



# **Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok**

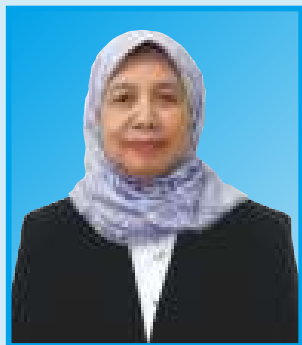




# **Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok**



## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya Penyusunan Buku Panduan Pengelolaan Paket Bantuan Pemerintah Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok telah selesai tepat pada waktunya.

Buku Panduan Pengelolaan Paket Bantuan Pemerintah Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok ini dimaksudkan sebagai bahan informasi dan pedoman bagi penerima bantuan dalam melakukan pengelolaan budidaya ikan lele dengan sistem bioflok sekaligus memuat formulir-formulir yang wajib disampaikan kepada pemberi bantuan dalam hal ini Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya sebagai salah satu bentuk pertanggung jawaban penerima bantuan kepada pemberi bantuan.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan ini. Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik yang bersifat konstruktif sangat kami harapkan. Semoga buku pedoman ini dapat bermanfaat, terutama dalam rangka meningkatkan kesejahteraan pembudidaya dan/atau kelompok masyarakat dalam kegiatan pengembangan perikanan budidaya.

Jakarta, Agustus 2017  
Direktur Produksi dan Usaha Budidaya

**Ir. Umi Windriani, MM**

# DAFTAR ISI



<b>Kata Pengantar</b>	<b>i</b>
<b>Daftar Isi</b>	<b>ii</b>
<b>Daftar Tabel</b>	<b>iii</b>
<b>Daftar Gambar</b>	<b>iv</b>
<b>BAB I    Pendahuluan</b>	<b>1</b>
<b>BAB II    Biologi Ikan Lele</b>	<b>3</b>
2.1 Ciri Morfologis	3
2.2 Habitat	6
2.3 Tingkah Laku	6
2.4 Makanan dan Kebiasaan Makan	6
2.5 Laju Pertumbuhan	7
2.6 Jenis-jenis Lele	8
<b>BAB III    Teknologi Bioflok</b>	<b>12</b>
3.1 Pembuatan kolam	14
3.2 Persiapan kolam	15
3.3 Penebaran benih	17
3.4 Manajemen Pakan	17
3.5 Pengelolaan air	18
<b>BAB IV    Pengendalian Hama dan Penyakit</b>	<b>20</b>
4.1 Penyakit merah	21
4.2 Penyakit Pseudomoniasis	22
4.3 Penyakit Saprolegniasis	23
4.4 Penyakit bintik putih dan gatal/ <i>Trichodiniasis</i>	24
<b>BAB V    Panen</b>	<b>26</b>

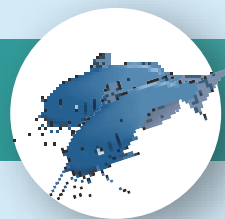
<b>BAB VI</b>	<b>Permasalahan dan Solusi dalam Aplikasi Teknologi Bioflok</b>	<b>27</b>
<b>BAB VII</b>	<b>Analisa Usaha</b>	<b>30</b>
<b>BAB VIII.</b>	<b>Contoh Standar Prosedur Operasional</b>	
	<b>Praktis Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok</b>	<b>33</b>
	8.1. Persiapan Air	33
	3.2. Persiapab benih	33
	8.3. Pengelolaan pakan	34
	8.4. Pengelolaan Air Media	34
	8.5. Penanganan ikan tidak sehat atau sakit	36
	3.6 Pemanenan Ikan	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>38</b>

## DAFTAR TABEL



<b>Tabel 1</b>	Perbedaan antara ikan lele jantan dan betina	05
<b>Tabel 2</b>	Perbedaan karakter pertumbuhan Lele Sangkuriang dengan Lele Dumbo	10
<b>Tabel 3</b>	Ciri-ciri fisik lele phyton	11
<b>Tabel 4</b>	Program pakan untuk ikan lele	18
<b>Tabel 5</b>	Jadwal pemberian probiotik	19
<b>Tabel 6</b>	Contoh analisa usaha budidaya lele intensif dengan bioflok	30

# DAFTAR GAMBAR



<b>Gambar 1</b>	Morfologi ikan lele_____	04
<b>Gambar 2</b>	Perbedaan alat kelamin ikan lele jantan dan betina_____	05
<b>Gambar 3</b>	Siklus produksi Ikan Lele_____	07
<b>Gambar 4</b>	Skema aliran nitrogen pada sistem budidaya dengan teknologi bioflok_____	12
<b>Gambar 5</b>	Konstruksi kolam bundar dengan rangka anyaman besi_____	15
<b>Gambar 6</b>	Ikan lele yang terinfeksi bakteri <i>Aeromonashydrophila</i> , mengalami bengkak pada bagian perut ( <i>dropsy</i> )_____	22
<b>Gambar 7</b>	Ikan lele yang terinfeksi bakteri <i>Pseudomonas</i> spp., mengalami pendarahan pada seluruh bagian tubuh_____	23
<b>Gambar 8</b>	Ikan yang terinfeksi <i>Saprolegnia</i> spp. dan <i>Achlya</i> spp_____	23
<b>Gambar 9</b>	Parasit <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> , sel yang dipenuhi oleh nutrisi dan makro-nukleus menyerupai bentuk tapal kuda_____	24
<b>Gambar 10</b>	Ikan yang terinfeksi <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> _____	25
<b>Gambar 11</b>	Ikan lele ukuran konsumsi_____	26

## BAB I PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia menghadapi tantangan yang cukup besar tidak hanya untuk meningkatkan produksi ikan budidaya untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri, namun juga untuk pasar ekspor yang mempunyai berbagai persyaratan. Pemenuhan persyaratan tersebut merupakan keharusan dalam memenangkan persaingan di pasar regional dan internasional, yang menentukan keberterimaan dan daya saing produk perikanan budidaya. Upaya untuk menghasilkan produk perikanan budidaya yang memenuhi persyaratan mutu dan keamanan pangan harus dilaksanakan sejalan dengan upaya peningkatan produksi perikanan budidaya.

Berdasarkan FAO *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016*, produksi perikanan budidaya tahun 2014 Indonesia di Asia Tenggara adalah yang terbesar, sedangkan dibandingkan dengan seluruh dunia merupakan produsen terbesar ketiga, setelah China dan India. Hal ini menunjukkan kepentingan Indonesia yang sangat besar untuk meningkatkan daya saing dan keberterimaan produknya di pasar regional dan internasional.

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang berasal dari Afrika yaitu lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan lele lokal (*Clarias batrachus*) dan sudah dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia terutama di Pulau Jawa. Budidaya lele berkembang pesat dikarenakan 1) dapat dibudidayakan di lahan dan sumber air yang terbatas dengan padat tebar tinggi, 2) teknologi budidaya relatif mudah dikuasai oleh masyarakat, 3) pemasarannya relatif mudah, 4) modal usaha yang dibutuhkan relatif rendah serta 5) waktu usaha yang dibutuhkan tidak terlalu lama.

Seiring dengan semakin tingginya permintaan ikan lele, membuat peluang bisnis budidayanya semakin terbuka. Budidaya ikan lele, baik pembenihan maupun pembesaran dapat dijalankan dengan modal besar, tetapi dengan jumlah modal terbataspun dapat dilakukan.



Kini, budidaya lele umumnya dikelola secara intensif. Budidaya lele pun sebagai rantai awal bisnis lele mempunyai peluang yang cukup besar untuk mendukung pemerintah dalam program membuka lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat.

Secara ekonomis, usaha budidaya lele sangat menguntungkan karena ikan lele memiliki nilai ekonomi yang tinggi, tidak memerlukan perawatan yang rumit, penghasil protein yang tinggi sehingga sangat baik untuk pemenuhan gizi masyarakat, harga jualnya terjangkau oleh masyarakat, serta mudah didapatkan di pasaran.

Dalam usaha budidaya, kebutuhan pakan merupakan komponen biaya produksi terbesar yaitu berkisar antara 80-85% dari total biaya produksi. Saat ini komponen terbesar biaya produksi dikarenakan mahalnya harga pakan sehingga masih menjadi kendala besar. Hal ini terkait dengan tergantungnya bahan baku pakan impor yang harganya terus meningkat.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mencari alternatif pemecahan terhadap masalah tersebut baik oleh pemerintah melalui berbagai kebijakan maupun berbagai inovasi teknologi oleh UPT, UPTD dan pelaku usaha budidaya namun belum memberikan hasil yang signifikan sehingga perlu adanya inovasi teknologi yang lebih fokus terhadap teknologi efisiensi biaya produksi melalui penggunaan pakan.

Oleh karena itu, melalui teknologi **bioflok** yang mampu mengolah limbah untuk meminimalkan limbah sekaligus mendaur ulang limbah menjadi pakan merupakan kunci jawabannya dalam menciptakan budidaya ikan yang ramah lingkungan, berkelanjutan, efisien dalam penggunaan air maupun pakan. Teknologi ini juga mampu mengurangi kebutuhan air pasok yang saat ini merupakan permasalahan bagi budidaya ikan di perkotaan. Dengan kelebihan tersebut, selain dapat meminimalisir limbah buangan budidaya, bioflok dapat menjamin pemenuhan persyaratan Cara Budidaya ikan Yang Baik (CBIB) yang menjamin mutu dan keamanan hasil perikanan.

## BAB II BIOLOGI IKAN LELE

**K**lasifikasi ikan lele dumbo menurut Hasanuddin Saanin dalam *Djatkika et al* (1986) secara lengkap sebagai berikut :

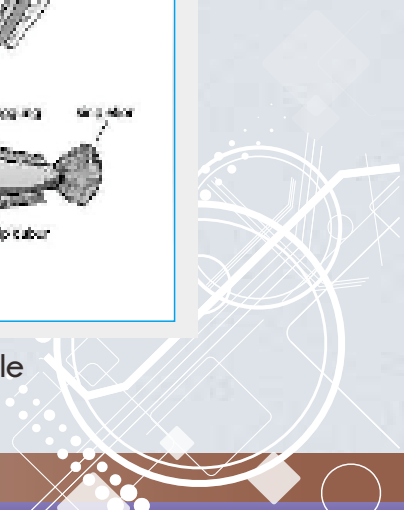
Kingdom	: Animalia
Sub kingdom	: Metazoa
Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub ordo	: Siluroidea
Famili	: Clariidae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias</i> spp

Penyebutan nama ikan lele di berbagai negara berbeda-beda. Ikan lele ada yang dikenal dengan sebutan *keli* (Malaysia), *plamond* (Thailand), *catetrang* (Jepang), *mali* (Afrika), *gura magura* (Srilangka), dan *catfish* (Inggris). Di berbagai daerah di Indonesia, lele disebut ikan keli atau keeling (Makasar/Sulawesi), lele (Pulau Jawa), pintet (Kalimantan), kalang (Sumatera). Disebut *catfish* karena ikan ini mempunyai kumis seperti kucing. Istilah ini juga berlaku bagi jenis ikan lain yang juga berkumis, seperti : patin dan baung. Beberapa spesies ikan lele yang ada di Indonesia diantaranya : *Clarias melanoderma*, *Clarias nieuhofii*, *Clarias teijsmanii*, *Clarias macrocephalus*, *Clarias batrachus* dan *Clarias leiocanthus* (Surya Gunawan, 2009).

### 2.1 Ciri morfologis

Ikan lele secara umum memiliki tubuh yang licin, berlendir, tidak bersisik dan bersungut atau berkumis. Lele memiliki kepala yang panjang, hampir mencapai seperempat dari panjang tubuhnya.

Mulut terletak pada ujung moncong (terminal) dengan dilengkapi 4 buah sungut (kumis). Mulut lele dilengkapi gigi atau hanya berupa permukaan kasar di mulut bagian depan. Di dekat sungut, terdapat alat olfaktori yang berfungsi untuk perabaan dan penciuman serta penglihatan yang kurang berfungsi dengan baik. Lele memiliki tiga buah sirip tunggal, yakni sirip punggung (*dorsal*), sirip ekor (*caudal*), dan sirip dubur (*anal*). Sirip punggung dan sirip dubur tersebut berfungsi untuk menjaga keseimbangan. Sirip dadanya dilengkapi dengan sirip yang keras dan runcing yang disebut patil. Secara umum, morfologi ikan lele dapat dilihat pada Gambar 1.



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

Dalam menentukan jenis kelamin antara jantan dan betina tidak terlalu sulit. Ini dapat dilihat dari perbedaan kelamin dan bentuk fisiknya. Umumnya, jenis kelaminnya dapat dibedakan saat hendak dipijahkan atau matang kelamin. Perbedaan antara ikan lele jantan dan betina dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 1.



**Keterangan gambar :**

A. Alat kelamin lele betina

C. Ovarium (kantong telur) 2 buah

B. Alat kelamin lele jantan

D. Kantong sperma (testis) lele jantan

**Gambar 2.**

Perbedaan alat kelamin ikan lele jantan dan betina

**Tabel 1.** Perbedaan antara ikan lele jantan dan betina

No.	Ikan Lele	
	Betina	Jantan
1.	Bentuk kelamin bulat, kemerahan, dan lubangnya agak kemerahan.	Alat kelamin menonjol, bentuknya meruncing dan berwarna kemerahan
2.	Batok kepala lebih cembung dan lebih besar daripada jantan	Batok kepala lebih kecil dan lebih pipih daripada betina
3.	Perutnya gendut, bila dielus terasa lembut jika diurut keluar cairan berwarna kuning	Perutnya ramping, dan bila diurut akan keluar cairan putih/sperma
4.	Gerakan lebih lamban	Gerakan lebih gesit
5.	Warnanya lebih gelap dari biasanya	Warnanya lebih gelap dari biasanya

## 2.2 Habitat

Habitat atau lingkungan hidup lele banyak ditemukan di perairan tawar, di dataran rendah hingga sedikit payau. Di alam, ikan lele hidup di sungai-sungai yang arusnya mengalir secara perlahan atau lambat, kolam, danau, waduk, rawa, serta genangan air tawar lainnya. Ikan ini lebih menyukai perairan yang tenang, tepian dangkal dan terlindung, ikan lele memiliki kebiasaan membuat atau menempati lubang-lubang di tepi sungai atau kolam (Rachmatun, 2007).

## 2.3 Tingkah laku

Ikan lele bersifat nokturnal yaitu aktif bergerak mencari makan pada malam hari. Pada siang hari biasanya berdiam diri dan berlindung di tempat-tempat gelap. Ikan lele dilengkapi pernafasan tambahan berupa modifikasi dari busur insangnya dan bernafas dengan bantuan labirin yang berbentuk seperti bunga karang di bawah badannya, fungsinya sebagai penyerap oksigen yang berasal dari udara sekitarnya. Maka dalam keadaan tertentu ikan lele dapat beberapa jam berdiam di permukaan tanah yang lembab dan sedikit kadar oksigennya (Rachmatun, 2007).

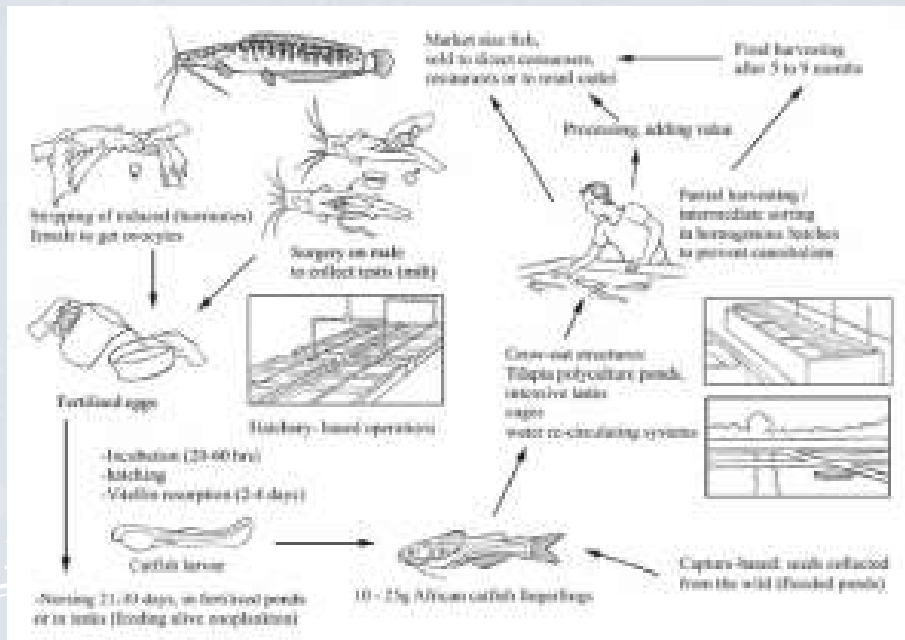
## 2.4 Makanan dan kebiasaan makan

Ikan lele adalah pemakan hewan dan pemakan bangkai (*carnivorousscavanger*). Makanannya berupa binatang-binatang renik, seperti kutu-kutu air (*daphnia*, *cladocera*, *copepoda*), cacing, larva (jentik-jentik serangga), siput kecil dan sebagainya. Ikan ini biasanya mencari makanan di dasar perairan, tetapi bila ada makanan yang terapung maka lele juga dengan cepat memakannya. Dalam mencari makanan, lele tidak mengalami kesulitan karena mempunyai alat peraba (sungut) yang sangat peka terhadap keberadaan makanan, baik di dasar, pertengahan maupun permukaan perairan. Pertumbuhan lele dapat dipacu dengan pemberian pakan berupa pelet yang mengandung protein minimal 25% (sesuai SNI 01-4087-2006). Jika ikan lele diberi pakan yang

banyak mengandung protein nabati, maka pertumbuhannya lambat (*Ghufran, 2010*).

Walaupun ikan lele bersifat nokturnal, akan tetapi pada kolam pemeliharaan terutama budidaya secara intensif lele dapat dibiasakan diberi pakan pelet pada pagi atau siang hari walaupun nafsu makannya tetap lebih tinggi jika diberi pada waktu malam hari. Ikan lele relatif tahan terhadap kondisi lingkungan yang kandungan oksigennya sangat terbatas. Pada kondisi kolam dengan padat penebaran yang tinggi dan kandungan oksigennya minimum, ikan lele pun masih dapat bertahan hidup (*Khairuman SP, 2008*).

## 2.5 Pertumbuhan dan Perkembangan Lele



Gambar 3. Siklus produksi Ikan Lele

(sumber [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Clarias\\_gariepinus/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Clarias_gariepinus/en))

Sistem pembenihan dan pembesaran lele digambarkan seperti di atas. Untuk pembesaran menurut Suhenda (1988), laju pertumbuhan ikan lele sebesar 1,25% per hari apabila diberi pakan



yang mengandung protein 45% dan energy 3.000 Kcal/kilogram pakan (Fuad, 2005). Di kolam tergenang, dengan diberi pakan buatan ikan lele dumbo dapat tumbuh mencapai 300 gram dari berat awal  $\pm 30$  gram dalam waktu 2 bulan (SEAFDEC/AQD, 1994). Sedangkan ikan lele dumbo yang dipelihara dalam KJA dengan padat tebar 50 ekor/m<sup>3</sup> dapat mencapai berat 16 kilogram (Khairuman SP, 2008).

## 2.6 Jenis-jenis lele

Menurut Ghufuran (2010), jenis-jenis ikan lele yang sudah banyak dibudidayakan antara lain :

### a. Lele lokal

Lele lokal (*Clarias batrachus*) merupakan lele asli perairan umum Indonesia. Lele lokal sudah dibudidayakan sejak tahun 1975 di daerah Blitar, Jawa Timur. Daging lele lokal sangat gurih dan renyah karena tidak mengandung banyak lemak. Namun pemeliharaannya memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Untuk mencapai ukuran 500 gram per ekor, dibutuhkan waktu pemeliharaan sekitar 1 tahun.

Oleh karena itu, budidaya lele lokal tidak sebanyak lele dumbo. Walaupun demikian, lele lokal tetap dibudidayakan karena konsumen fanatik lele lokal cenderung tidak menyukai daging lele dumbo.

### b. Lele dumbo

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah ikan introduksi yang didatangkan ke Indonesia pada tahun 1985. Lele dumbo merupakan lele *hybrid* dari hasil persilangan lele lokal Afrika spesies *C. Mossambicus* dengan lele lokal Taiwan spesies *C. Fuscus*. Perkawinan silang tersebut menggunakan *C. Mossambicus* jantan dan *C. Fuscus* betina.

Lele dumbo merupakan lele unggul, selain pertumbuhannya cepat, ukurannya pun sangat besar. Untuk mencapai ukuran 500 gram per ekor, lele dumbo hanya butuh waktu pemeliharaan sekitar 3-4 bulan. Oleh karena itu, lele dumbo sangat populer sebagai ikan budidaya di Indonesia. Sebagian konsumen tidak menyukai lele dumbo karena lemaknya cukup tinggi.

## c. *Lele keli*

Lele keli (*Clarias meladerma*) merupakan salah satu ikan lele lokal. Lele keli mulai dibudidayakan pada tahun 1987 oleh Sub Balitkanwar Palembang dan berhasil dipijahkan pada tahun 1989. Lele ini banyak ditemukan di daerah Keli, Sumatera Selatan. Karena itulah lele ini disebut “Lele Keli”. Berdasarkan uji coba, lele keli lebih unggul dari lele lokal. Untuk tumbuh mencapai 500 gram per ekor, diperlukan waktu 5-6 bulan. Lele keli juga mudah beradaptasi pada berbagai perairan tawar dan tahan terhadap serangan penyakit, khususnya bakteri *Aeromonas* yang sering menyerang ikan lele. Pertumbuhannya pun lebih cepat dari lele lokal, meskipun masih di bawah lele dumbo.

Umumnya, lele keli mempunyai warna badan lebih gelap (hitam kekuningan) dari lele lokal yang berwarna lebih muda (terang), sirip-siripnya lebih lebar dari lele lokal, ukuran kepalanya lebih besar dari lele lokal dan tidak mempunyai patil (patilnya tidak tajam).

## d. *Lele sangkuriang*

Lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* Var) merupakan salah satu varietas atau strain unggul yang dihasilkan oleh peneliti di Indonesia. Lele ini merupakan hasil perbaikan genetik lele yang dilakukan oleh Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi dengan melakukan silang balik (*backcross*) terhadap induk lele dumbo yang ada di Indonesia antara induk betina generasi kedua (F2) dengan induk jantan generasi keenam (F6). Induk betina F2 merupakan koleksi yang ada di BBPBAT Sukabumi yang berasal dari keturunan kedua lele dumbo yang diintroduksi ke Indonesia pada tahun 1985, sedangkan induk jantan F6 merupakan sediaan induk yang ada di BBPBAT Sukabumi. Pada tahun 1994, lele sangkuriang resmi dilepas sebagai varietas lele unggul berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. KP.26/MEN/2004 tertanggal 21 Juli 2004.

Lele sangkuriang memiliki keunggulan dibandingkan lele dumbo. Keunggulan lele sangkuriang dibandingkan dengan lele dumbo antara lain fekunditas telur yang lebih banyak, yaitu



mencapai 60.000 butir dengan derajat penetasan telur  $>90\%$ , sedangkan lele dumbo hanya 30.000 butir dengan derajat penetasan  $> 90\%$ , panjang rata-rata benih lele sangkuriang usia 26 hari dapat mencapai 3-5 cm, sedangkan lele dumbo hanya 2-3 cm, nilai konversi pakan atau FCR lele sangkuriang berada pada kisaran 0,8 - 1, sedangkan nilai FCR lele dumbo lebih dari 1 (*Khairuman, 2008*). Perbedaan karakter lele sangkuriang dengan lele dumbo dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2.** Perbedaan karakter pertumbuhan Lele Sangkuriang dengan Lele Dumbo

Karakter Pertumbuhan		
Pembedaan	Lele Sangkuriang	Lele Dumbo
<b>Pendederan 1 (benih umur 5-26 hari)</b>		
Pertumbuhan harian (%)	29,26	20,38
Panjang standar (cm)	3 - 5	2 - 3
Kelangsungan hidup (%)	$>80$	$> 80$
<b>Pendederan 2 (benih umur 26-40 hari)</b>		
Pertumbuhan harian (%)	13,96	12,18
Panjang standar (cm)	5 - 8	3 - 5
Kelangsungan hidup (%)	$> 90$	$> 90$
<b>Pembesaran</b>		
Pertumbuhan harian selama 3 bulan (%)	3,53	2,73
Pertumbuhan harian calon induk (%)	0,85	0,62
Konversi pakan	0,8 - 1	$> 1$

### e. Lele phyton

Lele phyton (*Clarias gariepinus var*) dihasilkan oleh Kelompok Sinar Kehidupan Abadi (SKA), kelompok pembudidaya lele Bayumundu, Pandeglang, Banten. Lele phyton merupakan lele hasil silang antara lele dumbo asal Thailand (lele D89F2) dengan lele dumbo asal Afrika (F6).

Lele phyton juga merupakan salah satu varietas lele unggul yang dihasilkan oleh penangkar lokal. Karena bentuk kepala ikan ini mirip dengan ular phyton, maka dinamakan ikan lele phyton. Ciri-ciri fisiknya dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Ciri-ciri fisik lele phyton

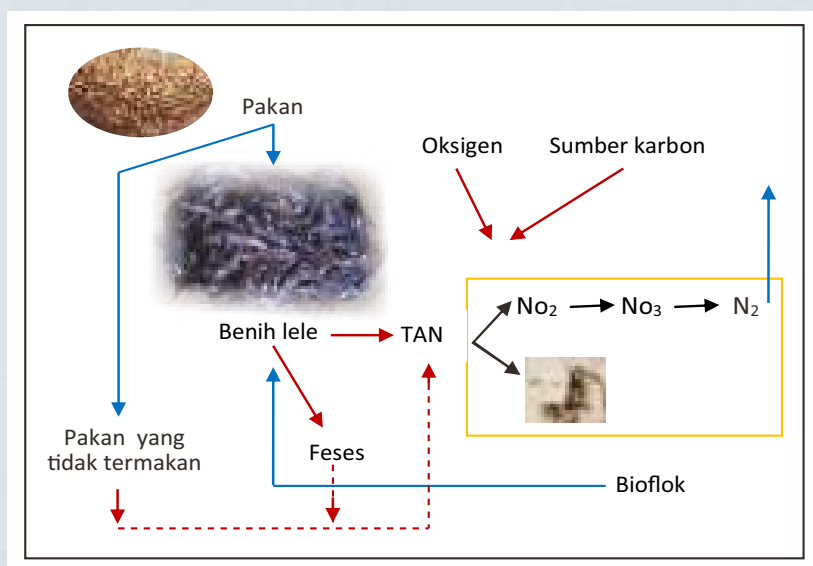
No	Bagian tubuh	Ciri-ciri
1.	Kepala	Kecil, pipih memanjang, terdapat punuk di bagian belakangnya
2.	Sungut	Relatif lebih panjang dibanding lele dumbo biasa
3.	Badan	Punggung atas sampai pangkal ekor berwarna hijau kehitaman, dengan bintik hijau kecokelatan. Pada bagian bawah dari depan sampai pangkal ekor putih cerah
4.	Bentuk ekor	Bulat

Keunggulan dari lele phyton adalah pertumbuhannya lebih cepat. Ukuran benih 7-8 cm membutuhkan waktu sekitar 50-55 hari pemeliharaan untuk mencapai ukuran konsumsi, sedangkan pemeliharaan ukuran benih 9-10 cm hanya membutuhkan waktu 40-45 hari untuk mencapai ukuran konsumsi. Disamping itu, lele phyton dapat dibudidayakan di lingkungan yang bersuhu dingin.

### BAB III TEKNOLOGI BIOFLOK

**B**IOFLOK berasal dari kata “BIOS” artinya *kehidupan* dan “FLOC atau FLOCK” artinya *gumpalan*. Jadi pengertian BIOFLOK adalah kumpulan dari berbagai organisme (bakteri, jamur, algae, protozoa, cacing, dll.) yang tergabung dalam gumpalan (flok). Teknologi bioflok pada awalnya merupakan adopsi dari teknologi pengolahan limbah lumpur aktif secara biologi dengan melibatkan aktivitas mikroorganisme (seperti bakteri).

Budidaya ikan dengan menerapkan teknologi bioflok berarti memperbanyak bakteri/mikroba yang menguntungkan dalam media budidaya ikan, sehingga dapat memperbaiki dan menjaga kestabilan mutu air, menekan senyawa beracun seperti amoniak, menekan perkembangan bakteri yang merugikan (bersifat pathogen) sehingga ikan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik (*Suprpto, 2013*).



Gambar 4 . Skema aliran nitrogen pada sistem budidaya dengan teknologi bioflok

Dalam penerapan teknologi bioflok memanfaatkan penumpukan bahan organik yang berasal dari sisa pakan, kotoran ikan maupun jasad yang mati seperti plankton dan lain-lain sebagai sediaan hara untuk merangsang pertumbuhan bakteri yang akan menghasilkan flok. Oleh karena itu dalam teknologi ini pergantian air dapat diminimalkan. Bahan organik diusahakan teraduk secara terus menerus, sehingga terurai dalam kondisi cukup oksigen (aerob).

Perkembangan mikroba dalam media budidaya diharapkan didominasi oleh bakteri/mikroba yang menguntungkan. Untuk itu perlu dilakukan penambahan mikroba/bakteri probiotik secara berkala ke dalam media budidaya. Penambahan karbon organik seperti molase (tetes tebu) atau gula pasir atau tepung terigu atau leri (air cucian beras) akan mempercepat perkembangan mikroba/bakteri heterotrof yang menguntungkan. Selanjutnya bakteri-bakteri tersebut akan membentuk konsorsium dan terjadi pembentukan flok dengan adanya bahan organik yang cukup tinggi di dalam media budidaya.

Bahan organik yang merupakan limbah diaduk dan diaerasi. Bahan organik yang tersuspensi akan diuraikan oleh bakteri heterotrof secara aerobik menjadi senyawa anorganik. Bila bahan organik mengendap (tidak teraduk) maka akan terjadi kondisi yang anaerobik. Hal ini akan merangsang bakteri anaerobik mengurai bahan organik menjadi bahan organik yang lebih sederhana (asam organik, alkohol) serta senyawa yang bersifat racun (amoniak, nitrit,  $H_2S$ , metana).

Keuntungan penerapan teknologi bioflok ini antara lain :

- a. Sedikit pergantian air (efisien dalam penggunaan air).
- b. Tidak tergantung sinar matahari.
- c. Padat tebar lebih tinggi (bisa mencapai 3.000 ekor/ $m^3$ ).
- d. Produktivitas tinggi.
- e. Efisien pakan (FCR bisa mencapai 0,7).
- f. Efisien dalam pemanfaatan lahan.
- g. Membuang limbah lebih sedikit.
- h. Ramah lingkungan.

Beberapa persyaratan umum dalam penerapan teknologi bioflok :

- a. Konstruksi kolam harus kuat (beton, terpal, fiber).
- b. Kedisiplinan dan ketelitian yang tinggi.
- c. Perlu keuletan.
- d. Perlu peralatan untuk aerasi dan pengadukan.
- e. Pemahaman terhadap teknologi budidaya.

### 3.1 Pembuatan kolam

Dalam penerapan teknologi bioflok pada budidaya lele secara intensif, konstruksi kolam dapat terbuat dari beton, terpal atau fiber. Konstruksi kolam tidak membentuk sudut. Contoh konstruksi kolam bundar berbahan plastik dengan rangka besi anyaman (besi *wiremesh*) sebagai berikut :

- a. Besi anyaman (besi *wiremesh* diameter 6 mm) untuk rangka dinding kolam.
- b. Fiber tipis / karpet talang / tripleks 2 mm untuk pelapis dinding.
- c. Terpal/plastik untuk dinding dan dasar kolam.
- d. Pipa PVC 2 inchi dan knee 2 buah.
- e. Sealer (lem).
- f. Gunting.
- g. Gergaji besi.

#### Caranya :

- a. Besi anyaman (besi *wiremesh*) dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan, kemudian antar buku dikaitkan dengan cincin besi atau diikat kawat sebagai pengunci sehingga berbentuk lingkaran (lihat gambar).
- b. Kolam dapat berbentuk persegi berukuran  $1 \times 2 \text{ m}^2$ ,  $2 \times 4 \text{ m}^2$  atau kolam berbentuk bundar berdiameter 2 meter. Untuk kolam berbentuk persegi, sudut dilengkungkan untuk menghindari sudut mati.
- c. Terpal/plastik dipotong sesuai dengan ukuran dan bentuk kolam yang diinginkan, kemudian dijahit dan di lem agar tidak bocor.

- d. Terpal yang sudah jadi dimasukkan kedalam rangka besi yang telah disiapkan.



Cambar 5.

Konstruksi kolam bundar dengan rangka anyaman besi

## 3.2 Persiapan kolam

### Pengisian air

Sebelum kolam diisi air, kolam terlebih dahulu dibersihkan/disterilisasi. Bila perlu dilakukan pengeringan dan desinfeksi dengan menggunakan kaporit 10%.

Pengisian air kedalam kolam sampai penuh dengan ketinggian air 80-100 cm dengan menggunakan air sumur atau air sungai yang sudah ditreatment dengan menggunakan kaporit 30 gram per  $m^3$  selama 3 hari (untuk kolam diluar ruangan) dan untuk kolam didalam ruangan dinetralkan dengan *Sodium Thiosulfat* dengan dosis 15 gram/ $m^3$  setelah minimal 24 jam pemberian kaporit.

## Pemasangan peralatan

Pemasangan peralatan meliputi pompa dan perlengkapannya (selang aerator, filter dan pipa pengeluaran pompa). Setelah pemasangan, perlu dilakukan uji coba untuk mengetahui kekuatan aliran arus dan kemampuan pengadukannya. Aliran dibuat melingkar sehingga endapan terjadi di bagian tengah kolam. Pompa harus dipasang ditengah dan aliran air dikeluarkan di bagian tepi kolam dengan arah keluar yang berlawanan.

## Perlakuan (*treatment*)

Perlakuan (*treatment*) air dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Kapur tohor 100 gr per m<sup>3</sup>/dolomit 200 gr per m<sup>3</sup>/kaptan 200 gr per m<sup>3</sup>/mill 150 gr per m<sup>3</sup>.
- Garam krosok (non-iodium) : 3 kg per m<sup>3</sup> air.
- Probiotik 5 cc per m<sup>3</sup>. Jenis probiotik yang digunakan adalah bakteri heterotrof antara lain *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus polymyxa*).
- Molase (tetes tebu) sebanyak 100 cc per m<sup>3</sup> atau gula pasir 75 gr per m<sup>3</sup>.
- Kemudian air dibiarkan selama 7 hari atau air terlihat berubah warna atau terasa lebih licin.
- Kolam siap ditebar benih.

## Pengadukan dan aerasi

Pengadukan dilakukan dengan menggunakan blower 100 watt yang dapat dimanfaatkan untuk 6 unit kolam bundar yang dipasang mulai dari awal pemeliharaan. Gunanya untuk mengaduk media supaya bahan-bahan organik teraduk dengan rata sehingga terurai secara aerobik, untuk meningkatkan oksigen terlarut (DO) dan membuang gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) untuk mengurangi penurunan pH dan alkalinitas air, serta menambahkan kandungan oksigen (O<sub>2</sub>) untuk bakteri dan ikan didalam kolam. Pengadukan dan aerasi harus tetap terjaga selama pemeliharaan untuk menghindari efek dari



perombakan jasad plankton yang mati akibat dari kandungan oksigen yang rendah dan amoniak yang tinggi. Pengadukan dan aerasi ini juga sangat diperlukan untuk menjaga flock agar tetap tersuspensi didalam air, sehingga kualitas air sesuai untuk kebutuhan ikan.

### 3.3 Penebaran benih

Benih lele yang ditebar berukuran 7-8 cm (SNI Nomor 01-6484.2-2000) dengan padat tebar 1.000 ekor/m<sup>2</sup>. Sebelum benih ditebar, sebaiknya benih lele disucihamakan/direndam dengan menggunakan vaksin sesuai aturan pakai pada label kemasan. Penebaran benih hendaknya dilakukan pada pagi atau sore hari. Upaya penyamaan suhu air wadah benih secara bertahap agar benih tidak stres saat ditebarkan maka benih diadaptasikan terlebih dahulu dengan cara menambahkan air kolam ke dalam kantong benih. Benih yang sudah adaptasi akan dengan sendirinya keluar dari kantong (wadah) angkut benih menuju lingkungan air kolam.

### 3.4 Manajemen pakan

Setelah benih ditebar kedalam kolam, selanjutnya benih dipuaskan selama 2 hari untuk proses adaptasi dengan lingkungan baru sambil menunggu isi lambung benih-benih kosong/bersih. Pada saat pemberian pakan pertama kali disarankan maksimal Selain pemberian probiotik, sebaiknya juga melakukan pengapuran 7 hari sekali pada bulan pertama, dan setiap 5 hari sekali pada bulan berikutnya dengan dosis 200 gr per m<sup>3</sup> air. Setelah itu tambahkan unsur C (tepung terigu/ tepung beras/ tapioka) sebanyak 240 gram per 10 kilogram pakan yang diberikan. Selanjutnya berikan aerasi yang kuat di dasar kolam hingga permukaan air untuk mempercepat proses pengadukan hingga terbentuknya flock.

Pakan yang diberikan difermentasi dengan menggunakan probiotik jenis *Lactobacillus* selama 2 hari atau maksimal 7 hari. Komposisinya yaitu 2 cc probiotik per kilogram pakan yang diberikan, dan ditambahkan air bersih sebanyak 25% dari berat



pakan. Selanjutnya kedua bahan ini dicampur merata kemudian diletakkan dalam wadah dan dibiarkan selama 2 hari. Setiap harinya, kedua bahan ini harus diaduk. Jenis pakan yang diberikan selama pemeliharaan yaitu pelet standar SNI (pakan buatan pabrik).

Pemberian pakan pertama kali setelah puasa sebanyak 2,5 % dari bobot biomassa untuk adaptasi lambung setelah puasa. Selanjutnya pakan diberikan sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari dengan porsi sebanyak 80% dari daya kenyang ikan dengan perhitungan seperti pada Tabel 4 berikut ini.

**Tabel 4.** Program pakan untuk ikan lele

Umur (hari)	Berat badan (gr/ekor)	Panjang (cm)	Ukuran pakan (mm)	Dosis Pakan (% x berat badan)
1 – 10	2,5 – 5	7 – 8	2	6 – 5
11 – 20	5 – 20	11 – 12	2	5 – 4,5
21 – 30	20 – 50	15 – 16	2	4,5 – 4
31 – 40	50 – 80	18 – 19	3	4 – 3
41 – 50	80 – 100	20 – 22	3	3 – 2
51 – 60	>100	>30	3	2

Pemberian pakan yang sesuai dengan dosis ditandai dengan tidak adanya lele yang menggantung/telentang di permukaan air dalam waktu 1 – 2 jam setelah pemberian pakan. Ikan tidak diberi pelet sehari dalam seminggu untuk memanfaatkan flock yang tersedia dimulai pada minggu kedua setelah penebaran.

### 3.5 Pengelolaan air

Pengelolaan air sangat penting dalam usaha budidaya. Kegiatan pengelolaan air dapat dilakukan dengan cara menambahkan probiotik kedalam wadah budidaya. Cara dan dosis pemberian probiotik kedalam wadah budidaya dapat dilihat dalam Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Jadwal pemberian probiotik

Hari ke -	Dosis probiotik	Hari ke -	Dosis Probiotik
-1	2 ml/m <sup>3</sup>	46	2 ml/m <sup>3</sup>
7	2 ml/m <sup>3</sup>	49	2 ml/m <sup>3</sup>
14	2 ml/m <sup>3</sup>	52	2 ml/m <sup>3</sup>
19	2 ml/m <sup>3</sup>	54	2 ml/m <sup>3</sup>
24	2 ml/m <sup>3</sup>	56	2 ml/m <sup>3</sup>
28	2 ml/m <sup>3</sup>	58	2 ml/m <sup>3</sup>
32	2 ml/m <sup>3</sup>	60	2 ml/m <sup>3</sup>
36	2 ml/m <sup>3</sup>	62	2 ml/m <sup>3</sup>
40	2 ml/m <sup>3</sup>	64	2 ml/m <sup>3</sup>
43	2 ml/m <sup>3</sup>	66	2 ml/m <sup>3</sup>

Catatan : benih yang ditebar ukuran 7-8 cm

## BAB IV PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT

Kegiatan budidaya lele sering dihadapkan pada permasalahan timbulnya penyakit atau kematian ikan. Pada kegiatan pembesaran, penyakit banyak ditimbulkan akibat buruknya penanganan kondisi lingkungan. Penyakit didefinisikan sebagai suatu keadaan fisik, morfologi, dan atau fungsi yang mengalami perubahan dari kondisi normal karena beberapa penyebab baik dari dalam (internal) maupun dari luar (eksternal).

Beberapa upaya yang harus dilakukan dalam rangka pengendalian penyakit secara keseluruhan antara lain :

- a. Persiapan lahan/wadah budidaya yang baik : pengeringan, pengapuran, pembalikan tanah dasar, dan lainnya.
- b. Desinfeksi semua wadah dan peralatan sebelum dan selama proses produksi.
- c. Menjaga kualitas air pemeliharaan tetap pada kondisi yang optimal untuk kehidupan ikan yang dibudidayakan.
- d. Melakukan penebaran dengan padat tebar yang sesuai untuk mengurangi terjadinya kontak antar ikan secara langsung dan untuk menghindari kanibalisme.
- e. Seleksi induk/benih dengan cara penggunaan benih yang sehat (melalui *screening* PCR) dan atau telah tersertifikasi.
- f. Pemberian imunostimulan dan vitamin C untuk menjaga stamina dan meningkatkan ketahanan tubuh ikan secara rutin selama pemeliharaan.
- g. Vaksinasi terhadap induk/benih untuk meningkatkan kekebalan ikan.

Pengobatan atau penyembuhan merupakan tindakan yang perlu dilakukan apabila alternatif penyembuhan lainnya sudah tidak memberikan hasil yang signifikan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam hal pengobatan adalah :

- a. Dosis dan waktu pengobatan harus tepat (sesuai dengan petunjuk yang tertera dalam label).
- b. Pengobatan dapat dilakukan secara langsung pada ikan sakit atau melalui pakan dengan menggunakan obat yang sudah terdaftar.

Penyakit parasit adalah penyakit yang disebabkan oleh organisme tingkat rendah seperti virus, bakteri, jamur dan protozoa yang berukuran kecil. Berikut ini beberapa jenis penyakit yang menyerang ikan lele :

## 4.1. Penyakit Merah

Penyebab : *Aeromonas hydrophilla* dan *Pseudomonas hydrophilla*

Bentuk bakteri ini seperti batang dengan *polar flage* (cambuk yang terletak di ujung batang), dan cambuk ini digunakan untuk bergerak, berukuran 0,7–0,8 x 1–1,5 mikron.

Gejala :

- ❖ Warna tubuh kusam/gelap, nafsu makan menurun, mengumpul dekat saluran pembuangan, kulit kasar, dan ekses lender.
- ❖ Pendarahan pada pangkal sirip, ekor, sekitar anus dan bagian tubuh lainnya.
- ❖ Sisik lepas, luka di sekitar mulut, dan bagian tubuh lainnya.
- ❖ Pada infeksi berat, perut lembek dan bengkak yang berisi cairan merah kekuningan.
- ❖ Ikan mati lemas sering ditemukan di permukaan maupun dasar kolam.

### Pengendalian :

- ❖ Desinfeksi sarana budidaya sebelum dan selama proses pemeliharaan.
- ❖ Pemberian unsur imunostimulan (penambahan vitamin C pada pakan) secara rutin selama pemeliharaan.

- ❖ Memperbaiki kualitas air secara keseluruhan, terutama mengurangi kadar bahan organik terlarut dan/atau meningkatkan frekuensi penggantian air baru.
- ❖ Perendaman dengan larutan garam dapur dengan konsentrasi 500-1.000 ppm selama 24 jam.



**Gambar 6.** Ikan lele yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*, mengalami bengkak pada bagian perut (*dropsy*)

Dari gambar di atas terlihat jelas terjadi pembengkakan pada perut ikan lele yang berisi cairan berwarna kekuningan.

#### 4.2. Penyakit *Pseudominiasis*

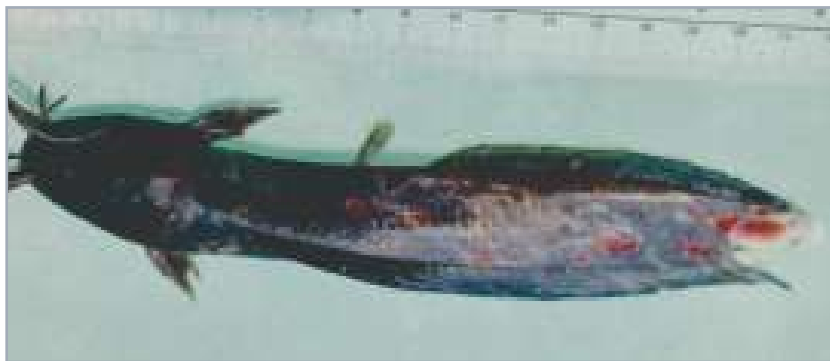
Penyebab : Bakteri *Pseudomonas* spp.

##### Gejala :

- ❖ Ikan lemah, bergerak agak lambat, bernapas megap-megap di permukaan air.
- ❖ Warna insang pucat dan warna tubuh berubah gelap.
- ❖ Terdapat bercak-bercak merah pada bagian luar tubuhnya dan kerusakan pada sirip, insang dan kulit.

## Pengendalian :

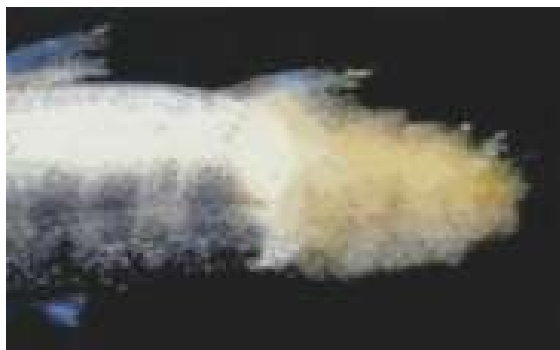
- ❖ Memperbaiki kualitas air secara keseluruhan, terutama mengurangi kadar bahan organik terlarut dan/atau meningkatkan frekuensi penggantian air baru.
- ❖ Kurangi pemberian pakan dan jumlah ikan dalam kolam.
- ❖ Perendaman dalam larutan garam dapur 500-1.000 ppm.



Gambar 7. Ikan lele yang terinfeksi bakteri *Pseudomonas* spp., mengalami pendarahan pada seluruh bagian tubuh

## 4.3. Penyakit *Saprolegniasis*

Penyebab : *Saprolegnia* spp. dan *Achlya* spp.



Gambar 8.

Ikan yang terinfeksi *Saprolegnia* spp. dan *Achlya* spp.

**Gejala :**

- ❖ Serangan bersifat akukronis hingga akut, dapat mengakibatkan kematian hingga 100%.
- ❖ Reproduksi secara aseksual, melalui hifa fertile untuk memproduksi spora infeksi.

**Pengendalian :**

- ❖ Menaikkan dan mempertahankan suhu air  $\geq 28^{\circ}\text{C}$  dan/atau penggantian air baru yang lebih sering.
- ❖ Garam dapur pada konsentrasi 1-10 promil selama 10-60 menit.

**4.4. Penyakit bintik putih dan gatal/ *Trichodiniasis***

Penyebab : *Ichthyophthirius multifiliis*.



**Gambar 9.** Parasit *Ichthyophthirius multifiliis*, sel yang dipenuhi oleh nutrisi dan makro-nukleus yang menyerupai bentuk tapal kuda.

**Gejala :**

- ❖ ikan yang diserang sangat lemah dan selalu timbul di permukaan air.
- ❖ Terdapat bintik-bintik berwarna putih pada kulit, sirip dan insang.

- ❖ Ikan sering menggosok-gosokkan tubuh pada dasar atau dinding kolam.

### Pengendalian :

- ❖ air harus dijaga kualitas dan kuantitasnya.
- ❖ Perendaman dengan larutan garam dapur dengan konsentrasi 500-1.000 ppm selama 24 jam, kemudian ikan diberi air yang segar. Pengobatan diulang setelah 3 hari.



Gambar 10. Ikan yang terinfeksi *Ichthyophthirius multifiliis*



## BAB V PANEN

Pemanenan ikan lele di kolam dapat dilakukan dengan cara panen sortir atau dengan panen total (semua). Panen sortir adalah dengan memilih ikan yang sudah layak untuk dikonsumsi/ sesuai dengan keinginan pasar,



Gambar 11. Ikan lele ukuran konsumsi

kemudian ukuran yang kecil dipelihara kembali. Panen total biasanya dengan menambah umur ikan agar ikan dapat dipanen semua dengan ukuran yang sesuai keinginan pasar.

Ikan lele akan mencapai ukuran konsumsi setelah dibesarkan selama 50-80 hari, dengan ukuran panen antara 75-150 gram/ekor. Dalam teknologi bioflok FCR dapat ditekan menjadi 0,7. Pemanenan dilakukan dengan cara membuka saluran pembuangan air kolam. Ikan lele akan berkumpul, sehingga mudah ditangkap dengan menggunakan waring atau lambit. Cara lain pemanenan yaitu dengan menggunakan pipa ruas bambu atau pipa paralon/bambu diletakkan di dasar kolam, pada waktu air kolam disurutkan, ikan lele akan masuk ke dalam ruas bambu/paralon, maka dengan mudah ikan dapat ditangkap atau diangkat. Ikan lele hasil tangkapan dikumpulkan pada wadah berupa ayakan/happa yang dipasang di kolam yang airnya terus mengalir untuk diistirahatkan sebelum ikan-ikan tersebut diangkut untuk dipasarkan.

Ikan lele yang dipanen kemudian *dipacking* dalam kemasan plastik untuk diangkut/dipasarkan, dengan terlebih dahulu dilakukan pemberokan guna mengurangi kematian ikan sampai daerah pemasaran.

## BAB VI. PERMASALAHAN DAN SOLUSI DALAM APLIKASI TEKNOLOGI BIOFLOK

Dalam aplikasi penerapan teknologi bioflok pada usaha budidaya ikan lele sering ditemukan beberapa masalah antara lain:

### a. Probiotik

Pada umumnya pembudidaya banyak yang salah dalam memilih jenis probiotik yang digunakan. Untuk membentuk floc, probiotik yang digunakan harus spesifik. Oleh karena itu bakteri yang digunakan harus dari kelompok bakteri heterotrof. Dari kelompok bacillus terdiri dari *Bacillus subtilis*, *Bacillus Licheniformis*, *Bacillus megaterium* dan *Lactobacillus* dan dari kelompok fotosintetik yang terdiri dari *Rhodobacter* dan *Rhodospirillum*. Untuk mengatasi hal tersebut, sebaiknya pembudidaya menggunakan produk yang sudah terbukti di lapangan sehingga lebih efisien waktu dan memperkecil resiko kegagalan.

### b. Air hitam (flok hitam)

Warna air kehitaman menunjukkan kondisi lingkungan dalam kolam kekurangan oksigen. Bila terjadi air dengan kondisi tersebut, lakukan pembuangan kotoran yang ada di dasar kolam dengan cara membuka pipa pembuangan, tambahkan kapur dan aerasi yang cukup agar terjadi oksidasi secara merata dan sempurna.

### c. Pengadukan/aerasi tidak merata

Pengadukan dan aerasi sangat penting dalam penerapan teknologi bioflok. Bila pengadukan/aerasi berhenti, biasanya terjadi endapan karena kekurangan oksigen dan tingginya kandungan karbondioksida. Bila kurang aerasi, maka dapat menyebabkan kematian ikan. Oleh karena itu, bila terjadi hal tersebut maka perlu dilakukan pengapuran 10-20 ppm untuk mengikat CO<sub>2</sub> dalam air dan

meningkatkan pH serta alkalinitas. Bila dalam penerapan teknologi bioflok tidak menggunakan pengadukan mekanik dan aerasi, maka sebaiknya jangan melakukan padat tebar tinggi.

Kelemahan dari penerapan teknologi bioflok ini bila aerasi / pengadukan terhenti dikarenakan listrik mati dalam waktu tertentu, maka akan terjadi kematian ikan secara massal. Hal ini disebabkan terjadinya peningkatan amonia dan karbon dioksida yang cukup tinggi di dalam media budidaya ikan sehingga ikan keracunan senyawa tersebut.

### Langkah antisipasi :

- Sediakan generator/UPS sebagai tenaga listrik cadangan.
- Bila tidak tersedia generator/UPS, segera tambahkan kapur 50 gr/m<sup>3</sup> untuk mengikat gas CO<sub>2</sub>. Bila perlu ditambahkan zeolite untuk mengikat amoniak.

### d. Air bau

Kasus air bau biasanya disebabkan oleh pemberian pakan yang berlebihan, terjadinya kematian bakteri secara massal, dasar kolam terlalu kotor serta pH air rendah. Menumpuknya kotoran didasar kolam menyebabkan perombakan bahan organik secara berlebihan sehingga terjadi penumpukan amoniak yang sangat tinggi. Tindakan yang harus dilakukan yaitu mengganti air sebanyak 30%, menambah aerasi, probiotik dan molase (tetes), diikuti dengan pengapuran pada malam hari. Lakukan penyifonan dan berikan garam secukupnya (250-500 gram/m<sup>3</sup>).

### e. Lele menggantung

Ikan lele menggantung sebagian atau seluruhnya biasanya disebabkan oleh kualitas air kurang baik, kelebihan pakan, atau terserang penyakit baik yang disebabkan oleh bakteri maupun parasit. Sebaiknya ambil beberapa ekor untuk dijadikan sampel pemeriksaan di laboratorium, demikian juga terhadap kualitas air medianya.

## f. Flok tidak terbentuk

Flok tidak terbentuk biasanya disebabkan oleh bahan organik masih belum cukup, penyusun inti flok kurang, C/N ratio tidak sesuai (terlalu rendah), gangguan cuaca (hujan) dan adanya pemangsaan yang cukup tinggi oleh hewan protozoa. Mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan cara memberikan aerasi yang cukup, tingkatkan C/N ratio dengan penambahan molase, menutup kolam saat hujan, serta memberikan garam dosis 3 kg/m<sup>3</sup>.

## g. Flok terlalu kental

Bila flok pekat, sebaiknya ikan tidak diberi pelet agar ikan memanfaatkan flok atau kurangi porsi pakan hingga 30-40% per hari sampai flok tersisa 5% saja. Bila flok terlalu kental tetapi ikan sudah lemah kondisinya, maka segera lakukan pergantian air dengan membuang air dasar dan flok yang mengendap hingga 30%.

## h. Pemberian molase

Pemberian molase dapat menimbulkan masalah bila tidak hati-hati karena molase dapat merangsang perkembangan bakteri. Sebagai contoh bakteri *Methanobacter*, dapat memfermentasi molase menjadi gas metana yang dapat menyebabkan kematian ikan. Sebaiknya sebelum diberikan kedalam kolam, rebuslah molase agar bakteri mati. Saat perlakuan, berikan aerasi yang cukup.

## i. Nafsu makan turun

Penurunan nafsu makan disebabkan beberapa faktor antara lain suhu yang rendah, pH terlalu rendah atau terlalu tinggi, kualitas air tidak memenuhi persyaratan (bahan organik terlalu tinggi). Mengatasi hal ini, segera lakukan penggantian air dan lakukan monitoring kualitas air secara berkala.

## j. SDM

Kompetensi sumberdaya manusia masih belum memadai. Sehingga perlu dilakukan sosialisasi, pelatihan, transformasi teknologi, serta pembentukan sikap mental.

## BAB VII ANALISA USAHA

**D**i dalam dunia bisnis, analisa usaha merupakan kegiatan yang sangat penting, karena dari analisa usaha tersebut dapat diketahui besarnya keuntungan usaha tersebut. Analisa usaha lele sangatlah bervariasi, dan ini disebabkan oleh perhitungan biaya operasional yang dipengaruhi oleh besarnya unit usaha, alat dan bahan yang digunakan, serta letak lokasi usaha. Besarnya biaya yang tercantum dalam analisa usaha ini dapat berubah setiap waktu menurut kondisi, besar usaha serta pasarnya. Analisa usaha budidaya lele intensif dengan penerapan teknologi bioflok dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

**Tabel 6.**  
Contoh analisa usaha budidaya lele intensif dengan bioflok

NO	URAIAN	VOLUME	SATUAN	HARGA	NILAI
1.	<b>BIAYA INVESTASI</b>				
	<i>Biaya pembuatan :</i>				
	Kolam bundar (wiremesh dan terpal) diameter 3 meter, tinggi 1,2 meter	10	unit	1,000,000	10,000,000
	Rumah jaga dan gudang	1	Unit	10,000,000	10,000,000
	Saluran dan kolam tamping	1	Paket	1,000,000	1,000,000
	Sewa lahan 10 tahun	10	Tahun	250,000	2,500,000
	<i>Perlengkapan/Peralatan :</i>				
	Pompa bensin 3"	1	Unit	2,000,000	2,000,000
	Pompa sumersable	12	Unit	150,000	1,800,000
	Selang plastic	1	Paket	20,000	20,000
	Serok	10	Buah	25,000	250,000
	Bak	5	Buah	25,000	125,000
	Ember	5	Buah	7,000	35,000
	<b>Total</b>				<b>27,730,000</b>
2.	<b>PENYUSUTAN PER TAHUN</b>				
	Kolam dan bangunan (10%)				1,000,000
	Rumah jaga dan gudang				1,000,000
	Saluran dan kolam tamping				100,000
	Peralatan (pompa, serok, ember, bak)				2,075,000
	Pompa bensin (10%)				200,000
	<b>Total</b>				<b>4,375,000</b>

NO	URAIAN	VOLUME	SATUAN	HARGA	NILAI
3.	<b>BIAYA TETAP PER TAHUN</b>				
	Gaji operator	1	Orang	4,800,000	4,800,000
	Bahan bakar			75,000	75,000
	Listrik			300,000	300,000
	Penyusutan dll				4,375,000
	Lain-lain (adminstrasi, perawatan)				200,000
<b>Total</b>					<b>9,750,000</b>
4.	<b>BIAYA VARIABEL PER KOLAM PER SIKLUS</b>				
	Benih	7,500	Ekor	125	937,500
	Pakan	600	Kg	8,200	4,920,000
	Probiotik	2	Liter	25,000	50,000
	Molase	50	Liter	6,000	300,000
	Tepung terigu/kanji	100	Kg	6,000	600,000
	Premix	0.1	Kg	250,000	25,000
	Desinfektan	0.5	Botol	10,000	5,000
	Tenaga panen dan				40,000
<b>Total</b>					
<b>1 tahun (4 siklus) per kolam</b>					<b>27,510,000</b>
<b>10 kolam</b>					<b>275,100,000</b>
5.	<b>PENERIMAAN</b>				
	<b>Produksi :</b>				
	Ukuran konsumsi	680	Kg	11,500	7,820,000
	Oversize	10	Kg	11,000	110,000
	Undersize	30	Kg	9,000	270,000
	<b>Total</b>				<b>8,200,000</b>
	<b>Penerimaan 1 tahun (4 siklus)</b>				<b>32,800,000</b>
	<b>Penerimaan 10 kolam</b>				<b>328,000,000</b>
6.	<b>KEUNTUNGAN</b>				
	<b>Total penerimaan</b>				<b>328,000,000</b>
	<b>Total pengeluaran :</b>				
	Biaya tetap	Rp.	9,750,000		
	Biaya variable	Rp.	275,100,000		284,850,000
<b>Keuntungan (penerimaan-pengeluaran)</b>					<b>43,150,000</b>

## Keterangan

1 siklus : 2,5 bulan  
1 tahun : 4 (empat) siklus  
FCR : 0.7

SR : 85%  
Kepadatan : 1.071 ekor/m<sup>2</sup>  
Ukuran benih : 7-8 cm/ekor

Peralatan : seser, timbangan, ember, terpal pelindung, tali, sumur, pompa, pipa dan instalasi listrik



**NET BENEFIT COST  
(B/C ratio)**

$$B/C \text{ ratio} = \frac{328.000.000}{271.850.000} = 1,206$$

*Artinya usaha tersebut masih layak diteruskan.*

Modal usaha	Investasi + $\frac{1}{4}$ (Biaya tetap – penyusutan) + Biaya variable 1 siklus
	Rp. 27.730.000 + $\frac{1}{4}$ (Rp. 9.750.000 – Rp. 4.375.000) + Rp. 64.875.000)
	Rp. 96.548.750
Pengembalian investasi	$(R/I) = 39.750.000 / 56.150.000 = 0.708$
	<i>Tidak sampai 1 tahun investasi sudah kembali.</i>





## BAB VIII. CONTOH STANDAR PROSEDUR OPERASIONAL PRAKTIS BUDIDAYA IKAN LELE SISTEM BIOFLOK

**B**erikut adalah contoh standar prosedur operasional untuk budidaya ikan lele sistem bioflok di bak bulat ukuran diameter 3 m dan ketinggian air 60-80 cm untuk padat tebar 500 ekor/m<sup>3</sup> atau (3000 ekor benih/bak, ukuran 8-9 cm).

### 8.1 Persiapan Air

1. Bersihkan bak dan jemur selama sekitar 12 jam (Ukuran bak : Diameter 3 m).
2. Isi bak dengan air sumur setinggi 70 cm (volume sekitar 5 m<sup>3</sup>)
3. Hidupkan aerasi terus menerus
4. Pada setiap bak, masukkan secara berurut:
  - Kapur tohor 250 gram per bak (50 gram/m<sup>3</sup>)
  - Kapur dolomit 400 gram per bak (80 gram/m<sup>3</sup>)
  - Garam 10 kilogram per bak (2 kg/m<sup>3</sup>)
  - Biolacto 1 sendok makan penuh (sekitar 5 gram) per bak (1 gram/m<sup>3</sup>);
5. Molase 500 mL (100 ml/m<sup>3</sup>)
6. Air media siap digunakan setelah minimal 4 hari dan maksimal 10 hari
7. Bila lebih dari 10 hari: Masukkan dolomit 0.4 kg dan Biolacto 1 sendok makan per bak

### 8.2 Persiapan Benih

1. Cek kesehatan benih
  - Semua benih berenang lincah (tidak ada yang menggantung);
  - Berlendir normal (tubuh licin);



- Kumis tidak putus dan sirip lengkap;
  - Tidak luka dan tidak borok;
  - Kematian ikan dalam wadah transportasi tidak lebih dari 5%.
2. Ukur panjang benih
  3. Hitung jumlah benih (sampling dengan timbangan gantung kapasitas 25 kg);
  4. Puasakan selama 24 jam, adaptasi makan 24 jam, menentukan respon makan 24 jam kemudian

### 8.3 Pengelolaan Pakan

1. Persiapkan pakan:
  - Larutkan probiotik Thionat 1 sendok makan penuh dalam 2 liter air;
  - Aduk 1 kg pakan dengan 1 gelas (250 mL) larutan probiotik;
  - Simpan pakan pada wadah tertutup;
  - Adukan pagi untuk diberikan sore, adukan sore untuk diberikan pagi;
  - Adukan pakan dapat bertahan sampai 5 hari atau sampai tidak ada jamur hitam/kuning;
  - Adukan untuk pakan pertama sekitar 2 kg, adukan selanjutnya sesuai respon makan.
2. Berikan pakan 2 x per hari sesuai respon makan (2-5 menit). Berikan pakan pada satu wadah hingga selesai baru pindah ke wadah berikutnya. Jeda pemberian akan menyebabkan ikanyang sudah makan memakan pakan kembali.

### 8.4 Pengelolaan Air Media

1. Identifikasi Air yang Baik
  - Air tidak bau
  - Ikan dominan berada di dasar bak atau kolom air (tidak sering muncul ke permukaan)
  - Air stabil berwarna kecoklatan.

## 2. Indikator Ketidak-stabilan Air

- Air berwarna coklat memutih/pucat  
Penyebab: Kebanyakan pakan  
Penanganan: Kurangi jumlah pakan
- Air bau  
Penyebab: Kebanyakan pakan  
Penanganan:
  - Buang air 30-40%
  - tambahkan air baru
  - tambahkan dolomit dan probiotik
- Ikan menggerombol di permukaan atau nyembul-nyembul  
Penyebab: Nilai pH menurun atau perubahan kualitas air lainnya  
Penanganan:
  - Buang air 30-40%,
  - tambahkan air baru,
  - tambahkan dolomit dan probiotik

## 3. Penggantian air

- Pertama kali air diganti 7 hari setelah pemberian pakan normal. Air diganti sebanyak 10 – 15%
- Penggantian air selanjutnya dilakukan setiap 7 hari
- Setelah air penuh masukkan secara berurutan:
  - ✓ Kapur dolomit 200 gram per bak yang dilarutkan dulu di dalam ember;
  - ✓ Molase (yang sudah dididihkan dan didinginkan) 150 mL per bak yang dilarutkan dulu di dalam ember;
  - ✓ Probiotik Biolacto 1 sendok teh penuh per bak yang dilarutkan dulu di dalam ember
- Sebelum ganti air dan sebelum air penuh, ikan tidak diberi makan.

#### 4. Persiapan Air untuk Pemeliharaan Lanjutan

- Bersihkan bak yang kosong;
- Isi bak dengan air dari bak yang ada ikannya (ikan sehat) sampai 15 cm;
- Tambahkan air bersih sampai kedalaman 50 cm;
- Masukkan pipa aerasi, berikan aerasi terus menerus;
- Tambahkan garam 3 kg per bak;
- Tambahkan kapur dolomit 400 gram per bak;
- Tambahkan probiotik Biolacto 1 sendok makan peres;
- Masukkan ikan yang tidak terpilih;
- Puasakan ikan sekitar 24 jam;
- Pemberian makan seperti pada pemeliharaan.

### 8.5 Penanganan Ikan Tidak Sehat atau Sakit


- a. Bila saat baru ditebar atau selama pemeliharaan terdapat ikan sakit, maka ikan dipuaskan ikan sekitar 3 hari;
- b. Bila kematian  $< 50$  ekor per hari;
  - Buang air sekitar 40% (menjadi 35-40 cm),
  - tambahkan air kembali 10-20% air (menjadi 45-50 cm),
  - tambahkan garam 2.5 kg per bak,
  - tambahkan dolomit 75 gram per bak.
  - probiotik biolacto 1 sendok makan peres per bak.
  - ikan dipuaskan 24 jam.
- c. Bila kematian  $> 50$  ekor per hari;
  - Buang air 100% (semua ikan mati dibuang),
  - masukkan air terus-menerus sampai busa terbang
  - matikan atau cabut aerasi,
  - tambahkan air (menjadi sekitar 20 cm) bersamaan dengan Everlac 3 tutup,
- d. Bila kematian sudah terhitung  $> 70\%$ ;
  - Bak dikeringkan dan ikan dipanen;
  - Ikan tidak disatukan ke dalam bak lain;

## 8.6 Pemanenan Ikan

1. Lakukan panen parsial bila ada kebutuhan atau permintaan pasar dan panen total setelah 90 hari;
2. Pada panen parsial, pilih ikan sesuai ukuran yang dikehendaki. Gunakan keranjang grading sesuai ukuran seleksi yang diinginkan;
3. Ikan yang tidak terpilih dipelihara lebih lanjut pada bak yang dipersiapkan:
  - ✓ Bersihkan bak yang kosong,
  - ✓ Isi bak dengan air dari bak yang ada ikannya (ikan sehat) sampai 15 cm,
  - ✓ Tambahkan air bersih sampai kedalaman 50 cm,
  - ✓ Masukkan aerasi terus menerus,
  - ✓ Tambahkan garam 3 kg per bak,
  - ✓ Tambahkan kapur dolomit 400 gram per bak,
  - ✓ Tambahkan probiotik Biolacto 1 sendok makan peres;
  - ✓ Masukkan ikan yang tidak terpilih,
  - ✓ Puasakan ikan sekitar 24 jam,
  - ✓ Pemberian makan seperti pada pemeliharaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- BSN.2000. *Benih ikan lele dumbo (Clarias gariepinus) kelas benih sebari* (SNI 01-6484-2000). Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Jakarta.
- BSN. 2010. Pakan buatan untuk ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) SNI 01-4087-2006. SNI Budidaya Air Tawar. Direktorat Produksi, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Jakarta.
- Ghufran M. 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Khairuman SP, 2008. Toguan Sihombing, Khairul Amri, S.Pi,M.Si. *Budidaya Lele Dumbo di Kolam Terpal*. Agromedia Pustaka.
- Rachmatun. S, Dra dan Suyanto. 2007. *Budidaya Ikan Lele (Edisi Revisi)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Statistik Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Tahun 2011. 2012. Statistik Perikanan Budidaya. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Jakarta.
- Supardi Lee. 2003. Kiat Sukses Budidaya Lele di Lahan Sempit.
- Suprpto. 2013. Budidaya ikan lele dumbo-Dengan Menerapkan Teknologi Bioflok. Klinik IPTEK Mina Bisnis Pacitan. Jawa Timur.
- Surya. 2009. Kiat Sukses Budidaya Lele di Lahan Sempit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2010. Buku Saku Pengendalian Penyakit Ikan. Direktorat Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Jakarta.



Buku Panduan Pengelolaan Paket Bantuan Pemerintah Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok ini dimaksudkan sebagai bahan informasi dan pedoman bagi penerima bantuan dalam melakukan pengelolaan budidaya ikan lele dengan sistem bioflok sekaligus memuat formulir-formulir yang wajib disampaikan kepada pemberi bantuan dalam hal ini Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya sebagai salah satu bentuk pertanggung jawaban penerima bantuan kepada pemberi bantuan.

