

Ikan Gurami Padang

dan Teknik Budi Daya Jhonly Pilo



Livia Rossila Tanjung
Jhonly Pilo

Ikan Gurami **Padang**

dan Teknik Budi Daya Jhonly Pilo

Dilarang mereproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku ini dalam bentuk atau cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

© Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No. 28 Tahun 2014

All Rights Reserved

Ikan Gurami **Padang** dan Teknik Budi Daya Jhonly Pilo

Livia Rossila Tanjung
Jhonly Pilo

LIPI Press

© 2015 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Pusat Penelitian Limnologi

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Ikan Gurami Padang dan Teknik Budi Daya Jhonly Pilo/Livia Rossila Tanjung dan Jhonly Pilo
-Jakarta: LIPI Press, 2015.

xvi hlm. + 121 hlm.; 14,8 x 21 cm

ISBN 978-979-799-83-6

1. Ikan Gurami

2. Budi Daya

639.31

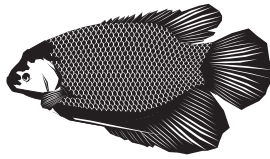
Copy editor : Tantrina Dwi Aprianita
Proofreader : Martinus Helmiawan dan Prapti Sasiwi
Penata isi : Siti Qomariah dan Ariadni
Desainer Sampul : Dhevi E.I.R. Mahelingga

Cetakan Pertama : Agustus 2015



Diterbitkan oleh:
LIPI Press, anggota Ikapi
Jln. Gondangdia Lama 39, Menteng, Jakarta 10350
Telp. (021) 314 0228, 314 6942. Faks. (021) 314 4591
E-mail: press@mail.lipi.go.id

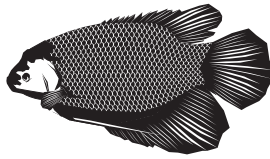
DAFTAR ISI



DAFTAR GAMBAR.....	11
PENGANTAR PENERBIT.....	xiii
PRAKATA	xv
BAB I Jhonly Pilo Pelopor Budi Daya Ikan Gurami Padang.....	1
Awal Jhonly Pilo Membudidayakan Ikan Air Tawar.....	1
Perkembangan Budi Daya Gurami Jhonly Pilo	2
Keistimewaan Gurami.....	4
Kendala dalam Budi Daya Gurami.....	5
BAB II Ikan Gurami Padang Memiliki Ketahanan Alami Terhadap Infeksi Bakteri <i>Aeromonas</i>	15
Kultur Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	23
Pemaparan Ikan Uji pada Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	24
Pengamatan Morfologis, Kelangsungan Hidup, serta Kerusakan Usus dan Hati	24
Analisis Morfologis dan Kelangsungan Hidup Tahun 2010	25
Hasil Analisis Histologis Hati dan Usus	28
Hasil Analisis Morfologis dan Kelangsungan Hidup pada 2011.....	31

BAB III Predator di Kolam Budi Daya Ikan Gurami Larva	
Capung	37
Larva dan Kumbang Air Dewasa.....	43
Kuak-kuak (famili Notonectidae).....	49
Agas (famili Corixidae).....	53
Predator Lain	58
Predator pada Kolam Kutu Air	58
Penanggulangan Predator	60
BAB IV Teknik Jhonly Pilo dalam Budi Daya Ikan Gurami	
Padang	63
Persiapan Lahan	64
Pemijahan.....	66
Kolam Pemijahan	70
Pembuatan Sarang.....	72
Pemeliharaan Telur dan Burayak.....	76
Pendederan	82
Budi Daya Kutu Air	92
Pembesaran Tahap I.....	94
Pembesaran Tahap II	97
Pemanenan.....	102
Persiapan Calon Induk dan Pejantan Ikan Gurami	108
Kiat dan Trik Budi Daya Ikan Gurami	109
Penutup.....	111
Indeks.....	113

DAFTAR GAMBAR



Gambar 1.1	Mempersiapkan kolam pemijahan di Sungai Bangek.	6
Gambar 1.2	Memeriksa kolam pendederan di Kampung Jambak.....	7
Gambar 1.3	Menerangkan tentang kolam pendederan kepada peserta pelatihan budi daya ikan air tawar.	7
Gambar 1.4	Menunjukkan kolam kutu air kepada peserta pelatihan budi daya ikan air tawar.	8
Gambar 1.5	Menunjukkan kolam kain kepada para peserta pelatihan budi daya ikan air tawar.	8
Gambar 1.6	Berdiskusi dengan para peserta pelatihan budi daya ikan air tawar.	9
Gambar 1.7	(a) Membimbing dan (b) mengawasi siswa-siswa SMK yang sedang menjalankan praktik kerja lapangan.	10
Gambar 1.8	Memeriksa kolam-kolam pemijahan.....	10
Gambar 1.9	Memeriksa peralatan pompa air dan <i>blower</i> untuk kolam kain.	11

Gambar 1.10	Piagam penghargaan dari Menteri Negara Pemuda dan Olahraga Ir. Akbar Tandjung.....	12
Gambar 1.11	Piagam penghargaan dari Gubernur Provinsi Sumatra Barat Drs. H. Hasan Basri Durin.....	13
Gambar 2.1	Galur ikan Gurami asal (a) Parung, (b) Purwakarta, (c) Padang, (d) Purwokerto, (e) Bluesafir dan (f) Albino	21
Gambar 2.2	Galur ikan Gurami pada pengujian pertama tahun 2011 (a) Padang, (b) Purwokerto, (c) Bayur.	22
Gambar 2.3	Galur pada pengujian ketiga tahun 2011 (a) Padang, (b) Mungo, (c) Baja, (d) Parung.	23
Gambar 2.4	Tanda-tanda serangan bakteri <i>A. hydrophila</i> pada ikan Gurami	27
(a)	Warna mata menjadi abu-abu dan terjadi penonjolan bola mata pada galur Parung	27
(b)	Luka memar pada sekujur tubuh galur Albino.....	27
(c)	Sirip ekor rusak, pecah-pecah dan mengalami nekrosis. Jamur putih tumbuh pada ujung sirip perut dan sirip punggung galur Soang.....	27
(d)	Jamur tumbuh pada luka memar di sekujur tubuh galur Albino.....	27
(e)	Luka memar pada permukaan tubuh meluas sampai ke bagian dalam jaringan otot galur Albino.....	27
(f)	Insang mengalami infeksi, ujung insang terlihat berwarna putih, dan luka memar pada permukaan tubuh.....	27
Gambar 2.5	Irisan histologis sel-sel (a) usus dan (b) hati ikan Gurami sehat (pembesaran 20x).....	29
Gambar 2.6	Irisan usus ikan Gurami yang terserang <i>A. hydrophila</i> (a) Parung cokelat, (b) Soang super, (c) Bastar (pembesaran 20x).....	29
Gambar 2.7	Irisan hati ikan Gurami yang terserang <i>A. hydrophila</i> (a) Albino, (b) Bluesafir, (c) Soang super (pembesaran 20x)...	30

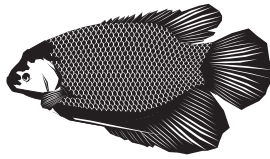
Gambar 2.8	(a) Ikan Gurami Padang pada saat penelitian tahun 2011 (ukuran 4 cm) dan (b) pada tahun 2014 dengan ukuran panjang sekitar 40 cm	35
Gambar 3.1	Capung dewasa berwarna oranye-kuning keemasan	39
Gambar 3.2	Larva capung <i>Pantala flavescens</i> (gambar larva oleh Tom Sutcliffe)	41
Gambar 3.3	Larva capung <i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798) berbagai ukuran	43
Gambar 3.4	Foto kumbang air dewasa dan gambar kumbang air jantan.....	45
Gambar 3.5	Larva <i>Dytiscus</i> (Cimpatik) dan rahangnya	48
Gambar 3.6	Larva <i>Dytiscus</i> (Cimpatik) sedang menerkam larva capung . 49	
Gambar 3.7	Kuak-kuak atau <i>Backswimmer</i>	50
Gambar 3.8	Agas atau <i>Water Boatman</i>	54
Gambar 3.9	Perbandingan ukuran Agas, Kuak-kuak dan Cimpatik yang diambil dari kolam budi daya ikan Gurami, Juni 2013.	55
Gambar 3.10	Karakteristik Corixa dan Notonecta.....	56
Gambar 3.11	Kutu air	59
Gambar 3.12	Jenis-jenis predator di kolam pemeliharaan kutu air	60
Gambar 3.13	(a) Larva capung, (b) Agas, (c) Kuak-kuak	60
Gambar 3.14	Agas dan larva capung yang mengapung setelah permukaan air diciprati minyak tanah.....	62
Gambar 4.1	Petak-petak sawah yang disiapkan menjadi kolam pemijahan ikan Gurami.....	64
Gambar 4.2	(a) Dolomit dan (b) Zeolit	65
Gambar 4.3	Induk ikan Gurami yang berukuran panjang lebih dari 40 cm.....	66
Gambar 4.4	Ikan jantan ditandai dengan dahi yang lebih menonjol dibandingkan ikan betina.	67

Gambar 4.5	Induk ikan Gurami yang siap memijah ditandai dengan dahi yang lunak.	68
Gambar 4.6	Tas plastik untuk membawa ikan.	69
Gambar 4.7	Kolam-kolam pemijahan.	71
Gambar 4.8	Sarang ijuk tempat induk ikan Gurami meletakkan telur.	73
Gambar 4.9	Bambu penopang sarang ijuk.	73
Gambar 4.10	Ijuk kasar yang diambil dari sarang sebelah luar dan ijuk halus yang melapisi permukaan bagian dalam sarang.	74
Gambar 4.11	Ikan jantan sedang membuat sarang di masing-masing ruang pemijahan.	75
Gambar 4.12	Telur yang baru diambil dari sarang di pagi hari, berbentuk bulat, berdiameter 2–3 mm. Telur yang tidak terbuahi atau busuk berwarna pucat (memutih).	77
Gambar 4.13	Pemindahan telur yang baru diambil ke bak pemeliharaan telur dan burayak.	77
Gambar 4.14	Ruang <i>hatchery</i> tempat pemeliharaan telur dan burayak selama 8–9 hari.	78
Gambar 4.15	Telur berumur satu hari, berbentuk agak oval.	79
Gambar 4.16	Telur berumur dua hari, berbentuk lonjong dan sudah berekor.	80
Gambar 4.17	Telur sudah memiliki mata, berumur tiga hari.	80
Gambar 4.18	Telur sudah menjadi burayak, berumur empat hari.	81
Gambar 4.19	Burayak Gurami berumur enam hari.	81
Gambar 4.20	Kolam kain	82
Gambar 4.21	Kolam-kolam kain yang ditempatkan di dalam kolam tanah.	83
Gambar 4.22	Garam dapur yang ditaburkan di kolam kain.	84
Gambar 4.23	Benih ikan Gurami berukuran 1–1,5 cm.	86
Gambar 4.24	Batang bambu ditempatkan di bawah kolam kain.	86

Gambar 4.25 Batang bambu digeser untuk memperkecil volume air di dalam kolam kain.	87
Gambar 4.26 Benih ikan berkumpul di ujung kolam kain.	88
Gambar 4.27 Volume air di dalam kolam kain sudah cukup kecil, benih ikan diambil menggunakan jaring serok (<i>scoopnet</i>).	88
Gambar 4.28 Benih ikan dimasukkan ke dalam baskom.	89
Gambar 4.29 Benih ikan dipindahkan ke kolam pembesaran tahap I.	89
Gambar 4.30 Benih ikan dilepaskan di kolam pembesaran tahap I.	90
Gambar 4.31 Proses pemindahan selesai. Benih ikan di dalam kolam pembesaran tahap I.	90
Gambar 4.32 Kolam-kolam budi daya kutu air	92
Gambar 4.33 Jaring penahan jerami dipasang di bagian 1/3 panjang kolam.	93
Gambar 4.34 Memanen kutu air dengan jaring serok halus.	94
Gambar 4.35 Pelet halus (serbuk) pakan udang CP 9001 yang diberikan pada benih ikan di kolam pembesaran tahap I.	96
Gambar 4.36 Kolam dikeringkan.	97
Gambar 4.37 Benih ikan terkumpul di bak penampungan.	98
Gambar 4.38 Bak penampungan berbentuk setengah lingkaran.	98
Gambar 4.39 Bak penampungan berbentuk segi empat.	99
Gambar 4.40 Baskom yang sudah berisi air disiapkan di pematang kolam.	99
Gambar 4.41 Benih ikan yang berkumpul di bak penampungan diambil dengan jaring serok.	100
Gambar 4.42 Benih ikan dimasukkan ke dalam baskom.	100
Gambar 4.43 Benih ikan dibawa ke kolam pembesaran tahap II.	101
Gambar 4.44 Benih ikan dilepaskan perlahan-lahan di kolam pembesaran tahap II.	101
Gambar 4.45 Pakan PF-800 yang diberikan pada benih ikan di kolam pembesaran tahap II.	102

Gambar 4.46 Kolam dikeringkan.....	103
Gambar 4.47 Baskom-baskom penampung ikan disiapkan di pematang.	103
Gambar 4.48 Benih ikan siap panen terkumpul di dalam bak penampungan.	104
Gambar 4.49 Benih ikan diambil dengan jaring serok.	104
Gambar 4.50 Benih ikan dimasukkan ke dalam baskom.	105
Gambar 4.51 Baskom berisi benih ikan dibawa ke ruang penampungan sementara.	105
Gambar 4.52 Baskom dikumpulkan di ruang penampungan sementara.	106
Gambar 4.53 Baskom diberi dedaunan untuk mengurangi stres benih ikan Gurami.	106
Gambar 4.54 Benih ikan Gurami berukuran 2 inci sebelum pengepakan.....	107
Gambar 4.55 Benih ikan Gurami siap dikirim ke pembeli.	107

PENGANTAR PENERBIT



Sebagai penerbit ilmiah, LIPI Press mempunyai tanggung jawab untuk menyediakan terbitan ilmiah yang berkualitas. Penyediaan terbitan ilmiah yang berkualitas adalah salah satu perwujudan tugas LIPI Press untuk ikut serta dalam “mencerdaskan kehidupan bangsa” sebagaimana yang diamanatkan dalam UUD 1945.

Buku *Ikan Gurami Padang dan Teknik Budi Daya Jhonly Pilo* akan memaparkan teknik-teknik budi daya ikan Gurami yang dikembangkan oleh Jhonly Pilo, seorang praktisi berpengalaman di bidang perikanan air tawar. Metode-metode yang ia kembangkan akan dibahas, mulai dari pemberian pakan hingga pengaturan kolam habitat ikan.

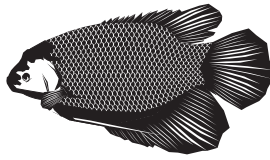
Semoga buku ini menjadi referensi yang bermanfaat bagi masyarakat, khususnya para penggiat perikanan air tawar dalam usaha meningkatkan produksi ikan Gurami dalam rangka pemenuhan permintaan pasar, baik domestik maupun internasional.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini.

LIPI Press



PRAKATA



Segala puji bagi Allah *Subhanahu wa taala* atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan buku ini bisa diselesaikan. Teriring selawat dan salam untuk Nabi Muhammad saw. beserta keluarga dan sahabat-sahabat Beliau yang mulia.

Buku ini disusun sebagai bagian dari kegiatan penelitian genomik ikan Gurami yang didanai oleh Kementerian Riset dan Teknologi melalui program riset InSINas tahun 2013. Buku ini berisi aspek-aspek yang berkaitan dengan tata cara dan pengetahuan untuk membudidayakan ikan Gurami, menggunakan teknik yang dikembangkan oleh Bapak Jhonly Pilo, mulai dari pemijahan hingga pemanenan.

Buku ini terdiri dari empat bab yang masing-masing membahas topik yang berbeda. Pada Bab I diceritakan tentang kehidupan Pak Jhonly Pilo, sejak masa kanak-kanak hingga saat ini selalu berhubungan dengan ikan, pengalaman Pak Jhonly hingga akhirnya membudidayakan ikan Gurami, dan kegigihan beliau yang selalu belajar dari pengalaman dalam mengembangkan teknik-teknik pembudidayaan ikan Gurami Padang untuk menghasilkan produksi yang semakin baik.

Pada Bab II dipaparkan tentang hasil penelitian yang dilakukan Pusat Penelitian Limnologi LIPI bahwa ikan Gurami Padang adalah

satu-satunya strain (galur) ikan Gurami yang memiliki ketahanan alami terhadap infeksi aeromonas. Dibandingkan dengan strain (galur) lain yang berasal dari Jawa Barat, Jawa Tengah, dan daerah lain di Sumatra Barat yang mengalami kematian hingga 100% setelah dipapari bakteri *Aeromonas hydrophila* hingga tiga kali berturut-turut, ikan Gurami Padang tetap bertahan hidup sebanyak 93–100%.

Sementara itu, pada Bab III diterangkan berbagai jenis predator yang mengancam kelangsungan budi daya ikan Gurami dan cara-cara untuk menanggulangnya. Bab terakhir menjelaskan teknik-teknik yang dipakai dan dikembangkan oleh Pak Jhonly dalam membudidayakan ikan Gurami Padang, mulai dari persiapan lahan, pemijahan, pemeliharaan telur dan burayak atau benih ikan, pendederan hingga pembesaran benih ikan Gurami yang siap untuk dipanen dan dijual. Selain itu, juga diterangkan teknik membudidayakan kutu air sebagai pakan alami burayak atau benih ikan Gurami.

Akhirnya, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi akan terwujudnya buku ini, khususnya Bapak Jhonly Pilo yang telah bersedia membagi ilmu budi dayanya. Selanjutnya, ucapan terima kasih kepada Baron yang telah bersedia difoto ketika beraktivitas, kepada Dr. Richard Rowe dari James Cook University, Australia, yang telah banyak membantu dalam mengidentifikasi dan memberi informasi tentang larva capung *Pantala flavescens*, larva *Dytiscus*, Corixidae dan Notonectidae, dan kepada Tom Sutcliffe yang telah memberi gambar larva capung *Pantala flavescens*.

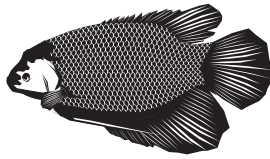
Semoga buku ini dapat menginspirasi pembaca sehingga tertarik untuk membudidayakan ikan Gurami serta berani mencoba teknik-teknik baru dan mengembangkannya.

Cibinong, 23 Oktober 2014

BAB I

Jhonly Pilo

Pelopop Budi Daya Ikan Gurami Padang



Budi daya ikan air tawar sebelum 1990-an tidak dikenal di Kota Padang, Sumatra Barat, padahal sumber air berlimpah dan lahan yang potensial juga sangat luas. Penduduk setempat lebih menyukai ikan laut untuk dikonsumsi sehari-hari dibandingkan ikan air tawar. Jhonly Pilo adalah orang pertama yang memulai pembudidayaan ikan air tawar di Kota Padang, yaitu ikan Lele dan Nila pada 1990-an.

Jhonly Pilo dilahirkan di Padang, pada 23 Januari 1958. Nama Jhonly yang diberikan orangtuanya berasal dari nama seorang kapten kapal perang Angkatan Laut Republik Indonesia, Laksamana Muda John Lie. Jhonly dilahirkan bersamaan dengan kedatangan kapal perang yang dipimpin oleh Kapten kapal John Lie saat itu di Padang. Setelah dewasa, ia sempat bertemu dengan Laksamana Muda John Lie saat diajak pamannya yang juga seorang Angkatan Laut.

AWAL JHONLY PILO MEMBUDIDAYAKAN IKAN AIR TAWAR

Sejak masih duduk di bangku Sekolah Dasar, Jhonly Pilo menyukai bermain-main di sungai dan memancing ikan. Sepulang sekolah ia

biasa menghabiskan waktu memancing di sungai. Supaya tidak dimarahi ibunya karena pulang telat dan terlalu lama bermain, Jhonly kecil membawa pulang ikan hasil tangkapannya untuk dimasak.

Pada 1979 ketika kedua orangtuanya menunaikan ibadah haji, Jhonly yang saat itu masih kuliah di Akademi Keuangan, Bank dan Pembangunan (AKBP), Padang mengubah halaman rumah milik orangtuanya yang cukup luas menjadi kolam-kolam ikan. Perbuatan itu—walaupun pada awalnya dibiarkan saja oleh sang ayah—lambat laun mendapat dukungan dari kedua orangtuanya. Terlebih ketika Jhonly dikirim Pemerintah Daerah Provinsi Sumatra Barat, tepatnya Dinas Perikanan kota Padang pada 1988 ke Thailand untuk mengikuti pelatihan budi daya ikan air tawar. Sepulang dari Thailand, Jhonly muda yang sudah meninggalkan kuliahnya mulai memfokuskan kegiatan pada budi daya ikan Lele. Sebelumnya, ketika masih duduk di bangku SMA, beliau juga pernah mengikuti pelatihan budi daya ikan atas biaya sendiri di kolam air deras di Ciawi, Jawa Barat.

Ketika memulai kegiatan budi daya ikan air tawar, Jhonly mengembangkan ikan Mas, lalu beralih ke ikan Lele dan Nila. Pada awalnya, ia belum bisa membedakan antara ikan jantan dan betina. Ketika akan melakukan pemijahan, Jhonly memasang jantan dan betina secara acak; 5 jantan : 5 betina; 6 jantan : 6 betina; atau 10 jantan : 10 betina. Ia terus belajar dan mendapat dukungan Walikota Padang 1983–1993, Syahrul Ujud. Menteri Pertanian Kabinet Pembangunan VI, Syarifudin Baharsyah, juga pernah mengunjungi kolam-kolam ikan Gurami milik Jhonly pada 1990.

PERKEMBANGAN BUDI DAYA GURAMI JHONLY PILO

Jhonly Pilo mulai fokus membudidayakan ikan Gurami sesudah tahun 1990. Penyebabnya saat itu harga ikan Lele mulai menurun dan harga ikan Nila juga tidak menentu sehingga hasil panen tidak menyisakan keuntungan. Saat itu, di Padang belum ada pembudidaya ikan Gurami sehingga ikan tersebut menjadi pilihan untuk dibudidayakan.



Jhonly Pilo berpendapat bahwa lebih baik yang dibudidayakan adalah ikan yang sulit penanganannya daripada yang mudah sehingga tidak akan banyak saingan. Apabila yang dibudidayakan adalah ikan yang mudah penanganannya maka saingan akan banyak sehingga harga ikan pun jatuh.

Ia mulai mengembangkan kolam-kolam ikan Gurami di lahan yang sama sampai sekarang dengan berbekal ilmu yang didapat dari banyak bertanya ke pembudidaya ikan Gurami di Kiambang, Sumatra Barat, dan mengikuti berbagai pelatihan, mulai dari pengenalan ciri-ciri fisik ikan Gurami jantan dan betina sampai ke teknik pembesaran ikan Gurami yang saat itu masih dianggap sebagai ikan yang lambat pertumbuhannya. Induk dan pejantan ikan Gurami yang dikembangkan pertama kali berasal dari ikan peliharaan orangtua Jhonly di kolam belakang rumah. Ikan-ikan tersebut didapat dari pedagang ikan Gurami dari Payakumbuh dan Kiambang, Kabupaten Padang Pariaman. Ikan Gurami tersebut berjumlah sekitar 200 ekor, kebanyakan berwarna hitam, termasuk sepasang yang berwarna merah.

Menurut Jhonly Pilo, membudidayakan ikan Gurami cukup sulit, tak semua orang mampu melakukannya. Namun, semua ilmu dapat dipelajari selama ada kemauan. Pak Jhonly merasa tertarik dan tertantang untuk menguasai ilmu budi daya ikan Gurami ini. Itulah sebabnya ia terus belajar dan menambah ilmu dengan mengikuti berbagai macam pelatihan dan banyak membaca serta bertanya kepada siapa pun yang bergerak di bidang pembudidayaan ikan. Lambat laun, Jhonly mulai menguasai tingkah laku dan kesukaan ikan Gurami, dan penyakit yang bisa muncul di kolam. Akhirnya, ia menguasai ilmu budi daya ikan Gurami.

Seseorang yang ingin membudidayakan ikan Gurami harus memiliki lahan yang luas, fokus, dan ketekunan. Berbeda halnya dengan budi daya ikan Lele yang bisa dilakukan sebagai sampingan, budi daya ikan Gurami tidak bisa dilakukan sebagai sampingan. Menurut Jhonly, pembudidaya ikan Gurami haruslah seorang yang

berbahagia dalam kehidupan keluarganya. Tak boleh berjudi, marah-marah, dan rumah tangga pun harus bahagia. Apabila memiliki masalah psikologis, dampaknya akan buruk terhadap kegiatan budi daya ikan Gurami, misalnya ikan tidak kunjung bertelur atau telur banyak yang busuk.

KEISTIMEWAAN GURAMI

Alasan lain budi daya ikan Gurami menjadi pilihan Jhonly Pilo adalah pertimbangan keseimbangan antara *supply* (persediaan) dan *demand* (permintaan). Kebutuhan masyarakat akan ikan terus meningkat, namun hasil tangkapan para nelayan yang melaut kian menurun. Kalau dahulu nelayan dapat memperoleh hasil yang memadai dengan hanya menggunakan jaring di sekitar pantai, sekarang mereka harus melaut sampai jauh ke laut lepas untuk mendapatkan tangkapan yang kadang-kadang tidak seperti yang diharapkan. Harga ikan semakin lama semakin mahal. Harga ikan Gurami yang lebih mahal dibandingkan ikan air tawar lain membuat ikan Gurami menjadi pilihan yang tepat untuk dibudidayakan. Selain itu, harga ikan ini belum pernah jatuh. Pada 2013, harga ikan Gurami ukuran konsumsi Rp30.000 per kg di pasar Kota Padang. Pembudidaya menjualnya dengan harga Rp25.000 per kg. Bandingkan dengan ikan Lele yang hanya mampu dijual pembudidaya seharga Rp11.000 per kg dan bisa mencapai Rp18.000 per kg di pasar. Apabila produksi sangat tinggi saat panen massal, maka harga ikan Lele bisa turun menjadi Rp8.000 per kg. Sebaliknya, harga ikan Gurami tidak pernah anjlok karena panen massal.

Panen perdana Jhonly pada 1994 menghasilkan sekitar 1.000 ekor ikan Gurami berukuran satu inci atau 2,5 cm. Ukuran inci umum digunakan untuk mengukur panjang ikan ini, yaitu panjang tubuh dari ujung mulut sampai ujung ekor. Panen-panen berikutnya dengan hasil melimpah membuat Jhonly mulai dikenal sebagai produsen ikan Gurami. Pada saat itu, bahkan semua hasil panennya yang berukuran



1 inci langsung dipesan oleh seorang pedagang ikan Gurami untuk diekspor ke Hong Kong dengan harga Rp650 per ekor. Permintaan akan ikan Gurami berukuran 1 inci terus meningkat, sampai-sampai ia kesulitan memenuhinya. Para pembeli bahkan bersedia membayar terlebih dahulu sebelum benih ikan Gurami mencapai ukuran siap jual, yaitu sekitar 2 inci.

Dari sepasang induk betina dan jantan, diperoleh sekitar 2.000 butir telur. Telur-telur ikan dipelihara di ruang penetasan (*hatchery*) selama sekitar delapan hari, kemudian benih ikan yang sudah berukuran sekitar 1 cm dipindahkan ke kolam kain yang mampu menampung 10.000 ekor benih ikan. Penjelasan lebih rinci tentang kolam-kolam ikan dalam budi daya ikan Gurami diterangkan dalam Bab IV. Ukuran 1 cm ini lebih dikenal sebagai ukuran emping di Sumatra atau ukuran kelor di Jawa. Jadi, satu kolam kain bisa berisi benih ikan dari dua pasang induk dan pejantan, atau lebih, tergantung galur ikannya. Ikan Gurami hitam menghasilkan jumlah telur yang lebih banyak daripada ikan Gurami merah. Pada umumnya, dari sepasang ikan Gurami merah diperoleh 2.000 butir telur, sedangkan sepasang ikan Gurami hitam rata-rata menghasilkan 4.000–5.000 butir telur.

Jhonly mengharapkan banyak orang tertarik membudidayakan ikan Gurami karena peluangnya masih terbuka lebar. Tahun 2014, harga benih ikan Gurami yang berumur 1,5–2 bulan dengan ukuran sekitar 2 inci Rp1.000–1.500 per ekor di Kota Padang, sedangkan pembudidaya di Jawa Barat menjual benih ikan Gurami yang berukuran sama seharga Rp2.000–2.500 per ekor. Harga ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan harga benih ikan Lele yang hanya Rp100 per ekor.

KENDALA DALAM BUDI DAYA GURAMI

Kegiatan budi daya ikan Gurami tidak terlepas dari berbagai kendala. Salah satu kendalanya adalah diperlukan waktu yang cukup lama

untuk menghasilkan ikan Gurami dewasa. Ikan Gurami betina baru bisa menjadi induk setelah berumur empat tahun dengan berat 1–1,5 kg, sedangkan ikan Gurami jantan yang berumur empat tahun sudah mencapai berat 2–3 kg. Dibandingkan ikan Lele yang sudah bisa dijadikan induk ketika berumur satu tahun, membudidayakan ikan Gurami memerlukan waktu yang jauh lebih lama untuk mendapatkan induk siap pijah.

Kendala lain dalam membudidayakan ikan Gurami adalah predator yang memangsa benih ikan Gurami yang dipelihara di kolam terbuka. Hingga saat ini, Jhonly tidak mengalami masalah dalam mencegah dan mengatasi penyakit yang timbul, tetapi ancaman predator memang sulit diatasi. Penjelasan lebih rinci tentang predator di kolam budi daya ikan Gurami diterangkan pada Bab III.

Berikut adalah foto-foto kegiatan Jhonly Pilo dan piagam penghargaan yang diterimanya pada 1991 dari Menteri Negara Pemuda dan Olahraga, juga dari Gubernur Sumatra Barat.



Gambar 1.1 Mempersiapkan kolam pemijahan di Sungai Bangek.



Gambar 1.2 Memeriksa kolam pendederan di Kampung Jambak.



Gambar 1.3 Menerangkan tentang kolam pendederan kepada peserta pelatihan budi daya ikan air tawar.



Gambar 1.4 Menunjukkan kolam kuto air kepada peserta pelatihan budi daya ikan air tawar.



Gambar 1.5 Menunjukkan kolam kain kepada para peserta pelatihan budi daya ikan air tawar.



Gambar 1.6 Berdiskusi dengan para peserta pelatihan budi daya ikan air tawar.



(a)



(b)

Gambar 1.7 (a) Membimbing dan (b) mengawasi siswa-siswa SMK yang sedang menjalankan praktik kerja lapangan.



Gambar 1.8 Memeriksa kolam-kolam pemijahan.

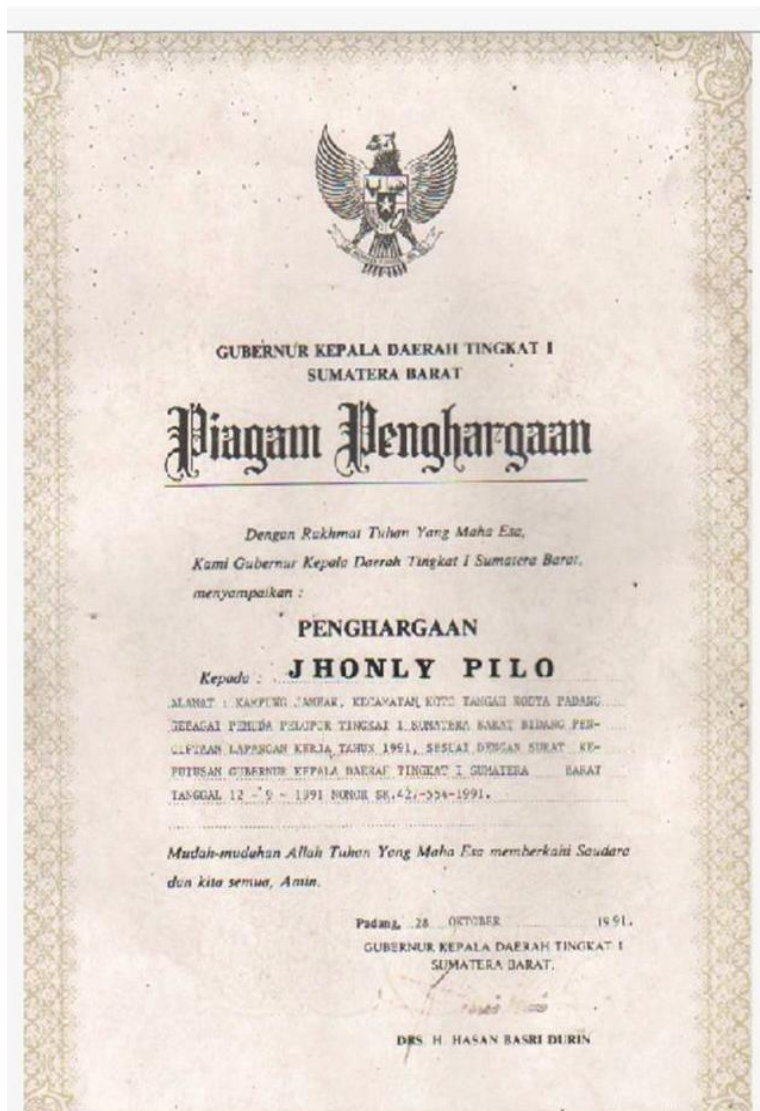


Gambar 1.9 Memeriksa peralatan pompa air dan blower untuk kolam kain.



Gambar 1.10 Piagam Penghargaan dari Menteri Negara Pemuda dan Olahraga Ir. Akbar Tandjung



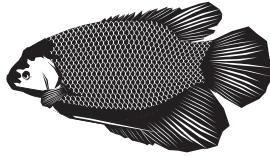


Gambar 1.11 Piagam Penghargaan dari Gubernur Provinsi Sumatra Barat
Drs. H. Hasan Basri Durin



BAB II

Ikan Gurami Padang Memiliki Ketahanan Alami terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas*



Ikan Gurami memiliki nama ilmiah *Osphronemus gouramy* atau dalam bahasa Inggris disebut *Giant Gourami*. Jenis ini sangat populer sebagai ikan konsumsi bila sudah berukuran besar (0,5 kg). Beratnya dapat mencapai 4 kg dengan panjang 40 cm. Galur ikan Gurami yang umum dibudidayakan di Jawa Barat adalah ikan Gurami Bastar yang berwarna cokelat kehitaman, Gurami Paris yang berwarna lebih terang daripada Bastar, Gurami Bluesafir yang berwarna kebiruan, dan Gurami Soang serta Gurami Jepun yang berwarna hitam.

Ikan Gurami merupakan komoditas budi daya yang penting secara komersial, walaupun pertumbuhannya yang lebih lambat daripada ikan Mas atau Nila. Hal ini menyebabkan harga jual ikan Gurami yang lebih tinggi dibandingkan ikan Mas atau Nila. Harga ikan Gurami di pasar Cibinong dan Padang pada awal 2014 adalah Rp40.000 per kg, sedangkan ikan Mas Rp30.000, dan ikan Nila Rp25.000.

Volume produksi nasional budi daya ikan Gurami dari tahun 2006 hingga 2010 mengalami kenaikan sebesar 25%, yaitu dari 28,7 ton menjadi 56,9 ton. Jumlah produksi terbesar berasal dari Pulau Jawa dan Sumatra, yaitu masing-masing sebesar 36,4 ton dan 19,8 ton pada 2010 (Data Statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2010). Produksi ikan Gurami tersebut menghasilkan devisa yang naik sebesar 40,7% dari tahun 2006 sebesar Rp441 miliar menjadi Rp1.648 miliar pada 2010. Devisa yang dihasilkan dari produksi ikan Gurami di Pulau Sumatra pada 2011 mengalami penurunan sebesar 42% dibandingkan tahun 2010. Hal ini berkaitan dengan adanya penurunan produksi ikan Gurami di hampir semua daerah di Sumatra (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2011) diduga disebabkan oleh kematian massal ikan Gurami di beberapa daerah, terutama di Kabupaten Lima Puluh Kota dan Payakumbuh. Produksi nasional budi daya ikan Gurami pada 2012 mencapai 84,7 ton, naik 31,8% dari produksi tahun 2011 yang berjumlah 64,3 ton. Hal ini disebabkan produksi ikan Gurami dari Sumatra tahun tersebut mencapai 28,3 ton, atau meningkat 40,3% dari tahun 2011 yang hanya 20,2 ton. Sementara produksi dari Jawa meningkat 27,3%, dari 42,6 ton menjadi 54,3 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2012).

Ikan Gurami sudah lama dibudidayakan secara tradisional. Di beberapa daerah sudah terbentuk kawasan pengembangan budi daya ikan Gurami yang dikelola pemerintah, yaitu di Jawa Barat (Bogor, Tasikmalaya, Ciamis, Garut, Sukabumi), Jawa Tengah (Cilacap, Banyumas, Banjarnegara, Purbalingga), DI Yogyakarta (Kulonprogo, Bantul, Sleman), Jawa Timur (Tulung Agung, Blitar, Lumajang), Sumatra Barat (Payakumbuh, Pariaman dan Padang), dan Riau. Sementara itu, ikan-ikan Gurami yang berasal dari waduk Riam Kanan di Kalimantan Selatan dan yang ditemukan di Sungai Batanghari Jambi pembudidayaannya dikelola oleh Balai Budidaya Air Tawar (BBAT Mandiangin dan Sungai Gelam) setempat. Secara genetik, ikan-ikan Gurami tersebut masih asli karena belum dikawinsilangkan dengan ikan Gurami



dari daerah lain. Demikian juga ikan-ikan Gurami dari daerah Maninjau, Payakumbuh, dan Padang yang belum dihibridisasi dengan ikan-ikan Gurami daerah lain.

Ikan yang dibudidayakan di kolam atau keramba, terutama budi daya secara intensif, sering terserang penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Bakteri *Aeromonas* merupakan kelompok bakteri Gram negatif yang termasuk famili Vibrionaceae. Bentuk selnya seperti batang pendek dengan ujung membulat, berukuran panjang 0,3–1 mm (Delgado, 2010). Bakteri ini mampu hidup tanpa oksigen (anaerobik fakultatif) dan bisa bergerak berkat flagella polar, kecuali spesies *A. salmonicida* yang non-motil (Bottarelli dan Ossiprandi, 1999).

Bakteri *Aeromonas* biasa ditemukan di lingkungan perairan tawar dan payau alami karena bakteri ini merupakan bagian dari mikroflora perairan, biasa ditemukan di dalam saluran pencernaan (gastrointestinal) ikan yang sehat (Trust dkk., 1974). Keberadaannya di danau, waduk, kolam atau sungai sering dihubungkan dengan kenaikan suhu air dan akibat telah terkontaminasinya air di lingkungan tersebut oleh limbah domestik, terutama saat terjadi eutrofikasi (Varnam dan Evans, 1991). Bakteri *Aeromonas* yang sifatnya oportunistik akan menyerang apabila kondisi lingkungan perairan menurun dan ikan sudah berada dalam kondisi lemah (Murray dkk., 2005).

Pada umumnya, bakteri *Aeromonas* menyerang ikan air tawar seperti ikan Mas, Gurami, Lele dan spesies ikan tropis lainnya, termasuk ikan hias (Dixon dan Issvoran, 1992). Bakteri ini merupakan penyebab utama penyakit yang menyerang industri akuakultur di daerah tropis (Francis-Floyd, 2002). Sejak 2009, budi daya ikan Lele di bagian tenggara Amerika Serikat mengalami masalah karena munculnya *Aeromonas hydrophila* virulen yang mengakibatkan kematian lebih dari 5 ribu ton ikan Lele dengan kerugian lebih dari US\$ 12 juta (Hossain dkk., 2014). Di Indonesia, belum ada laporan

mengenai jumlah kerugian akibat serangan penyakit aeromonas ini. Namun, menurut data Statistik Kelautan dan Perikanan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2011) terjadi penurunan devisa sebesar 42% dari produksi ikan Gurami Pulau Sumatra pada 2011 dibandingkan tahun 2010, diduga berkaitan dengan kematian massal ikan Gurami akibat serangan bakteri *Aeromonas* di beberapa daerah di Sumatra pada saat itu.

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas* ini dalam bahasa Inggris disebut *Motile Aeromonas Septicemia* atau *Hemorrhagic Septicemia* (Francis-Floyd, 2002), yang berarti keracunan darah akibat toksin yang dihasilkan bakteri sehingga pembuluh darah pecah dan luka atau pendarahan pada kulit di bawah sisik. Patogenitas bakteri *Aeromonas* selalu dikaitkan dengan mekanisme penempelan pada jaringan inang dan dalam hal memproduksi toksin, seperti *cytotoxin* dan *enterotoxin*, termasuk yang memiliki aktivitas hemolitik. Hampir semua spesies *Aeromonas* bersifat beta-hemolitik yang mampu menghancurkan sel darah merah. Selain toksin, bakteri *Aeromonas* juga memproduksi cairan ekstraseluler lain seperti protease, amilase, kitinase, lipase, dan nuklease (Janda, 1991).

Ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas* menunjukkan tanda-tanda klinis yang berbeda, yaitu mulai dari hilangnya nafsu makan, gerakan yang tidak normal ketika berenang, insang yang memucat, sisik yang terlepas, sirip yang rusak, dan luka memar pada beberapa bagian tubuh, sampai kematian massal yang tiba-tiba. Ikan yang terinfeksi dengan luka terbuka dapat menyebarkan penyakit ini kepada ikan lain. Sementara itu, ikan yang terlihat sehat tetapi membawa penyakit (*sub clinical carriers*) kemungkinan melepaskan bakteri di dalam kotoran mereka ke lingkungan perairan (Strohmeyer, 2013).

Di Indonesia, penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas* ini dinamakan penyakit aeromonas dan sering berjangkit pada ikan Gurami, ikan Nila dan ikan Mas. Selain memiliki luka memar pada tubuhnya, ikan yang terinfeksi biasanya juga menunjukkan tanda-

tanda lain, seperti penonjolan bola mata (*exophthalmia*), pendarahan pada beberapa bagian tubuh dan perut membuncit (Strohmeyer, 2013). Pada manusia, bakteri *Aeromonas* juga merupakan patogen oportunistik yang dapat menyebabkan *septicemia* dan infeksi pada luka yang ditimbulkannya serta gastroenteritis, terutama pada anak-anak (Janda, 2001).

Dalam sistem budi daya perikanan yang intensif, berjangkitnya penyakit aeromonas erat hubungannya dengan kondisi stres yang dialami ikan. Ikan akan mudah stres apabila ditangani secara kasar, ditempatkan pada kolam dengan kepadatan terlalu tinggi, sarana transportasi yang tidak memadai, kualitas pakan yang rendah, dan kualitas air yang buruk (Strohmeyer, 2013). Eksperimen yang dilakukan White dan Swann (1991) menunjukkan bahwa ikan yang dipelihara dalam kondisi lingkungan yang buruk karena kualitas air yang rendah (seperti kadar amonia, nitrit, dan CO₂ yang tinggi serta oksigen terlarut yang rendah) akan mudah terinfeksi *A. hydrophila*. Pada ikan Gurami, proses infeksi penyakit aeromonas dapat berlangsung pada beberapa stadia, seperti stadium telur, burayak, juvenil, maupun dewasa.

Pusat Penelitian Limnologi LIPI pada 2010 dan 2011 melakukan penelitian tentang ketahanan beberapa galur ikan Gurami terhadap serangan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Penelitian tersebut dilakukan pada galur ikan Gurami yang berasal dari Jawa Barat (Parung, Bogor, dan Sukabumi), Jawa Tengah (Purwokerto), dan Sumatra Barat (Padang, Payakumbuh, dan Maninjau).

Pada penelitian tahun 2010 digunakan delapan galur ikan Gurami yang dibedakan menurut asalnya (Gambar 2.1), yaitu

- 1) Galur Parung yang berasal dari Parung, Kab. Bogor, berwarna coklat dan hitam (Gambar 2.1a). Ikan yang diperoleh terdiri dari dua ukuran, yaitu ukuran kecil (panjang 10–11 cm) dan ukuran besar (panjang 12–15 cm).

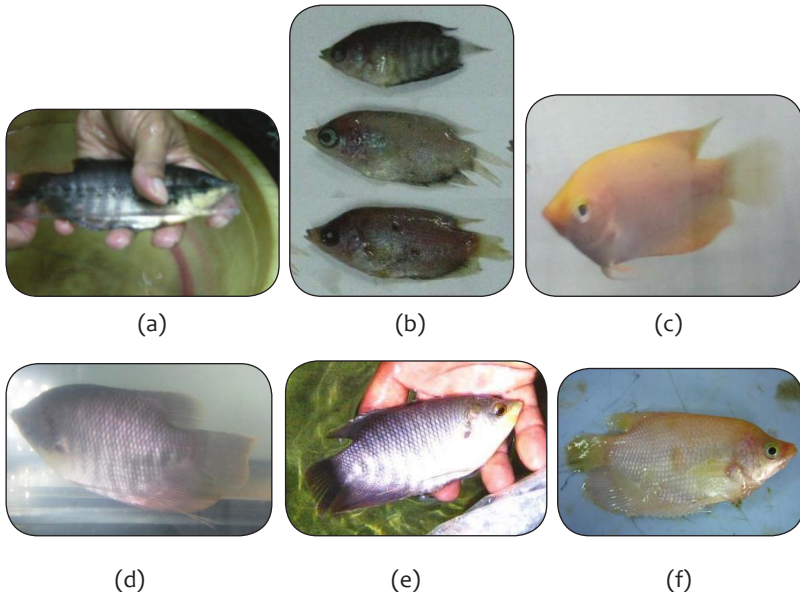
- 2) Galur Purwakarta yang dikenal dengan nama ikan Gurami Soang (Gambar 2.1b). Ikan yang diperoleh berukuran kecil dengan warna yang berbeda-beda, yaitu hitam (panjang 3,1–4,4 cm), cokelat kemerahan (panjang 3,9–4,7 cm), dan agak putih (panjang 3,5–4,9 cm). Pada masa aklimatisasi, ikan-ikan tersebut mengalami kematian massal sehingga eksperimen tidak bisa dilanjutkan.
- 3) Galur Padang yang diperoleh dari pedagang ikan hias di Cibinong, Kab. Bogor (Gambar 2.1c), berwarna merah muda dan berukuran panjang 12,2–12,7 cm. Ikan ini lebih dikenal sebagai ikan hias karena warnanya menarik.
- 4) Galur Purwokerto yang diperoleh dari penyalur ikan di Purwokerto (Gambar 2.1d). Bentuk badan ikan Gurami ini pipih dan lebar, warna bagian punggung hitam kecokelatan, sedangkan bagian perut dan dada agak putih. Terdapat tiga kelompok ukuran ikan Gurami dari Purwokerto ini, yaitu ukuran panjang 2,8–3,3 cm, ukuran panjang 4,0–4,6 cm, dan ukuran panjang 5,6–6,2 cm. Galur ini juga mengalami kematian massal saat diaklimatisasi sebelum pemaparan bakteri.
- 5) Galur Bluesafir yang diperoleh dari penyalur ikan di Sukabumi (Gambar 2.1e), berukuran panjang 11,8–12,6 cm. Bentuk badan pipih dan lebar dengan warna bagian punggung hitam kebiruan. Warna bagian perut dan dada putih keperakan dengan sisik yang agak besar.
- 6) Galur Bastar yang diperoleh dari penyalur ikan di Sukabumi, berukuran panjang 10,2–11,8 cm. Bentuk badan pipih dan lebar dengan warna bagian punggung kehitaman dan menjadi abu-abu ke arah perut, sedangkan warna dada dan perut putih keperakan. Ciri-ciri morfologinya sangat mirip dengan galur Bluesafir.
- 7) Galur Soang yang diperoleh dari penyalur ikan di Sukabumi. Bentuk badan pipih dan agak memanjang, warna bagian pungg-



gung cokelat kehitaman. Warna bagian perut dan dada putih keperakan dengan sisik yang agak besar. Ciri-ciri morfologis galur Soang sangat mirip dengan galur Bluesafir dan Bastar. Ikan yang diperoleh terdiri dari dua ukuran, yaitu Soang korek (panjang 8,8–9,8 cm) dan Soang super (panjang 11,8–13,4 cm).

- 8) Galur Albino yang diperoleh dari pembudidaya ikan di Sukabumi (Gambar 2.1f) dengan warna putih pada bagian dada dan perut. Sirip ikan berwarna kuning dengan bagian ujung kemerahan. Ikan Gurami ini dijual sebagai ikan hias dan berukuran panjang 11–13,9 cm.

Penelitian tahun 2011 menggunakan ikan Gurami galur Padang yang berwarna merah muda. Ikan yang lebih dikenal sebagai ikan hias ini pertama kali kami dapatkan dari pedagang ikan hias di Cibinong pada 2010. Karena pengujian tahun 2010 menunjukkan



Gambar 2.1 Galur Ikan Gurami Asal (a) Parung, (b) Purwakarta, (c) Padang, (d) Purwokerto, (e) Bluesafir, dan (f) Albino

bahwa ikan Gurami Padang ini yang paling tahan terhadap bakteri *Aeromonas*, pada 2011 kami mencari tempat asal galur Padang tersebut dan berhasil menemukan pembudidaya yang mengembangkannya, yaitu Jhonly Pilo. Kali ini, benih ikan Gurami Padang berukuran kecil (2–2,5 cm) dan besar (3–4 cm) digunakan untuk pengujian pada 2011 (Gambar 2.2a).

Selain galur Padang, pengujian pertama tahun 2011 juga menggunakan galur Purwokerto dan galur Bayur (Maninjau) yang berukuran 3–4 cm (Gambar 2.2b,c). Galur Purwokerto mengalami kematian massal pada masa aklimatisasi. Pengujian pertama dilakukan dengan dua kali pengulangan.



(a)

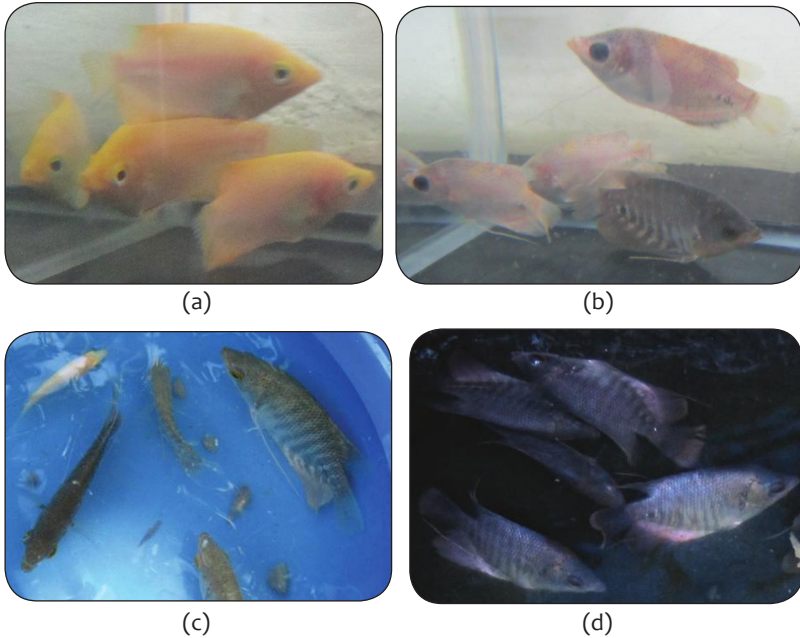


(b)



(c)

Gambar 2.2 Galur Ikan Gurami pada Pengujian Pertama Tahun 2011 (a) Padang, (b) Purwokerto, (c) Bayur



Gambar 2.3 Galur pada Pengujian Ketiga Tahun 2011 (a) Padang, (b) Mungo, (c) Baja, (d) Parung

Pengujian kedua tahun 2011 menggunakan ikan Gurami Padang yang masih hidup dari hasil pengujian pertama dan sampel baru ikan Gurami Padang. Pengujian ketiga tahun 2011 menggunakan ikan Gurami Padang yang bertahan hidup dari dua pengujian sebelumnya, galur Padang yang terbaru, galur Mungo dan Baja (Balai Jariang) dari Payakumbuh, Sumatra Barat, dan galur Parung (Gambar 2.3).

KULTUR BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

Pembiakan bakteri *A. hydrophila* dilakukan menggunakan media tumbuh selektif TSA (Tryptic Soy Agar) dan TSB (Tryptic Soy Broth, Merck) yang ditambahkan Ampisilin 30 mg/L (Cipriano, 2001).

PEMAPARAN IKAN UJI PADA BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

Pemaparan ikan Gurami uji pada bakteri *Aeromonas* dilakukan satu kali pada 2010 dan sebanyak tiga kali pada 2011. Sebelum penginfeksian, ikan uji diaklimatisasi terlebih dahulu selama 15 hari. Untuk pemaparan pada 2010 digunakan lima ekor ikan uji untuk setiap galur. Ikan diambil dari akuarium pemeliharaan dan dimasukkan ke dalam akuarium uji yang berukuran 22 x 40 x 23,5 cm³ dan telah diisi 4 L air bersih. Pemaparan dilakukan selama 15 menit menggunakan bakteri dengan konsentrasi 10⁴–10⁵ cfu/mL. Pemaparan pada 2011 dilakukan tiga kali dengan konsentrasi bakteri yang berbeda setiap kalinya dan dilakukan selama 10 menit. Ke dalam tiap akuarium yang telah diisi dengan 5 L air bersih dimasukkan sepuluh ekor ikan uji. Sebanyak 5 mL kultur *A. hydrophila* dengan konsentrasi 10⁴ cfu/mL (pengujian pertama) dan 10⁵ cfu/mL (pengujian kedua dan ketiga) dituangkan ke dalam akuarium uji sambil diaduk perlahan agar semua ikan terpapar bakteri. Pengujian dilakukan dengan dua kali ulangan untuk masing-masing galur ikan uji. Setelah pemaparan selesai, ikan dikeluarkan dari akuarium dan dimasukkan kembali ke dalam akuarium pemeliharaan yang baru. Kondisi ikan dipantau setiap hari selama minimal 15 hari sejak pemaparan dan ikan yang mati diambil untuk dijadikan sampel analisis histologis pascapemaparan bakteri.

PENGAMATAN MORFOLOGIS, KELANGSUNGAN HIDUP, SERTA KERUSAKAN USUS DAN HATI

Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui perubahan karakteristik morfologis ikan, seperti insang, sisik, sirip, perubahan warna pada kulit, dan kelangsungan hidup ikan uji. Ikan yang mati langsung dikeluarkan dari sistem pemeliharaan dan didesinfektan sebelum dibuang. Pengamatan dilakukan selama 15 hari sejak pemaparan. Ikan yang bertahan hidup dipelihara secara terpisah. Pengamatan histologis dilakukan terhadap sel-sel usus dan hati ikan



yang rusak setelah terpapar bakteri *A. hydrophila*. Organ diisolasi, lalu difiksasi dalam larutan Bouin. Analisis dilakukan dengan metode *embedding* menggunakan parafin dan pewarnaan dengan Haematoxylin & Eosin menurut metode yang diterangkan Humason (1962).

ANALISIS MORFOLOGIS DAN KELANGSUNGAN HIDUP TAHUN 2010

Setelah ikan dipaparkan bakteri dan kelangsungan hidup ikan dipantau setiap hari, lama hari pemeliharaan sampai ikan mengalami kematian dijadikan sebagai dasar penentuan kelangsungan hidup ikan. Waktu kematian ikan bervariasi mulai pada hari ketiga sampai hari kesepuluh. Secara umum, tingkat serangan bakteri *Aeromonas* cukup berpengaruh terhadap kondisi fisik ikan. Ikan kontrol memperlihatkan kelangsungan hidup yang hanya sedikit lebih baik daripada ikan uji, kecuali galur Albino, yang ikan kontrolnya memiliki kelangsungan hidup lebih rendah. Hal ini mungkin disebabkan stres selama dipelihara di akuarium percobaan—bukan disebabkan serangan bakteri *Aeromonas*. Jika memang demikian, stres yang sama yang dialami ikan uji sangat mungkin lebih memperburuk daya tahan fisik ikan karena ikan yang mengalami stres sangat mudah diserang oleh *A. hydrophila*.

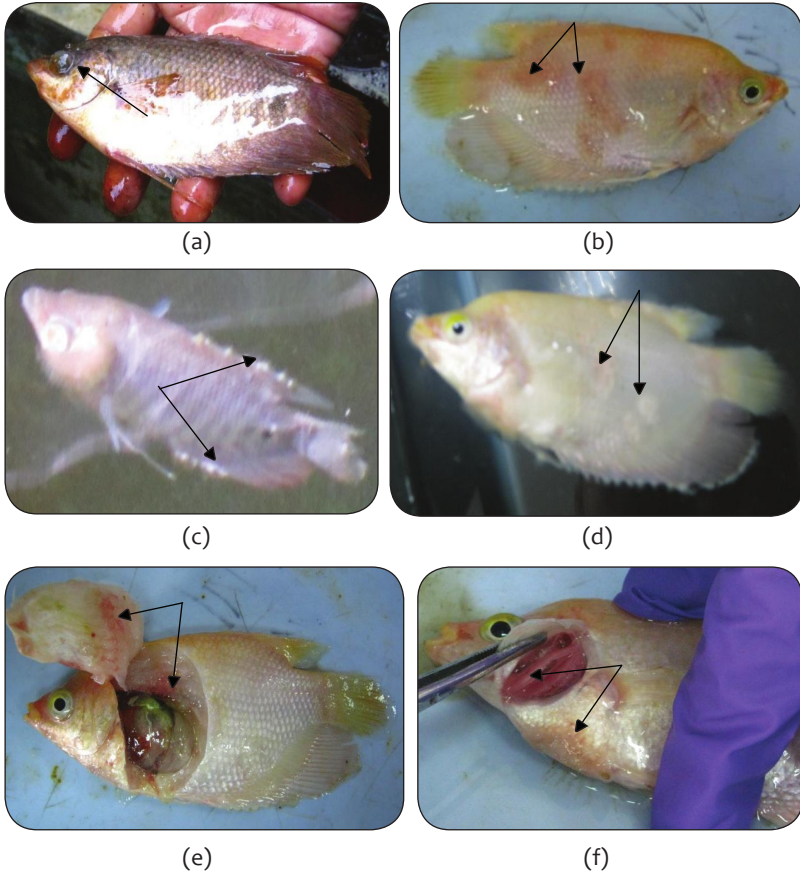
Pada pengujian tahun 2010, terlihat bahwa indikasi serangan bakteri terhadap berbagai galur ikan Gurami cukup beragam, baik ciri-ciri maupun waktunya. Dari indikasi waktu serangan, tampak bahwa galur Albino merupakan galur yang paling rentan terhadap serangan bakteri, ditandai waktu munculnya serangan yang sudah tampak sejak hari pertama. Jenis yang paling tahan adalah galur Padang dengan indikasi serangan yang terlihat setelah hari ketiga. Hal ini sesuai dengan tingkat kelangsungan hidupnya yang paling tinggi, yaitu 8–10 hari (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Kelangsungan Hidup Berbagai Galur Ikan Gurami pada Pengujian Tahun 2010

No.	Galur ikan Gurami	Kelangsungan Hidup atau Sintasan	
		Ikan Uji (hari)	Ikan Kontrol (hari)
1	Parung hitam	4–10	-
2	Parung coklat	7–8	-
3	Parung kecil	3–6	-
4	Parung besar	7–8	-
5	Padang	8–10	-
6	Bluesafir	7–8	8
7	Bastar	8–9	8–10
8	Soang korek	5–6	8–9
9	Soang super	5–9	10
10	Albino	3–9	2–6

Serangan bakteri tersebut dicirikan oleh perubahan warna mata menjadi abu-abu dan terjadi penonjolan bola mata atau *exophthalmia* (Gambar 2.4a), luka memar yang bisa meliputi sekujur tubuh (Gambar 2.4b), sirip mengalami luka, berjamur, dan rusak (Gambar 2.4c) serta warna tubuh menjadi pucat dengan waktu (hari) serangan yang bervariasi (Tabel 2.2).

Tanda-tanda sekunder infeksi aeromonas terlihat dengan tumbuhnya jamur berwarna putih pada bagian ujung sirip dan pada bagian tubuh yang mengalami luka memar (Gambar 2.4c, d). Sekresi lendir tampak berlebihan meliputi seluruh tubuh ikan dengan warna tubuh yang mulai pucat dibandingkan dengan warna tubuh normal. Nafsu makan berkurang mulai pada hari kedua. Luka memar kemerahan pada bagian tubuh terlihat jelas mulai hari ketiga (Gambar 2.4e, f). Kerusakan sisik dan tumbuhnya jamur sudah muncul mulai dari



Gambar 2.4. Tanda-tanda Serangan Bakteri *A. hydrophila* pada Ikan Gurami

- (a) Warna mata menjadi abu-abu dan terjadi penonjolan bola mata pada galur Parung
- (b) Luka memar pada sekujur tubuh galur Albino
- (c) Sirip ekor rusak, pecah-pecah dan mengalami nekrosis. Jamur putih tumbuh pada ujung sirip perut dan sirip punggung galur Soang
- (d) Jamur tumbuh pada luka memar di sekujur tubuh galur Albino
- (e) Luka memar pada permukaan tubuh meluas sampai ke bagian dalam jaringan otot galur Albino
- (f) Insang mengalami infeksi, ujung insang terlihat berwarna putih, dan luka memar pada permukaan tubuh

Tabel 2.2. Kisaran Waktu (hari) Munculnya Indikasi Serangan Bakteri pada Ikan Gurami Uji

	Galur	Mata Pucat	Warna Pucat	Jamur	Sisik Rusak	Sirip Rusak
1	Bluesafir	5–8	3– 6	1–3	2–ta	2–ta
2	Bastar	6–8	5– 8	2– 8	ta-1	1–ta
3	Soang korek	ta– 5	3	1	1– 3	1
4	Soang super	5 – 8	4	1– 4	1– 7	1–ta
5	Albino	1–ta	1	1	1	1– 2

ta: tidak ada serangan

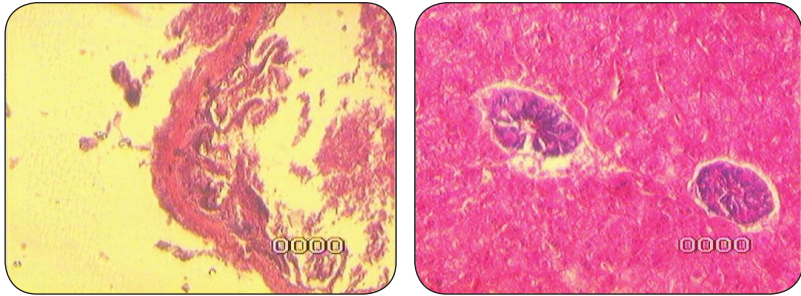
hari pertama. Warna tubuh pucat umumnya tampak setelah hari ketiga.

Kerusakan pada sirip tidak selalu muncul, artinya ikan yang tidak menunjukkan sirip atau sisik rusak (ta), boleh jadi sudah terserang bakteri (Tabel 2.2). Indikasi serangan bakteri yang paling jelas adalah tumbuhnya jamur pada tubuh ikan dan warna tubuh pucat. Penelitian sejenis yang dilakukan oleh Meryam dkk. (2005) yang menggunakan *A. hydrophila* dengan konsentrasi $1,95.10^6$ cfu/mL menimbulkan infeksi yang parah dan menyebabkan kematian ikan Gurami dengan tanda-tanda infeksi berat sejak pengamatan hari ke-8.

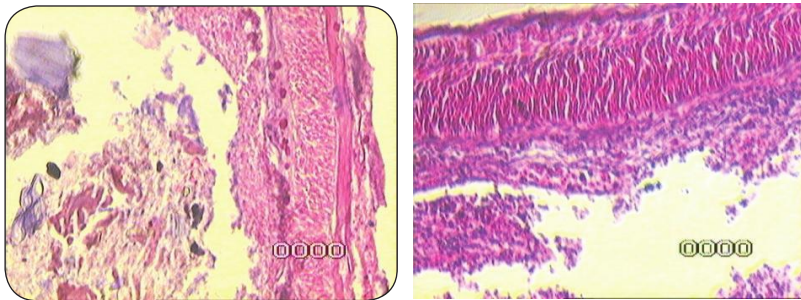
HASIL ANALISIS HISTOLOGIS HATI DAN USUS

Pada Gambar 2.5 diperlihatkan irisan sel-sel usus dan hati ikan yang sehat. Sel-sel epithelium usus atau mukosa ikan yang sehat tersusun rapat membentuk polimer yang impermeabel atau tidak dapat dilewati oleh partikel, sedangkan dalam jaringan hati yang sehat ditemukan hepatosit atau sel parenkim hati (*parenchymal hepatocytes*) yang berisi nukleus dengan heterokromatin dan nukleolus. Selain hepatosit ditemukan juga sel endothelium, sel penyimpan lemak, sel Kupffer, dan fibroblast (Takashima dan Hibiya, 1995).





Gambar 2.5 Irisan Histologis Sel-sel (a) Usus dan (b) Hati Ikan Gurami Sehat (pembesaran 20x)



(a)

(b)

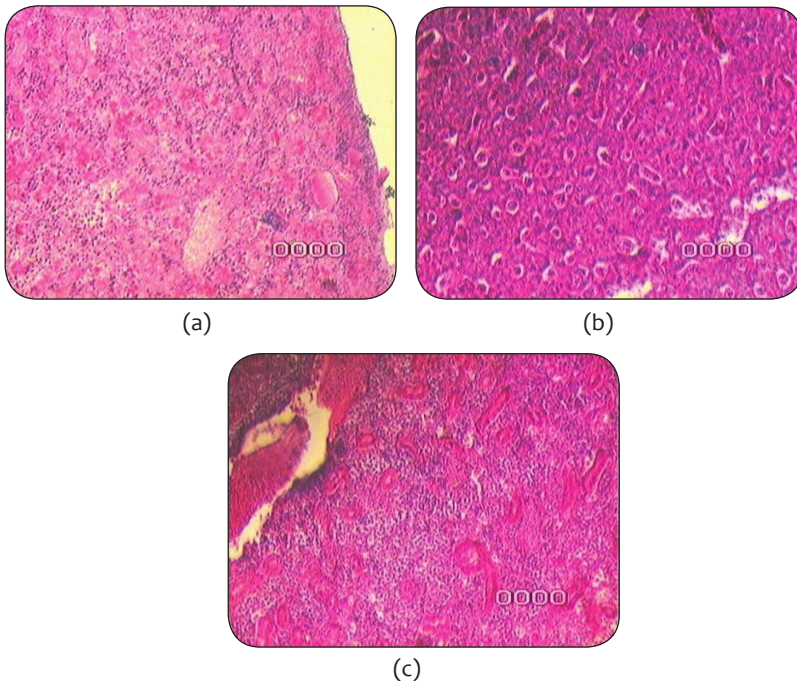


(c)

Gambar 2.6 Irisan Usus Ikan Gurami yang Terserang *A. hydrophila* (a) Parung coklat, (b) Soang super, (c) Bastar (pembesaran 20x)

Usus dan hati ikan merupakan organ dalam yang sensitif terhadap serangan penyakit aeromonas. Hasil analisis histologis usus dan hati memperlihatkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antara ikan Gurami yang sehat dan yang terpapar *A. hydrophila* (Gambar 2.5, 2.6, dan 2.7). Pada ikan yang sehat, irisan hati berwarna cerah serta sel-sel hepatosit mengandung nukleus dan heterokromatin.

Kondisi sel hati pada ikan yang terkena serangan *A. hydrophila* terlihat rusak karena mengalami infeksi, tetapi tidak mengeluarkan nanah. Kantung empedu dan sel hati mengalami peradangan atau infeksi yang dapat mencapai jaringan parenkim hati pada kondisi yang parah. Ditemukan juga vakuola dan sel-sel darah karena terjadi pendarahan dalam.



Gambar 2.7 Irisan Hati Ikan Gurami yang Terserang *A. hydrophila* (a) Albino, (b) Bluesafir, (c) Soang super (pembesaran 20x)

Kematian sel-sel hati merupakan manifestasi yang umum terjadi pada ikan yang terserang *A. hydrophila* (Azad dkk., 2001). Usus ikan Gurami yang terpapar *A. hydrophila* menunjukkan kondisi yang mengalami deplesi (penyusutan) pada sel lamina usus tersebut sehingga terkikis habis. Mukosa usus juga mengalami kematian sel yang disebabkan oleh degradasi enzimatis yang dihasilkan oleh *A. hydrophila* seperti yang dinyatakan oleh Burr dkk. (2005). Semua galur ikan Gurami yang terserang *A. hydrophila* mengalami kondisi patogen yang sama berdasarkan analisis histopatologi organ intestin dan hati.

HASIL ANALISIS MORFOLOGIS DAN KELANGSUNGAN HIDUP PADA 2011

Pada pengujian pertama tahun 2011, galur Purwokerto terlihat paling rentan karena mengalami kematian massal pada masa aklimatisasi. Galur Bayur mulai mengalami kematian pada hari ke-9 (Tabel 2.3). Jumlah kematian terus bertambah hingga tersisa satu ekor (5%) pada hari ke-16. Individu galur Bayur ini pada akhir pengamatan sudah melemah dan hampir mati, namun mampu pulih dan sehat kembali. Galur ini diduga menjadi ikan Gurami yang imun terhadap *Aeromonas hydrophila*. Galur Padang merupakan galur yang paling tahan terhadap bakteri *Aeromonas*, dan galur Padang yang berukuran besar (3–4 cm) lebih tahan dibandingkan yang berukuran kecil (2–2,5 cm). Galur Padang yang berukuran 3–4 cm tersebut mampu bertahan dengan kelangsungan hidup atau *Survival Rate* (SR) 95%, sedangkan kelangsungan hidup atau sintasan galur Padang yang berukuran 2–2,5 cm hanya 35%. Keberhasilan penyerangan bakteri *Aeromonas* pada individu inang diduga berbeda-beda tergantung pada keturunan galur atau ukuran ikan.

Pengujian kedua tahun 2011 menggunakan galur Padang yang bertahan hidup dari pengujian pertama (galur Padang lama) dan sampel galur Padang yang baru diambil (galur Padang baru) dari

Tabel 2.3 Sintasan Harian (%) Ikan Gurami pada Pengujian Pertama Tahun 2011

Pengamatan hari ke	Kelangsungan Hidup atau Sintasan (%)			Keterangan
	Galur Padang (2–2,5 cm)	Galur Padang (3–4 cm)	Galur Bayur (3–4 cm)	
1	95	100	100	
2	90	100	100	
3	90	100	100	
4	90	100	100	
5	90	100	100	
6	80	100	100	
7	70	100	100	
8	70	100	100	
9	70	95	95	
10	55	95	80	
11	35 ^{*)}	95	65	^{*)} ulangan 1, habis
12	35	95	60	
13	35	95	60	
14	35	95	60	
15	35	95	55	
16	35	95	5 ^{*)}	^{*)} ulangan 2, habis

pembudidaya di Padang, Jhonly Pilo. Sintasan atau kelangsungan hidup yang diperoleh dalam 15 hari pengamatan cukup tinggi, yaitu antara 71–100% (Tabel 2.4). Dari pengujian kedua ini terlihat bahwa ketahanan terhadap serangan bakteri *Aeromonas* ternyata tidak tergantung pada ukuran ikan. Galur Padang baru yang berukuran besar terbukti lebih rentan daripada yang berukuran kecil. Dengan

Tabel 2.4 Sintasan Harian (%) Ikan Gurami Galur Padang pada Pengujian Kedua Tahun 2011

Pengamat-an hari ke	Kelangsungan Hidup atau Sintasan (%)			
	Galur Padang kecil lama	Galur Padang besar lama	Galur Padang kecil baru	Galur Padang besar baru
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	100	100	100	100
4	86	100	100	100
5	71	100	100	100
6	71	100	100	100
7	71	100	100	100
8	71	100	100	94
9	71	100	100	94
10	71	100	100	89
11	71	100	100	89
12	71	100	100	89
13	71	100	94	89
14	71	100	94	89
15	71	100	94	89

demikian, faktor keturunan lebih menentukan ketahanan atau resistansi terhadap bakteri *Aeromonas* daripada faktor ukuran tubuh.

Pengujian ketiga tahun 2011 menggunakan galur Parung, galur Mungo, galur Baja, galur Padang lama, galur Padang baru, dan galur Padang terbaru. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa galur Parung sangat rentan terhadap serangan bakteri *Aeromonas*. Seperti halnya penelitian tahun 2010, hanya tersisa 17% pada hari kedua. Galur Mungo dan Baja juga rentan terhadap serangan bakteri *Aeromonas* (Tabel 2.5). Galur Mungo habis pada hari ke-6, sedangkan galur Baja habis pada hari ke-14. Galur Padang terbaru (3–4cm) mulai mengalami

Tabel 2.5 Sintasan Harian (%) Ikan Gurami pada Pengujian Ketiga Tahun 2011

Pengamat-an hari ke	Kelangsungan Hidup atau Sintasan (%)							
	Parung	Mungo	Baja	Padang kecil lama	Padang besar lama	Padang kecil baru	Padang besar baru	Padang terbaru
1	100	92	100	100	100	100	100	100
2	17	33	100	100	100	100	100	100
3	0	25	100	100	100	100	100	100
4	0	17	100	100	100	100	100	100
5	0	17	89	100	100	86	100	90
6	0	0	83	100	100	86	100	60
7	0	0	83	100	100	86	100	10
8	0	0	54	100	100	86	100	0
9	0	0	13	100	100	86	100	0
10	0	0	13	100	100	86	100	0
11	0	0	13	100	100	86	100	0
12	0	0	13	100	100	71	100	0
13	0	0	13	100	100	43	100	0
14	0	0	0	100	100	14	100	0
15	0	0	0	100	100	0	100	0

kematian pada hari ke-5 dan habis pada hari ke-8. Namun, bukan karena serangan bakteri *Aeromonas*, tetapi karena stres akibat transportasi dan perubahan lingkungan. Galur Padang tersebut mati dalam kondisi bersih (tidak berlendir) dan tidak menunjukkan ciri-ciri morfologis terkena serangan bakteri *Aeromonas*. Galur Padang lama dan baru yang sampai akhir penelitian bertahan dengan kelangsungan hidup 100% dapat dikatakan sebagai ikan yang resistan dan imun terhadap bakteri *Aeromonas* karena telah mengalami 2–3 kali uji tantang terhadap bakteri *Aeromonas*, namun semuanya bertahan hidup dengan normal dan sehat.





(a)



(b)

Gambar 2.8 (a) Ikan Gurami Padang pada Saat Penelitian Tahun 2011 (ukuran 4 cm) dan (b) pada Tahun 2014 dengan Ukuran Panjang Sekitar 40 cm

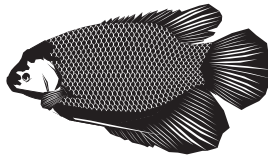
Dari hasil penelitian tahun 2010 dan 2011 terlihat bahwa ikan Gurami Padang merupakan galur yang paling resistan terhadap serangan bakteri *Aeromonas*, diikuti oleh galur Maninjau, dan Payakumbuh. Selain galur Padang dan seekor ikan Gurami galur Bayur, semua galur ikan Gurami lain yang diteliti mengalami kematian sampai 100% hanya dengan satu kali pemaparan pada bakteri *Aeromonas* dalam waktu 2–15 hari sejak pemaparan. Ikan Gurami Purwakarta dan Purwokerto sangat rentan karena mati pada masa aklimatisasi, sedangkan ikan Gurami Parung (Bogor) dan Albino (Sukabumi) mulai mengalami kematian pada hari ketiga setelah penginfeksi. Hanya ikan Gurami Padang yang tetap bertahan hidup sebanyak 93–100%, walaupun telah terpapar bakteri *A. hydrophila* hingga tiga kali.

Ikan Gurami Padang (Gambar 2.8) menunjukkan resistansi alaminya karena tetap bertahan hidup dengan sangat sedikit atau tidak ada kematian pada penginfeksi kedua dan ketiga. Ikan Gurami Padang sangat cocok untuk dikembangkan dan dibudidayakan karena memiliki ketahanan alami terhadap serangan bakteri *Aeromonas*.



BAB III

PREDATOR DI KOLAM BUDI DAYA IKAN GURAMI



Lahan terbuka berupa hamparan kolam yang dimanfaatkan untuk budi daya ikan Gurami merupakan habitat yang sangat disukai serangga dan hewan lain yang hidup di lingkungan perairan. Serangga tersebut menjadikan kolam-kolam budi daya sebagai tempat bertelur, tumbuh, dan berkembang biak. Jenis serangga dan hewan lain yang hidup di lingkungan kolam budi daya yang paling mengancam keberhasilan budi daya ikan Gurami adalah capung dan kumbang air. Larva kedua jenis serangga ini dan kumbang air dewasa merupakan predator ganas yang memangsa benih ikan Gurami pada fase burayak. Pemangsaan oleh kedua jenis predator ini menyebabkan kerugian yang cukup besar karena menghabiskan hingga 20% jumlah benih ikan yang dibudidayakan.

LARVA CAPUNG

Capung atau sibar merupakan serangga dari kelas Insekta yang termasuk dalam famili Libellulidae, ordo Odonata dan subordo atau infraordo Anisoptera (Garrison, 1997; Paulson dan Dunkle, 2002;

Theischinger dan Hawking, 2006). Capung memiliki dua pasang sayap transparan yang kuat, mata majemuk yang besar, dan tubuh yang memanjang. Anisoptera berarti sayap yang tidak sama, maksudnya sayap depan dan sayap belakang mempunyai ukuran dan bentuk yang berbeda (Estiara, 2013; West, 2006). Dalam bahasa daerah, capung dikenal dengan nama kinjeng (Jawa), cipotong (Minang), dan papatong (Sunda).

Capung tidak sama dengan capung jarum yang memiliki dua pasang sayap yang berbentuk sama (subordo Zygoptera). Capung mudah dibedakan dari capung jarum karena memiliki tubuh yang lebih besar daripada capung jarum yang bertubuh kurus ramping mirip jarum. Apabila hinggap, sayap capung terbuka atau terbentang ke samping, sedangkan capung jarum hinggap dengan sayap-sayap tertutup, tegak menyatu di atas punggungnya. Capung merupakan penerbang yang kuat dengan wilayah jelajah yang luas, sementara capung jarum jarang menjelajah jauh (Estiara, 2013).

Pada umumnya, siklus hidup capung dari telur hingga mati setelah dewasa berlangsung selama satu sampai lima tahun, tergantung spesiesnya ("Dragonflies and damselflies", n.d). Saat berkembang biak, induk capung meletakkan telurnya di air. Setelah telur menetas, dalam waktu 1–2 minggu kehidupan capung sebagai larva atau nimfa dimulai. Larva capung hidup dan tumbuh di dalam air serta mengalami metamorfosis yang akhirnya keluar sebagai capung dewasa. Capung yang nama ilmiahnya *Pantala flavescens* merupakan spesies capung yang umum dan paling banyak ditemukan, baik di daerah tropis maupun subtropis, dan memiliki proses pertumbuhan yang paling cepat (Gambar 3.1). Spesies ini hanya membutuhkan waktu sekitar 60 hari untuk berkembang dari telur hingga mencapai dewasa.

Ada tiga fase perkembangan dalam siklus hidup capung, yaitu telur, larva, dan capung dewasa. Telur dan larva hidup di air, sedangkan capung dewasa hidup di darat dan udara. Metamorfosis yang dialami





(a)



(b)

Sumber: (A) Firman, 2012; (B) Jasmigration, 2008.

Gambar 3.1 Capung Dewasa Berwarna Oranye-Kuning Keemasan

capung berlangsung secara bertahap mulai dari larva atau nimfa hingga menjadi dewasa dengan sayap yang sudah terbentuk pada fase larva. Metamorfosis tipe ini disebut metamorfosis tidak lengkap atau *hemimetabolous* yang tidak melalui fase kepompong (Theischinger dan Hawking, 2006). Individu dewasa yang muncul memiliki bentuk yang berbeda dari larva.

Dalam proses perkembangbiakan, induk capung meletakkan telur-telurnya di permukaan air. Telur yang baru dikeluarkan umumnya berwarna krem dan akan menjadi kuning kecokelatan

dalam waktu 24 jam. Bintik mata mulai terlihat setelah dua hari, kemudian telur berubah warna menjadi oranye tua sebelum menetas. Perkembangan telur hingga menjadi larva bisa berlangsung hingga 30 hari.

Sebagian besar siklus hidup capung dihabiskan dalam bentuk larva atau nimfa di dalam air. Larva capung umumnya hidup di sungai-sungai, danau, dan kolam di daerah hutan di pegunungan sampai daerah pesisir. Larva capung dapat ditemukan di genangan air yang terbentuk sementara, di air yang mengalir, di bagian dasar, di bawah batu, menempel pada tanaman, terkubur dalam lumpur, pasir kasar dan kerikil di bawah serasah daun atau sisa-sisa tanaman dan hewan (detritus). Beberapa spesies hidup dalam liang basah di tanah dan daerah berawa. Karena hidup di dalam air, larva capung bernapas dengan insang internal yang berada di dalam rongga rektum pada ujung saluran pencernaan dan pertukaran udara terjadi melalui anus.

Larva capung berukuran panjang antara 13–37 mm. Apabila terganggu, larva capung berpindah dengan cepat ke tempat yang lebih aman dengan cara menggembungkan rongga rektumnya hingga terisi air, lalu menyembrotkan air tersebut keluar. Dengan cara ini, tubuh larva terdorong maju ke depan karena tekanan air yang keluar dari anus. Larva beberapa spesies capung merupakan perenang andal yang menggunakan rongga rektumnya sebagai sistem pendorong seperti jet.

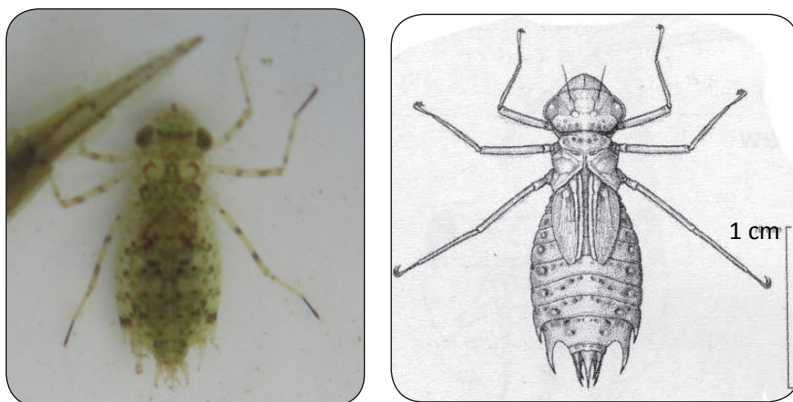
Larva capung menghabiskan seluruh hidupnya di dalam air dan menjadi predator atau hewan karnivora bagi organisme air lain yang berukuran lebih kecil, seperti udang, larva Chironomid, dan larva serangga lain. Nimfa yang sudah berukuran besar memburu dan memangsa benih ikan dan berudu. Larva capung adalah predator yang menyergap mangsanya dengan cara bersembunyi di lumpur atau di bawah batu-batuan dan tanaman. Menunggu mangsanya yang bergerak lambat, lalu menyerang, dan menangkap mangsa tersebut



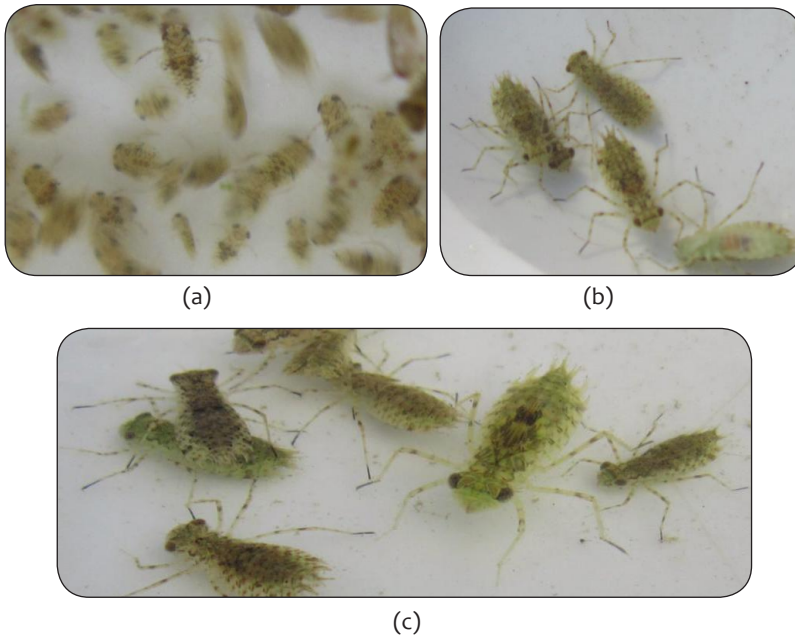
menggunakan rahang (labium) yang kuat. Rahangnya berfungsi untuk mencengkeram mangsa serta dapat didorong keluar hingga membesar untuk menangkap mangsanya.

Selama berada dalam fase nimfa, larva capung mengalami beberapa kali pergantian kulit (ekdisis). Tahap-tahap di antara pergantian kulit itu disebut fase instar. Tergantung dari spesiesnya, fase instar berjumlah antara 8–17 instar dan umur nimfa berkisar dari empat minggu sampai beberapa tahun. Larva capung *Pantala flavescens* dapat berganti kulit (ekdisis) sebanyak 15 kali sebelum mencapai fase instar final yang siap keluar dari air menjelang fase dewasa.

Larva capung yang umum ditemukan dan menjadi predator di kolam budi daya ikan Gurami adalah dari spesies *Pantala flavescens* (Gambar 3.2). Dalam nama ilmiah *Pantala flavescens*, nama genus *Pantala* berarti *seluruh sayap* yang mengacu pada sayap yang besar dan panjang, sedangkan nama spesifik *flavescens* berarti *kekuningan* mengacu pada warna kuning keemasan yang khas pada capung dewasa. Spesies ini pertama kali dinamakan *Libellula flavescens* pada 1798 oleh Fabricius (Steinmann, 1997).



Gambar 3.2 Larva Capung *Pantala flavescens* (Gambar Larva oleh Tom Sutcliffe)



Gambar 3.3 Larva Capung *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798) Berbagai Ukuran

Larva capung *Pantala flavescens* berwarna hijau kecokelatan dengan bintik-bintik coklat tua di sepanjang punggungnya (Bright, 2006). Pada fase awal kehidupannya, larva capung memakan zooplankton dan invertebrata kecil. Selanjutnya, mereka memangsa makroinvertebrata, benih ikan, dan berudu (Warren, 1915; Lamb, 1925). Jangka waktu perkembangan larva kemungkinan bergantung pada suhu air dan ketersediaan makanan. Warren (1915), Lamb (1925) dan Bick (1951) melaporkan bahwa perkembangan larva membutuhkan waktu yang bervariasi, mulai dari 36 hari sampai 145 hari. Di kolam budi daya ikan Gurami, larva *Pantala flavescens* ditemukan dalam berbagai ukuran dan tahap pertumbuhannya, mulai dari yang berukuran sangat kecil yang hanya memakan zooplankton, hingga yang berukuran besar yang sudah mencapai tahap akhir perkembangannya sebagai nimfa (Gambar 3.3).

Apabila pertumbuhan larva sudah mencapai tahap akhir, nimfa akan keluar dari air, lalu menempel pada batu, batang atau ranting tanaman. Kulit larva akan robek dan lepas, kemudian capung akan muncul dari kulit larva yang robek, lalu menanggalkan kulit larva tersebut. Selanjutnya, capung mengembangkan sayapnya dan terbang. Kulit larva yang sudah ditinggalkan tersebut (*exuvia*) biasanya banyak ditemukan menempel pada batang tanaman di sekitar kolam dan merupakan elemen penting dalam mengidentifikasi spesies capung yang ada di daerah tersebut.

Setelah dewasa, capung mampu hidup selama beberapa minggu hingga empat bulan. Capung dewasa tidak pernah dianggap sebagai pengganggu atau hama. Capung dewasa biasanya berukuran panjang antara 3–9 cm, tetapi ada juga spesies dengan panjang mencapai 15 cm (West, 2006). Capung dewasa tinggal di dekat semua badan air tawar, tempat mencari makanan, dan mencari pasangan untuk bertelur. Capung dewasa aktif berburu, menangkap, dan memakan serangga selagi terbang menggunakan kakinya yang berduri sebagai keranjang untuk meraup nyamuk, agas, dan serangga kecil lainnya. Berbeda dari larva, capung dewasa hanya memangsa serangga yang terbang. Beberapa spesies capung bisa bertahan hidup selama beberapa bulan sebelum sayap mereka rusak dan tidak bisa lagi terbang mencari makan sendiri. Capung betina kemungkinan akan segera mati setelah meletakkan telur-telurnya di permukaan air.

LARVA DAN KUMBANG AIR DEWASA

Selain larva capung, predator yang juga banyak memangsa benih ikan Gurami adalah larva dan kumbang air dewasa. Dalam bahasa Inggris, kumbang air (*Water Beetle*) disebut juga kumbang penyelam atau *Diving Beetle* (Yee, 2014). Dalam bahasa Minang, larva kumbang air ini dinamakan Cimpatik.

Kumbang air adalah serangga yang termasuk ke dalam ordo Coleoptera, famili Dytiscidae dan genus *Dytiscus* (Myers dkk., 2014).

Kata *Dytiscus* berasal dari bahasa Yunani *dytikos* yang berarti mampu menyelam (Yee, 2014). Ada beberapa spesies *Dytiscus*, di antaranya *Dytiscus harrisi*, *Dytiscus marginalis*, *Dytiscus fasciventris* dan *Dytiscus verticalis*. Spesies kumbang air yang satu tidak mudah dibedakan dari spesies yang lain (FCPS, tt). Kumbang air dari famili Dytiscidae ini merupakan kelompok kumbang air yang terbesar dan paling banyak ditemui di kolam-kolam budi daya ikan Gurami.

Kumbang air memiliki tubuh berbentuk oval. Kumbang air dari spesies *Dytiscus marginalis* berwarna coklat tua kehitaman dengan kemilau kehijauan dan memiliki garis kuning di sepanjang sisi tubuh dan di bagian perut. Spesies ini memiliki kaki belakang yang pipih untuk berenang. Berbeda dari kumbang jantan, pada kumbang betina terdapat banyak lekukan di sayap belakang. Kaki kumbang ini berwarna kuning atau kecokelatan.

Kumbang air jantan memiliki kaki depan (protarsi) yang lebar dengan bantalan pengisap sebagai alat bantu untuk memegang kumbang betina pada saat berkembang biak. Tubuh kumbang jantan sangat mengilap, sedangkan kumbang betina kurang mengilap, tetapi memiliki alur memanjang di permukaan tubuhnya. Selain itu, kumbang air memiliki duri-duri yang cukup tajam pada kakinya (tibia) yang bisa melukai jika kita salah memegang.

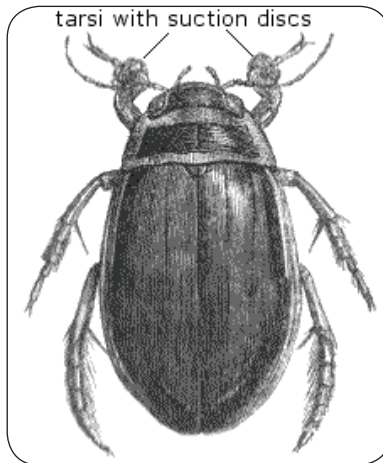
Meskipun kumbang air berukuran besar dengan panjang mencapai 3,5 cm (Gambar 3.4), mereka adalah penerbang yang kuat, terutama kumbang jantan yang selalu terbang pada malam hari mencari kumbang betina. Selain itu, kumbang air merupakan penerbang aktif yang juga tertarik pada cahaya.

Kumbang air lebih suka hidup di air yang bergerak lambat atau tergenang, seperti kolam, danau, situ, bendungan, dan lubuk-lubuk di tepi sungai. Kumbang air tidak menyukai danau besar, kecuali bagian yang dangkal dan tenang. Walaupun hidup di dalam air, kumbang air membutuhkan udara atmosfer untuk bernapas. Oleh karena itu, kumbang air naik ke permukaan untuk mengambil udara dengan cara





Sumber: countrysideinfo, tt



Sumber: bumblebee, 2014

Gambar 3.4 Foto Kumbang Air Dewasa dan Gambar Kumbang Air Jantan

mengangkat ujung perut (abdomen) keluar dari air. Persediaan udara disimpan di dalam rongga yang berada di bawah *elytra* (sayap depan yang keras) dan digunakan selama menyelam. Dengan cara ini kumbang air dewasa dapat meningkatkan lama waktu untuk menyelam. Sebaliknya, larva kumbang air tidak memiliki rongga seperti ini sebagai penyimpan udara (Anonim, 2004).

Siklus hidup kumbang air dimulai pada saat induk kumbang air hendak bertelur. Untuk itu, induk kumbang air akan membuat celah dengan memotong batang tanaman yang terendam air menggunakan ovipositornya (Anonim, 2004), yaitu alat berbentuk jarum yang melekat pada ujung perutnya (Markle, 2008). Dengan menggunakan ovipositor, induk kumbang air meletakkan telurnya satu per satu ke dalam celah batang tanaman air tersebut. Telur menetas menjadi larva yang dinamakan Cimpatik.

Cimpatik bertubuh ringan dan akan mengapung jika tidak berpegangan pada tanaman atau bagian dasar perairan. Untuk tetap terendam dalam air, Cimpatik harus aktif berenang atau berpegangan pada sesuatu benda di dalam air. Cimpatik sering terlihat seperti kalajengking di dalam air karena mampu bergerak sambil mengangkat ekornya. Hal ini disebabkan Cimpatik bernapas melalui dua buah lubang udara (spirakel) yang terletak pada bagian paling ujung abdomennya (Markle, 2008). Cimpatik kadang-kadang memanjat tanaman atau membiarkan tubuhnya terapung di atas permukaan air untuk bernapas. Cimpatik juga sering mendorong ekornya ke atas permukaan air untuk mengambil oksigen atmosfer melalui lubang udara tersebut.

Cimpatik dapat mencapai panjang sampai 6 cm ketika sudah tumbuh sempurna, sementara kumbang air dewasa biasanya berukuran sekitar 3 cm. Cimpatik memiliki rahang (mandibula) yang cukup kuat untuk menembus kulit manusia sehingga kita harus hati-hati memegangnya.

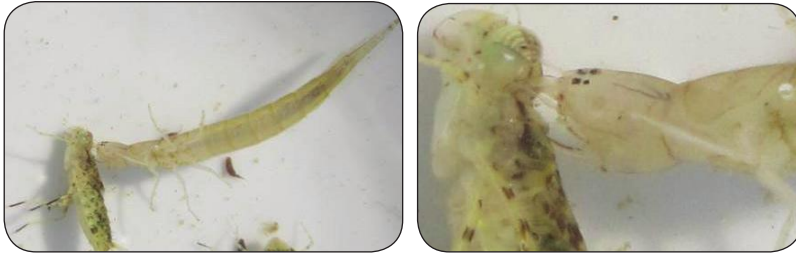
Baik larva maupun kumbang air dewasa merupakan predator bagi sebagian besar organisme akuatik. Kumbang air memakan mangsanya melalui mulut. Sebaliknya, Cimpatik tidak mempunyai mulut, tetapi memiliki rahang (mandibula) yang berbentuk seperti sabit untuk menyedot cairan dari mangsanya (Gambar 3.5). Cimpatik adalah predator yang sangat agresif karena mampu menyerang berbagai organisme air yang berukuran lebih kecil maupun lebih besar dari-

pada diri mereka sendiri, seperti krustasea, cacing, lintah, moluska, berudu dan amfibi, ikan-ikan kecil, salamander, serangga, dan larva serangga lainnya.

Rahang yang dimiliki Cimpatik mempunyai rongga di dalamnya dan berfungsi sebagai alat pencernaan tempat mengalirkan enzim-enzim pencernaan ke dalam tubuh mangsanya. Pada saat mencengkeram mangsa, rahang yang besar, runcing dan berbentuk seperti sabit tersebut ditenamkan ke dalam tubuh mangsanya. Lalu, toksin dan enzim pencernaan dipompakan ke dalam tubuh mangsa sehingga jaringan tubuh mangsa hancur dan menjadi cairan seperti jus. Cimpatik kemudian mengisap cairan yang dihasilkan melalui rongga di dalam mandibula tersebut. Bagian yang tersisa dari mangsanya hanyalah kerangka luar (exoskeleton) dan bagian tubuh yang keras (Larson dkk., 2007).



Gambar 3.5 Larva *Dytiscus* (Cimpatik) dan Rahangnya



Gambar 3.6 Larva *Dytiscus* (Cimpatik) sedang Menerkam Larva Capung

Larva yang sudah berukuran cukup besar pada tahap akhir perkembangannya—sebelum menjadi kepompong—mampu menangkap dan memakan ikan-ikan kecil. Kanibalisme bisa terjadi di antara sesama Cimpatik. Hal ini mulai terjadi apabila mereka sudah kelaparan selama lebih dari dua hari dan tidak ada mangsa lain yang tersedia (Inoda, 2012).

Pada saat Cimpatik telah tumbuh sempurna, mereka akan merangkak keluar dari air, lalu mencari tempat untuk bermetamorfosis di pinggir sungai atau kolam. Biasanya, metamorfosis berlangsung di atas tanah lembap dekat air, di bawah batu, batang kayu, atau dedaunan di dekat perairan. Cimpatik yang sedang bermetamorfosis membutuhkan waktu dua hingga tiga minggu sebelum keluar sebagai kumbang dewasa. Kumbang air dewasa yang baru keluar dari kepompong akan segera kembali ke air dan bisa hidup selama tiga tahun atau lebih.

Kumbang air dewasa lebih banyak menghabiskan hidupnya di perairan, meskipun mereka bisa terbang dari satu kolam ke kolam lain. Selain itu, kaki kumbang air dewasa telah beradaptasi untuk membantunya sebagai perenang yang andal. Kumbang air dewasa juga dimangsa oleh berbagai predator, di antaranya ikan, amfibi, dan bebek. Cimpatik kadang-kadang juga dimakan oleh serangga air lain yang lebih besar, seperti nimfa capung atau sebaliknya (Gambar 3.6).



KUAK-KUAK (FAMILI NOTONECTIDAE)

Salah satu serangga kecil yang sangat umum hidup di kolam, sungai, atau di tepian danau adalah Kuak-kuak atau *Notonecta* yang termasuk ke dalam famili *Notonectidae*. Dalam bahasa Inggris, serangga ini disebut *Backswimmer*, yang berarti perenang gaya punggung. Kuak-kuak dewasa berukuran panjang berkisar 9–16 mm. Kuak-kuak bertubuh ramping, dan pada sisi tubuh terdapat lekukan yang dipenuhi bulu-bulu sebagai penahan dan penyimpan udara untuk bernapas. Beberapa spesies Kuak-kuak memiliki mata merah dan punggung putih keperakan, sehingga terlihat seperti kerang mutiara (Rowley, 2014).

Seperti halnya semua serangga, Kuak-kuak memiliki tiga pasang kaki. Kaki belakang lebih panjang daripada kaki depan. Kaki Kuak-kuak memiliki fungsi khusus. Pasangan kaki terdepan berfungsi untuk menangkap mangsa, sedangkan pasangan tengah untuk memegang. Dengan panjang sekitar 13 mm, kaki belakang berfungsi seperti dayung untuk mendorong tubuhnya ketika berenang. Kuak-kuak juga memiliki sepasang sayap ("Water Boatmen, Backswimmers," n.d; "Water Backswimmer," n.d).

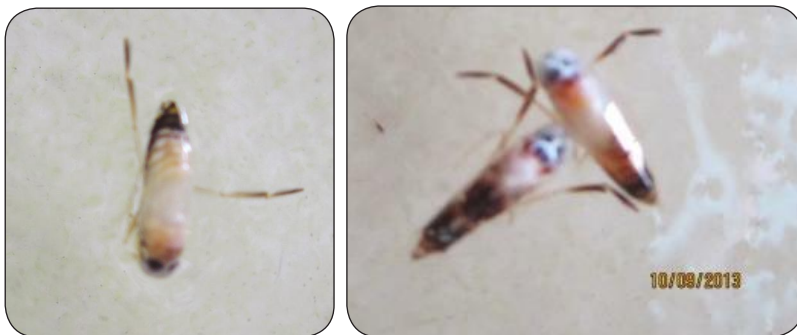
Kuak-kuak hidup di berbagai habitat, yang paling umum adalah kolam, sungai, dan genangan air yang lain termasuk sawah. Kuak-kuak terbang dari badan air yang satu ke badan air yang lain dan menghabiskan sebagian besar hidupnya dengan berenang, tetapi dalam posisi terbalik dengan punggung di bawah. Kuak-kuak adalah perenang yang kuat yang menggunakan kaki belakang untuk mempercepat laju di air. Selain bisa terbang dan berenang, Kuak-kuak juga bisa berjalan menggunakan kaki belakang, walaupun terlihat aneh karena ukuran kaki belakang yang terlalu panjang (Waterwereld, 2002).

Bentuk tubuh Kuak-kuak mirip perahu dengan punggung yang tinggi melengkung seperti lunas perahu, membuat Kuak-kuak dapat berenang dalam posisi terbalik. Hal itu merupakan salah satu adaptasi

morfologis yang diterapkannya. Adaptasi lain yang berhubungan dengan perilaku berenang terbaliknya disebabkan warna tubuhnya yang tidak seperti makhluk hidup pada umumnya. Makhluk normal memiliki permukaan tubuh sebelah atas (punggung) yang lebih gelap daripada permukaan sebelah bawah (perut) karena hal ini akan membuat Kuak-kuak kurang mencolok. Pewarnaan ini terbalik pada Kuak-kuak sehingga akan menguntungkan jika berada dalam posisi terbalik di dalam air (Watson, 2011; Gambar 3.7).

Bagian punggung Kuak-kuak memiliki pola hitam putih untuk berkamuflase dari predator. Pola hitam dan putih ini digunakan untuk meniru tampilan cahaya dan bayangan yang datang melalui permukaan air untuk membingungkan predator dan membuatnya terlihat seperti tidak berada di sana. Perut Kuak-kuak berwarna cokelat, terlihat seperti lumpur di dasar kolam dari pandangan di atas.

Serangga ini sering terlihat mengapung dengan kepala ke bawah pada permukaan air dan ujung perut menyembul di atas permukaan air. Dengan cara itu Kuak-kuak bernapas, yaitu mengisap udara dari atmosfer dan menyimpannya di dalam kantung udara yang berbentuk lekukan dan berbulu-bulu halus pada bagian perut di bawah sayap. Kuak-kuak akan menggunakan oksigen yang tersimpan bilamana diperlukan dengan cara diserap ke dalam perut melalui lubang-lubang yang disebut spirakel. Di dalam perut, oksigen akan terikat dalam



Gambar 3.7 Kuak-kuak atau Backswimmer

sel-sel yang berisi hemoglobin. Kantung udara ini saling berhubungan melalui spirakel perut dengan sistem trakea (Matthews dan Seymour, 2011).

Kuak-kuak menghirup udara dari atmosfer sehingga mereka harus naik ke permukaan air secara teratur. Untuk itu, kantong udara tersebut juga digunakan sebagai pelampung ketika naik ke permukaan air untuk mengambil udara baru (Waterwereld, 2002).

Kuak-kuak mampu hidup di darat atau di air, tetapi sebagian besar hidupnya dihabiskan di atau dekat permukaan air. Kuak-kuak akan terbang untuk menemukan sumber makanan baru jika di habitatnya tidak lagi tersedia cukup makanan. Hal ini memungkinkannya untuk selalu berdekatan dengan sumber makanan.

Kuak-kuak adalah predator agresif yang memangsa hewan yang jauh lebih besar daripada dirinya sendiri, termasuk serangga-serangga lain, krustasea kecil, larva nyamuk, kutu air, berudu, dan ikan-ikan kecil. Kuak-kuak akan menggigit apabila dipegang dan gigitannya sangat menyakitkan. Kuak-kuak kadang-kadang disebut lebah air karena rasa sakit akibat gigitan tersebut mirip dengan sengatan lebah (Yadav, 2003). Kuak-kuak akan menyerang dan memakan setiap makhluk hidup yang bergerak. Namun, ada spesies yang bersifat herbivora yang memakan algae dan detritus.

Kuak-kuak mengisap cairan tubuh mangsa menggunakan sejenis belalai yang disebut probosis yang mampu menusuk tubuh mangsa dan mengisap cairan tubuhnya. Begitu mereka menemukan mangsa yang cocok, Kuak-kuak menyelam ke bawah dan menangkap mangsanya dengan kaki-kaki depannya. Apabila mangsa telah dicengkeram dengan erat, probosis pada mulut digunakan untuk menusuk tubuh mangsa dan enzim yang berfungsi untuk melunakkan bagian dalam tubuh disuntikkan sehingga bagian dalam tubuh menjadi seperti jus dan dapat disedot (Anonim, 2013). Selain enzim pencernaan, probosis juga mampu menyuntikkan toksin yang bisa menimbulkan rasa sakit seperti terbakar. Probosis ini cukup kuat untuk menembus kulit

manusia (Yadav, 2003). Selain sebagai predator, Kuak-kuak juga merupakan makanan bagi ikan air tawar karnivora dari famili Centrarchidae, yaitu ikan Crappie (*Pomoxis* sp.) dan Bass (*Micropterus* sp.) yang berasal dari Amerika Utara.

Kuak-kuak memiliki tiga tahap dalam fase kehidupannya, yaitu telur, nimfa, dan dewasa. Ketika akan bertelur, induk Kuak-kuak melubangi batang atau tangkai daun tumbuhan yang terendam dalam air, kemudian meletakkan telur-telurnya di dalam batang tumbuhan tersebut. Selama musim kawin, pejantan Kuak-kuak mengeluarkan semacam suara gesekan yang sering terdengar seperti bunyi jangkrik yang digunakan untuk menarik betina (Anonim, 2013).

Telur akan menetas dalam waktu beberapa minggu. Larva Kuak-kuak yang baru menetas dan terlihat seperti individu dewasa, kecuali ukurannya yang jauh lebih kecil, juga merupakan predator bagi serangga air dan organisme akuatik yang lain (Bryant dan Jacob-Schram, 2014). Perbedaan yang terlihat antara nimfa dan Kuak-kuak dewasa adalah tiadanya sayap pada nimfa dan ukuran nimfa yang lebih kecil (Anonim, 2013). Selama proses pertumbuhannya, larva akan melepaskan kulit luar (exoskeleton) yang lama saat bertumbuh dan menggantinya dengan penutup tubuh baru yang telah tumbuh di bawah yang lama (www.pond-life.us/pond-life-water-bugs-2.html).

Anak Kuak-kuak akan menjadi dewasa dalam waktu sekitar lima minggu setelah telur menetas. Apabila kolam mengering, anak Kuak-kuak yang sudah bersayap memiliki kemampuan untuk terbang ke kolam lain. Dalam jumlah yang besar Kuak-kuak merupakan sarana utama pengendali nyamuk. Apabila sudah bertelur, induk Kuak-kuak akan mati tak lama setelahnya. Kuak-kuak dewasa hanya hidup setahun (Anonim, 2013).

AGAS (FAMILI CORIXIDAE)

Agas merupakan kelompok serangga air yang memiliki jumlah spesies terbesar, yaitu lebih dari 300 spesies. Agas termasuk ke dalam



Sumber: global.britannica., tt

Gambar 3.8 Agas atau Water Boatman

famili Corixidae yang bertubuh agak pipih dan berbentuk bulat telur memanjang seperti perahu. Dalam bahasa Inggris serangga ini disebut *Water Boatman* atau *Corixa*. Permukaan dorsal tubuh Agas terlihat rata dengan garis gelap menyilang, biasanya berwarna abu-abu kehitaman atau berbintik-bintik (Gambar 3.8). Umumnya Agas dewasa berukuran panjang yang berkisar dari 3 sampai 11 mm dan bertubuh lembut. Agas juvenil mirip dengan yang dewasa dan hidup di habitat yang sama (McCafferty, 1981; Drees dan Jackman, 1998).

Agas termasuk ke dalam kelas Insekta yang memiliki tiga pasang kaki. Kaki depan pendek, tarsi beruas-ruas dan berbentuk seperti sendok. Tarsi pada kaki depan digunakan untuk makan. Pasangan kaki tengah agak panjang, sedikit berbulu dan memiliki cakar yang kuat yang digunakan untuk bertumpu pada tempat peristirahatannya. Fungsi utama kaki tengah adalah untuk berdiri saat beristirahat. Kaki tengah juga digunakan untuk membersihkan tubuh atau berpegangan pada sesuatu di dalam air. Kaki belakang panjang berbentuk seperti dayung dan ujung kaki belakang (tarsi) melebar, pipih, dilengkapi dua baris bulu-bulu halus. Kaki belakang berfungsi untuk mendorong saat berenang. Karena tubuhnya lebih ringan daripada

air, Agas biasanya menempel pada tumbuh-tumbuhan di dasar kolam atau sungai (Andersen dan Weir, 2004).



Agas merupakan serangga yang paling umum ditemukan di kolam, tepian danau, dan sungai yang mengalir lambat, tambak (kolam air payau), atau sepanjang pantai di antara tumbuhan air dan akar tanaman. Walaupun sebagian besar hidupnya dihabiskan di dalam air, Agas merupakan penerbang yang aktif dan dapat dengan mudah berpindah dari satu badan air ke badan air yang lain. Agas seringkali merupakan penghuni pertama suatu kolam yang baru terbentuk. Pada malam hari, Agas sering kali terlihat berkumpul di sekitar cahaya dekat kolam-kolam air tawar dan danau.

Agas dari genus *Corixa* secara sepintas terlihat sangat mirip dengan Kuak-kuak atau *Backswimmer* dari genus *Notonecta*. Sebenarnya Agas dan Kuak-kuak sangat berbeda. Kuak-kuak hidup tepat di bawah permukaan air, sedangkan Agas lebih banyak berada di bagian dasar dan hanya berenang ke permukaan pada saat mengambil udara di atas permukaan air. Kuak-kuak dengan panjang sekitar 20 mm jauh lebih besar daripada Agas yang memiliki panjang 3–12 mm (Gambar 3.9 dan 3.10).



Gambar 3.9 Perbandingan Ukuran Agas, Kuak-kuak dan Cimpatik yang Diambil dari Kolam Budi Daya Ikan Gurami, Juni 2013

Gambar 3.10 Karakteristik Corixa dan Notonecta

Famili, Nama Lain	Corixidae, Agas (<i>Water Boatman</i>)	Notonectidae, Kuak-kuak (<i>Backswimmer</i>)
Foto		
Keterangan	Bentuk tubuh oval memanjang, berwarna cokelat tua atau kehitaman.	Bentuk tubuh silindris, berwarna gading. Warna perut lebih gelap daripada punggung.
	Panjang tubuh 3–12 mm.	Panjang tubuh 9–16 mm.
	Kaki belakang seperti dayung, tanpa cakar.	Kaki belakang seperti dayung tanpa cakar.
	Tarsi pada kaki belakang berbulu-bulu panjang untuk berenang.	Tibia dan tarsi kaki belakang berbulu-bulu panjang untuk berenang.
	Tarsi pada kaki depan beruas-ruas, berbentuk seperti sendok.	
	Punggung rata	Punggung tinggi melengkung.
	Berenang normal (punggung di atas).	Berenang dengan gaya punggung atau terbalik (punggung di bawah).
	Umumnya herbivora, pemakan detritus, beberapa spesies predator.	Predator
	Biasanya berdiri dengan kaki tengah pada dasar kolam.	Biasanya menggantung di bawah permukaan air dengan kaki depan dan tengah.
	Kepala bisa digerakkan, probosis pendek dan tidak bisa digerakkan.	Kepala tidak bisa digerakkan, probosis panjang dan bisa digerakkan.
	Mengambil dan menyimpan udara di bawah pelindung pada punggung.	Mengambil udara dengan bulu-bulu pada sisi perut dan menyimpannya di sana.

Sumber: cals.ncsu., tt
extension.usu., 2015

Punggung Agas (*Corixa*) berwarna gelap sehingga kurang jelas terlihat bila berada di dasar kolam. Kantong udara yang berwarna keperakan dan sisi perut *Corixa* yang berwarna terang akan kurang terlihat melawan langit, bila dilihat dari bawah. Sebaliknya, Kuak-kuak (*Notonecta*) yang berenang terbalik memiliki punggung berwarna pucat dan perut gelap yang berguna untuk kamuflase.

Pada Kuak-kuak, kaki belakangnya lebih panjang daripada kaki tengahnya, sedangkan pada Agas atau *Corixa* kedua pasang kaki tersebut sama panjang. Dua pasang kaki terdepan Kuak-kuak memiliki fungsi yang hampir sama, yaitu untuk mengambil dan memegang, sedangkan ketiga pasang kaki Agas sama sekali berbeda fungsi. Kaki depan Agas dari spesies *Corixa punctata* bergantung di bawah mulut, berbentuk seperti sekop kecil untuk meraup material organik dari dasar perairan sebagai makanannya. Bulu-bulu pada kaki depan menyaring detritus tersebut, lalu bagian yang bisa dimakan dibawa ke mulut. Beberapa spesies Agas memiliki kaki depan yang berbentuk silinder tanpa bulu-bulu penyaring, seperti *Cymatia* sp.

Ada spesies Agas yang merupakan predator yang memangsa jentik nyamuk dan kutu air, tetapi ada juga yang herbivora atau pemakan tumbuhan air. Spesies dari genus *Cymatia* merupakan predator dan menggunakan kaki depan untuk memegang mangsanya. Makanan Agas terdiri dari ganggang (algae), organisme akuatik kecil seperti *Daphnia*, larva nyamuk, udang renik, detritus, dan partikel-partikel padat lain (Andersen and Weir, 2004). Spesies Agas dari genus *Corixa* mencari makan pada dasar perairan sambil berdiri pada kedua kaki tengahnya. Mereka bukanlah predator, tetapi justru menjadi mangsa sebagai makanan ikan. Seperti serangga air lainnya, mereka bernapas dengan mengambil udara dari permukaan air. Persediaan udara disimpan di dalam kantong udara yang berada di atas permukaan perut di bawah sayap dan Agas bernapas dari kantong udara tersebut.

Agas benar-benar sudah beradaptasi untuk hidup di dalam air sebagai tempat tumbuh, makan, dan berkembang biak. Sebagian besar

waktu hidupnya dihabiskan untuk beristirahat sambil berdiri di dasar perairan menggunakan kaki tengahnya atau bersandar pada tanaman air. Kadang-kadang, apabila dasar kolam atau tanaman air tidak cukup kuat dan karena Agas lebih ringan daripada air, maka dia akan mengapung perlahan-lahan ke atas, kemudian segera bergegas turun lagi mencari tempat bersandar yang lebih baik.

Jika udara dalam kantong sudah lama tidak diganti, yaitu apabila Agas sudah lebih dari setengah jam berada di dalam air, maka gerakannya menjadi lebih intensif. Ketika pasokan udara habis, dalam sekejap Agas naik ke permukaan air. Kurang dari setengah detik sudah cukup untuk mengisi pasokan udara baru, kemudian dengan kecepatan tinggi serangga ini turun lagi ke dasar kolam. Serangga ini mampu terbang dengan sangat baik dan merupakan salah satu dari sedikit spesies yang mampu membuat *sprint start*, yaitu berenang ke atas dengan cepat, lalu menembus permukaan air dan langsung lepas landas. Agas umumnya terbang saat subuh dan malam hari (Visser, 2010).

Agas jantan dari genus *Sigara* mengeluarkan bunyi yang disebut *stridulasi* untuk menarik Agas betina. Pada saat berkembang biak, induk Agas menempelkan telur-telurnya pada benda-benda yang terendam dalam air. Larva (nimfa) Agas terlihat mirip dengan Agas dewasa, tetapi tidak memiliki sayap. Nimfa berganti kulit sebanyak lima kali sebelum menjadi individu dewasa.

Keberadaan Agas di kolam pemeliharaan ikan sebenarnya akan menguntungkan pembudidaya ikan karena merupakan bagian penting dari makanan ikan. Spesies Agas yang bersifat herbivora secara medis tidak membahayakan ikan. Sebaliknya, keberadaannya di kolam pemeliharaan kutu air akan merugikan karena selain menjadi kompetitor bagi kutu air karena sama-sama memakan detritus tanaman, spesies Agas yang bersifat karnivora merupakan predator bagi kutu air yang dipelihara.

PREDATOR LAIN

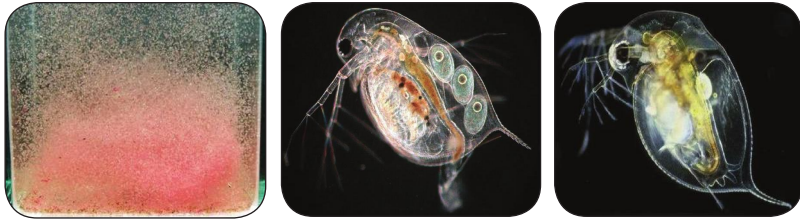
Benih ikan Gurami yang dipelihara di kolam tanah, selain rentan menjadi mangsa predator seperti larva capung, Kuak-kuak dan Cimpatik, juga merupakan makanan bagi kodok maupun ikan-ikan predator lain seperti ikan Gabus dan belut. Namun, kerugian yang diderita karena pemangsaan oleh predator ini tidak sebanyak yang diakibatkan oleh larva capung dan Cimpatik.

Tindakan pencegahan yang perlu dilakukan untuk memperkecil kerugian karena predator-predator itu antara lain membersihkan pematang kolam dari sarang belut. Biasanya dengan menyemprotkan sedikit larutan potasium ke dalam sarang tersebut sehingga belut keluar dan ditangkap. Selain itu, aliran air masuk perlu dijaga dan diberi saringan supaya ikan-ikan liar yang bersifat predator tidak masuk kolam pemeliharaan ikan Gurami.

PREDATOR PADA KOLAM KUTU AIR

Dalam budi daya ikan Gurami, kutu air merupakan makanan bagi benih ikan atau burayak yang masih berumur antara 9 hari dan 2 minggu dan berukuran panjang kurang dari 2 cm. Untuk melakukan efisiensi dalam kegiatan budi daya, pemeliharaan kutu air sebaiknya dilakukan sendiri di dalam kolam-kolam yang terpisah. Kutu air adalah sebutan bagi sejumlah krustasea air yang berukuran sangat kecil. Kutu air bukanlah serangga, tetapi merupakan bagian dari zooplankton dan tidak hidup sebagai parasit, sebagaimana banyak kutu lain yang hidup di luar air. Secara taksonomi, kutu air termasuk dalam genera *Daphnia*, *Cyclops*, *Bosmina*, dan *Diatomus*. Kutu air merupakan konsumen tingkat pertama yang memakan fitoplankton (alga), bakteri dan detritus (bahan organik yang membusuk). Beberapa spesies kutu air dapat dilihat dengan mata telanjang, meskipun lebih mudah diamati dengan kaca pembesar (Horne & Goldman, 1994).





Sumber: pinkyrex, 2013 dan zonaikan, 2012.

Gambar 3.11 Kutu Air

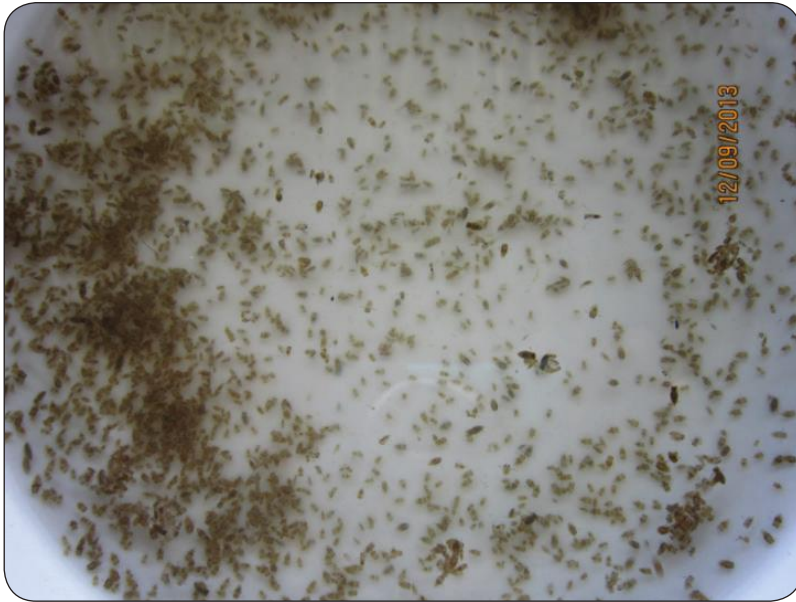
Daphnia (famili Daphniidae) berukuran panjang 1–5 mm dan biasa disebut kutu air karena berenang dengan cara yang menyerupai gerakan kutu di dalam air (Gambar 3.11). *Daphnia* hidup di berbagai lingkungan perairan seperti rawa, danau, kolam, dan sungai.

Spesies *Daphnia* yang umum ditemukan adalah *Daphnia pulex* yang berukuran kecil dan *Daphnia magna* yang berukuran lebih besar dan bisa dilihat dengan mata telanjang (El Gamal, 2012). Keduanya sering dikaitkan dengan *Moina* (famili Moinidae) yang berukuran jauh lebih kecil daripada *Daphnia pulex* (0,6–1,5 mm), tetapi memiliki kandungan protein yang lebih tinggi (Delbare dan Dhert, 1996).

Pemeliharaan kutu air di kolam terbuka tidak terlepas dari ancaman dan serangan predator pemakan kutu air. Dari segelas sampel air yang diambil dari kolam kutu air, ditemukan paling sedikit 3 jenis predator yang hidup dengan memangsa kutu air tersebut (Gambar 3.12 dan 3.13). Pada Gambar 3.12 terlihat bahwa larva capung merupakan predator yang paling dominan dalam hal jumlahnya. Selain larva capung, ditemukan juga Agas atau *Corixa* dan Kuak-kuak atau *Notonecta* (Gambar 3.13).

PENANGGULANGAN PREDATOR

Larva capung dan Cimpatik dapat mengakibatkan kerugian yang signifikan dalam budi daya ikan Gurami karena bisa menghabiskan sampai 20% jumlah benih ikan yang dipelihara di kolam. Salah satu



Gambar 3.12 Jenis-Jenis Predator di Kolam Pemeliharaan Kutu Air



(a)

(b)

(c)

Gambar 3.13 (a) Larva capung, (b) Agas, (c) Kuak-kuak

cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan memelihara burayak atau benih ikan di dalam ruangan yang tertutup (*indoor*). Apabila hal ini tidak mungkin dilaksanakan, benih ikan tersebut bisa dipelihara di luar ruangan, tetapi di dalam kolam yang diberi penutup sehingga

predator tidak dapat masuk, seperti di dalam kolam kain yang ditutup dengan jaring sampai benih ikan berukuran cukup besar dan tidak bisa lagi dimangsa predator. Penutup kolam kain ditempatkan cukup tinggi dari permukaan air supaya induk capung tidak bisa mencapai air dengan ovipositornya untuk meletakkan telur-telurnya. Cara lain untuk mengatasi kerugian karena pemangsaan oleh larva capung dan Cimpatik adalah dengan menaikkan salinitas air kolam sampai ke tingkat agak asin (salinitas sekitar 7 psu). Tingkat salinitas ini tidak mengganggu kehidupan dan metabolisme ikan Gurami sehingga tidak akan menimbulkan masalah dalam kegiatan budi dayanya. Sebaliknya, induk capung dari genus *Pantala* tidak mau bertelur di air yang agak asin dan kedua jenis predator tersebut juga tidak bisa hidup di air yang agak asin, walaupun ada beberapa spesies capung yang memiliki toleransi terhadap salinitas air.

Salinitas air tawar biasanya kurang dari 0,5 psu (Tabel 3.1). Air dengan salinitas antara 0,5–17 psu disebut air payau. Muara tempat air sungai yang tawar bertemu dengan air laut yang asin adalah contoh dari perairan payau. Salinitas air laut secara umum didefinisikan sebagai konsentrasi garam (misalnya, NaCl) dalam air laut. Salinitas

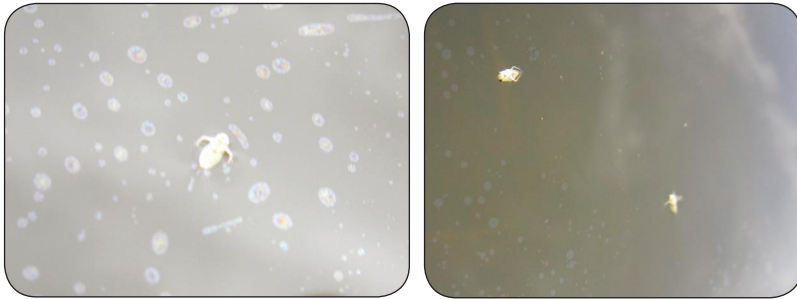
Tabel 3.1 Klasifikasi Air Berdasarkan Kadar Garam

Tingkat salinitas	Konduktivitas listrik (dS/m)	Konsentrasi garam (g/L)	Jenis air
Tawar	<0,7	<0,5	Air minum dan irigasi
Sedikit asin	0,7–2	0,5–1,5	Air irigasi, air payau
Agak asin	2–10	1,5–7,0	Air drainase primer, air payau, air tanah
Cukup asin	10–25	7,0–15	Air drainase sekunder, air payau, air tanah
Lebih asin	25–45	15–35	Air tanah, air payau, air laut
Asin	>45	>45	Air laut

Sumber: FAO (tt)



diukur dalam satuan psu (*practical salinitas unit*), berdasarkan sifat-sifat konduktivitas air laut, psu setara dengan per seribu atau ‰ atau g/kg. Salinitas rata-rata di laut global adalah 35,5 psu, yaitu bervariasi mulai dari kurang dari 15 psu di muara sungai hingga lebih dari 40 psu di Laut Mati ("Sea surface salinity," n.d).

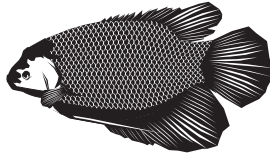


Gambar 3.14 Agas dan Larva Capung yang Mengapung setelah Permukaan Air Diciprati Minyak Tanah

Agas dan Kuak-kuak juga merupakan predator di kolam pemeliharaan kutu air karena memangsa kutu air yang dibudidayakan sebagai makanan benih ikan. Cara untuk membasmi predator tersebut yaitu dengan memercikkan sedikit minyak tanah ke atas permukaan air. Agas dan Kuak-kuak akan mati apabila terjadi kontak dengan minyak tanah, yaitu pada saat mereka naik ke permukaan air untuk bernapas (Gambar 3.14). Minyak tanah tersebut tidak akan membunuh kutu air karena kutu air berada di dalam air, bukan di permukaan.

BAB IV

Teknik Jhonly Pilo dalam Budi Daya Ikan Gurami Padang



Ikan Gurami telah lama dibudidayakan secara tradisional mengikuti metode yang diajarkan secara turun-temurun oleh generasi terdahulu. Budi daya ikan Gurami biasanya dilakukan di kolam-kolam yang berdekatan dengan areal persawahan, seperti di Payakumbuh, Sumatra Barat. Dalam budi daya ikan Gurami tradisional, kegiatan pertama adalah mempersiapkan kolam dengan cara dikeringkan, lalu diberi kapur dan pupuk kandang untuk menetralkan keasaman air (pH), dan menumbuhkan fitoplankton, kutu air, atau zooplankton lain sebagai makanan benih ikan atau burayak. Selanjutnya, kolam diisi air dan seminggu kemudian ikan Gurami dimasukkan ke dalam kolam.

Teknik yang dikembangkan oleh Jhonly Pilo dalam membudidayakan ikan Gurami berbeda dari cara-cara tradisional yang sudah dikenal. Proses persiapan lahan, pemijahan, pemeliharaan

telur, pertumbuhan, dan pemeliharaan burayak atau benih ikan sampai proses pemanenan dijelaskan sebagai berikut.

PERSIAPAN LAHAN

Lahan yang baik untuk dijadikan kolam ikan Gurami berada di kaki bukit dan memiliki sumber air alami dengan suhu air yang tidak terlalu dingin, atau sekitar 28°C. Apabila lahan yang digunakan adalah petak-petak sawah yang akan diubah menjadi kolam-kolam ikan, diperlukan waktu sekitar tiga bulan untuk mempersiapkan kolam sebelum diisi dengan ikan. Daerah hulu sungai di kaki bukit biasanya memiliki pH air yang agak asam, yaitu sekitar 5,6–6,0, sedangkan pH air ideal untuk budi daya ikan Gurami berkisar antara 6,5 dan 7,0. Jadi, proses persiapan kolam selama tiga bulan tersebut dimaksudkan



Gambar 4.1 Petak-Petak Sawah yang Disiapkan Menjadi Kolam Pemijahan Ikan Gurami

supaya pH air berada dalam kisaran yang aman dan stabil untuk kehidupan ikan.

Kegiatan yang pertama kali dilakukan adalah sawah dikeringkan, dijemur beberapa hari, kemudian diisi air. Lalu, sawah dikeringkan lagi dan diberi kapur, termasuk pematang-pematangnya. Pemberian kapur harus dilakukan sebelum ikan dimasukkan. Kapur yang disebarkan ke dalam kolam akan masuk ke dalam lumpur dan akan menjaga pH air tetap stabil di posisi netral. Proses pengisian air, pengeringan, dan pemberian kapur dilakukan sebanyak tiga kali ulangan (Gambar 4.1).

Pemberian kapur juga dilakukan—bila diperlukan—ketika kolam sudah selesai digunakan dan dikeringkan sebelum pengisian air untuk periode selanjutnya. Pemberian kapur yang wajib dilakukan pada budi daya ikan Gurami adalah setelah panen pada saat persiapan lahan untuk budi daya berikutnya. Kapur yang baik diberikan pada lahan budi daya adalah kapur Dolomit dan Zeolit (Gambar 4.2) yang ke-



Sumber: (a) Endragana Putra, tt; (b) China.cn, tt.

Gambar 4.2 (a) Dolomit dan (b) Zeolit

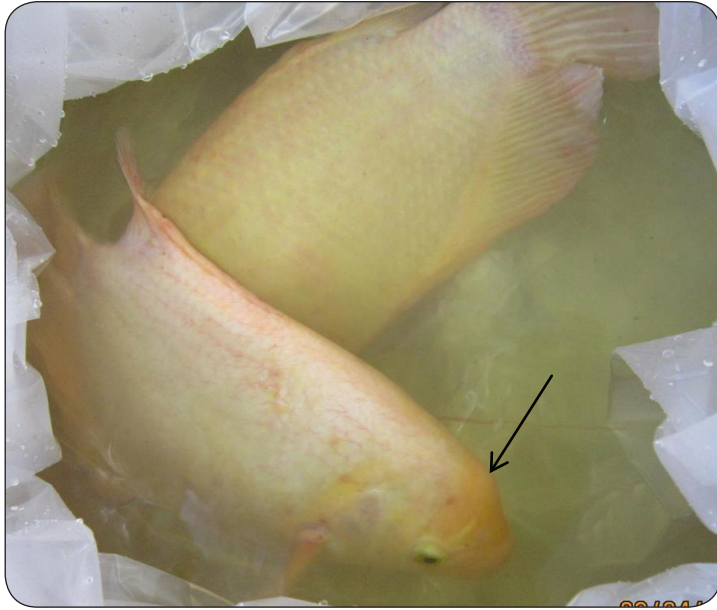
duanya berupa bubuk putih. Kapur berfungsi menetralkan pH air yang asam; mengandung mineral dan unsur hara yang bermanfaat bagi lingkungan kolam, seperti natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg); dan mampu mengikat unsur-unsur hara lain seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan sulfur (S). Zeolit dengan rumus kimia $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ berguna untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air dan mengikat nitrogen yang terkandung dalam lumpur kolam (Chippindale, 2008; Harjono, 2004). Dolomit dengan rumus kimia $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (Friedman, 2014) mengandung unsur hara magnesium (Mg) dan kalsium (Ca). Pemberian kapur Dolomit ini sangat tepat untuk menetralkan tanah yang asam dan miskin unsur hara. Dengan pemberian Dolomit dan Zeolit, pH tanah yang semula asam akan menjadi netral sehingga unsur-unsur N, P, K dapat dimanfaatkan dengan baik. Dosis pemberian kapur adalah 1 ton per hektare (Nasa, 2012). Untuk satu kolam yang berukuran sekitar 10 x 30 m² diperlukan 30 kg atau sekarung kapur.

PEMIJAHAN

Ikan Gurami sudah bisa dijadikan induk setelah berumur 4 tahun dengan berat 1–1,5 kg (Gambar 4.3), sedangkan ikan jantan yang



Gambar 4.3 Induk Ikan Gurami yang Berukuran Panjang Lebih Dari 40 cm



Gambar 4.4 Ikan Jantan Ditandai dengan Dahi yang Lebih Menonjol Dibandingkan Ikan Betina

berumur 4 tahun sudah mencapai berat 2–3 kg. Ikan Gurami jantan berbeda secara morfologis dari ikan betina. Pada umur yang sama, ukuran tubuh ikan jantan lebih besar daripada ikan betina. Bentuk kepala, bentuk dahi, dan mata berbeda antara ikan jantan dan betina. Dahi jantan memiliki tonjolan yang jelas terlihat (Gambar 4.4), sedangkan dahi betina sedikit menonjol dan agak lunak apabila matang gonad dan siap bertelur (Gambar 4.5). Dahi ikan Gurami betina yang sudah selesai bertelur menjadi agak cekung. Warna tubuh ikan jantan tetap merah muda, sedangkan pada ikan betina warna merah mudanya akan memucat apabila matang gonad.

Ikan pejantan sebaiknya dipilih yang berukuran terbesar di antara ikan-ikan calon pejantan. Pemeliharaan ikan calon induk dan pejantan dilakukan secara terpisah, yaitu dengan menempatkan ikan



Gambar 4.5 Induk Ikan Gurami yang Siap Memijah Ditandai dengan Dahi yang Lunak

jantan dan betina di dalam kolam yang berbeda. Diperlukan lebih banyak induk betina daripada ikan pejantan. Sebaiknya jumlah induk betina tiga kali lipat jumlah ikan pejantan. Hal ini disebabkan pada saat pemijahan tidak semua calon induk betina matang gonad secara serentak. Idealnya, pembudidaya memiliki ikan pejantan sebanyak 200 ekor dan ikan betina sebanyak 600 ekor. Dengan komposisi tersebut, satu kali pemijahan bisa dilakukan untuk 200 pasang ikan Gurami. Ikan-ikan betina yang belum memijah akan dipasangkan dengan ikan-ikan pejantan yang sama pada pemijahan berikutnya.

Sebelum proses pemijahan dimulai, calon induk dan pejantan ditempatkan di dalam kolam-kolam prapemijahan yang terpisah antara ikan jantan dan betina. Proses pemijahan secara keseluruhan memerlukan empat buah kolam, yaitu kolam pejantan, kolam betina (prapemijahan), kolam pemijahan, dan kolam pascapemijahan. Kolam pejantan hanya diisi dengan calon-calon pejantan yang semuanya akan digunakan dalam satu kali periode pemijahan. Apabila proses pemijahan telah selesai, semua ikan pejantan dikembalikan ke kolam





Gambar 4.6 Tas Plastik untuk Membawa Ikan.

pejantan. Kolam betina (prapemijahan) hanya berisi calon-calon induk yang berjumlah tiga kali lipat jumlah ikan jantan. Kolam pemijahan merupakan tempat pemijahan berlangsung. Kolam ini disekat menjadi ruang-ruang pemijahan yang berukuran mulai dari 1,5 x 1,5 m² hingga 2 x 2 m² (Gambar 4.7) tergantung luas kolam pemijahan. Kolam pascapemijahan digunakan sebagai tempat menampung induk betina yang telah selesai memijah.

Ukuran kolam prapemijahan yang digunakan Jhonly sekitar 10 x 30 m². Ukuran kolam sebenarnya tidak menjadi masalah, yang penting disesuaikan dengan jumlah induk dan pejantan yang akan dimasukkan. Calon induk dan pejantan dipindahkan dari kolam-kolam prapemijahan ke kolam pemijahan menggunakan tas plastik (Gambar 4.6) yang kedap air dan khusus dibuat untuk melindungi ikan dari luka atau tergores.

Apabila saat memijah tiba, ikan jantan dan betina sudah dicampurkan dalam satu ruang di kolam pemijahan, biasanya akan terjadi pemijahan massal seluruh ikan dalam kolam pemijahan tersebut. Pemijahan yang terjadi pada pasangan ikan pertama akan merangsang ikan-ikan yang lain untuk memijah juga. Oleh karena itu, dibuat

banyak ruang berupa kolam-kolam kecil sebagai tempat memijah di dalam satu kolam tanah yang luas. Di antara kolam-kolam kecil tersebut dipasang pembatas yang terbuat dari jaring sehingga pemijahan hanya terjadi secara monogami.

Persiapan pemijahan dimulai sejak pagi hari, yaitu dengan memasukkan ikan calon induk dan pejantan ke dalam kolam pemijahan. Urutan ikan betina atau ikan jantan yang dimasukkan terlebih dahulu ke kolam pemijahan tidak menjadi masalah. Semua ruang kolam pemijahan diisi seluruhnya dengan ikan betina saja dahulu, baru kemudian dengan ikan jantan, atau sebaliknya. Kedua metode tersebut tidak akan memberikan hasil yang berbeda. Semua proses pengisian satu kolam pemijahan diselesaikan dalam satu pagi yang sama. Apabila terjadi ketidakcocokan pasangan, ikan jantan akan menyerang ikan betina. Hal ini kemungkinan disebabkan kematangan gonad ikan betina masih belum sempurna. Bila hal ini terjadi dan serangan cukup parah, segera keluarkan ikan betina dari kolam pemijahan dan diganti dengan ikan betina baru. Ikan betina yang dikeluarkan ditempatkan kembali ke kolam prapemijahan. Bila serangan tidak terlihat parah, bisa jadi kedua ikan tersebut akan akur kembali sehingga proses pemijahan bisa dilanjutkan.

Pemijahan selalu terjadi pada sore hari sekitar pukul 17:00 hingga matahari terbenam. Pemijahan tidak pernah terjadi pada pagi, siang, atau malam hari. Pemijahan sebaiknya tidak terganggu oleh aktivitas manusia, misalnya lalu lalang orang-orang atau hewan peliharaan yang melintasi pematang kolam atau suara-suara berisik apabila kolam pemijahan berada terlalu dekat dengan permukiman.

KOLAM PEMIJAHAN

Ukuran kolam pemijahan disesuaikan dengan lahan yang tersedia dan jumlah calon induk dan pejantan yang akan dipijahkan. Kolam pemijahan disiapkan sebagaimana halnya persiapan kolam yang telah diterangkan di atas. Kolam pemijahan selanjutnya disekat menjadi





Gambar 4.7 Kolam-Kolam Pemijahan

ruang-ruang pemijahan. Menurut pengalaman Jhonly, pada awal membudidayakan ikan Gurami, ruang-ruang pemijahan tersebut disekat menggunakan papan sebagai pembatas antara ruang yang satu dengan yang lain. Ukuran ruang-ruang pemijahan pada waktu itu dibuat $1 \times 1 \text{ m}^2$. Ruang-ruang pemijahan dengan ukuran tersebut memberikan hasil yang bagus. Untuk mendapatkan produksi telur yang maksimal, Jhonly kemudian membuat ruang-ruang pemijahan berukuran $2 \times 2 \text{ m}^2$, dan ukuran ini juga memberikan hasil yang bagus. Demikian juga halnya dengan ukuran yang dibuat $1,5 \times 2 \text{ m}^2$. Selanjutnya, bahan yang digunakan sebagai pembatas antara ruang-ruang pemijahan adalah jaring (Gambar 4.7). Untuk kolam pemijahan yang baru di daerah hulu, ruang-ruang pemijahan dibuat berukuran $1,5 \times 1,5 \text{ m}^2$, supaya ikan-ikan Gurami cukup leluasa berenang dan merasa nyaman karena lahan yang dimiliki cukup luas.

Apabila satu ruang kolam pemijahan dibuat berukuran $1,5 \times 1,5 \text{ m}^2$, kolam pemijahan yang berukuran $15 \times 30 \text{ m}^2$ dapat menampung 200 pasang induk untuk satu periode pemijahan. Kedalaman air kolam pemijahan dibuat 50–60 cm, kedalaman lumpur 20 cm sampai 30 cm dan suhu air 28–30°C.

Dasar kolam pemijahan dibuat miring untuk mempermudah proses pengeringan. Demikian juga halnya dengan kolam-kolam yang lain. Setiap satu periode pemijahan selesai, kolam dikeringkan. Apabila pH air atau lumpur agak asam, yaitu sekitar 5–6 maka kolam pemijahan diberi kapur untuk menetralkan pH. Kolam dibiarkan selama tiga hari sebelum diairi kembali.

PEMBUATAN SARANG

Apabila calon induk dan ikan pejantan terlihat cocok, ikan jantan akan segera membuat sarang. Bahan yang digunakan untuk membuat sarang hanya ijuk (Gambar 4.8) dan tidak disarankan menggunakan serabut kelapa atau tali rafia karena akan memengaruhi kualitas air kolam. Untuk memudahkan ikan membuat sarang, sebaiknya





Gambar 4.8 Sarang Ijuk Tempat Induk Ikan Gurami Meletakkan Telur



Gambar 4.9 Bambu Penopang Sarang Ijuk

pembudidaya meletakkan bongkahan ijuk di pinggir kolam, tidak jauh dari posisi bambu penopang sarang yang ditempatkan di tengah ruang pemijahan (Gambar 4.9).



Gambar 4.10 Ijuk Kasar yang Diambil dari Sarang Sebelah Luar dan Ijuk Halus yang Melapisi Permukaan Bagian Dalam Sarang

Ikan jantan dan betina akan berenang bolak-balik mengambil helai demi helai ijuk untuk membuat sarang. Proses pembuatan sarang memakan waktu mulai dari tiga hari sampai satu minggu bagi ikan jantan, tergantung tingkat kematangan gonad ikan betina dan kondisi cuaca. Ikan jantan membuat sarang bagian sebelah luar yang berasal dari ijuk yang berukuran lebih kasar. Pembuatan sarang diselesaikan oleh ikan betina selama 1–2 hari, yaitu dengan menambuhkan lapisan ijuk yang halus pada permukaan bagian dalam sarang untuk melapisi lapisan ijuk yang lebih kasar di sebelah luar (Gambar 4.10). Selama ikan jantan menyiapkan sarang, ikan betina tidak melakukan aktivitas apa-apa (Gambar 4.11). Demikian juga halnya selama ikan betina menyelesaikan pembuatan sarang, ikan jantan hanya memerhatikan aktivitas ikan betina.



Gambar 4.11 Ikan Jantan Sedang Membuat Sarang di Masing-Masing Ruang Pemijahan.

Proses pemijahan dibiarkan berlangsung selama 15 hingga 20 hari. Setelah 20 hari, semua ikan, baik jantan maupun betina, baik yang telah berhasil bertelur maupun yang gagal, dikeluarkan dari kolam pemijahan. Semua ikan jantan dimasukkan kembali ke kolam prapemijahan jantan, sedangkan ikan betina dimasukkan ke kolam pascapemijahan. Kolam pemijahan dikeringkan selama minimal dua hari dan dipersiapkan untuk proses pemijahan selanjutnya. Selain itu, proses pengeringan dan pengisian air baru pada kolam pemijahan untuk periode kedua akan membersihkan kolam dari intrusi ikan-ikan asing yang mungkin terbawa oleh aliran air sungai pada *inlet* kolam, seperti ikan Mujair atau Nila.

Pemijahan periode selanjutnya dilakukan setelah kolam pemijahan siap digunakan. Proses pemijahan berlangsung seperti kali yang pertama, tetapi pada periode kedua ini pemijahan dilakukan antara ikan jantan dengan ikan betina yang baru. Ikan betina yang telah selesai memijah pada periode pertama diistirahatkan di kolam pascapemijahan.

Sejauh ini, Jhonly belum melakukan pemijahan dengan kombinasi 1 jantan dan 2 atau 3 betina dalam satu waktu dan satu ruang pemijahan, tetapi hanya antara 1 jantan dan 1 betina. Dengan teknik ini, waktu dan tenaga yang terpakai lebih banyak dibandingkan dengan teknik poligami, walaupun jumlah telur yang dihasilkan sudah cukup banyak. Oleh karena itu, teknik poligami yang menggunakan kombinasi 1 jantan dan 2 atau 3 betina akan diujicobakan pada kolam pemijahan yang baru. Ruang-ruang pemijahan dibuat berukuran lebih besar, yaitu $2 \times 3 \text{ m}^2$. Hasil budi daya ikan Gurami dengan luas lahan yang sama bisa ditingkatkan menjadi dua atau tiga kali lipat tergantung jumlah dan frekuensi pemijahan yang dilakukan serta jumlah telur yang dihasilkan.

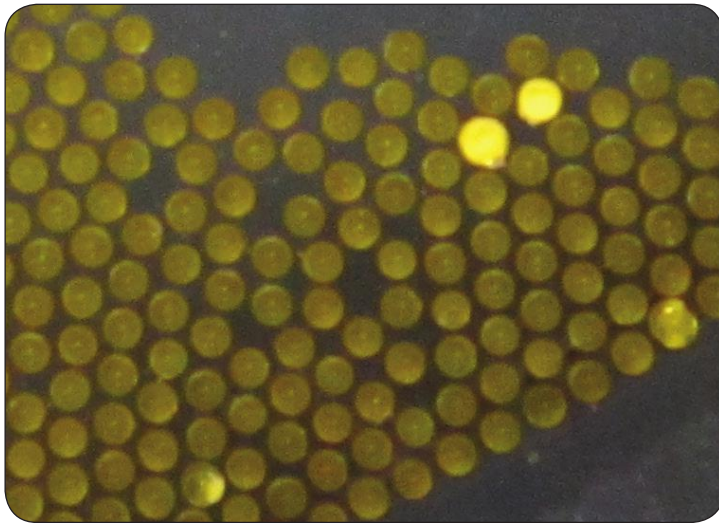
Ikan Gurami bisa bertahan hidup sampai berumur 15 tahun dan masih tetap produktif apabila kondisinya tetap sehat, yaitu apabila tidak ada luka atau sisik yang terlepas dan kedua mata dalam keadaan sehat serta dapat bertelur setiap bulan.

Biasanya, ikan Gurami hitam menghasilkan jumlah telur yang lebih banyak daripada ikan Gurami merah. Apabila kualitas air bagus, dari sepasang induk dan pejantan ikan Gurami merah jumlah telur yang dihasilkan sekitar 2.000 butir, sedangkan dari sepasang induk dan pejantan ikan Gurami hitam jumlah telur yang dihasilkan berkisar 4.000 hingga 5.000 butir. Jadi, apabila pembudidaya hanya memiliki 50 pasang induk dan pejantan ikan Gurami, jumlah telur yang dihasilkan bisa mencapai 200.000 butir untuk satu periode pemijahan, bila ikan yang dimiliki adalah ikan Gurami hitam.

PEMELIHARAAN TELUR DAN BURAYAK

Apabila terjadi pemijahan pada sore hari sebelumnya, pada keesokan paginya ikan betina akan mengipas-ngipaskan siripnya di dekat sarang. Hal ini dimaksudkan untuk mengalirkan air yang mengandung oksigen ke arah telur-telur yang ada di dalam sarang. Sementara itu, ikan jantan berada di belakang sarang. Telur-telur tersebut harus





Gambar 4.12 Telur yang Baru Diambil dari Sarang pada Pagi Hari, Berbentuk Bulat, Berdiameter 2–3 mm. Telur yang Tidak Terbuahi atau Busuk Berwarna Pucat (Memutih).



Gambar 4.13 Pemindahan Telur yang Baru Diambil ke Bak Pemeliharaan Telur dan Burayak.





Gambar 4.14 Ruang Hatchery Tempat Pemeliharaan Telur dan Burayak Selama 8–9 Hari

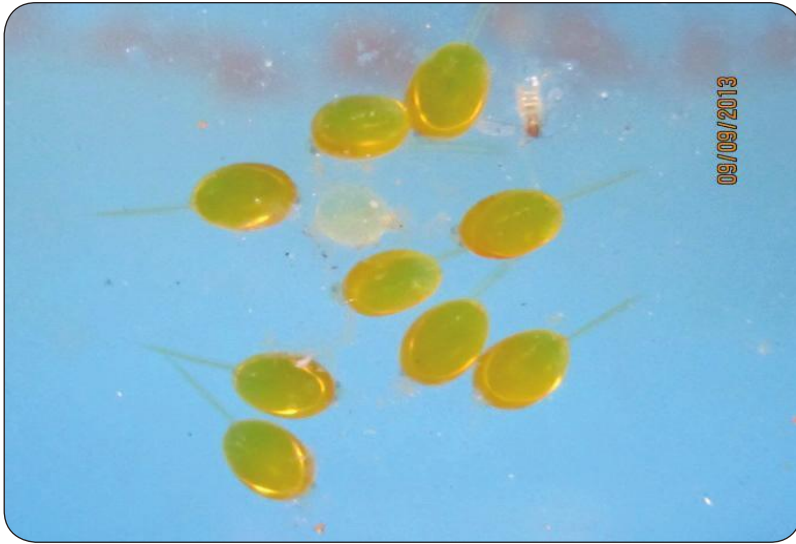
segera diambil dari dalam sarang. Sarang yang sudah kosong dipasang tanda berupa bendera kecil untuk membedakannya dari sarang yang belum terjadi pemijahan.

Telur-telur yang dihasilkan segera dikumpulkan pada pagi hari tersebut (Gambar 4.12) dan dipindahkan ke bak-bak pemeliharaan telur (Gambar 4.13) yang disimpan di dalam ruang *hatchery* berdinding plastik yang dimaksudkan agar suhu ruangan tetap hangat (Gambar 4.14).

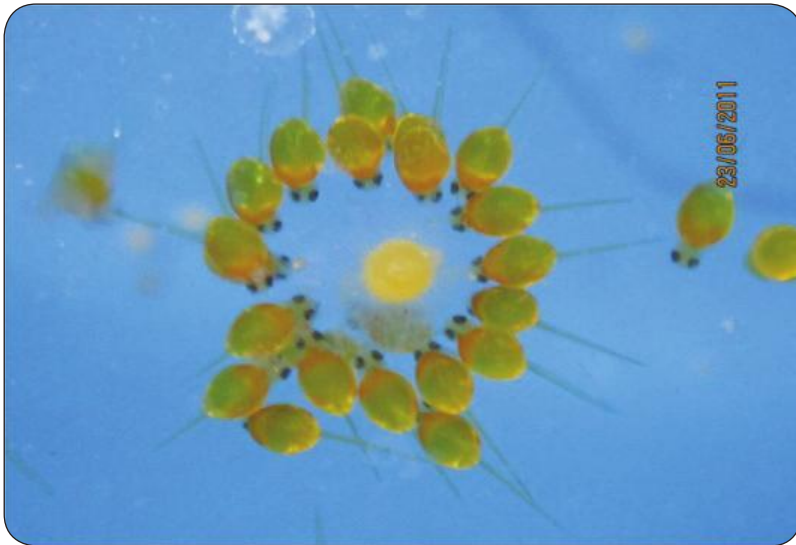
Telur dipelihara di dalam bak atau wadah plastik selama 8–9 hari hingga menjadi benih ikan yang disebut burayak yang berukuran sekitar 1 cm (Gambar 4.15–4.19). Selama berada di ruang *hatchery*, burayak tidak perlu diberi makan karena masih memiliki kuning telur sebagai sumber makanannya. Pemeriksaan terhadap telur dan burayak dilakukan setiap hari, telur yang busuk atau burayak yang mati segera dikeluarkan dari bak pemeliharaan.



Gambar 4.15 Telur Berumur Satu Hari, Berbentuk Agak Oval



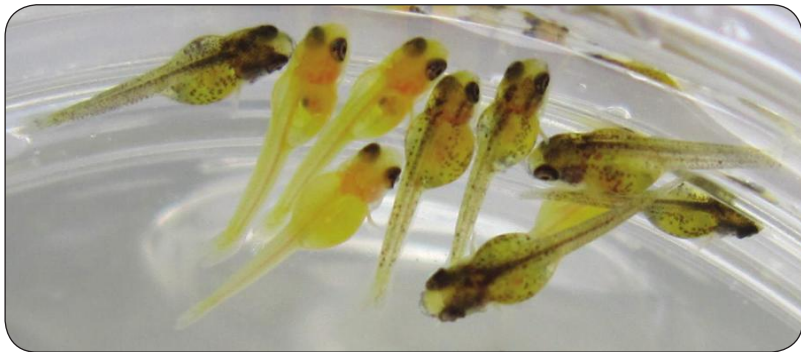
Gambar 4.16 Telur Berumur Dua Hari, Berbentuk Lonjong dan Sudah Berekor



Gambar 4.17 Telur Sudah Memiliki Mata, Berumur Tiga Hari



Gambar 4.18 Telur Sudah Menjadi Burayak, Berumur Empat Hari.



Gambar 4.19 Burayak Gurami Berumur Enam Hari.

PENDEDERAN

Setelah 8–9 hari dipelihara di ruang *hatchery*, burayak dipindahkan ke kolam-kolam pendederan yang terbuat dari kain yang ditempatkan di dalam kolam tanah (Gambar 4.20 dan 4.21). Di kolam kain, bura-

yak dipelihara selama 15 hari. Setelah itu, burayak atau benih ikan yang sudah berukuran agak besar (sekitar 1,5 cm) dipindahkan lagi, kali ini ke kolam pembesaran tahap I (kolam tanah). Di kolam tanah, benih ikan dipelihara selama 15 hari atau sampai berukuran sekitar 2,5 cm. Akhirnya, benih ikan yang sudah berukuran sekitar 1 inci tersebut dipindahkan lagi ke kolam pembesaran tahap II sampai berukuran 2 inci (sekitar 5 cm) sebelum dijual. Dalam waktu dua bulan, benih ikan Gurami sudah bisa dipanen dan berukuran sekitar 5 cm. Dengan cara ini, benih ikan Gurami tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan apabila dibiarkan selama dua bulan dalam satu kolam yang sama.



Gambar 4.20 Kolam Kain



Gambar 4.21 Kolam-kolam Kain yang Ditempatkan di Dalam Kolam Tanah.



Gambar 4.22 Garam Dapur yang Ditaburkan di Kolam Kain.

Di dalam kolam kain, burayak diberi makan kutu air selama minggu pertama. Kutu air yang diberikan disaring terlebih dahulu untuk meminimalkan penyakit dan parasit. Kemudian, selama minggu kedua burayak diberi makan campuran kutu air dan cacing sutra atau cacing sutra saja, tergantung besar kecilnya ukuran benih ikan tersebut. Pemberian kutu air dilakukan pada pagi hari, sedangkan cacing sutra tiga kali sehari. Jika turun hujan, terutama hujan lebat, ada risiko pH air menurun sehingga air di dalam kolam kain perlu diberi sedikit garam dapur (Gambar 4.22) supaya burayak tidak stres dan tetap dalam kondisi sehat.

Jumlah kutu air yang dimasukkan ke dalam kolam kain bisa mencapai tiga ember. Burayak yang masih lapar akan terlihat berenang bolak-balik dengan aktif di dalam kolam kain sehingga perlu dilakukan penambahan kutu air. Burayak yang sudah kenyang akan terlihat berenang dengan tenang. Apabila jumlah kutu air yang dimasukkan sangat banyak, *blower* perlu dipasang pada malam hari



supaya kutu air tidak mati. Pemberian cacing sutra dilakukan sedikit demi sedikit untuk membiasakan dan melatih burayak memakan cacing. Untuk satu kolam kain cacing sutra diberikan sebanyak $\frac{1}{4}$ kaleng takar dalam sehari untuk tiga kali makan.

Satu kolam kain bisa menampung sekitar 10.000 ekor burayak Gurami. Jadi, satu kolam kain berisi benih ikan dari dua atau lebih pasang induk dan pejantan. Kolam kain berukuran $3 \times 1,5 \text{ m}^2$, sesuai dengan ukuran lebar kain yang dijual di toko-toko. Bahan yang digunakan untuk membuat kolam kain adalah merek Famatex yang biasa digunakan untuk seragam sekolah. Bahan ini cukup impermeabel, artinya tidak mudah bocor. Jadi, air yang ada di dalam kolam kain tidak bercampur dengan air dari kolam tanah tempat kolam kain berada. Bahan Famatex ini cukup kuat dan bisa dipakai selama setahun lebih, yaitu sekitar sepuluh kali pakai untuk membesarkan benih ikan. Bahan merek lain tidak cukup kuat karena mudah robek. Kolam kain dibuat dengan tinggi 60 cm dan diisi air setinggi 40 cm.

Burayak yang dipelihara dalam kolam kain berada pada ukuran sekitar 1–1,5 cm yang sangat cocok sebagai mangsa Cimpatik dan anak cipotong atau larva capung (Gambar 4.23). Apabila seekor predator mampu memangsa sekitar 10 ekor benih ikan Gurami selama berada dalam kolam kain, dan jumlah predator ada 200 ekor, akan terjadi kehilangan sekitar 2.000 ekor benih ikan. Itulah sebabnya pada saat pemindahan benih ikan dari kolam kain ke kolam pembesaran tahap I, jumlah benih ikan bisa berkurang hingga menjadi sekitar 8.000 ekor.

Setelah dipelihara selama 15 hari di dalam kolam kain, benih ikan dipindahkan ke kolam pembesaran tahap I dengan cara mengeluarkan air dari kolam kain terlebih dahulu dengan menggunakan selang. Supaya kolam kain tidak mengapung di atas permukaan air, digunakan batang bambu yang diputar-putar sambil digeser di bawah kolam kain mendekati salah satu ujung kolam kain. Posisi kolam kain akan miring sehingga benih ikan terkumpul di ujung kolam kain yang



Gambar 4.23 Benih Ikan Gurami Berukuran 1–1,5 cm



Gambar 4.24 Batang Bambu Ditempatkan di Bawah Kolam Kain.

masih berisi air. Lalu, benih ikan diambil menggunakan jaring serok dan dimasukkan ke dalam baskom. Selanjutnya, dipindahkan ke kolam pembesaran tahap I, yaitu kolam tanah yang lebih luas. Kolam tanah harus sudah disiapkan sebelumnya untuk menampung benih ikan dari kolam kain tersebut, yaitu dengan cara dikeringkan, diberi kapur bila pH asam, dan sudah diari selama satu hari sebelum digunakan. Dari satu kolam kain benih ikan pindah ke satu kolam tanah. Proses pemindahan benih ikan dari kolam kain ke kolam pembesaran tahap I diperlihatkan pada Gambar 4.24 sampai 4.31.

Apabila proses pemindahan benih ikan dari kolam kain telah selesai, kolam tanah yang sudah digunakan sebagai wadah penampung kolam-kolam kain tersebut juga dikeringkan dan dipersiapkan untuk periode selanjutnya. Selama proses pengeringan kolam tanah tersebut, kadang-kadang bisa diperoleh sekitar 500 ekor benih ikan



Gambar 4.25 Batang Bambu Digeser untuk Memperkecil Volume Air di Dalam Kolam Kain.



Gambar 4.26 Benih Ikan Berkumpul di Ujung Kolam Kain.



Gambar 4.27 Volume Air di Dalam Kolam Kain Sudah Cukup Kecil, Benih Ikan Diambil Menggunakan Jaring Serok (Scoopnet).



Gambar 4.28 Benih Ikan Dimasukkan ke Dalam Baskom.



Gambar 4.29 Benih Ikan Dipindahkan ke Kolam Pembesaran Tahap I.



Gambar 4.30 Benih Ikan Dilepaskan di Kolam Pembesaran Tahap I.



Gambar 4.31 Proses Pemindahan Selesai. Benih Ikan di Dalam Kolam Pembesaran Tahap I.



yang terlepas dari kolam kain dan masuk ke kolam tanah. Kolam dikeringkan selama dua hari, apabila matahari bersinar cukup terik. Selama musim hujan, proses pengeringan memakan waktu yang lebih lama, tetapi apabila kondisi mendesak karena kolam tersebut harus segera digunakan, waktu 2–3 hari dianggap cukup. Setelah itu, kolam siap untuk diairi kembali. Kedalaman air pada kolam tanah tempat menampung kolam-kolam kain dibuat sekitar 50 cm.

Keberadaan lumpur di dasar kolam mampu menyerap panas matahari dan akan mempertahankan suhu air sehingga cukup hangat pada malam hari. Dengan demikian, perbedaan suhu antara siang (32°C) dan malam hari (28°C) menjadi tidak terlalu besar. Perbedaan suhu antara siang dan malam di atas 5°C bisa menyebabkan kematian ikan. Apabila hal ini terjadi, misalnya siang hari cuaca panas terik, tetapi sore dan malam hari hujan, perbedaan suhu bisa lebih dari 5°C . Untuk mengantisipasi kematian ikan, keesokan paginya kolam-kolam kain ditaburi garam. Kolam tanah dengan ketebalan lumpur yang cukup, sekitar 30 cm, tidak perlu ditaburi garam.

Menempatkan burayak Gurami di kolam tanah ketika berumur kurang dari dua minggu berisiko meningkatkan angka kematian. Benih ikan itu akan dimangsa oleh berbagai predator pada malam hari, seperti laba-laba, kodok, dan belut. Benih ikan Gurami merah lebih mudah terlihat oleh predatornya. Predator seperti burung dan belut bisa dikendalikan. Burung bisa diatasi dengan pemasangan jaring di atas kolam. Belut dikendalikan dengan menyemprotkan potas (kalium, potassium) ke dalam lubang sarangnya. Potas akan merusak mata belut sehingga belut terpancing keluar dari sarangnya. Jumlah belut yang biasa ditemukan dalam kolam paling banyak tiga ekor. Jadi, belut bukan merupakan ancaman yang membahayakan. Sebaliknya, predator yang memakan benih ikan tanpa sepengetahuan pembudidaya, seperti Cimpatik dan anak cipotong (larva capung) sulit dikendalikan.



BUDI DAYA KUTU AIR

Makanan yang pertama kali diberikan kepada burayak atau benih ikan Gurami adalah kutu air. Walaupun pakan ini sangat murah, tetapi pertumbuhan benih ikan yang dihasilkan cukup bagus karena kutu air seperti *Moina* atau *Daphnia* mengandung protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 30%. Pemberian pakan *Artemia* tidak dilakukan karena harganya yang mahal. *Artemia* yang dipelihara di air asin (laut) mengandung protein yang tinggi, yaitu sekitar 60%. Menurut Léger dkk. (1987) kandungan protein *Artemia* pada stadia Nauplii dan dewasa berturut-turut adalah $52,2 \pm 8,8\%$ dan $56,4 \pm 5,6\%$, sedangkan menurut Nadjib (2013) dalam forum.aquaculture-mai.org, harga *Artemia* pada tahun 2013 yaitu sekitar Rp600.000 sekaleng yang isinya 445 g.

Budi daya kutu air sebagai makanan burayak Gurami memerlukan biaya yang lebih murah dibandingkan dengan kultur



Gambar 4.32 Kolam-Kolam Budi Daya Kutu Air

Artemia. Bahan utama untuk menumbuhkan kutu air adalah jerami padi yang diambil dari sisa panen padi. Budi daya kutu air dilakukan di dalam kolam berukuran 5 x 15 m² yang memiliki *inlet* dan *outlet* (Gambar 4.32). Dasar kolam kutu air juga dibuat miring untuk mempermudah proses pengeringan. Ada atau tidaknya lumpur di dasar kolam tersebut, tidak menjadi masalah.

Di kolam kutu air dipasang jaring di bagian 1/3 panjang kolam untuk menahan jerami (Gambar 4.33). Jerami yang baru diambil dari sisa panen padi jika direndam dalam air menyebabkan air kolam berwarna coklat dalam beberapa hari pertama, kemudian menjadi berwarna hijau. Jerami dibiarkan di dalam kolam selama 5–6 bulan sampai semua jerami membusuk. Waktu yang diperlukan untuk menumbuhkan kutu air adalah delapan hari setelah jerami dimasukkan. Kutu air dipanen setiap hari menggunakan jaring serok berukuran halus (Gambar 4.34). Apabila semua jerami sudah membusuk



Gambar 4.33 Jaring Penahan Jerami Dipasang di Bagian 1/3 Panjang Kolam.



Gambar 4.34 Memanen Kutu Air dengan Jaring Serok Halus.

dan habis, kolam kutu air diperbarui dengan memasukkan jerami yang baru. Koloni kutu air dari kolam sebelumnya atau dari sawah diambil sebagai biang kultur untuk mempercepat perkembangan dan perbanyak kutu air.

PEMBESARAN TAHAP I

Setelah 15 hari berada di dalam kolam kain, benih ikan harus dipindahkan karena kolam kain sudah dipenuhi oleh limbah dan sisa-sisa kutu air dan cacing sutra yang dapat menjadi racun bagi benih ikan tersebut.

Kolam pembesaran tahap I diisi air dengan kedalaman 20–30 cm dan dasar kolam dibuat miring. Seperti halnya kolam pemijahan, seluruh kolam dibiarkan berlumpur setebal 20–30 cm, termasuk kolam pembesaran tahap kedua. Apabila pH air sudah bagus, yaitu sekitar

7,0, pemberian kapur tidak diperlukan lagi. Kolam cukup dikeringkan dan dijemur di panas matahari. Ukuran kolam sebenarnya tidak menjadi masalah, selama disesuaikan dengan jumlah ikan yang akan dimasukkan. Faktor penentu yang paling penting adalah kedalaman air dan kedalaman lumpur.

Kolam pembesaran tahap I harus sudah siap menampung benih ikan sehari sebelum digunakan. Apabila kolam yang telah diisi air dibiarkan kosong tanpa benih ikan, misalnya selama seminggu, maka capung *Pantala flavescens* yang beterbangan di atas kolam tersebut akan meletakkan telur-telurnya di atas permukaan air. Jika pemindahan benih ikan dari kolam kain baru dilakukan seminggu kemudian, larva capung (anak cipotong) yang telah berumur seminggu akan memangsa benih ikan yang baru berukuran sekitar 1–1,5 cm (ukuran emping atau kelor). Larva serangga lain yang juga akan memangsa benih ikan Gurami adalah larva kumbang air (Cimpatik, *Dytiscus* sp.).

Satu set benih ikan yang seumur yang rata-rata berjumlah sekitar 9.000 ekor dan berasal dari satu kolam kain biasanya dipindahkan ke satu kolam tanah yang sama. Di kolam tanah tahap pertama (kolam pembesaran tahap I), benih ikan dipelihara selama 15 hingga 20 hari dan diberi makan cacing sutra selama seminggu pertama sebanyak tiga kali sehari. Kemudian, pemberian cacing sutra hanya pada siang dan sore, sedangkan pagi harinya diberi makan pelet halus, yaitu pakan udang CP 9001 produksi PT Central *Proteinaprima* yang berupa serbuk. Pelet halus yang diperuntukkan bagi budi daya udang ini diberikan pada benih ikan Gurami karena kandungan nutrisinya yang tinggi, yaitu 40% protein, 6% lemak, dan 3% serat (Gambar 4.35).

Benih ikan diberi makan pelet sekali sehari pada pagi hari sebanyak 1,5 kaleng takar sehari per kolam untuk 7–10 hari pertama, sedangkan pada siang dan sore hari diberi makan cacing. Kombinasi pelet dan cacing sutra bisa juga diberikan dengan cara pemberian pelet serbuk pada pagi dan siang hari, sedangkan cacing hanya diberikan pada sore hari. Waktu yang diperlukan oleh benih ikan



Gambar 4.35 Pelet Halus (Serbuk) Pakan Udang CP 9001 yang Diberikan pada Benih Ikan di Kolam Pembesaran Tahap I.

untuk beradaptasi memakan pelet sekitar 3–4 hari. Pada hari keempat, benih ikan sudah terbiasa dengan pelet dan makan dengan lahap. Setelah itu, pemberian cacing dikurangi hingga hanya satu kali sehari, yaitu pada siang hari saja atau sore hari saja. Selebihnya, diberi makan pelet.

Untuk memacu pertumbuhan benih ikan supaya lebih cepat besar, dalam rangka memenuhi permintaan pemesanan, benih ikan tersebut hanya diberi makan cacing sutra. Satu kaleng takar kira-kira berisi 1 kg cacing yang dibeli dalam keadaan hidup dengan harga Rp15.000. Harga cacing lebih mahal daripada pelet. Biaya yang dibutuhkan untuk membeli cacing selama seminggu rata-rata Rp300.000 dan total kebutuhan pengadaan cacing bisa mencapai 30 kaleng per kolam.

PEMBESARAN TAHAP II

Benih ikan dipindahkan ke kolam pembesaran tahap kedua setelah 15 hari dipelihara di kolam pembesaran tahap pertama. Pemindahan ini diperlukan karena limbah sudah menumpuk di dasar kolam yang dapat berakibat buruk bagi pertumbuhan ikan. Apabila benih ikan

dibiarkan dalam kolam yang sama selama lebih dari 20 hari, kondisi fisiknya akan menurun, kematian ikan akan terjadi, dan produksi akan turun di bawah 50%.

Kematian ikan secara massal belum pernah terjadi di pembudidayaan ikan yang dikelola Jhonly Pilo. Untuk menghindari terjadinya kematian massal, diupayakan kuman atau bakteri penyebab penyakit tidak memiliki kesempatan untuk hidup dan berkembang biak di kolam-kolam ikan. Caranya dengan memindahkan ikan ke kolam yang baru setiap 15 hari, maksimum 20 hari. Dengan demikian, kondisi air kolam tetap berada dalam keadaan bagus dan optimal untuk kehidupan ikan.

Proses pemindahan benih ikan dari kolam pembesaran tahap I ke kolam pembesaran tahap II dimulai dengan mengeringkan kolam sehingga benih ikan terkumpul di bak penampungan, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.36–4.44.



Gambar 4.36 Kolam Dikeringkan.



Gambar 4.37 Benih Ikan Terkumpul di Bak Penampungan.



Gambar 4.38 Bak Penampungan Berbentuk Setengah Lingkaran.



Gambar 4.39 Bak Penampungan Berbentuk Segi Empat.



Gambar 4.40 Baskom yang Sudah Berisi Air Disiapkan di Pematang Kolam.



Gambar 4.41 Benih Ikan yang Berkumpul di Bak Penampungan Diambil dengan Jaring Serok.



Gambar 4.42 Benih Ikan Dimasukkan ke Dalam Baskom.



Gambar 4.43 Benih Ikan Dibawa ke Kolam Pembesaran Tahap II.



Gambar 4.44 Benih Ikan Dilepaskan Perlahan-Lahan di Kolam Pembesaran Tahap II.



Gambar 4.45 Pakan PF-800 yang Diberikan pada Benih Ikan di Kolam Pembesaran Tahap II.

Apabila sudah berada di kolam pembesaran tahap kedua, benih ikan hanya diberi makan pelet halus yang berupa serbuk minimal selama seminggu pertama. Selanjutnya, benih ikan diberi makan pelet yang berbentuk butiran, yaitu PF-800 produksi PT Matahari Sakti (Gambar 4.45), mulai dari lima hari sebelum dipanen sampai saat dipanen.

Pelet PF-800 yang berbentuk butiran-butiran kecil cocok untuk konsumsi benih ikan Gurami berumur 1,5–2 bulan. Pelet ini mengandung protein sekitar 40%, lemak 5%, dan serat kasar 6%.

PEMANENAN

Benih ikan dipelihara di kolam pembesaran tahap kedua hingga siap dipanen untuk dikirim ke pembeli. Lama waktu pemeliharaan di kolam pembesaran tahap II minimal 15 hari. Proses pemanenan mirip dengan proses pemindahan benih ikan dari kolam pembesaran tahap I ke kolam pembesaran tahap II, ditunjukkan oleh Gambar 4.46 sampai 4.55.

Pada tahun-tahun pertama menekuni usaha budi daya ini, dari jumlah total telur 150.000 butir, jumlah kematian atau telur rusak dan



Gambar 4.46 Kolam Dikeringkan



Gambar 4.47 Baskom-Baskom Penampung Ikan Disiapkan di Pematang.



Gambar 4.48 Benih Ikan Siap Panen Terkumpul di Dalam Bak Penampungan.



Gambar 4.49 Benih Ikan Diambil dengan Jaring Serok.



Gambar 4.50 Benih Ikan Dimasukkan ke Dalam Baskom.



Gambar 4.51 Baskom Berisi Benih Ikan Dibawa ke Ruang Penampungan Sementara.



Gambar 4.52 Baskom Dikumpulkan di Ruang Penampungan Sementara.



Gambar 4.53 Baskom Diberi Dedaunan untuk Mengurangi Stres Benih Ikan Gurami.



Gambar 4.54 Benih Ikan Gurami Berukuran 2 Inchi sebelum Pengepakan.



Gambar 4.55 Benih Ikan Gurami Siap Dikirim ke Pembeli.

busuk yang terjadi sangat banyak. Yang bertahan sampai ke tahap burayak dan benih ikan berukuran 2 inci hanya 15.000–20.000 ekor. Saat ini, dengan penguasaan teknologi pembudidayaan ikan Gurami yang sudah mapan, risiko kematian hanya sekitar 10% dari jumlah benih ikan yang dihasilkan untuk setiap kali pemijahan.

Ukuran ikan yang dijual berkisar 1–2 inci sehingga tidak memakan waktu lama untuk membesarkannya. Benih ikan Gurami yang berukuran 1 inci (ukuran silet) dijual Jhonly Pilo dengan harga Rp750 per ekor, sedangkan yang berukuran 1,5 inci Rp1.000 per ekor dan 2 inci (ukuran korek) Rp1.500 per ekor. Ikan Gurami berukuran sebesar kotak rokok dijual Rp10.000 per ekor di Padang. Ikan dengan ukuran yang sama di toko-toko akuarium dan ikan hias di daerah Bogor, Jawa Barat, dijual dengan harga Rp35.000 per ekor.

PERSIAPAN CALON INDUK DAN PEJANTAN IKAN GURAMI

Calon induk dan pejantan selalu disiapkan untuk menggantikan induk dan pejantan yang mati. Harga jual calon induk siap pijah sekitar Rp100.000 per ekor. Makanan utama ikan Gurami dewasa adalah pelet ikan terapung yang harganya sekitar Rp6.500 per kg. Pelet yang diberikan untuk ikan Gurami dewasa tidak perlu mengandung protein hewani tinggi, tetapi harus cukup bergizi untuk menggemukkan ikan. Selain diberi makan pelet buatan pabrik, calon induk dan pejantan juga diberi makan daun talas (keladi) yang diambil dari rawa-rawa yang terletak tidak jauh dari kolam. Keladi tersebut tumbuh secara liar di rawa-rawa atau di lahan-lahan penduduk yang tidak difungsikan. Daun keladi yang diberikan berasal dari berbagai jenis, yaitu Keladi Air, Keladi Jalar, Keladi Birah yang dikenal juga sebagai Keladi Seberang atau Birah Negeri dengan nama latin *Alocasia macrorrhizos* atau *Alocasia indica* Schott (Hariana, 2006), Talas Bogor (*Colocasia esculenta* L. Schott), dan Talas Padang (*Colocasia gigantea* Hook F.). Daun keladi yang paling disukai oleh ikan Gurami adalah

Keladi Birah yang saat ini banyak ditanam sebagai tanaman hias di taman-taman.

Ikan Gurami yang dipersiapkan menjadi calon-calon induk dan pejantan dipelihara di dalam kolam tersendiri. Kedalaman air di kolam-kolam calon induk dan calon pejantan berkisar 40–50 cm.

KIAT DAN TRIK BUDI DAYA IKAN GURAMI

Pembudidaya perlu memerhatikan tingkah laku dan kondisi fisik ikan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Misalnya, memerhatikan nafsu makan ikan dan waktu pemberian pakan. Apabila pakan diberikan terlalu pagi saat udara masih cukup dingin, benih ikan tersebut belum mau makan. Sebaliknya, apabila diberi makan sekitar pukul 7–8 pagi saat matahari mulai naik, burayak atau benih ikan akan makan dengan lahap. Pemberian pakan juga harus diperbanyak di tempat-tempat ikan berkumpul, seperti di bagian kolam dengan kedalaman air yang lebih tinggi pada saat siang hari. Pemberian pakan benih ikan Gurami ini selalu dilakukan tiga kali sehari.

Kematian benih ikan terutama disebabkan oleh hujan yang membuat air kolam menjadi asam atau ikan terlalu lama dibiarkan dalam suatu kolam. Apabila benih ikan dibiarkan selama satu bulan dalam satu kolam yang sama, kondisi fisiknya akan menjadi lemah, berenang dengan lambat, dan berada di pinggir-pinggir kolam. Gejala-gejala tersebut akan menuju angka kematian ikan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, pH air perlu diperiksa secara teratur, terutama setelah hujan. Burayak atau benih ikan sebaiknya tidak dibiarkan berada dalam kolam yang sama selama lebih dari 20 hari.

Kematian induk ikan bisa terjadi apabila penanganan sewaktu dipindahkan kurang hati-hati sehingga ikan menjadi luka. Contohnya, mata tergores lapisan tas plastik pembawa ikan, sisik terlepas, atau ketika dimasukkan ke dalam kolam pemijahan ikan terjatuh ke atas batang bambu atau kayu penopang sarang. Luka yang terjadi pada tubuh ikan karena tergores atau permukaan tubuh yang sisiknya

terlepas dan menimbulkan luka akan berisiko ditumbuhi jamur. Ikan yang sisiknya sudah terlepas, tetapi tidak ada luka tidak berisiko ditumbuhi jamur. Oleh karena itu, pemindahan induk dan ikan pejantan selama proses pemijahan harus dilakukan dengan hati-hati supaya tidak ada ikan yang terluka.

PENUTUP

Setiap pembudidaya ikan memiliki teknik tersendiri dalam mengembangkan usaha, disesuaikan dengan lingkungan sekitarnya. Demikian halnya dengan Jhonly Pilo. Selama ini, pemijahan yang diterapkannya adalah teknik monogami yang mengawinkan pejantan dan induk ikan Gurami dengan perbandingan 1:1. Sejak tahun 2015, beliau mencoba pemijahan bigami dan trigami, yakni mengawinkan pejantan dan induk ikan dengan perbandingan 1:2 dan 1:3 pada saat yang bersamaan. Diharapkan, melalui teknik tersebut dalam satu periode pemijahan, telur yang dihasilkan akan meningkat dua atau tiga kali lipat daripada pemijahan monogami. Selain itu, teknik pembesaran burayak juga telah disempurnakan untuk meningkatkan kelangsungan hidup benih ikan.

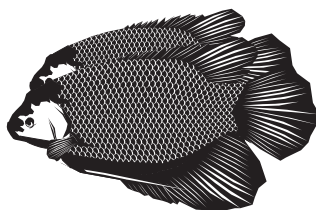


Bagi para pembaca yang ingin segera mendapatkan teknik-teknik baru yang sedang dikembangkan Jhonly Pilo, bisa menghubungi nomor ponsel 0853 5560 8881. Beliau dengan senang hati akan membagi ilmunya dan menawarkan pelatihan budi daya ikan Gurami secara gratis selama tiga bulan. Para pembaca juga bisa menanyakan aspek-aspek ilmiah yang ada dalam buku ini dengan melayangkan e-mail ke liviatanjung@limnologi.lipi.go.id atau ke nomor ponsel penulis 0818 0220 2784.

Kritik dan saran untuk penyempurnaan isi buku ini sangat kami harapkan agar dapat lebih mendatangkan manfaat bagi para pembacanya.



DAFTAR PUSTAKA



- Andersen N. M. & Weir, T.A. (2004). *Australian water bugs. Their biology and identification (Hemiptera-Heteroptera, Gerromorpha & Nepomorpha)*. CSIRO Publishing. 344 p.
- Azad I. S., Rajendran, K.V, Rajan, J.J.S, Vijayan, K.K., & Santiago, T.C. (2001). Virulence and histopathology of *Aeromonas hydrophila* (Sah 93) in experimentally infected Tilapia, *Oreochromis mossambicus* (L.). *Journal of Aquaculture in Tropics*, 16, 265–275.
- Bick, G. H. (1951). Notes on Oklahoma dragonflies. *Journal of the Tennessee Academy of Science*, 26, 178–180.
- Bottarelli, E., & Ossiprandi, M.C. (1999). *Aeromonas infection: An update*. A paper presented at the Course La nuova cultura delle produzioni animali nel contesto del l'Unione Europea, University of Parma, Faculty of Veterinary Medicine, Parma.
- Burr S. E., Pugovkin, D., Wahli, T., Segner, H., & Frey, J. (2005). Attenuated virulence of an *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* type III secretion mutant in a Rainbow Trout model. *Microbiology*, 151, 2111–2118.

- Chippindale, A. M. (2008). Zeolites really rock! *DeLisleology*. 5 pp.
- Cipriano, R. C. (2001). *Aeromonas hydrophila* and Motile Aeromonad Septicemias of fish. *Fish Disease Leaflet* 68. United States Department of the Interior. Fish and Wildlife Service Division of Fishery Research Washington, D. C. 20240.
- Delbare, D., & Dhert, P. (1996). Cladocerans, Nematodes and Trochophora larvae in manual on the production and use of live food for aquaculture. In Lavens and Sorgeloos (eds.), *FAO Fisheries Technical Paper*, p. 283–295.
- Dixon, B. A., & Issvoran, G.S. (1992). The activity of ceftiofur sodium for *Aeromonas* spp. isolated from ornamental fish. *Journal of Wildlife Disease*, 28(3), 453–456.
- Drees, B.M., & Jackman, J.A. (1998). *A field guide to common Texas insects*. Gulf Publishing Company. p. 46
- Francis-Floyd, R. (2002). *Aeromonas infections*. FA14 Document, IFAS Extension, University of Florida.
- Garrison, R. W. (1997). *Nomina insecta nearctica: A check list of the insects of North America. Vol. 4: Non-holometabolous orders*. Rockville: Entomological Information Services. p. 551–580.
- Hariana, A. (2006). *Tumbuhan obat dan khasiatnya seri 3*. Penebar Swadaya
- Horne, A. J. & Goldman, C. R. (1994). *Lake ecology overview (Chapter 1)*. *Limnology. 2nd edition*. New York: McGraw-Hill Co.
- Hossain, M. J., Sun, D., McGarey, D.J., Wrenn, S., Alexander, L.M., Martino, M.E., Xing, Y., Terhune, J.S., & Liles, M.R. (2014). An Asian origin of virulent *Aeromonas hydrophila* responsible for disease epidemics in United States-farmed catfish. *mBio*, 5(3), e00848-14. doi:10.1128/mBio.00848-14.
- Humason, G. L. (1962). *Animal tissue techniques*. Los Alamos Scientific Laboratories. W. H. Freeman and Company. United States of America. 492 pp.
- Inoda, T. (2012). Predaceous diving beetle, *Dytiscus sharpi sharpi* (Coleoptera: Dytiscidae) larvae avoid cannibalism by recognizing prey. *Zoological Science*, 29(9), 547–552.



- Janda, J. M. (1991). Recent advances in the study of the taxonomy, pathogenicity, and infectious syndrome associated with the genus *Aeromonas*. *Clinical Microbiology Reviews*, (4), 397.
- Janda, J. M. (2001). *Aeromonas* and *Plesiomonas*. In Sussman, M. (ed), *Molecular Medical Microbiology*, p. 1237–1270. New York: Academic Press.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2010). *Statistik kelautan dan perikanan 2010*. p.107 & 122.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2011). *Statistik kelautan dan perikanan 2010*. p.104 & 119.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2012). *Statistik kelautan dan perikanan 2011*. p.139 & 154.
- Lamb, L. (1925). A tabular account of the differences between the earlier instars of *Pantala flavescens* (Odonata: Libellulidae). *Transactions of the American Entomological Society*, 50, 289–312.
- Larson, D. J., Alarie, Y., & Roughley, R.E. (2007). *Predaceous diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae) of the Nearctic Region, with emphasis on the fauna of Canada and Alaska*. p. 24–70.
- Léger, P., Bengtson, D.A., Sorgeloos, P., Simpson, K.L., & Beck, A.D. (1987). The nutritional value of *Artemia*: A review. In Sorgeloos, P., Bengtson D.A, Decler, W., & Jaspers, E. (eds.), *Artemia Research and its Applications*. Vol. 3. Ecology, culturing, use in aquaculture. Wetteren: Universa Press. 556 p.
- Markle, S. (2008). *Diving beetles: Underwater insect predators*. Minneapolis: Lerner Publications Company. Lerner Publishing Group, Inc. p. 5–113.
- Matthews, P. G. & Seymour, R.S. (2011). Oxygen binding properties of Backswimmer (Notonectidae, Anisops) haemoglobin, determined in vivo. *J. Insect Physiol.*, 57(12), 1698–706.
- McCafferty, W. P. (1981). *Aquatic entomology*. Boston: Science Books Intl. 448 p
- Meryam, M. M., Diah, K., & Adi, P. (2005). Molecular marker development of Gouramy fish (*Osphronemus gouramy*) which is resistant to *Aeromonas hydrophila* using random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) method: I. obtaining resistant gouramy fish and optimizing PCR

- reaction. *Asahigarasu Zaidan Jyosei Kenkyu Seika Hokoku* (Web), U0002A, WEB ONLY 05F-2-6(2005).
- Murray, P.R., Pfaller, M.A., & Rosenthal, K.S. (2005). *Vibrio and Aeromonas*. In *Medical Microbiology*, Chapter 32: 339–346. 5th Edition. Elsevier.
- Paulson, D. R., & Dunkle, S.W. (2002). *A checklist of North American Odonata including english name, etymology, type locality, and distribution*. Slater Museum of Natural History, University of Puget Sound. Occasional Paper no. 56. The University of Puget Sound. Tacoma, Washington, USA. 88 pp.
- Steinmann, H. (1997). *World catalogue of Odonata II. Volume II Anisoptera*. Berlin: Walter de Gruyter. p. 542.
- Takashima, F & Hibiya, T. (eds). (1995). *An atlas of fish histology: Normal and pathological features*. Second Edition. Tokyo: Kodansha, Stuttgart, New York. 195 p.
- Theischinger, G., & Hawking, J. (2006). *The complete field guide to Dragonflies of Australia*. CSIRO Publishing. p. 346–353.
- Trust, T. J., Bull, L.M., Currie, B.R., & Buckley, J.T. (1974). Obligate anaerobic bacteria in the gastrointestinal microflora of the Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*), Goldfish (*Carassius auratus*), and Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 36, 1174–1179.
- Varnam, A.H., & Evans, M.G. (1991). *Food pathogens: An illustrated text*. Wolfe Publ. Ltd, p. 185.
- Warren, A. (1915). *A study of the food habits of the Hawaiian dragonflies or Pinau with reference to their economic relation to other insects*. College of Hawaii Publications. Bulletin 3. 45 pp.
- West, J. 2006. Dragonflies and Damselflies. In *Water for a Healthy Country*. National Research Flagships. 9 pp. CSIRO Publishing.
- White, M.R., and Swann, L. (1991). Diagnosis and treatment of *Aeromonas hydrophila* infection of fish. *Aquaculture extension*. Purdue University Fact Sheet AS-461, 1–2.
- Yadav, M. (2003). *Biology of insects*. Discovery Publishing House. p. 36.
- Yee, D. A. (2014). An introduction to the Dytiscidae: Their diversity, historical importance, cultural significance and other musings. In *Ecology*,

Systematics, and the Natural History of Predaceous Diving Beetles (Coleoptera: Dytiscidae). XVIII, 468 p.

INTERNET

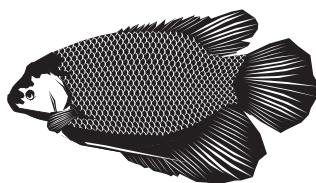
- Anonim. (2004). Family Dytiscidae. In *Water for A Healthy Country*. CSIRO. Updated 2 July 2004. www.cpbr.gov.au/cpbr/WfHC/Dytiscidae/index.html. Diakses tanggal 25 Sep 2014.
- Bright, E. (2006). *Aquatic insects of Michigan*. Museum of Zoology, Insect Division and School of Natural Resources and Environment. University of Michigan. insects.ummz.lsa.umich.edu/~ethanbr/aim/keys/odonata/keys_oom_libellulidae_pantala.htm. Diakses tanggal 25 Sep 2014.
- Bryant, P. J., & Jacob-Schram, B. (2014). *Backswimmer Notonecta unifasciata*. <http://nathistoc.bio.uci.edu/hemipt/Notonectid.htm> Diakses tanggal 25 Sep 2014.
- China.cn. (tt). *4A Zeolite powder* (Gambar). http://htchemical.en.china.cn/selling-leads/img_1112976137_1.html. Diakses tanggal 15 Okt 2014.
- Creationwiki. (2013). *Backswimmer*. <http://creationwiki.org/Backswimmer>. Diakses tanggal 25 Sep 2014.
- Delgado, G. (2010). *Microorganism of the Month: Aeromonas species*. <https://www.emlab.com/s/sampling/env-report-06-2007.html>. Diakses tanggal 27 Juni 2013.
- Dragonflies and damselflies (Order: Odonata). (n.d). Amateur Entomologists' Society. Diakses dari <http://www.amentsoc.org/insects/fact-files/orders/odonata.html>
- El Gamal, A. (2012). *Daphnia* (characteristics, feeding, reproduction, reactions to environmental stress). *Fish Consulting Group*. <http://fishconsult.org/?p=10710>. Diakses tanggal 29 Jan 2014.
- Endragana Putra, CV. (tt). *Dolomit* (Gambar). <http://endraganaputra.indonetwork.co.id/2959178/dolomit.htm>. Diakses tanggal 15 Okt 2014.
- Estiara, D. (2013). *Klasifikasi ilmiah capung dan capung jarum (Odonata)*. <http://insectiara.blogspot.com/2013/01/klasifikasi-ilmiah-capung-dan-capung.html>. Diakses tanggal 1 Jul 2013.

- Firman Ashari, R. (2012). *Fakta tentang Capung*. <http://rizalfirmanashari.blogspot.com/2012/01/fakta-tentang-capung.html>. Diakses tanggal 17 Okt 2013.
- Friedman, H. (2014). *The mineral dolomite*. <http://www.minerals.net/mineral/dolomite.aspx>. Diakses tanggal 15 Okt 2014.
- Harjono, I. (2004). *Zeolit, Bahan Pembenah Tanah*. <http://www.suaramerdeka.com/harian/0402/23/ragam3.htm>. Diakses tanggal 15 Okt 2014.
- Jasmigration. (2008). *Migrant of the day Onathumbikal*. https://jasmigration.files.wordpress.com/2008/04/pantala_flavescens_006_std.jpg <http://pinkyrex.files.wordpress.com/2013/03/water-flea.jpg>. Diakses tanggal 17 Okt 2013.
- Myers P., Espinosa R., Parr C.S., Jones, T, Hammond, G.S., & Dewey, T.A. (2014). *The animal diversity*. <http://animaldiversity.org>. Diakses tanggal 25 Sep 2014.
- Nadjib, M. (2013, Februari 11). *Situasi Artemia* [Komentar dalam forum online]. Diakses pada 13 Oktober 2014 dari <http://forum.aquaculture-mai.org/index.php?topic=131.msg354#msg354>
- Nasa, D. S. (2012). *Fungsi kapur dolomit dan kapur zeolit*. www.viternaplus.com/2012/10/fungsi-kapur-dolomit-kapur-zeolit.html. Diakses tanggal 15 Okt 2014.
- Rowley, P. (2014). *Backswimmers*. www.flycraftangling.com/index.asp?p=118. Diakses tanggal 25 Sep 2014.
- Sea surface salinity: Definition and units. (n.d). Diakses dari <http://www.salinityremotesensing.ifremer.fr/sea-surface-salinity/definition-and-units>
- Strohmeyer, C. (2013). *Treatment, identification of Aeromonas, Furunculosis and Vibrio in aquariums and ponds*. http://www.americanakuariumproducts.com/vibrio_aeromonas.html. Updated 6/26/13. Diakses tanggal 22 Nov 2014.
- Visser, G. H. (2010). *Corixa, way of life*. <http://www.microcosmos.nl/bugs2/lbleven.htm>. Diakses tanggal 29 Jan 2014.
- Waterwereld. (2002). *Backswimmer*. http://www.waterwereld.nu/ruggezwemme_reng.php. Diakses tanggal 29 Jan 2014.



- Watson, B. (2011). *Backswimmer*. <http://agrilife.org/4-hentomology/species/backswimmer/>. Diakses tanggal 29 Jan 2014.
- Water Backswimmer "Notonectids" (True Bug). (n.d). Diakses dari <http://www.bugfacts.net/water-backswimmer.php>
- Water Boatmen, Backswimmers (Family Corixidae, Notonectidae). (n.d). Diakses dari <https://www4.uwm.edu/fieldstation/naturalhistory/bugoftheweek/water-boatmen-and-backswimmers.cfm>
- Zonaikan. (2012). *Kutu air Daphnia*. <http://zonaikan.files.wordpress.com/2012/05/kutu-air-daphnia.jpg>. Diakses tanggal 29 Jan 2014.

INDEKS



- | | |
|--|-------------------------------------|
| Aeromonas hydrophila viii, 17, 19,
23, 24, 31 | harga ikan 2–4 |
| Agas 53–60, 62 | Harga ikan 15 |
| Artemia 92–3 | Hati 24, 28 |
| | Hemorrhagic Septicemia 18 |
| Backswimmer 49, 50, 54, 56 | Histologis 28 |
| Bastar 15, 20, 21, 26, 28, 29 | Jepun 15 |
| BBAT 16 | Jerami 93 |
| Bluesafir 15, 20–1, 26, 28, 30 | Jhonly Pilo 1 |
| | |
| Capung 37–9, 42–3 | Kapur 65, 66 |
| Cimpatik 44, 46–9, 55, 58, 60–1, 85,
92, 95 | Kolam kain 82, 85 |
| Corixa 53–6, 59 | Kolam pascapemijahan 69 |
| | Kolam pejantan 68 |
| Daphnia 55, 59, 92 | Kolam pembesaran tahap I 95 |
| Diving Beetle 44 | Kolam pemijahan 69, 70, 72, 75 |
| Dolomit 65, 66 | Kuak-kuak 49, 50–6, 58–60, 62 |
| Dytiscus marginalis 44 | Kumbang air 44–5, 47–8 |
| | Kutu air 58–9, 84, 94 |
| Gram negatif 17 | |
| | Larva capung 38, 40, 41, 42, 43, 60 |



Minyak tanah 62	Richard Rowe viii
Moina 59, 92	Salinitas air 61
Motile Aeromonas Septicemia 18	Sarang 72–3, 79
Notonecta 49, 54–6, 59	Soang 15, 20, 21, 26–30
Osphronemus gouramy 15	Tom Sutcliffe viii, 41
Pantala flavescens viii, 38, 41–3, 95	Usus 24, 28, 30
Paris 15	Vibrionaceae 17
Pelet halus 95–6	Water Beetle 43
Pelet PF-800 102	Water Boatman 53, 54, 56
Pemanenan 102	
Pendederan 82	
pH 63–6, 72, 84, 87, 95, 109	Zeolit 65, 66
Probosis 52	

BIOGRAFI

Livia Rossila Tanjung adalah Peneliti di Pusat Penelitian Limnologi LIPI. Beliau menyelesaikan pendidikan S-1 bidang Animal Biology di Université de Nancy I, Vandoeuvre, Prancis. Gelar S-2 yang kemudian dilanjutkan menjadi gelar S-3 untuk bidang Molecular Biology ia raih pada tahun 2005 di University of New England, Armidale, Australia. Sejak tahun 2010 beliau aktif terlibat dalam berbagai riset yang dinaungi LIPI dan Kemenristekdikti. Beliau sangat aktif menulis dan publikasinya telah banyak dimuat di berbagai jurnal ilmiah dan prosiding.

Ikan Gurami Padang

dan Teknik Budi Daya Jhonly Pilo

Ikan Gurami merupakan salah satu komoditas utama perikanan air tawar. Selain permintaan domestik yang tinggi, peluang ekspor ikan Gurami juga sangat menjanjikan karena minat pasar internasional yang sangat besar. Biasa disajikan pada acara-acara khusus di sebagian masyarakat Indonesia, ikan ini memiliki harga jual yang lebih tinggi dibanding dengan produk ikan air tawar sejenis. Meskipun demikian, jumlah petani dan produksi ikan Gurami masih sangat kecil.

Jhonly Pilo adalah seorang pembudidaya ikan Gurami yang telah lama berkecimpung di sektor perikanan air tawar. Ia berhasil menemukan dan mengembangkan teknik-teknik budi daya ikan Gurami yang inovatif dan ekonomis. Buku *Ikan Gurami Padang dan Teknik Budi Daya Jhonly Pilo* akan membagikan kepada pembaca kiat-kiat dan berbagai inovasi yang dikembangkan Jhonly Pilo dalam pembudidayaan ikan Gurami.

Buku ini diharapkan akan mampu membangkitkan minat usaha masyarakat di bidang perikanan air tawar, khususnya pembudidayaan ikan Gurami. Para peneliti juga dapat menggunakan buku ini sebagai referensi utama dalam berbagai penelitian terkait.



Buku Obor

Distributor:

Yayasan Obor Indonesia
Jl. Pajau No. 10 Jakarta 10230
Telp. (021) 319 26978, 392 0114
Faks. (021) 319 24488
E-mail: yayasan_obor@cbn.net.id

LIPI Press

ISBN 978-979-799-835-6



9 789797 998356