M, Mori Y, Okino R, Udayama M, Morita T. How to distinguish garlic from the other *Allium* vegetables. *J Nutr.* 2001;131(3):963S – 7S.
93. Allen L. The art, science and technology of pharmaceutical compounding. Washington DC: American Pharmaceutical Association; 2002.
94. Capsule sizes [Internet]. [cited 2015 Dec 12]. Available from: <https://capsuleusa.com/facts/>
95. Prati P, Henrique C, Souza As, Silva Vsn, Pacheco M. Evaluation of allicin stability in processed garlic of different cultivars. *Food Sci Technol.* 2014;34(3):623–8.
96. Onyechi J. C, Onyishi I., Brown S., Eleigwe P., G.C O. Formulation and evaluation of *Allium sativum* tablets for improved oral delivery. *Int J Pharm Sci Rev Res.* 2013;22(1):6–10.
97. Vineet, Singla RB RB. Garlic: a review. *Int J Drug Formul Res.* 2011;2(2):94–110.
98. Anonim. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No.12 Tahun 2014 tentang persyaratan mutu obat tradisional. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2014.
99. Zuber M, Rajesh V, Anusha K, Reddy CR, Tirupathi A. Wound healing activity of ethanolic extract of *Allium sativum* on alloxan induced diabetic rats family (Liliaceae). *Int J Sci Invent Today.* 2013;2(1):40–57.
100. Anonim. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 88 tahun 2013 tentang rencana induk pengembangan bahan baku obat tradisional. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013.
101. Aditama TY. Jamu & kesehatan, cetakan 1. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan; 2014.
102. Adiyoga, Witono., Rachman, Suherman., T. Agoes, Soetiarso., Budi, jaya., Bagus , kuku Udiarto., Rini Rosliani., Darkam M. Profil komoditas bawang putih. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian; 2004.
103. Pribadi E. Pasokan dan permintaan tanaman obat indonesia serta arah penelitian dan pengembangannya. *Perspektif.* 2009;8(1):52–64.
104. UKM B. Bagaimana cara mendapatkan pelanggan pertama [Internet]. 2012. Available from: <http://bisnisukm.com/bagaimana-cara-mendapatkan-pelanggan-pertama.html>.
105. Tyas Y. Cara memperoleh modal usaha [Internet]. 2012. Available from: <http://startupbisnis.com/5-cara-memperoleh-modal-usaha/>.
106. A S. Analisa karakter sebagai salah satu alat manajemen dalam Pengambilan keputusan pemberian kredit [Internet]. 2011. Available from: [www.sanoesi.wordpress.com/tag/prinsip-5c-dalam-kredit/](http://www.sanoesi.wordpress.com/tag/prinsip-5c-dalam-kredit/);
107. Sondang Aida Silalahi R. Pengembangan model pendanaan UMKM berdasarkan persepsi UMKM [Internet]. Available from: [portalgaruda.org/article.php?article=90202&val=4585](http://portalgaruda.org/article.php?article=90202&val=4585).



ISBN 978-602-7899-36-0



9 786027 899360