

PEMBENIHAN COBIA

(Rachycentron Canadum)



**KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN BUDIDAYA
BALAI BESAR PENGEMBANGAN BUDIDAYA LAUT
LAMPUNG**

PEMBENIHAN IKAN COBIA (*Rachycentron canadum*)

- Penanggung Jawab : Ir. Badrudin, M.Si
- Dewan Redaksi : Herno Minjoyo, M.Sc
Hanung Santoso, SP
Asmanik, S.Pd., M.Si
Emy Rusyani, S.Pi., M.S.i
- Redaksi Pelaksana : Drs. Hidayat Adi Sarwono, M.Sc
Evalawati, SP
Murthado, S.St.Pi
- Sampul depan dan
Ilustrasi Gambar : Tiya Widi Aditya, S.Pi
Asmanik, S.Pd., M.Si
- Penerbit : Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut TA. 2012
- Alamat Redaksi : Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut
Jl. Yos Sudarso, Desa Hanura, Padangcermin
Pesawaran 35454
Telp : (0721) 4001379 / 4001380
Faksimile : 0721 4001110
e-mail : bbpbl.lampung@gmail.com
Web Site : www.bbpbl.djpb.kkp.go.id

KATA PENGANTAR

Seiring dengan semakin meningkatkan permintaan pasar akan ikan konsumsi ikan laut khususnya, maka peran Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut menjadi sangat diperlukan. Sebagai UPT Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya yang salah satu tugas pokoknya adalah menciptakan teknologi budidaya laut yang adaptif, maka perlu dilakukan kegiatan budidaya ikan Cobia sebagai salah satu jenis ikan konsumsi air laut yang sangat prospektif. Kegiatan budidaya ikan Cobia mulai dari Pembenihan hingga pembesaran sangat memerlukan buku petunjuk teknis mengenai cara budidaya ikan Cobia dengan tujuan menghasilkan ikan konsumsi yang lebih cepat pertumbuhannya dan secara kontinyu sepanjang tahun.

Dengan berkembangnya budidaya ikan laut diharapkan buku petunjuk teknis Pembenihan Ikan Cobia *Rachycentron canadum* dapat menjawab permasalahan yang ada khususnya pembenihan Ikan Cobia

Kami menyadari bahwa buku petunjuk Teknis pembenihan Ikan Cobia *Rachycentron canadum* masih terdapat kekurangan. Untuk itu diharapkan sumbangan saran dan kritik yang bersifat konstruktif demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta merangsang para pembudidaya untuk menerapkan diunit pembenihan.

Bandar Lampung, Desember 2012

Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut

Kepala,



Ir. Badrudin, M.Si

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. BIOLOGI COBIA	3
A. PENDAHULUAN	3
B. TAXONOMI DAN MORFOLOGI	3
C. HABITAT DAN PENYEBARAN	5
D. PAKAN DAN KEBIASAAN MAKAN	6
E. REPRODUKSI /SIKLUS HIDUP	6
BAB III. PEMILIHAN LOKASI	8
A. PENDAHULUAN	8
B. FAKTOR TEKNIS	8
1. Sumber Air dan Dasar Perairan	8
1.1. Kecerahan	11
1.2. Salinitas	11
1.3. Logam Berat	11
1.4. Derajat Keasaman (pH)	12
1.5. Suhu	13
1.6. Biochemical Oxygen Demand (BOD)	13
1.7. Amoniak dan Nitrit	13
1.8. Oksigen Terlarut (DO)	14
1.9. Bahan Organik	14
1.10. Sumber Polutan (pencemaran)	15
2. Kualitas Tanah, Elevasi Lahan dan Pasang Surut	16
C. FAKTOR NON TEKNIS	16
BAB IV. SARANA	18
A. PENDAHULUAN	18
B. WADAH PEMELIHARAAN	18
1. Bak Induk	18
2. Bak Pemeliharaan Larva	20

3. Bak Pendederan	23
4. Bak Pakan Hidup	24
C. INSTALASI SISTEM AERASI	25
1. Aerator	26
2. Pipa Distribusi	28
3. Selang, Regulator dan Batu Aerasi	28
4. Instalasi Pengadaan Air Laut	29
4.1. Filter Air Laut	30
4.1.1. Filter hisap	30
4.1.2. Outlet filter (filter buang)	30
4.1.3. Filter Biologi Dan Kimia	32
5. Pipa Distribusi Air Laut	33
6. Bak Tandon	34
D. TENAGA LISTRIK	35
E. TATA LETAK	35
BAB V. PEMELIHARAAN INDUK DAN PEMIJAHAN	38
A. PENDAHULUAN	38
B. PEMELIHARAAN CALON INDUK	39
C. PEMELIHARAAN INDUK	39
D. PEMIJAHAN	41
E. PENANGANAN TELUR	43
BAB VI. PEMELIHARAAN LARVA	46
A. PENDAHULUAN	46
B. PERSIAPAN BAK PEMELIHARAAN LARVA	46
C. PENETASAN TELUR, PENEBARAN DAN PEMELIHARAAN LARVA	47
D. PAKAN DAN PEMBERIAN PAKAN	47
E. PERKEMBANGAN LARVA	48
F. PENGELOLAAN KUALITAS AIR	53
BAB VII. PENDEDERAN IKAN COBIA	57
A. PENDAHULUAN	57
B. PERSIAPAN	58
C. PENEBARAN	58
D. PAKAN	60
E. PERTUMBUHAN	61
F. PENGELOLAAN KUALITAS AIR	62

BAB VIII. KULTUR PAKAN ALAMI	64
A. PENDAHULUAN	64
B. STERILISASI MEDIA, ALAT DAN BAHAN	65
C. KULTUR FITOPLANKTON	66
1. Isolasi	66
2. Kultur Di Media Agar	67
3. Kultur Skala Laboratorium	68
4. Pembuatan Pupuk	69
5. Kultur Fitoplankton Skala Semi Massal	70
6. Kultur Fitoplankton Skala Massal ($> 10 \text{ m}^3$)	71
7. Teknik Panen Dan Pemanfaatannya	73
8. Pengamatan Parameter Pertumbuhan	73
D. TEHNIK KULTUR ZOOPLANKTON	73
1. Isolasi	73
2. Kultur Skala Laboratorium	75
2.1. Rotifer (<i>Brachionus</i>)	75
2.2. Kopepoda	76
2.3. Diaphanosoma	76
3. Kultur Massal Zooplankton	78
4. Pengkayaan Zooplankton	79
BAB IX. HAMA DAN PENYAKIT IKAN COBIA	81
A. PENDAHULUAN	81
B. JENIS PENYAKIT	82
1. Penyakit Parasitik	82
1.1. Trichodiniosis	82
1.2. Myxosporidiosis	82
1.3. Skin monogenetic trematode	83
1.4. Amyloodiniasis/Oodiniosis	84
2. Penyakit Bakterial	84
2.1. Pasteurellosis	85
2.2. Vibriosis	85
2.3. Streptococcosis	85
3. Penyakit viral	86
4. Penyakit Non Infeksi	86
C. PENANGGULANGAN	87
1. Penanggulangan penyakit parasitik	87

1. Penanggulangan penyakit bakteri	87
2. Penanggulangan penyakit Viral	87
BAB X. PANEN DAN TRANSPORTASI	89
A. PENDAHULUAN	89
B. TEKNIK PANEN	90
1. Panen Benih Hasil Pemeliharaan Larva	90
2. Panen Dari Bak Pendederan	90
C. TRANSPORTASI	91
1. Transportasi Tertutup	91
2. Transportasi Terbuka	93
D. PENANGANAN BENIH DI LOKASI PEMBESARAN	93
BAB XI. ANALISA USAHA BUDIDAYA IKAN COBIA	97
A. PENDAHULUAN	97
B. PEMBIAYAAN	98
1. Biaya Tetap (fixed cost)	99
2. Biaya Operasional (Biaya Variabel)	99
3. Biaya Produksi atau Biaya Eksploitasi	100
C. PENDAPATAN	100
D. KELAYAKAN USAHA	101
1. Analisa Rasio Laba Rugi (benefit-Cost Ratio Analysis)	101
2. Analisa Tingkat pengambilan Bunga Usaha (Internal Rate of Return) ..	102
3. Analisa pulang Pokok (Break Event Point Quantity)	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar	HAL
1. Ikan Cobia	4
2. Daerah Penyebaran Ikan Cobia	5
3. Karamba Jaring Apung (KJA) untuk Pemeliharaan Induk Cobia.....	19
4. Skema Bak Pemeliharaan Induk	20
5. Bak Pemeliharaan Larva	22
6. Bak Pendederan	23
7. Sarana Kultur Murni dan Semi Masal.....	24
8. Bak Kultur Massal Fitoplankton dan Zooplankton	25
9. Blower	27
10. Selang, Regulator, Batu dan Pemberat Aerasi.....	29
11. Filter Hisap dengan Rak Penyangga	30
12. Filter Buang	32
13. Bak Tandon	34
14. Tata Letak Pembenihan Cobia	36
15. Induk Ikan Cobia	40
16. Jenis Pakan Induk Ikan Cobia	40
17. Pengambilan Sampel Sperma dan Sel Telur	42
18. Oocyt Ikan Cobia (Pembesaran 40x)	42
19. Oocyt dan Sperma dalam Ependorf	42
20. a. Gonad Betina, b. Gonad Jantan Ikan Cobia	43
21. a. Telur Ikan Cobia Pembesaran 100x, b. Inkubasi Telur Ikan Cobia dalam Akuarium 100 ltr	44
22. Grafik Pertumbuhan Panjang total Larva Cobia selama 35 hari	50
23. Grafik hubungan antara panjang total dengan pertumbuhan sirip	51
24. Grafik hubungan antara Panjang total dengan Pertumbuhan Lebar Tubuh	52
25. Perkembangan morfologi larva ikan cobia	53
26. Grading dan Panen Benih	59
27. Grafik Pertumbuhan Panjang total Benih Ikan Cobia	61
28. Grafik Pertumbuhan Berat Benih Ikan Cobia	61
29. Myxosporidia	82
30. Enia	83
31. Amyloodinium ocellatum pada insang	84
32. Vibrio parahaemolyticus pada Media Agar	85

DAFTAR TABEL

Tabel	HAL
1. Buku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan)	9
2. Sumber Polutan dan Karakteristiknya	15
3. Data Kisaran Parameter Kualitas Air media Larva Cobia.....	54
4. Padat Tebar benih ikan cobia	60
5. Jenis pakan dan Frekuensi Pemberian Pakan	61
6. Nilai Rata-rata parameter kualitas air	62
7. Komposisi Pupuk untuk Kultur Skala Laboratorium	69
8. Komposisi Trace Metal Solution	70
9. Formula Pupuk Fitoplankton Skala Semi - Massal	70
10. Beberapa Formula Pupuk Kultur Massal Fitoplankton laut	72
11. Kepadatan Fitoplankton untuk pakan Zooplankton (BBPBL Lampung). ..	74
12. Ukuran Telur, Nauplius dan Induk <i>Brachionus plicatilis</i>	76
13. Ukuran Copepoda (Hasil penukuran BBPBL Lampung, 2012).....	77
14. Ukuran diaphanosoma	77
15. Transportasi benih dari BBPBL Lampung ke BLUPPB Karawang	92
16. Transportasi benih dari BBPBL Lampung ke Kalianda Lampung	93
17. Transportasi dari BBPBL Lampung ke Dermaga Marina	94
18. Transportasi dari Dermaga Marina ke Kepulauan Seribu	94
19. Transportasi Benih dari BBPBL Lampung ke Lampung Timur	94
20. Transportasi Benih dari BBPBL Lampung ke Ringgung Pesawaran	95
21. Investasi Pembenihan Cobia Skala Menengah	98
22. Biaya Tetap Per tahun	99
23. Biaya Operasional/Variabel.....	99
24. Biaya Produksi/ Eksploitasi	100
25. Pendapatan	100
26. Perhitungan Profit Margin dan laba Rugi	101
27. B/C Rasio	102
28. Tingkat Pengembalian Bunga Usaha	102
29. BEP Kuantitas	103
30. BEP Penjualan	104

DAFTAR LAMPIRAN

1. Daftar Obat Ikan Yang Sudah Teregistrasi di DJPB

BAB I PENDAHULUAN

Perikanan menjadi salah satu sektor andalan penting Indonesia dalam menghadapi globalisasi dan ketahanan pangan. Kelebihan sektor perikanan dibandingkan sektor lainnya adalah potensinya yang sangat besar baik sumberdaya alam maupun sumberdaya manusia. Selain itu, perikanan menyangkut pula hajat hidup orang banyak sehingga keberadaannya dapat dirasakan sebagian besar masyarakat Indonesia.

Upaya peningkatan sumber devisa negara dari sektor perikanan adalah dengan pengembangan perikanan yang berbasis kerakyatan. Salah satu caranya yaitu dengan mengembangkan usaha budidaya ikan Cobia (*Rachycentron canadum*). Ikan Cobia mempunyai pertumbuhan yang cepat, dalam waktu satu tahun dapat mencapai berat 4- 6 kg. Budidaya ikan Cobia telah berhasil dilakukan oleh masyarakat di Perairan Lampung dan Kepulauan Seribu melalui pembinaan dan bimbingan teknis dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung.

Penguasaan teknologi yang menyeluruh mengenai pembenihan ikan Cobia merupakan kunci keberhasilan usaha itu sendiri. Penguasaan ini meliputi pengetahuan internal mengenai biologi dan kebiasaan hidup ikan Cobia, serta beberapa faktor eksternal seperti teknik pembenihan, manajemen pakan, manajemen penanganan penyakit ikan dan lingkungan perairan. Selain itu, penentuan lokasi yang tepat dan penentuan sarana serta prasarana pendukung yang sesuai menjadi faktor lain yang dapat mengoptimalkan usaha pembenihan ikan Cobia.

Buku Juknis ini berisi berbagai informasi tentang berbagai aspek teknis pembenihan ikan Cobia. Materi yang akan diuraikan meliputi biologi ikan Cobia; sarana dan prasarana pembenihan; pemilihan lokasi; pemeliharaan induk, larva dan benih ; pakan hidup; penanggulangan hama dan penyakit serta panen dan pengangkutan.

Keberhasilan dalam penguasaan teknik pembenihan menjadi kurang berarti apabila menghasilkan nilai akhir yang negatif secara ekonomi. Oleh karena itu, perhitungan yang matang dan terencana atas komponen-komponen utama maupun pendukung perlu dilakukan. Perhitungan tersebut dijabarkan dalam sebuah analisis usaha yang secara langsung akan menentukan tingkat keberhasilan dan prospek usaha tersebut di masa yang akan datang.

BAB II BIOLOGI COBIA

Herno Minjoyo, Hanung Santoso, Asmanik dan Sukadi

A. PENDAHULUAN

Usaha pengembangan pembenihan ikan Cobia di Indonesia, dimulai di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut (BBRPBL) Gondol- Bali pada Tahun 2005. Pada akhir Tahun 2009, Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung telah berhasil memijahkan induk ikan Cobia (F1) secara alami yang telah dibesarkan sejak Tahun 2007. Keberhasilan pemijahan induk ikan Cobia diikuti pula keberhasilan pemeliharaan larva dengan sintasan 4-10 %. Ikan Cobia merupakan salah satu species alternatif untuk dibudidayakan karena pertumbuhannya yang cepat, mudah untuk dipelihara, mempunyai toleransi yang tinggi terhadap lingkungan, khususnya salinitas sehingga dapat dikembangkan di karamba jaring apung dan tambak.

Keberhasilan dalam usaha pembenihan/budidaya ikan Cobia tergantung pengetahuan tentang biologi ikan Cobia yang meliputi: taksonomi, morfologi, penyebaran/distribusi, habitat, pakan dan kebiasaan makan. Dengan mengetahui biologi ikan Cobia maka usaha pengembangan teknologi pembenihan ikan Cobia akan cepat dicapai, sehingga dapat mendukung kegiatan budidaya ikan Cobia yang saat ini baru mulai dikembangkan.

B. TAXONOMI DAN MORFOLOGI

Ikan Cobia memiliki nama *Gasterosteus canadus*, namun sekarang lebih dikenal dengan *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766; FAO, 1974). Cobia merupakan ikan pelagis yang hidup di perairan tropis sampai ke subtropis (Arendt *et al.*, 2001). Ikan ini banyak ditemukan di Perairan Atlantik, Pasifik, dan di Sebelah Barat Meksiko (Arendt *et al.*, 2001). Cobia diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Famili : Rachycentridae
Genus : *Rachycentron*
Spesies : *R. canadum* (Linnaeus, 1766)

Bentuk tubuh Cobia memanjang seperti torpedo dan kepala pipih melebar. Bentuk kepalanya melebar karena Cobia merupakan jenis ikan perenang cepat dan ikan pelagis besar (Goode dalam Brown-Peterson, 2001). Pada Cobia dewasa, tubuh bagian dorsal berwarna coklat pekat (kehitaman), bagian ventral tubuh berwarna putih keperakan, dan bagian lateral berwarna abu-abu (FAO, 1974). Posisi mulut Cobia terminal, dengan gigi-gigi yang tajam.



Gambar 1. Ikan Cobia

Sirip dorsal pertama berjumlah 7-9, dengan tulang belakang yang kuat. Sirip ke-2 panjang hingga mencapai ekor. Sirip anal berukuran lebih pendek dari sirip pertama dan ke-2. Sirip ekor berbentuk seperti bulan sabit, sirip dada runcing dan sisik tubuhnya kecil-kecil (FAO, 1974).

B. HABITAT DAN PENYEBARAN

Cobia merupakan jenis ikan pelagis yang bermigrasi dan tersebar luas di perairan tropis dan subtropis (Arendt *et al.*, 2001). Cobia biasanya hidup bersoliter dan hampir tersebar di seluruh dunia kecuali bagian Timur Pasifik.

Namun pada saat bermigrasi dan mencari makanan di perairan dangkal, Cobia biasanya ditemukan berkelompok 3-100 ekor (Frank *et al.*, dalam Arendt *et al.*, 2001). Di Laut Atlantik Barat, distribusi Cobia ditemukan di wilayah Amerika Serikat hingga Argentina, termasuk Teluk Meksiko dan sebagian Kepulauan Karibia. Selama musim gugur dan musim dingin, Cobia bermigrasi ke perairan yang lebih hangat. Cobia sering kali mencari perlindungan di pelabuhan dan di sekitar karang.

Cobia menyukai perairan yang hangat dengan kisaran suhu sekitar 20°C. Cobia dapat ditemukan di daerah pesisir pantai, teluk, dan perairan lepas (Arendt *et al.*, 2001). Cobia yang hidup di alam mencari makan di sekitar hutan bakau dan muara. Cobia dapat bertahan pada salinitas yang rendah, dan dapat hidup pada kisaran salinitas 22,5 - 44,5 ppt (Shaffer *et al.*, dalam Arendt *et al.*, 2001; Asmanik *et al.*, 2011).

Daerah penyebaran Cobia meliputi Atlantik Barat (Amerika Serikat sampai Argentina, Teluk Meksiko, serta seluruh Karibia), Atlantik Timur (Maroko sampai Afrika Selatan), dan Indo-Pasifik Barat (Afrika Timur, Jepang sampai Australia). Daerah penyebaran Cobia dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Daerah Penyebaran Ikan Cobia

D. PAKAN DAN KEBIASAAN MAKAN

Ikan Cobia merupakan hewan karnivora, ikan dewasa memangsa Crustacea dan ikan (Meyer and Franks *dalam* Arendt *et al.*, 2001). Sedangkan ikan Cobia muda memakan ikan dari jenis *anchovies* dan *Anchoa* sp (Franks *et al.*, *dalam* Arendt *et al.*, 2001). Ikan Cobia biasanya berpindah ke daerah yang tersedia banyak pakan terutama Crustacea (Darracott, *dalam* Arendt *et al.*, 2001). Arendt *et al.* (2001) melaporkan bahwa kepiting jenis Portunid merupakan pakan utama yang terdapat dalam usus Cobia. Larva ikan Cobia merupakan pemangsa larva Moluska (trokofor) dan zooplankton (rotifer, Crustacea kecil, kopepoda). Hal ini telah dibuktikan pada pemeliharaan larva di bak terkendali (Santoso, *et al.*, 2010).

E. REPRODUKSI /SIKLUS HIDUP

Pada umumnya Ikan Cobia memasuki masa reproduksi selama berbulan-bulan. Cobia jantan lebih cepat mengalami kematangan gonad dibandingkan dengan Cobia betina. Pada umur satu tahun dengan panjang sirip 25 inci, Ikan Cobia jantan telah siap memasuki masa reproduksi. Untuk Ikan Cobia betina kematangan gonad pada umur 2 tahun dengan panjang rentang sirip 33 inchi (Southern Regional Aquaculture Center, 2010).

Pemijahan Ikan Cobia biasanya terjadi pada malam hari. Pada masa pemijahan, Cobia betina secara berkelompok akan menuju daerah pesisir dan lepas pantai untuk melepaskan 400 ribu sampai 5 juta butir telur (Aquaculture center, 2010). Tempat yang disukai Cobia untuk bertelur adalah muara sungai dan teluk yang dangkal. Diameter telur Cobia dapat mencapai 1247 μm (Santoso, *et al.*, 2010). Larva ikan yang baru menetas memiliki panjang total $3,07 \pm 0,16$ mm (Priyono, *et al.*, 2005). Dalam kondisi terkontrol, pertumbuhan ikan Cobia dari telur sampai ukuran 5 kg dapat dicapai dalam waktu 1 tahun (Anonymus, *dalam* Santoso, *et al.*, 2010).

DAFTAR PUSTAKA

- Arendt, M.D., J.E. Olney. dan J.A. Lucy. 2001. Stomach content analysis of Cobia,
- Asmanik., V.R. Iriani. dan Y. Puja. 2011. Pemeliharaan benih ikan Cobia (*Rachycentron canadum*) dengan penurunan salinitas secara bertahap. *Buletin Budidaya Laut*. No. 30. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung.
- Brown-Peterson, N.J., R.M. Overstreet., J.M. Lotz., J.S. Franks. dan K. M.
- Burns. 2001. Reproductive biology of Cobia, *Rachycentron canadum*, from coastal waters of The Southern United States. *Fishery Bulletin*.
- FAO. 1974. *FAO species identification sheets for fishery purposes. Eastern Indian Ocean and Western Central Pacific*. Vol. III.
- Priyono, A., B. Slamet dan Asmanik. 2005. Pengamatan pemijahan alami di bak pemeliharaan, perkembangan embrio dan awal larva ikan Cobia (*Rachycentron candum*). *Prosiding: Konferensi Nasional Akuakultur. Masyarakat Akuakultur Indonesia*. Semarang: Universitas diponegoro, P: 268-274.
- Santoso, H., Asmanik., Sukadi., B. Purnomo dan S. Slamet. 2010. Rekayasa teknologi pematangan gonad, pemijahan dan pemeliharaan larva/benih ikan Cobia (*Rachycentron canadum*). *Laporan Tahunan Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung, Tahun Anggaran 2009*.

BAB III**PEMILIHAN LOKASI****Ali Hafiz Al Qodri, Maya Meiyana dan M. Firdaus****A. PENDAHULUAN**

Ikan Cobia di negara Subtropis seperti Amerika Serikat dikenal untuk olah raga memancing dan sudah dibudidayakan secara komersial di beberapa negara seperti Taiwan, Vietnam dan Indonesia (di Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung berhasil memproduksi benih ikan Cobia pada akhir tahun 2009). Keberhasilan dalam pembenihan ikan Cobia telah mendorong perekayasa beberapa tahapan budidaya seperti pemeliharaan larva, pendederan, penggelondongan dan pembesaran.

Dengan semakin berkembangnya budidaya ikan Cobia, kendala ketersediaan benih makin terasa, oleh karena itu penyediaan benih dari unit pembenihan merupakan alternatif yang tepat. Pembenihan ikan Cobia, seperti juga pembenihan ikan lainnya, merupakan serangkaian kegiatan untuk memproduksi benih. Namun serangkaian kegiatan tersebut tidak ada artinya tanpa didukung oleh pemilihan lokasi yang tepat. Dalam memilih lokasi hendaknya mempertimbangkan faktor teknis dan non teknis.

B. FAKTOR TEKNIS

Faktor teknis adalah segala persyaratan yang harus dipenuhi dalam kegiatan pembenihan ikan Cobia dan berhubungan langsung ke aspek teknis, seperti sumber air (laut dan tawar), dasar perairan, kualitas tanah, elevasi lahan dan pasang surut.

1. Sumber Air dan Dasar Perairan

Kuantitas dan kualitas sumber air sangat menentukan keberhasilan pembenihan. Air tawar diperlukan untuk membersihkan peralatan kerja dan sanitasi lingkungan. Dilihat dari segi kualitas, sumber air laut harus jernih dan bersih secara visual

sepanjang tahun. Perairan pantai dengan dasar perairan berpasir atau berkarang, pada umumnya jernih dan merupakan lokasi pengambilan air laut yang baik. Sedangkan pada jenis pantai yang berlumpur memiliki air yang keruh dan cenderung bersifat asam, oleh karena itu perlu dihindari. Kejernihan suatu perairan belum tentu memberikan jaminan kualitas air yang baik. Akan tetapi kejernihan setidaknya cukup menduga secara fisik menunjukkan air yang baik. Untuk memastikan kualitas air yang baik maka perlu dilakukan pemeriksaan parameter fisika, kimia dan biologi.

Beberapa parameter kimia yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi pembenihan meliputi oksigen terlarut (DO), salinitas, pH, BOD, COD, amoniak, nitrit, nitrat, logam berat serta bahan-bahan polutan. Beberapa parameter fisika yang perlu diperhatikan adalah kecerahan, kekeruhan, suhu, warna, bau dan kepadatan tersuspensi. Sedangkan parameter biologi perairan yang menjadi pertimbangan adalah kesuburan perairan (kelimpahan dan keragaman fitoplankton/zooplankton), keberadaan mikroorganisme patogen dan faktor biologi lain yang ada di perairan. Berikut disajikan baku mutu air laut untuk biota laut (Budidaya Perikanan) menurut Kep.Men. Lingkungan Hidup No. 51 Th 2004, yang disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan)

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Kecerahan	Meter	Coral 5 , Lamun 3
2	Kekeruhan	Nephelometric Turbidity Unit	< 5
3	Padat tersuspensi	Mb/l	Coral: 20<10%
4	Benda Terapung	-	Nihil
5	Lapisan Minyak	-	Nihil
6	Suhu	°C	Alami 28 - 30
KIMIA			
1	pH	-	7 – 8,5
2	Salinitas	‰	Alami 33-34
3	Oksigen	Mg/liter	6 (80-90% kejenuhan)
4	BOD5	Mg/l	< 20
5	Fosfat (PO ₄ P)	Mg/l	0,015
6	Amonia	Mg/l	<0,3

7	Nitrit	Mg/l	Nihil
8	Sianida(Cn)	Mg/l	<0,05
9	Sulfida(H ₂ S)	Mg/l	<0,0002
10	Minyak dan Lemak	Mg/l	Nihil
11	Senyawa fenol	Mg/l	Nihil
12	Pestisida Organoklorin	Mg/l	Nihil
13	Poliklorinated Bifenil (PCB)	Mg/l	Nihil
14	Sulfaktan (Detergen)	Mg/l MBAS	1
Logam Terlarut			
1	Logam-Semilogam	Mg/l	0,0001
2	Raksa(Hg)		0,001
3	Cr (Heksavalen)	Mg/l	0,0005
4	Ar (Arsen)	Mg/ml	0,002
5	Cadmium	Mg/ml	0,0015
6	Tembaga	Mg/ml	0,008
7	Timbal	Mg/ml	0,008
8	Seng	Mg/ml	0,05
9	Nikel	Mg/ml	0,05
Biologi			
1	E. Coloform	Sel/100 ml	Nihil
2	Patogen	Sel/100 ml	Nihil
3	Plankton	-	Tidak blomming
Radio nuklida			
1	Komposisi yang tidak diketahui	1	Komposisi yang tidak diketahui

Dari beberapa parameter fisika, kimia maupun biologi air laut diatas, pada dasarnya ada beberapa parameter yang menjadi prioritas, diantaranya adalah : kecerahan, salinitas, logam berat, pH, suhu, BOD, nitrit (NO₂-N), amoniak (NH₃-N), oksigen terlarut, bahan organik dan sumber polutan (pencemaran).

1.1. Kecerahan

Perairan yang jernih secara visual menandakan kualitas air yang baik (kandungan partikel-partikel terlarutnya rendah). Pada air dengan tingkat kecerahan tinggi, beberapa parameter kualitas air yang terkait erat dengan bahan organik seperti $\text{NO}_2\text{-N}$, H_2S , dan $\text{NH}_3\text{-N}$ cenderung rendah atau layak untuk lokasi pembenihan.

Kekeruhan suatu perairan umumnya disebabkan oleh 2 faktor yaitu : blooming plankton dan tersuspensinya partikel tanah. Partikel penyebab kekeruhan dapat menempel pada insang sehingga mengganggu pernapasan organisme air.

Kekeruhan juga dapat menyebabkan gangguan pada penetrasi cahaya yang masuk dalam media air, sehingga dapat menghambat pertumbuhan fitoplankton. Dalam kadar yang terlalu pekat dapat mengakibatkan kematian.

1.2. Salinitas

Salinitas air yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan Cobia dapat mengganggu kesehatan dan pertumbuhannya. Secara fisiologis salinitas akan mempengaruhi fungsi organ osmoregulator ikan. Perbedaan salinitas air media dengan tubuh ikan akan menimbulkan gangguan keseimbangan. Hal ini mengakibatkan sebagian besar energi yang tersimpan dalam tubuh ikan digunakan untuk penyesuaian diri terhadap kondisi yang kurang mendukung tersebut, sehingga dapat merusak sistem pencernaan dan transportasi zat-zat makanan dalam darah.

1.3. Logam Berat

Logam berat adalah logam-logam yang secara harfiah "berat" dengan densitas $>5 \text{ gr/cm}^3$. Beberapa diantaranya merupakan unsur esensial bagi tubuh (Mn, Mo, Se, Cu, Zn, Co), tetapi banyak pula yang sama sekali tidak dibutuhkan dalam proses metabolisme (Cd, Pb dan Hg). Logam yang disebutkan terakhir ini dapat diserap tubuh dalam jumlah tak terbatas karena tidak ada mekanisme tubuh yang dapat mengenali dan menentukan batasnya.

Logam berat dalam bentuk ion atau komponen tertentu mudah larut dalam air, sehingga dapat diserap tubuh ikan. Di dalam tubuh, ion berikatan dengan enzim dan menghambat fungsinya. Senyawa kompleks logam berat dalam tubuh tidak dapat dicerna, maka terjadilah bioakumulasi yang kemudian mengakibatkan *biomagnifikasi*. Meskipun latar belakang konsentrasi logam berat dimasing-masing perairan berbeda, pada umumnya dianggap bahwa kadar normal logam berat di air tercemar $\pm 1 \mu\text{g/l}$, kecuali $\text{Zn} \pm 10 \mu\text{g/l}$ (Moss, 1980). Untuk keperluan penentuan lokasi pembenihan Ikan Cobia, akan lebih aman jika perairan calon lokasi terbebas dari logam-logam berat.

1.4. Derajat Keasaman (pH)

Reaksi asam basa sangat berarti bagi lingkungan, karena semua proses biologi hanya akan terjadi dalam kisaran pH optimum. Derajat keasaman air laut umumnya alkalis yaitu antara 7–9. Hal ini disebabkan di dalam massa air laut terdapat sistem penyangga (*Buffer system*). Derajat keasaman yang terlalu rendah umumnya karena adanya pengaruh dari pH tanah dasar dari perairan tersebut dan juga oleh adanya beberapa proses kimiawi. Menurut Boyd (1982), dekomposisi bahan organik dan respirasi akan menurunkan kandungan oksigen terlarut, sekaligus menaikkan kandungan CO_2 bebas sehingga mengakibatkan turunnya pH air. Beberapa contoh yang dapat diakibatkan oleh pengasaman air antara lain:

- Amoniak bersifat racun bagi ikan dan organisme lain. Perbandingan ammonium: amonia tergantung pada pH.
- Karbondioksida (CO_2) juga racun bagi ikan, perbandingan hidrogen Karbonat: CO_2 juga tergantung pada pH.
- Fertilitas telur ikan dan zooplankton sangat tergantung pada pH air.
- Semua proses biologi terjadi pada kisaran pH optimum (6 - 8), sehingga pertumbuhan alga, dekomposisi mikrobiologi, nitrifikasi dan denitrifikasi juga dipengaruhi pH.
- Pada pH rendah, ikatan logam berat dengan tanah atau sedimen sangat cepat dan mudah terlepas.
- Kematian organisme perairan dapat terjadi pada pH 4 dan 11 (Brotohadikusumo, 1997).

Dalam pemilihan lokasi untuk pembenihan ikan Cobia, cara yang paling sederhana untuk menilai pH adalah keberadaan padang lamun, koral maupun hutan bakau yang pada umumnya memiliki pH optimum.

1.5. Suhu

Suhu secara langsung berpengaruh terhadap proses metabolisme ikan. Pada suhu tinggi metabolisme ikan meningkat, sedangkan pada suhu yang lebih rendah proses metabolisme lambat. Bila keadaan seperti ini berlangsung lama, maka akan mengganggu kesehatan ikan. Sedangkan secara tidak langsung suhu air yang tinggi menyebabkan oksigen dalam air menurun, akibatnya ikan akan kekurangan oksigen.

1.6. Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Pengukuran BOD untuk mengetahui kandungan bahan organik dalam suatu perairan dan beban polutan yang terjadi di perairan calon lokasi yang akan dipilih. Reaksi biokimia dapat terjadi karena adanya oksigen terlarut. Semakin tinggi angka BOD suatu perairan, semakin tinggi derajat pencemaran bahan organik, karena di dalamnya terdapat banyak zat organik yang memerlukan oksigen dalam kelanjutan proses dekomposisinya.

Angka BOD antara lain tergantung pada jumlah dan jenis zat hara, zat kimia lain, jumlah dan tipe mikroba, suhu serta pH. Zat hara berasal dari kegiatan pertanian atau pemupukan, peternakan, deterjen, erosi dan limbah industri tertentu.

1.7. Amoniak dan Nitrit

Kandungan Amoniak ($\text{NH}_3\text{-N}$) dalam suatu perairan merupakan hasil dari proses penguraian bahan organik. Amoniak dapat berbentuk senyawa tak ber-ion (NH_3) yang bersifat racun dan senyawa ber-ion (NH_4^+) yang tidak beracun. Menurut Boyd (1982), tingkat keracunan amoniak tak ber-ion berbeda-beda untuk setiap spesies, tetapi pada kadar 0,6 mg/l dapat membahayakan organisme tersebut. Amoniak biasanya timbul dari hasil aktifitas jasad renik dalam proses dekomposisi bahan organik yang kaya akan nitrogen.

Tingginya kadar amoniak biasanya diikuti dengan naiknya kadar nitrit, mengingat nitrit adalah hasil dari reaksi oksidasi amoniak oleh bakteri *Nitrosomonas*. Tingginya kadar nitrit terjadi akibat lambatnya perubahan dari nitrit ke nitrat oleh bakteri *Nitrobacter*.

1.8. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut dalam perairan dibutuhkan oleh organisme untuk Angka BOD antara lain tergantung pada jumlah dan jenis zat hara, zat kimia lain, jumlah dan tipe mikroba, suhu serta pH. Zat hara berasal dari kegiatan pertanian atau pemupukan, peternakan, deterjen, erosi dan limbah industri tertentu. melangsungkan metabolisme dalam tubuh. Oksigen masuk dalam air melalui difusi dengan udara bebas, hasil fotosintesis dari tanaman dalam air dan adanya aliran air baru. Dalam penentuan lokasi pembenihan ikan Cobia kandungan oksigen perairan tidak merupakan faktor utama, karena dalam operasionalnya, kebutuhan oksigen dapat dipenuhi dari sumber pengudaraan tersendiri yaitu dengan memakai sumber pengudaraan (blower).

1.9. Bahan Organik

Bahan organik yang terkandung dalam perairan berasal dari sisa-sisa organisme yang mati. Pengaruh bahan organik secara langsung pada organisme yang dipelihara adalah gangguan sistem pernapasan. Kandungan bahan organik yang tinggi dapat menyebabkan *blooming* fitoplankton, hal ini dapat menurunkan kandungan oksigen yang akhirnya menurunkan kualitas air. Selain akibat kompetisi oksigen, penguraian bahan organik oleh bakteri juga membutuhkan oksigen yang cukup banyak. Penguraian bahan organik dapat juga terjadi pada kondisi tanpa oksigen (*anaerob*) dengan produk akhir adalah senyawa organik (asam) dan mikroba patogen yang memang bertahan hidup dalam keadaan *anaerob*. Jika penguraian bahan organik terjadi dalam kondisi aerob maka yang dihasilkan adalah unsur-unsur hara yang berguna bagi mikro alga nabati.

1.10. Sumber Polutan (pencemaran)

Pemantauan terhadap sumber pencemaran terdekat perlu diketahui sejak dini agar kemungkinan masuknya polusi ke perairan lokasi calon pembenihan dapat diperhitungkan sebelum lokasi tersebut ditentukan. Sumber polutan pada lingkungan perairan secara garis besar dibagi menjadi dua, yaitu sumber tetap dan sumber tersebar. Sumber tetap berasal dari industri, sedangkan sumber tersebar berasal dari rumah tangga, peternakan, tempat akhir pembuangan sampah, limpasan daerah pertanian dan sebagainya. Masing-masing sumber polutan dan karakteristiknya disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Sumber Polutan dan Karakteristiknya

No.	Kelompok Polutan	Efek	Sumber
1.	Cemaran yang dapat terurai secara biologis (BOD). Racun primer : As, CN, Cr, Cd, Co, F, Hg, Pb, Zn	Deoksigenasi, kondisi an aerobik, bau, mengakibatkan ikan mati, keracunan, plankton mati, akumulasi pada ikan dan moluska.	Pabrik gula, alkohol, bir, pulp dan kertas, susu, lapisan logam pabrik NaOH, pabrik bakteri, penyamakan kulit, refining bauksit.
2.	Asam dan Basa	Mengakibatkan rusaknya buffer pH, gangguan ekosistem perairan.	Drainase tambang batu bara, manufaktur bahan kimia tekstil, scouring wool, laundry.
3.	Desinfektan Cl_2 , H_2O_2 , Formalin, Phenol	Mematikan secara selektif mikroba, rasa, bau, terbentuknya senyawa <i>Trihalometana</i> .	Pemutihan kertas dan tekstil, manufaktur warna dan bahan kimia, pembuatan gas, coke, tar.
4.	Ion: Fe, Mn, Ca, Mg, Cl, SO_4	Mengubah karakteristik air noda, kesadahan, salinitas, kerak.	Metalurgi semen, keramik.
5.	Zat Pengoksidasi dan Pereduksi : NH_3 , NO_2 , NO_3 , S, SO_3	Kesuburan berlebihan, bau, pertumbuhan pesat bakteri selektif.	Gas dan coke, pabrik pupuk, manufaktur zat warna dan serat sintetik,

6.	Cemaran yang dapat terlihat dan tercium	Buih, padatan mengendap, bau, minyak, lemak, kematian ikan dan hewan air.	Detergen, penyamakan kulit, prosesing bahan makan, pengilangan minyak, pabrik gula.
7.	Organisme Patogen : <i>Bacillus anthracis</i> , fungi, virus	Infeksi pada manusia dan reinfeksi hewan.	Limbah rumah potong hewan, peternakan, prosesing wool.

2. Kualitas Tanah, Elevasi Lahan dan Pasang Surut

Dalam mendirikan bangunan untuk kegiatan pembenihan ikan Cobia tidak lepas dari penentuan tanah. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah sifat fisik tanah (sifat partikel tanah). Sifat kimia tanah perlu diukur jika akan membuka kegiatan perikanan seperti : pertambakan atau kolam. Sedangkan sifat partikel tanah perlu diperhitungkan jika akan mendirikan suatu bangunan.

Sifat partikel tanah yang penting dalam pembentukan karakter tanah adalah sifat hubungan partikel lainnya. Struktur tanah lepas (pasir) dan remah serta kemampuan drainase merupakan unsur pokok yang perlu diperhitungkan dalam menganalisa keadaan fisik tanah. Struktur lepas (berpasir) lebih mudah tererosi dibandingkan struktur tanah yang remah maupun liat. Akibatnya bila dibagian atasnya terdapat beban berat (beton/besi) lama-kelamaan akan rusak atau retak.

Lokasi sebaiknya dipilih tanah yang partikelnya padat sehingga dapat dihindari penimbunan yang memerlukan biaya dan tenaga. Hamparan pantai calon lokasi sebaiknya landai dan tidak terlalu terjal, hal ini berkaitan dengan modal dan teknis operasional. Ketinggian lokasi pembenihan sebaiknya pada

C. FAKTOR NON TEKNIS

Faktor non teknis merupakan pelengkap dan pendukung faktor-faktor teknis

dalam memilih lokasi untuk pembenihan ikan Cobia. Dalam penentuan calon lokasi pembenihan, pertama kali perlu diketahui tentang peruntukan suatu wilayah yang biasanya telah terpetakan dalam RUTR (Rencana Umum Tata Ruang) dan tata guna lahan.

Persyaratan non teknis lainnya adalah mengenai kemudahan-kemudahan seperti tersedianya sarana transportasi, komunikasi, instalasi listrik (PLN), tenaga kerja, pemasaran, pelayanan kesehatan dan sebagainya. Sebagai makhluk sosial, adanya kemudahan-kemudahan tersebut dapat memberikan ketenangan dan kenyamanan dalam bekerja. Hal lain yang dapat mendukung kelangsungan usaha adalah dukungan pemerintah setempat, terutama masyarakat sekitar lokasi, sehingga dapat menghindari konflik atau masalah yang akan mengancam operasional pembenihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture Development in Aquaculture and Fish Science, vol. 9. *Elsevier Scientific Pub. Com.* 318 p.
- Brotohadikusumo, N. A. 1997. *Dampak Pembangunan Fisik terhadap Biota Perairan*. PPLH UNDIP. Semarang.
- KepMen Lingkungan Hidup No. 51. 2004. Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut (Budidaya Perairan).

BAB IV**SARANA DAN PRASARANA PEMBENIHAN****Supriya, Silfester Basi Dhoe, Herno Minjoyo dan Sukadi****A. PENDAHULUAN**

Dalam mendirikan usaha pembenihan, salah satu faktor yang harus dikuasai adalah pengetahuan tentang sarana produksi yang berpengaruh terhadap besarnya biaya investasi maupun kemudahan dalam operasional. Dalam penentuan sarana harus disesuaikan antara metoda dan target produksi. Pada pembenihan ikan Cobia ada beberapa mata rantai kegiatan yaitu produksi induk matang gonad, produksi telur, pemeliharaan larva dan pengadaan pakan alami, yang besarnya disesuaikan dengan target produksi benih yang direncanakan. Kegiatan tersebut membutuhkan bak pematangan gonad, bak pemeliharaan larva, dan bak kultur pakan hidup. Dari target produksi yang diinginkan maka jumlah setiap komponen akan dapat dihitung. Disamping sarana utama yang berupa bak pemeliharaan, sarana penunjang yang mutlak diperlukan adalah pompa air, blower beserta jaringannya, serta sarana kerja lainnya.

B. WADAH PEMELIHARAAN

Seperti telah disebutkan, bahwa wadah pemeliharaan yang diperlukan dalam usaha pembenihan ikan Cobia adalah : bak atau wadah pematangan induk, bak pemeliharaan larva dan bak kultur plankton.

1. Bak Induk

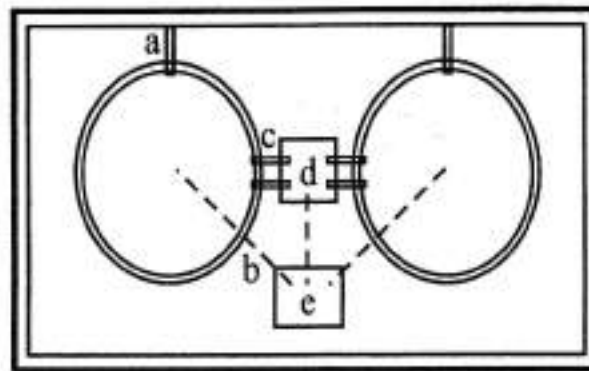
Bak pemeliharaan induk adalah bak yang digunakan untuk pemeliharaan induk hingga matang gonad sampai memijah. Pemeliharaan atau pematangan induk dapat dilakukan melalui dua macam wadah yaitu karamba jaring apung di laut dan bak terkendali di darat. Karamba jaring apung terbuat dari jaring dengan ukuran 3 x 3 x 3 m³. Jaring terbuat dari bahan Poly Ethylene dengan mata jaring 2 inci dan ukuran benang D.18. Jaring ditempatkan dalam rakit yang antara lain dapat terbuat dari

kayu yang tahan terhadap air laut dan *Hard Density Poly Ethylene* (HDPE). Pada KJA yang terbuat dari kayu maka sebagai pijakan untuk memudahkan orang dalam bekerja, pada bagian atas rakit dilengkapi dengan papan. Agar dapat tetap mengapung, maka rakit diberi pelampung yang terbuat dari styrofoam, yang berbentuk silinder dan terbungkus plastik supaya lebih awet. Disamping itu dilengkapi pula dengan jangkar untuk menahan rakit agar tidak terbawa oleh gelombang atau arus air. Untuk menjaga sirkulasi air media pemeliharaan tetap baik, biasanya 1 unit rakit diisi dengan 4 jaring.



Gambar 3. Karamba Jaring Apung (KJA) Untuk Pemeliharaan Induk Cobia

Bak untuk pemeliharaan induk atau pematangan gonad dapat terbuat dari serat kaca/*fiberglass* atau beton. Bak sebaiknya berbentuk bulat, untuk memudahkan dalam pengumpulan telur dan sirkulasi air media supaya lebih sempurna. Kapasitas bak minimal adalah 15 m^3 dengan kedalaman 1,5–2,0 meter. Untuk keperluan dalam pengumpulan telur bak dilengkapi dengan bak penampung telur yang terletak tepat pada pipa pembuangan air yang di buat pada permukaan bak. Disamping pipa pembuangan pada permukaan yang berfungsi untuk mengeluarkan telur, juga harus dilengkapi pipa pembuangan yang terletak pada dasar bagian tengah untuk mengeluarkan kotoran dan pengeringan (**Gambar 4**). Bak induk seluruhnya ditempatkan dalam ruang terbuka dengan pengatapan (semi outdoor).



Gambar 4. Skema Bak Pemeliharaan Induk

Keterangan :

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| a. Pipa pemasukan | d. Bak penampungan telur |
| b. Pipa pembuangan dasar | e. Pipa goyang |
| c. Pipa pengeluaran telur | |

2. Bak Pemeliharaan Larva

Larva Ikan Cobia dapat dipelihara dalam bak yang terbuat dari berbagai bahan dan ukuran namun demikian harus memenuhi beberapa persyaratan yang diperlukan secara teknis dan kemudahan operasional. Beberapa persyaratan bak larva adalah : terbuat dari bahan yang tidak bereaksi dengan air laut atau bahan kimia, pori-pori bak terutama bagian dalam harus halus sehingga mudah pada saat dibersihkan, tahan lama serta harga ekonomis.

Bahan yang sering digunakan dalam pembuatan bak adalah pasangan bata/bak semen, fiberglass, atau bak kayu lapis plastik. Bak semen merupakan bak yang paling banyak digunakan dalam pembenihan ikan. Beberapa keuntungan bak semen adalah mudah dalam pembuatan, bahannya tersedia disemua tempat, dan tahan lama. Harga bak semen dapat ditekan karena dalam pembuatannya cukup dengan pasangan bata yang diperkuat dengan beberapa kolom beton, terutama bagian dasar bak. Untuk menghindari adanya penumpukan kotoran pada pori-pori atau sudut-sudut, maka permukaan bak harus dibuat sehalus mungkin dan sudut mati harus dihilangkan. Penghilangan sudut mati dengan cara membuat sudut dalam

bak melengkung, tidak siku. Adanya sudut mati disamping menyebabkan penumpukan kotoran di suatu tempat juga menyebabkan sirkulasi air tidak sempurna.

Bak semen yang baru tidak boleh langsung dipergunakan, karena semen yang lepas dapat meningkatkan pH air yang pada akhirnya akan mempengaruhi kehidupan larva. Bak sebaiknya diampelas, direndam dan dicuci beberapa kali sebelum digunakan. Pengampelasan bak dilakukan hanya pada dinding bak bagian dalam, dengan maksud untuk melepaskan semen yang tidak menempel dan memperhalus permukaan bak. Cat khusus yang tahan air juga dapat digunakan untuk memperhalus atau menghilangkan pori-pori permukaan bak. Bak yang terbuat dari fiberglass harganya cukup mahal dan tidak tersedia di semua tempat, karena harus dibuat dengan bahan dan peralatan serta keahlian khusus. Penggunaan bak fiberglass berukuran besar ($> 2 \text{ m}^3$) makin tidak ekonomis, karena dibutuhkan dinding yang lebih tebal sehingga harganya semakin tinggi.

Bak kayu lapis plastik adalah bak yang dindingnya terbuat dari kayu (papan), kemudian dilapisi dengan plastik. Bagian dasar bak merupakan tanah dimana bak di tempatkan. Untuk itu tanah dasar bak harus dibuat rata dan bebas dari benda tajam agar plastik tidak mudah robek. Plastik yang digunakan adalah plastik mika dengan ketebalan 0,30 mm dan dipilih yang lunak agar tidak mudah pecah. Bak plastik ini mudah dalam pembuatan dan harganya murah namun demikian mempunyai beberapa kelemahan yaitu tidak tahan lama dan sulit dalam operasionalnya terutama dalam pengeringan, serta rentan terhadap kebocoran bila dibuat pipa pengeluaran. Kesulitan ini juga sangat dirasakan jika dalam masa pemeliharaan terdapat kebocoran.

Bak larva sebaiknya dilengkapi dengan bak panen yaitu bak kecil yang ditempatkan tepat dibagian pipa pembuangan untuk menampung benih sementara pada saat panen. Jika bak larva mempunyai kapasitas sekitar 10 m^3 , bak panen paling tidak mempunyai ukuran $1 \times 0,5 \times 0,4 \text{ m}^3$. Ukuran dan bentuk bak larva tidak berpengaruh langsung terhadap kehidupan larva. Namun demikian berdasarkan

pengamatan dan kajian, bak berbentuk segi empat panjang dengan ukuran sedang yaitu kapasitas sekitar 10 m^3 atau dengan ukuran $5 \times 2 \times 1,25 \text{ m}^3$ merupakan bak yang ideal (**Gambar. 5**). Bak dengan kapasitas kecil (kurang dari 5 m^3) sulit dalam penjagaan kestabilan lingkungan media pemeliharaan. Bak kecil dapat memberikan hasil yang baik jika dilakukan pemeliharaan yang lebih intensif. Dalam total volume yang sama bak kecil memerlukan jumlah tenaga kerja yang lebih banyak dan hanya ekonomis jika pemeliharaan dilakukan dengan kepadatan tinggi. Sedangkan bak yang berukuran besar (lebih besar dari 15 m^3) sulit dalam pengelolaan. Jika kepadatan larva tidak optimum, kebutuhan pakan hidup akan lebih tinggi karena penentuan dosis pakan hidup bukan berdasarkan kepadatan larva akan tetapi berdasarkan volume media pemeliharaan. Bak berbentuk empat persegi panjang mempunyai beberapa keuntungan :

- Pemanfaatan tempat lebih efisien
- Mudah dalam pengelolaan
- Pemanfaatan pakan (artemia) lebih efisien
- Keuntungan tersebut didasarkan pada hasil pengamatan, bahwa larva ikan cenderung menempati bagian pinggir sepanjang dinding bak.



Gambar 5. Bak Pemeliharaan Larva

Bak pemeliharaan larva Cobia sebaiknya ditempatkan dalam ruang beratap. Atap dapat terbuat dari bahan asbes atau bahan lainnya yang tidak transparan. Jika bak ditempatkan dalam ruang tertutup (dilengkapi dengan dinding) atap asbes sebaiknya dikombinasi dengan bahan atap yang transparan sekitar 10 % agar ruangan tidak terlalu gelap.

Ketersediaan cahaya ini akan membuat plankton yang berada dalam media pemeliharaan tetap hidup. Pada unit pembenihan skala rumah tangga, biasanya bak larva ditempatkan dalam ruang terbuka. Untuk mengurangi intensitas cahaya, maka bak ditutup dengan terpal plastik berwarna, misalnya warna biru. Penutupan bak juga berfungsi untuk menjaga kestabilan suhu air media pemeliharaan.

3. Bak Pendederan

Bak pendederan adalah bak yang digunakan untuk mendederkan benih ikan hingga siap tebar. Bak pendederan dapat terbuat dari bak semen atau fiberglass yang tahan terhadap benturan dan beban atau tekanan air sesuai dengan volume yang ditentukan. Bak bisa berbentuk bundar atau persegi dengan dasar kemiringan kearah pembuangan yang bertujuan untuk memperoleh kebersihan sempurna pada saat pencucian serta dilengkapi dengan saluran pemasukan dan pembuangan. Dari hasil pengalaman ukuran bak yang ideal untuk bak pendederan berkisar antara 2–4 m³ dengan kedalaman sekitar 70–80 cm seperti halnya bak larva, bak pendederan juga membutuhkan pengatapan tetapi tanpa dilengkapi dinding bangunan. Pengatapan bertujuan untuk memberikan rasa nyaman bagi benih dan operator. Letak bak pendederan yang dekat dengan bak pemeliharaan larva akan memudahkan pada saat pemindahan benih dari bak larva ke bak pendederan, yaitu dapat mengurangi stress pada benih karena pada saat ini benih masih rentan terhadap perubahan lingkungan. **Gambar 6** adalah contoh bak pendederan yang terbuat dari fibreglass dengan kapasitas sekitar 2 m³.



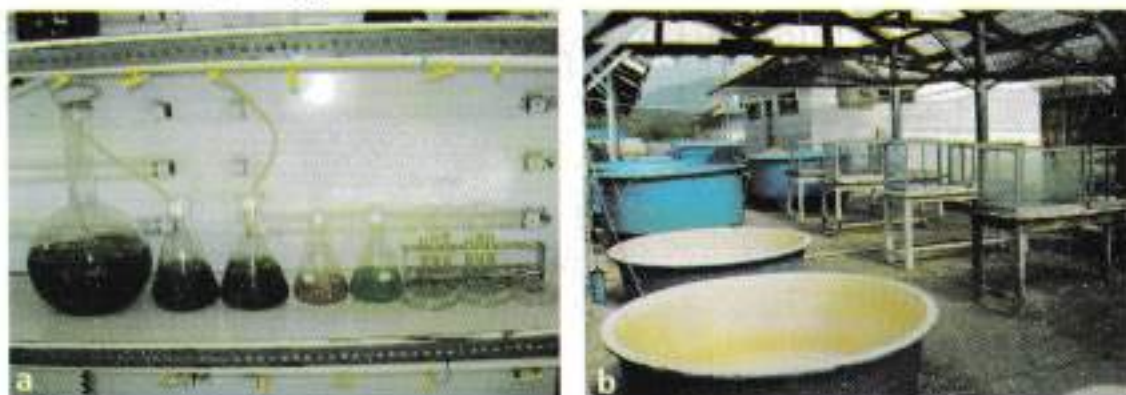
Gambar 6. Bak Pendederan

4. Bak Pakan Hidup

Sarana kultur pakan hidup yang diperlukan tidak hanya bak untuk kultur massal. Kultur pakan hidup terutama fitoplankton dilakukan secara bertingkat mulai kultur murni (**Gambar 7a**) hingga kultur massal. Untuk keperluan kultur murni diperlukan laboratorium agar tidak mudah terkontaminasi. Berbagai kelengkapan yang diperlukan dalam laboratorium adalah wadah kultur yang berukuran 250 ml–5 liter, mini blower (hiblow) beserta jaringannya, rak untuk menempatkan wadah kultur, lemari pendingin, mikroskop, serta peralatan kerja. Pada usaha pembenihan skala kecil apalagi skala rumah tangga, laboratorium untuk kultur murni tidak mutlak diperlukan.

Seperti halnya pemeliharaan larva, bak untuk kultur massal dapat terbuat dari berbagai bahan dan ukuran. Namun bak yang paling umum digunakan adalah bak semen. Ukuran bak disesuaikan dengan kebutuhan plankton setiap harinya, jika bak larva lebih dari 10 bak sebaiknya bak pakan hidup berukuran minimal 20 m³. Hal ini untuk memudahkan dalam pekerjaan dan untuk mengoptimalkan tenaga kerja. Ukuran minimal bak pakan hidup sebaiknya adalah sama dengan bak pemeliharaan larva, hal ini berdasarkan kemudahan dalam pekerjaan. Pada prinsipnya pakan hidup dapat tumbuh dengan baik pada berbagai ukuran bak.

Wadah lain yang diperlukan adalah bak berukuran 100–500 liter untuk kultur bibit (**Gambar 7b**). Bak dapat terbuat dari kaca (100 liter) atau fiberglass. Kultur dengan menggunakan wadah ini merupakan kultur tahap kedua setelah kultur murni dari laboratorium, sebagai bibit dalam kultur massal.



Gambar 7. Sarana kultur murni dan semi massal

Dari hasil penghitungan dan pengalaman, total volume bak pakan hidup sekitar 100 % dari total volume bak larva. Dari total volume tersebut digunakan 2 bagian untuk kultur fitoplankton dan sisanya untuk kultur zooplankton (Rotifer). Penempatan bak fitoplankton dan zooplankton harus terpisah untuk menghindari kontaminasi. Seluruh bak kultur terutama kultur massal harus ditempatkan dalam ruang terbuka yang cukup mendapat intensitas cahaya karena salah satu faktor utama tumbuhnya plankton adalah ketersediaan cahaya yang cukup (**Gambar 8**)



Gambar 8. Bak Kultur Massal Fitoplankton dan Zooplankton

C. INSTALASI SISTEM AERASI

Dalam lingkungan budidaya yang menggunakan bak secara terkendali, untuk memenuhi kebutuhan oksigen harus disuplai secara teratur. Penggunaan aerator adalah cara yang paling umum digunakan. Agar kebutuhan oksigen terlarut dapat terpenuhi sesuai dengan kebutuhan, maka jaringan instalasi aerasi harus direncanakan dengan baik. Kesesuaian ukuran bak dengan kemampuan aerator yang dipasang merupakan pertimbangan utama. Beberapa jenis aerator yang dapat digunakan dalam usaha pembenihan adalah blower, kompresor dan aerator. Kompresor dan aerator walaupun dapat digunakan tapi penggunaannya jarang karena mempunyai kapasitas atau tekanan yang kecil. Sedangkan blower adalah jenis aerator yang banyak digunakan. Ada beberapa jenis blower yaitu *root blower*, *vortex blower* dan *mini blower* atau sering disebut dengan *hiblow*.

Pada prinsipnya tipe blower tersebut bekerja berdasarkan tipe ring kipas dan kerja piston yang dilengkapi dengan *plate klep*. Secara utuh jaringan aerasi terdiri atas aerator, pipa distribusi, selang aerasi, regulator dan batu aerasi yang dilengkapi dengan pemberat.

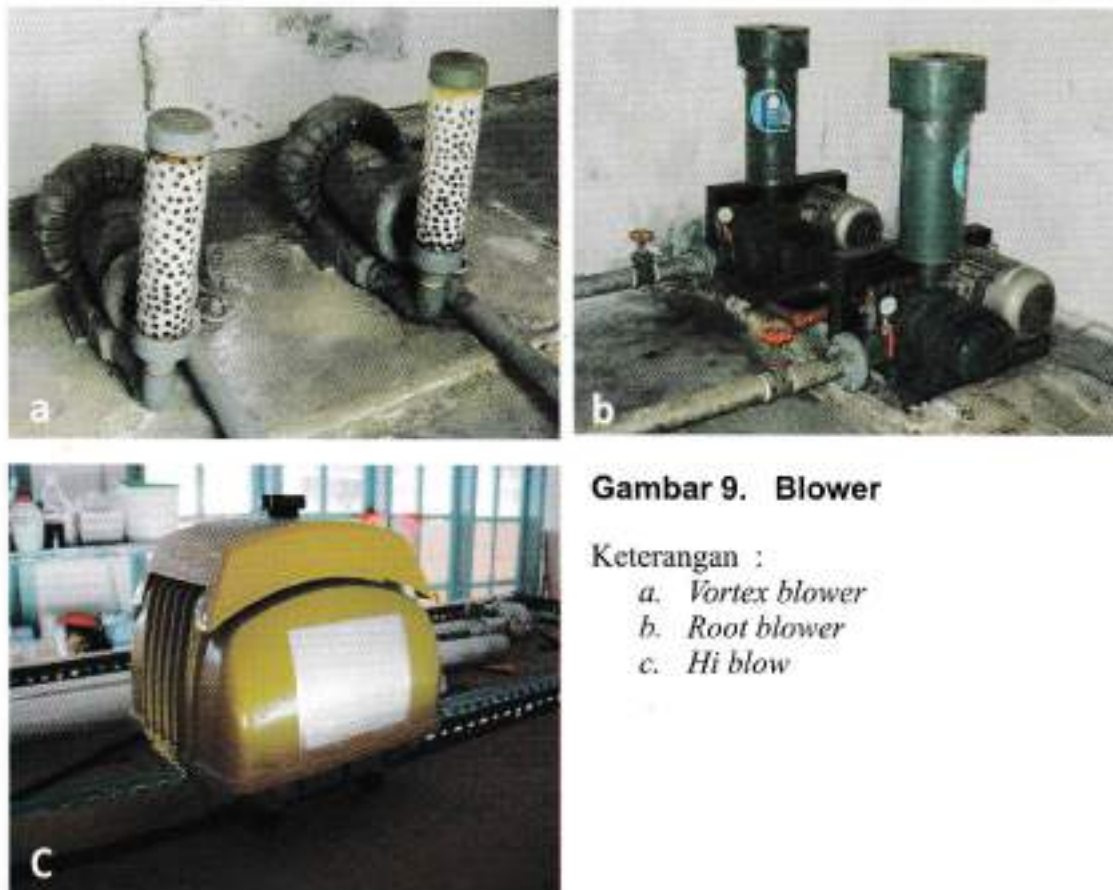
1. Aerator

Secara prinsip, tipe aerator dapat dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya. Vortex blower bekerja dengan gerakan berputar dan menghasilkan hembusan udara sebagai hasil kerja kipas yang berfungsi menghisap sekaligus sebagai penghembus (**Gambar 9a**). Alat ini tidak dilengkapi dengan katub udara pada bagian hisapnya, sehingga bila mendapat hambatan tidak terjadi pemampatan udara dan motor bergerak tidak terganggu. Akan tetapi tingkat tekanan udara yang dihasilkan rendah, sehingga sesuai digunakan untuk bak dengan luas permukaan dan kedalaman rendah (< 2 m). Prinsip kerja berbanding terbalik terhadap kedalaman dan luas permukaan bak yang digunakan.

Pemasangan vortex dalam suatu instalasi jaringan aerasi biasanya didasarkan pada ukuran outlet alat yang bersangkutan. Aerator berdiameter outlet 1 inchi dapat menghasilkan tekanan udara 0,24–0,60 m³/menit atau udara dengan 200 titik pengeluaran udara, pada kedalaman 1 meter. Bila dioperasikan pada kedalaman lebih dari 1 meter misalnya 2 atau 3 meter, maka kemampuan melayani tekanan udaranya semakin kecil. Selain dari pada itu pada batas tertentu (lebih dari 3 meter) alat ini sama sekali tidak menghasilkan tekanan udara atau disebut *lost capitation*. Pemampuan udara akibat *lost capitation* secara terus menerus dapat mengakibatkan dinamo penggerak terbakar.

Root blower dan Hi-Blow juga bekerja berdasarkan gerakan piston. Terdapat sedikit perbedaan antara keduanya, *root blower* bekerja berdasarkan gerakan berputar dari elektro motor yang diteruskan polly menjadi gerakan lurus pada piston pemompa udara (**Gambar 9b**). Sedangkan Hi-Blow bekerja berdasarkan "kumparan beda potensial" yang menggerakkan mini piston (**Gambar 9c**). *Root blower* dengan outlet

2 inci mampu menghasilkan 200 - 300 titik udara dengan kedalaman air 2-3 meter. Sedangkan jenis *hi-blow* dengan ukuran 80 watt mampu menghasilkan 70-80 titik udara pada kedalaman air 1 meter. Berdasarkan kemampuannya *root blower* banyak digunakan untuk pembenihan skala menengah hingga besar. Sedangkan *hi blow* lebih sesuai untuk usaha pembenihan skala menengah hingga besar. Sedangkan *hi blow* lebih sesuai untuk usaha pembenihan skala rumah tangga dimana kegiatan hanya meliputi pemeliharaan larva dan kultur pakan alami.



Gambar 9. Blower

Keterangan :

- a. *Vortex blower*
- b. *Root blower*
- c. *Hi blow*

Dalam suatu instalasi jaringan aerasi terutama menggunakan *vortex* dan *root blower* sebaiknya dalam 1 unit dipasang 2 buah blower, sehingga waktu operasionalnya dapat dilakukan secara bergantian masing-masing selama 12 jam. Pemasangan aerator ini disarankan pada ruangan beratap, supaya terhindar dari hujan. Stop kran pembuang harus dalam posisi terbuka pada awal blower akan dioperasikan. Setelah bekerja dengan normal, maka secara perlahan-lahan stop kran pembuang ditutup, sehingga udara yang terpompa dapat didistribusikan melalui instalasi yang tersedia.

Stop kran pembuangan dipasang dengan tujuan agar blower yang dioperasikan tidak mengalami hentakan balik tekanan udara yang dapat merusak piston.

2. Pipa Distribusi

Pipa distribusi aerasi dapat menggunakan pipa paralon (PVC), namun yang melayani aerator besar pada bagian pangkal yang berhubungan langsung dengan blower sebaiknya menggunakan pipa besi. Penggunaan pipa besi ini bertujuan untuk mencegah kerusakan pipa, karena pada bagian awal udara mengalami peningkatan suhu. Cara lain yang dapat ditempuh untuk mencegah kerusakan pipa adalah dengan memperbesar ukuran pipa khusus pada bagian awal pipa distribusi. Pipa besi yang digunakan sebaiknya dari jenis galvanis, sehingga tidak mudah mengalami korosi karena air. Pipa utama distribusi ukurannya disesuaikan dengan diameter outlet blower. Pipa pada bagian pembagi dan pengguna (yang berhubungan dengan selang aerasi) ukurannya semakin diperkecil. Hal ini dimaksudkan agar udara yang dihasilkan tidak mengalami penurunan tekanan.

Khusus pada pipa pengguna terutama yang menggunakan aerator jenis *vortex blower* dan *hi blow* sebaiknya diletakkan di atas permukaan air media pemeliharaan. Hal ini untuk menghindari efek balik kapilarisasi jika arus listrik terputus. Pada *root blower* hal ini tidak terjadi karena kerja sistem piston dengan *seal klep* mampu menjadikan instalasi aerasi menjadi vakum, disaat alat ini tidak bekerja.

3. Selang, Regulator dan Batu Aerasi

Selang aerasi yang digunakan dari jenis selang plastik besar PE (Poly Ethylene), selain lentur, tidak mudah pecah dan tahan panas. Untuk pemeliharaan larva, selang yang digunakan berukuran sekitar 3/8" Inchi. Pemasangan selang aerasi diatur sehingga tidak banyak lilitan yang dapat mempengaruhi tekanan udara. Kran aerasi berfungsi untuk mengatur besar kecilnya tekanan udara yang keluar dari pipa distribusi. Pemasangan kran pada setiap lubang (titik) pipa distribusi yang berhubungan langsung dengan selang aerasi.

Kran sebaiknya terbuat dari plastik sehingga tidak mudah berkarat. Ukuran kran disesuaikan dengan ukuran selang yang digunakan. Pada pemasangan kran dihindari terjadinya kebocoran, karena dengan banyaknya bocoran dapat menurunkan tekanan udara yang dihasilkan. Batu aerasi berfungsi untuk memperhalus gelembung udara yang keluar dan diletakkan pada ujung selang aerasi. Untuk itulah batu aerasi dipilih yang berpori kecil. Gelembung udara yang halus tidak menyebabkan gerakan yang kuat pada air media pemeliharaan terutama pada pemeliharaan larva. Jumlah batu aerasi pada pemeliharaan larva adalah 2–4 buah/m². Agar batu aerasi dapat tetap berada ditempatnya, maka perlu dilengkapi dengan pemberat yang biasanya terbuat dari timah (**Gambar 10**).



Gambar 10. Selang, Regulator, Batu dan Pemberat Aerasi

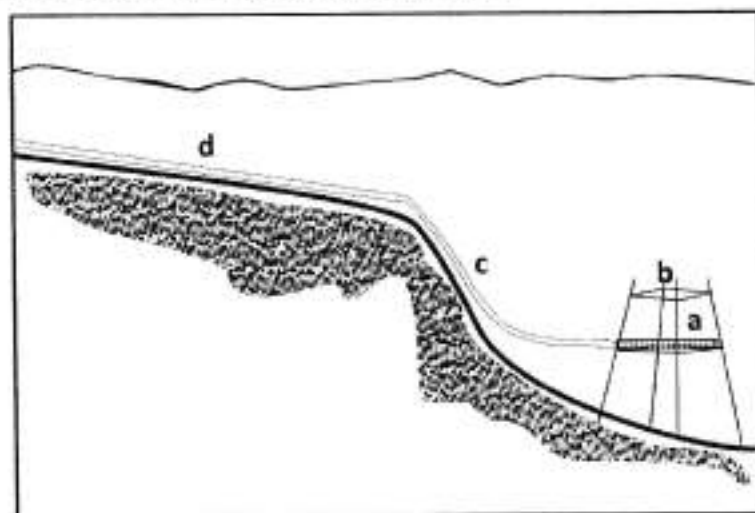
4. Instalasi Pengadaan Air Laut

Kebutuhan air laut baku merupakan kebutuhan pokok suatu usaha pembenihan. Secara fisik air laut baku harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak terdapat endapan. Untuk mendapatkan air baku harus melalui serangkaian instalasi air laut yang terdiri atas filter, pompa dan pipa distribusi air laut.

4.1 Filter Air Laut

4.1.1. Filter hisap

Fungsi utama filter hisap adalah mencegah terhisapnya bagian kasar dari perairan, seperti batuan, bahan organik, atau jasad akuatik lainnya yang dapat mengganggu atau menghambat kerja pompa. Untuk memperkecil peluang terjadinya penyumbatan (**Gambar 11**), maka penempatan filter menggunakan kerangka tancap (rak) di dasar perairan. Posisi penempatan filter dapat horizontal atau vertikal disesuaikan dengan kontur dasar perairan, pengaruh selisih pasang tinggi dan surut terendah, kedalaman perairan, jenis dasar perairan (batuan, berpasir atau berlumpur) dan sistem pompa yang digunakan.



Gambar 11. Filter Hisap Dengan Rak Penyangga

Keterangan : a. Filter
b. Rak
c. Selang spiral
d. Pipa menuju ke pompa

4.1.2. Outlet filter (filter buang)

Filter buang terdiri atas dua macam tipe yaitu filter terbuka dan filter tertutup. Filter buang dipasang pada bagian outlet pompa, sebelum air yang dihasilkan siap digunakan. Filter terbuka biasanya menggunakan bak semen atau fiberglass dan pasir sebagai bahan penyaring (**Gambar 11a**). Sistem filter ini sering disebut juga *up welling filter* karena aliran air pada umumnya dari bawah ke atas terutama pada tipe tertutup, dengan tujuan agar penyaringan lebih efisien.

Filter buang sistem tertutup, biasanya terbuat dari fiberglass yang diisi pasir sebagai bahan penyaring (**Gambar 11b**). Filter ini banyak terdapat dipasaran dengan berbagai ukuran yaitu 1–2 m³. Keuntungan filter buang tipe tertutup mudah dalam operasional dan pencucian pasir, karena telah dilengkapi dengan sistem *back wash* (pembilasan), sehingga setiap saat tidak perlu mengeluarkan pasir jika sudah terjadi penumpukan kotoran.

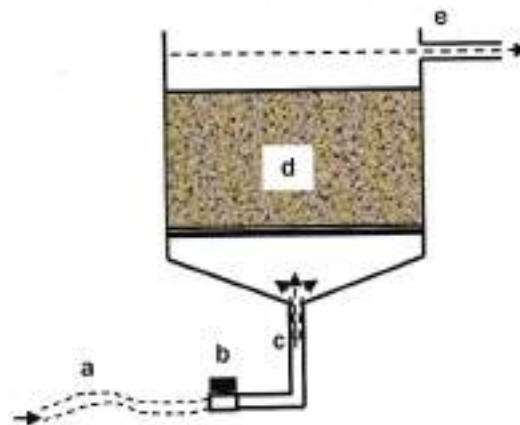
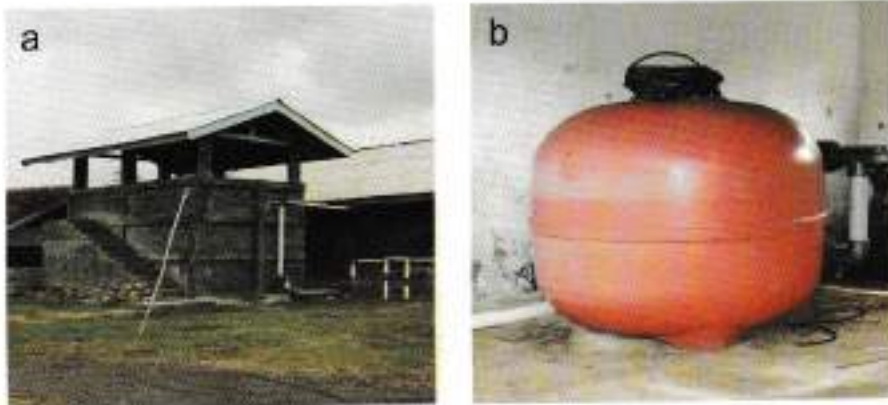
Selain pasir sebagai filter juga dilengkapi filter arang aktif yang dikenal dengan *carbon filter*. Pada umumnya karbon filter digunakan setelah air melalui penyaringan pasir. Karbon filter berfungsi menurunkan kandungan bahan organik atau zat beracun dalam air. Filter buang tipe terbuka dengan mekanisme sedimentasi berganda, menggunakan rangkaian bahan penyaring yang disusun sesuai dengan tingkat kepekaan untuk menyaring. Filter buang di pembenihan dikenal dengan sebutan *sand filter* (saringan pasir). Sistem penyaringan terdiri atas bahan kasar sampai halus yaitu batuan besar, kerikil (batu kecil), pasir kasar dan pasir halus, juga ditambahkan arang aktif. Air yang telah melalui rangkaian bahan penyaring tersebut masuk ke dalam pipa paralon yang telah dilubangi dan dibungkus ijuk dan kain kasa. Sedangkan yang menggunakan mekanisme *up welling* air yang telah dihasilkan langsung dialirkan ke dalam bak penampungan.

Tipe lain dari filter buang adalah bahan penyaring yang disusun secara horizontal dengan penyekat sehingga aliran air akan berkelok-kelok. Agar hasil penyaringan maksimal, maka aliran air tidak boleh terlalu kuat, berkisar antara 20–40 l/menit dengan penggunaan pompa berdiameter 1–2 inchi.

Filter buang sistem terbuka dengan pasir sebagai bahan penyaring, harus diperhitungkan ukuran filter dan kapasitas pompa agar diperoleh hasil maksimal. Filter buang dengan ukuran filter 3x1x1m³ akan maksimal jika aliran air sekitar 70 l/cm³/jam dari pompa dengan kapasitas 30.000 l/menit.

Filter buang sistem tertutup berukuran 3x1x1m³ sesuai dengan pompa 4 inchi berkapasitas 500–1.000 l/menit. Beberapa pertimbangan lain agar filter dapat

pekerja maksimal adalah ukuran pipa pemasukan dan pembuangan harus sama diameternya dan bagian pipa pembuangan tidak terdapat belokan agar air dapat mengalir tanpa hambatan.



Keterangan :

- a. Pipa pemasukan air
- b. Pipa pencucian
- c. Pipa pengeluaran ke bak
- d. Lapisan filter berupa pasir
- e. Saluran outlet

Gambar 12. Filter Buang

4.1.3. Filter Biologi Dan Kimia

Di samping filter fisik tersebut, terdapat sistem filter lain yaitu filter biologi dan filter kimia. Filter biologi bertujuan untuk meningkatkan kualitas air secara biologi atau berfungsi untuk menyernihkan air, bahan utamanya adalah lumut atau tanaman air sebagai bahan filter. Sistem filter biologi jarang digunakan dalam usaha pembenihan karena tidak efektif untuk menyaring secara massal.

Filter biologi yang lain yaitu penggunaan bakteri pengurai sebagai bahan penyaring. Sistem filter ini digunakan pada usaha pembenihan yang menggunakan sistem resirkulasi. Tujuan penyaringan adalah untuk menghilangkan gas-gas beracun, sehingga tidak lagi bersifat racun bagi organisme yang dipelihara, misalnya, amoniak yang terkandung dalam air diuraikan menjadi nitrat.

Filter kimia adalah proses penyaringan air yang menggunakan bahan flokulan sebagai bahan penyaring. Sistem filter ini digunakan jika perairan sekitar lokasi pembenihan mempunyai tingkat kekeruhan yang tinggi. Filter ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas air secara fisik. Biaya operasional penggunaan filter kimia cukup tinggi, karena penyaringan kimia merupakan penyaringan tahap pertama, selanjutnya disaring dengan menggunakan saringan pasir dan arang aktif untuk menghilangkan sisa flokulan.

5. Pipa Distribusi Air Laut

Pipa distribusi diperlukan untuk mengalirkan air laut dari filter atau bak penampungan ke bak-bak pemeliharaan larva ataupun bak kultur pakan alami. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan pipa distribusi adalah :

- a). Semakin pendek pipa distribusi yang digunakan semakin baik debit air yang dialirkan.
- b). Diperlukan stop kran untuk mengatur kebutuhan air sesuai kapasitas bak masing-masing atau untuk menutup aliran air pada bak yang sedang tidak digunakan.
- c). Besarnya volume aliran air harus sebanding dengan air yang dihisap oleh pompa hisap.
- d). Sebaiknya aliran air untuk jaringan pipa distribusi ke bak-bak pemeliharaan dan kultur dilakukan secara gravitasi. hal ini dikarenakan jika operasional pembenihan berhenti sementara maka pipa distribusi banyak yang tertutup sehingga dapat menyebabkan terbakarnya elektro motor penggerak pompa.

Jaringan pipa distribusi terdiri atas, pipa utama (primer), pipa pembagi (sekunder) dan pipa pengguna (tertier). Perbandingan pipa primer, sekunder dan tertier adalah 1:0,5:0,25 atau minimal 1:0,75:0,5. Hal ini dimaksudkan agar debit air yang mengalir ke bak - bak dapat merata, khususnya untuk distribusi yang langsung menggunakan pompa, bak yang memerlukan air tidak terpengaruh oleh *total head* terutama jika jaringan pipa distribusi cukup panjang sehingga dapat menghemat energi listrik dan kerja pompa lebih maksimal.

6. Bak Tandon

Bak tandon adalah bak yang digunakan untuk menampung air bersih yang merupakan air hasil penyaringan. Ketersediaan bak tandon sangat diperlukan, karena penggunaan bak ini mempunyai beberapa keuntungan antara lain :

- a) Air dapat didistribusikan secara gravitasi, maka letak bak penampungan sebaiknya lebih tinggi dari bak kultur dan bak pemeliharaan, sehingga dapat dihindari terbakarnya elektro motor pompa akibat pemakaian air yang tidak seimbang antara inlet dan outlet.
- b) Sebaiknya tersedia dua buah bak penampungan. Sehingga dapat dilakukan sterilisasi air menggunakan bahan kimia misalnya kaporit.

Gambar 13 adalah bak tandon dengan kapasitas 200 m³ di Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung (BBPBL)



Gambar 13. Bak Tandon

D. TENAGA LISTRIK

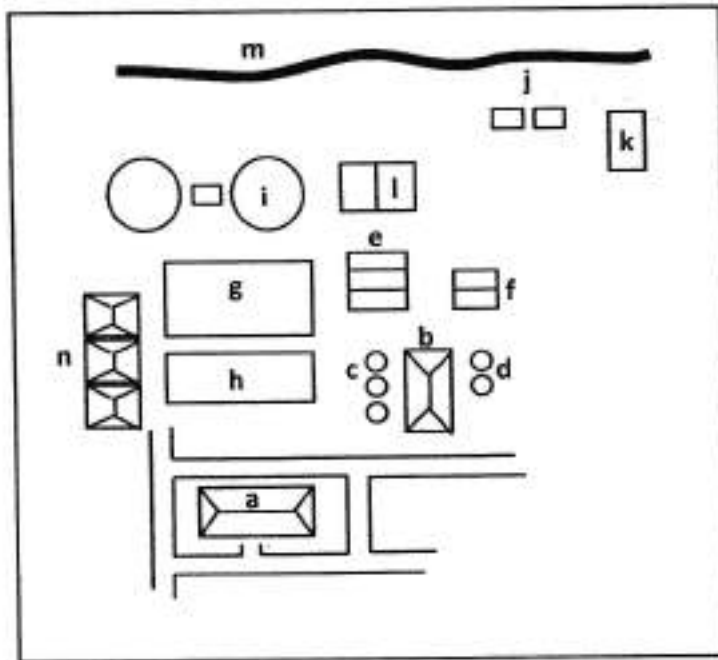
Ketersediaan sumber energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam suatu usaha pembenihan. Sumber energi listrik merupakan energi untuk operasionalisasi pompa air, blower dan peralatan lainnya serta penerangan, oleh karena itu sumber energi listrik harus tersedia secara terus menerus. Dalam pemilihan lokasi untuk usaha pembenihan, sebaiknya sudah terdapat jaringan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Hal ini untuk memudahkan dalam operasional maupun dalam perawatan. Ketersediaan generator sebagai sumber pembangkit tenaga listrik cadangan sangat diperlukan, jika arus listrik dari PLN padam. Besarnya kapasitas listrik yang harus dipenuhi ditentukan berdasarkan besarnya kebutuhan tenaga listrik yang diperlukan oleh sarana yang dimiliki.

E. TATA LETAK

Tata letak merupakan salah satu faktor penting yang harus direncanakan setepat mungkin. Perencanaan harus dibuat secara matang. Kesalahan dalam tata letak dapat mengakibatkan kesulitan dalam operasional dan biaya investasi. Beberapa hal perlu dipertimbangkan antara lain : faktor kemudahan operasional, persyaratan teknis, biaya, luasan lahan yang tersedia, dan memenuhi standar estetika.

Dalam pembenihan Ikan Cobia, jika pematangan gonad atau pemeliharaan induk dilakukan di bak, maka bak sebaiknya diletakkan pada tempat yang berdekatan dengan sumber air. Dalam operasionalnya pematangan gonad memerlukan air dalam jumlah besar, karena harus mengalir terus menerus dengan prosentase pergantian air lebih dari 200% perhari. Tata letak seperti ini dapat menghemat penggunaan pipa distribusi air laut ke bak induk dan pemakaian pompa lebih efektif. Contoh tata letak pembenihan skala besar dapat dilihat pada **Gambar 14**.

Ketersediaan fitoplankton merupakan salah satu faktor dalam keberhasilan pemeliharaan larva, oleh karena itu semua faktor yang mendukung keberhasilan dalam kulturnya harus diperhatikan.



Keterangan :

- a. Kantor
- b. Lab. Pakan hidup/Kesling
- c. Bak starter fitoplankton
- d. Bak starter zooplankton
- e. Bak fitoplankton
- f. Bak zooplankton
- g. Bak larva
- h. Bak pendederan
- i. Bak induk
- j. Rumah pompa dan

Gambar 14. Tata Letak Pembenihan Ikan Cobia

Penempatan bakkultur fitoplankton harus terpisah dengan bak kultur zooplankton (*Rotifer*). Hal ini untuk menghindari terjadinya kontaminasi fitoplankton dengan rotifer, dengan demikian salah satu faktor penyebab kegagalan kultur fitoplankton dapat dicegah. Bak pemeliharaan larva sebaiknya ditempatkan tidak berjauhan dengan bak kultur fitoplankton. Dalam pemeliharaan larva, fitoplankton diperlukan setiap hari mulai saat telur menetas hingga mencapai D.20. Dengan penempatan yang berdekatan diantara keduanya, akan mempermudah dalam operasional dan lebih menghemat biaya.

Sarana lain yang perlu diperhatikan dalam penempatannya adalah pembangkit tenaga listrik atau generator. Proses pematangan gonad, perkawinan maupun pemijahan memerlukan suasana tenang agar dapat berlangsung dengan baik. Generator yang beroperasi menimbulkan getaran dan juga suara yang mengganggu, oleh karena itu penempatan generator harus di luar lokasi bak kultur. Letak generator pada posisi yang tepat dapat mencegah pengaruh adanya tumpahan solar atau oli terhadap organisme yang sedang dipelihara.

Dengan penggunaan sarana pembenihan dan penempatan fasilitas yang benar, didapatkan beberapa keuntungan antara lain : biaya investasi dan operasional dapat ditekan, serta persyaratan teknis dalam proses pembenihan Ikan Cobia terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Fulk W and K.L. Main. 1991.** Rotifer and Microalgae Culture System. *Proceeding of U.S. – Asia Work shop.* Honolulu, Hawaii. The Oceanic Institute, Hawaii, U.S.A.
- Kungvankij, P., L.B. Tiro Jr., B.P. Pudadera and I.O. Potestas. 1986.** Induced Spawning and Larval Rearing of Grouper. in J.L. Maclean, L.B. Dizon and L.V. Hosillos (eds). *The First Asian Fisheries Forum, Manila, 26– 31 May 1986.* The Asian Fisheries Society. P.663-666.
- Ruangpanit, N. 1993.** Technical Manual for Seed Production of Grouper (*E. Malabaricus*). *National Institute of Coastal Agriculture and Cooperative.* The Japan International Cooperation Agency.
- Weathon, W.F. 1977.** *Aquaculture Engineering.* John Wilky and Sons. New York. 708.

BAB V**PEMELIHARAAN INDUK DAN PEMIJAHAN****Silfester Basi Dhoe, Asmanik, Yuli Yulianti dan Budi Purnomo****A. PENDAHULUAN**

Ikan Cobia (*Rachycentron canadum*), dapat dijadikan spesies harapan masa datang dalam akuakultur, karena memiliki pertumbuhan yang cepat serta rasa dagingnya lezat dan gurih. Usaha pembenihan ikan Cobia di Indonesia, dimulai pada Tahun 2005 sampai sekarang.

Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung adalah salah satu Unit Pelaksana Teknis dibawah Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya yang mengembangkan pembenihan ikan Cobia. Usaha BBPBL Lampung dalam mengenalkan ikan Cobia kepada masyarakat adalah dengan sosialisasi telur dan benih kepada instansi pemerintah dan petani pembudidaya. Usaha ini memberikan hasil yang positif, yaitu masyarakat mulai mengenal ikan cobia dan permintaan telur dan benih meningkat untuk kegiatan pembenihan dan pembesaran pada beberapa daerah di Indonesia.

Dalam produksi benih, salah satu aspek penting adalah produksi telur *fertile*, yang akan menghasilkan larva dengan sintasan dan pertumbuhan yang tinggi (Furuita dkk., 2007). Selanjutnya, berbagai macam parameter reproduksi seperti, perkembangan gonad, kualitas dan kuantitas telur, keberhasilan pemijahan, daya tetas dan kualitas larva dipengaruhi oleh banyaknya asupan nutrisi yang berhubungan dengan rasio pakan, tingkatan nutrisi dan komposisi pakan (Watanabe & Vasallo-Agius dalam Ling dkk., 2006).

Pada bagian ini (**Bab V Pemeliharaan induk dan pemijahan**) akan dibahas tentang teknik : pemeliharaan calon induk, pemeliharaan induk, pemijahan induk sampai menghasilkan dan penanganan telur.

B. PEMELIHARAAN CALON INDUK

Calon induk ikan Cobia dapat berasal dari hasil budidaya dan alam. Ikan yang merupakan calon induk dari alam, sebaiknya disehatkan dahulu dan diadaptasikan terhadap lingkungan, karena akibat penangkapan biasanya mengalami luka-luka. Pengobatan dapat menggunakan *Acryflavine*.

10 ppm dengan cara perendaman. Calon induk membutuhkan waktu 3-7 hari untuk beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Keberhasilan calon induk beradaptasi ditandai dengan merespon pakan dengan baik. Ukuran calon induk untuk pematangan gonad minimal 8-10 kg.

Padat tebar pemeliharaan calon induk di KJA adalah 1 ekor/4m³ dan penggantian jaring dilakukan minimal 1 bulan sekali atau disesuaikan dengan kondisi perairan agar sirkulasi air berjalan dengan baik.

Pemberian pakan berkisar 1-3% dari total berat tubuh ikan. Frekuensi pemberian pakan satu kali sehari. Pakan berupa ikan segar, cumi dan daging kerang. Pemberian vitamin (vitamin C, vitamin E dan multivitamin) diberikan 2 kali per minggu, dengan dosis 10 mg/kg induk.

Untuk mengobati penempelan parasit maka dilakukan perendaman menggunakan air tawar (± 5 menit) minimal 1 bulan sekali secara rutin.

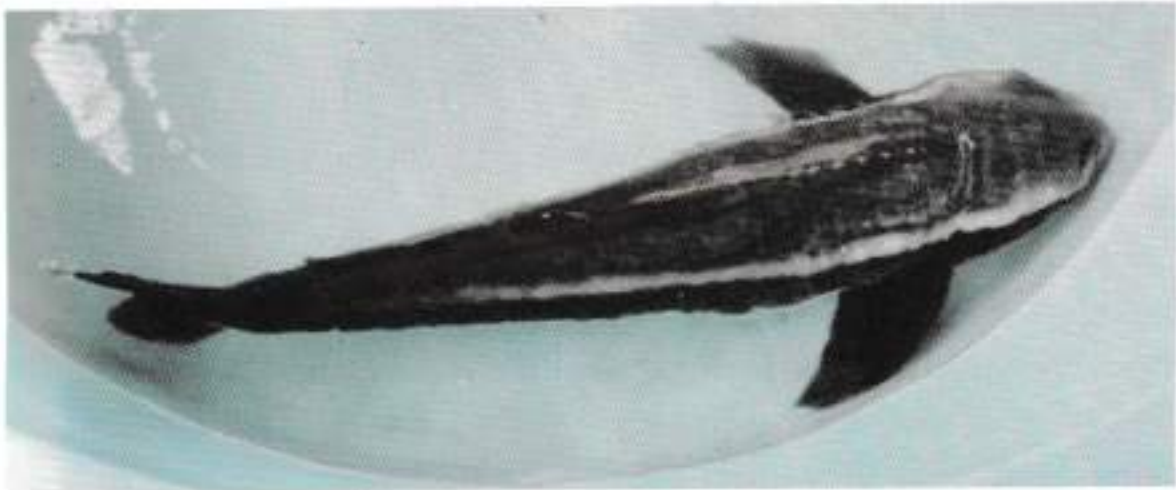
C. PEMELIHARAAN INDUK

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap pematangan gonad dan pemijahan ikan cobia, antara lain : pakan, kualitas air, tingkat *stressing*, ukuran induk dan umur induk ikan.

Induk ikan cobia memiliki berat ≥ 8 kg dan panjang total antara 75 - 128 cm. Kegiatan pematangan gonad dapat dilakukan di bak fiber dengan volume 15m³

dengan kepadatan 1 ekor/3 m³ dan karamba jaring apung ukuran 3 m x 3 m x 3m, dengan kepadatan 1 ekor/4 m³. Bak fiber diberi tutup paranet, ketinggian paranet sekitar 2,5 m dari tepi bak. Maksud pemberian paranet adalah untuk menghambat sinar matahari langsung sehingga pertumbuhan lumut menjadi terhambat dan memudahkan dalam pemeliharaan. Teknik pematangangonad secara alami apabila pemeliharaan dilakukan didalam bak adalah dengan menurunkan volume air dalam bak hingga 80% pada pagi hari, kemudian air dibiarkan mengalir (*flow through*) dan dinaikkan lagi pada sore hari.

Pakan berupa ikan runcah, cumi – cumi dan daging kerang diberikan 1 hari sekali; vitamin E, vitamin C dan multivitamin diberikan 2 kali seminggu dengan dosis 10 mg/kg induk. Jumlah pakan yang diberikan adalah 3% biomass. Pemberian vitamin dilakukan dengan cara memasukkan vitamin E, vitamin C dan multivitamin dalam kapsul, kemudian diselipkan dalam pakan.



Gambar 15 . Induk ikan cobia.



Gambar 16. Jenis pakan induk ikan cobia

Kualitas air pemeliharaan induk, harus diupayakan berada dalam kondisi baik dan optimal. Sebelum air masuk kedalam bak pemeliharaan induk, air difilter terlebih dahulu (Bab IV sarana dan prasarana). Hal ini supaya air pemeliharaan induk adalah air yang bersih dan padatan terlarut dapat ditekan sekecil mungkin. Pergantian air dilakukan minimal 100% setiap hari. Induk dipelihara dalam sistem air mengalir apabila tempat pemeliharaan induk berupa bak terkontrol.

Apabila induk dipelihara di KJA, perlu dilakukan monitoring secara rutin mengenai kondisi perairan (terutama limbah pencemaran dan kondisi plankton selain faktor fisik dan kimiawi perairan). Hal ini dilakukan dalam upaya penyelamatan induk apabila kondisi perairan dalam kondisi tidak bagus untuk pemeliharaan induk di KJA. Parameter kualitas air yang perlu diperhatikan adalah pH pada kisaran 7-8, DO (5-6 ppm), suhu (26-31 °C) dan salinitas (30-33 ppt).

D. PEMIJAHAN

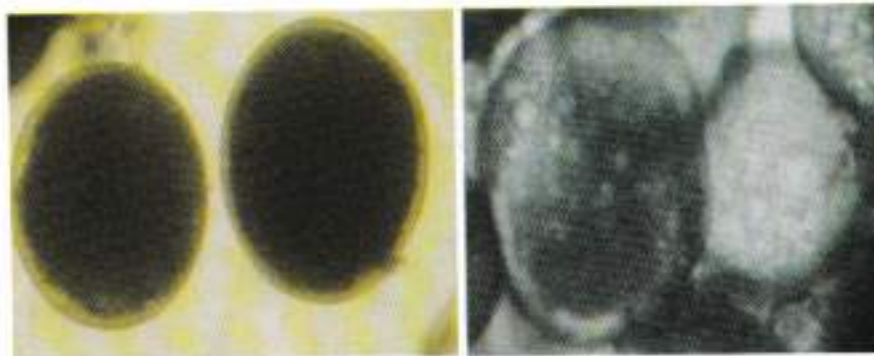
Pengamatan tingkat kematangan gonad dilakukan setiap bulan sekali dengan cara mengambil sampel sperma dan sel telur menggunakan selang kanulasi dan pemijatan perut (*stripping*). Oosit diukur dengan menggunakan mikroskop dan mikrometer (Santoso, *et al.* 2010).

Pemijahan dapat dilakukan secara alami dan menggunakan rangsangan hormon. Untuk pemijahan dengan rangsangan hormon, jika terdapat induk matang gonad (terdapat sperma dan oosit) maka dilakukan penyuntikan hormon HCG 200 IU/kg berat badan. Tempat pemijahan dapat dilakukan di KJA dan bak terkendali. Tanda-tanda kemungkinan induk memijah adalah perut buncit dan kejar-kejaran, apabila terdapat tanda-tanda tersebut maka dilakukan pemasangan kolektor telur.

Pemijahan terjadi pada sore hari (sekitar pukul 16.00 WIB) atau malam hari, umumnya terjadi pada waktu bulan gelap, dengan interval 1-3 hari berturut-turut. Tetapi terkadang induk *Cobia* juga dapat memijah secara alami (1 kali dalam sebulan).



Gambar 17. Pengambilan sampel sperma dan sel telur.



Gambar 18. Oocyt ikan Cobia (pembesaran 40x).



Gambar 19. Oocyt ikan Cobia (pembesaran 40x).



Gambar 20. (a) Gonad betina, (b) Gonad jantan ikan Cobia

E. PENANGANAN TELUR

Telur ikan Cobia yang terbuahi berwarna kekuningan, transparan dan terapung dipermukaan air, sedangkan telur yang tidak terbuahi berwarna putih keruh dan mengendap di dasar bak. Telur yang sudah dipanen kemudian dihitung dengan menggunakan metode sampling untuk mengetahui jumlah total telur yang dihasilkan induk. Dalam satu kali masa pemijahan (1-3 hari berturut-turut), induk ikan Cobia mampu menghasilkan telur antara 1 juta – 4 juta butir telur (dari 3 pasang induk yang disuntik hormon), dengan diameter antara 1000 – 1200 μm .

Cara mengumpulkan telur dari KJA atau bak pemijahan, yaitu:

- Menjaring telur yang ada dipermukaan KJA (yang telah dipasang kolektor ukuran 4 m x 4 m x 4m dengan mesh size 200 -500 μm) menggunakan jaring halus dengan mata jaring 200 μm .
- Pemanen telur pada bak pemanenan telur yang dilengkapi dengan screen net dengan mesh size 200 – 500 μm (egg collector). Pemanenan telur seperti ini dilakukan dengan cara sirkulasi air, dimana air didalam bak pemijahan dikeluarkan melalui lubang pemanenan yang berada dibagian atas bak. Penanganan telur dengan cara ini lebih efektif dan efisien dibandingkan cara yang pertama.

Telur yang dipanen dimasukkan akuarium dan diberi aerasi secara merata. Kemudian dihitung jumlah total telur dengan cara sampling (pengambilan dilakukan 5 titik).

Rumus yang digunakan adalah:

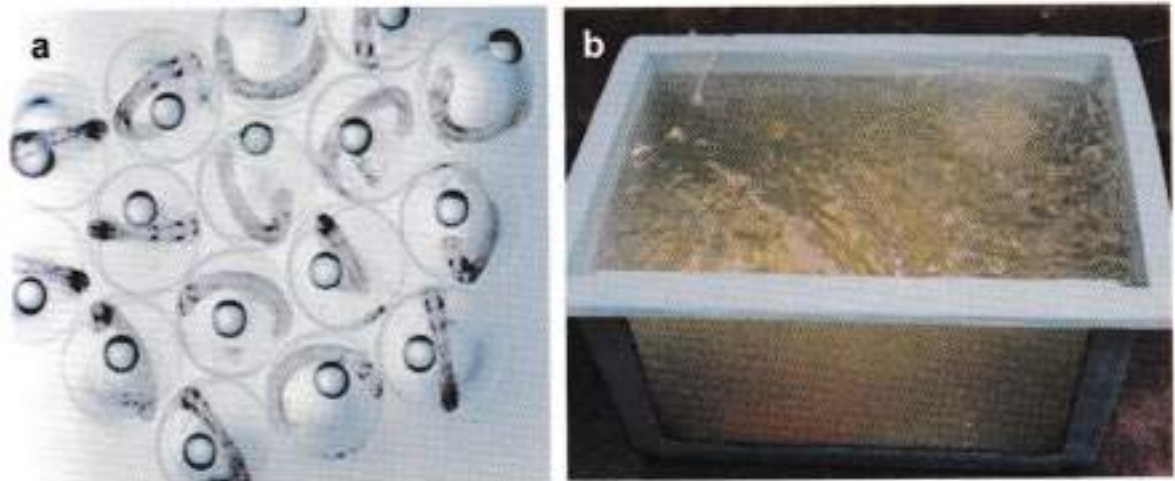
$$JTT = (RST \times VA) / VAS.$$

Keterangan: JTT = jumlah total telur (butir); RST = jumlah rata-rata telur hasil sampling (butir); VA = volume air dalam wadah akuarium (l); VAS = volume air sampling (ml).

Kemudian aerasi diangkat keluar dari akuarium, dan dibiarkan kurang lebih 20 menit. Telur yang tidak terbuahi mengendap didasar kemudian disiphon. Telur yang terbuahi akan terapung dipermukaan. Untuk mengetahui angka pembuahan/*fertility rate* (FR), digunakan rumus:

$$FR = JTB : JKT \times 100\%,$$

Keterangan: FR = angka pembuahan (%); JTB = jumlah telur yang dibuahi (butir); JKT = jumlah keseluruhan telur (butir).



**Gambar 21 a. Telur Cobia pembesaran 100x
b. Inkubasi telur Cobia dalam akuarium 100 ltr**

DAFTAR PUSTAKA

- Furuita, H., Hori, K., Suzuki., Sugita, T. dan Yamamoto, T. 2007. Effect of n-3 and n-6 fatty acids in broodstock diet on reproduction and fatty acid composition of broodstock and eggs in the Japanese eel *Anguilla japonica*. *Aquaculture*. 267: 55–61.
- Ling, S., Meng-Kiat, K., Tengku, S. T. M., Sagiv, K. dan Alexander, C. S. 2006. Effect of dietary HUFA on reproductive performance, tissue fatty acid profile and desaturase and elongase mRNAs in female swordtail *Xiphophorus helleri*. *Aquaculture*. 261, 204–214.
- Santoso, H., Asmanik., Sukadi., B. Purnomo dan S. Slamet. 2010. Rekayasa teknologi pematangan gonad, pemijahan dan pemeliharaan larva/benih ikan Cobia (*Rachycentron canadum*). *Laporan Tahunan Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung Tahun Anggaran 2009*.

BAB VI**PEMELIHARAAN LARVA**

Asmanik, Akhmad Murtadho, Sukadi dan Budi Purnomo

A. PENDAHULUAN

Kegiatan memelihara, merawat dan memberikan perlakuan pada larva merupakan salah satu kegiatan pokok dalam menghasilkan benih ikan cobia. Beberapa hal yang berpengaruh pada keberhasilan pemeliharaan larva adalah kualitas induk, kualitas telur, ketersediaan pakan (baik pakan alami dan buatan), kualitas air, pencegahan dan pengobatan penyakit serta pengelolaan harian. Tahapan kegiatan pemeliharaan larva adalah (1) Persiapan bak, (2) Penebaran telur atau larva, (3) Pemberian pakan (pakan hidup dan pakan buatan), (4) Pengelolaan manajemen kualitas air, (5) Monitoring penyakit. Apabila semua tahapan diatas dilakukan dengan baik, maka pemeliharaan larva akan menghasilkan benih yang baik dengan pertumbuhan dan sintasan yang tinggi.

B. PERSIAPAN BAK PEMELIHARAAN LARVA

Kegiatan persiapan bak pemeliharaan larva, pertama adalah membersihkan kotoran di dalam dan sekitar bak dan mensterilkan bagian dalam bak pemeliharaan larva menggunakan kaporit dengan dosid 100 ppm, kemudian bagian dalam dibilas dengan air laut hingga bersih. Selanjutnya dilakukan pemasangan instalasi aerasi (**dijelaskan dalam Bab IV sarana dan prasarana pembenihan**). Jika bak sudah bersih dan instalasi aerasi telah terpasang, maka dilakukan pemasukan air laut. Air laut sebagai media pemeliharaan larva adalah air laut yang telah melalui tahap penyaringan filter pasir dan arang, sinar ultraviolet serta ozonisasi. Volume pengisian air laut kedalam bak sekitar $\frac{3}{4}$ dari volume bak.

C. PENETASAN TELUR, PENEBARAN DAN PEMELIHARAAN LARVA

Ada dua teknik dalam penetasan telur ikan Cobia. Cara pertama adalah telur ditetaskan dalam wadah penetasan telur (bak fiber atau akuarium kaca bervolume 200-300 ltr) dengan kepadatan ± 1000 butir/liter. Setelah telur menetas menjadi larva, maka larva dipindah ke bak pemeliharaan larva. Penebaran larva kedalam bak pemeliharaan larva, dilakukan setelah telur menetas secara sempurna dan menyeluruh dalam bak penetasan telur. Padat tebar larva ± 10 ind/liter atau dengan kepadatan lebih tinggi 14 ind/liter, jika penebaran menggunakan kepadatan tinggi, maka dilakukan penjarangan pada saat larva berumur 10-15 hari. Keuntungan melakukan teknik ini, antara lain media pemeliharaan dalam bak pemeliharaan larva tetap bersih, bebas dari cangkang dan telur yang tidak menetas, serta kepadatan larva lebih pasti. Kelemahan teknik ini adalah jika terlambat melakukan penebaran larva, maka kondisi larva melemah dan dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan pemeliharaan larva.

Cara kedua adalah telur langsung ditetaskan dalam bak pemeliharaan larva. Kelemahannya adalah seringkali air media menjadi agak keruh, dan berbusa, maka dilakukan penyiponan setelah telur menetas untuk menghilangkan cangkang dan telur yang tidak menetas dan membuang busa yang ada di permukaan air media. Pemeliharaan larva dengan metode *green water system*.

D. PAKAN DAN PEMBERIAN PAKAN

Pakan larva ikan Cobia adalah fitoklankton *Nannochloropsis* sp, kepadatan = $5 \cdot 10^5$ sel/ml dan *Tetraselmis* sp. kepadatan = $5 \cdot 10^5$ sel/ml., pada saat larva berumur D2 – D20. Pemberian *Copepod* = 1 ind/ml sebagai pakan pada pemeliharaan larva ikan Cobia (D2-D15), *Brachionus* sp = 5-7 ind/ml (D2 – D15), *Diaphanosoma* sp = 3-5 ind/ml (D10 – D20), nauplii artemia = 3-5 ind/ml (D9 – D20) dan pellet = *add satiation* (D15 – D20).

Selain itu dapat juga diberikan pakan buatan cair I dengan dosis = 5 ml/ L X 1 kali pemberian pakan (3 X pemberian pakan/hari) pada D2 – D7, dosis pakan buatan cair II = 5 ml/ L X 1 kali pemberian pakan (3 X pemberian pakan/hari) pada D8-D12, dikombinasikan dengan pakan hidup pada waktu larva berumur 2-15 hari, apabila kultur pakan alami sedang mengalami kendala (jumlahnya terbatas). Komposisi pakan buatan cair adalah *marine proteints, plants protein, carbohydrates, olefinic lipid, phospholipid, propylene glycol, antioxidants and preservations. Vitamins: inositol, Choline chloride, niacin, E, B1, B6 C, O-Calcium pantothenate, B2, A, Folicacid D3, B12, Biotin. Guaranteed analysis: Protein (min)15%, Lipid (min) 15 %, Ash 5%, fiber max 2 %, Typical volatiles (max 45 %).*

Larva ikan Cobia sudah aktif menerima pakan dari luar (*eksogenous feeding*) pada umur tiga hari, dengan ukuran bukaan mulut antara 200 – 250 μm . Ukuran pakan rotifer tipe S sekitar 140 – 200 μm (Aslianti, *et al.* 2008), sehingga dapat dipastikan pakan Rotifer dapat masuk ke dalam lambung larva.

Ketersediaan naupli *copepod* dalam jumlah yang cukup dan kontinyu untuk produksi benih secara massal, terkendala perkembangbiakan karena memerlukan waktu lama (8 – 12 hari) dan sangat rentan kontaminasi (Ismi, *et al.* 2006). Nauplii *copepod* mempunyai 6 fase perkembangan dengan kisaran ukuran naupli 1 – naupli 3 (N1 – N3) sebesar 100 – 130 μm (Ohno *dalam* Aslianti, *et al.* 2008). Penggunaan copepod asal tambak selain harganya mahal, sering kali justru *copepod* dewasa (200 – 290 μm) yang tertangkap daripada naupliya (Aslianti, *et al.* 2008). Dengan demikian penggunaan *copepod* tidak efektif sebagai pasok pakan awal.

E. PERKEMBANGAN LARVA

Telur yang dibuahi akan menetas sekitar 21-37 jam pada suhu 22-31°C (Liao, *et al.* 2004). Telur ikan Cobia terlihat transparan, warnanya agak kekuningan dan bercampur dengan pigment melanin (Anonymus. 2003). Diameter telur ikan Cobia berkisar antara 1,2 – 1,3 mm dengan rata-rata 1,29 mm. Diameter butir minyak antara 0,25 – 0,32 mm dengan rata-rata volumenya 0,151 mm^3 (Priyono, *et al.* 2005).

C. PENETASAN TELUR, PENEBARAN DAN PEMELIHARAAN LARVA

Ada dua teknik dalam penetasan telur ikan Cobia. Cara pertama adalah telur ditetaskan dalam wadah penetasan telur (bak fiber atau akuarium kaca bervolume 200-300 ltr) dengan kepadatan ± 1000 butir/liter. Setelah telur menetas menjadi larva, maka larva dipindah ke bak pemeliharaan larva. Penebaran larva kedalam bak pemeliharaan larva, dilakukan setelah telur menetas secara sempurna dan menyeluruh dalam bak penetasan telur. Padat tebar larva ± 10 ind/liter atau dengan kepadatan lebih tinggi 14 ind/liter, jika penebaran menggunakan kepadatan tinggi, maka dilakukan penjarangan pada saat larva berumur 10-15 hari. Keuntungan melakukan teknik ini, antara lain media pemeliharaan dalam bak pemeliharaan larva tetap bersih, bebas dari cangkang dan telur yang tidak menetas, serta kepadatan larva lebih pasti. Kelemahan teknik ini adalah jika terlambat melakukan penebaran larva, maka kondisi larva melemah dan dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan pemeliharaan larva.

Cara kedua adalah telur langsung ditetaskan dalam bak pemeliharaan larva. Kelemahannya adalah seringkali air media menjadi agak keruh, dan berbusa, maka dilakukan penyiponan setelah telur menetas untuk menghilangkan cangkang dan telur yang tidak menetas dan membuang busa yang ada di permukaan air media. Pemeliharaan larva dengan metode *green water system*.

D. PAKAN DAN PEMBERIAN PAKAN

Pakan larva ikan Cobia adalah fitoklankton *Nannochloropsis* sp, kepadatan = $5 \cdot 10^5$ sel/ml dan *Tetraselmis* sp. kepadatan = $5 \cdot 10^5$ sel/ml., pada saat larva berumur D2 – D20. Pemberian *Copepod* = 1 ind/ml sebagai pakan pada pemeliharaan larva Ikan Cobia (D2-D15), *Brachionus* sp = 5-7 ind/ml (D2 – D15), *Diaphanosoma* sp = 3-5 ind/ml (D10 – D20), nauplii artemia = 3-5 ind/ml (D9 – D20) dan pellet = *add satiation* (D15 – D20).

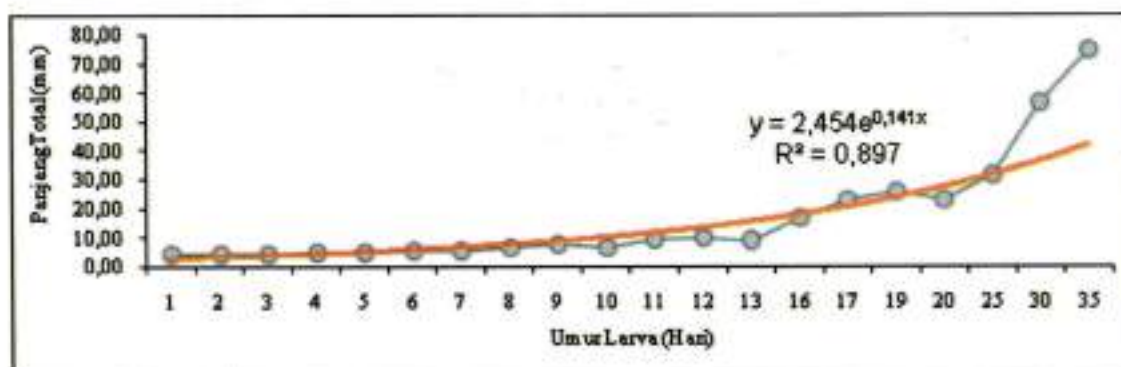
Larva ikan Cobia yang baru menetas (D0) mempunyai panjang total $3,5 \pm 0,16$ mm dengan warna coklat agak kehitaman, terdapat kuning telur dan butiran minyak (Gambar 4). Selama proses perkembangan larva, kuning telur akan habis terserap antara 82 – 86 jam setelah menetas (JSM). Butiran minyak akan habis terserap antara 110-118 JSM (Priyono, *et al.* 2005).

Umur 1 hari (D1) panjang total larva mencapai $4,33 \pm 0,08$ mm, mata dan mulut masih tertutup. Mata belum mengalami pigmentasi, masih terdapat kuning telur dan butiran minyak. Terbentuk calon saluran pencernaan dan anus masih tertutup. Melanophora tersebar merata pada *myomere* kecuali *notokord*. Grafik pertumbuhan panjang total dapat dilihat pada **Gambar 22**.

Umur 2 hari (D2), mata mulai berpigmentasi, mulut dan anus mulai terbuka. Melanophora semakin berkembang di bagian kepala dan *myomere* kecuali notokord. Umur 3 hari panjang total larva mencapai $4,39 \pm 0,40$ mm. Priyono, *et al.* (2005), menyatakan "pada D3 pagi (64 jam setelah menetas) semua larva sudah mulai makan rotifer". Liao & Eduardo (2005) menyatakan juga larva Cobia akan memulai makan rotifer dan nauplii copepoda pada hari ke-3". Melanophora semakin berkembang di bagian pangkal ekor (sebelum *notokord*), dimana di bagian dorsal tumbuh lebih cepat dari pada bagian ventral. Mata berpigmentasi penuh, selain itu melanophora berkembang di bagian kepala, saluran pencernaan dan *myomere*.

Umur 4 hari (D4), Larva mencapai panjang $4,67 \pm 0,14$ mm. Buka mulut larva $0,22 \pm 0,04$ mm. Perkembangan pada D4 tidak jauh berbeda dengan D3. Dari pembedahan saluran pencernaan, didapatkan rotifer, trochopora dan copepoda. Perkembangan pada D5, D6 dan D7 terlihat hampir sama dengan D4. Larva berwarna coklat kehitaman.

Pada D8 larva mencapai panjang $6,6 \pm 1,04$ mm. Dalam saluran pencernaan terdapat rotifera, trochophora, kopepoda dan artemia. Buka mulut larva $0,57 \pm 0,06$ mm. Perkembangan melanophora pada pangkal ekor sebelum *notokord*, semakin banyak.

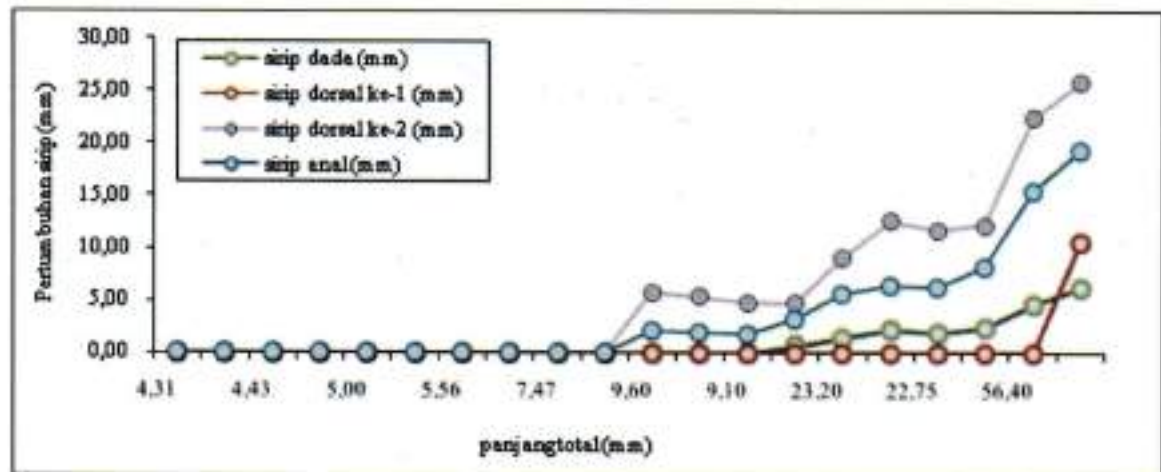


Gambar 22. Grafik pertumbuhan panjang total larva Cobia selama 35 hari

Hal itu berlanjut pada D9 dimana melanisasi pada *myomere* dan kepala semakin banyak, serta mulai ada proses penulangan pada sirip caudal. Hari ke-10 larva mencapai panjang $6,73 \pm 0,25$ mm. Penulangan pada sirip caudal masih berlanjut, mulai ada inisiasi pembentukan sirip anal dan dorsal ke-2. Grafik hubungan antara panjang total dengan pertumbuhan sirip (dorsal ke-1, dorsal ke-2, anal dan ventral) dapat dilihat pada **Gambar 23**. Pada *myomere* selain ada pigment hitam/coklat (melanin), mulai berkembang pigmen kuning. Bukaan mulut berkisar antara $0,60 \pm 0,00$ mm.

Umur 11 hari (D11), larva mencapai panjang total $9,60 \pm 3,13$ mm dan mulai terjadi variasi perbedaan ukuran larva cobia. Chang, *et al.* dalam Anonymus (2003), menyatakan pada D11 terjadi perubahan warna tubuh dari coklat-kuning menjadi lebih coklat.

Pada D13 sirip ekor tampak seperti kipas. Sirip caudal bagian dorsal berwarna putih, sedangkan bagian ventral berwarna coklat kehitaman. Badan terlihat berwarna coklat kehitaman tetapi ada bagian tubuh (dorsal dan ventral) yang masih terlihat transparan. Larva tidak banyak berenang tetapi secara konstan melambai-lambaikan ekor dan kadang-kadang menggerakkan badannya. Larva mencapai panjang $9,1 \pm 2,3$ mm. Tampak proses penulangan pada sirip anal terjadi lebih dahulu dari pada sirip dorsal-2.



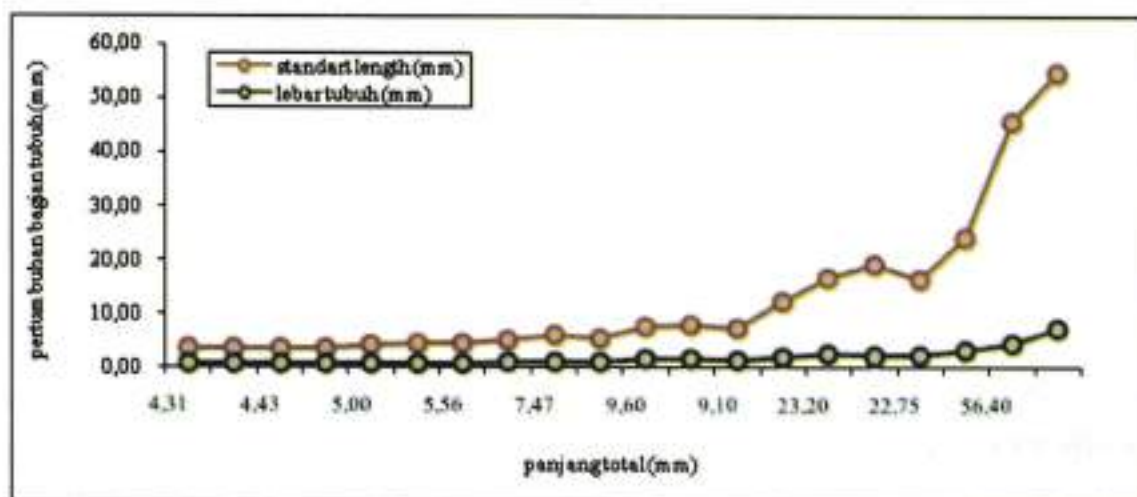
Gambar 23. Grafik hubungan antara panjang total dengan pertumbuhan sirip.

Pada D16 ukuran larva telah mencapai $16,6 \pm 6,50$ mm. Pada saat ini daging pada tubuh larva sudah tebal, sehingga pengamatan mikroskopis tidak bisa dilakukan dan mulai ada inisiasi pembentukan sirip ventral.

Pada D21 terjadi perubahan warna tubuh larva. Tubuh larva yang semula coklat kehitaman dengan warna putih pada sirip caudal bagian dorsal, sekarang pada bagian dorsal tubuh larva berwarna coklat pucat, sementara bagian ventral berwarna hitam. Kepala terlihat agak gepeng (*depressed*).

Umur 24 hari (D24), larva ikan cobia telah bermetamorfosis menjadi juvenil pada suhu $26-28^{\circ}\text{C}$ (Xan, Le. 2005). Pada D25 ukuran juvenil ikancobia mencapai panjang total $31,6 \pm 16,92$ mm. Ukuran panjang total juvenil ikan cobia pada D25 lebih panjang bila dibandingkan dengan larva ikan bandeng yang dipelihara dengan pakan alami saja, yaitu $9,1 - 10,9$ mm (Mayunar, 2001) dan masih lebih panjang bila dibandingkan dengan larva ikan bandeng yang dipelihara dengan pengkayaan pakan alami (Omega-3 HUFA + vitamin C), yaitu $14,10 \pm 0,35$ mm (Kontara. 2001). Tubuh juvenil cobia terdiri dari 3 warna. Tubuh bagian dorsal berwarna coklat pucat, bagian ventral berwarna putih, sisi lateral terdapat pita hitam putih yang memanjang dari daerah kepala sampai ekor. Berat juvenil mencapai 0.134 ± 0.18 gr. Sirip caudal sangat besar dan berbentuk seperti kipas.

Pada D30 berat juvenil mencapai 0.596 ± 0.39 gr dengan panjang total $56,4 \pm 12,64$ mm, serta lebar tubuh $4,40 \pm 1,14$ mm. Berat dan panjang total juvenil ikan cobia lebih besar bila dibanding dengan berat dan panjang juvenil ikan kerapu, misalnya: kerapu macan; $51,76 \pm 17,61$ mg; $17,55 \pm 1,90$ mm (Aslianti, 2005). Grafik hubungan antara panjang total dengan pertumbuhan bagian tubuh yang lain (panjang standart, lebar tubuh) dapat dilihat pada **Gambar 24**.



Gambar 24. Grafik hubungan panjang total dengan pertumbuhan lebar tubuh dan panjang standart.

Pada umur 35 hari (D35), ukuran panjang total juvenil mencapai $74,33 \pm 13,75$ mm, dengan berat $1,51 \pm 0,96$ gr serta lebar tubuh $7,33 \pm 2,73$ mm (**Gambar 24**). Panjang total juvenil Cobia pada D35 lebih panjang bila dibandingkan dengan larva kerapu batik umur 45 hari, yaitu 25 mm (Sugama, *et al.* 2001). Setelah umur 25 hari, juvenil Cobia mencapai panjang 6-7 cm dan dapat diaklimatisasi dengan pakan buatan (Yeh, Shinn-pyng. 1991). Juvenil yang telah mencapai ukuran ≥ 8 cm, biasanya mulai muncul sirip dorsal ke-1 yang berupa duri berjumlah 8 buah. Sirip dorsal ke-1 pada cobia berjumlah 7-9 buah dan tidak dihubungkan oleh membran (Anonymus, 2006). Panen benih, biasanya dilakukan setelah larva berumur antara 20 s/d 25 hari, dengan sintasan antara 5% - 9%.



Gambar 25. Perkembangan morfologi larva ikan cobia.

Keterangan: D0, D1, D2, D3, D8 dan D21 pemotretan dengan pembesaran 20X. D9 dengan pembesaran 15X, sedangkan D10 dan D13 dengan pembesaran 10X serta D35 pemotretan dengan *digital camera*.

F. PENGELOLAAN KUALITAS AIR

Jadwal penggantian air pada waktu pemeliharaan larva cobia adalah 0% (D2-D4); 10% (D5-D10); 50% (D11-D15) dan air mengalir (D16-panen). Penyiponan dilakukan jika terdapat endapan plankton dan banyak larva yang mati. Namun biasanya pada pemeliharaan larva ikan cobia, penyiponan dilakukan pada waktu larva berumur 15 hari.

Efek samping dari kegiatan pemeliharaan larva adalah adanya limbah didalam air media pemeliharaan. Limbah berasal dari kotoran/feces organisme yang dipelihara, plankton yang mati, pakan hidup yang mati, endapan pelet yang tidak termakan oleh larva. Akumulasi bahan tersebut dapat menurunkan kualitas air media pemeliharaan larva yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan sintasan larva. Dengan demikian perlu dilakukan teknik pengelolaan air media pemeliharaan.

Teknik agar kualitas air tetap baik, antara lain: penyiponan, pengelolaan (plankton, pakan hidup dan pakan buatan), pengantian air dan penyediaan sumber air baku yang higienis.

Selain penyiponan, juga penting dihindari pemberian secara berlebihan plankton, pakan buatan dan plankton yang telah mulai memasuki fase kematian, yang diberikan selama masa pemeliharaan larva. walaupun fitoplankton masih tetap terlihat hijau dan coklat. Juga diperhatikan sisa kandungan pupuk, dengan cara konvensional melalui aroma fitoplankton yaitu dengan mencium bau plankton. Fitoplankton yang masih mengandung unsur pupuk akan berdampak langsung pada larva dan menyebabkan kematian larva secara mendadak (Ari, *et al.* 2009). Pada **Tabel 3**, disajikan parameter kualitas air pada media pemeliharaan larva cobia berdasarkan hasil kegiatan di BBPBL Lampung.

Tabel 3. Data kisaran parameter kualitas air media larva cobia

Parameter	Satuan	Nilai baku mutu	Hasil pengukuran
pH	-	7 – 8.5*	8,03
Salinitas	psu	30-34*	31,9
Suhu	°C	alami	29,2
DO	mg/l	>4	4,74
Nitrit	mg/l	0.05**	0,22
Nitrat	mg/l	0,008*	0,053
Amoniak	mg/l	0.3*	0,58

Sumber: * Berdasarkan baku mutu air laut untuk biota laut KepMen Lingkungan Hidup No. 51 Th 2004.

** Pengendalian pencemaran lingkungan laut PP No. 24 th 1991.

Effendi (2000) menyatakan nitrit merupakan bentuk peralihan antara ammonia dan nitrat. Kadar nitrit melebihi 0,05 mg/l dapat bersifat toksik bagi organisme perairan yang sangat sensitif (Moore dalam Effendi, 2000), tetapi hal ini bisa diatasi dengan penggantian air dan penyiponan dasar bak. Nitrat tidak bersifat toksik terhadap organisme akuatik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymus. 2003. *Cobia (Rachycentron canadum)*. Aquaculture leaflet: 0302. Copyright @ ACE 2003. <http://www.ace4all.com/docs/Cobia.htm>. Diakses tanggal 18 Mei 2006.
- Anonymus. 2006. *Cobia*. Ichthyology at The Florida Museum of Natural History. Diakses tanggal 1 April 2006.
- Aslianti, T. 2005. Evaluasi kualitas benih kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) produksi beberapa hatchery di Bali berdasarkan pengamatan pertumbuhan tulang belakang. *Jurnal Perikanan*. Vol. 1. No. 2. Page: 56-62. Fakultas Teknologi Kelautan dan Perikanan Universitas Hang Tuah Surabaya.
- Aslianti, T., K. Suwiryana dan Asmanik. 2008. Teknologi pemeliharaan larva kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) secara massal. *Jurnal Riset Akuakultur* 3 (1) : 1 – 11.
- Ari, K. W., V. R. Iriani dan S. Wahyuni. 2009. Pemeliharaan larva. Budidaya Clownfish (*Amphiprion*). *Juknis Budidaya Laut* No: 16.
- Effendi, H. 2000. Telaahan kualitas air. Bogor: IPB.
- Ismi, S., K. Suwiryana dan T. Aslianti. 2006. Pemeliharaan larva kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) dengan kombinasi pakan awal berbeda. *Laporan Teknis Hasil Penelitian BBRPBL Gondol TA 2006*.
- Kontara, E. K. 2001. Aplikasi rotifer (*Brachionus plicatilis*) yang diperkaya dengan asam lemak omega-3 dan vitamin C pada pemeliharaan benih bandeng (*Chanos-chanos*). *Teknologi budidaya laut dan pengembangan sea farming di Indonesia*. Departemen kelautan dan Perikanan bekerjasama dengan Japan International Cooperation Agency.

- Liao, C. I., H. Ting-Shih., T. Wann-Sheng., H. Cheng-Ming., C. Su-Lean dan L. M. Eduardo. 2004. Cobia Culture in Taiwan: Current Status and Problem. *Aquaculture*, Vol. 237, Issues 1-4, Pages 155-165.
- Liao, C. I. dan L. M. Eduardo. 2005. Cobia Aquaculture in Taiwan. *Journal of The World Aquaculture Society*.
- Mayunar. 2001. Adaptasi penggelondongan ikan bandeng, *Chanos chanos* pada berbagai wadah pemeliharaan. *Teknologi budidaya laut dan pengembangan sea farming di Indonesia*. Departemen kelautan dan Perikanan bekerjasama dengan Japan International Cooperation Agency.
- Priyono, A., B. Slamet. dan Asmanik. 2005. Pengamatan Pemijahan Alami di Bak Pemeliharaan, Perkembangan Embrio dan Awal Larva Ikan Cobia (*Rachycentron canadum*). *Prosiding: Konferensi Nasional Akuakultur*. Masyarakat Akuakultur Indonesia. Semarang: Universitas Diponegoro. P: 268-274.
- Sugama, K., Tridjoko., B. Slamet., S. Ismi., E. Setiardi. Dan K. Shogo. 2001. Petunjuk teknis produksi benih ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. Balai Riset Budidaya Laut Gondol, Pusat Riset dan Pengembangan Eksplorasi Laut dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan dan Japan International Cooperation Agency.
- Xan, Le. 2005. Advances in The Seed Production of Cobia in Vietnam. *Network of Aquaculture Centre in Asia – Pacific*. Sustainable Aquaculture and Aquatic Resource Management.
- Yeh, S., F. Y. Kuan. dan Y. Tony. 1991. Cobia Culture in Taiwan. *Aquafind, Aquatic Fish Database est. 1991*.

BAB VII

PENDEDERAN IKAN COBIA (*Rachycentron canadum*)

Handoko, Asmanik, Sukadi dan Budi Purnomo

I. PENDAHULUAN

Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung telah mensosialisasikan ikan Cobia sejak Tahun 2010 sampai sekarang. Hasil dari kegiatan tersebut adalah petani pembudidaya mulai mengenal ikan Cobia dan mendapat penghasilan tambahan selain dari budidaya Kerapu karena ikan Cobia memiliki pertumbuhan yang cepat yaitu 4-6 kg/tahun (Chou et al, dalam Arnold et al., 2002) dengan pakan yang murah.

Sejak Tahun 2011 permintaan telur dan benih ikan Cobia mulai meningkat, baik dari petani pembudidaya di sekitar Perairan Lampung maupun dari daerah lain (Jakarta, Kepulauan Seribu dan Bali).

Penyediaan benih ikan Cobia (ukuran siap packing yaitu ≥ 7 cm dan ukuran siap tebar di KJA yaitu ≥ 15 cm) dilakukan melalui kegiatan pendederan. Pendederan adalah kegiatan yang merupakan jembatan antara kegiatan pembenihan di Hatchery dan kegiatan pembesaran di KJA. Melalui kegiatan pendederan yang bagus, diharapkan diperoleh benih yang berkualitas (sehat, toleran terhadap lingkungan dan memiliki pertumbuhan tinggi), sehingga angka kematian rendah apabila ditebar di KJA.

Pada bagian ini akan diuraikan beberapa hal yang berhubungan dengan kegiatan pendederan, yaitu: persiapan, penebaran, pakan, pertumbuhan dan pengelolaan kualitas air.

II. PERSIAPAN

Kegiatan yang dilakukan sebelum penebaran benih adalah tahap persiapan sarana (bak pendederan) dan prasarana (perlengkapan aerasi, *inlet* dan *outlet* air laut, peralatan kerja, peralatan *grading*, dll). Kegiatan persiapan ini dimaksudkan agar proses pemindahan benih dari bak pemeliharaan larva ke bak pendederan berlangsung dengan lancar, untuk mengurangi stress dan tingkat kematian benih.

Bak yang digunakan untuk pendederan benih ikan Cobia adalah bak fiber atau beton dengan kapasitas sekitar 2 – 3 m³. Bentuk bak yang biasa digunakan adalah bulat dan persegi. Bak tersebut dilengkapi dengan inlet dan outlet air laut serta perlengkapan aerasi (selang, pemberat dan batu aerasi). Pipa pada bagian outlet air laut dibuat lubang-lubang berukuran ± 1-2 cm dan dilapisi dengan jaring (ukuran mata disesuaikan dengan ukuran benih). Tujuan pemberian lapisan tersebut adalah agar benih tidak hanyut ikut aliran air dan ukuran mata jaring yang digunakan harus memperhatikan kelancaran pembuangan air, agar tidak terjadi penyumbatan oleh kotoran. Untuk lebih jelasnya, gambaran bak pendederan dapat dilihat pada Bab IV (sarana dan prasarana).

Sebelum digunakan, bak dan peralatan pendederan direndam dengan kaporit 100 ppm dan selanjutnya dicuci bersih. Setelah itu bak dan peralatan dikeringkan, untuk kemudian dilakukan penyetingan. Sebelum dilakukan penebaran benih, bak-bak diisi dengan air laut (*running*), untuk memastikan bahwa semua bak dan peralatan, termasuk persiapan air baku dalam kondisi yang siap pakai dan berfungsi dengan baik.

III. PENEBARAN

Benih yang digunakan untuk kegiatan pendederan, dipilih benih yang sehat (bebas dari virus, bakteri dan parasit) dan memiliki pertumbuhan yang tinggi. Benih yang akan ditebar dapat berasal dari panti benih yang letaknya dekat maupun jauh dari lokasi pendederan.

Langkah awal sebelum penebaran benih adalah melakukan adaptasi terhadap benih dengan memperkecil perbedaan kondisi lingkungan.

Apabila lokasi pembenihan dekat dengan lokasi pendederan, maka penebaran benih dilakukan langsung, setelah panen benih dari bak pemeliharaan larva (umur 20 – 25 hari, melihat kondisi benih). Pengangkutan benih dapat menggunakan ember atau wadah lainnya. Kepadatan benih saat pemindahan diupayakan tidak terlalu padat dan sebaiknya menggunakan wadah yang berwarna gelap.

Benih hasil panen dimasukkan dalam hapa-hapa untuk dilakukan grading. Dalam hapa tersebut diberi oksigen melalui selang aerasi. pSelanjutnya dilakukan *grading* secara manual. *Grading* dilakukan dengan memisahkan benih menjadi 3 ukuran, yaitu kecil (≤ 2 cm); sedang ($2 \text{ cm} < x < 3 \text{ cm}$) dan besar ($> 3 \text{ cm}$). Benih yang telah *digrading*, kemudian ditebar pada bak-bak yang telah disiapkan dengan kepadatan 0,5 -1 ekor/liter.



Gambar 26. Grading dan Panen Benih

Apabila benih diambil dari tempat lain (menggunakan pengangkutan sistem tertutup dengan kemasan kantong plastik), kantong plastik segera dibuka dan direndam dalam media pendederan sambil memasukkan air kedalam kantong plastik sedikit demi sedikit. Kegiatan tersebut dilakukan terus menerus hingga kondisi lingkungan media didalam kantong dan media pendederan hampir sama.

Waktu yang dibutuhkan berkisar antara 10 – 15 menit. Setelah suhu air didalam plastik diperkirakan sama dengan suhu dalam wadah pemeliharaan, maka benih dapat ditebar/dilepas ke wadah pemeliharaan.

Grading benih dilakukan secara terus-menerus seiring dengan masa pemeliharaan benih untuk menyeragamkan ukuran dan mengurangi tingkat kanibalisme. Pemeliharaan benih dapat dilakukan dengan sistem sirkulasi (air mengalir) dan resirkulasi terbuka (pengantian air 30-50%/hari). Padat tebar benih ikan Cobia dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4. Padat tebar benih ikan cobia

No	Ukuran benih (cm)	Padat Tebar (ind/l)
1	< 2 - 5	0.5 - 1
2	5 < x < 7	0.5-1
3	7 < x < 10	0.5
4	10 < x < 15	0.25

D. PAKAN

Pakan pendederan benih Cobia adalah pellet, karena ketersediaannya tidak tergantung dari kondisi alam, kondisi pakan bersih dan tidak membawa bibit penyakit (bakteri, parasit dan jamur) serta benih cobia mudah beradaptasi dengan pakan pellet.

Pemberian pakan pellet untuk benih cobia, disesuaikan dengan ukuran benih. Waktu benih baru dipindah dari bak pemeliharaan larva ke bak pendederan, benih ukuran kecil (< 2 cm) sebaiknya masih diberi pakan artemia selain dilatih pakan buatan (LL1), kurang lebih 3 hari berturut-turut sampai benih tersebut lancar menerima pakan pellet. Hal ini dilakukan untuk mengurangi tingkat kematian benih. Untuk lebih jelasnya, mengenai jenis pakan dan frekuensi pemberian pakan dapat dilihat pada **Tabel 5**.

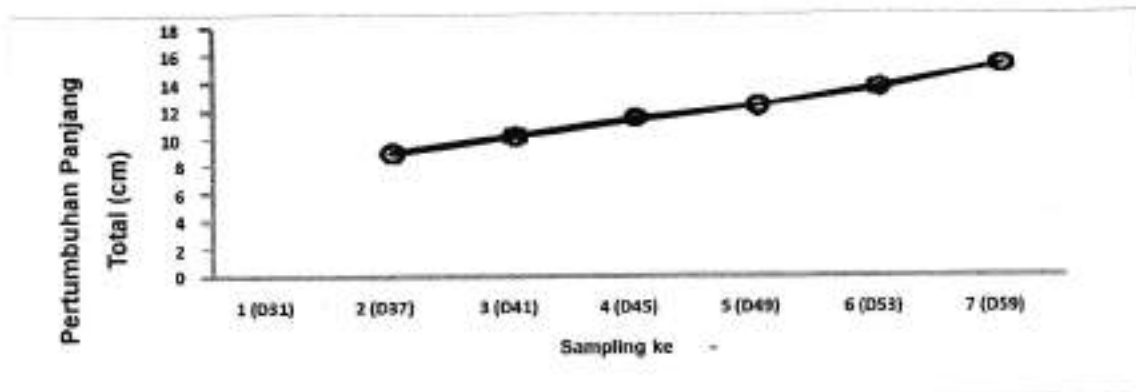
Tabel 5. Jenis Pakan dan Frekuensi Pemberian Pakan

No	Ukuran Benih (cm)	Jenis Pakan Pellet	Ukuran Pakan Pellet (mm)	Frekuensi Pemberian Pakan (kali/hari)	Dosis Pemberian Pakan
1	< 2	Artemia Pellet LL1	0.2	2 6	3 ind/ml Add satiation
2	2-5	Pellet LL3	0.31 – 0.48	6	Add satiation
3	5-7	NRD 5/8 NRD 9/12	0.5 – 0.8 900 – 1200 μ	3 3	3 % berat badan/pemberian pakan 3 % berat badan/pemberian pakan
4	7-10	NRD 12	1.1 – 1.3	3	3 % berat badan/pemberian pakan
5	10-15	GR 1 GR 3	1.5 – 1.9 3 – 4	3 3	3 % berat badan/pemberian pakan 3 % berat badan/pemberian pakan

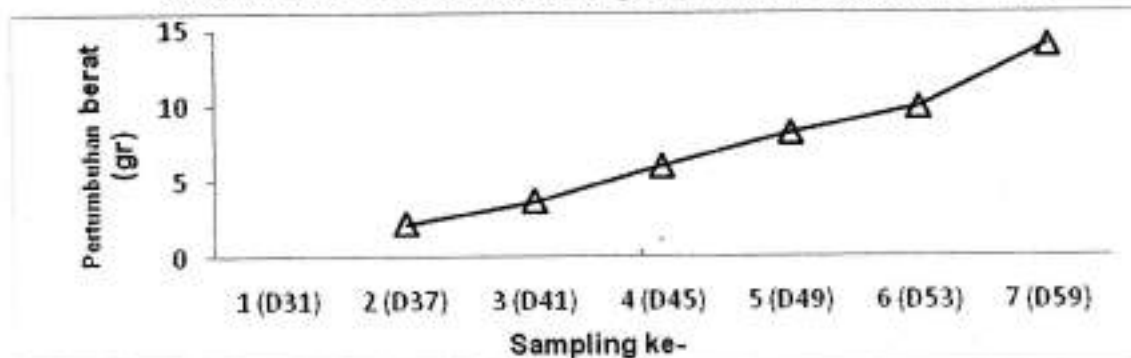
Pemberian pakan terhadap benih diupayakan tidak ada pakan yang terbuang. Untuk menjaga kualitas air pemeliharaan, maka dilakukan penyiponan minimal 2 kali sehari (pagi dan sore).

E. PERTUMBUHAN

Benih cobia memiliki pertumbuhan yang cepat. Berikut ini adalah grafik pertumbuhan panjang dan berat yang dapat dilihat pada Gambar 27 dan Gambar 28



Gambar 27. Pertumbuhan Panjang Total Benih Ikan Cobia



Gambar 28. Pertumbuhan Berat Benih Ikan Cobia

Pada Gambar di atas benih ikan Cobia umur 60 hari memiliki panjang total ± 15 cm, berat 14-16 gr. Sintasan pada pemeliharaan benih umur 30 s/d 60 hari adalah 90%, sementara sintasan dari umur 20 s/d 60 hari adalah 65%. Kematian yang tinggi, sering terjadi pada waktu awal pemindahan dari bak hatchery ke bak pendederan. Laju pertumbuhan panjang dan bobot harian rata-rata adalah 1%, efisiensi pakan $\pm 1.18\%$.

F. PENGELOLAAN KUALITAS AIR

Pemeliharaan benih cobia dapat dilakukan dengan metode sirkulasi (air mengalir) dan resirkulasi terbuka (pergantian air 30 – 50 % perhari). Pembersihkan kotoran dan feses pada dasar bak melalui penyiponan. Berikut adalah perbandingan data kualitas air metode sirkulasi dan resirkulasi terbuka.

Tabel 6. Nilai rata-rata parameter kualitas air..

Parameter	Resirkulasi Terbuka	Sirkulasi	Nilai Baku Mutu
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	$28,00 \pm 0,00$	$29,25 \pm 0,46$	alami
pH	$7,75 \pm 0,21$	$7,86 \pm 0,11$	7-8.5*
H ₂ S (mg/l)	$0,02 \pm 0,02$	$0,02 \pm 0,03$	
PO (mg/l)	$0,24 \pm 0,15$	$0,05 \pm 0,06$	
NO ₂ (mg/l)	$0,06 \pm 0,07$	$0,01 \pm 0,00$	0.05**
TAN (mg/l)	$0,92 \pm 0,82$	$0,17 \pm 0,13$	
NO ₃ (mg/l)	$1,88 \pm 1,63$	$0,85 \pm 0,33$	0.008*
DO (mg/l)	$5,40 \pm 0,10$	$5,08 \pm 0,03$	>4

Sumber: * Berdasarkan baku mutu air laut untuk biota laut KepMen Lingkungan Hidup No. 51 Th 2004.

** Pengendalian pencemaran lingkungan laut PP No. 24 th 1991.

Selama ujicoba apabila kondisi air mengalir, maka nilai parameter kualitas air (H₂S, PO₄, NO₂, TAN, NO₃) cenderung lebih kecil daripada pergantian air 30%-50% per hari (Asmanik, *et al.* 2011). Apabila pergantian air sekitar 30% per hari maka nilai TAN dapat mencapai 2,63 mg/l, sedangkan nilai nitrit adalah 0,048 mg/l dan nitrat 3,6 mg/l. Hal ini berarti nilai total amoniak nitrogen yang tinggi dan berbahaya bagi benih dapat diuraikan menjadi nitrat, sehingga tidak berbahaya bagi benih. Hal ini terlihat dari nilai nitrit yang masih sesuai dengan standart baku mutu.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, C. R., K. B. Jeffrey. dan H. G. Joan. 2002. Spawning of cobia *Rachycentron canadum* in captivity. *Journal of the world aquaculture*, 23 (2): 205-208.
- Asmanik., V.R. Iriani. dan Y. Puja. 2011. Pemeliharaan benih ikan Cobia (*Rachycentron canadum*) dengan penurunan salinitas secara bertahap. *Buletin Budidaya Laut*. No. 30. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung.

KULTUR PAKAN ALAMI

Agus Hermawan, Emy Rusyani dan Valentina Retno

A. PENDAHULUAN

Pakan alami merupakan salah satu faktor pembatas bagi organisme yang dibudidayakan. Dalam kondisi normal di alam, keanekaragaman pakan alami (fitoplankton dan zooplankton) tersedia dalam jumlah cukup dan dapat dimanfaatkan oleh setiap trofik dengan efisien.

Bagi jenis ikan kebutuhan pakan alami dapat tercukupi, karena ikan mempunyai daya jelajah pada habitatnya. Permasalahan ketersediaan pakan alami muncul saat organisme berada dalam lingkungan budidaya. Ketersediaan pakan alami pada lingkungan sangat tergantung pada keberhasilan kultur pakan alami (menyediakan sesuai volume kebutuhan, jenis dan ukuran pakan maupun waktu pemberian).

Masalah kebutuhan pakan alami makin bervariasi, ketika organisme yang dipelihara masih dalam stadia larva. Pemilihan jenis pakan hidup untuk organisme budidaya merupakan prakultur yang harus dicermati dengan baik. Donaldson (1991) menyatakan bahwa "spesies yang dikultur di unit pembenihan harus berpedoman pada spesies target". Beberapa faktor lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan pakan hidup adalah : ukuran harus sesuai dengan bukaan mulut, mudah dicerna, tidak beracun, mudah dikultur secara massal, dan mengandung nutrisi tinggi (Brown, 1991 ; Fulks and Main, 1991). Pola pemeliharaan larva ikan pada stadia awal menggunakan metode *green water*. Metode tersebut membutuhkan ketersediaan suplai fitoplankton dalam volume yang cukup, berkualitas, berkesinambungan dan tepat waktu.

Pakan utama stadia awal larva dalam pembenihan ikan laut seperti Kerapu, Kakap, Bawal, dan Cobia adalah jenis *Brachionus*. Karena jenis ini memenuhi persyaratan seperti yang telah dijelaskan pada Bab VI (pemeliharaan larva). Sedangkan zooplankton dari *Class Copepod* sesuai untuk larva ikan yang berumur di atas 7 hari (D7), karena mempunyai ukuran lebih besar dibanding Rotifer (*Brachionus*). Demikian juga nauplii artemia, karena ukurannya hanya sesuai untuk pakan larva yang lebih besar.

Dalam penyediaan pakan alami beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain : sterilisasi alat dan media kultur ; isolasi, kultur skala laboratorium, kultur skala semi massal, kultur skala massal, pembuatan pupuk, pengamatan pertumbuhan (penghitungan plankton), dan penyimpanan.

B. STERILISASI MEDIA, ALAT DAN BAHAN

Keberhasilan kultur pakan hidup (fitoplankton maupun zooplankton), untuk mendapatkan spesies murni atau monospesies antara lain ditentukan oleh sterilisasi alat, media kultur dan tempat kultur. Air laut untuk kultur harus steril dari organisme lain seperti fitoplankton, zooplankton, protozoa dan bakteri.

Sterilisasi adalah kegiatan awal kultur plankton, bertujuan untuk mensterilkan peralatan dan menghilangkan mikroorganisme. Air laut sebagai media kultur plankton pada skala laboratorium, disaring dengan *filter bag* (kantong saring) dan salinitas diturunkan menjadi 25 ‰ dengan menambahkan air tawar, kemudian ditempatkan pada wadah steril volume 100 liter, ditutup untuk mencegah tumbuhnya lumut dan kotoran, kemudian disterilkan. Teknik sterilisasi media kultur dilakukan dengan beberapa cara yaitu: perebusan, penyinaran ultra violet, ozonisasi, dan chlorinisasi.

Metode perebusan adalah merebus air laut sampai mendidih. Metode penyinaran ultra violet (UV) adalah mengalirkan air melewati pipa yang dilengkapi lampu UV dengan panjang gelombang 2000-3000 Å dan ditampung pada wadah steril volume 100 liter dan siap digunakan. Sterilisasi dengan sinar ultra violet bertujuan untuk penyaringan bahan organik dan mematikan mikroorganisme dengan cara menghancurkan struktur proteinnya.

Sterilisasi chlorinasi dilakukan pada skala semi massal dan skala massal, untuk media kultur dosis sodium hypochlorit dengan bahan aktif 60 % sekitar 10 – 30 ppm, sedangkan untuk peralatan ataupun wadah kultur dosisnya 100 ppm.

Sterilisasi peralatan dilakukan dengan perebusan dan pemakaian antiseptik. Metode perebusan dilakukan untuk peralatan seperti: selang, batu aerasi dan batu timah. Sebelumnya peralatan tersebut dicuci dengan air tawar sampai bersih lalu direbus pada suhu 100-150 °C sekitar 15 menit. Untuk peralatan yang besar seperti wadah dan peralatan dari gelas : tabung reaksi, erlenmeyer, toples, pipet dan akuarium, dicuci bersih dengan air tawar, dan terakhir di sterilisasi /disemprot dengan alkohol 70 %, kemudian dikeringkan.

Untuk peralatan kultur yang berupa gelas (cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer) terlebih dahulu dicuci bersih dengan air tawar kemudian dikeringkan dan disterilisasi menggunakan autoclave, oven atau alkohol. Ruang dan tempat kultur senantiasa disucikan dengan antiseptik.

C. KULTUR FITOPLANKTON

Kultur fitoplankton meliputi beberapa kegiatan antara lain :

1. Isolasi

Tujuan isolasi untuk memperoleh fitoplankton monospesies (murni). Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengambil sampel air laut di alam menggunakan planktonnet, selanjutnya diamati di bawah mikroskop. Selain bibit dari alam, isolasi juga dapat dilakukan pada fitoplankton hasil kultur yang mengalami kontaminasi.

Pada metode gores digunakan jarum ose yang telah dibakar dengan menggunakan lampu bunsen agar steril. Bibit fitoplankton digoreskan pada permukaan media agar dengan menggunakan jarum ose. Dalam metode tetes digunakan pipet tetes steril untuk mengambil dan meneteskan inokulum sebanyak satu tetes pada setiap permukaan media agar pada cawan petri. Sedangkan

Metode tuang adalah menuangkan inokulum pada permukaan media agar dan diratakan dengan gerakan memutar. Kegiatan tersebut dilakukan dalam ruangan yang steril (laminar) atau *cleanbench*.

Untuk mencegah kontaminasi dengan mikroorganisme lain, cawan petri yang telah ditanami bibit fitoplankton disegel dengan selotip. Beberapa cara isolasi antara lain pengenceran berseri dan menggunakan pipet kapiler. Pengenceran bertahap dilakukan dengan mengencerkan sampel yang diperoleh, yaitu dengan cara memindahkan sampel ke dalam beberapa tabung reaksi yang telah berisi pupuk sesuai dengan fitoplankton yang diinginkan. Selanjutnya hasil pengenceran diamati di bawah mikroskop dan biasanya fitoplankton yang dominan akan tumbuh semakin padat dan semakin mendominasi media kultur.

Pada metode pipet kapiler dilakukan dengan cara meneteskan beberapa tetes sampel di permukaan cawan petri. Sampel fitoplankton dipindahkan pada salah satu media dengan menggunakan pipet kapiler steril (pipet yang ujungnya sekecil jarum). Pemindahan fitoplankton dilakukan dari tetesan ke tetesan, demikian seterusnya hingga diperoleh fitoplankton monospesies seperti yang diinginkan. Untuk mengetahui kemurniannya harus selalu diamati di bawah mikroskop.

2. Kultur Di Media Agar

Untuk mempertahankan fitoplankton agar tetap murni dan berkualitas baik, tahap awal kultur dimulai dengan kultur di media agar. Kultur di media agar berfungsi dalam hal kemudahan transportasi dan penyimpanan.

Teknik pembuatan media agar adalah sebagai berikut: bacto-agar sebanyak 1,5 gram dilarutkan dalam 100 ml air laut. Kemudian dididihkan dan diaduk terus menerus selama pemanasan berlangsung, agar tidak terjadi penggumpalan hingga menjadi larutan jernih. Setelah menjadi larutan, bacto-agar tersebut diangkat, selanjutnya dituangkan ke dalam cawan petri steril dengan ketebalan 3 – 5 mm atau ke dalam tabung reaksi steril dengan posisi miring, kemudian ditambahkan pupuk sesuai dengan jenis fitoplankton yang akan dikembangkan saat larutan agak dingin. Setelah media agar membeku, siap digunakan untuk menanam inokulum (bibit fitoplankton) dengan metode gores, metode tetes atau metode tuang.

Pada metode gores digunakan jarum ose yang telah dibakar dengan menggunakan lampu bunsen agar steril. Bibit fitoplankton digoreskan pada permukaan media agar dengan menggunakan jarum ose.

Dalam metode tetes digunakan pipet tetes steril untuk mengambil dan meneteskan inokulum sebanyak satu tetes pada setiap permukaan media agar pada cawan petri. Sedangkan metode tuang adalah menuangkan inokulum pada permukaan media agar dan diratakan dengan gerakan memutar. Kegiatan tersebut dilakukan dalam ruangan yang steril (laminar) atau *cleanbench*.

3. Kultur Skala Laboratorium

Kultur fitoplankton skala laboratorium, adalah penyediaan fitoplankton sampai dengan volume 5 liter. Teknik kulturnya adalah sebagai berikut : Sebelum dipindahkan dari cawan petri ke tabung reaksi, fitoplankton diamati di bawah mikroskop untuk mengetahui kemurniannya.

Dengan menggunakan jarum ose, koloni fitoplankton yang tumbuh dan berkembang di media agar, dipindahkan ke tabung reaksi yang berisi media cair/ air laut steril yang telah diberi pupuk. Untuk satu jenis fitoplankton digunakan satu jarum ose agar tidak terjadi kontaminasi.

Tabung-tabung reaksi yang telah berisi bibit fitoplankton ditempatkan dalam rak tabung reaksi dan diletakkan pada rak kultur yang dilengkapi dengan lampu neon TL berkekuatan 1500 – 3500 lux. Untuk menghindari pengendapan dan meningkatkan difusi udara dalam tabung reaksi maka selama masa kultur tabung reaksi dikocok setiap hari. Penggunaan aerasi diperlukan jika menghendaki pertumbuhan lebih cepat, apabila untuk stok tidak perlu aerasi, cukup dikocok sewaktu-waktu.

Jika kepadatan bibit fitoplankton dalam tabung reaksi meningkat, sebagian dipindahkan ke wadah yang lebih besar volumenya (100 – 300 ml), dan sisanya dipindahkan ke tabung reaksi lain untuk mempertahankan kemurniannya. Setelah sekitar 1 minggu dan kepadatannya cukup dapat dipindahkan ke volume yang lebih besar (500 – 1000 ml). Demikian seterusnya kultur dilakukan secara bertahap dari volume kecil ke volume yang lebih besar (sampai dengan 5 liter) dengan waktu kultur masing-masing 4 – 7 hari.

Penyaringan menggunakan kertas saring atau kertas tissue dilakukan untuk memisahkan kotoran atau fitoplankton yang mati/menggumpal. Kegiatan kultur

murni berlangsung terus-menerus dan berkesinambungan, dari media agar ke media cair dan dari volume kecil ke volume lebih besar secara bertahap.

4. Pembuatan Pupuk

Pupuk pada kultur skala laboratorium terbuat dari bahan kimia PA (pro analis) dengan dosis pemakaian 1 ml pupuk untuk 1 liter volume kultur. Jenis dan formula pupuk adalah Conwy (*Walne's medium*) digunakan untuk fitoplankton yang berwarna hijau (*green algae*), dan Guillard & Rhyter Modifikasi F digunakan untuk fitoplankton berwarna coklat (diatom), karena dalam pupuk Guillard terdapat silikat untuk pertumbuhan diatom. Agar mudah pemakaiannya, terlebih dahulu dibuat stok pupuk cair.

Teknik pembuatannya sebagai berikut: Air untuk pembuatan pupuk adalah aquabidest/aquades atau air tawar steril yang ditempatkan dalam gelas ukur 1000 ml. Bahan-bahan kimia yang akan digunakan ditimbang dan dilarutkan satu-persatu secara berurutan ke dalam gelas ukur. Trace metal dan vitamin dibuat tersendiri untuk mempermudah pemakaiannya. Setelah seluruh bahan larut sempurna, pupuk cair disimpan dalam botol gelap dan siap digunakan sesuai kebutuhan.

Tabel 7. Komposisi Pupuk Untuk Kultur Skala Laboratorium

No.	Bahan Kimia	Nama Pupuk	
		Conwy/Walne	Guillard
1.	EDTA	45 gram	10 gram
2.	NaH ₂ PO ₄ .2H ₂ O	20 gram	10 gram
3.	FeCl ₃ .6H ₂ O	1,5 gram	2,9 gram
4.	H ₃ BO ₃	33,6 gram	-
5.	MnCl ₂	0,36 gram	3,6 gram
6.	NaNO ₃	100 gram	100 gram
7.	Na ₂ SiO ₃ .9H ₂ O	-	5 gram/30 ml
8.	Trace Metal Solution *	1 ml	1 ml
9.	Vitamin	1 ml	1 ml
10.	Aquades sampai	1000 ml	1000 ml

* Komposisi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Komposisi Trace Metal Solution

No.	Bahan Kimia	Nama Pupuk	
		Conwy/Walne	Guillard
1.	ZnCl ₂	2,10 gram	-
2.	CuSO ₄ .5H ₂ O	2,00 gram	1,96 gram
3.	ZnSO ₄ .7H ₂ O	-	4,40 gram
4.	CoCl ₂ .6H ₂ O	2,00 gram	2,00 gram
5.	(NH ₄) ₆ .Mo ₇ O ₂₄ .4H ₂ O	0,9 gram	1,26 gram
6.	Aquabides sampai	100 ml	100 ml

5. Kultur Fitoplankton Skala Semi Massal

Kultur fitoplankton semi massal adalah pengembangbiakan fitoplankton dari volume kultur 100 liter ke volume 1000 lt (1 m³). Kultur semi massal merupakan kegiatan lanjutan kultur murni skala laboratorium. Kemampuan kultur semi massal, merupakan tolak ukur keberhasilan suatu usaha pembenihan ikan laut. Istilah kultur semi-massal dan massal, dibatasi besarnya volume dan jenis pupuk yang digunakan.

Tabel 9. Formula Pupuk Fitoplankton Skala Semi-Massal

No	Bahan kimia	Formula Pupuk		
		CONWY	GUILLARD	TMRL
1	NaNO ₃ / KNO ₃	100/116gr	84,2 gr	100 gr
2	Na ₂ EDTA	45 gr	10 gr	-
3	FeCl ₃	1,3 gr	2.9 gr	3,0 gr
4	MnCl	0,36	0,36 gr	-
5	₂ BO ₃	33,6 gr	-	-
6	Na ₂ HPO ₄	20 gr	10 gr	10 gr
7	Na ₂ SiO ₃	-	50gr / (38,5 ml)	1 gr / (0,7 ml)
8	Trace metal	1 ml	1	-

9	Vitamin	1ml	1ml	-
10	Aquadest	1 lt	1 lt	1 lt
11	Urea	-	-	-
12	ZA	-	-	-

Bahan kimia Trace metal adalah logam berat yang digolongkan sebagai mikronutrien, mutlak diperlukan dalam kadar yang rendah, bila berlebih justru akan mematikan fitoplankton. Bahan kimia trace metal masih menggunakan bahan kimia murni (PA), karena belum ada bahan teknisnya, dan kebutuhannya sangat sedikit, untuk kultur dengan volume lebih dari 10 m³ tidak mutlak ditambahkan, tergantung unsur hara perairan.

Untuk mendapatkan kepadatan yang optimal diperlukan waktu kultur 3-5 hari, tergantung jenis fitoplanktonnya, kepadatan awal tebar dan intensitas cahaya. Dari volume kultur 100 liter selanjutnya digunakan sebagai bibit untuk kultur volume 1000 lt (1 m³). Pupuk yang dipakai dari bahan kimia teknis, atau dapat juga dilakukan kombinasi bahan teknis dengan pupuk pertanian. Kultur selanjutnya pada volume yang lebih besar (> 10 m³).

6. Kultur Fitoplankton Skala Massal (> 10 m³)

Kegiatan kultur skala massal tidak jauh berbeda dengan kultur skala semi-massal. Setiap Kegiatan kultur dimulai dengan sterilisasi bak dan peralatan menggunakan kaporit 100 ppm dan sterilisasi air laut menggunakan kaporit 10 - 30 ppm. Sebagai catatan, meskipun air laut dari sumber terlihat jernih, kondisi alam masih bersih dan tidak ada pencemaran lingkungan, tahapan sterilisasi tetap diperlukan untuk menghindari kontaminasi fitoplankton lainnya, seperti Diatom dan menjaga kemurnian kultur. Kontaminasi oleh fitoplankton yang ukurannya lebih besar dari 20 m, akan menimbulkan masalah, khususnya pada tahap panen *Brachionus* sp.

Pemupukan dilakukan bersamaan dengan masuknya bibit fitoplankton dari hasil kultur skala semi-massal. Jenis pupuk yang digunakan adalah pupuk pertanian seperti Urea, ZA, NPK dan KNO_3 sebagai sumber nitrogen, dan TSP, SP3, NPK sebagai sumber fosfatnya. Vitamin dan mikronutrien lainnya bisa ditambahkan sebagai pelengkap. Diperlukan waktu antara 4-5 hari kultur fitoplankton untuk mencapai kepadatan optimal dan aman digunakan sebagai pakan *Brachionus* sp. serta pemakaian secara langsung di bak pemeliharaan larva ikan (*green water system*).

Salah satu kriteria fitoplankton berkualitas baik sebagai pakan hidup, adalah memiliki pola tumbuh yang normal. Pengamatan pertumbuhan dilakukan secara visual dengan melihat perubahan warna dan mengukur kecerahan dengan alat sechi disk. Pengamatan dan penghitungan menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan alat hitung yaitu *Haemocytometer*. Pengamatan dengan mikroskop memberi beberapa keuntungan antara lain, dapat mengetahui penambahan jumlah sel setiap harinya, mengamati bentuk sel dan kemungkinan adanya kontaminan mikroorganisme lain.

Untuk mempertahankan kemurnian kultur massal dengan hasil berkualitas dan bertahan lebih lama, diperlukan Pengawasan dan disiplin dari seluruh pelaksana kegiatan.

Tabel 10. Beberapa Formula Pupuk Kultur Massal Fitoplankton Laut

No	Bahan kimia	Nama formula (ppm)	
		Yashima	BBPBL
1	Urea	10	30 – 40
2	ZA	100	20 -30
3	TSP	10	10 – 15
4	Molase	-	10

7. Teknik Panen Dan Pemanfaatannya.

Teknik pemanenan ada dua system, pertama panen total dan panen harian. Panen total adalah panen yang dilakukan hanya satu siklus, dipanen total bersama air media kulturnya dan berulang. Kelebihan sistem ini adalah kultur fitoplankton lebih murni, kelemahan sistem ini sering mengalami kegagalan pada tahap kultur awalnya, karena fitoplankton butuh adaptasi lingkungan. Sistem panen harian, dengan memanen fitoplankton sekitar 50 - 75% dari volume total, kemudian dilakukan kultur berulang-ulang, maksimal 3 kali siklus atau dalam waktu 2 minggu masa kultur.

Pemanfaatan panen total adalah dengan cara memindahkan langsung fitoplankton bersama air media kultur ke bak pemeliharaan *Brachionus* sp. ataupun bila akan digunakan pada bak pemeliharaan larva (green water system), terlebih dahulu ditampung, diletakan lebih tinggi dari bak larva, dan dialirkan secara perlahan sesuai kebutuhan dengan system gravitasi (tanpa pompa).

8. Pengamatan Parameter Pertumbuhan

Pertumbuhan kultur fitoplankton ditandai dengan kepadatan fitoplankton. Kepadatan fitoplankton dihitung menggunakan alat *Haemocytometer* dengan bantuan mikroskop untuk mengetahui masa puncak fitoplankton yang dikultur. Penghitungan kepadatan fitoplankton dimulai sejak awal kultur sampai akhir kultur setiap 24 jam.

Dalam kegiatan kultur semi-massal dan massal parameter lingkungan yang perlu diperhatikan adalah Parameter biotik misalnya kontaminan oleh protozoa, zooplankton dan fitoplankton liar. Parameter abiotik (faktor alam yang terkendali hanya dapat dilakukan pada kultur skala semi-massal yang volumenya dibawah 1 m³ diantaranya salinitas, pH dan suhu,. Pengamatan faktor biotik dilakukan dengan bantuan mikroskop dan pengamatan perubahan warna media air kultur secara cermat.

D. TEHNIK KULTUR ZOOPLANKTON

1. Isolasi

Tahap awal kultur skala laboratorium adalah kegiatan isolasi yang dilakukan

secara kontinyu. Isolasi diperlukan untuk mendapatkan bibit murni zooplankton, dengan cara menseleksi dari alam atau hasil kultur. Agar pada kultur massal tidak terkontaminasi organisme lain.

Teknik seleksi fitoplankton dari alam adalah mengambil sampel air dari alam (perairan umum) menggunakan *bottle sampler* memakai saringan plankton ukuran 50 μm . Sampel air ditempatkan dalam petridisk selanjutnya diamati dibawah mikroskop untuk diidentifikasi, dengan menggunakan pipet, dipilih jenis zooplankton induk betina pembawa telur. Induk dipisahkan lagi pada petridish lain dan diamati dibawah mikroskop. Kegiatan tersebut dilakukan berulang-ulang (seleksi berganda) sampai mendapatkan monospesies (spesies murni) dan bebas organisme lain.

Induk tersebut dikembangkan dalam tabung reaksi yang berisi air laut steril dengan salinitas 25-27‰, pH 8-8,5 dan ditempatkan pada ruang terkendali dengan suhu 25°C. Pencahayaan bersumber dari lampu TL 30 -40 watt yang dipasang pada rak kultur. Pada beberapa jenis zooplankton tertentu, cahaya diperlukan sebagai penstimulasi perkembangbiakan (Dahril, 1996).

Fitoplankton yang digunakan sebagai pakan adalah dari jenis green algae (alga hijau) seperti : *Nannochloropsis* sp., *Tetraselmis chuii*, dan *Dunaliella* sp. Dari jenis Diatom yaitu *Chaetoceros* sp., *Isochrysis* sp., dan *Pavlova* sp. Jenis serta kepadatan fitoplankton yang digunakan sebagai pakan zooplankton dapat dilihat pada **Tabel 11**. Dalam waktu 5 -7 hari zooplankton dalam tabung reaksi berkembangbiak dan dipindahkan pada media kultur yang volumenya lebih besar.

Tabel 11. Kepadatan Fitoplankton untuk pakan Zooplankton (BBPBL Lampung)

No.	Jenis Fitoplankton	Kepadatan (sel/ml)
1	<i>Nannochloropsis</i> sp	3 5 X 10 ⁵
2	<i>Tetraselmis</i> sp.	3- 5 X 10 ⁵
3	<i>Dunaliella</i> sp	5-10 X 10 ⁵
4	<i>Chaetoceros</i> sp	3 - 5 X10 ⁵
5	<i>Isochrysis galbana</i>	5 - 7 X10 ⁵
6	<i>Pavlova</i> sp	3 - 5 X 10 ⁵

2. Kultur Skala Laboratorium

Kultur zooplankton skala laboratorium dimulai dari tabung reaksi (20 ml) sampai erlemeyer 5 liter, digunakan sebagai bibit pada kultur massal. Alat dan bahan yang digunakan harus dalam keadaan steril. Kultur beberapa jenis zooplankton di skala laboratorium BBPBL Lampung, antara lain :

2.1. Rotifer (*Brachionus*)

Kultur *Brachionus plicatilis* pada skala laboratorium dilakukan secara bertingkat. Hari ke 5, induk *Brachionus* yang di kultur ditabung reaksi telah berkembang dan dapat dipindahkan pada wadah kultur lebih besar. Kultur dilakukan secara bertingkat, dari volume 250 ml, 500 ml, 1000 ml, 3000 ml, 5000 ml. Media kultur pada tahapan berikutnya diberi aerasi (pengudaraan) yang tidak terlalu kuat. Fungsi aerasi pada zooplankton untuk penyebaran pakan agar tidak mengendap dan sebagai sumber oksigen. Kepadatan *Brachionus* yang diinokulasi adalah 30 ekor/ml. Selama pemeliharaan tidak ada perlakuan ganti air. Pakan yang diberikan melalui penambahan fitoplankton dengan kepadatan tertentu, penambahan dilakukan setelah jumlah pakan berkurang atau habis, hal ini dapat terlihat dari media kultur yang menjadi bening (kurang lebih 3 hari).

Jumlah individu *Brachionus plicatilis* dihitung setiap hari untuk mengetahui perkembangbiakannya. Penghitungan dilakukan dengan mikroskop, *sedgwich rafter cell* dan *hand counter*. Sedangkan ukuran *Brachionus* diukur dengan menggunakan alat micrometer. Ukuran rata-rata telur, nauplius, dan induk *Brachionus* dapat dilihat pada tabel 8. Pengukuran perlu dilakukan untuk mengetahui ukuran yang sesuai sebagai pakan larva ikan.

Kondisi lingkungan seperti pH, suhu, salinitas, makanan, dll dalam kultur *Brachionus* sp. secara berkala dipantau supaya dapat mempertahankan kestabilan Kondisi lingkungan untuk mencapai pertumbuhan optimal. Pemanenan dilakukan dengan menggunakan saringan plankton berdiameter 35 μ m atau memanen bersama dengan media kulturnya setelah *Brachionus* mencapai kepadatan 100-150 ekor/ml. Hasil kultur pada skala laboratorium dimanfaatkan sebagai bibit pada skala massal.

Tabel 12. Ukuran telur, nauplius, dan Induk *Brachionus plicatilis**
(Hasil pengukuran di Lab. Zooplankton, BBPBL Lampung, 2012)

STADIA	Kisaran ukuran		
	Diameter (μm)	Panjang (μm)	Lebar (μm)
Telur	38,8 – 60,48	-	-
Nauplius	-	57,52 – 79,42	43,84 – 50,74
Dewasa	-	177,12 – 254,63	90,82 – 97,72

2.2. Kopepoda

Pada skala laboratorium, hasil isolasi zooplankton dari tabung reaksi 20 ml dikembangkan pada erlemeyer volume 250 ml. Media kultur adalah air laut steril, salinitas 25‰, pH 8,0 dan diperkaya dengan fitoplankton jenis *Diatomae*. Kemudian ditempatkan pada rak kultur dengan suhu 25°C. Kepadatan Kopepoda yang diinokulasi adalah 100 ekor/liter. Untuk jenis *Tigriopus* sp. pengembangan secara massal masih belum stabil dan kontinyu.

Penghitungan jumlah populasi Kopepoda selama pemeliharaan menggunakan alat *sedgwich rafter cell* dan *hand counter*. Penghitungan juga bisa menggunakan petridish atau pipet tetes 1 ml. Cara menghitungnya adalah sampel diambil sebanyak 100 ml, aerasi dibesarkan agar penyebaran populasi merata. Kemudian dihitung jumlah populasinya.

Hari ke 7 kopepoda dipindahkan pada volume yang lebih besar dengan perlakuan yang sama. Pemanenan dilakukan dengan saringan 70 μm atau dengan media kulturnya. Hasil panen dapat digunakan sebagai bibit pada skala massal. Pengukuran dilakukan dengan mikroskop, dan mikrometer, hasil pengukuran dapat dilihat pada **Tabel 13**.

2.3. *Diaphanosoma*

Pada skala laboratorium, kultur *Diaphanosoma* hasil isolasi dari tabung reaksi 20 ml dikembangkan pada erlemeyer volume 250 ml. Media kultur adalah air laut steril, salinitas 25‰, pH 8,0 dan diperkaya dengan fitoplankton jenis jenis alga hijau (*Tetraselmis* sp., *Nanochloropsis* sp., dan *Dunaliella* sp.). Kemudian ditempatkan pada rak kultur dengan suhu 25°C. Kepadatan Kopepoda yang diinokulasi adalah 100 -200 ekor/liter.

Tabel 13. Ukuran Kopepoda (Hasil pengukuran BBPBL,Tahun 2012)

No.	Stadia	Ukuran	
		Panjang (μm)	Lebar (μm)
1	Nauplius	50,5 – 129,6	45,6- 97,2
2	Kopepodit	304,6 - 621,1	161,7 – 190,8
3	Dewasa (induk)	719,6 – 864,2	224,6 – 233,8

Pada kultur *Diaphanosoma* tidak memerlukan cahaya yang kuat karena hewan ini bersifat *photophobik* (takut pada cahaya). aerasi sedang saja karena bisamengakibatkan stress dan menghambat pertumbuhan. *Diaphanosoma* memiliki kemampuan tinggi dalam mentolerir oksigen terlarut yang rendah. Pemberian pakan dilakukan bila media kultur terlihat bening (yang menandai pakan habis).

Penghitungan kepadatan *Diaphanosoma* dilakukan untuk mengetahui kecepatan pertumbuhannya. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui ukuran *Diaphanosoma*, sehingga bisa diberikan sebagai pakan hidup larva ikan cobia. Ukuran rata-rata *Diaphanosoma* dapat dilihat pada **Tabel 14**. Hari ke 5, *Diaphanosoma* dipanen dengan saringan 150 μm atau bersama media kulturnya. Hasil dapat digunakan untuk bibit pada skala massal.

Tabel 14. Ukuran Diaphanosoma

Stadia	Kisaran (μm)	
	Panjang	Lebar
Individu kecil	475-500	180-200
Individu muda	790-865	290-400
Individu besar (induk)	970-1035	400-650

Sumber : Lab. Zooplankton BBPBL Lampung , Tahun

4. Kultur Massal Zooplankton

Kultur massal zooplankton dilakukan pada volume 5 m³ hingga 100 m³. Kultur dilakukan dalam ruang terbuka yang mendapatkan cahaya matahari, karena pakan utama zooplankton mengandalkan fitoplankton. Rotifer sebagai pakan D1 larva kobia sampai umur 15 hari, dan Diaphanosoma setelah umur 10 hari. Produksi massal Kopepoda dan Diaphanosoma dilakukan pada bak bervolume 10 – 100 m³ di ruang terbuka, atau di tambak dengan pemberian pakan hidup, pupuk organik yang difermentasi dan pakan buatan. Bibit Rotifer ditebar dengan kepadatan 40-50 ekor/ml, bibit kopepoda dengan kepadatan 100 ind/liter dan Diaphanosoma dengan kepadatan 50 – 100 ind/liter.

Kultur zooplankton pada skala massal dilakukan dengan menumbuhkan fitoplankton pada bak kultur zooplankton sampai kepadatan tertentu. Sterilisasi air laut menggunakan kaporit dengan dosis 20 - 30 ppm. Tujuan sterilisasi untuk menghilangkan fitoplankton atau organisme lain yang menyebabkan gagalnya kultur fitoplankton. Aerasi (pengudaraan) diperlukan untuk mencukupi kebutuhan oksigen maupun karbondioksida dan mencegah mengendapnya fitoplankton yang dikultur. Kekuatan aerasi disesuaikan, untuk menghindari timbulnya buih permukaan, karena mengakibatkan zooplankton menempel pada buih dan kotoran dasar terangkat. Aerasi yang kuat mengakibatkan gumpalan dari kematian fitoplankton dan zooplankton, kotoran hasil ekskresi yang mati, akan teraduk sehingga mempersulit proses panen serta menurunkan kualitas hasil kultur.

Pemanenan dilakukan setelah kepadatan Rotifer mencapai 100 - 150 ekor/ml, kopepoda mencapai kepadatan 2000 ind/liter dan Diaphanosoma mencapai kepadatan 1000 – 2000 ind/liter. Panen dilakukan dengan cara mengalirkan air media pemeliharaan menggunakan selang spiral 1" - 2", bersama dengan Rotifer dan ditampung pada saringan panen ukuran 40 x 40 x 60 cm untuk volume kultur 5-10 m³ dan ukuran : 50 x 50 x 75 cm untuk volume kultur diatas 50 m³ bahan saringan plankton net 40 µm.

Pemindahan Rotifer dari saringan panen dilakukan secara bertahap sehingga saringan panen tidak terlalu padat. Hasil panen langsung dimasukkan ke bak pemeliharaan larva ikan sebagai pakan larva, atau diperkaya untuk meningkatkan nilai nutrisi yang dikandungnya.

Pada saat panen, zooplankton dalam bak kultur disisakan minimal 50% dari total volume, sebagai bibit untuk kultur selanjutnya. Kemudian bak kultur diisi kembali dengan fitoplankton hingga volume semula. Bersamaan dengan kegiatan panen tersebut, harus dipersiapkan kultur fitoplankton di bak lain, sehingga setiap selesai panen telah tersedia fitoplankton dalam jumlah yang cukup. Panen zooplankton dapat dilakukan setiap hari pada bak kultur yang sama, secara normal panen dilakukan 20-30 kali, kemudian bak dipersiapkan dari awal kembali.

5. Pengkayaan Zooplankton

Pengkayaan bertujuan meningkatkan nilai nutrisi zooplankton. Panen zooplankton dilakukan saat pertumbuhan maksimal. Pengkayaan dilakukan untuk meningkatkan ω -3 HUFA, vitamin C atau kandungan protein, dilakukan dengan penambahan fitoplankton *Nannochloropsis* sp, emulsi minyak ikan atau ω -3 HUFA komersial. Pengkayaan dilakukan dengan perendaman menggunakan bahan pengkaya lebih kurang 6 jam. Sebelum diberikan pada larva ikan, zooplankton dicuci dengan air laut bersih untuk menghilangkan kotoran yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2001. Rekayasa Teknologi Produksi Fitoplankton. *Dalam* Laporan Tahunan. Balai Budidaya Laut Lampung. Dirjen Perikanan Budidaya.
- Anonimous, 2001, Rekayasa Teknologi Kultur Zooplankton, *Dalam* Laporan Tahun Anggaran 2001, Balai Budidaya Laut Lampung, Dirjen Perikanan.

- Ari K. W., Sapta A.I.M., 2001. Rekayasa Teknologi Produksi Pakan Hidup (Fitoplankton). *Dalam* Laporan Tahunan. Balai Budidaya Laut Lampung. Dirjen Budidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan
- Coutteau P., 1996, Micro Algae. *Dalam* Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture, Laboratory of Aquaculture and Artemia Reference Center University of Gent, Belgium, FAO, p : 7-30.
- Delbare, D, Dhert, P, Lávans, P, 1996, Zooplankton, *dalam* Manual on The Production and Use of Live Food for Aquaculture, Laboratory of Aquaculture and Artemia Reference Center University of Ghent, Belgium, P 252 – 282.
- Fulks and Kevan L. Main, 1991. Rotifer And Microalga Culture System. Proceeding of a US, Asia Workshop, Honolulu, Hawaii.
- Kokarkin C., Prastowo B. W. dan Antik Erlina, 1988, Kemungkinan Produksi Kutu Air (*Diaphanosoma selebensis*) strain Air laut Melalui Kajian Aspek Biologinya, *dalam* media Budidaya Air Payau, Nomor : 1 tahun 1998, irjen Perikanan Balai Budidaya Air Payau Jepara.
- Pujo Y., Ari Kadek W., Emy R., 1999, Teknik Kultur Fitoplankton , *dalam*: Pembenihan Kerapu Tikus, Proyek Pengembangan Budidaya Laut Lampung, h.: 36 – 41.
- Odum, E.P., 1971, Fundamental of Ecology .W.B. Saunders Compny Philadelphia, London, Toronto, 574 hlm.
- Stappen, V, G, 1996, ARTEMIA : Introduction, Biology and Ecology of Artemia, *dalam* Manual on The Production and Use of Live Food for Aquaculture, Laboratory of Aquaculture and Artemia Reference Center University of Ghent, Belgium, P 79 – 136.
- Tengku Dahril, 1996. Rotifer, Biologi dan Pemanfatannya, UNRI Pres , akan Baru, Riau.

BAB IX

HAMA DAN PENYAKIT IKAN COBIA (*Rachycentron canadum*)

Oleh :

Kurniastuty, Julinasari Dewi, Margie Brite dan Andrian Garbono

A. PENDAHULUAN

Ikan cobia (*Rachycentron canadum*) salah satu jenis ikan laut di daerah tropis, subtropis dan sedang, merupakan ikan karnivora perenang cepat pemangsa berbagai jenis ikan, cephalopoda dan crustacea, terutama kepiting. Tergolong famili *Rachycentridae* dikenal sebagai "Black Kingfish", genus *Rachycentron* dan spesies *Rachycentroncanadum*.

Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, telah berhasil membudidayakan ikan Cobia. Salah satu masalah budidaya ikan Cobia adalah penyakit. Penyakit ikan cobia antara lain disebabkan oleh : parasit, bakteri dan virus. Menurut Perschbacher, (2010), parasit yang menjadi masalah pada budidaya ikan diantaranya : *Trichodina*, *Myxosporideans*, *Neobenedenia* dan *Amyloodinium ocellatum*. Penyakit bakterial yang ditemukan pada ikan cobia adalah *pasteurellosis*, *vibriosis*, dan *streptococcosis* dan infeksi virus yang disebabkan oleh *iridovirus*, yakni penyakit *Lymphocystis*.

Upaya pencegahan, pengobatan dan penanganan penyakit merupakan faktor penting. Penyakit timbul sebagai interaksi yang tidak seimbang antara ikan , pathogen dan lingkungan. Keseimbangan ketiga komponen mutlak dalam usaha budidaya. Usaha perbaikan lingkungan perlu dilakukan jika kondisi lingkungan budidaya rusak, maka penyakit yang ditimbulkan oleh jasad patogen mudah muncul dan menyerang kembali ikan-ikan yang dibudidayakan.

B. JENIS PENYAKIT

Jenis-jenis Penyakit ikan Cobia, antara lain : parasitik, bakterial, viral dan faktor non patogenik.

1. Penyakit Parasitik

Beberapa jenis penyakit parasitik ikan cobia, diantaranya: *Trichodiniosis*, *Myxosporidiosis*, *Skin monogenetic trematode* dan *Amyloodiniosis/Oodiniosis*

1.1. Trichodiniosis

Trichodiniosis adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit *Trichodina*. *Trichodina* adalah jenis ektoparasit bercilia yang umumnya ditemukan pada ikan air tawar dan ikan air laut. Parasit ini tidak menyebabkan kematian bila menginfestasi ikan. Akan tetapi bila terjadi infestasi parasit *trichodina* yang cukup berat di insang atau permukaan tubuh ikan dapat menyebabkan produksi lendir yang tidak normal atau peradangan. *Trichodina* biasanya muncul dan menyerang ikan cobia pada saat kondisi kualitas air menurun.

1.2. Myxosporidiosis

Myxosporidiosis adalah penyakit ikan cobia yang disebabkan oleh parasit *myxosporidia*. *Myxosporidia* adalah parasit mikroskopis jenis protozoa yang memiliki siklus hidup kompleks.



Gambar 29. *Myxosporidia*

Terdiri dari bentuk vegetatif yang berada dalam dua inang. *Myxosporidia* termasuk kelas *myxosporea*. Umumnya merupakan annelida dan banyak ditemukan hampir di setiap jaringan tubuh ikan. Infestasi protozoa *myxosporidia* pada ikan Cobia dapat menyebabkan kerusakan sel jaringan internal dan eksternal, bahkan dalam jumlah yang banyak dapat menyebabkan kematian pada ikan Cobia.

1.3. *Skin monogenetic trematode*

Skin monogenetic trematode atau disebut cacing kulit, menyerang bagian kulit tubuh ikan laut. Infestasi yang serius dapat menyebabkan kulit terkelupas/terkikis atau pendarahan pada kulit, kemudian diikuti infeksi sekunder oleh bakteri atau jamur. Bila menyerang bagian mata menyebabkan ikan buta akibat kerusakan pada sistem syaraf mata dan infeksi sekunder oleh bakteri. Jenis penyakit cacing kulit pada ikan Cobia adalah *Neobenedenia*.

Telur parasit *Neobenedenia* menetas kurang lebih 4 hari menjadi *oncomiracidium*. *Oncomiracidium* berenang ke dalam air untuk menemukan inangnya. 7 hari setelah menetas pada suhu 28 °C parasit menjadi dewasa.

Gejala penyakit ini adalah ikan berenang lambat (*lethargic*), kehilangan nafsu makan, dan terdapat luka pada kulit.



Gambar 30. *Enia*

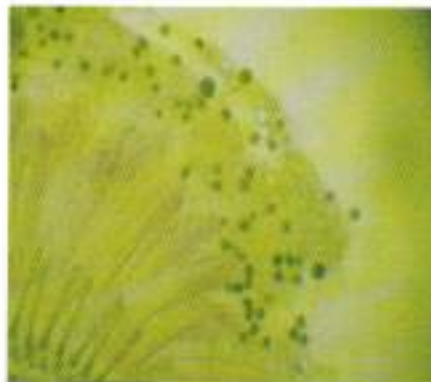
1.4. Amyloodiniasis/Oodinosiis

Amyloodiniasis atau *Oodinosiis* adalah penyakit ikan Cobia yang disebabkan oleh infestasi dinoflagellata *Amyloodinium ocellatum*. *Amyloodinium ocellatum* merupakan anggota kelompok protista berflagel. *Amyloodinium ocellatum* merupakan parasit pada ikan menginfeksi tahap pertama dari siklus hidupnya. Siklus hidup yang lengkap dari parasit ini membutuhkan waktu 6 hingga 12 hari. Organisme berkembang biak dengan cepat dan dapat membunuh semua ikan yang ada.

Gejala penyakit ini adalah serangan awal *Oodinium* pada organ insang. Serangan penyakit ini biasanya menyebabkan luka pada bagian yang diserang, aktivitas respirasi meningkat, produksi lendir yang berlebih pada insang, ikan akan muncul ke permukaan atau mengikuti aliran air.

2. Penyakit Bakterial

Beberapa jenis penyakit bakterial pada ikan Cobia adalah *pasteurellosis* disebabkan oleh bakteri *pasteurella*, *vibriosis* disebabkan oleh bakteri *vibrio* dan *streptococcosis* disebabkan oleh bakteri *streptococcus*



Gambar 31. *Amyloodinium ocellatum* pada insang

2.1. Pasteurellosis

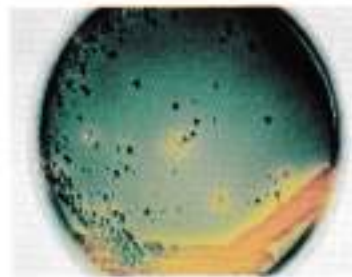
Penyakit *Pasteurellosis* disebabkan oleh bakteri *pasteurella*. *Pasteurella* termasuk jenis bakteri gram negatif dan merupakan bakteri fakultatif anaerob. non motil dan pleomorfik. Ikan Cobia terserang penyakit pasteurellosis bila kondisi lingkungan atau cuaca memburuk.

Gejala yang ditimbulkan terdapat luka pada bagian kulit tubuh ikan atau memar.

2.2. Vibriosis

Penyakit *vibriosis* disebabkan oleh bakteri *Vibrio*. Beberapa jenis *Vibrio* bersifat patogen dan menyebabkan kematian ikan, seperti *Vibrio alginolyticus* dan *Vibrio parahaemolyticus*. Penyakit ini muncul saat ikan stress.

Gejala klinis yang ditunjukkan adalah warna tubuh menjadi gelap, dan ikan kehilangan nafsu makan. Pada ikan ukuran besar terdapat luka dan pendarahan pada tubuh ikan.



Gambar 32. : *Vibrio parahaemolyticus* pada media agar

2.3. Streptococcosis

Streptococcosis adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *streptococcus*. *Streptococcus* merupakan bakteri gram positif bersifat akut dan mematikan (*lethal*) pada ikan. Tidak semua ikan terserang bakteri ini, karena bakteri ini berkembang pada inang spesifik. Ikan Cobia merupakan salah satu inang spesifik berkembangnya bakteri *streptococcus*.

Gejala klinis yang ditunjukkan adalah tubuh ikan berwarna gelap, hati dan ginjal ikan membengkak, terjadi pendarahan.

3. Penyakit viral

Jenis penyakit virus pada ikan Cobia adalah *lympocystis* *iridovirus*. *Iridovirus* merupakan penyakit yang disebabkan virus DNA dan termasuk golongan *Iridoviridae*. Indikasi munculnya serangan *lympocystis* adalah terdapatnya benjolan kecil muncul di bagian bibir, sirip punggung hingga ke sirip ekor. Bila mencapai sirip ekor diikuti oleh infeksi bakteri yang merupakan infeksi sekunder. Kematian oleh virus ini dapat mencapai 80 - 100 %.

Gejala Ikan cobia yang terserang *iridovirus* antara lain : berenang di permukaan atau di dasar air, tubuh berwarna agak kegelapan, kekurangan darah yang ditunjukkan oleh warna insang yang pucat dan jumlah *hematokrite* kurang dari 25 % , hati berwarna gelap, serta ginjal membesar.

4. Penyakit Non Infeksi

Jenis penyakit non infeksi disebabkan oleh faktor lingkungan dan pakan. Faktor lingkungan yang menjadi pembatas pada budidaya ikan Cobia adalah oksigen terlarut, suhu dan salinitas. Ikan Cobia hidup baik pada suhu 16-32 °C. Parameter kualitas air yang menyebabkan penyakit pada benih ikan cobia adalah oksigen terlarut rendah, pH ekstrim, ammonia tinggi serta pencemaran. Kandungan oksigen untuk pembenihan ikan laut adalah 5-8 ppm. pH untuk pembenihan ikan laut 7,5-8,5 dan kandungan ammonia-nitrogen (NH_3N) kurang dari 0,05 ppm.

Faktor lain yang menyebabkan penyakit adalah padat tebar tinggi. Kondisi ini menyebabkan ikan mudah stres sehingga mudah terserang penyakit. Kendala dalam usaha budidaya ikan Cobia adalah pencemaran perairan. Pencemaran perairan akibat banyaknya masukan bahan organik dan anorganik dari daratan berupa lumpur memungkinkan berkembangnya bakteri di lokasi budidaya ikan Cobia. Ikan mudah terserang bakteri apabila kondisinya lemah.

C. PENANGGULANGAN

Pencegahan lebih baik daripada mengobati, tetapi bila telah terjadi insidensi penyakit pada ikan maka perlu dilakukan penanggulangan. Penggulangan penyakit parasitik, bakteri dan virus pada ikan berbeda.

1. Penanggulangan penyakit parasitik

Penanggulangan penyakit parasitik diantaranya adalah melakukan perendaman air tawar 5 ppt selama 15 menit selama 3 hari berturut-turut tujuannya untuk melepaskan parasit pada tubuh ikan. Jika terdapat luka pada tubuh ikan dapat diobati dengan obat yang telah terdaftar dan direkomendasikan. (daftar obat yang teregistrasi KKP terdapat pada lampiran). Penanggulangan penyakit parasit *Amyloodinium* dapat dilakukan dengan perendaman Hidrogen Peroksida 150 ppm selama 30 menit.

2. Penanggulangan penyakit bakteri

Penanggulangan penyakit bakteri dilakukan dengan pemberian antibiotik atau antiseptik. Antibiotik biasanya diberikan melalui pakan atau melalui suntikan, sedangkan antiseptik umumnya diberikan melalui olesan pada bagian luka. Penggunaan antibiotik atau obat-obatan saat ini dibatasi. Obat-obatan, antibiotik atau antiseptik yang digunakan harus terdaftar dan direkomendasikan oleh dokter hewan.

3. Penanggulangan penyakit Viral

Penanggulangan penyakit yang disebabkan virus pada ikan cobia maupun pada ikan lainnya belum diketahui. Pengendalian penyakit viral dilakukan dengan pemusnahan ikan yang terinfeksi agar penyebaran penyakit tidak menular pada ikan lainnya. Untuk penanggulangan infeksi sekunder dilakukan dengan pemberian obat atau antibiotik yang terdaftar dan direkomendasikan. Dosis penggunaan disesuaikan dengan jenis antibiotiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Koesharyani I, *et all.*, 2001. Manual for Fish Disease Diagnosis –II. Marine Fish and Crustacean Diseases in Indonesia. Gondol Research Institite for Mariculture. Bali.
- Perschbacer P., 2010 Rachycentridae (<file:///E:/Cobia.htm>) data provided courtesy of Aquaculture/Fisheries Center, University of Arkansas at Pine Bluff.
- P. Kuhnert and Christensen H. 2008. Pasteurellaceae: Biologi, Aspek Genomics dan Molekuler. Caister Akademik Press. ISBN 978-1-904455-34-9

BAB X

PANEN DAN TRANSPORTASI

Arief Rahman Rivai, Sukadi dan Ruswantoro

A. PENDAHULUAN

Benih ikan berkualitas hasil pembenihan merupakan salah satu pendukung keberhasilan dalam pembesaran di KJA atau di tambak. Produksi benih ikan cobia saat ini masih dalam taraf riset dan pengembangan, Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung adalah salah satu instansi pemerintah yang berhasil mengembangkan pembenihan ikan tersebut. Produksi benih ikan Cobia dari BBPBL lampung sudah menyebar sampai ke pembudidaya ikan laut di Kalimantan, Kepulauan Seribu, Karawang dan Lampung Selatan.

Penyebaran benih ikan Cobia ke lokasi-lokasi pembesaran menggunakan teknologi yang dikembangkan oleh BBPBL Lampung melalui hasil rekayasa teknologi transportasi benih. Benih hasil pembenihan selama transportasi terjaga kualitasnya karena selama proses panen dan pengepakan tidak mengalami hal-hal yang mengakibatkan stress.

Peningkatan Permintaan benih, mendorong produksi benih untuk ditingkatkan. Permasalahan yang dihadapi adalah antara lain , induk, Panen dan transportasi induk maupun benih, karena ikan Cobia jenis ikan yang tidak tahan dengan kondisi oksigen terlarut rendah (≤ 5 ppm).

Rangkaian kegiatan pembenihan ikan Cobia pasca pemeliharaan benih adalah panen dan pasca panen (pengepakan dan transportasi). Kegiatan tersebut dapat mempengaruhi mutu dan kematian benih ikan setelah tiba di lokasi pembesaran jika tidak dilakukan dengan teknik panen dan penanganan pasca panen yang baik dan benar.

Penurunan metabolisme dapat mempertahankan kualitas media pengangkutan tetap baik. Suhu merupakan faktor pengendali dalam teknik pengangkutan hasil perikanan termasuk benih. Penurunan suhu lingkungan meminimalkan proses-proses fisiologis invitro, bila suhu rendah dan pH tinggi dapat menyebabkan metabolisme ikan menurun (Berka, 1996).

B. TEKNIK PANEN

Dua jenis Panen benih yaitu panen benih 3-8 cm hasil pemeliharaan larva dan panen benih 10 - 15 cm hasil pendederan. Teknik panen dua jenis benih tersebut hampir sama. Persiapan panen meliputi : persiapan peralatan, persiapan benih dan waktu panen.

1. Panen Benih Hasil Pemeliharaan Larva

Tujuan panen benih dari larva adalah melanjutkan pemeliharaan benih ke tahap berikutnya yaitu kegiatan pendederan. Panen benih dilakukan saat larva telah mengalami metamorphosis (larva berubah menyerupai ikan sempurna). Umur benih cobia pada kondisi ini berkisar antara 20-30 hari dan mencapai ukuran 2 - 4 cm. selanjutnya dipelihara di bak pendederan hingga ukuran 10 - 15 cm. Sebelum pemanenan, sebaiknya benih tidak diberi pakan selama minimal 1 hari.

Peralatan panen yang digunakan adalah serok halus, kerobong plastik, ember, gayung dan waskom. Panen dilakukan dengan menurunkan secara bertahap volume air dalam sampai habis, melalui pipa monik. Benih ikan dipanen menggunakan waskom dan dipindahkan ke bak pendederan yang telah disiapkan sesuai ukuran benih atau dikemas jika ditebar ke lokasi yang berbeda.

2. Panen Dari Bak Pendederan

Benih pendederan dipuaskan 24 jam sebelum dipanen bila benih dikemas dalam kondisi kenyang atau didalam lambung masih ada sisa pakan, maka pakan akan dimuntahkan.

Pakan yang dimuntahkan akan menurunkan kualitas air media pengangkutan, hal ini yang menyebabkan kematian benih selama pengangkutan. Benih pendederan dipanen setelah berukuran $\pm 15-20$ cm ditandai dengan pergerakan benih secara berkelompok dan tidak menyebar.

Pemanenan dilakukan dengan menurunkan volume air media pemeliharaan hingga tersisa $\frac{1}{4}$ bagian dari volume awal, selanjutnya ikan diambil menggunakan skopnet atau keranjang plastik. Ikan-ikan tersebut ditempatkan pada wadah yang telah disiapkan untuk dilakukan pemilahan ukuran dan jumlah selanjutnya siap untuk dikemas.

Pengemasan benih dilakukan setelah benih, bahan dan sarana telah siap. Bahan dan sarana yang diperlukan adalah: benih yang telah dipuasakan, kantong plastik poly ethylin dengan ketebalan plastik 0,6 mm berukuran 50 cm x 80 cm, kotak kardus atau insulator (styrofoam), selotip besar, tabung oksigen murni dan perlengkapannya, es batu dalam kantong plastik 0,5 kg yang dibungkus kertas dan air laut bersih, .

C. TRANSPORTASI

Sistim Transportasi benih ada 2 cara, yaitu transportasi tertutup dan terbuka. Pemilihan cara transportasi ini ditentukan oleh jarak dan sarana transportasi yang digunakan.

1. Transportasi Tertutup

Transportasi tertutup merupakan cara yang aman dan mudah dalam pelaksanaannya. Kepadatan benih dalam kantong plastik tidak selalu sama tergantung dari jarak, waktu angkut dan ukuran benih. Tabel 15 dan 16, menunjukkan kepadatan benih dalam pengangkutan. Pada pengangkutan yang memerlukan waktu ± 20 jam, dilakukan pengemasan ulang terutama penggantian air dan oksigen dalam wadah pengiriman.

Adapun proses pengemasan adalah sebagai berikut : air laut bersih ditampung pada bak penampungan volume 0,5–1 m³ dan diaerasi dengan oksigen murni selama 20–30 menit, untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut didalam air media pengangkutan. Kantong plastik rangkap dua diisi air laut bersih yang telah disiapkan sebanyak ± 5–6 liter (1 bagian). Benih yang telah disiapkan dimasukkan kedalam kantong plastik dan ditambahkan oksigen murni dengan terlebih dahulu membuang udara dalam kantong plastik dengan meratakan kantong plastik hingga permukaan air dalam kantong.

Oksigen murni dimasukan dengan menggunakan selang sebanyak 3 bagian dari volume kantong dan diikat rapat dengan menggunakan karet gelang. Kemudian kantong tersebut dimasukkan kedalam boks (kardus atau styrofoam) dengan ditambah es batu dalam kantong plastik dan terbungkus kertas diletakkan diluar kantong plastik benih sebanyak 1 atau 2 bungkus. Selanjutnya styrofoam ditutup dan diselotip sehingga penutup rapat dan diberi label. Berikut disajikan beberapa transportasi benih yang telah dilakukan dengan sistim tertutup.

Tabel 15. Transportasi benih dari BBPBL Lampung ke BLUPPB Karawang

NO.	Parameter	volume	Satuan	Keterangan
1.	Ukuran Benih 10 cm	500	Ekor	
2.	Waktu Transportasi	10	Jam	
3.	Suhu	20	°C	Pakai es
4.	Ukuran Plastik	50x100x0,07	Cm	
5.	Kepadatan	25	Ekor/kantong	
6.	Ukuran Box Styrofoam	80x30x40	Cm	Standar
7.	Isi per box 2 kantong	50	Ekor	Horizontal
8.	Sintasan	100	%	

Keterangan : Menggunakan transportasi darat (mobil tertutup)

Tabel 16. Transportasi benih dari BBPBL Lampung ke Kalianda Lampung

No.	Parameter	Volume	Satuan	Keterangan
1.	Ukuran Benih 15 cm	100	ekor	Tanpa es
2.	Waktu Transportasi	2	Jam	
3.	Suhu	29	°C	
4.	Ukuran Plastik	50x100x0,07	Cm	
5.	Kepadatan	10	ekor/kantung	
6.	Ukuran Box Styrofoam	80x30x40	Cm	
Perlakuan I (masuk 2 box @ 2 kantung)				Standar
7.	4 kantung @10 ekor	40	ekor	Horizontal
8.	Sintasan	100	%	
Perlakuan II (tanpa masuk Box)				
9.	4 kantung@10 ekor	40	ekor	Horizontal
10.	Sintasan	100	%	
Perlakuan III (masuk 1 box, 2 kantung)				
11.	2 kantung @10 ekor	20	ekor	Vertikal
12.	Sintasan	0	%	

Keterangan : Menggunakan transportasi darat (mobil tertutup)

2. Transportasi Terbuka

Transportasi terbuka digunakan untuk jarak dekat dan melalui darat. Teknik transportasi terbuka, adalah sebagai berikut Wadah angkut terbuat dari fiberglass atau plastik berkapasitas 300l, 500l atau 1000l yang sudah dibersihkan, diisi air laut bersih $\pm \frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ bagian. selanjutnya oksigen murni dialirkan dari tabung oksigen dan benih dimasukkan (jumlah benih menentukan volume wadah) , kemudian ditambahkan es batu yang terbungkus plastik untuk mempertahankan kestabilan suhu ± 22 – 24°C .

Berikut data transportasi benih dari BBPBL Lampung ke Pulau Seribu, Jakarta, dengan 2 tahapan kegiatan, serta ke Lampung Timur dan Ringgung, Pesawaran (Tabel 17 s/d 20):

D. PENANGANAN BENIH DI LOKASI PEMBESARAN

Pasca transportasi tertutup, benih kondisi benih melemah atau stress. Ciri-ciri benih stress antara lain sebagai berikut: warna tubuh lebih gelap pucat, dan gerakan kurang aktif.

Tabel 17. Transportasi dari BBPBL Lampung ke Dermaga Marina.

No.	Parmeter	Vol /Sat,
1.	Ukuran Benih	13-15 cm
2.	Waktu	8 jam
3.	Suhu	20 C pakai es
4.	Density	500 ekor / 500 liter air
5.	Sintasan	100 %
6.	Sistem	Transportasi terbuka
7.	Aerasi	Oksigen murni
8.	Total Bio Mass	2000 ekor
9.	Expedisi	Darat (mobil)

Tabel 18. Transportasi dari Dermaga Marina ke kepulauan seribu

No.	Parmeter	Vol /Sat,
1.	Ukuran Benih	13-15 cm
2.	Waktu	jam
3.	Suhu	20 C pakai es
4.	Density	50 ekor / kantung
5.	Sintasan	100 %
6.	Posisi kantung	Horizontal di palka kapal
7.	Sistem	Transportasi terbuka
8.	Air dan O ² dalam kantung	1 : 2
9.	Total Bio Mass	2000 ekor
10.	Expedisi	Speed boat

Tabel 19. Transportasi benih dari BBPBL ke Lampung Timur

No.	Parmeter	Vol /Sat,
1.	Ukuran Benih	10-12 cm
2.	Waktu	6 jam
3.	Suhu	20°C
4.	Density	30 ekor / kantung
5.	Sintasan	80 %
6.	Posisi kantung	Horizontal di mobil
7.	Sistem	Transportasi terbuka
8.	Air dan O ² dalam kantung	1 : 2
9.	Total Bio Mass	900 ekor
10.	Expedisi	Mobil (darat)

Tabel 20. Transportasi benih dari BBPBL Lampung ke Ringgung, Pesawaran

No.	Parmeter	Vol /Sat.
1.	Ukuran Benih	15 cm
2.	Waktu	1 jam
3.	Suhu	26 ⁰ C
4.	Density	500 ekor / 500 ltr air
5.	Sintasan	100 %
6.	Sistem	Transportasi terbuka
7.	Aerasi	Oksigen murni
8.	Total Bio Mass	500 ekor
9.	Expedisi	Mobil (darat)

Oleh sebab itu perlu Aklimatisasi atau penanganan pemulihan kondisi benih, dilakukan sebagai berikut : kantong plastik dimasukkan ke dalam wadah pembesaran yang telah berisi air laut segar, tambak atau KJA, ikatan dibuka dan dibiarkan terbuka selama 15–30 menit agar terjadi penyesuaian suhu air dan tekanan udara. Kemudian, dimasukkan air media pemeliharaan ke dalam plastik sedikit demi sedikit hingga penuh dan benih mulai berenang keluar dari kantong plastik. Selanjutnya benih dikeluarkan dari kantong plastik ke wadah pemeliharaan.

BAHAN PUSTAKA

- Abela, F. 1989. Handling and Transport of Live Grouper, *Epinephelus tauvina*. Paper Workshop on Handling Transportation and Upgrading of Aquaculture Product in ASEAN. Cebu City. Philippines on 28-31 August 1989. 5 pp.
- Berka R. 1980. Transportation a Live Fish. A Review. EIPAC – FAO. Rome. P: 47-48.
- Cossin A.R. & Bowler K, 1987. Temperature Biology of Animal. Chapman and Hall Publication Inc. New York. P: 90-94; 156-293.
- Eddie, G. C. 1983. Road Transport of Fish and Hatchery. FAO-Fisheries Technical paper 232 fipp/t232-FAO-Rome. P: 41-45.

- Singh, T. 1991. Infofish Technical handbook 3; Transportation of Live and Processed Seafood. Malaysia. P: 4-6.
- Smith, L. 1982. Introduction to Fish Physiology. TFH Publication Inc. England. p: 115; 210-215.
- Tattanom T and Maneewongsa. 1982. Larva Rearing Seabass. INS Report of Training Course on Seabass Spawning and Larva Rearing. SCS/GEN/82/39. South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programme, Manila, Philippines, p29-30.
- Thobaity, S. A. and C. M. James. 1986. Development in Grouper Culture in Saudi Arabia. Infofish International Numer 1/96. P: 17-21.
- Yamamoto, K. 1996. Fish Respiration. Lectures Note. National Fisheries University. Yamaguchi – Japan. 26 pp.

BAB XI

ANALISA USAHA BUDIDAYA IKAN COBIA

Hanung Santoso, Akhmad Murtadho , Firdaus

A. PENDAHULUAN

Keberhasilan teknologi pembenihan ikan Cobia harus diimbangi perhitungan ekonomis agar usaha pembenihan cobia layak secara teknis dan ekonomis sehingga menjadi komoditas terobosan budidaya laut masa depan.

Alasan pembenihan ikan sebagai kegiatan usaha yang menguntungkan, antara lain , investasi yang ditanam kembali secara berkala dan berkelanjutan, pasar yang menjanjikan sehingga produk benih yang dihasilkan selalu terserap oleh pasar (pembudidaya) dan resiko usaha dapat diantisipasi. Hal ini dicapai jika dilakukan perencanaan dan Analisa Usaha yang konsisten serta kondisi keuangan yang baik.

Analisa usaha secara umum bertujuan untuk menilai manfaat investasi terhadap suatu usaha yang akan dilakukan, membandingkan tingkat manfaat investasi terhadap suatu usaha dengan usaha lainnya dan sebagai kendali terhadap investasi usaha yang akan dijalankan.

Investasi usaha pembenihan ikan Cobia dapat dilakukan dalam skala besar, menengah dan kecil untuk memudahkan menilai, membandingkan dan mengendalikannya , perlu ditetapkan beberapa kriteria/parameter analisa usaha, yaitu kajian tingkat Analisa Pulang Pokok (*Break Even Point*), analisa terhadap pendapatan dengan biaya yang digunakan (*Benefit-Cost Ratio*), Analisa untuk mengkaji tingkat kemampuan untuk menghasilkan keuntungan (*Internal Rate Return*). Analisa ROI (*Return Of Investment*) atau tingkat pengembalian bunga usaha dengan membandingkan bunga bank yang berlaku dengan analisa payback period,

tergantung pada modal usaha yang diinvestasikan dan target produksi yang akan dicapai. Berikut ilustrasi contoh usaha pembenihan ikan Cobia skala menengah $\pm$ 5 tahun

Tabel. 21. Investasi Pembenihan Cobia Skala Menengah

No.	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp. x1.000)	Total Harga (Rp. X1.000)	Uji Ekonomis (Th)	Penyusutan Per Tahun (Rp. X 1.000)
1.	Tanah	5.000	meter	100	500		
2.	Induk Cobia (8-12kg)	12	ekor	250	3,000		
3.	Bak Induk 70 ton	2	buah	87,500	175,000	10	17,500
4.	Bak Larva 10 ton indoor (225 m)	8	buah	260,000	2,080,000	10	208,000
5.	Bak Pendingeran 2 ton semi outdoor	20	buah	2,000	40,000	10	4,000
6.	Bak Pakan Hidup						0
	Bak Alga 20 ton	4	buah	20,000	80,000	10	8,000
	Bak Rotifer 10 ton	4	buah	10,000	40,000	10	4,000
7.	Conical Tank Artemia 1 ton	2	buah	2,000	4,000	10	400
8.	Laboratorium Alga 15 m	1	buah	20,000	20,000	10	2,000
9.	Peralatan Lab Alga	1	pkt	27,500	27,500	10	2,750
10.	Kantor dan Gudang 60 m	1	buah	42,000	42,000	10	4,200
11.	Mess Operator 50m	1	buah	30,000	30,000	10	3,000
12.	Pompa air Laut 4"	2	buah	7,500	15,000	10	1,500
13.	Pompa air Laut 3"	2	buah	5,000	10,000	10	1,000
14.	Root Blower 1,5"	2	buah	10,000	20,000	10	2,000
15.	PLN 30 KVA	1	pkt	25,000	25,000		2,500
16.	Instalasi air Laut	2	unit	10,000	20,000	10	2,000
17.	Instalasi AirTawar	1	unit	6,000	6,000	10	600
18.	Bak Filter air laut 40 ton	1	buah	40,000	40,000	10	4,000
19.	Genset 35 KVA	2	unit	30,000	60,000	10	6,000
	Peralatan Kerja						
20.	Lapangan (plankton net, dll)	1	pkt	19,000	19,000	10	1,900
21.	Peralatan Dapur dan Kantor	1	pkt	7,800	7,800	10	780
Total					2,764,800		276,130

B. PEMBIAYAAN

Pembiayaan diartikan sejumlah uang yang dikeluarkan guna mencapai suatu tujuan, dalam bentuk barang atau jasa.

Dalam suatu kegiatan 'biaya' dibagi dalam beberapa kategori, yaitu :

1. Biaya Tetap (fixed cost), adalah biaya yang harus dikeluarkan dalam jumlah yang tetap dalam tiap periode produksi. Contoh, gaji, asuransi dan biaya tidak langsung lainnya

Berikut ini contoh ilustrasi pembiayaan Tetap (*fixed cost*), usaha pembenihan ikan Cobia skala menengah ± 5 tahun

Tabel 22. Biaya Tetap(Fixed Cost) per tahun

(x Rp.1.000)

No	Uraian	Tahun I	Tahun II	Tahun III	Tahun IV	Tahun V
1	Penyusutan investasi	51,900	51,900	51,900	51,900	51,900
2	Gaji Teknisi 1 orang	18,000	19,800	21,780	23,958	26,353
3	Gaji staf teknisi 3 orang	27,000	29,700	32,670	35,937	39,530
4	Gaji staf non teknis 2 orang	16,800	18,480	20,328	22,360	24,596
5	Akomodasi	21,900	24,090	26,499	29,148	32,053
6	Biaya umum, admin dan perawatan (0,5 % dari investasi)	2,537	2,791,250	2,537	2,537	2,537
Total		138,137	2,935,220	155,714	165,840	176,969

2. Biaya Operasional (Biaya Variabel), adalah biaya yang tidak tetap sebagai pengaruh fluktuatif dari volume kegiatan. Berikut ini contoh ilustrasi pembiayaan Biaya Operasional (Biaya Variabel) usaha pembenihan ikan Cobia skala menengah ± 5 tahun

Tabel 23. Biaya Operasional / Variabel

(x Rp. 1.000)

No.	Uraian	Tahun 1	Tahun II	Tahun III	Tahun IV	Tahun
1.	Induk	12,800	6,400	6,400	6,400	6,400
2.	Pakan Buatan	18,000	19,800	21,780	23,958	26,353
3.	Obat-obatan	3,500	3,850	4,235	4,658	5,124
4.	Pupuk alga, 1 paket	3,000	3,300	3,600	3,900	4,200
5.	Solar (10x30xRp.6.500)	11,700	12,870	14,157	15,572	17,129
6.	oli (2x9xRp.20.000)	360	396	435	479	527
7.	Listrik PLN	72,000	79,200	87,120	95,832	105,415

8.	Bahan Packing (oksigen ,karet, Plastik)	4,500	4,700	4,900	5,100	5,300
9.	Tenaga Kontrak (3 orang x 6 x Rp. 1.000.000)	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
Total		161,860	166,516	178,627	191,899	206,448

3. Biaya Produksi atau Biaya Eksploitasi, adalah jumlah biaya tetap dan biaya variable dalam satuan waktu kegiatan produksi. Dihitung selama 12 bulan atau setahun. Berikut ini contoh ilustrasi pembiayaan Biaya Produksi atau Biaya Eksploitasi Operasional usaha pembenihan ikan Cobia skala menengah $\pm$ 5 tahun

Tabel 24. BIAYA PRODUKSI / EKSPLOITASI

(x Rp. 1.000)						
No	Uraian	Tahun I	Tahun II	Tahun III	Tahun IV	Tahun V
1.	Total Biaya Tetap	138,137.5	146,761.3	155,714.5	165,842.2	176,982.7
2.	Total Biaya Variabel	161,860	166,516	178,627	191,899	206,448
	Biaya Produksi	299,997.5	313,277.3	334,341.5	357,741.2	383,430.7

C. PENDAPATAN

Pendapatan atau output adalah seluruh unit produksi yang dapat dinilai dalam rupiah. Berikut ini contoh ilustrasi pendapatan usaha pembenihan ikan Cobia skala menengah $\pm$ 5 tahun

Tabel 25. PENDAPATAN

(x Rp. 1.000)						
No.	Uraian	Tahun I	Tahun II	Tahun III	Tahun IV	Tahun V
1.	Produksi benih 7 cm, 4 kali /Th @Rp. 1.400,	11.000 ek/siklus 431,200	12.000 ek/siklus 470,400	13.000 ek/siklus 509,600	14.000 ek/siklus 548,800	15.000 ek/siklus 588,000
	Total (Rp.)	431,200	470,400	509,600	548,800	588,000

Pendapatan dibedakan atas, (1) pendapatan kotor (marginal) dan (2) pendapatan bersih (laba), sebagai berikut :

- (1) Pendapatan kotor (marginal) yaitu pendapatan (output) dikurangi biaya variable (operasional)
- (2) Pendapatan bersih (laba) adalah pendapatan dikurangi biaya produksi.

Tabel 26. PERHITUNGAN PROFIT MARGIN DAN LABA RUGI

		(x Rp. 1.000)				
No.	Uraian	Tahun I	Tahun II	Tahun III	Tahun IV	Tahun V
1	Output produksi	431,200	470,400	509,600	548,800	588,000
2	Biaya Produksi	299,998	313,277	334,342	357,741	383,431
Total		131,203	157,123	175,259	191,059	204,569

D. KELAYAKAN USAHA.

Kelayakan usaha dapat dihitung dengan :

1. Analisa Rasio Laba Rugi (benefit-Cost Ratio Analysis),
2. Analisa Tingkat pengambilan Bunga Usaha (Internal Rate of Return),
3. Analisa pulang Pokok (Break Event Point Quantity)

1. Analisa Rasio Laba Rugi (benefit-Cost Ratio Analysis)

Penghitungan ini untuk mengetahui nilai manfaat investasi yang ditanamkan terhadap suatu usaha berdasarkan pendapatan yang diperoleh. Analisa Rasio Laba Rugi (benefit-Cost Ratio Analysis) adalah cara membandingkan pendapatan kotor dan biaya kotor masing-masing waktu uang (discounted factor) atau membandingkan secara langsung antara pendapatan bersih (benefit) dengan biaya produksi (cost). Usaha dikatakan layak bila rasio lebih dari 1 (satu). Berikut ini contoh ilustrasi Analisa Rasio Laba Rugi (benefit-Cost Ratio Analysis) pembenihan ikan Cobia skala menengah ± 5 tahun,

Tabel 27. B/C Rasio

No.	Tahun	Benefit (B)	Cost ©	B / C ratio
1	I	431,200	299,998	1.437
2	II	470,400	313,277	1.502
3	III	509,600	334,342	1.524
4	IV	548,800	357,741	1.534
5	V	588,000	383,431	1.534
Rerata B/C Rasio			2	

2. Analisa Tingkat pengambilan Bunga Usaha (Internal Rate of Return)

Metode ini menghitung tingkat bunga pendapatan pada tahun *tdicari* berdasarkan pendapatan dikalikan *discounted factortahun* bersangkutan. Tingkat bunga usaha dikatakan layak bila sama atau lebih besar dari tingkat bunga pinjaman (bunga bank).

Tabel 28. Tingkat Pengembalian Bunga Usaha
x 1.000.

Tahun	Benefit	Cost	DF*) 12 %	DF*) 15 %	PVB (12%) (BxDF)	PVB (15%) (BxDF)	PVC (12%) (CxDF)	PVC (15%) (CxDF)
I	431,200,000	299,998,000	1	1	95,087,054	92,606,522	155,801,339	149,128,261
II	470,400,000	313,277,000	1	1	192,966,741	148,107,940	164,176,116	123,725,709
III	509,600,000	334,342,000	1	1	229,748,072	286,361,650	127,586,111	110,235,621
IV	548,800,000	357,741,000	1	1	270,928,749	213,644,500	129,824,030	106,764,590
V	588,000,000	383,430,001	1	0	372,142,040	288,927,686	113,043,855	186,668,021
Total PVB 5 tahun					1,160,872,656	1,029,648,298		
Total PVC 5 tahun							690,431,451	676,522,202
Selisih PVB - PVC (rendah dan tinggi)							470,441,205	353,126,096

*) DF = discountfactor $\rightarrow DF=1/(1+N)$

N = suku bunga bank (BI rate=12%) ; t=tahun berjalan

Rumus Analisa Tingkat pengambilan Bunga Usaha (Internal Rate of Return) :

$$IRR = Br + (Bt - Br) \times \frac{(SBr)}{(SBr + Sbt)}$$

Keterangan :

Br = bunga rendah

Bt = bunga tinggi

Sbr = sisa bunga rendah

Sbt = sisa bunga tinggi

$$IRR = 12 + \{(15 - 12) \times \frac{470,441,205}{(470,441,205 + 353,126,096)}\}$$

$$IRR = 13,714$$

3. Analisa pulang Pokok (Break Event Point Quantity)

Cara menghitung volume penjualan dan volume produksi agar dicapai keseimbangan artinya nilai yang diperoleh dari penghitungan ini, mengindikasikan usaha yang dilakukan tidak untung dan tidak rugi. Ada 2 rumus untuk analisa ini

1) BEP penjualan (break even point production)

Rumus BEP kuantitas (break even point quantity)

$$BEP - K = \frac{BT \text{ (biaya tetap)}}{(\text{harga jual per ekor} - (BV \text{ per ekor}))}$$

Tabel 29. BEP Kuantitas

No.	Uraian	Tahun I	Tahun II	Tahun III	Tahun IV	Tahun V
1	BT	138,137,500	146,761,250	155,714,500	165,842,200	176,982,670
2	BV	161,860.000	166,516.000	178,627.000	191,899.000	206,448.000
3	Jmlh Prod Benih	44.000	48.000	52.000	56.000	60.000
4	Harga Penjualan	431,200.000	470,400.000	509,600.000	548,800.000	588,000.000
5	HargabJual/Unit	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
6	BV per Unit	2,473	888	732	816	827
7	BEP kuantitas	98.496	136.776	145.120	178.843	164.941

BEP rata rata pertahun= 84.246

2) Rumus BEP penjualan (break even point production)

$$\text{BEP} - P = \frac{\text{BT (biaya tetap)}}{1 - (\text{biaya variabel per hasil penjualan})}$$

Tabel 30. BEP Penjualan

No.	Uraian	Tahun I	Tahun II	Tahun III	Tahun IV	Tahun V
1	BT	138,137,500	146,761,250	155,714,500	165,842,200	176,982,670
2	BV	161,860.000	166,51.0006	178,627.000	191,899.000	206,448.000
3	Hasil Penjualan	431,200.000	470,400.000	509,600.000	548,800.000	588,000.000
4	BEP Penjualan	785,864,412	192,845,032	184,094,788	196,353,391	202,781,910

BEP rata rata pertahun 312.387.907

DAFTAR PUSTAKA

- Kadarlah, Cilef Gray, 1978. Pengantar evaluasi Proyek. Lembaga penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sigit,S.1976. Analisa Break Even Point. Pendidikan Ahli Administrasi Perusahaan. Fakultas Ekonomi UGM Jogjakarta.

LAMPIRAN I. DAFTAR OBAT IKAN YANG SUDAH TEREGISTRASI DI DJPB

NO	NAMA OBAT	NO PENDAFTARAN TGL SK. DIT. JEN. KANDUG	GOLOONGAN OBAT	INDIKASI	KETERANGAN
1	LIQUALIFE ZM (PT. Cargill Indonesia)	DKPRI/NO. I 00004 MUI 27 Maret 2003	Bebas (OB)	- Merupakan pakan jadi utk benur udang pada periode Myotis sampai Post larva	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
2	LIQUALIFE M-PL (PT. Cargill Indonesia)	DKPRI/NO. I 00005 MUI 27 Maret 2003	Bebas (OB)	- Merupakan pakan jadi utk benur udang pada periode Myotis sampai Post larva	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
3	POND RESTORER (PT. Bozjin Pratama)	DKPRI/NO. I 00041 FBC 11 April 2003	Bebas Terbatas (OBT)	- Menekan pertumbuhan bakteri patogen dan mengoptimasi gas beracun	PROBIOTIK
4	AQUASRO (PT. Romindo Primavekon)	DKPRI/NO. I 00042 FBC 11 April 2003	Bebas Terbatas (OBT)	- Mengoptimalkan pertumbuhan udang	VITAMIN & MINERAL
5	AQUAMIC - E 50 (PT. Romindo Primavekon)	DKPRI/NO. I 00043 FBC 11 April 2003	Keras (OK)	- Mengoptimalkan pertumbuhan benur & udang	VITAMIN E
6	AQUABAC (PT. Indohitro Makmur Abadi)	DKPRI/NO. I 00071 FBC 09 Juli 2003	Bebas Terbatas (OBT)	- Menurunkan kebutuhan akan air dan memperhaluskan sari - Menghambat pertumbuhan species <i>Vibrio sp</i>	PROBIOTIK
7	ENVY RESTORER DRY FORMULA (PT. Bozjin Pratama)	DKPRI/NO. I 00081 FBC 20 Agustus 2003	Bebas Terbatas (OBT)	- Menstabilkan pH & mempercepat pengfungsian smpah organik - Mengontrol jamur & warna air tambak & tangki - Mengurangi bau busuk pada saat pemanasan karudang - Menekan populasi bakteri patogen dan menurunkan kadar ammonia, nitrat, hidrogen, sulfat & gas y berakut tidak hanya	PROBIOTIK
8	PROTAM 50 (PT. Triam Nutrition Indonesia)	DKPRI/NO. I 00091 FBC 16 September 2003	Bebas Terbatas (OBT)	- Merupakan biotika berpekerjaan luas, efektif mencegah berbagai penyakit udang y disebabkan virus white spot Yellow Head, virus Taura & bakteri2 vibrio	PROBIOTIK
9	AQUAMIT (PT. Romindo Primavekon)	DKPRI/NO. I 00101 FBC 19 Oktober 2004	Bebas (OB)	- Mengoptimalkan pertumbuhan - Meningkatkan daya hidup udang (survival rate) - Mengurangi stress pada saat panen	VITAMIN
10	EPICH (PT. Bahr Moya Karia)	DKPRI/NO. I 00102 FBC 29 Oktober 2004	Bebas (OBT)	- Efektif & cepat mengurangi level ammonia, nitrit & sulfida polutan - Membantu pendirian bakteri alami dalam dan kolam dan jumlah besar yang menekan pertumbuhan bakteri berbahaya seperti <i>Vibrio sp</i> - Sebagai biologi cleaning agent y digunakan utk bioremediasi smpah organik dan air & tanah kolam	PROBIOTIK
11	AQUAFLAVOUR (PT. Inve Indonesia)	DKPRI/NO. I 00131 MUI 27 Desember 2004	Bebas (OB)	- Aquaflavour mengandung "attractant" alami utk pakan sehingga meningkatkan konsumsi pakan oleh udang - utk pemakaian di feedlot	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
12	GROW OUT TIGER SHRIMP (PT. Inve Indonesia)	DKPRI/NO. I 00132 MUI 27 Desember 2004	Bebas (OB)	- Feed konsentrat utk pakan udang vendu - utk aplikasi di feedlot	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
13	GROW OUT WHITE SHRIMP (PT. Inve Indonesia)	DKPRI/NO. I 00133 MUI 27 Desember 2004	Bebas (OB)	- Feed konsentrat utk pakan udang putih - utk aplikasi di feedlot	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
14	SANOGUARD® AQUASTYRE S (PT. Inve Indonesia)	DKPRI/NO. I 00134 MUI 27 Desember 2004	Bebas (OB)	- utk coating pakan pembesaran udang laut & air tawar - simpan ditempat sejuk & kering	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
15	SANOCARE® HC (PT. Inve Indonesia)	DKPRI/NO. I 00135 MUI 27 Desember 2004	Bebas (OB)	- utk pencegahan anemia dg cara memonitoringkan pada media perawatan anemia	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
16	OMEGA PROTEIN (PT. Surya Hidup Saliwa)	DKPRI/NO. I 00136 MUI 31 Desember 2004	Bebas (OB)	- Protein 37,87%	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
17	MIRABACTO (PT. Marindotab Pratama)	DKPRI/NO. I 00137 FBC 20 Januari 2005	Bebas (OB)	- Mengurangi beban organik di air & dasar kolam - Meningkatkan dominasi bakteri menguntungkan & menekan pertumbuhan bakteri patogen - Menjaga kestabilan kualitas air y optimal utk ikan - Simpan di tempat sejuk/lembab dari sinar matahari	PROBIOTIK
18	M - BACTO (PT. Marindotab Pratama)	DKPRI/NO. I 00138 FBC 20 Januari 2005	Bebas (OB)	- Mengoptimalkan keseimbangan ekologi kolam budidaya - Menjaga kestabilan plankton (warna air) - Simpan di tempat sejuk & kering	PROBIOTIK
19	BIKUN (PT. Marindotab Pratama)	DKPRI/NO. I 00139 FBC 20 Januari 2005	Bebas (OB)	- Menekan dominasi bakteri patogen di hepto-paranas & saluran cerna - Mengoptimalkan sistem kekebalan tubuh terhadap serangan kuman penyakit - Simpan di tempat sejuk/lembab dari sinar matahari	PROBIOTIK
20	BIO SOLUTION (PT. Marindotab Pratama)	DKPRI/NO. I 00140 FBC 20 Januari 2005	Bebas (OB)	- Mengurangi dominasi bakteri patogen (<i>vibrio sp</i>) - Meningkatkan dominasi populasi bakteri & plankton menguntungkan - Menjaga kestabilan ekosistem & kestabilan parameter air kolam - Meningkatkan kualitas & mata makan udang - Simpan di tempat kering, suhu ruang +25°C, utk bold dibuka hrs lebih < 1egg	PROBIOTIK
21	MIRAPRO (PT. Marindotab Pratama)	DKPRI/NO. I 00141 FBC 20 Januari 2005	Bebas (OB)	- Meningkatkan pertumbuhan & kesehatan ikan - Membantu proses pencernaan & penyerapan nutrisi - Meningkatkan kesehatan tubuh ikan - Menekan pertumbuhan bakteri patogen dlm sistem pencernaan - Meningkatkan SR & ADO - Simpan di tempat sejuk/lembab dari sinar matahari	PROBIOTIK

22	FB-2 (PT. Marindolab Pratama)	DMP RI NO. D 050105 FBC 25 Januari 2005	Bebas (OB)	- Meningkatkan dominasi bakteri pelogen (Vibrio sp) - Mencegah lingkungan air tetap bersih - Mengurangi beban organik, amonia & nitrit - Meningkatkan aktivitas udang - Keterangan Lain : Simpan di tempat sejuk & kering - Kook dahulu sebelum dipakai - Jika ada treatment antibiotik, berikan FB-2 setelah min 12 jam	PROBIOTIK
23	MINA PS (PT. Marindolab Pratama)	DMP RI NO. D 050107 FBC 25 Januari 2005	Bebas (OB)	- Mengurangi gas H₂S & bahan-bahan organik (dekomposer) di air & tanah dasar - Mencegah lelembutan dasar kolam - Meningkatkan daya dukung kolam padat pascapanen - Simpan di tempat kering dgn suhu ruang ± 27° C & hindarkan sinar matahari - Kook dahulu sebelum dipakai	PROBIOTIK
24	SUPER PS (PT. Marindolab Pratama)	DMP RI NO. D 050108 FBC 25 Januari 2005	Bebas (OB)	- Mengurangi gas H₂S & bahan2 organik (dekomposer) di air & tanah dasar - Mengatasi pencemaran lim akumulasi bahan organik di dasar kolam - Meningkatkan dominasi bakteri menguntungkan - Keterangan lain : - Simpan di tempat kering dgn suhu ruang ± 27C & hindarkan sinar matahari - Kook dahulu sebelum dipakai	PROBIOTIK
25	SUPER VAME (PT. Marindolab Pratama)	DMP RI NO. D 050109 FBC 25 Januari 2005	Bebas (OB)	- Meningkatkan dekomposisi bahan organik di dasar kolam - Simpan produk di tempat sejuk & kering	PROBIOTIK
26	SUPER NB (PT. Marindolab Pratama)	DMP RI NO. D 050110 FBC 25 Januari 2005	Bebas (OB)	- Meningkatkan NH₃ & NO₂ di air & tanah dasar - Meningkatkan dominasi populasi bakteri & plankton menguntungkan - Mengurangi lumpur organik secara biologis	PROBIOTIK
27	ZOE AGRI PRIMA (PT. Bio Flora Prima)	DMP RI NO. D 050101 FBC 25 Januari 2005	Bebas (OB)	- Meningkatkan kualitas & kuantitas hasil panen - Meningkatkan ketahanan ikan & udang terhadap stres lingkungan perairan - Sebagai bio katalisator jika diaplikasikan kedalam air & sebagai feed additive jika diaplikasikan kedalam pakan - Simpan di tempat kering dgn suhu ruang ± 28° - 30° C	PROBIOTIK
28	BIOVIT AQUATIC (PT. Sanbe Farma)	DMP RI NO. D 050211 FBC 28 Februari 2005	Bebas (OB)	- Meningkatkan pertumbuhan udang - Mengatasi stress saat pergantian kulit (molting), pematangan induk, perubahan pakan, suhu air & sanitasi - Menyediakan nutrisi tambahan dari pakan alternatif ataupun tambahan - Mengurangi konsumsi pakan udang - Mempertahankan daya hidup (SR) - Keterangan lain : Simpan di tempat sejuk, kering & tertutup rapat	VITAMIN
29	DESTAN AQUATIC (PT. Sanbe Farma)	DMP RI NO. D 050215 FTC 21 Agustus 2005	Bebas Terbatas (OBT)	- Mengurangi penyebaran penyakit - Mengontrol Bakteriell Gill Disease, Tail Rot, Black Spot & Shell Disease - Mencegah penyakit Bakteri PNH pada kerang udang - Sanitasi air kolam/tekanan & perlatan	DESINFECTAN
30	FUMSID AQUATIC (PT. Sanbe Farma)	DMP RI NO. D 050217 FTC 27 Sep-05	Bebas Terbatas (OBT)	Mengurangi segala jenis mikroorganisme	DESINFECTAN
31	EPISAL-300 (PT. Behn Meyer Kimia)	DMP RI NO. I 050218 PBM 13 Oktober 2005	Bebas (OB)	- Mengapakan pakan utk hatchery tahap Post Larva - Keterangan lain : - Disimpan di ruangan ber-AC/kering & teduh sinar matahari lgs - Sl kemasan dibuka, sebaiknya digunakan dlm waktu < 1th - Wadah harus dlm keadaan tertutup rapat - Masa kadaluarsa 1 tahun	PREMIX (FEED ADDITIVE)
32	EPIFEED-MBF (PT. Behn Meyer Kimia)	DMP RI NO. I 050219 PBM 10 Oktober 2005	Bebas (OB)	- Mengapakan pakan utk induk udang - Disimpan di ruangan ber-AC/kering & teduh sinar matahari lgs - Sl kemasan dibuka, sebaiknya digunakan dlm waktu < 1th - Wadah harus dlm keadaan tertutup rapat - Masa kadaluarsa 1 tahun	PREMIX (FEED ADDITIVE)
33	EPIFEED UHF 1 (PT. Behn Meyer Kimia)	DMP RI NO. I 050220 PBC 10 Oktober 2005	Bebas (OB)	- Pakan (premix/food additive)air utk larva hatchery utk spesies laut - terutama udang Penaeid pada tahap Zoua 1 - zoea 1 - Keterangan lain : - Disimpan di ruangan ber-AC/kering & teduh sinar matahari lgs - Sl kemasan dibuka, sebaiknya digunakan dlm waktu < 1th - Wadah harus dlm keadaan tertutup rapat - Masa kadaluarsa 1 tahun	PREMIX (FEED ADDITIVE)
34	EPIFEED UHF 2 (PT. Behn Meyer Kimia)	DMP RI NO. I 050221 PBC 10 Oktober 2005	Bebas (OB)	- Pakan (premix/food additive)air utk larva hatchery utk spesies laut - terutama udang Penaeid pada tahap Mysis 2 - Post Larva 2 - Keterangan lain : - Disimpan di ruangan ber-AC/kering & teduh sinar matahari lgs - Sl kemasan dibuka, sebaiknya digunakan dlm waktu < 1th - Wadah harus dlm keadaan tertutup rapat - Masa kadaluarsa 1 tahun	PREMIX (FEED ADDITIVE)

35	VORNAI STREP-SI (PT. Intervet Indonesia)	DKP RI NO. 1 5-051851 VKG 15 Oktober 2004 (sebelum masuk ke RI) DKP RI NO. 1 003041 VKG 30 Juni 2006	Keras (OK)	Vaksin inaktif ikan utk Streptococcus iniae	VAKSIN
36	AQUAFISH VITAMIN (PT. Wadendo Pharmabina)	DKP RI NO. 0 090025-1 PTS 10 Oktober 2005	Bebas Terbatas (OBT)	Anti stress, meningkatkan mutu makanan & feed konversi, mempercepat pertumbuhan, memperkuat daya hidup, mencegah & mengobati penyakit y disebabkan oleh kekurangan vitamin & mineral	VITAMIN
37	C-SAN AQUATIC (PT. Sanbe Farma)	DKP RI NO. 0 051032 PTC 27 Oktober 2005	Bebas Terbatas (OBT)	Meningkatkan pertumbuhan tubuh terhadap penyakit - Mengatasi stress - Meningkatkan nafsu makan - Meningkatkan ketahanan vitamin C	VITAMIN
38	SANOCARE PUR (PT. Inva Indonesia)	DKP RI NO. 1 0511621 PTS 17 November 2005	Bebas Terbatas (OBT)	Desinfeksi efektif utk mengatasi berbagai mikroba, termasuk bakteri dan viral patogen - Digunakan utk water treatment di hatchery & tambak	DESINFETAN
39	SHRIMP AQUA DRY (PT. Kemin Indonesia)	DKP RI NO. 1 0512624 PEG 8 Desember 2005	Bebas (OB)	- Menstabilkan udang utk menghampiri pakan - Meningkatkan nafsu makan - Memperbaiki FCR - Mempercepat laju pertumbuhan udang di tambak - Simpan di tempat yg kering * Tetapi tempat penyimpanan tidak boleh sedang digunakan	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
40	SANOLIFE AFM (PT. Inva Indonesia)	DKP RI NO. 1 0512625 PEG 19 Desember 2005	Bebas (OB)	Fluoridasi air untuk meningkatkan kualitas air budidaya udang	FARMASITIK
41	AQUASTEROL (PT. Inva Indonesia)	DKP RI No. 0 0512026 PEG 30 Desember 2005	Bebas (OB)	Penganti kolesterol y diperlukan dlm pertumbuhan pakan udang	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
42	SANO TOP-S (PT. Inva Indonesia)	DKP RI No. 0 0512027 PEG 30 Desember 2005	Bebas (OB)	Top-Dressing utk pakan pembesaran udang - meningkatkan SR & pertumbuhan, mengurangi stress	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
43	SANO TOP-SC (PT. Inva Indonesia)	DKP RI No. 0 0512028 PEG 30 Desember 2005	Bebas (OB)	Top Dressing utk pakan pembesaran udang - meningkatkan SR & pertumbuhan, mengurangi stress	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
44	Wonder Copper Liquid (PT. Wadendo Pharmabina)	DKP RI No. 0 0512029-1 PTC 30 Desember 2005	Bebas Terbatas (OBT)	Meningkatkan daya produksi telur di perairan air tawar Indonesia dgn cara menambah kandungan 2 jenis ganggang laut y bermanfaat untuk	FARMASITIK
45	EPISAL-500 (PT. Behn Meyer Kina)	DKP RI NO. 1 000131 PGM 27 Januari 2006	Bebas (OB)	- Merupakan pakan (feed additive) utk udang hatchery tahap Post Larva - Disipon dlm ruangan ber-AC kering & tidak kena sinar matahari yg - Stok kemasan dibuka, sebaiknya digunakan dlm waktu < 1 thn - Wadah harus dlm keadaan tertutup rapat - Masa kadaluarsa 1 tahun	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
46	EPZYME - AGP COMPLETE (PT. Behn Meyer Kina)	DKP RI NO. 1 000131 PGM 27 Januari 2006	Bebas (OB)	- Merupakan media pertumbuhan algae - Instruksi lain : - Jangan disimpan pada suhu diatas 40 ° C (104°F) secara terus menerus - Jauhkan dari sinar matahari langsung & disimpan dlm ruang berpendingin baik - Jangan disimpan di atas plastik - Jangan mengombinasikan penggunaan dgn bahan-bahan lain y tdk direkomendasikan oleh Epizyme - Masa kadaluarsa 2 tahun	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
47	MDONE® AQUATIC (PT. Sanbe Farma)	DKP RI NO. 0 060332 PTC 29 Maret 2006	Bebas Terbatas (OBT)	Mensterilkan jamur, bakteri, virus penyebab penyakit pada udang & ikan dgn cara - Desinfeksi alat-alat perikanan - Desinfeksi ikan & rekapitan - Antiseptik utk ikan & udang	Desinfektan & antiseptik
48	SANOLIFE MIC (PT. Inva Indonesia)	DKP RI NO. 1 060633 PEG 19 Juni 2006	Bebas (OB)	- Menghambat pertumbuhan bakteri patogen - Mempercepat proses degradasi limbah	PROBIOTIK
49	SANOLIFE PRO-W (PT. Inva Indonesia)	DKP RI NO. 1 060634 PEG 19 Juni 2006	Bebas (OB)	- Menghambat pertumbuhan bakteri patogen - Mempercepat proses degradasi limbah - Mengatasi bloating phytoplankton & mempertahankan kestabilannya	PROBIOTIK
50	SANOLIFE PRO-1 (PT. Inva Indonesia)	DKP RI NO. 1 060635 PEG 19 Juni 2006	Bebas (OB)	- Menghambat pertumbuhan bakteri patogen - Mempercepat proses degradasi limbah	PROBIOTIK
51	SANOLIFE PRO-2 (PT. Inva Indonesia)	DKP RI NO. 1 060636 PEG 19 Juni 2006	Bebas (OB)	- Menghambat pertumbuhan bakteri patogen - Mempercepat proses degradasi limbah	PROBIOTIK
52	IQ 2000 WSSV (PT. Farming Intelligens Indo)	DKP RI NO. 1 060637 PEG 19 Juni 2006	Bebas (OB)	Untuk mendeteksi serangan genetik White Spot Syndrome Virus (WSSV)	BUFFER
53	IQ 2000 TSV (PT. Farming Intelligens Indo)	DKP RI NO. 1 060638 PEG 19 Juni 2006	Bebas (OB)	Untuk mendeteksi serangan genetik Taura Syndrome Virus (TSV)	BUFFER
54	IQ 2000 IHHNV (PT. Farming Intelligens Indo)	DKP RI NO. 1 060639 PEG 19 Juni 2006	Bebas (OB)	Mendeteksi serangan genetik Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus (IHHNV)	BUFFER

55	PREMIUM-C [®] AQUATIC (PT. Sanbe Farma)	DKP RI NO. D 08040 FTS 30 Juli 2006	Bebas Terbatas OBT	Mengatasi defisiensi vitamin C	VITAMIN
56	VANNAGEN [®] (PT. Surya Hidup Satwa)	DKP RI NO. I 08042 FTS 18 Juli 2006	Bebas Terbatas OBT	- utk pertumbuhan, fertilitas & pemberian pada species ikan & udang	PROBIOTIK
57	TOPMIT [®] AQUATIC (PT. Sanbe Farma)	DKP RI NO. D 08043 FTS 10 Juli 2006	Bebas Terbatas OBT	Meningkatkan daya tahan hidup udang & ikan	FARMASETIK
58	TIGER BAC [®] (PT. Sanbe Farma)	DKP RI NO. D 08044 FTS 22 Agustus 2006	Bebas Terbatas OBT	Meningkatkan daya tahan hidup udang & ikan	PROBIOTIK
59	SAN-CO [®] AQUATIC (PT. Sanbe Farma)	DKP RI NO. D 08045 FTS 22 Agustus 2006	Bebas Terbatas OBT	- Suplai oksigen secara cepat pada kolam & tambak - Mengendalikan plankton di air tambak/tebuk - Menurunkan akumulasi bahan organik di tambak/tebuk/tebukan - Meningkatkan kualitas air	FARMASETIK
60	QUAT-ALMONE (PT. Wonderindo Pharmalindo)	DKP RI NO. D 08046 FTS 22 Agustus 2006	Bebas Terbatas OBT	- utk control suhu atau sevelu sebagai penyikat pada lingkungan aquatio Ket. Lan : - Harus digunakan pada tempat yang ventilasi baik - Operator harus menggunakan sarung tangan & pakaian pelindung lain, kemudian konsentrasi 0,2 ppm menyebabkan iritasi setiap hari	DESINFETKAN
61	FRPPAK FRESH #1 CAR (PT. Iwa Indonesia)	DKP RI NO. I 08048 PPS 12 September 2006	Bebas OB	Untuk meningkatkan respon imun & penyerapan larva, sebagai pakan udang stadium Zoae	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
62	FRPPAK PL +500 ULTRA (PT. Iwa Indonesia)	DKP RI NO. I 08049 PPS 12 September 2006	Bebas OB	Untuk meningkatkan respon imun & penyerapan larva sebagai pakan udang stadium Post Larva PL 15-20	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
63	FRPPAK PL +300 ULTRA (PT. Iwa Indonesia)	DKP RI NO. I 08048 PPS 12 September 2006	Bebas OB	Untuk meningkatkan respon imun & penyerapan larva sebagai pakan udang stadium Post Larva PL 5-15	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
64	FRPPAK FRESH #2 CD (PT. Iwa Indonesia)	DKP RI NO. I 08049 PPS 12 September 2006	Bebas OB	Untuk meningkatkan respon imun & penyerapan larva sebagai pakan udang stadium Mysis	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
65	FRPPAK PL +150 ULTRA (PT. Iwa Indonesia)	DKP RI NO. I 08050 PPS 12 September 2006	Bebas OB	Untuk meningkatkan respon imun & penyerapan larva sebagai pakan udang stadium Post Larva 5-5	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
66	AQUAVAC [™] GARVETIL (PT. Intervet Indonesia)	DKP RI NO. I 5-08062 VKC 26 September 2006 (menjadi nomor tetap) DKP RI NO. I 0703070 VKC 01 Maret 2007	Keras (OK)	- Pencegahan Streptococcus & disinfeksi oleh Streptococcus iniae & Lactococcus garvieae pada ikan Tilapia berukuran > 1 gram Ket : - Disinfeksi dilakukan utk tak mencampur dgn vaksin lain selama 14 hari sebelum & sesudah vaksinasi dgn vaksin Streptococcus - Gerakan sarung tangan pada saat penanganan vaksin; - Vaksin harus utk ikan Tilapia yang sehat; - Jangan melakukan vaksinasi ikan pada air dengan suhu dibawah 20°C - Kook dulu sebelum digunakan; - Gerakan seluruh tubuh setelah dibekukan; - Vaksin & tak terpakai harus segera dibuang pada hari yang sama; - Simpan di lemari es (+2°C - +6°C), jangan dibekukan; - Hindarkan dari sinar matahari.	VAKSIN
67	AQUAVAC [™] GARVETIL ORAL (PT. Intervet Indonesia)	DKP RI NO. I 5-08063 VKC 20 September 2006 (menjadi nomor tetap) DKP RI NO. I 0703071 VKC 01 Maret 2007	Keras (OK)	Untuk pencegahan Streptococcus & disinfeksi oleh Streptococcus iniae & Lactococcus garvieae pada ikan Tilapia berukuran 5 gram atau lebih besar	VAKSIN
68	AQUAZYME [®] (PT. Longmen Indo Nusantara)	DKP RI NO. I 081053 FTS 14 November 2006	Bebas Terbatas (OBT)	- Mengurangi beban organik - Mengurangi pertumbuhan dasar tambak - Meningkatkan kualitas air - Memperbaiki BOD	PROBIOTIK
69	BACODIN 200 (PT. Longmen Indo Nusantara)	DKP RI NO. I 081053 FTS 14 November 2006	Bebas Terbatas (OBT)	- Meredakan jamur, bakteri, virus penyebab penyakit pada udang & ikan dgn cara: - Disinfeksi alat-alat pertanian - Disinfeksi telur & nauplius - Antibiotik utk ikan & udang	FARMASETIK
70	LODAN (CV. Banga Tani)	DKP RI NO. D 081254 FTS 27 Desember 2006	Bebas Terbatas (OBT)	- Membantu menjaga kualitas air & memberi air & cocok bagi kelengkapan hidup udang & ikan di tambak & mengatur kondisi air & cocok sesuai dgn umur udang & ikan di tambak - Menjaga kestabilan salinitas & suhu air serta suhu dasar tambak - Menjadikan ikan, udang, benur, nener, banding sehat, gash & lecah - Membantu mengurangi angka kematian benur, nener, udang & jala ikan - Membantu merangsang & memacu pertumbuhan ikan, udang, nener, benur & banding utk mencapai tingkat besar & tingkat bobot yang diinginkan - Menjaga pH air & pH tanah dasar tambak, menghilangkan bau & ditimbulkan ammonia & mengontrol gas-gas pembusukan sisa pakan & mengikat logam-logam berat yang ada di dasar tambak	FARMASETIK

71	RAJA BENDENG (CV. Bunga Tani)	DKP R.N.O. 0 0612055 FTM 27 Desember 2006	Bebas Terbatas (OBT)	- Membantu pertumbuhan pembesaran ikan bendeng & udang dgn sempurna sehingga akan memberikan hasil panen y lebih cepet dgn tingkat besut & bobot y cukup - Bermanfaat bagi peningkatan produksi tambak bendeng, udang, lele, ikan, gurame & ikan budidaya lain	FARMASETIK
72	URSAL CAIR (CV. Bunga Tani)	DKP R.N.O. 0 0612056 PSC 27 Desember 2006	Bebas Terbatas (OBT)	- Membantu meningkatkan hasil panen ikan, udang, bendeng - Membantu mempercepat pertumbuhan nener, besut, udang & bendeng - Membantu menyuburkan pertumbuhan pakan alami y baik & cukup seperti plankton & makanan lainnya - Membantu memberikan rangsangan nafsu makan - Membantu merangsang pertumbuhan & pembentukan tubuh y besar & panjang serta daging y padat, lekat, berbotot	FARMASETIK
73	URSAL PELET (CV. Bunga Tani)	DKP R.N.O. 0 0612057 PSM 27 Desember 2006	Bebas (OB)	- Membantu meningkatkan hasil panen ikan, udang, bendeng - Membantu mempercepat pertumbuhan nener, besut, udang & bendeng - Membantu menyuburkan pertumbuhan pakan alami y baik & cukup seperti plankton & makanan lainnya - Membantu memberikan rangsangan nafsu makan - Membantu merangsang pertumbuhan & pembentukan tubuh y besar & panjang serta daging y padat, lekat, berbotot	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
74	LINEX SUPER (CV. Bunga Tani)	DKP R.N.O. 0 0612058 FTS 27 Desember 2006	Bebas Terbatas (OBT)	- Pengendali akibat dari adanya air tdk stabil/menurunnya kualitas air - Membantu mengatasi dari berbagai masalah dm bertambak - Memacu pertumbuhan ikan, udang, nener, besut bendeng & ikan	FARMASETIK
75	HERAX (CV. Bunga Tani)	DKP R.N.O. 0 0612059 PSC 27 Desember 2006	Bebas (OB)	- Membantu meningkatkan hasil panen ikan, udang, bendeng - Membantu mempercepat pertumbuhan nener, besut, udang & bendeng - Membantu menyuburkan pertumbuhan pakan alami y baik & cukup seperti plankton & makanan lainnya - Membantu memberikan rangsangan nafsu makan - Membantu merangsang pertumbuhan & pembentukan tubuh y besar & panjang serta daging y padat, lekat, berbotot	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
76	NRD 12 (PT. Invo Indonesia)	DKP R.N.O. 0 0612060 PPS 27 Desember 2006	Bebas (OB)	- Pakan diet utk pembesaran larva ikan laut (antara 17 - 25 hari) Keterangan : - Simpan dm tempat dingin & kering - Pakailah produk max 1 bulan setelah dibuka & simpan dm refrigerator	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
77	NRD 20 (PT. Invo Indonesia)	DKP R.N.O. 0 0612061 PPS 27 Desember 2006	Bebas (OB)	- Pakan diet utk pembesaran larva ikan laut (antara 26 - 41 hari) Keterangan : - Simpan dm tempat dingin & kering - Pakailah produk max 1 bulan setelah dibuka & simpan dm refrigerator	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
78	NRD 34 (PT. Invo Indonesia)	DKP R.N.O. 0 0612062 PPS 27 Desember 2006	Bebas (OB)	- Pakan diet utk pembesaran larva ikan laut (antara 38 - 57) Keterangan : - Simpan dm tempat dingin & kering - Pakailah produk max 1 bulan setelah dibuka & simpan dm refrigerator	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
79	NRD 35 (PT. Invo Indonesia)	DKP R.N.O. 0 0612063 PPS 27 Desember 2006	Bebas (OB)	- Pakan diet utk pembesaran larva ikan laut (antara 54 - 75 hari) Keterangan : - Simpan dm tempat dingin & kering - Pakailah produk max 1 bulan setelah dibuka & simpan dm refrigerator	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
80	NRD 45 (PT. Invo Indonesia)	DKP R.N.O. 0 0612064 PPS 27 Desember 2006	Bebas (OB)	- Pakan diet utk pembesaran larva ikan laut (antara 76 - 93 hari) Keterangan : - Simpan dm tempat dingin & kering - Pakailah produk max 1 bulan setelah dibuka & simpan dm refrigerator	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
81	WELL OXYGEN Aquatic (PT. Sanbe Farma)	DKP R.N.O. 0 0700065 FTS 13 Februari 2007	Bebas Terbatas (OBT)	- Suplai oksigen secara cepet pada kolam & tambak - Mengendalikan penyakit dm air tambak/ kolam - Menurunkan akumulasi bakteri organik dm tambak/ kolam/ kolam - Meningkatkan kualitas air	FARMASETIK
82	Epifed-LHF 2 (PT. Bohn Meyer Kima)	DKP R.N.O. 0 0700067 PSC 13 Februari 2007	Bebas (OB)	- Merupakan pakan (premix/ feed additive) cair utk larva hatchery tahap post larva (PL) 4 - Post Larva (PL) 12	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
83	STROMER [®] (PT. Langman Indo Nusantara)	DKP R.N.O. 0 0700068 FTS 13 Februari 2007	Bebas Terbatas (OBT)	- Meningkatkan nafsu makan udang - Mengurangi terjadinya kasus udang lejang - Meningkatkan konversinya - Meningkatkan laju pertumbuhan & produktivitas	FARMASETIK
84	VETREGARD (PT. Surya Hidup Sabwa)	DKP R.N.O. 0 0700069 FTS 15 Februari 2007	Bebas Terbatas (OBT)	- Meningkatkan daya tahan tubuh ikan & udang - Meningkatkan penyerapan nutrisi pakan - Mengurangi tingkat kematian - Efektif melawan infeksi bakteri patogen y merugikan	FARMASETIK
85	LION STAR (PT. Bohn Meyer Kima)	DKP R.N.O. 0 0700070 PSM 01 Maret 2007	Bebas (OB)	- Merupakan sediaan premix/ feed additive berbentuk serpihan utk tahap Myx - PL 15 & larva ikan - Simpan ditempat y sejuk & kering - Digunakan selama 1 bulan setelah kemasan dibuka	PREMIKS (FEED ADDITIVE)
86	FANTAI GROMATE-S [®] (PT. Sanbe Farma)	DKP R.N.O. 0 0700071 PPS 02 Maret 2007 (sejak awal nener telap) DKP R.N.O. 0 0700075 PPS 23 Juli 2007	Bebas (OB)	- Meningkatkan pertumbuhan & menjaga stamina tubuh serta melindungi udang terhadap serangan stress Keterangan lain : - Simpan ditempat y sejuk & kering	PREMIKS (FEED ADDITIVE)

87	Wanineral® Aquatic (PT. Seabe Farma)	DKP RI NO. D 4-070308 FTS 02 Maret 2007 (menjadi nomor tetap) DKP RI NO. D 870706 PPS 23 Juli 2007	Bebas (OB)	- Mempercepat FCR - Mempercepat pertumbuhan ikan & udang - Meningkatkan kelulusan tubuh ikan & udang Keterangan lain : - Simpan ditempat yg sejuk & kering	MULTIVITAMIN DAN MINERAL
88	EPLUTE A-Z (PT. Behn Meyer Kimia)	DKP RI NO. I 5-070304 PSC 02 Maret 2007 (menjadi nomor tetap) DKP RI NO. I 080204 PSC 05 Februari 2008	Bebas (OB)	- Pakan (premix feed additive) air hatchery untuk tahap Zoa 1 ulat Myx 1 Keterangan lain : - Disimpan di ruangan ber-AC kering & tidak kena sinar matahari lpg - 50 kemasan dibuka, diijinkan menggunakan produk di jangka waktu 1 bulan - 1kg diijinkan disimpan pada suhu 40° C	PREMIX (FEED ADDITIVE)
89	EPLUTE A-M (PT. Behn Meyer Kimia)	DKP RI NO. I 5-070305 PSC 02 Maret 2007 (menjadi nomor tetap) DKP RI NO. I 080205 PSC 05 Februari 2008	Bebas (OB)	- Pakan (premix feed additive) air hatchery utk. tahap Myx 2 ulat Post Larva (PL) 3 - Disimpan di ruangan ber-AC kering & tidak kena sinar matahari lpg - Apabila kemasan sudah dibuka, diijinkan utk. menggunakan produk di jangka waktu 1 bulan - 1kg diijinkan disimpan pada suhu 40° C	PREMIX (FEED ADDITIVE)
90	EPLUTE A-PL (PT. Behn Meyer Kimia)	DKP RI NO. I 5-070306 PSC 02 Maret 2007 (menjadi nomor tetap) DKP RI NO. I 080206 PSC 05 Februari 2008	Bebas (OB)	- Merupakan pakan (premix feed additive) air hatchery untuk tahap Post Larva (PL) 4 ulat PL 12 Ket : - Disimpan di ruangan ber-AC kering & tidak kena sinar matahari lpg - 50 kemasan dibuka, diijinkan utk. menggunakan produk < 1 bulan - 1kg diijinkan disimpan pada suhu 40° C	PREMIX (FEED ADDITIVE)
91	FISHMAN (CV. Bunga Terni)	DKP RI NO. D 070303 PSC 28 Maret 2007	Bebas (OB)	- Membantu meningkatkan panen ikan, udang, bandeng & semua jenis ikan - Membantu mempercepat pertumbuhan udang, bandeng & segala jenis ikan - Membantu meningkatkan pertumbuhan makanan alami & bak & cakup - Membantu memberikan rangsangan nafsu makan besar, meningkat bandeng jenis ikan lainnya - Membantu meningkatkan pertumbuhan & pertumbuhan tubuh ikan & udang & besar & panjang serta daging & padat, lemak & benjolot	PREMIX (FEED ADDITIVE)
92	DuPont™ Vitor® Aquatic (PT. DuPont Agrovet Prod. Indonesia)	DKP RI NO. I 070504 FTS 14 Mei 2007	Bebas terbatas (OBT)	- Desinfeksi aerob, sistem penyediaan air - Desinfeksi permukaan & berhubungan langsung dgn makanan	FARMASETIK
93	NRD 50 (PT. Inne Indonesia)	DKP RI NO. I 070707 PPS 23 Juli 2007	Bebas (OB)	- Pakan diet utk pembesaran anakan ikan laut (antara 88 - 125 hari) Keterangan : - Simpan di tempat dingin & kering - Pakalah produk max 1 bulan setelah dibuka & disimpan di refrigerator	PREMIX (FEED ADDITIVE)
94	NRD G 8 (PT. Inne Indonesia)	DKP RI NO. I 070708 PPS 23 Juli 2007	Bebas (OB)	- Pakan diet utk pembesaran anakan ikan laut (antara 100 - 122 hari) Keterangan : - Simpan di tempat dingin & kering - Pakalah produk max 1 bulan setelah dibuka & disimpan di refrigerator	PREMIX (FEED ADDITIVE)
95	NRD G 12 (PT. Inne Indonesia)	DKP RI NO. I 070709 PPS 23 Juli 2007	Bebas (OB)	- Pakan diet utk pembesaran anakan ikan laut (antara 122 - 144 hari) Keterangan : - Simpan di tempat dingin & kering - Pakalah produk max 1 bulan setelah dibuka & disimpan di refrigerator	PREMIX (FEED ADDITIVE)
96	GONAZON™ (PT. Intervet Indonesia)	DKP RI NO. I 070800 FSC 6 Agustus 2007	Keras (OK)	- Indikasi & informasi obat utk merangsang produksi telur ikan ikan - Jangan memberikan Gonazon™ sebelum ikan kira 10% populasi - Jangan disedot dgn produk obat-obatan lain - Sebaiknya gunakan sarung tangan saat mencampur produk dg pakan (hindari kontak ke badan)	FARMASETIK
97	PondPlus® (PT. Sanyo Hidup Sejahtera)	DKP RI NO. I 071001 PPS 7 November 2007	Bebas (OB)	- Menstabilkan pH & mempercepat penguraian sampah organik - Menurunkan kadar ammonia, nitrit, nitrogen sulfida & gas busuk lainnya - Menopertingkatkan bakteri alam & menguntungkan di kolam dgn menekan pertumbuhan bakteri yg merugikan - Meningkatkan daya hidup & hasil panen udang/ikan	FARMASETIK
98	TABURAN (CV. Bunga Terni)	DKP RI NO. D 071002 PPS 12 November 2007	Bebas (OB)	- Menyuburkan lingkungan makanan alami utk udang & ikan - Menjaga kestabilan suhu air & suhu dasar - Membantu menjaga pH air & pH tanah pada dasar kolam	FARMASETIK
99	Lansy - Shrimp PL (PT. Inne Indonesia)	DKP RI NO. I 071003 PPS 16 November 2007	Bebas (OB)	- Sebagai pakan udang stadium post larva / PL 5 - PL 15 - Sebagai formulasi pakan kualitas tinggi & menggunakan nutrisi penting sebagai pengganti efektif pakan hidup	PREMIX (FEED ADDITIVE)
100	Lansy - Shrimp MPL (PT. Inne Indonesia)	DKP RI NO. I 071004 PPS 16 November 2007	Bebas (OB)	- Sebagai pakan udang stadium Myx - Post larva / M3 - PL 5 - Sebagai formulasi pakan kualitas tinggi & menggunakan nutrisi penting sebagai pengganti efektif pakan hidup	PREMIX (FEED ADDITIVE)
101	Lansy - Shrimp ZM (PT. Inne Indonesia)	DKP RI NO. I 071005 PPS 16 November 2007	Bebas (OB)	- Sebagai pakan udang stadium Zoa - Myx - Sebagai formulasi pakan kualitas tinggi & menggunakan nutrisi penting sebagai pengganti efektif pakan hidup	PREMIX (FEED ADDITIVE)
102	Lansy - Shrimp Spirulina + (PT. Inne Indonesia)	DKP RI NO. I 071006 PPS 16 November 2007	Bebas (OB)	- Sebagai pakan udang stadium Zoa - Sebagai formulasi pakan kualitas tinggi & menggunakan nutrisi penting sebagai pengganti efektif pakan hidup	PREMIX (FEED ADDITIVE)

103	Larveng - Shrimp Flakes (PT. Inwa Indonesia)	DKP RI NO. 1071007 PBO 16 November 2007	Bebas (OB)	- Sebagai pakan udang stadium Post larva / PL 1 - PL20 - Sebagai formula pakan kualitas tinggi & menggunakan nutrisi penting sebagai pengganti elektrolit pakan hidup	PREMIX (FEED ADDITIVE)
104	Essen - CE (PT. Blue Sky Biotech)	DKP RI NO. 1081008 PBO 9 Januari 2008	Bebas (OB)	Defisiensi vitamin C & E pada ikan & udang	PREMIX (FEED ADDITIVE)
105	BioBacteri Type I (CV. Bio Tirta)	DKP RI NO. 1081009 BOC 21 Januari 2008	Bebas (OB)	- Mengurangi infeksius bahan organik - Meningkatkan kualitas air & menambah daya dukung kolam - Membantu pertumbuhan plankton & menjaga kestabilannya - Meningkatkan pertumbuhan bakteri good bug	PROBIOTIK
106	BioBacteri Type II (CV. Bio Tirta)	DKP RI NO. 1081010 BOC 21 Januari 2008	Bebas (OB)	- Mengurangi infeksius bahan organik - Meningkatkan kualitas air & menambah daya dukung kolam - Dapat mengontrol kepadatan plankton	PROBIOTIK
107	Bio PS (CV. Bio Tirta)	DKP RI NO. 1081011 BOC 21 Januari 2008	Bebas (OB)	- Meningkatkan kandungan kandungan IQS di air - Menurunkan kandungan senyawa nitrogen anorganik - Mengurangi/eliminasi kebutuhan pupuk kimia - Menurunkan kandungan senyawa organik	PROBIOTIK
108	Pyrisop (PT. Pyridan Vekrinia)	DKP RI NO. 1082002 FTC 05 Februari 2008	Bebas Terbatas (OBT)	- Mengobati penyakit & disabilitas oleh bakteri, jamur & jamur - Meningkatkan kualitas lingkungan tambak - Mengurangi gangguan ganggang Clostridium, Chlorella & ganggang lain - Membantu mempercepat penyembuhan kulit - Mengobati penyakit & disabilitas bakteri, jamur ganggang/kerucut	FARMASETIK
109	Saper fish (PT. Pyridan Vekrinia)	DKP RI NO. 1082003 PBO 05 Februari 2008	Bebas (OB)	- Mempercepat pertumbuhan - Meningkatkan nutrisi ikan - meningkatkan stress - Meningkatkan daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit - Meningkatkan survival rate - Meningkatkan efisiensi penyerapan pakan	PREMIX (FEED ADDITIVE)
110	Fertis Shrimp Flake (PT. Sanbe Farma)	DKP RI NO. 1082004 PBO 26 Maret 2008	Bebas (OB)	- Mengaplikasikan nutrisi untuk udang - Digunakan untuk memperbaiki warna air & bau, tidak berbahaya - Digunakan umumnya pada stadium Zoea sampai dgn PL	PREMIX (FEED ADDITIVE)
111	Denda San Aquatic (PT. Sanbe Farma)	DKP RI NO. 1082005 PBO 26 Maret 2008	Bebas Terbatas (OBT)	- Mengurangi penyebaran penyakit pada ikan & udang yang disebabkan oleh virus, bakteri, protozoa & mikroorganisme lainnya - Mengontrol penyakit Bacterial Gill Disease, tail Rot, Black spot & Stool Disease - Mengobati penyakit bercak putih pada karang udang, pembengkakan hati, yellow head dll - Sterilisasi air tambak/ kolam & peralatan	FARMASETIK
112	Guband Aquatic (PT. Sanbe Farma)	DKP RI NO. 1082006 FTC 26-Apr-08	Bebas Terbatas (OBT)	- Memecah & mengurangi tumor syndrome virus (TSV), yellow head virus (YHV) & white spot syndrome baculovirus (WSSV) - Memecah & mengurangi bakteri pada udang & ikan seperti Vibrio parahaemolyticus, V. harveyi, Pseudomonas sp., Aeromonas hydrophila - Mengontrol populasi ektoparasit	FARMASETIK
113	AQUAWC-ERDOGAN (PT. Intervet Indonesia)	DKP RI No. 1 - 1082007 PBO 52588 Hutan belau rd 28 Mei 2008	Bebas (OB)	- Memperbaiki kesehatan ikan & udang - Meningkatkan survival rate	PREMIX
114	SKELON (PT. Longmen Indo Nusantara)	DKP RI NO. 1082008 PBO 04 Jun 2008	Bebas (OB)	- Memperbaiki pemeliharaan air - Meningkatkan plankton - Mempercepat pertumbuhan alga	Mineral
115	JMIT - P (PT. Longmen Indo Nusantara)	DKP RI NO. 1082009 PBO 04 Jun 2008	Bebas (OB)	- Meningkatkan efisiensi pencernaan & penyerapan pada sistem usus - Meningkatkan daya tahan tubuh - Mengurangi terjadinya stress pada benur - Mengurangi terjadinya abnormalitas pada larva - Meningkatkan aktivitas benur	Farmasetik
116	PROTECT (PT. Sanbe Farma)	DKP RI No. 1082010 BOC 26-Sep-08	Bebas Terbatas (OBT)	- Memperbaiki kualitas air dgn cara menggunakan bahan organik sisa pakan, kotoran & lain-lain - Menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit pada udang & ikan	PROBIOTIK
117	THIONE (PT. Sanbe Farma)	DKP RI No. 1082012 BOC 26-Sep-08	Bebas Terbatas (OBT)	- Memperbaiki kualitas air dgn cara menggunakan bahan organik sisa pakan, kotoran & lain-lain - Menstabilkan populasi alga	PROBIOTIK
118	SMS Migo Tambak (CV. Sri Putra Bakti)	DKP RI No. 1082013 BOC 26-Sep-08	Bebas Terbatas (OBT)	- Meningkatkan & menjaga mutu air serta menekan bakteri merugikan - Meningkatkan mutu & jumlah plankton hewani/tumbuhan - Menekan potensi pencemaran akibat limbah organik	PROBIOTIK
119	SMS Migo Tambak Suplemen (CV. Sri Putra Bakti)	DKP RI No. 1082014 BOC 26-Sep-08	Bebas Terbatas (OBT)	- Meningkatkan efisiensi penggunaan pakan - Meningkatkan nafsu makan - Menstimulasi pencernaan makanan	PROBIOTIK
120	KHV PCR Detection Kit (PT. Indovetco Makmur abadi)	DKP RI No. 1082015 BOC 26-Sep-08	Bebas (OB)	Untuk mendeteksiנגgikan genetik Koi Herpes Virus (KHV)	TEST KIT
121	HPV PCR Detection Kit (PT. Indovetco Makmur abadi)	DKP RI No. 1082016 BOC 26-Sep-08	Bebas (OB)	Untuk mendeteksiנגgikan genetik Hepatopancreatic Parvovirus (HPV)	TEST KIT

122	IHHV PCR Detection Kit (PT. Indovetraco Makmur abadi)	DPR No. D 0801670BC 26-Sep-08	Bebas (OB)	Untuk mendeteksi rangkaian genetik Infectious Hypodermid and Hematopoietic Necrosis Virus (IHHV)	TEST KIT
123	PETROGROW (PT. Petrolama Kayaku)	DPR No. D 0812108BTC 15-Dec-08	Bebas Terbatas (OBT)	- Memperbaiki mikro flora dan persentase ikan & udang & meningkatkan persentase makanan - Meningkatkan pertumbuhan plankton - Memperkaya mikroflora y bermanfaat & menghambat pertumbuhan bakteri patogenik y merugikan	PROBIOTIK
124	Neo C - San Aquatic (PT. Sanbe Fama)	DPR No. D 0812108FDS 18-Dec-08	Bebas (OB)	- Mengatasi stres - Meningkatkan nafsu makan - Menghapi kebutuhan vitamin C	FARMASETIK
125	AG 175 (PT. Blue Sky Biotech)	DPR No. D 0812110FDS 15-Dec-08	Bebas (OB)	Memperbaiki basal badan & konversi pakan	PREMIKS
126	AMNOVIT (PT. Interat Indonesia)	DPR No. I 0901111PSS 10-Jan-09	Bebas (OB)	- uk memperbaiki kesuburan - uk meningkatkan pertumbuhan - Defisiensi vitamin	PREMIKS
127	MBV PCR Detection Kit (PT. Indovetraco Makmur abadi)	DPR No. D 09031120BC 02-Mar-09	Bebas (OB)	Untuk mendeteksi rangkaian genetik Moron Bucle Virus (MBV)	TEST KIT
128	Gero - Ala (PT. Blue Sky Biotech)	DPR No. I 0904113PSC 08-Apr-09	Bebas (OB)	Untuk pengobatan & pencegahan defisiensi asam amino.	PREMIKS
129	EX - AM (PT. Sanbe Fama)	DPR No. I 0905114BTS 12-Jun-09	Bebas Terbatas (OBT)	- Memperbaiki kualitas air - Mengurangi & menurunkan kadar ammonia, nitrit & gas-gas berak tajam - Membuat lingkungan air lebih sehat uk ikan & udang	PROBIOTIK
130	WSSV PCR Detection Kit (PT. Indovetraco Makmur abadi)	DPR No. D 09061150BC 25-Jun-09	Bebas (OB)	Untuk mendeteksi rangkaian genetik White Spot Syndrome Virus (WSSV)	TEST KIT
131	Nugen TSV PCR Detection Kit (PT. Indovetraco Makmur abadi)	DPR No. D 09081160BC 31-Agus-09	Bebas (OB)	Untuk mendeteksi rangkaian genetik Taura Syndrome Virus (TSV)	TEST KIT
132	Nugen Multiplex Vb-HA PCR Detection Kit (PT. Indovetraco Makmur abadi)	DPR No. D 09081170BC 31-Agus-09	Bebas (OB)	Untuk mendeteksi rangkaian genetik Vibrio harveyi & Vibrio alginolyticus	TEST KIT
133	Nugen Harveyi PCR Detection Kit (PT. Indovetraco Makmur abadi)	DPR No. D 09081180BC 31-Agus-09	Bebas (OB)	Untuk mendeteksi rangkaian genetik Vibrio harveyi	TEST KIT
134	Probiot M1 (PT. Indovetraco Makmur abadi)	DPR No. D 09081190TC 31-Agus-09	Bebas Terbatas (OBT)	- merupakan sediaan uk budidaya perikanan laut - efektif dan terjangkau kandungan H2S & odor rendah dan tingkat y rendah - menekan jumlah bakteri Vibrio & membantu meningkatkan hasil budidaya	PROBIOTIK
135	Probiotus Aquatic (PT. Capilamindo Labe)	DPR No. D 0909120PST 28-Sep-09	Bebas Terbatas (OBT)	- Meningkatkan kualitas air dgn cara mengurangi limbah organik, ditambah - Membuat lingkungan air lebih sehat	PROBIOTIK
136	Sea Seed Meal (PT. Central Perkai Bahari)	DPR No. I 0910121FTS 05-Oct-09	Bebas Terbatas (OBT)	Untuk membantu ikan dan udang pada persiapan tambak	FARMASETIK
137	Calanopsis (PT. Chemco Prima Mandiri)	DPR No. I 0912122FTS 19-Dec-09	Bebas Terbatas (OBT)	Untuk menghilangkan kutu kar pada produk Cephalopoda khususnya cumi-cumi	FARMASETIK
138	Crustaryl (PT. Chemco Prima Mandiri)	DPR No. I 0912123FTS 19-Dec-09	Bebas Terbatas (OBT)	Digunakan sebagai Melanin Blocking uk menghambat proses melanisasi atau Black spot pada berbagai jenis udang pasca panen.	FARMASETIK
139	Q100 (PT. Chemco Prima Mandiri)	DPR No. I 0912124FTS 19-Dec-09	Bebas Terbatas (OBT)	Merupakan bahan preservatif non-korosi y digunakan uk mempertahankan mutu organoleptik & menghambat proses pembusukan berbagai jenis udang kupas	FARMASETIK
140	Q100 Plus (PT. Chemco Prima Mandiri)	DPR No. I 0912125FTS 19-Dec-09	Bebas Terbatas (OBT)	Merupakan bahan preservatif korosi y digunakan uk mempertahankan mutu organoleptik & menghambat proses pembusukan berbagai jenis udang kupas	FARMASETIK
141	T 65 Sea (PT. Chemco Prima Mandiri)	DPR No. I 0912130FTS 19-Dec-09	Bebas Terbatas (OBT)	Merupakan bahan preservatif non-korosi y digunakan uk mempertahankan mutu organoleptik & menghambat proses pembusukan berbagai jenis Cephalopoda	FARMASETIK
142	T 65 Plus (PT. Chemco Prima Mandiri)	DPR No. I 0912131FTS 19-Dec-09	Bebas Terbatas (OBT)	Merupakan bahan preservatif korosi y digunakan uk mempertahankan mutu organoleptik & menghambat proses pembusukan berbagai jenis Cephalopoda	FARMASETIK
143	T 40 (PT. Chemco Prima Mandiri)	DPR No. I 0912136FTS 19-Dec-09	Bebas Terbatas (OBT)	Merupakan bahan preservatif mengandung formal, sebagai whitening y mencerahkan warna & menghambat pembusukan berbagai jenis Cephalopoda	FARMASETIK
144	PEX (PT. Chemco Prima Mandiri)	DPR No. I 0912137FTS 19-Dec-09	Bebas Terbatas (OBT)	Merupakan bahan preservatif mengandung formal, sebagai whitening y mencerahkan warna & menghambat pembusukan berbagai jenis ikan	FARMASETIK
145	PEX B2 (PT. Chemco Prima Mandiri)	DPR No. I 0912138FTS 19-Dec-09	Bebas Terbatas (OBT)	Merupakan bahan preservatif mengandung formal, sebagai whitening y mencerahkan warna & menghambat pembusukan berbagai jenis ikan	FARMASETIK
146	PowerDiox (PT. Surya Hidup Selwa)	DPR No. I 0912139PST 23-Dec-09	Bebas Terbatas (OBT)	Untuk mengunji tingkat hydrogen sulfide pada kolam budidaya	PROBIOTIK
147	PostProtect (PT. Surya Hidup Selwa)	DPR No. I - S 0912132PST 40175	Bebas Terbatas (OBT)	Untuk menurunkan ammonia & nitrit pada kolam budidaya	PROBIOTIK

148	Elsa kit CAP (PT. Double Bond Chemindo)	KKP RI No. 1 1906133 DBC 30-Juni-2010	Bebas (CB)	Untuk mendeteksi residu kandungan Chloramphenicol	DIAGNOSTIK
149	Elsa kit AMOZ (PT. Double Bond Chemindo)	KKP RI No. 1 1906134 DBC 30-Juni-2010	Bebas (CB)	Untuk mendeteksi residu kandungan AMOZ	DIAGNOSTIK
150	Elsa kit ACZ (PT. Double Bond Chemindo)	KKP RI No. 1 1907135 DBC 08-Juli-2010	Bebas (CB)	Untuk mendeteksi residu kandungan ACZ	DIAGNOSTIK
151	Bio Harvest "Anake" (PT. Harvest Anake Indonesia)	KKP RI No. D 1006138 P&S 31-Agustus-2010	Bebas (CB)	Untuk monograh pertumbuhan jenuh	PROBIOTIK
152	K-G-C (CV. Harapan Abadi)	KKP RI No. 1 1010138 P&S 4-409	Bebas (CB)	Untuk mencegah dan mengobati kekurangan vitamin C pada karudang	PREMIX
153	Probiocel (CV. Harapan Abadi)	KKP RI No. 1 1010139 P&S 4-409	Bebas (CB)	Untuk memperbaiki performance produksi dan adang	PROBIOTIK