



# Pedoman Integrasi Budidaya Ikan Air Tawar dengan *Lemna* sp.

Penghimpunan dan Penyebarluasan Informasi serta Pengetahuan Ramah Lingkungan untuk Tenaga Kerja Pertanian Terintegrasi yang Berkelanjutan di Indonesia (GADING)



# **Pedoman Integrasi Budidaya Ikan Air Tawar dengan *Lemna* sp.**

**Kontributor:**

Dr. Ir. Iskandar, M.Si  
Konsorsium Hivos

Diterbitkan dalam rangka penyebarluasan informasi tentang intensifikasi pemanfaatan ampas biogas (*bio-slurry*) dalam bidang akuakultur bagi para penerima manfaat Program GADING yang dilaksanakan oleh Konsorsium Hivos dan didukung oleh MCA-Indonesia dalam Program Kemakmuran Hijau

*Gathering and dissemination of information and green knowledge for a sustainable integrated farming workforce in Indonesia (GADING)*

Penghimpunan dan Penyebarluasan Informasi serta Pengetahuan Ramah Lingkungan untuk Tenaga Kerja Pertanian Terintegrasi yang Berkelanjutan di Indonesia

Konsorsium Hivos  
2016



# KATA PENGANTAR

Akuakultur adalah kegiatan budidaya hewan maupun tumbuhan dalam perairan yang dirancang sesuai dengan kondisi lingkungan yang mirip dengan habitat asli organisme yang dibudidayakan dengan tujuan meningkatkan produktivitas perairan. Kegiatan akuakultur sederhana telah lama berkembang di masyarakat Indonesia dan menjadi salah satu mata pencaharian dominan masyarakat.

Kegiatan akuakultur (budidaya ikan) terdiri dari pembenihan, pendederan, dan pembesaran berbagai komoditas ikan konsumsi—seperti ikan mas, ikan nila, gurame, lele, dan ikan patin—ataupun ikan hias seperti ikan koki, koi, dan lain-lain. Kegiatan akuakultur dapat dilakukan pada berbagai wadah atau tempat seperti kolam tanah, kolam air deras, kolam berlapis plastik/terpal, karamba bambu, karamba jaring apung (KJA), tambak, bak tembok, bak fiber, dan akuarium.

Seiring perkembangan teknologi dalam bidang perikanan, kegiatan akuakultur pun turut tumbuh. Teknologi sistem akuakultur yang semakin maju memungkinkan akuakultur dilakukan di berbagai lini masyarakat—di perkotaan maupun pedesaan. Kegiatan perikanan modern dapat disinergikan dengan kegiatan lain misalnya integrasi akuakultur dengan peternakan atau pertanian. Selain meningkatkan produktivitas, perikanan terintegrasi juga mampu mengefisienkan energi dan bersifat ramah lingkungan karena meminimalkan limbah produksi.

Modul “Pedoman Integrasi Budidaya Ikan Air Tawar dengan *Lemna* sp.” ini memuat penjelasan prinsip dasar akuakultur seperti pemilihan lokasi, peninjauan kualitas air, pemilihan komoditas ikan, dan pemilihan wadah untuk budidaya ikan. Modul ini juga berisi pemaparan aplikasi perikanan yang terpadu melalui pemanfaatan limbah budidaya tanaman air *Lemna* sp. atau kiambang/*duckweed* yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan.

Modul ini diterbitkan dalam rangka penyebarluasan informasi mengenai teknik akuakultur yang terintegrasi dengan pemanfaatan *bio-slurry* dan *Lemna* sp. Modul ini disusun atas kerjasama Konsorsium Hivos (Hivos, Yayasan Rumah Energi, *Wageningen University and Research*) dengan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran (UNPAD) Bandung serta didukung oleh *Millennium Challenge Account-Indonesia* (MCA-I) dalam program Kemakmuran Hijau. Penulis berharap modul ini dapat menambah wawasan perikanan bagi masyarakat dan bermanfaat bagi pembaca.

Agustus, 2016  
Konsorsium Hivos

# DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAGIAN I Memahami Akuakultur.....	1
Definisi Akuakultur.....	2
BAGIAN II Teknik Dasar Akuakultur Terintegrasi.....	5
Kualitas Air.....	6
Pemupukan.....	6
Komoditas Akuakultur.....	7
Teknik Dasar Akuakultur.....	7
Ikan mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ).....	7
Ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	10
Lele ( <i>Clarias</i> sp.).....	12
Ikan gurame ( <i>Osphronemus goramy</i> ).....	14
Integrasi Budidaya Perikanan dengan Peternakan.....	18
Contoh Pemanfaatan Limbah Ternak untuk Kegiatan Akuakultur.....	19
DAFTAR PUSTAKA.....	27

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis-jenis kolam budidaya ikan.....	2
Tabel 2. Kriteria kualitatif benih ikan mas.....	8
Tabel 3. Kriteria kuantitatif benih ikan mas.....	9
Tabel 4. Kriteria kualitatif benih ikan nila hitam kelas benih sebar.....	11
Tabel 5. Kriteria kuantitatif benih ikan nila hitam kelas benih sebar.....	11
Tabel 6. Kriteria kualitatif benih ikan gurame.....	16
Tabel 7. Kriteria kuantitatif benih ikan gurame kelas benih sebar.....	17

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ikan mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ).....	7
Gambar 2. Benih ikan mas.....	9
Gambar 3. Ikan nila ( <i>Oreochromis sp.</i> ).....	10
Gambar 4. Stadium benih ikan nila (Aulia, 2013).....	12
Gambar 5. Lele ( <i>Clarias sp.</i> ).....	12
Gambar 6. Benih lele.....	13
Gambar 7. Ikan gurame ( <i>Osphronemus gouramy Lac.</i> ).....	14
Gambar 8. Istilah ukuran pada ikan gurame.....	15
Gambar 9. Cacing <i>Tubifex</i> .....	17
Gambar 10. <i>Moina sp.</i> .....	17
Gambar 11. Pelet ikan.....	17
Gambar 12. Daun sente.....	17
Gambar 13. Ikan patin ( <i>Pangasius sp.</i> ).....	18
Gambar 14. Ikan bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ).....	18
Gambar 15. Ikan kerapu bebek.....	18
Gambar 16. Ikan kerapu macan.....	18
Gambar 17. Udang windu.....	18
Gambar 18. Udang lobster.....	18
Gambar 19. Diagram sistem budidaya sapi-biogas-ikan-sayuran yang terintegrasi.....	19
Gambar 20. Model pengelolaan sistem usaha tani terpadu CV. LHM Solo.....	20
Gambar 21. Struktur tumbuhan <i>Lemna sp.</i> .....	21
Gambar 22. Sebaran <i>Lemna sp.</i> di dunia (sumber: <a href="http://www.mobot.org">www.mobot.org</a> ).....	22
Gambar 23. <i>Lemna sp.</i> yang tumbuh secara alami di daerah Rembang, Jawa Tengah....	22
Gambar 24. <i>Lemna sp.</i> yang ditumbuhkan bersama dengan bibit ikan dalam kolam pembibitan ikan nila di Yogyakarta.....	23
Gambar 25. <i>Lemna sp.</i> yang ditumbuhkan dalam jaring apung yang berangka bambu di Lombok.....	24
Gambar 26. <i>Lemna sp.</i> yang ditumbuhkan pada jaring apung yang diikat ke sekelilingnya di Lombok.....	24
Gambar 27. Proses pembuatan jaring apung.....	25
Gambar 28. Jaring apung diikat pada ujung kolam agar tidak bergerak.....	25
Gambar 29. Pemanenan <i>Lemna sp.</i> pada jaring apung dan pemberiannya pada ikan di Lombok.....	26

# **BAGIAN I**

## Memahami Akuakultur



## Definisi Akuakultur

Akuakultur, dalam arti yang sempit, biasa digunakan untuk menunjukkan semua bentuk budidaya hewan maupun tumbuhan dalam air tawar, payau, dan laut (Pillay, 1990). Akuakultur merupakan upaya produksi biota atau organisme perairan melalui penerapan teknik domestikasi (membuat kondisi lingkungan yang mirip dengan habitat asli organisme yang dibudidayakan), penumbuhan, hingga pengelolaan usaha yang berorientasi ekonomi (Bardach, 1972). Akuakultur juga dapat didefinisikan sebagai upaya-upaya manusia untuk meningkatkan produktivitas perairan melalui kegiatan budidaya. Kegiatan budidaya yang dimaksud adalah kegiatan pemeliharaan untuk memperbanyak (reproduksi), menumbuhkan, serta meningkatkan mutu biota akuatik sehingga diperoleh keuntungan (Effendi, 2003).

Kegiatan akuakultur (budidaya ikan) terdiri atas:

1. Pembenihan. Kegiatan ini dimulai dari pemilihan induk, pemijahan, sampai produksi benih pada stadium *post larva* (PL) atau ukuran 1 - 3 cm.
2. Pendederan. Kegiatan ini merupakan kegiatan lanjutan dari pembenihan dengan membesarkan benih ukuran 1 - 3 cm sampai ukuran 5 - 8 cm atau 8 - 12 cm.
3. Pembesaran. Kegiatan ini merupakan kegiatan membesarkan benih ikan yang dihasilkan kegiatan pendederan sampai berukuran konsumsi.

Kegiatan akuakultur dapat dilakukan pada berbagai wadah atau tempat seperti kolam tanah, kolam air deras, kolam berlapis plastik/terpal, karamba bambu, karamba jaring apung (KJA), tambak, bak tembok, bak fiber, dan akuarium (Tabel 1).

Tabel 1. jenis-jenis kolam budidaya ikan

Jenis kolam	Kelebihan	Kekurangan
 <p>Kolam tanah</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya pembuatan lebih murah.</li> <li>• Pemeliharaan dilakukan secara tradisional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah terserang hama.</li> <li>• Sering terjadi kebocoran.</li> </ul>
 <p>Karamba bambu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebih ekonomis dibandingkan keramba jaring apung.</li> <li>• Terhindar dari predator lain.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurang tahan lama dibandingkan keramba jaring apung.</li> <li>• Ada pembaharuan bambu.</li> <li>• Kapasitas daya tampung ikan lebih rendah.</li> </ul>

Jenis kolam	Kelebihan	Kekurangan
 <p data-bbox="124 420 384 449">Keramba jaring apung</p>	<ul data-bbox="481 163 801 354" style="list-style-type: none"> <li>• Mudah disortir dan dipanen.</li> <li>• Mengurangi penyebaran penyakit.</li> <li>• Benih terhindar dari predator lain.</li> </ul>	<ul data-bbox="870 163 1130 316" style="list-style-type: none"> <li>• Biaya jaring mahal.</li> <li>• Penggunaan pakan banyak,</li> <li>• Pengecekan harus selalu dilakukan.</li> </ul>
 <p data-bbox="124 753 294 782">Kolam tembok</p>	<ul data-bbox="481 462 801 519" style="list-style-type: none"> <li>• Kolam lebih tahan lama.</li> <li>• Terlihat lebih rapi.</li> </ul>	<ul data-bbox="870 462 1188 557" style="list-style-type: none"> <li>• Biaya pembuatan kolam mahal.</li> <li>• Suhu kolam tidak stabil.</li> </ul>
 <p data-bbox="124 988 276 1016">Kolam terpal</p>	<ul data-bbox="481 792 827 953" style="list-style-type: none"> <li>• Kolam terpal lebih praktis.</li> <li>• Biaya relatif terjangkau.</li> <li>• Dapat dipindahtempatkan karena sifatnya yang tidak permanen.</li> </ul>	<ul data-bbox="870 792 1170 1016" style="list-style-type: none"> <li>• Rawan bocor.</li> <li>• Mudah lapuk.</li> <li>• Tidak tahan lama.</li> <li>• Miskin ion dan mineral dari tanah.</li> <li>• Air kolam terpal lebih cepat bau.</li> </ul>
 <p data-bbox="124 1302 236 1336">Akuarium</p>	<ul data-bbox="481 1026 753 1092" style="list-style-type: none"> <li>• Mudah dipindahkan.</li> <li>• Lebih praktis.</li> </ul>	<ul data-bbox="870 1026 1163 1188" style="list-style-type: none"> <li>• Daya tampung ikan sedikit.</li> <li>• Hanya bisa digunakan untuk jenis ikan tertentu.</li> </ul>

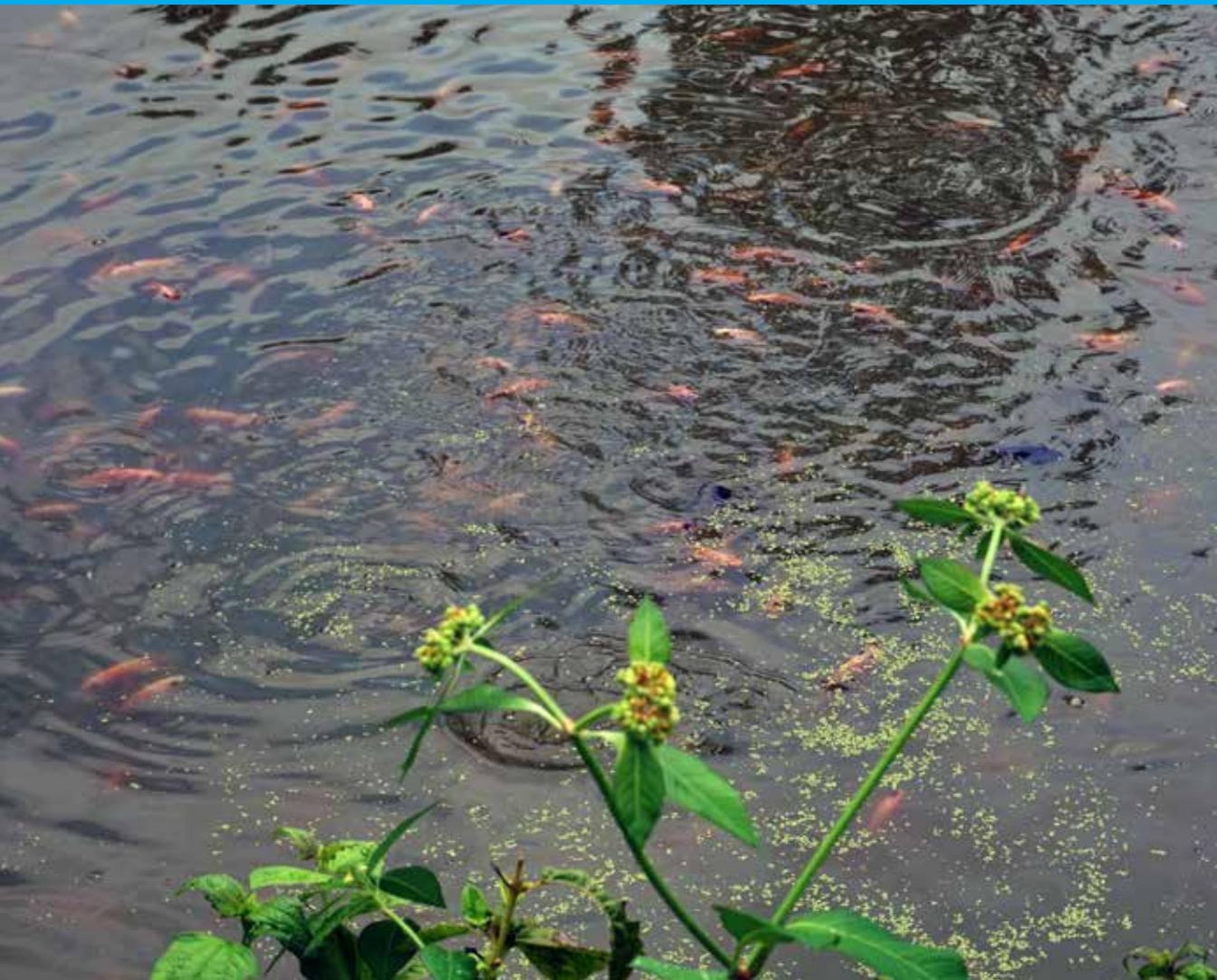
Kegiatan akuakultur dapat dilakukan dengan sistem pengelolaan yang bersifat tradisional (ekstensif), madya (semiintensif), dan maju (intensif). Perbedaan ketiga sistem tersebut dapat dilihat dari aspek padat tebar, jenis pakan yang diberikan, dan pengelolaan air. Pada sistem tradisional, sumber energi untuk ikan yang dibudidayakan bersumber dari pakan alami yang berasal dari pemupukan. Sedangkan pada sistem semiintensif dan intensif, sumber energi berasal dari pakan buatan yang sengaja diberikan.

Indonesia tercatat sebagai penghasil perikanan budidaya terbesar kedua di dunia dengan capaian produksi 7,937 juta ton pada tahun 2011 (FAO, 2013). Tahun 2011, Indonesia menyumbang 9,5% produksi perikanan budidaya dunia. Sebelumnya, pada tahun 2010, kontribusi perikanan budidaya Indonesia hanya 3,85% dari produksi perikanan budidaya dunia.



# **BAGIAN II**

## Teknik Dasar Akuakultur Terintegrasi



## Kualitas Air

Kualitas air adalah faktor penting dalam teknik akuakultur. Kualitas air dipengaruhi oleh dua aspek: jumlah oksigen terlarut dan suhu. Sumber utama oksigen terlarut dalam air adalah perpindahan udara dan hasil fotosintesis tanaman atau organisme berklorofil yang hidup di perairan. Tanaman air, terutama ganggang, menghasilkan oksigen dengan bantuan sinar matahari. Semakin lama tanaman air disinari matahari, maka kolam akan menerima produksi oksigen yang semakin tinggi.

Oksigen berfungsi untuk respirasi ikan dan makhluk perairan lain. Selain itu, oksigen juga berfungsi untuk penguraian atau perombakan bahan organik yang ada di dasar kolam. Oksigen terlarut dalam air sangat menentukan kehidupan organisme perairan. Kadar oksigen rendah dapat memperlambat pertumbuhan maupun memicu kematian organisme. Kandungan oksigen terlarut dalam perairan mengalami perubahan setiap saat. Kadar oksigen terlarut dalam air yang baik untuk kehidupan ikan adalah 5 ppm (Effendi, 2003). Sementara itu, suhu air dapat mempengaruhi nafsu makan dan pertumbuhan ikan. Secara garis besar, suhu air dapat mempengaruhi proses kehidupan pada ikan dan makhluk perairan lain seperti kegiatan metabolisme; perkembangbiakan; pernapasan; denyut jantung dan sirkulasi darah; serta kegiatan enzim.

Suhu air juga mempengaruhi kadar oksigen yang terlarut dalam air dan daya racun suatu bahan pencemar (Boyd dan Linchtkoppler, 1982). Oksigen cenderung mudah larut pada kondisi suhu tinggi dibandingkan suhu rendah. Namun, pada suhu yang tinggi, ikan lebih membutuhkan oksigen lebih banyak karena aktivitas yang tinggi. Suhu optimal untuk budidaya ikan berkisar 25 - 30°C (Sunarma, 2004).

## Pemupukan

Dalam teknik akuakultur, pemupukan pada tanah dasar kolam akan memberikan pengaruh terhadap komposisi jenis pertumbuhan pakan alami (plankton) dan tingkat produktivitasnya. Tingkat produktivitas pakan alami ini ditentukan oleh kelengkapan unsur-unsur hara sebagai pembentuk komponen bahan esensial dalam pertumbuhan.

Unsur-unsur hara yang tersedia dalam tanah dan air kolam dapat dibedakan menjadi dua yaitu unsur mutlak dan unsur tidak mutlak. Unsur mutlak adalah unsur yang harus tersedia untuk pertumbuhan pakan alami. Unsur tersebut antara lain karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O<sub>2</sub>), nitrogen (N), fosfor (P), sulfur (S), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Unsur tidak mutlak adalah unsur-unsur yang sudah cukup terbawa oleh aliran air yang masuk ke dalam kolam, antara lain kalium (K), natrium (Na), klor (Cl), aluminium (Al), dan silika (Si). Pemupukan diperlukan untuk memberikan asupan agar unsur-unsur yang dibutuhkan tersebut menjadi lengkap.

Keberhasilan suatu pemupukan ditentukan oleh banyak faktor. Beberapa faktor tersebut adalah jenis pupuk, jumlah atau dosis pupuk, serta cara pemupukannya. Penentuan dosis pupuk secara tepat, pada praktiknya, sangat sulit untuk distandarkan karena setiap tempat mempunyai tingkat kesuburan tanah dan air yang berbeda.

## Komoditas Akuakultur

Komoditas akuakultur adalah spesies atau jenis ikan (dalam arti luas) yang diproduksi dalam kegiatan akuakultur dan menjadi barang/produk yang bisa diperdagangkan. Komoditas akuakultur di antaranya dapat muncul dari golongan ikan, golongan udang, dan golongan moluska.

Komoditas akuakultur dari golongan ikan contohnya adalah ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), lele (*Clarias* sp.), ikan gurame (*Osphronemus guramy*), ikan patin (*Pangasius* sp.), ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*), ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*), ikan kakap putih (*Lates calcarifer*), ikan bandeng (*Chanos chanos*). Komoditas akuakultur dari golongan udang adalah udang windu (*Penaeus monodon*), udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*), udang biru (*Penaeus stylostris*), udang putih (*Penaeus merquensis*), udang lobster (*Homarus* sp.), dan kepiting bakau (*Scylla serrata*). Sementara contoh komoditas akuakultur dari golongan moluska adalah kerang mutiara (*Pinctada maxima*), abalone (*Heliotis* sp.), kerang hijau (*Mytilus* sp.), dan kerang darah (*Anadara* sp.).

## Teknik Dasar Akuakultur

### Ikan mas (*Cyprinus carpio*)

Ikan mas pada umumnya memiliki tubuh memanjang dan sedikit pipih ke samping, mulutnya berada di ujung tengah, dan terdapat dua pasang sungut di setiap mulutnya (Gambar 1).



Gambar 1. Ikan mas (*Cyprinus carpio*)

Langkah awal dalam budidaya ikan mas adalah penyiapan sarana prasarana (seperti kolam pemeliharaan induk, kolam pemijahan, dan kolam pendederan) serta persiapan alat-alat (seperti jala, waring, hapa, dan sebagainya). Langkah selanjutnya adalah persiapan media pemeliharaan ikan—terutama pengeringan dan pemupukan.

Setelah sarana dan prasarana siap, pemijahan secara tradisional maupun moderen dilakukan. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemijahan ikan mas adalah dasar kolam tidak berlumpur dan bercadas; air tidak keruh dan oksigen terlarut cukup; adanya bahan penempel seperti ijuk; serta jumlah induk yang ditebar proporsional dengan luas kolam. Proses pemilihan benih yang baik merupakan salah satu faktor keberhasilan budidaya ikan mas. Berikut merupakan ciri benih ikan yang baik secara kualitatif dan kuantitatif (Tabel 2).

Tabel 2. Kriteria kualitatif benih ikan mas

Kriteria	Larva	Kebul	Putihan	Belo	Sangkal
Asal	Hasil pemijahan induk kelas induk pokok, induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan	Benih berumur 4 hari, hasil pemijahan induk kelas induk pokok, induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan	Benih berumur 20 hari, hasil pemijahan induk kelas induk pokok, induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan	Benih umur 40 hari hasil pemijahan ikan kelas induk pokok, induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan	Benih umur 70 hari hasil pemijahan induk kelas induk pokok, induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan
Warna	Transparan	Perut berwarna putih, punggung gelap	Perut berwarna putih, punggung berwarna gelap hijau kelabu, ekor terang bersinar.	Perut berwarna kuning, punggung gelap berwarna hijau kelabu, ekor terang bersinar	Bagian perut berwarna kuning tua, punggung gelap berwarna hijau kelabu, ekor terang bersinar
Bentuk tubuh	Normal	Normal	Sempurna	Tebal, gemuk, dan kepala tidak besar	Tebal, gemuk, dan kepala tidak besar
Bentuk mata	-	-	Bulat	Bulat	Bulat dan menonjol
Gerakan/ perilaku	Berenang di permukaan air, menyebar di tepi wadah	Berenang bergerombol di permukaan tepi wadah, aktif menyongsong air baru, ekor bergerak sangat cepat sehingga tidak terlihat jelas gerakannya	Berenang bergerombol, aktif menyongsong air baru	Berenang bergerombol, aktif menyongsong arus	Berenang bergerombol, aktif menyongsong arus

Sumber: SNI: 01-6132-1999

Tabel 3. Kriteria kuantitatif benih ikan mas

Kriteria	Larva	Kebul	Putihan	Belo	Sangkal
Umur maksimal (hari)	4	20	40	70	90
Panjang total minimal (cm)	0,6	1	3	5	8
Bobot minimal (g)	-	0,2	3	6	10
Keseragaman ukuran minimal (%)	80	80	80	80	80
Keseragaman warna minimal (%)	95	95	95	95	95

Sumber: SNI: 01-6132-1999

Setelah telur-telur hasil pemijahan menetas (Gambar 2), proses selanjutnya adalah pendederan atau pemeliharaan anak ikan mas. Kegiatan ini dilakukan pada kolam pendederan (luas 200 - 500 m<sup>2</sup>) yang sudah siap menerima anak ikan.

Kolam pendederan dikeringkan terlebih dahulu serta dibersihkan dari ikan-ikan liar. Kemudian, kolam diberi kapur dan pupuk dengan konsentrasi 200 - 500 gram pupuk per meter persegi luas kolam. Pemberian pakan untuk bibit disesuaikan dengan kebutuhan yaitu 3 - 4% dari bobot ikan (Santoso, 1993).

Setelah tahap pendederan selesai, proses pemeliharaan berlanjut ke tahap pembesaran ikan mas yang dapat dilakukan secara polikultur atau monokultur. Polikultur merupakan usaha budi daya dengan jenis ikan lebih dari satu dengan harapan semua jenis ikan memberikan kontribusi ekonomis yang sama atau sebagai hasil sampingan. Sedangkan monokultur merupakan usaha budidaya dengan satu jenis ikan dalam satu kolam. Tempat pembesaran yang umum digunakan untuk ikan mas adalah kolam, kolam air deras, dan karamba jaring apung (Pillay, 1990).



Gambar 2. Benih ikan mas

Sumber: Mahyuddin, 2011

Setelah pendederan dilakukan hingga benih ikan mas berumur lima minggu, benih ikan mas perlu dipanen untuk dibesarkan. Pemanenan benih ikan mas sebaiknya dimulai pada pagi hari, sebelum matahari muncul, karena pada saat itu suhu masih relatif dingin dan stabil. Ketika panen biasanya benih ikan mas telah mencapai ukuran 5 - 8 cm dengan berat 2,5 - 20 gram.

Hal pertama yang harus dilakukan untuk memanen benih ikan mas adalah membuka pintu keluar air sehingga air keluar secara perlahan. Saringan dipasang agar benih ikan mas tidak ikut terbawa air keluar. Pintu masuk air ditutup dan dijaga agar masih ada sedikit air yang masuk. Setelah benih telah berkumpul di *kemalir* (saluran dalam kolam) dan *kobakan* (tempat berkumpulnya ikan pada saat pengeringan kolam dan pemanenan), benih ikan kemudian ditangkap dengan menggunakan serok halus. Selanjutnya, benih dimasukkan ke dalam wadah penampungan sementara. Penangkapan benih dilakukan hingga benih ikan mas habis (Santoso, 1993).

### Ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila memiliki ciri morfologis berjari-jari keras, sirip perut *torasik*, letak mulut subterminal dan berbentuk meruncing. Tubuh ikan nila berwarna hitam dan agak keputihan (Gambar 3). Bagian tutup insang berwarna putih. Pada nila lokal putih, tutup insang berwarna kehitaman hingga kekuningan. Sisik ikan nila berukuran besar, kasar, dan tersusun rapi. Sepertiga sisik belakang menutupi sisi bagian depan (Kottelat *et al.*, 1993).



Gambar 3. Ikan nila (*Oreochromis sp.*)

Salah satu kegiatan yang harus diperhatikan dalam budidaya ikan nila adalah pemilihan benih yang baik. Berikut ini merupakan ciri kualitatif dan kuantitatif benih ikan nila (Tabel 4 dan Tabel 5).

Tabel 4. Kriteria kualitatif benih ikan nila hitam kelas benih sebar

Kriteria	Larva	Benih
Asal	Hasil pemijahan induk kelas induk pokok	Larva berumur maksimal sepuluh hari hasil pemijahan induk kelas induk pokok
Warna	Hitam keabu-abuan	Perut berwarna putih, punggung berwarna keabu-abuan atau hitam kehijauan
Bentuk tubuh	Agak pipih	Pipih
Gerakan/ perilaku	Bergerak aktif dan bergerombol di permukaan	Bergerombol di permukaan air, aktif melawan arus, dan bereaksi positif terhadap cahaya dan kejutan

Sumber: SNI: 7550-2009

Tabel 5. Kriteria kuantitatif benih ikan nila hitam kelas benih sebar

Kriteria	Larva	Benih			
		Pendederan I	Pendederan II	Pendederan III	
Umur maksimal (hari)	10	30	40	80	100
Panjang total minimal (cm)	0,9 - 1,3	1 - 3	3 - 5	5 - 8	8 - 12
Bobot minimal (g)	0,002	0,5	2,5	4,5	6,5
Keseragaman ukuran minimal (%)	90	90	90	80	80
Keseragaman warna minimal (%)	90	90	90	95	95

Sumber : SNI : 7550-2009

Sarana yang harus dipersiapkan dalam budidaya ikan nila bergantung pada sistem pembenihannya—bisa menggunakan satu atau dua kolam. Ada beberapa jenis kolam dengan kriteria tertentu untuk budidaya ikan nila. Kolam tersebut di antaranya adalah kolam pemeliharaan induk, kolam pemeliharaan benih, dan kolam pembesaran.

Kolam pemeliharaan induk (kolam pemijahan) ideal untuk budidaya ikan nila berupa kolam tanah yang luasnya 50 - 100 m<sup>2</sup> dan kepadatan induk hanya 2 ekor/m<sup>2</sup>. Syarat kolam pemijahan adalah suhu air berkisar antara 25 - 28 °C, kedalaman air 40 - 60 cm, dan dasar kolam berpasir.

Sedangkan kolam pemeliharaan benih (kolam pendederan) ideal untuk budidaya ikan nila sebaiknya tidak lebih dari 50 - 100 m<sup>2</sup>. Kedalaman air kolam pendederan sebaiknya antara 30 - 50 cm dengan kepadatan 5 - 50 ekor/m<sup>2</sup>. Pemeliharaan dilakukan antara 3 - 4 minggu pada saat benih ikan berukuran 3 - 5 cm.

Kolam-kolam tersebut perlu dipupuk untuk merangsang pertumbuhan fitoplankton, zooplankton, maupun binatang yang hidup di dasar seperti cacing, siput, dan jentik nyamuk. Organisme-organisme itu dapat menjadi makanan ikan nila. Namun, induk ikan nila juga masih perlu pakan tambahan berupa pelet yang mengandung protein 30 - 40% dengan kandungan lemak tidak melebihi 3%.

Air pada kolam pemeliharaan ikan nila idealnya bersuhu 25 - 30°C dengan tingkat keasaman (pH) antara 6 - 8,5. Air untuk kolam sebaiknya berdebit 8 - 15 L/detik/ha. Kualitas air juga sangat menentukan dalam pemeliharaan ikan nila. Kualitas air sebaiknya tidak terlalu keruh dan tidak tercemar bahan-bahan kimia beracun—termasuk minyak dan limbah (SNI, 2009).



Gambar 4. Stadium benih ikan nila (Aulia, 2013)

Pemanenan ikan nila dapat dilakukan dengan dua metode yaitu panen total dan panen selektif (sebagian). Panen total dilakukan dengan cara mengeringkan kolam hingga ketinggian air tinggal 10 cm. Petak pemanenan/petak penangkapan dibuat seluas 1 m<sup>2</sup> di depan pintu pengeluaran, sehingga penangkapan ikan lebih mudah. Pemanenan dilakukan pagi hari saat keadaan tidak panas dengan menggunakan waring atau *scoopnet* yang halus. Pemanenan dilakukan secepat-cepatnya dan hati-hati untuk mencegah luka pada ikan.

Panen selektif dilakukan tanpa pengeringan kolam. Ikan yang akan dipanen dipilih dengan ukuran tertentu. Pemanenan dilakukan dengan menggunakan waring yang di atasnya telah ditaburi umpan (dedak) (Khairuman dan Amri, 2003).

### Lele (*Clarias sp.*)

Tubuh lele mempunyai bentuk memanjang, berkulit licin, berlendir, dan tidak bersisik. Bentuk kepala menggepeng, mulut lebar, serta mempunyai empat pasang sungut. Lele sangkuriang memiliki tiga sirip tunggal yakni sirip punggung, sirip ekor, dan sirip dubur (Gambar 5). Sirip yang berpasangan pada ikan ini adalah sirip dada dan sirip perut. Pada sirip dada dijumpai sepasang patil atau duri keras yang dapat digunakan untuk mempertahankan diri dan kadang-kadang dapat dipakai untuk berjalan di permukaan tanah atau pematang (Najiyati, 1992).



Gambar 5. Lele (*Clarias sp.*)

Sumber: BPBAT Cijengkol Subang, 2009

Kolam yang dibutuhkan untuk budidaya lele adalah kolam pemijahan, kolam pendederan, dan kolam pembesaran. Jenis kolam bisa berupa kolam tanah, kolam tembok, dan kolam plastik/terpal. Selain itu diperlukan peralatan seperti *kakaban* (terbuat dari ijuk yang dijepit oleh bambu) sebagai substrat untuk menempelkan telur pada proses pemijahan ikan, serok, dan alat pemanenan lainnya.

Tahapan pada budidaya lele adalah tahap pemijahan, pendederan, dan pembesaran. Tahapan pemijahan pada budidaya lele dapat bersifat alami, semi alami, maupun buatan. Sistem pemijahan alami dilakukan tanpa menggunakan rangsangan hormon yaitu dengan memasukan induk lele jantan dengan induk lele betina yang sudah siap memijah ke dalam kolam pemijahan. Sistem pemijahan semi alami dilakukan dengan menyuntikan hormon perangsang kedalam induk ikan dan kemudian melepaskannya kepada kolam pemijahan. Pemijahan buatan dilakukan dengan penyuntikan hormon perangsang ke dalam induk ikan, kemudian pengurutan (*striping*) telur pada induk betina dan sperma pada induk jantan, dimana selanjutnya telur dan sperma dicampurkan dalam sebuah wadah agar terjadi pembuahan. Hasil pembuahan telur oleh sperma dimasukkan ke dalam kolam penetasan.

Tahapan pendederan dilakukan dalam empat tahap. Pendederan pertama dimulai dari tingkat larva sampai ke tingkat benih ukuran 1 - 3 cm. Pendederan kedua adalah pemeliharaan benih yang dilakukan dari tingkat ukuran 1 - 3 cm sampai ke tingkat benih ukuran 3 - 5 cm. Pendederan ketiga adalah tahap pemeliharaan benih dari tingkat ukuran 3 - 5 cm sampai ke tingkat benih ukuran 5 - 8 cm. Pendederan keempat adalah tahapan pemeliharaan benih dari tingkat ukuran 5 - 8 cm sampai ke tingkat benih ukuran 8 - 12 cm. Kesuksesan bisnis lele sangat bergantung pada kualitas bibit yang dipilih. Semakin baik kualitasnya, risiko kerugian yang akan ditanggung semakin kecil. Ciri-ciri bibit lele yang baik secara garis besar adalah pergerakan bibit lele yang aktif dan responsif, permukaan badan yang mulus dan sewarna (umumnya coklat tua atau hitam kemerah-merahan), serta kemampuan bergerak melawan arus dan mempunyai kelengkapan bagian tubuh (SNI: 01-6484.4-2000). Berikut merupakan gambar benih lele.



Gambar 6. Benih lele

Sumber: BPBAT Cijengkol Subang, 2009

Pembenihan lele memerlukan waktu 8 - 9 minggu sejak benih menetas. Ukuran benih lele siap panen yaitu 5 - 7 cm. Pemanenan dilakukan dengan mengeringkan air kolam perlahan hingga ikan berkumpul pada titik yang dalam atau saluran *kemalir* (tempat berkumpulnya ikan pada saat pemanenan atau pengeringan kolam). Kemudian ikan diambil dengan jaring halus. Pengambilan ikan dilakukan dengan hati-hati karena benih tersebut masih rentan terluka pada permukaan tubuhnya. Benih lele kemudian ditampung dalam wadah yang telah diisi dengan air dari kolam yang sama agar ikan tidak stres.

Air untuk budidaya lele sebaiknya bersuhu 25 - 30°C dan pH 6,5 - 8,5 (Effendie, 2004). Air sangat berpengaruh dalam budidaya lele. Jika kondisi air tidak memenuhi syarat, penyakit akan timbul dan angka kematian lele semakin tinggi.

Selain pemberian ransum alami, pelet juga perlu diberikan kepada lele untuk mempercepat pertumbuhan. Jumlah makanan yang diberikan sebanyak 2 - 5 gram atau 100 gram pakan per hari dari berat total ikan yang ditebarkan di kolam. Frekuensi pemberian ransum yaitu 3 - 4 kali setiap hari. Lele akan mencapai ukuran yang cukup besar, berbobot antara 200 - 250 gram dan panjang 15 - 20 cm, untuk dikonsumsi manusia setelah dibesarkan selama 130 hari.

### Ikan gurame (*Osphronemus goramy*)

Ikan gurame termasuk golongan ikan *Labyrinthici*, yaitu ikan yang memiliki alat pernafasan tambahan berupa selaput tambahan berbentuk tonjolan pada tepi atas lapisan insang pertama yang biasa disebut *labyrinth*. Gurame mempunyai bentuk badan agak panjang, pipih, serta tertutup sisik berukuran besar yang terlihat kasar dan kuat (Romero, 2002). Gurame memiliki lima buah sirip yaitu sirip punggung, sirip dada, sirip perut, sirip dubur, dan sirip ekor (Gambar 7).



Gambar 7. Ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.)

Pada budidaya ikan gurame, kolam pemijahan digunakan juga sebagai kolam pemeliharaan induk. Sebelum kolam pemijahan digunakan, pemasangan kerangka sarang dipersiapkan terlebih dahulu sebagai tempat untuk meletakkan bahan pembentuk sarang. Dalam proses pemijahan, induk jantan yang digunakan lebih sedikit dibandingkan induk betina agar sperma berpeluang besar untuk dibuahi. Perbandingan induk yaitu 1 jantan berbanding 3 betina.

Sarang yang telah berisi telur gurame harus segera diangkat perlahan pada pagi hari setelah malam harinya induk memijah. Pengambilan telur sebaiknya dilakukan pada pagi hari karena suhu masih rendah sehingga kesuburannya tinggi dan penetasan telur dapat terjadi. Pengambilan telur paling lama tiga hari setelah pemijahan. Jika terlambat, telur akan menetas di kolam sehingga telur sulit diambil. Selanjutnya, telur dipindahkan ke bak penetasan.

Pemanenan benih dilakukan setelah benih dipelihara minimal satu bulan. Sebelum pemanenan, perlu dilakukan pembersihan kolam menggunakan serokan halus. Saat pemanenan, benih diusahakan tidak terluka atau cacat agar tahan terhadap serangan penyakit saat pemeliharaan tahap berikutnya. Tingkat kelangsungan hidup selama pemeliharaan tergantung dari teknik pemeliharaan dan kualitas benih yang dipelihara. Tingkat kelangsungan hidup benih normalnya 80 - 90% dari seluruh jumlah yang ditebar. Pada pemeliharaan larva dengan sistem pengaliran ulang air, kelangsungan hidup benih dapat mencapai 90 - 97% (Khairuman dan Amri, 2003).

Setelah pemijahan, proses selanjutnya adalah pendederan yang dilakukan dalam lima tahap. Pendederan pertama (P I) adalah pemeliharaan benih dari tingkat larva sampai ke tingkat benih berukuran 1 - 2 cm. Pendederan ke-dua (P II) adalah pemeliharaan benih dari tingkat benih berukuran 1 - 2 cm sampai ke tingkat benih berukuran 2 - 4 cm. Pendederan ketiga (P III) adalah pemeliharaan benih dari tingkat benih berukuran 2 - 4 cm sampai ke tingkat benih berukuran 4 - 6 cm. Pendederan keempat (P IV) adalah pemeliharaan benih dari tingkat benih berukuran 4 - 6 cm sampai ke tingkat benih berukuran 6 - 8 cm. Pendederan kelima (P V) adalah pemeliharaan benih dari tingkat berukuran 6 - 8 cm sampai ke tingkat benih berukuran 8 - 11 cm.

Berikut merupakan gambar jenis-jenis ukuran ikan gurame.



Gambar 8. Istilah ukuran pada ikan gurame

Sumber: [www.alamikan.com](http://www.alamikan.com)

Salah satu faktor keberhasilan budidaya ikan gurame adalah kualitas benih yang baik. Berikut merupakan ciri-ciri benih ikan gurame yang baik secara kualitatif dan kuantitatif (Tabel 6 dan Tabel 7).

Tabel 6. Kriteria kualitatif benih ikan gurame

Kriteria	Larva	Pendederan I	Pendederan II	Pendederan III	Pendederan IV	Pendederan V
Asal	Hasil penetasan telur dari induk kelas induk pokok, antara induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan	Larva dari pemijahan induk kelas induk pokok, antara induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan	Benih pendederan I dari pemijahan induk kelas induk pokok, antara induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan	Benih pendederan II dari pemijahan induk kelas induk pokok, antara induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan	Benih pendederan III dari pemijahan induk kelas induk pokok, antara induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan	Benih pendederan IV dari pemijahan induk kelas induk pokok, antara induk jantan dan induk betina bukan satu keturunan
Warna	Badan berwarna coklat kehitaman dan bagian perut berwarna putih	badan berwarna coklat kehitaman dan bagian perut berwarna putih	Badan berwarna coklat kehitaman dan bagian perut berwarna putih	Badan berwarna coklat kehitaman dan bagian perut berwarna putih	Badan berwarna kecoklatan dan bagian perut berwarna putih keperakan atau kekuning-kuningan	Badan berwarna kecoklatan dan bagian perut berwarna putih keperakan atau kekuning-kuningan
Bentuk tubuh	Normal	Menyerupai bentuk ikan dewasa				
Gerakan/perilaku	Sejak menetas hingga berumur lima hari cenderung bergerombol, kemudian berenang aktif dan berpencar. Sangat responsif terhadap adanya rangsangan luar	Pasif dan berpencar, sangat responsif terhadap rangsangan luar, sesekali berenang ke permukaan air untuk mengambil oksigen bebas dari udara	Pasif dan berpencar, sangat responsif terhadap rangsangan luar, sesekali berenang ke permukaan air untuk mengambil oksigen bebas dari udara	Pasif dan berpencar, sangat responsif terhadap rangsangan luar, sesekali berenang ke permukaan air untuk mengambil oksigen bebas dari udara	Pasif dan berpencar, sangat responsif terhadap rangsangan luar, sesekali berenang ke permukaan air untuk mengambil oksigen bebas dari udara	Pasif dan berpencar, sangat responsif terhadap rangsangan luar, sesekali berenang ke permukaan air untuk mengambil oksigen bebas dari udara

Sumber : SNI 01-6485.2-2000

Tabel 7. Kriteria kuantitatif benih ikan gurame kelas benih sebar

Kriteria	Larva	Pendederan I	Pendederan II	Pendederan III	Pendederan IV	Pendederan V
Umur maksimal (hari)	10 - 12	40	80	120	160	200
Panjang total minimal (cm)	0,75 - 1,0	1 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 11
Bobot minimal (g)	0,03	0,2	0,5	1,0	3,5	7,0
Keseragaman ukuran minimal (%)	> 80	> 80	> 80	> 80	> 80	> 80
Keseragaman warna minimal (%)	100	> 90	> 90	> 90	> 90	> 98

Sumber : SNI 01-6485.2-2000

Pakan yang diberikan untuk meningkatkan pertumbuhan pada stadium larva dapat berupa cacing *Tubifex*, *Moina sp.*, atau *Daphnia*. Pakan yang diberikan pada fase pembenihan dan pembesaran adalah pelet dan dedaunan seperti daun sente.

Keberhasilan budidaya ikan gurame dipengaruhi oleh kualitas air pada media budidaya. Kriteria kualitas air optimum untuk pemeliharaan benih gurame adalah kandungan oksigen 4 - 6 mg/liter, kandungan karbondioksida kurang dari 5 mg/liter, pH 5 - 9, dan suhu optimal untuk pertumbuhan 25 - 28°C.

Berikut ini merupakan beberapa jenis pakan yang digunakan untuk ikan gurame pada beberapa stadium.



Gambar 9. Cacing *Tubifex*



Gambar 10. *Moina sp.*



Gambar 11. Pelet ikan



Gambar 12. Daun sente

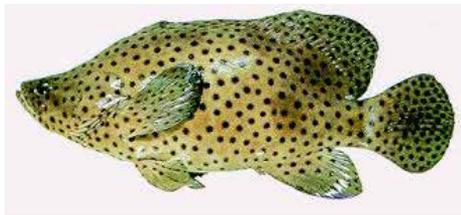
Selain komoditas di atas, terdapat beberapa komoditas akuakultur yang umum dibudidayakan diantaranya sebagai berikut.



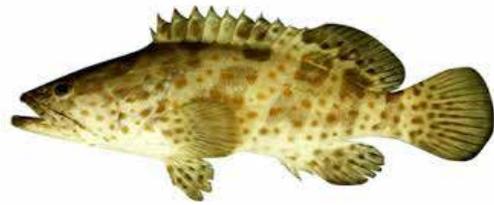
**Gambar 13. Ikan patin**  
(*Pangasius sp.*)



**Gambar 14. Ikan bandeng**  
(*Chanos chanos*)



**Gambar 15. Ikan kerapu bebek**  
(*Cromileptes altivelis*)



**Gambar 16. Ikan kerapu macan**  
(*Epinephelus fuscoguttatus*)



**Gambar 17. Udang windu**  
(*Penaeus monodon*)



**Gambar 18. Udang lobster**  
(*Homarus sp.*)

### Integrasi Budidaya Perikanan dengan Peternakan

Budidaya ikan dapat diintegrasikan dengan peternakan komoditas selain ikan atau pertanian dalam lahan dan periode yang sama. Tujuan integrasi budidaya ini adalah memaksimalkan pemanfaatan sumberdaya lahan dan air serta meningkatkan efisiensi modal, tenaga, dan waktu guna menghasilkan lebih dari satu komoditas. Sebagai contoh, limbah kotoran ikan dapat digunakan sebagai pupuk tanaman (sistem akuaponik). Kotoran ternak juga dapat digunakan sebagai pupuk di kolam budidaya ikan untuk meningkatkan produksi ikan.

Kegiatan akuakultur terintegrasi memberikan beberapa keuntungan. Keuntungan tersebut di antaranya adalah:

- pengurangan limbah sehingga dapat menjaga lingkungan;
- pemenuhan kebutuhan pakan buatan sehingga bisa mendapatkan keuntungan dari penurunan biaya produksi;
- pemenuhan kebutuhan konsumsi masyarakat terhadap ikan dan sayuran sehingga mendapatkan keuntungan;

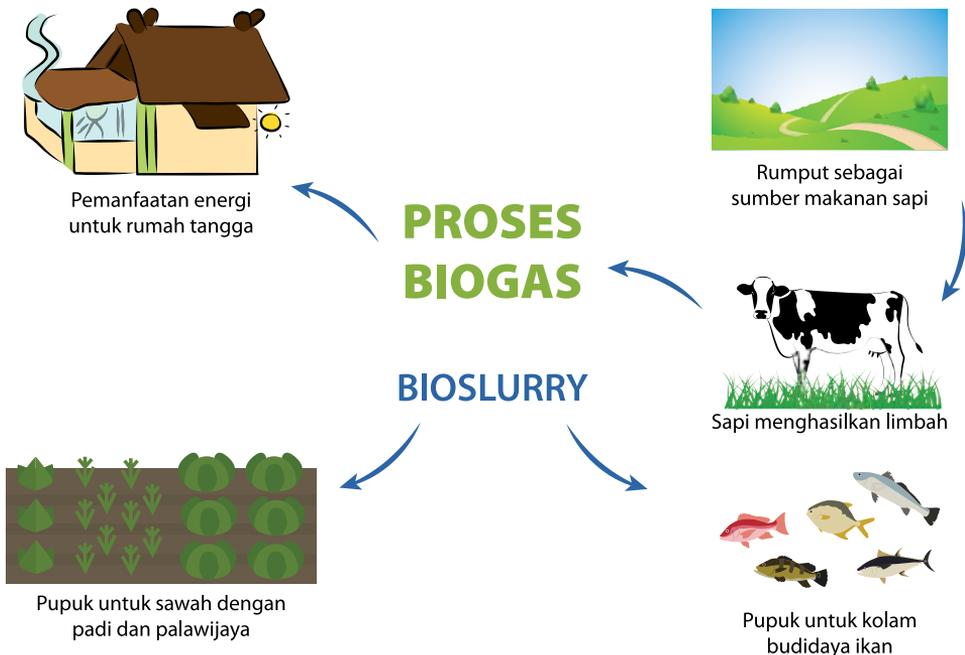
- penurunan ketergantungan terhadap input produksi dari perikanan sehingga meningkatkan stabilitas perikanan; dan
- peningkatan produktifitas dan efisiensi perikanan.

### Contoh Pemanfaatan Limbah Ternak untuk Kegiatan Akuakultur

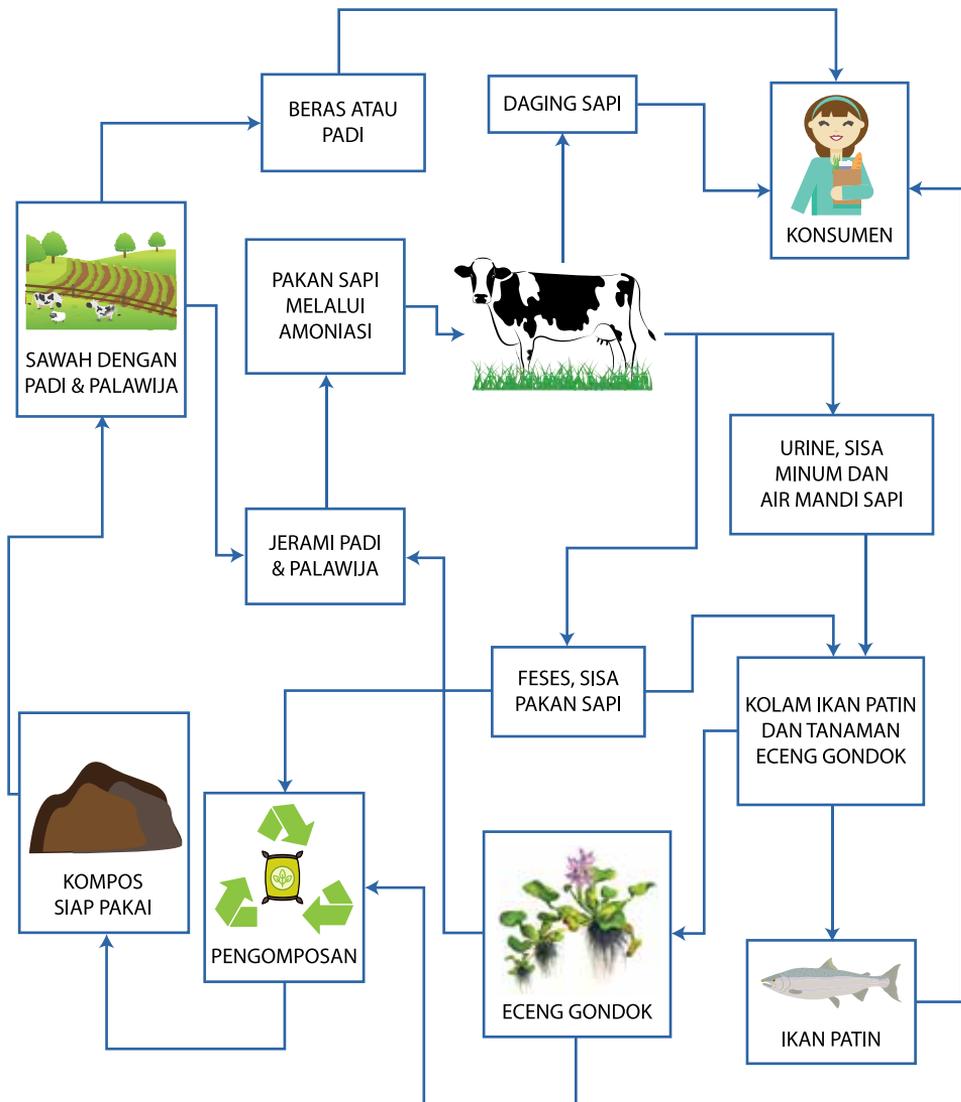
Limbah kotoran sapi yang dihasilkan dari usaha peternakan merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan akuakultur. Kotoran sapi umumnya digunakan untuk menyuburkan kolam ikan, tetapi hasil ikan jarang lebih tinggi dari 20 kg per 100 m<sup>2</sup>. Hal ini berbeda dengan ampas biogas (*bio-slurry*) kotoran sapi yang mampu memicu produktivitas hingga dua kali lipat.

Kotoran domba dan kambing juga dapat digunakan sebagai sumber pupuk untuk menyuburkan kolam ikan. Kandang kambing yang diletakkan di atas kolam ikan secara otomatis membuat kotoran kambing tercebur ke dalam kolam ikan dan menjadi pakan ikan. Kombinasi budidaya ikan gurame dengan peternakan kambing sudah dilaksanakan di Indonesia, umumnya pada luas kolam 100 m<sup>2</sup> dengan jumlah kambing 4 - 5 ekor.

Kombinasi kegiatan akuakultur dengan ternak juga dapat dilakukan dengan memelihara kelinci pada kandang bambu yang diletakkan di atas kolam ikan. Kotoran kelinci dapat digunakan langsung sebagai pakan ikan. Kotoran kelinci mengandung protein dan energi yang relatif tinggi apabila dibandingkan dengan kotoran lain. Begitu pula dengan peternakan ayam yang bisa dilakukan di atas kolam yang dikenal dengan istilah "longyam" di Provinsi Jawa Barat. Berikut merupakan contoh kegiatan budidaya perikanan terintegrasi (Gambar 19 dan Gambar 20).



Gambar 19. Diagram sistem budidaya sapi-biogas-ikan-sayuran yang terintegrasi



Gambar 20. Model pengelolaan sistem usaha tani terpadu CV. LHM Solo

Sumber : Hidayatullah, 2002

### Integrasi *Lemna sp.* dengan perikanan

Aktivitas akuakultur menghasilkan bahan organik sisa proses produksi yang berasal dari kotoran hewan akuatik, materi organik lain yang masuk ke dalam kolam, atau sisa dari pakan ikan yang tidak dikonsumsi. Bahan organik tersebut menjadi sumber nutrisi tanaman karena mengandung nitrogen (N), fosfor (P), mineral, serta logam berat dalam kadar yang tidak membahayakan.

Kandungan bahan organik dari aktivitas akuakultur tertinggi adalah N (75% dari berat kering) dalam bentuk amonia dan nitrat serta P (1.56% dari berat kering). Jumlah ini bergantung pada jenis pakan, jenis ikan, serta umur ikan.

Kandungan N merupakan kandungan yang tertinggi karena hanya sekitar 30% pakan ikan terpakai, sementara sisanya terbuang ke dalam air. Nilai N yang terkandung dalam bentuk amonia dan nitrat memberi keuntungan pada tanaman karena siap tersedia bagi tanaman dan kemungkinan hilang—karena menguap atau terikat dalam air atau tanah—sangat kecil (Salazar & Saldana, 2007).

Beberapa usaha untuk memanfaatkan bahan organik dari limbah akuakultur telah menunjukkan hasil positif. Pertumbuhan kangkung yang dipupuk dengan limbah endapan akuakultur menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan tumbuhan yang tidak diberi pupuk organik.

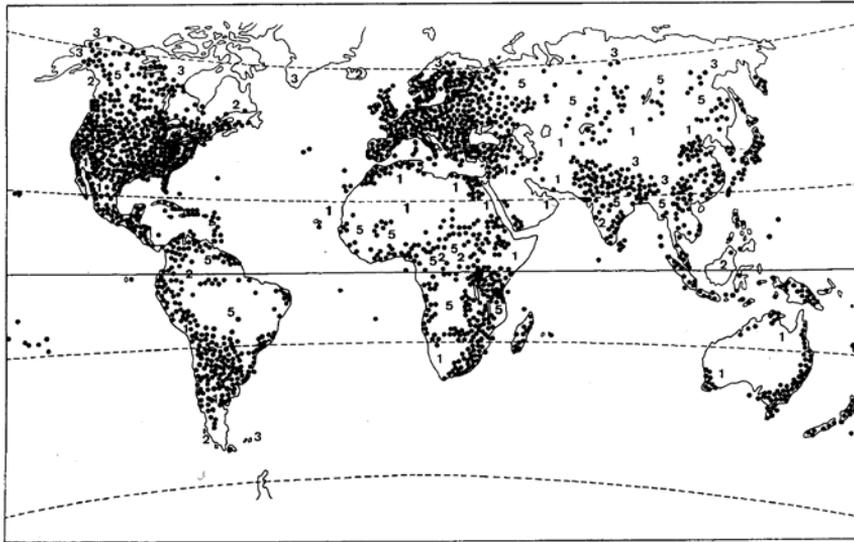
Pemanfaatan limbah akuakultur sebagai pupuk tentu merupakan usaha yang baik. Usaha ini akan mengurangi dampak negatif bagi perairan ikan serta memberikan sumber pupuk organik yang murah dan mudah (Salazar & Saldana, 2007; Uddin et al., 2012).

Limbah akuakultur juga bisa dimanfaatkan jadi pupuk untuk *Lemna sp.* *Lemna sp.* merupakan tanaman perairan yang terdiri dari akar serta daun yang berkembang biak secara membelah (Gambar 21). *Lemna sp.* tersebar luas di dunia (Gambar 22) namun tumbuh optimum di daerah tropis dan subtropis karena *Lemna sp.* tumbuh pada suhu 6 - 33 °C dan memerlukan banyak sinar matahari untuk pembentukan makanan yang diperlukan bagi perkembangbiakan *Lemna sp.*

*Lemna sp.* berkembang biak dengan cara membelah. Pembelahan berlangsung setiap 16 jam hingga 22 hari bergantung pada kondisi lingkungan seperti suhu, pH, nutrisi, dan sinar matahari. Jika semua kondisi dalam keadaan terbaik, pembelahan dapat berlangsung secara maksimal (Leng, 1999).



Gambar 21. Struktur tumbuhan *Lemna sp.*



Gambar 22 Sebaran *Lemna* sp. di dunia

sumber: [www.mobot.org](http://www.mobot.org)

*Lemna* sp. merupakan tumbuhan alami yang dapat ditemukan pada perairan tenang seperti sawah, danau, dan kolam (Gambar 23). *Lemna* sp. mampu hidup secara liar di alam dengan memanfaatkan nutrisi dalam perairan. Nutrisi dalam perairan berasal dari kotoran hewan, limbah organik yang masuk ke dalam perairan, atau nutrisi dari pemupukan yang berada atau ikut masuk ke dalam perairan.

*Lemna* sp. memanfaatkan kandungan N, P, K serta mineral-mineral yang ada dalam perairan untuk berkembang biak. Kandungan nutrisi *Lemna* sp. sangat bergantung pada kandungan nutrisi dalam perairan. *Lemna* sp. akan menyerap nutrisi melalui permukaan daun dan akar dan mengubah nutrisi yang diserap menjadi protein. *Lemna* sp. juga mampu menyerap mineral dan logam berat. Karena itu, *Lemna* sp. sering digunakan dalam proses pengolahan air (Leng et al., 1999).



Gambar 23. *Lemna* sp. yang tumbuh secara alami di daerah Rembang, Jawa Tengah

*Lemna* sp., selain tumbuh alami di perairan, juga dapat tumbuh bersama dengan ikan dalam kolam maupun jaring apung. Teknik integrasi seperti ini memberi banyak keuntungan. Teknik ini mampu mengintensifkan penggunaan lahan untuk produksi ikan sekaligus *Lemna* sp. sebagai pakan pada ikan.

Pakan berkontribusi besar pada produksi perikanan, tapi sering sekali bahan pakan tidak tersedia secara terus menerus. Kandungan protein yang tinggi pada *Lemna* sp. dapat menjadi alternatif pakan ikan dan sudah diuji pada budidaya ikan nila di Bangladesh (Leng et al., 1995). Di Indonesia, praktik penumbuhan *Lemna* sp. sebagai pakan ikan pada benih ikan nila dan nilem sudah dilakukan di Tasikmalaya, Jawa Barat, dan Jogjakarta (Gambar 24).

Untuk mengaplikasikan teknik integrasi ini, mula-mula kolam pembibitan ikan diberi pupuk *bio-slurry* untuk memicu pertumbuhan plankton. Kemudian bibit ikan ditebar ke kolam tersebut. Setelah itu, *Lemna* sp. ditebar ke dalam kolam.

Pada fase awal, bibit ikan akan memakan plankton dalam perairan. Setelah sekitar satu bulan, bibit ikan akan mulai memakan *Lemna* sp. Bibit ikan yang mulai memakan *Lemna* sp. adalah pertanda bahwa bibit sudah siap dipanen.

Pemanenan bibit bergantung kebutuhan. Jika bibit tersebut tidak akan dipanen, misalnya untuk keperluan penjualan, bibit bisa tetap disimpan di kolam pembibitan dan dipindahkan ke dalam kolam pembesaran untuk proses selanjutnya.

Seluruh proses ini, dari mulai tebar bibit ikan sampai pemindahan ke kolam pembesaran, biasanya berlangsung selama kurang lebih dua bulan.

Praktik integrasi *Lemna* sp. dan budidaya bibit ikan mampu menurunkan konsumsi pakan komersial sebesar 100% pada tahap pembibitan. Kualitas bibit yang dihasilkan pun tidak berbeda dengan bibit ikan yang diberi pakan komersial.



Gambar 24. *Lemna* sp. yang ditumbuhkan bersama dengan bibit ikan dalam kolam pembibitan ikan nila di Yogyakarta



Gambar 25. *Lemna* sp. yang ditumbuhkan dalam jaring apung yang berangka bambu di Lombok



Gambar 26. *Lemna* sp. yang ditumbuhkan pada jaring apung yang diikat ke sekelilingnya di Lombok.

Rangka jaring apung dapat terbuat dari bambu atau paralon (PVC) yang direkatkan membentuk segi empat. Sementara jaring terbuat dari bahan kasa atau *paranet* yang dijahitkan ke paralon atau bambu (Gambar 27). Jaring kemudian diletakkan di kolam dan diikat agar tidak banyak bergerak (Gambar 28).



Gambar 27. Proses pembuatan jaring apung



Gambar 28. Jaring apung diikat pada ujung kolam agar tidak bergerak

Sistem ini memudahkan pemanenan *Lemna* sp. untuk diberikan pada ikan. Pemanenan *Lemna* sp. dilakukan dengan menggunakan jaring kecil atau serok dan kemudian langsung ditebarkan ke kolam di luar daerah jaring apung (Gambar 29). Dalam beberapa waktu, *Lemna* sp. akan menyebar di perairan dan ikan akan mendekat untuk mengkonsumsi *Lemna*

sp. yang diserbarkan. Umumnya ikan akan mengkonsumsi *Lemna* sp. yang diserbarkan hingga habis.



Gambar 29. Pemanenan *Lemna* sp. pada jaring apung dan pemberiannya pada ikan di Lombok

## DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, L. 2013. <http://benihkanfarm.blogspot.co.id/2013/03/benih-ikan-nila-hitam-nila-merah.html> Balai Pengembangan Budidaya Air Tawar (BPBAT). 2009. Budidaya Lele Sangkuring. Cijengkol, Subang.
- Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT). 2015. Pakan Ikan dari Eceng Gondok Hasilkan Kadar Protein 32%. Direktur Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). Sukabumi.
- Bardach JE., Ryther J.H. & McLarney W.O (1972) *Aquaculture*. John Wiley & Son, New York.
- Boyd C. E & F. Linchtkoppler. 1982. Water Quality Development Series No 22. International Center for Aquaculture. Aquaculture Experiment Station, Auburn, Alabama.
- Effendi, 2003. *Metode Biologi Perikanan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- FAO. 2013. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2012*. SOFIA, Rome. 176 pp. Hilbrands, A and Yzerman, C. "On Farm Fish Culture" Agromisa Foundation, Wageningen, 2004.
- Hidayatullah, 2002. *Model pengelolaan sistem usaha tani terpadu*. CV. LHM Solo. Jawa Tengah.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. SNI 01-6132-1999. Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio Linneaus*) strain Majalaya kelas benih sebar.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. SNI 01-6485.2-2000. Benih ikan gurame (*Osphronemus goramy, Lac*) kelas benih sebar.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. SNI 01-6484.4-2000. Produksi benih lele dumbo (*Clarias gariepinus x C. fuscus*) kelas benih sebar.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. SNI 7550-2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus Bleeker*) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang.
- Sunarma, A. 2004. *Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (Clarias sp.)*. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jendral Perikanan Budidaya BBAT, Sukabumi.
- Khairuman, S.P. & Amri K. 2003. *Pembenihan dan Pembesaran Gurame Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Halaman 139.

- Kottelat, M., A. J. Whitten, S. N. Kartikasari & S. Wiroatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Edisi Dwi Bahasa Inggris-Indonesia, Periplus Edition (HK) Ltd. Bekerjasama dengan Kantor Menteri KLH, Jakarta, Indonesia.
- Leng, R.A. 1999. Duckweed: A tiny aquatic plant with enormous potential for agriculture and environment. <http://www.fao.org/ag/AGInfo/resources/documents/DW/Dw2.htm>
- Leng, R.A., Stambolie J.H. & R. Bell. 1995. Duckweed - a potential high-protein feed resource for domestic animals and fish. *Livestock Research for Rural Development* 7(1).
- Mahyuddin, K. 2011. <http://benihikanmurah.com/benih-ikan-air-tawar/ikan-mas-tombro/>.
- Najiyati, S. 1992. *Memelihara Lele Dumbo di Kolam Taman*. Penebar Swadaya, Jakarta. Halaman 35-48.
- Pillay. 1990. *Aquaculture Principles and Practices*. A Division of Blackwell Scientific Publication Ltd. Italia.
- Romero, P., 2002. *An Etymological Dictionary of Taxonomy*. Madrid.
- Said, A. 2006. Pengaruh Komposisi *Hydrilla verticillata* dan Lemna minor sebagai pakan harian terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus* X *Oreochromis mossambicus*) dalam Keramba Jaring Apung di Perairan Umum Das Musi. Peneliti Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV Jatiluhur, 29-30 Agustus 2006.
- Salazar, F.J. & R.C. Saldana. 2007. Characterization of manure from fish cage farming in Chile. *Bioresource Technology* (98): 3322-3327.
- Santoso, Budi. 1993. *Petunjuk praktis budidaya ikan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Uddin, M., Kashen, M.A., & K.T. Osman. 2012. Effect of organic and inorganic fertilizer on phytoavailability of phosphorous to water spinach (*Ipomoea aquatic* cv kankon). *APPN Journal of Agriculture & Biological Science* (7): 152-156

## Referensi Lain

<http://www.alamikan.com/2014/05/cara-pembenihan-budidaya-ikan-gurame.htm>



