

Pembesaran Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) di Karamba Jaring Apung



**Kementerian Kelautan dan Perikanan
Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya
Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung
2017**

PEMBESARAN BAWAL BINTANG
(Trachinotus blochii)

BALAI BESAR PERIKANAN BUDIDAYA LAUT LAMPUNG

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

KATA PENGANTAR

Tingginya minat masyarakat untuk mengkonsumsi ikan laut dan telah dikuasainya teknologi budidaya ikan Bawal Bintang sangat mendukung perkembangan usaha budidaya ikan laut baik ditinjau dari perluasan kawasan dan intensitas usahanya. Bawal Bintang merupakan komoditas ikan laut atau marikultur yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia, karena harga jual dan permintaan pasar domestik yang cukup tinggi menjadi faktor pendukung peningkatan usaha budidaya komoditas ini.

Budidaya Bawal Bintang di Karamba Jaring Apung mulai berkembang pada tahun 2015, berkat keberhasilan program demfarm budidaya laut yang dicanangkan oleh KKP. Meskipun secara umum pembudidaya telah menguasai teknologi budidaya ikan Bawal Bintang, namun pada tatanan di lapangan masih banyak dijumpai berbagai kendala yang sangat berpengaruh pada keberhasilan usaha budidayanya. Petunjuk Teknis Budidaya Bawal Bintang di Karamba Jaring Apung disusun untuk menjadi acuan bagi pembudidaya dalam melakukan kegiatan usaha budidayanya dan untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang muncul.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan buku ini. Semoga buku petunjuk teknis ini dapat bermanfaat bagi peningkatan produksi perikanan budidaya di Indonesia.

Lampung, Nopember 2017
Kepala BBPBL Lampung



Ir. Mimid Abdul Hamid., M.Sc.
NIP. 19681230 199503 1 001

PEMBESARAN BAWAL BINTANG
(Trachinotus blochii)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB. I. PENDAHULUAN.....	1
Oleh : Kepala Bidang Uji Terap Teknis dan Kerja Sama	
BAB II. BIOLOGI BAWAL BINTANG.....	3
Oleh : Ali Hafiz Al Qodri, Herno Minjoyo, dan Muhammad Firdaus	
A. Latar Belakang	3
1. Taksonomi.....	
2. Morfologi	4
B. Habitat.....	4
C. Tingkah Laku	5
D. Siklus Hidup.....	5
Daftar Pustaka.....	6
BAB III. PEMILIHAN LOKASI.....	7
Oleh : Herno Minjoyo, Suryadi Saputra, Karsimin	
A. Latar Belakang.....	7
B. Persyaratan Lokasi	7
1. Faktor Resiko	7
2. Faktor Kemudahan	8
3. Kualitas Air.....	8
C. Penilaian.....	13
Daftar Pustaka.....	15
BAB IV, SARANA DAN PRASARANA BUDIDAYA	16
Oleh : Yuwana Puja, Dwi Handoko Putro, Arif Setiawan	
A. Latar Belakang	16
1. Sarana Pokok	16
2. Sarana Penunjang.....	19
B. Prasarana	21
Daftar Pustaka.....	22

BAB V. PENDEDERAN DAN PENGGELONDONGAN.....	23
Oleh : Edi Supriatna, Dwi Handoko Putro, dan Arief Prihaningrum	
A. Latar Belakang.....	23
B. Sarana Pemeliharaan.....	24
C. Teknik Pendederan dan Penggelondongan.....	25
Daftar Pustaka.....	29
 BAB VI. PEMBESARAN DI KARAMBA JARING APUNG (KJA).....	 30
Oleh : Edi Supriatna, Yosep Saputra, dan Arief Prihaningrum	
A. Latar Belakang.....	30
B. Pembesaran.....	31
Daftar Pustaka.....	38
 BAB VII. NUTRISI DAN TEKNIK PEMBUATAN PAKAN FORMULA.....	 39
Oleh : Suryadi Saputra, Amran, dan Hendrik Sugiarto	
A. Latar Belakang.....	39
B. Kebutuhan Nutrisi.....	39
C. Teknik pembuatan pakan.....	44
D. Evaluasi pakan formula Ikan Bawal Bintang.....	47
Daftar Pustaka.....	47
 BAB VIII. HAMA DAN PENYAKIT.....	 49
Oleh : Julinasari Dewi, Margie Brite, dan Rini Purnomowati	
A. Latar Belakang.....	49
B. Jenis Hama dan Penyakit.....	49
C. Cara penaggulangan.....	53
Daftar Pustaka.....	55
 BAB IX. PANEN DAN PASCA PANEN.....	 57
Oleh : Yuwana Puja, M. Firdaus, dan Kuswadi	
A. Latar Belakang.....	57
B. Penentuan Waktu Pemanenan.....	58
C. Pengelolaan Pasca Panen dan Pengangkutan.....	60
Daftar Pustaka.....	63
 BAB X. ANALISA USAHA.....	 64
Oleh : M. Firdaus, Dwi Handoko Putro, dan Budi Purnomo	
A. Latar Belakang.....	64
B. Analisa Usaha.....	64
1. Pengeluaran.....	65
2. Pendapatan/Pemasukan.....	67
3. Analisa Kelayakan Usaha.....	68
Daftar Pustaka.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bawal Bintang (<i>Trachinotus blochii</i>).....	4
Gambar 2. Rakit untuk budidaya ikan Bawal Bintang	17
Gambar 3. Penempatan KJA di laut.....	18
Gambar 4. Bentuk waring pemeliharaan	18
Gambar 5. Skop-net	21
Gambar 6. Bak pemeliharaan pendederan dan penggelondongan	25
Gambar 7. Proses aklimatisasi benih ikan	32
Gambar 8. Tahapan sampling ikan Bawal Bintang (1,2,3 dan 4).....	37
Gambar 9. Ikan terinfeksi <i>Pseudorhabdosynocus</i> sp.....	51
Gambar 10. Ikan terinfeksi <i>Trichodina</i> sp.	51
Gambar 11. Ikan terinfeksi <i>Benedenia</i> sp.	51
Gambar 12. Ikan terinfeksi <i>Amyloodinium ocellatum</i>	51
Gambar 13. <i>Nekrosismultifokal</i> pada hati ikan terinfeksi <i>Tenacibaculum maritimum</i>	52
Gambar 14. Gumpalan berwarna kuning kecoklatan pada ikan terinfeksi.	52
Gambar 15. Pemanenan Bawal Bintang yang dipelihara dalam KJA ukuran bulat.	60
Gambar 16. Mobil pengangkut ikan hidup, dilengkapi bak dan oksigen.	61
Gambar 17. Pengangkut ikan hidup dengan kapal, dilengkapi sirkulasi air, palka dan oksigen.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sumber polutan dan karakteristiknya	11
Tabel 2. Baku mutu air laut untuk biota laut (Budidaya Perikanan)	12
Tabel 3. Contoh penilaian lokasi budidaya Bawal Bintang	13
Tabel 4. Jenis bahan jaring, kekuatan, lama waktu pemakaian dan harga.....	19
Tabel 5. Wadah pemeliharaan Bawal Bintang pada tahap pendederan dan penggelondongan	25
Tabel 6. Kepadatan Benih Ikan Bawal Bintang di Karamba Jaring Apung	26
Tabel 7. Kebutuhan Asam Amino Esensial untuk Ikan-ikan Karnivora (Tacon 1986)....	41
Tabel 8. Biaya investasi usaha pembesaran Bawal Bintang	65
Tabel 9. Biaya operasional pada usaha pembesaran Bawal Bintang	67
Tabel 10. Pendapatan/pemasukan usaha pembesaran ikan Bawal Bintang	68

BAB I

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara maritim memiliki potensi luar biasa dari segi kelautan. Luasnya lautan yang ada, berpotensi besar untuk memajukan perekonomian Indonesia. Salah satu usaha yang bisa digunakan untuk memanfaatkan potensi maritim di Indonesia adalah dengan dilakukan kegiatan usaha budidaya komoditas laut. Besarnya potensi yang masih bisa dimanfaatkan, menjadikan bidang budidaya laut sebagai prioritas dalam kebijakan pembangunan budidaya nasional. Terbukti, pada tahun 2017 Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dalam program kerjanya menjadikan Revitalisasi Karamba Jaring Apung (KJA) sebagai salah satu program prioritas melalui Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (DJPB).

Upaya dalam peningkatan usaha budidaya perikanan tidak terlepas dari semakin terbukanya pasar ekspor untuk beberapa jenis komoditas ikan laut, sehingga usaha budidaya ikan laut semakin banyak diminati pelaku usaha. Untuk mempermudah dan mendukung para pelaku usaha maka perlu adanya paket teknologi yang mendukung aktifitas-aktifitas perekayasa teknologi budidaya sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal dan diharapkan merangsang berkembangnya usaha budidaya perikanan. Dimana nantinya hasil perekayasa teknologi budidaya tersebut dapat menjadi pedoman bagi pelaku usaha budidaya ikan laut untuk kedepannya.

Guna mengoptimalkan kembali usaha budidaya ikan laut, khususnya memanfaatkan KJA yang terbengkalai, KKP melalui DJPB melakukan Revitalisasi KJA yang difokuskan di Propinsi Lampung dan Kepulauan Seribu, DKI Jakarta mengingat kedua daerah tersebut memiliki potensi besar dalam produksi hasil laut, sehingga menjadikan Lampung dan DKI Jakarta sebagai andalan untuk produksi ikan dan hasil laut.

Komoditas budidaya laut yang sedang naik daun dan menjadi unggulan saat ini adalah Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). Bawal Bintang memiliki daya adaptasi yang cukup tinggi sehingga mudah untuk dibudidayakan. Dalam pemasarannya Bawal Bintang bisa dijual dalam kondisi mati sehingga mempermudah penanganan saat panen. Keunggulan dalam pembudidayaan Bawal Bintang tersebut menjadi peluang dan sayang

apabila tidak dimanfaatkan secara optimal, karena selama ini untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masih didominasi oleh tangkapan.

Sebelum melakukan kegiatan budidaya, pengetahuan tentang biologi Bawal Bintang, pemilihan lokasi yang tepat, sarana dan prasarana yang memadai, pemeliharaan pada fase pendederan/penggelondongan dan pembesaran, kebutuhan nutrisi dan teknik pembuatan pakan formula, hama dan penyakit yang sering menyerang, panen dan pasca panen serta analisa usaha sangatlah penting, karena hal tersebut yang akan menentukan keberhasilan kegiatan budidaya.

Guna mendukung keberhasilan budidaya Bawal Bintang, Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung mempublikasikan petunjuk teknis (Juknis) pembesaran Bawal Bintang yang dapat dijadikan pedoman bagi para pembudidaya/pengusaha dalam melakukan usahanya sehingga mendapatkan hasil yang optimal dan berkelanjutan.

BAB II
BIOLOGI BAWAL BINTANG
Ali Hafiz Al Qodri, Herno Minjoyo dan M. Firdaus

A. LATAR BELAKANG

Bawal Bintang merupakan ikan jenis ikan pelagis dan perenang cepat yang sangat aktif. Tubuhnya berbentuk pipih dan diselimuti oleh sisik yang sangat halus berwarna abu-abu keperakan. Keunggulan ikan Bawal Bintang ini adalah mudah dibudidayakan, tidak memerlukan waktu yang lama dalam membesarkan hingga mencapai ukuran konsumsi, dan mempunyai harga yang relatif tinggi baik di pasar dalam negeri maupun luar negeri.

1. Taksonomi

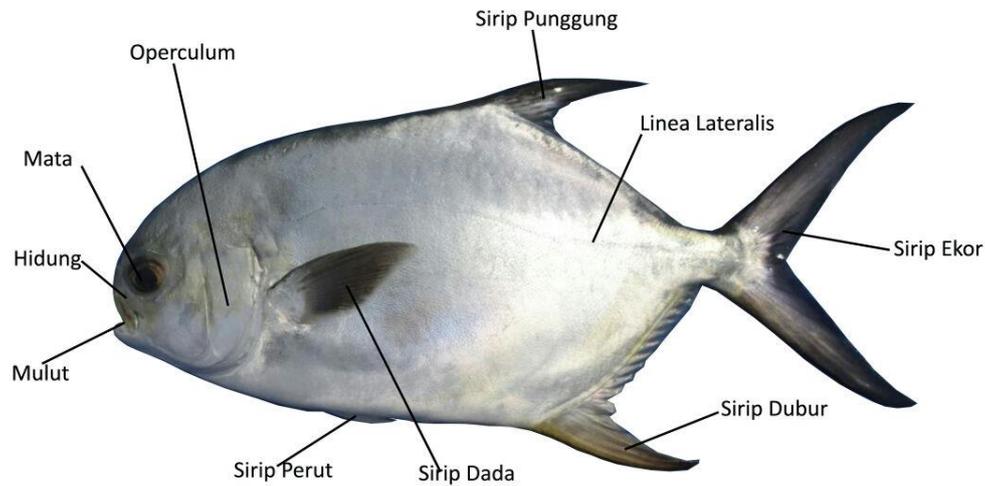
Bawal Bintang termasuk dalam famili Carangidae (Seabass dan Pompano), yang hidup didaerah karang dengan kedalaman kurang dari 7 meter (Paton, *et.al.* 1989).

Nama-nama yang umum dikenal adalah Asian Pompano, Buck-Nosed Trevally, Dart, Golden O, Moonfish, Ovate Pompano, Permit, Pompano, Pompio, Round Pompano, Silver Pampano, Silver Pompano, Snub-Nosed Dart, Snub-Nosed Swallowtail, Snubnose Dart, Snubnose Pampano, Snubnose Pompano, Spinous Dory, Tropical Permit, Tropical Pompano (Berry, F.H. and W.F. Smith-Vaniz (1978).

Bawal Bintang memiliki nama latin *Trachinotus blochii*, dan memiliki taksonomi sebagai berikut

Filum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Famili : Carangidae
Genus : *Trachinotus*
Spesies : *Trachinotus blochii* (Lacepede, 1801)

2. Morfologi



Gambar 1. Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*)

Tubuh Bawal Bintang berbentuk sangat gepeng dan ramping (*much compressed*) dengan ekor bercagak (*forked*). Tubuh berwarna putih keperakan di bagian lateral dan ventral serta abu-abu kehijauan pada bagian dorsal. Mulut sub terminal dan bisa dikatup sembulkan, dengan dilengkapi gigi beludru halus (*feliform teeth*). Permukaan tubuh ditutupi sisik kecil bertipe sisir (*ctenoid*), dan mempunyai gurat sisi (*lateral fin*) melengkung mengikuti profil punggung.

Sirip punggung dan sirip dubur ikan Bawal Bintang pada bagian depan berjari-jari lemah dan dilanjutkan dengan jari-jari pendek yang keras. Sirip dada pendek dan sirip ekor yang berbentuk cagak dengan bagian ujungnya memanjang

B. HABITAT

Habitat alami ikan Bawal Bintang adalah pada air laut murni (salinitas normal), namun ikan ini dapat juga hidup di air payau. Tempat yang disukai adalah laut terutama di daerah berkarang. Pada saat juvenile hidup di muara sungai dengan dasar berpasir atau pasir berlumpur. Pada saat dewasa akan bergerak kearah terumbu karang (Bianchi, G. 1985).

Menurut Borut Forlan, 2004, Penyebaran ikan Bawal Bintang adalah di daerah pasifik, samudera hindia, kepulauan di Jepang dan wilayah China. Ditemukan juga ikan Bawal Bintang di sekitar Australia, Laut Merah, Afrika Barat sampai di sekitar pulau Marshall.

C. TINGKAH LAKU

Bawal Bintang termasuk ikan predator perenang cepat. Pada saat juvenil ikan hidup bergerombol didaerah muara sungai dan berkarang namun setelah besar hidup sendiri-sendiri (*soliter*) di daerah karang maupun laut lepas.

Pakan alami Bawal Bintang adalah siput dan kerang laut maupun invertebrata dasar laut. Bawal Bintang juga merupakan ikan pemakan segala, sehingga sangat mudah untuk dibudidayakan.

D. SIKLUS HIDUP

Bawal Bintang biasanya memijah sepanjang tahun dan mengikuti fase bulan terutama bulan purnama. Pemijahan berlangsung pada malam hari bersamaan datangnya air pasang. Telur bersifat planktonis, dapat terbawa arus dan menetas dipadang lamun atau celah-celah akar bakau sebelum akhirnya kembali kelaut lepas atau dewasa di perairan karang.

Siklus hidup ikan Bawal Bintang terdiri dari telur, larva, juvenil, benih dan Bawal Bintang dewasa. Telur ikan Bawal Bintang memiliki ukuran berkisar 800-850 mikron dimana telur yang telah terbuahi akan terlihat bening transparan. Telur ikan Bawal Bintang bersifat planktonis yaitu mengikuti arah arus yang membawanya dan menetas di padang lamun atau celah-celah akar bakau yang menjadi tempatnya berhenti ketika terbawa arus.

Ikan Bawal Bintang dikatakan larva ketika mulai menetas dari telurnya hingga memiliki organ tubuh yang lengkap dan bentuk fisik yang menyerupai Bawal Bintang dewasa. Larva ikan Bawal Bintang biasa ditemukan di muara sungai atau sekitar pohon mangrove yang merupakan tempatnya menetas.

Juvenil merupakan fase setelah larva hingga mencapai ukuran benih yang telah memiliki bentuk morfologi dan organ-organ sama seperti ikan dewasa namun belum reproduktif. Benih Bawal Bintang dalam kegiatan pembenihan pada umumnya berukuran 2 cm. Pemeliharaan benih dalam bak terkontrol biasanya dengan kepadatan 2-3 ekor/liter dan telah dapat diberikan pellet. Waktu yang diperlukan dalam pemeliharaan benih biasanya sekitar 2 bulan hingga berukuran 5-6 cm sebelum dipindahkan ke pembesaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Berry, F.H. and W.F. Smith-Vaniz (1978). Carangidae. In W. Fischer (ed.) *FAO species identification sheets for fishery purposes. West Atlantic (Fishing Area 31). volume 1. FAO, Rome. [var. pag.]*
- Bianchi, G. (1985). *FAO species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the commercial marine and brackish-water species of Tanzania. Prepared and published with the support of TCP/URT/4406 and FAO (FIRM) Regular Programme. FAO, Rom*
- Borut Furlan. 2004. *Trachinotus Blochii*. ZipCodeZoo.
- Paxton, JR, DF. Hoese, GR. Allen dan JE. Hanley. 1989. *Trachinotus blochii*, Snubnose Dart. Tagis Tropical Marine.
- Ruth Francis-Floyd. 2002. *Fish Nutrition*¹. University of Florida. IFASExtension. Florida
- Samuel P. Meyers. 1987. *Feed Formulation, Equipment and Training. A Report Prepared for The Seafarming Project at Teluk Hurun, Lampung, Sumatera-Indonesia. FAO-Rome.*

BAB III

PEMILIHAN LOKASI

Herno Minjoyo, Suryadi Saputra dan Karsimin

A. LATAR BELAKANG

Eksplorasi sumberdaya perikanan laut Indonesia sebagian besar masih dititik-beratkan pada kegiatan penangkapan. Upaya penangkapan ikan laut yang sangat intensif dapat mengganggu bahkan merusak kelestarian lingkungan sumberdaya hayati perairan. Salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk mengantisipasi permasalahan tersebut adalah melakukan kegiatan budidaya. Sebagaimana yang kita ketahui belakangan ini usaha pembudidayaan ikan Bawal Bintang di Karamba Jaring Apung sudah mulai berkembang seperti yang ada di Teluk Lampung dan beberapa daerah lain di Indonesia.

Untuk menunjang keberhasilan kegiatan yang akan dilakukan, pengkajian secara teknis maupun non-teknis sangat perlu dilakukan. Perhitungan yang kurang teliti dan adanya kekeliruan dalam menentukan lokasi budidaya dapat mengakibatkan resiko yang sangat tinggi, mengingat besarnya investasi yang ditanamkan. Salah satu faktor yang perlu mendapatkan perhatian khusus adalah bagaimana cara menentukan lokasi yang tepat untuk budidaya ikan Bawal Bintang di Karamba Jaring Apung.

Faktor non-teknis yang menjadi pertimbangan utama dalam menentukan lokasi adalah dari segi resiko dan adanya kemudah-kemudahan dalam operasionalnya. Sedangkan dari sisi teknis adalah faktor kualitas air dan sifat biologi ikan Bawal Bintang itu sendiri.

B. PERSYARATAN LOKASI

1. Faktor Resiko

Beberapa resiko yang perlu dipertimbangkan biasanya berkaitan dengan pencemaran, manusia, keamanan dan faktor adanya perbedaan kepentingan.

a. Pencemaran

Dalam menentukan lokasi harus diperhatikan sumber-sumber pencemar yang ada disekitar lokasi seperti limbah rumah tangga, pertanian, budidaya tambak dan yang sangat berbahaya adalah limbah industri. (**Tabel 1**).

b. Perbedaan Kepentingan

Wilayah perairan merupakan tempat bermacam-macam kegiatan yang satu sama lainnya berbeda kepentingan. Hal ini dapat diatasi dengan adanya tata ruang yang jelas yang dibuat oleh pemerintah daerah Kabupaten/Kota. Area tempat budidaya harus jauh dengan kegiatan industri dan merupakan tempat lalu lintas pelayaran.

c. Lokasi Terlindung

Lokasi budidaya ikan Bawal Bintang di karamba Jaring apung harus menghindari kerusakan oleh gelombang yang besar. Daerah yang terbuka akan dapat memperpendek umur teknis sarana budidaya dan memungkinkan terjadinya kerusakan rakit jaring apung pada saat kegiatan berlangsung. Lokasi yang baik harus terlindung dari tiupan angin kencang dan gelombang yang besar.

d. Keamanan

Keamanan berusaha tidak kalah pentingnya dibandingkan dengan faktor-faktor lain yang sudah dibicarakan sebelumnya. Kerawanan oleh gangguan pencurian tidak menguntungkan bagi dunia usaha tidak terkecuali budidaya Bawal Bintang di karamba jarring apung.

2. Faktor Kemudahan

Untuk menunjang keberhasilan usaha budidaya ikan Bawal Bintang perlu diperhatikan banyak kemudahan, antara lain dekat dengan pasar, transportasi lancar, dekat sumber pakan, dekat dengan sumber bibit dan sarana komunikasi yang baik. Ketersediaan sumberdaya manusia yang handal sangat mendukung dalam usaha budidaya ikan Bawal Bintang. Tersedianya tenaga ahli dan tenaga trampil merupakan permasalahan yang sangat mendasar untuk segera diatasi dalam menunjang keberhasilan budidaya ikan Bawal Bintang.

3. Kualitas Air

a. Sifat Fisika

Parameter fisika yang perlu diperhatikan adalah kecerahan, suhu, kecepatan arus, warna, bau dan padatan tersuspensi dan dasar perairan. Baku mutu air laut untuk biota laut (Budidaya Perairan) menurut Kep. Men. Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 disajikan pada **Tabel 2**.

1). Kecepatan arus

Kecepatan arus tempat budidaya harus mempunyai pergerakan air yang cukup. Dalam budidaya ikan arus air bermanfaat untuk menambah kandungan oksigen terlarut dan sirkulasi air media pemeliharaan. Kecepatan arus yang baik untuk budidaya ikan laut di karamba Jaring Apung antara 20-30 cm/detik.

2). Suhu

Temperatur mempunyai pengaruh yang besar terhadap aktifitas metabolisme hewan air. Suhu yang baik untuk budidaya ikan Bawal Bintang di Karamba Jaring Apung berkisar antara 28 – 32 derajat Celsius.

3). Kecerahan

Kecerahan perairan dipengaruhi oleh kondisi alam, jumlah partikel yang tersuspensi serta plankton di suatu perairan. Kecerahan yang baik untuk budidaya ikan Bawal Bintang lebih dari 5 meter.

4). Dasar Perairan dan Kedalaman Air

Air laut harus jernih dan bersih sepanjang tahun, perairan pantai dengan dasar perairan berpasir atau berkarang pada umumnya jernih dan merupakan tempat budidaya yang cocok untuk ikan Bawal Bintang. Kedalaman air untuk budidaya ikan di karamba jaring apung minimal 5 m pada waktu surut terendah dan kedalaman air sebaiknya tidak lebih dari 30 m. Kedalaman air yang terlalu dalam akan menambah biaya untuk pembelian tali jangkar.

b. Sifat Kimia

Beberapa parameter kimia yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi budidaya ikan laut di karamba jaring apung meliputi oksigen terlarut (DO), salinitas, pH, BOD, COD, amoniak, nitrit, nitrat, logam berat serta bahan polutan.

1). Salinitas

Ikan Bawal Bintang dapat hidup di air laut yang berkadar garam tinggi dan bisa juga hidup sampai salinitas rendah di tambak. Salinitas yang baik untuk budidaya ikan Bawal Bintang antara 5 – 33 psu.

2). Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut sangat dibutuhkan bagi kehidupan ikan dan organisme air lainnya. Kandungan oksigen dalam air dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Konsentrasi oksigen terlarut dalam air yang ideal lebih dari 5 ppm.

3). pH

Konsentrasi ion hydrogen dalam air sangat mempengaruhi senyawa yang ada dalam perairan. pH air yang baik untuk budidaya ikan Bawal Bintang antara 7,8 – 8,5.

4). Amonia

Kandungan amonia dalam air sangat dipengaruhi oleh proses pembusukan protein hewani dan nabati yang disebabkan oleh mikroba. Kadar amonia untuk daerah tropis sebaiknya kurang dari 0,01 ppm.

5). Nitrit

Kandungan Nitrit dipermukaan air jaring terdeteksi karena telah berubah menjadi nitrat, Kandungan nitrit untuk budidaya ikan kurang dari 0,07 ppm. Tingginya kadar nitrit dapat mempengaruhi aktifitas tubuh ikan dan ikan menjadi lemah.

6). Nitrat

Kandungan nitrat yang berlebihan dapat menurunkan kualitas air. Ikan yang dipelihara pada lingkungan perairan yang mengandung nitrat tinggi akan mengakibatkan terganggunya metabolisme, nafsu makan berkurang dan ikan jadi lemah.

7). *Biochemical Oxygen Deman (BOD)*

Tinggi rendahnya hasil pengukuran BOD suatu perairan menunjukkan bahwa bahan organik perairan tersebut dan beban polutan yang terjadi di perairan yang sedang kita survei. Reaksi biokimia dapat terjadi karena adanya oksigen terlarut. Semakin tinggi angka BOD suatu perairan, semakin tinggi derajat pencemaran bahan organik yang memerlukan oksigen dalam proses dekomposisinya. Nilai 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.

8). Bahan Organik

Pengaruh bahan organik secara langsung pada organism yang dipelihara adalah gangguan system 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 *anaerob* dengan produk akhir adalah senyawa organik (asam) dan mikroba patogen yang memang bertahan hidup dalam keadaan *anerob*. Jika penguraian bahan organik terjadi dalam kondisi aerob maka yang dihasilkan adalah unsur-unsur hara yang berguna bagi mikro alga nabati.

9). Logam Berat

Bahan beracun seperti logam berat sangat berbahaya bagi kehidupan organisme yang dipelihara dan manusia yang mengkonsumsinya. Sebagai bahan pertimbangan, diantara logam berat yang perlu diperhatikan dalam kegiatan budidaya ikan di Karamba Jaring Apung dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Sumber polutan dan karakteristiknya

No.	Kelompok Polutan	Efek	Sumber
1.	Cemaran yang dapat terurai secara biologis (BOD). Racun primer: As, CN, Cr, Cd, Co,	Deoksigenasi, kondisi anerobik, bau, mengakibatkan ikan mati, akumulasi pada	Pabrik gula, alcohol, bir, pulp dan kertas, susu, lapisan logam pabrik, Na OH, pabrik bakteri, penyamakan kulit,

	F, Hg, Pb, Zn	ikan dan moluska	refining bauksit
2	Asam dan Basa	Mengakibatkan rusaknya buffer, pH, gangguan ekosistem perairan	Drainase tambang batu bara, manufaktur bahan kimiatekstil, scouring wool, laundry
3	Desinfektan Cl ₂ , H ₂ O 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, CO 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 makanan, penggilingan minyak, pabrik gula
7	Organisme patogen: Bacillus anthracis, fungi, virus	Infeksi pada manusia dan reinfeksi hewan	Limbah rumah potong hewan, peternakan, prosesing wool

Tabel 2. Baku mutu air laut untuk biota laut (Budidaya Perikanan)

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu
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	psu	Alami 33-34
3	Oksigen	Mg/l	6 (80-90 % kejenuhan)
4	BOD	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	Raksa/Merkuri (Hg)	Mg/l	0,001
2	Logam-Semilogam	Mg/l	0,0001
3	Kadmium (Cd)	Mg/l	0, 0015
4	Seng (Zn)	Mg/l	0,05
5	Timbal (Pb)	Mg/l	0,008
6	Kromium/Heksavalen (Cr)	Mg/l	0, 0005
7	Selenium (Se)	Mg/l	0,0005
8	Tembaga (Cu)	Mg/l	0,008
9	Perak (Ag)	Mg/l	0,00100
10	Arsen (As)	Mg/l	0,002
11	Nikel (Ni)	Mg/l	0, 05
Biologi			
1	<i>E. coliform</i>	Sel/100 ml	Nihil
2	Patogen	Sel/100 ml	Nihil
3	Plankton	-	Tidak blooming
Radio Nuklida			
1	Komposisi yang tidak diketahui	1	Komposisi yang tidak diketahui

C. PENILAIAN

Dalam melakukan penilaian dari hasil survey calon lokasi untuk budidaya ikan Bawal Bintang banyak faktor yang harus dipertimbangkan seperti yang telah disampaikan sebelumnya. Untuk mempermudah dalam mengambil keputusan tentang calon lokasi budidaya yang akan dipilih dapat dilakukan seperti pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Contoh penilaian lokasi budidaya Bawal Bintang

Parameter	Nilai (n)	Konstanta (k)	Hasil (nxk)
Keterlindungan:			
- Baik	5	3	15
- Sedang	3		
- Buruk	1		

Kedalaman perairan:			
- 5-15 m	5	1	5
- 16-20 m	3		
- < 5 & > 20 m	1		
Dasar Perairan:			
- Karang berpasir	5	1	5
- Pasir berlumpur	3		
- Lumpur	1		
Pencemaran:			
- Tidak tercemar	5	3	15
- Sedang	3		
- Tercemar	1		
Alur pelayaran			
- Tidak terganggu	5	3	15
- Agak terganggu	3		
- Terganggu	1		
Kemudahan:			
- Baik	5		
- Sedang	3	1	3
- Sulit	1		
Keamanan :			
- Aman	5	3	15
- Kurang Aman	3		
- Tidak aman	1		
Kecepatan Arus :			
- 15-30 cm/detik	5		
- 31-40 cm/detik	3	2	6
- < 16 dan > 40 cm/detik	1		
Kecerahan :			
- Sampai dasar	5		
- > 2 m	3	2	6
- < 2 m	1		
Kualitas Kimia Air :			
- Baik	5		
- Sedang	3	3	9
- Buruk	1		
Jumlah			94

Keterangan:

- 1, Nilai 80-100 : baik
2. Nilai 70-79 : Cukup

3. Nilai 60-69 : dapat dipertimbangkan kalau parameter yang kurang baik dapat diperbaiki dengan pendekatan ilmiah yang tepat
4. Nilai < 60 : tidak dapat dipakai

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1986. Manual on Floating Net-Cages. Fish farming In Singapore's Coastal water. Pri. Prod. Dept. Ministry of Nat'l Develop. Republic of Singapore. Fisheries Handbook No. : 1 : 17 p.
- Alqodri, A.H., Sudjiharno dan Anindiastuti, 1999. Pemilihan Lokasi Pembenihan Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*). Balai Budidaya laut lampung Direktorat jenderal Perikanan Departemen Pertanian: 10-19.
- Alqodri, A.H., Meiyana, M.dan Firdaus, M., 2012. Pemilihan Lokasi Pembenihan Cobia (*Rachycentron canadum*). Juknis Budidaya Laut No. 19: 8-17
- Dwi Handoko Putro, B.B. Raharjo dan Muawanah, 1999. Persyaratan Lokasi Budidaya Ikan kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch). Balai Budidaya Laut Lampung Direktorat Jenderal perikanan departemen Pertanian: 8-13.
- Akbar, S., Sudjiharno dan Sunaryat, 2001. Pemilihan Lokasi Budidaya. Pembesaran Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*) di Karamba Jaring Apung. Juknis Seri: No. 7, :8-13

BAB IV
SARANA DAN PRASARANA BUDIDAYA
Yuwana Puja, Dwi Handoko Putro, dan Arief Setiawan

A. LATAR BELAKANG

Penyediaan sarana dan prasarana dalam usaha pembesaran ikan Bawal Bintang, merupakan persyaratan mutlak untuk menunjang keberhasilan usaha. Ada beberapa bentuk keramba jaring apung yang biasa digunakan untuk budidaya ikan laut, antara lain karamba yang berbentuk empat persegi dan karamba yang berbentuk bulat lingkaran. Ukuran karamba juga bervariasi, ada yang berukuran 5 x 5 meter, 5 x 8 meter, dan 8 x 8 meter. Sedangkan untuk karamba yang berbentuk lingkaran biasanya terbuat dari bahan pipa galvanis dengan ukuran diameter 5 meter sampai dengan 15 meter. Keramba berbentuk lingkaran ini umumnya digunakan di negara-negara seperti Jepang dan Eropa. Di Indonesia, bentuk dan ukuran karamba yang umum digunakan adalah berbentuk persegi dengan ukuran 8 x 8 meter yang terdiri dari 4 kotak dengan ukuran 3 x 3 meter untuk masing-masing kotaknya. Dalam tulisan ini penulis mencoba memberikan informasi tentang sarana dan prasarana yang digunakan dalam budidaya ikan laut terutama ikan Bawal Bintang.

1. Sarana Pokok

a. Rakit

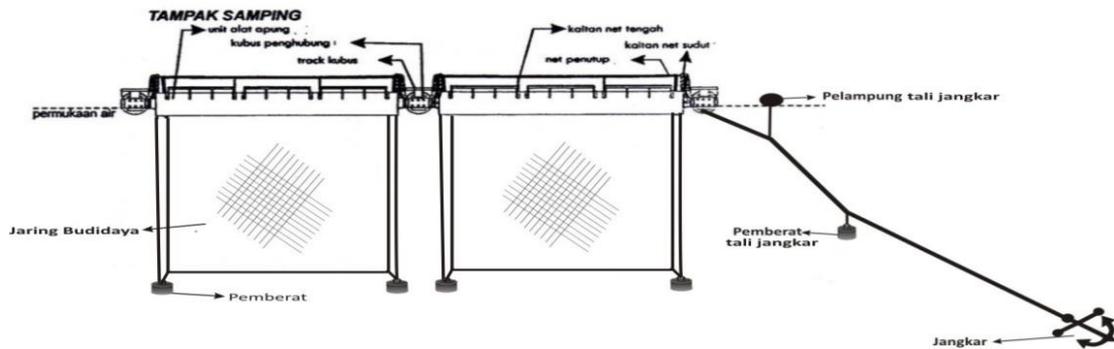
Rakit adalah bingkai atau frame yang dilengkapi dengan pelampung untuk tempat melekatkan atau mengikatkan waring dan jaring. Rakit dapat dibuat dari bambu, kayu, pipa galvanis, dan pollyethelene. Namun bahan pembuat rakit yang umum digunakan adalah dari bambu maupun kayu. Ada tiga jenis kayu yang baik dan tahan digunakan untuk pembuatan bingkai rakit yaitu kayu gelam, kayu serdang dan kayu dari batang kelapa yang tua. Kayu kelapa yang tua selain kuat, kayu kelapa ini mudah didapat dan murah harganya. Ukuran rakit bervariasi tergantung dari skala usaha. Untuk pembesaran ikan Bawal Bintang, ukuran bingkai rakit yang umum digunakan adalah ukuran 8 x 8 meter yang terbagi menjadi empat kotak dengan ukuran 3 x 3 meter per kotaknya. Dari empat kotak

ukuran 3 x 3 meter bisa dibagi lagi menjadi 16 kotak ukuran 1 x 1 meter yang biasa digunakan untuk penempatan waring dan jaring pendederan dan penggelondongan. Saat ini di berbagai daerah untuk pembesaran ikan laut, sudah menggunakan karamba yang terbuat dari HDPE (High Density Polyethelene) yang memiliki umur teknik lebih lama, sekitar 15 tahun. (**Gambar 2**).



Gambar 2. Rakit untuk budidaya ikan Bawal Bintang

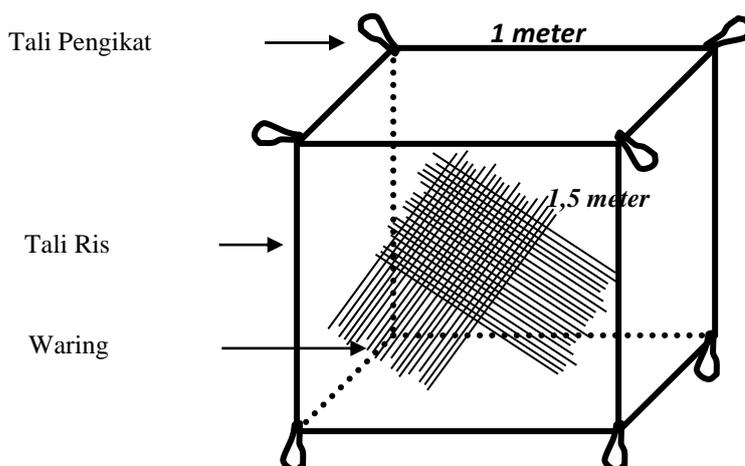
Untuk membuat 1 unit rakit dibutuhkan sebanyak 14 batang kayu balok dengan rincian 12 batang untuk bingkai rakit dan 2 batang dipotong-potong (ukuran 50 cm) untuk tempat pemakuan papan pijakan dan dibutuhkan 24 keping papan dengan tebal 3 – 4 cm untuk pijakan. Untuk mengapungkan rakit dapat digunakan pelampung. Ada tiga jenis pelampung yang umum digunakan yaitu pelampung dari styrofoam, drum plastik dan drum oli atau minyak. Dari ketiga jenis pelampung ini yang paling baik adalah pelampung dari styrofoam, karena daya apungnya tinggi (gambar 3), namun harganya sangat mahal dibandingkan dengan dua jenis pelampung lainnya yakni drum plastik dan drum oli/minyak. Untuk satu unit rakit ukuran 8 x 8 dibutuhkan 12 buah pelampung. Dalam pengoperasian, rakit dilengkapi dengan jangkar dan tali jangkar (gambar 3). Untuk satu unit rakit diperlukan 4 buah jangkar dengan berat 25 – 50 kg yang terbuat dari besi yang diikatkan pada tiap sudut rakit dengan menggunakan tali jangkar yang terbuat dari bahan polyethylene (PE) berdiameter 4 cm. Panjang tali jangkar yang diperlukan untuk satu sudut rakit adalah 2,5 - 3 kali kedalaman perairan, sehingga untuk satu unit rakit yang terdiri dari empat sudut memerlukan panjang tali jangkar 4 X 3 kali kedalaman perairan.



Gambar 3. Penempatan KJA di laut

b. Waring

Waring adalah bahan yang digunakan untuk membuat kantong pemeliharaan. Kantong yang terbuat dari bahan waring ini umumnya digunakan untuk pemeliharaan Bawal Bintang phase pendederan di KJA. Waring sering juga disebut hapa atau jaring bagan. Waring ini terbuat dari bahan polyetheline berwarna hitam dengan ukuran mata waring 4 mm. Bentuk kantong waring bervariasi ada yang berbentuk empat persegi panjang dan ada yang berbentuk empat persegi atau kubus dengan ukuran yang juga bervariasi. Umumnya ukuran kantong waring yang digunakan untuk pemeliharaan pada phase pendederan adalah 1 x 1 x 1,5 meter. Untuk lebih jelasnya bentuk kantong waring pemeliharaan dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Bentuk waring pemeliharaan

c. Jaring

Ada beberapa jenis jaring yang dapat digunakan untuk pembuatan kantong pemeliharaan. Namun yang biasa digunakan adalah jaring yang terbuat dari polyetheline. **Tabel 4** menunjukkan beberapa jenis bahan jaring, kekuatan, lama waktu pemakaian, resistensi abrasi serta pertimbangan harganya.

Tabel 4. Jenis bahan jaring, kekuatan, lama waktu pemakaian dan harga

Type	Kekuatan	Lama Waktu Pemakaian	Resistensi Abrasi	Perbandingan Harga
PE (polyetheline)	Kuat	Sedang	Tinggi	Paling Murah
PA(polyamide)	Sangat kuat	Sedang	Paling tinggi	Paling Mahal
PES (polyester)	Kuat	Lama	Tinggi	Paling Mahal
PP (polyproline)	Sangat kuat	Rendah-sedang	Sedang	Mahal
PVC(polyvinyl chlorid)	Rendah	Sangat lama	Tinggi	Mahal
PVD(polyvinylidene)	Rendah	Tinggi	Tinggi	Mahal
PVA(polyvinyl alcohol)	Sedang	Tinggi	Tinggi	Mahal

Kantong yang terbuat dari jaring digunakan untuk pemeliharaan pada phase penggelondongan dan pembesaran. Ukuran kantong jaring untuk pemeliharaan penggelondongan adalah 1 x 1 x 1,5 meter dengan ukuran mata jaring 0,5 inchi. Sedangkan untuk pembesaran menggunakan kantong jaring berukuran 3 x 3 x 3 meter dengan ukuran mata jaring 1 sampai dengan 1,25 inchi. Ukuran benang jaring yang digunakan untuk penggelondongan adalah D 12 dan D 21 untuk pembesaran. Saat ini di beberapa pembudidaya sudah menggunakan karamba bulat, sehingga jaring yang dibutuhkan tergantung berapa diameter karamba tersebut.

2. Sarana Penunjang

a. Perahu

Perahu atau motor tempel diperlukan sebagai alat transportasi setiap hari dalam rangka pembelian pakan, penggantian jaring, perbaikan rakit, membawa jaring kotor dan bersih dan membawa benih atau hasil penen. Besarnya perahu yang digunakan tergantung dari kebutuhan. Biasanya untuk penggunaan transportasi dari darat ke karamba bisa

digunakan perahu motor tempel dengan mesin 5 – 10 PK. Untuk efisiensi pembuatan perahu, dapat dilapisi dengan fiber glass, sehingga umur teknisnya lebih tinggi.

b. Freezer / Cool box

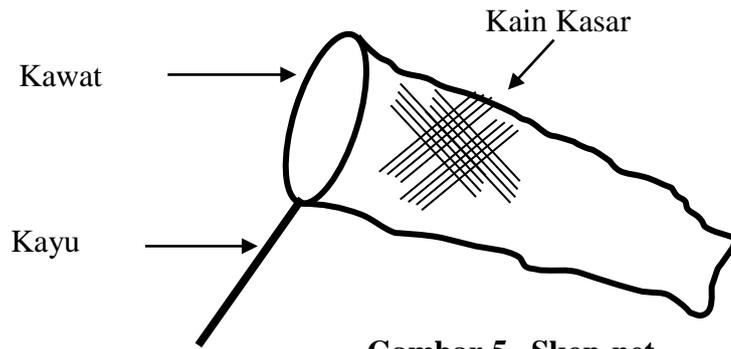
Freezer selain digunakan untuk mempertahankan kesegaran pakan ikan rucah, juga digunakan sebagai tempat penyimpanan stok pakan. Saat ini sebagian besar pembudidaya Bawal Bintang di KJA sebagian besar menggunakan pakan buatan komersil, yang menunjukkan pertumbuhan yang baik. Untukantisipasi pakan apabila akan menyimpan pakan rucah dalam jumlah sedikit dapat menggunakan *cool box*.

c. Mesin Penyemprot Jaring

Mesin semprot jaring merupakan sarana penunjang yang sangat membantu dalam usaha budidaya ikan menggunakan karamba jaring apung. Mesin ini sangat efektif dan membantu dalam mempercepat pembersihan jaring sehingga penggantian jaring yang kotor selama pemeliharaan bisa cepat diganti. Peletakan mesin semprot jaring dapat di darat maupun di laut. Untuk peletakan di laut, perlu dipertimbangkan arah arusnya.

d. Peralatan kerja lapangan

Peralatan kerja lapangan meliputi : peralatan sampling yang terdiri dari timbangan, penggaris, skop-net, ember, gayung dan aerator / kompresor. Timbangan merupakan peralatan penunjang kerja yang sangat membantu terutama dalam melakukan sampling berat ikan yang dipelihara dan juga untuk menentukan dosis atau jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan. Skop-net sangat membantu kerja pada saat seleksi atau grading ikan serta pada saat penggantian jaring serta untuk pemanenan ikan peliharaan. Skop-net yang digunakan untuk pembesaran ikan Bawal Bintang ada dua jenis yaitu skop-net halus yang terbuat dari bahan yang halus, biasanya banyak dijual di toko-toko penjual aquarium dan ikan hias. Skop-net ini digunakan pada saat ikan masih kecil atau pada masa awal pemeliharaan. Skop-net kain kasa yang biasanya dibuat dari bahan kain kasa dengan ukuran besar. Skop-net ini biasanya digunakan untuk menyeleksi atau grading ikan ukuran besar atau juga pada saat pemindahan ikan dari jaring yang lama ke jaring yang baru. Skop-net ini juga digunakan selama pemanenan. (lihat **Gambar 4**).



Gambar 5. Skop-net

e. Aerator/kompresor

Aerator adalah alat penambah oksigen. Alat ini digunakan pada saat dilakukan pengobatan ikan yang terserang penyakit. Aerator yang biasa digunakan selama pengobatan ikan umumnya adalah aerator baterai, karena aerator baterai ini lebih fleksibel. Apabila memungkinkan untuk pengangkutan benih dari darat ke KJA, dapat menggunakan kompresor, yang dilengkapi aerasi.

B. PRASARANA

Usaha pembesaran ikan Bawal Bintang akan lebih baik bila didukung dengan prasarana yang meliputi : tersedianya jalan, guna memperlancar transportasi darat. Tersedianya listrik baik dari perusahaan listrik negara ataupun generator listrik (Genset) untuk penerangan terutama pada malam hari dan untuk menghidupkan freezer serta menghidupkan aerasi selama sampling. Jika hanya untuk penerangan dapat menggunakan listrik tenaga surya (LTS). Tersedianya sumber air tawar untuk kebutuhan sehari-hari para pekerja, seperti untuk mencuci peralatan kerja, memasak, minum dan untuk perendaman parasit / mengobati ikan yang sakit. Tersedianya telepon untuk memudahkan komunikasi dengan dunia luar seperti untuk transaksi pengadaan benih, dan penjualan ikan hasil panen serta untuk memonitor harga benih dan harga jual ikan konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S, Sudjiharno, dan Sunaryat, 1998, Pendederan dan Penggelondongan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch) di Karamba Jaring Apung, Warta Mina, No. X.
- Akbar, S dan Sudaryanto, 2001, Pembenihan dan Pembesaran Bawal Bintang, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Anonymous, 1988, Training Manual on Marine Finfish Netcages Culture in Singapore, Prepared For The Marine Finfish Netcages, Training Course, Conducted by Primary Production Departement (Republic of Singapore) and Organized by RAS/86/024 Cooperation With RAS/84/016.
- Anonymous, 1991, Operasional Pembesaran Ikan Bawal Bintang Dalam Karamba Jaring Apung, Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai, Maros.
- Budiman, A, A, dan Hadirini, E, R, 1991, Petunjuk Budidaya Ikan di Jaring Apung di Perairan Pantai Singapura, INFIS Manual Series, No. 24, Direktorat Jenderal Perikanan Kerja sama Dengan International Development Research Center.
- Rahardjo, B, B. P, Hartono, dan Runtuboy, N, 1999, Sarana dan Prasarana Budidaya Ikan Kakap Putih di Karamba Jaring Apung, Balai Budidaya Laut, Lampung.

BAB V
PENDEDERAN DAN PENGGELONDONGAN IKAN BAWAL BINTANG
Edi Supriatna, Dwi Handoko Putro dan Arief Prihaningrum

A. LATAR BELAKANG

Budidaya ikan di Karamba Jaring Apung (KJA) dalam prosesnya melalui beberapa tahapan kegiatan yaitu pendederan-penggelondongan-pembesaran. Pendederan dan penggelondongan adalah tahapan dimana benih ikan yang berukuran 3-5 cm (benih lepas pembenihan) dipelihara hingga mencapai ukuran 15-17 cm. Tahapan ini sangat menentukan keberhasilan proses budidaya selanjutnya, yaitu pembesaran. Pada tahap pendederan dan penggelondongan, ikan Bawal Bintang biasanya dipelihara dalam wadah berukuran 1 m x 1 m x 1,5 m. Pemakaian wadah berukuran kecil ini dimaksudkan agar penanganan ikan, seperti proses grading dan perendaman lebih mudah dilakukan, atau biasa juga dilakukan di bak ukuran 2-4 ton.

Ikan Bawal Bintang ukuran 3-5 cm sampai dengan 15-17 cm, tingkat kematiannya masih tinggi, sehingga perlu dilakukan penanganan yang lebih intensif. Parasit dari spesies *Trematoda*, *Tricodina*, *Monogenia* dan *Benedenia* juga lebih sering menyerang Bawal Bintang ukuran tersebut. Persaingan makan dan ruang gerak ikan pada tahap pendederan dan penggelondongan juga sangat tinggi, sehingga perlu dilakukan grading dan penjarangan ikan, agar ikan-ikan dapat tumbuh dengan baik. Pendederan dan Penggelondongan yang menggunakan bak ukuran 2-4 ton atau waring/jaring PE dengan ukuran 1 m x 1 m x 1,5 m akan lebih memudahkan kita dalam penanganan. Pengelolaan yang benar dan pemberian pakan yang cukup, baik kualitas maupun kuantitasnya menjadi kunci keberhasilan budidaya ikan. Dengan demikian pendederan/penggelondongan merupakan salah satu peluang usaha karena merupakan kunci untuk menunjang keberhasilan tahap berikutnya yaitu tahap pembesaran.

B. SARANA PEMELIHARAAN

1. Karamba Jaring Apung

a. Rakit

Rakit pemeliharaan berbentuk apung maupun tancap yang dapat dibuat dari bambu, kayu atau pipa galvanis. Saat ini sudah tersedia KJA buatan pabrik dari bahan HDPE dengan sistem pemasangan knock down. Rakit tancap dapat digunakan pada perairan yang dangkal seperti tambak ataupun di laut dengan kedalaman kurang dari 10 meter. Sedangkan untuk rakit apung bisa digunakan untuk perairan yang lebih dalam. Ukuran rakit sangat bervariasi tergantung skala usaha yang diinginkan. Untuk rakit apung, ukuran rakit yang disarankan adalah 8 m x 8 m yang dibagi menjadi 16 kotak. Setiap kotaknya berukuran 1 m x 1 m. Hal ini untuk memudahkan dalam pengelolaan, seperti pergantian jaring, penggradingan (pemilahan ukuran) maupun pemberian pakan selama pemeliharaan.

b. Waring dan Jaring Pemeliharaan

Waring sebagai wadah pemeliharaan benih selama masa pendederan dapat dibuat dari waring berbahan PE warna hitam yang mempunyai mata waring ± 4 mm. Ukuran waring selama masa pendederan sangat bervariasi tergantung dari skala usaha yang diinginkan dan sesuai dengan kemudahan pengelolaan di lapangan. Untuk memudahkan pengoperasian dan pengelolaan, seperti pergantian waring, penyeragaman ukuran, penyamplingan serta pemberian pakan, maka ukuran waring disarankan 1 m x 1 m x 1,5 m berbentuk persegi. Sedangkan pada penggelondongan digunakan jaring berbahan *Polyethylene* (PE) mesh size 0,5 inci dengan ukuran 3 m x 3 m x 3 m atau 1 m x 1 m x 1,5 m sesuai dengan skala usaha.

2. Bak terkendali

Bak pemeliharaan untuk pendederan dan penggelondongan bisa berupa bak beton maupun bak fiberglass ukuran 2-4 ton, dengan padat tebar 150-200 ekor/ m³, dipelihara selama 2-3 bulan. Wadah pemeliharaan dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Wadah pemeliharaan Bawal Bintang pada tahap pendederan dan penggelondongan

Keterangan	Darat	Laut
Jenis wadah	Bak	KJA
Bahan	Fiberglass	Waring
	Bak beton	Jaring PE
Ukuran Pendederan	2-4 ton	1x1x1,5 m
		MS. 2-4 mm
		Ms. 0,5-0,75 inchi
Ukuran Penggelondongan	8-12 ton	1x1x1,5 m
		3x3x3 m
		0,75 inchi



Gambar 6. Bak pemeliharaan pendederan dan penggelondongan

C. TEKNIK PENDEDERAN/PENGGELONDONGAN

Pendederan/penggelondongan merupakan satu tahapan budidaya yang memerlukan perhatian penuh, karena pada masa pendederan/penggelondongan ini masa awal pertumbuhan dan biasanya banyak terjadi kematian kalau pengelolaanya tidak tepat. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada masa pendederan/penggelondongan ini meliputi sumber benih, kepadatan, pakan dan pemberian pakan, penyeragaman ukuran, serta penggantian waring dan jaring pemeliharaan.

1. Sumber Benih

Benih sebaiknya berasal dari unit pembenihan yang sudah tersertifikasi. Kualitas benih sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup (SR) pada tahap pembesaran. Benih yang berasal dari unit pembenihan tersertifikasi sudah dilakukan uji laboratorium melalui test PCR, sehingga sudah terbebas dari virus. Benih yang sehat dapat dengan mudah dilihat dari gerakan yang lincah dan warnanya yang lebih cerah serta tidak ada cacat pada sirip maupun sisik. Benih yang digunakan biasanya berumur 25-30 hari (1,5 cm-2 cm). Namun untuk lebih amannya, saat ini lebih baik menggunakan benih yang berukuran sedikit lebih besar (3-5 cm). Benih Bawal Bintang yang baik mempunyai kriteria sebagai berikut: ukuran seragam (>80%), bebas penyakit dan virus, berenang normal, responsif terhadap pakan, gerakan aktif/lincah, warna tubuh cerah/tidak pucat, bentuk tubuh proporsional, tidak cacat/organ tubuh lengkap.

2. Kepadatan

Kepadatan ikan yang ditempatkan di waring dapat merupakan faktor yang menentukan keberhasilan pendederan/penggelondongan. Kelambatan pertumbuhan dan kematian massal sering terjadi pada masa pendederan/penggelondongan dimana benih yang ditempatkan pada waring maupun jaring terlalu padat. Hal ini disebabkan adanya kompetisi untuk mendapatkan pakan dan ruang gerak. Kepadatan yang baik dan disarankan untuk pemeliharaan pendederan Bawal Bintang di Karamba Jaring Apung (KJA) adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Kepadatan Benih Ikan Bawal Bintang di Karamba Jaring Apung

Ukuran Benih	Lama Pemeliharaan	Kepadatan	Ukuran wadah
3-5 cm	1,5 – 2 bulan	250 - 300 ekor/m ³	Waring 4 mm / 1x1x1,5 m
9-12 cm	1,5 – 2 bulan	150 - 200 ekor/m ³	Jaring 0,25” / 1 x1x1,5 m
15-17 cm	1,5 – 2 bulan	150 - 200 ekor /m ³	Jaring 0,5” / 3x3x3 m

3. Pakan dan Pemberian Pakan

Pemberian pakan erat sekali hubungannya dengan kecepatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan, karena ikan Bawal Bintang ukuran pendederan masih sangat butuh nutrisi yang tinggi untuk menunjang pertumbuhannya, sehingga bila kekurangan makan ikan akan tumbuh dengan lambat. Menurut Duray (1986), kesulitan terbesar dalam pemeliharaan benih pada masa pendederan/penggelondongan adalah penyediaan dan pemberian pakan yang tepat waktu dan sesuai dengan yang diinginkan oleh benih. Pada masa pendederan/penggelondongan, benih diberi pakan buatan dengan dosis 7-10% dari biomas dan diberikan 3-4 kali/hari. Pakan buatan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan benih, terutama kadar proteinnya tidak kurang dari 37%.

4. Penggradingan (Penyeragaman ukuran)

Bawal Bintang termasuk ikan yang rakus, dimana Bawal Bintang sangat responsif terhadap pakan yang diberikan. Sehingga untuk menjaga agar pertumbuhan cepat, ukuran tetap seragam dan ikan yang kecil dapat kesempatan makan yang sama, maka dilakukan penggradingan atau penyeragaman ukuran, minimal 1 kali dalam seminggu selama masa pemeliharaan. Penggradingan dapat dilakukan dengan memilah atau memisahkan ikan yang ukurannya sama dalam satu bak, ikan-ikan yang kecil disatukan dengan ikan kecil, dan ikan-ikan yang besar disatukan dengan ikan besar. Hasil penggradingan selanjutnya dipindahkan ke waring atau jaring atau bak yang telah disiapkan sebelumnya. Untuk mengurangi stres, penggradingan sebaiknya dilakukan di dalam air, dan pada saat intensitas cahaya matahari rendah yaitu pagi atau sore hari.

5. Pertumbuhan dan Tingkat Kelulushidupan (SR)

Bawal Bintang mempunyai pertumbuhan yang relatif cepat terutama yang dipelihara di perairan yang mempunyai kadar garam/salinitas normal. Hasil pendederan dan penggelondongan Bawal Bintang yang dilakukan di BBPBL menunjukkan pertumbuhan yang relatif cepat. Benih berukuran panjang 3-5 cm/ekor dapat mencapai 15-17 cm/ekor setelah 2,5-3 bulan masa pemeliharaan. Sedangkan tingkat kelulushidupannya berkisar antara 80-98%.

Untuk mengetahui pertumbuhan ikan dan sintasan ikan maka dilakukan kegiatan sampling setiap 2 minggu sekali, yaitu mengukur berat, panjang dan jumlah ikan.

Tahapan sampling adalah sebagai berikut:

- a. Pengumpulan ikan
- b. Penghitungan dan pengambilan sampel ikan untuk di timbang
- c. Penimbangan berat ikan
- d. Pengukuran panjang ikan

6. Pengelolaan Waring dan Jaring

Pengelolaan waring atau jaring pemeliharaan, merupakan hal penting pada masa pendederan. Waring atau jaring pemeliharaan harus diganti minimal 2 minggu sekali atau apabila waring dan jaring sudah terlihat kotor dan dipenuhi banyak organisme penempel. Penggantian waring atau jaring dimaksudkan selain untuk memudahkan sirkulasi air juga untuk meningkatkan oksigen terlarut serta mengurangi terjangkitnya serangan penyakit.

Untuk memudahkan pembersihan waring atau jaring yang kotor setelah diangkat (saat pergantian waring atau jaring), terlebih dahulu dijemur selama 2-3 hari, kemudian dibersihkan menggunakan sikat atau mesin penyemprot. Setelah bersih waring atau jaring dijemur kembali sampai kering dan siap untuk disimpan/digunakan.

7. Pencegahan penyakit

Bawal Bintang adalah ikan yang mudah diserang oleh penyakit yang disebabkan oleh parasit, terutama pada awal masa pemeliharaan setelah ikan ditebar di KJA. Parasit akan menempel pada saat terjadi perubahan kondisi lingkungan, terutama perubahan suhu dan salinitas. Untuk mencegah timbulnya parasit, harus dilakukan perendaman dengan menggunakan air tawar secara rutin 2 minggu sekali selama satu bulan di awal pemeliharaan dan selanjutnya dilakukan 3 minggu sekali. Perendaman dengan menggunakan air tawar selain untuk pencegahan, juga dapat melepaskan parasit yang menempel pada tubuh ikan. Selain perendaman dengan air tawar, untuk menambah daya tahan tubuh ikan dari perubahan lingkungan dan serangan penyakit maka dilakukan pemberian vitamin C yang diberikan seminggu 2 kali.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous, 2013. <https://humasbblbatam.wordpress.com/> 18 november 2013

Kadari, M., Dikurahman, Agung D., Hendriyanto. 2008. Teknik Pembenihan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). Balai Budidaya Laut Batam, Departemen Kelautan dan Perikanan. Batam.

Kurnia, dkk, 2010. Rekayasa Pembesaran Bawal Bintang (*Trachinotus spp*) dengan Pakan Buatan Pasta di Karamba Jaring Apung. Laporan Tahunan. Tahun Anggaran 2010. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Halaman 195-200.

Minjoyo, Herno, dkk, 2008. Pembesaran Bawal Bintang (*Trachinotus blochii Lacapede*) dengan Padat Tebar Berbeda di Karamba Jaring Apung. Buletin Budidaya Laut No.24 Tahun 2008:1-5. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung

BAB. VI
PEMBESARAN IKAN BAWAL BINTANG
DI KARAMBA JARING APUNG (KJA)
Edi Supriatna, Dwi Handoko Putro dan Arief Prihaningrum

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi budidaya perairan, baik budidaya laut maupun tawar semakin hari semakin pesat di Indonesia. Permintaan pasar serta nilai ekonomis ikan budidaya yang tinggi, mendorong adanya peningkatan produksi dan pengembangan ikan budidaya. Salah satu ikan laut yang sedang giat dibudidayakan adalah Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). Ikan Bawal Bintang merupakan salah satu jenis ikan laut yang menjadi komoditas unggulan dalam kegiatan produksi perikanan budidaya di Indonesia. Bawal Bintang, merupakan ikan introduksi dari Taiwan dan merupakan salah satu jenis ikan yang mempunyai prospek pasar yang cukup baik dengan harga tinggi dalam keadaan fresh/frozen, Anonymous 1999., Bawal Bintang memiliki keunggulan karena pertumbuhannya cepat, nilai pasar yang tinggi dan keberhasilan produksi benih secara masal sudah dikuasai, maka komoditas ini telah menjadi semakin populer untuk budidaya di karamba jaring apung di Asia. Dagingnya yang tebal, rasanya yang lezat dan tulangnya yang sedikit membuat komoditas ini banyak di cari pembeli, sehingga permintaan Bawal Bintang dari tahun ke tahun semakin meningkat.

Saat ini budidaya Bawal Bintang dengan menggunakan karamba jaring apung (KJA) semakin berkembang, seiring dengan adanya peningkatan permintaan komoditas ini. Tahapan pembesaran adalah tahapan dimana benih ikan yang berukuran 15-17 cm/ekor atau 75-100 g/ekor (benih lepas penggelondongan) dipelihara hingga mencapai ukuran lebih dari 500 g/ekor (ukuran konsumsi). Pemeliharaan ikan Bawal Bintang dari ukuran pembesaran sampai panen merupakan tahapan yang sangat penting, sehingga sangat menentukan keberhasilan panen. Pemeliharaan ikan yang baik akan mendapatkan hasil yang memuaskan sesuai dengan harapan, selain itu penguasaan teknologi yang tepat guna, sangat mendukung untuk peningkatan produksi Bawal Bintang.

B. PEMBESARAN IKAN BAWAL BINTANG DI KJA

Pembesaran ikan Bawal Bintang di KJA merupakan suatu usaha budidaya ikan yang beresiko tinggi dengan modal investasi yang besar. Untuk mencapai hasil produksi yang maksimal, maka ada beberapa hal yang perlu di perhatikan dalam menjalankan usaha pembesaran agar mendapatkan hasil yang memuaskan, yaitu: kualitas benih, padat penebaran, pakan dan teknik pemberian pakan, serta pengelolaan kesehatan ikan dan lingkungan.

1. Kualitas benih ikan

Secara umum benih yang digunakan berasal dari balai benih ikan (hatchery). Benih Bawal Bintang yang baik harus memperhatikan beberapa kriteria di bawah ini:

- a. Ukuran seragam (>80%)
- b. Benih berukuran 75-100 g/ekor atau panjang 15-17 cm/ekor.
- c. Bebas penyakit dan virus
- d. Berenang normal
- e. Responsif terhadap pakan
- f. Gerakan aktif/lincah
- g. Warna tubuh cerah/ tidak pucat
- h. Bentuk tubuh proporsional
- i. Tidak cacat/organ tubuh lengkap

2. Teknik Penebaran Benih

Penebaran benih merupakan kegiatan awal dalam proses kegiatan pembesaran Bawal Bintang di karamba jaring apung (KJA). Kegiatan ini dapat dilakukan setiap saat dengan mempertimbangkan waktu, keadaan lingkungan, serta metode pengangkutan benih. Proses penebaran yang tidak tepat akan menyebabkan ikan menjadi stress sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Proses penebaran dilakukan setelah melalui tahapan aklimatisasi atau adaptasi terhadap suhu dan salinitas lingkungan yang baru. Waktu penebaran sebaiknya di lakukan pada pagi atau sore hari atau pada saat intensitas cahaya matahari rendah (saat cuaca teduh).

Pada sistem pengangkutan tertutup aklimatisasi dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Kantong plastik yang berisi benih ikan dibiarkan mengapung dipermukaan air KJA. Proses ini berlangsung beberapa menit sampai diperkirakan suhu hampir sama dengan media pembesaran yang dicirikan dengan terbentuknya uap air di dalam kantong tersebut.
- b. Kantong plastik di buka dan diukur salinitasnya sama atau berbeda 1-2 promil, benih bisa langsung di tebar. Tetapi jika perbedaanya lebih dari 2 promil perlu adanya pencampuran air dari karamba ke dalam kantong plastik secara bertahap dengan selang waktu 4-5 menit hingga salinitas dan suhu air dalam kantong plastik sama dengan air di dalam karamba.



Gambar 7. Proses aklimatisasi benih ikan

Aklimatisasi ikan pada pengangkutan terbuka dilakukan dengan cara:

- a. Menempatkan wadah pengangkutan ke media pemeliharaan menggunakan wadah yang lebih kecil
- b. Secara bertahap air media dimasukan sedikit demi sedikit ke wadah pengangkutan 4-5 menit.
- c. Setelah suhu dan salinitas diperkirakan sama, benih bisa ditebar dengan cara memiringkan wadah pengangkutan sehingga ikan keluar dengan sendirinya.

3. Padat Penebaran

Tingginya padat penebaran ditentukan oleh daya dukung atau *carrying capacity* jaring dan target produksi. Secara umum padat penebaran dihitung berdasarkan jumlah biomass per satuan volume. Berdasarkan pengalaman yang kami lakukan di BBPBL dan referensi yang kami baca tentang pembesaran Bawal Bintang, padat penebaran untuk pembesaran Bawal Bintang di karamba jaring apung berkisar antara 40 – 50 ekor/m³.

Padat penebaran yang optimum tergantung kepada kondisi lingkungan, dengan memperhatikan kondisi ukuran benih saat penebaran serta ketersediaan pakan dan target ukuran panen. Padat penebaran akan dikurangi apabila ikan yang dipelihara bobotnya semakin bertambah atau akan dilakukan penjarangan apabila ikan semakin besar. Sehingga aktivitas dan ruang gerak ikan tidak terganggu.

4. Pakan

Pakan merupakan masukan yang sangat penting dalam sistem budidaya agar didapatkan hasil panen yang tinggi. Pakan yang berkualitas baik merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan dalam keberhasilan dalam sistem budidaya. Pembesaran Bawal Bintang memerlukan pakan yang cukup, baik dari segi kualitas dan kuantitasnya sesuai dengan pakan alaminya. Secara alami Bawal Bintang selalu memangsa ikan-ikan kecil sebagai makanannya sehingga ikan Bawal Bintang memerlukan pakan yang bermutu dengan kandungan protein yang tinggi.

Secara umum saat ini pakan yang digunakan untuk kegiatan pembesaran Bawal Bintang di karamba jaring apung berupa pakan buatan (pellet komersil) dan pakan ikan segar (ikan rucah).

a. Pakan buatan

Pakan buatan merupakan jenis pakan yang dibuat dengan komposisi tertentu sesuai dengan kandungan nutrisi yang diinginkan. Komposisi pakan buatan untuk Bawal Bintang umumnya harus mengandung protein 37% dan lemak 9-10%. Selain mengandung protein, pakan buatan juga diperkaya dengan mineral dan vitamin. Pakan buatan yang berkualitas diharapkan dapat menghasilkan produksi Bawal Bintang yang tinggi dengan biaya produksi yang relatif rendah.

Pertimbangan penggunaan pakan buatan adalah produksi pakan buatan tidak tergantung dengan musim, sehingga dapat diproduksi setiap saat, mudah didapatkan, lebih praktis penggunaannya, mudah penyimpanannya dan tersedia dalam berbagai ukuran

b. Pakan Rucah

Ikan segar merupakan pakan alami ikan Bawal Bintang di alam. Ikan rucah segar yang berkualitas baik dengan harga yang murah dapat digunakan untuk pakan. Untuk menjaga kualitas pakan agar tetap segar perlu dilakukan penyimpanan dengan menggunakan cool box, freezer atau alat sejenis yang bis mempertahankan kan kualitas pakan. Pakan ikan rucah yang busuk mempunyai dampak merugikan, karena dapat menyebabkan kematian yang tinggi selama pemeliharaan. Umumnya banyak mengandung mikroorganisme merugikan yang telah merusak kandungan nutrisi yang terkandung dalam pakan tersebut. Selain menyebabkan kematian, penggunaan pakan yang busuk juga akan mengganggu pertumbuhan Bawal Bintang yang dipelihara. Ikan rucah yang digunakan sebagai pakan sebaiknya dibersihkan terlebih dahulu sebelum diberikan. Pembersihan dilakukan dengan membuang isi perut ikan, yang merupakan sumber kotoran sehingga dapat menimbulkan penyakit terhadap ikan yang di pelihara.

5. Teknik Pemberian pakan

Pakan merupakan biaya produksi yang terbesar dalam usaha budidaya Bawal Bintang di KJA. Pakan yang diberikan harus benar-benar dimakan, sehingga tidak ada pakan yang terbuang. Agar pakan memberikan manfaat yang optimal maka perlu diketahui teknik pemberian pakan yang benar.

Pada awal penebaran, umunya nafsu makan ikan masih sangat rendah sehingga pemberian pakan diberikan dengan dosis rendah. Selanjutnya setelah nafsu makan tinggi maka dosis pakan ditingkatkan sesuai dengan kebutuhan. Pakan rucah diberikan dengan dosis pakan (*feeding rate*) berkisar antara 5-7% dari total bobot ikan/hari, sedangkan untuk pakan buatan (*feeding rate*) berkisar antara 3-6% dari total bobot ikan/hari.

Pemberian pakan yang benar harus memperhatikan kondisi ikan yang dibudidayakan. Idealnya pakan yang diberikan harus disesuaikan dengan bukaan mulut

ikan agar lebih efisien di konsumsi oleh ikan. Ikan kecil membutuhkan pakan berukuran kecil untuk memudahkan ikan ketika mengkonsumsinya sedangkan pemberian pakan yang tidak sesuai ukuran akan menyebabkan pemborosan, karena pakan lambat di konsumsi dan akhirnya jatuh di dasar jaring.

Pemberian pakan sebaiknya dilakukan 2 kali sehari yakni pagi dan sore hari sesuai dengan dosis pakan yang telah ditentukan. Pemberian pakan dilakukan dengan cara menebar sedikit demi sedikit secara merata pada permukaan tengah jaring. Pakan ditebar merata untuk memberikan peluang ikan mendapatkan jumlah pakan yang sama serta menghindari ikan berdesak-desakan di tempat yang sempit. Dengan demikian dapat mengurangi kemungkinan kerusakan fisik pada ikan.

6. Pengelolaan Kesehatan ikan dan Lingkungan

Secara umum budidaya ikan di karamba jaring apung sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan. Lingkungan merupakan faktor eksternal yang sangat menentukan terhadap keberhasilan usaha pembesaran Bawal Bintang di karamba jaring apung. Salah satu dampak penurunan kualitas lingkungan perairan adalah semakin berkembangnya berbagai jenis penyakit ikan Bawal Bintang, serta munculnya *red tide* / blooming alga tertentu yang sangat merugikan pembudidaya. Untuk menciptakan kondisi lingkungan yang baik bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup Bawal Bintang serta mengurangi kegagalan, maka perlu dilakukan pengelolaan kesehatan ikan dan lingkungan secara benar. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mencegah kerugian akibat menurunnya kualitas lingkungan perairan adalah :

- a. Pergantian jaring, dilakukan minimal 2 minggu sekali
- b. Perendaman ikan dengan air tawar dilakukan secara rutin
- c. Penggunaan benih yang sehat dan telah divaksinasi
- d. Mengisolasi atau memusnahkan ikan yang terkena penyakit
- e. Mengurangi pemberian pakan atau tidak diberi pakan jika muncul *red tide* di perairan

Bawal Bintang adalah ikan yang mudah diserang oleh penyakit yang disebabkan oleh parasit, terutama diawal pemeliharaan setelah ikan ditebar dilaut. Parasit akan menempel pada saat terjadi perubahan kondisi lingkungan, terutama perubahan suhu dan salinitas. Untuk mencegah timbulnya parasit, harus dilakukan perendaman dengan menggunakan air tawar secara rutin 1 minggu sekali selama 1 bulan diawal pemeliharaan

dan selanjutnya dilakukan 2 minggu sekali. Perendaman dengan menggunakan air tawar selain untuk pencegahan adanya parasit, juga dapat melepaskan parasit yang menempel pada tubuh ikan. Selain perendaman dengan air tawar, pemberian vitamin C dan multivitamin 2 kali/minggu dilakukan untuk menambah daya tahan tubuh ikan dari perubahan lingkungan dan serangan penyakit.

7. Waring dan Jaring Pemeliharaan

Waring dan jaring sebagai wadah pemeliharaan ikan selama masa pembesaran dapat dibuat dari waring atau jaring. Ukuran waring atau jaring selama masa pembesaran adalah 3x3x3 m berbentuk kubus atau kotak, ukuran mata jaring 0,75 – 1,5 inchi sedangkan ukuran mata waring 2-4 mm. Bahan untuk membuat jaring adalah jaring berbahan *polyethylene* (PE) yang lembut digunakan, sehingga tidak merusak ikan pada saat pergantian jaring, penyeragaman ukuran (grading), penyamplingan dan kegiatan lain di KJA.

8. Penggradingan (Penyeragaman ukuran)

Bawal Bintang termasuk ikan yang rakus, dimana Bawal Bintang sangat responsif terhadap pakan yang diberikan. Sehingga untuk menjaga agar pertumbuhannya tetap seragam dan ikan yang kecil dapat kesempatan makan dan tumbuh yang sama. Maka untuk mengatasinya dilakukan penggradingan atau penyeragaman ukuran, minimal 2 kali dalam seminggu selama masa pemeliharaan atau disesuaikan apabila sudah ada ikan dalam satu jaring yang ukurannya tidak seragam. Penggradingan dapat dilakukan dengan memilah atau memisahkan ikan yang ukurannya sama dalam satu jaring, ikan-ikan yang kecil disatukan dengan ikan-ikan kecil, dan ikan-ikan yang besar disatukan dengan ikan-ikan besar. Hasil penggradingan selanjutnya dipindahkan ke waring atau jaring yang telah disiapkan sebelumnya. Untuk mengurangi stres, maka penggradingan sebaiknya dilakukan di dalam air.

9. Pertumbuhan dan Tingkat Kelulushidupan (SR)

Bawal Bintang mempunyai pertumbuhan yang relatif cepat terutama yang dipelihara di perairan yang mempunyai kadar garam/salinitas normal laju pertumbuhannya 2-3%bb/d. Hasil kegiatan pembesaran Bawal Bintang yang dilakukan di BBPBL menunjukkan pertumbuhan yang relatif cepat, sedangkan tingkat kelulushidupannya

berkisar antara 80-98%. Untuk mengetahui pertumbuhan ikan dan sintasan ikan maka dilakukan kegiatan sampling yang dilakukan 3 minggu sekali, (**Gambar 8**).

	
<p>1. Pengumpulan ikan</p>	<p>2. Penghitungan dan pengambilan sampel ikan untuk di timbang</p>
	
<p>3. Penimbangan berat ikan</p>	<p>4. Pengukuran panjang</p>

Gambar 8. Tahapan sampling ikan Bawal Bintang

10. Pengelolaan Waring dan Jaring

Pengelolaan waring atau jaring pemeliharaan, merupakan hal penting pada masa pendederan. Waring atau jaring pemeliharaan harus diganti minimal 2-3 minggu sekali atau apabila waring dan jaring sudah terlihat kotor dan dipenuhi banyak organisme penempel. Penggantian waring atau jaring dimaksudkan selain untuk memudahkan sirkulasi air juga untuk meningkatkan oksigen terlarut serta mengurangi terjangkitnya serangan penyakit. Selain itu pergantian jaring yang dilakukan teratur dapat mengurangi kerusakan jaring, sehingga dapat menghemat biaya untuk pembuatan jaring.

Untuk memudahkan pembersihan waring atau jaring yang kotor setelah diangkat (saat pergantian waring atau jaring), terlebih dahulu dijemur selama 2 – 3 hari, kemudian

dibersihkan menggunakan sikat atau mesin penyemprot. Setelah bersih waring atau jaring dijemur kembali sampai kering dan siap untuk disimpan/digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous, 2013. <https://humasbblbatam.wordpress.com/> 18 november 2013

Anonymous, 1999 Pembenuhan Bawal Bintang *Trachinotus blochii* (Lacepede), Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perikanan, Loka Budi Daya Laut Batam.

Darmono, Agung, 2007. Pendederan, Penggelondongan dan Pembesaran Bawal Bintang *Trachinotus blochii* (Lacepede), Laporan Tahunan Balai Budidaya Laut Batam Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya

Ed. Ranier Froese and Daniel Pauly. January 2006 version. "*Trachinotus*". *FishBase*. N.p.: FishBase, 2006.

Kurnia, dkk, 2010. Rekayasa Pembesaran Bawal Bintang (*Trachinotus spp*) dengan Pakan Buatan Pasta di Karamba Jaring Apung. Laporan Tahunan. Tahun Anggaran 2010. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Halaman 195-200.

Minjoyo, Herno, dkk, 2008. Pembesaran Bawal Bintang (*Trachinotus blochii Lacapede*) dengan Padat Tebar Berbeda di Karamba Jaring Apung. Buletin budidaya laut No.24 Tahun 2008:1-5.

BAB VII
NUTRISI DAN TEKNIK PEMBUATAN PAKAN FORMULA
Suryadi Saputra, Amran dan Hendrik Sugiarto

A. LATAR BELAKANG

Ikan merupakan salah satu organisme air yang memiliki kandungan protein tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber pangan bagi manusia. Naylor *et al.* (2009) menyatakan bahwa total ikan yang dikonsumsi manusia sekitar 50% sumbangan dari akuakultur dan produksi akuakultur akan terus meningkat seiring dengan peningkatan permintaan dan populasi dunia.

Faktor yang menjadi penentu kesinambungan produksi akuakultur, salah satunya yaitu ketersediaan pakan buatan. Para pembudidaya lebih memilih menggunakan pakan buatan dibandingkan dengan pakan alami (ikan segar), oleh karena pakan buatan mempunyai keunggulan antara lain: ketersediaannya sepanjang tahun, mudah dan tahan lama dalam penyimpanan, mudah dalam aplikasi pemberian pakan serta kebutuhan nutrisinya dapat disesuaikan dengan kebutuhan ikan.

Dengan membuat pakan buatan diharapkan jumlah pakan yang dibutuhkan oleh ikan akan terpenuhi setiap saat. Pakan buatan yang berkualitas baik harus memenuhi kriteria-kriteria, antara lain: kandungan nutrisi pakan terutama protein sesuai dengan kebutuhan ikan, ukuran pakan sesuai dengan bukaan mulut ikan, mudah dicerna dan diserap, memiliki rasa dan bau yang disukai ikan dan kadar abu rendah.

B. KEBUTUHAN NUTRISI

Ikan Bawal Bintang, seperti hewan lainnya membutuhkan keseimbangan dalam pakannya untuk dapat tumbuh dan hidup sehat. Kelengkapan nutrisi dalam pakan mutlak diperlukan untuk menjaga agar pertumbuhan ikan dapat berlangsung secara normal. Kebutuhan nutrisi yang meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral dalam pakan ikan, berbeda menurut jenis dan ukurannya.

1. Protein

Protein adalah nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah besar pada formulasi pakan ikan. Nutrien dibutuhkan sebagai: bahan-bahan pembentuk jaringan tubuh yang baru (pertumbuhan) atau pengganti jaringan tubuh yang rusak, sebagai bahan baku untuk pembentukan enzim, hormon, antibodi dan bahan baku untuk penyusunan protein plasma serta sebagai sumber energi. Kebutuhan ikan akan protein dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain ukuran ikan, suhu air, kandungan energi dalam pakan yang dapat dicerna dan kualitas protein. Protein yang dibutuhkan oleh ikan peliharaan sangat erat hubungannya dengan tingkat protein optimum (*optimum protein level*) dalam pakan ikan tersebut. Ikan-ikan kecil (larva) membutuhkan tingkat protein yang lebih tinggi dibandingkan ikan yang relatif besar. Lingkungan juga mempengaruhi tingkat protein yang dibutuhkan.

Keseimbangan antara energi dan kadar protein sangat penting dalam laju pertumbuhan, karena apabila kebutuhan energi kurang, maka protein akan dipecah dan digunakan sebagai sumber energi. Pemakaian sebagian protein sebagai sumber energi ini akan menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat (Buwono 2000). Protein dalam pakan dengan nilai biologis tinggi akan memacu penimbunan protein tubuh lebih besar dibanding dengan protein yang bernilai biologis rendah. Peningkatan kelebihan energi dari pakan yang dikonsumsi menyebabkan jumlah total protein yang ditimbun menurun, akan tetapi bagian energi yang diretensi akibat meningkatnya energi yang dikonsumsi menyebabkan terjadinya penimbunan lemak tubuh. Atas dasar ini maka pemberian protein pada pakan ikan harus berada pada batas tertentu agar dapat memberikan pertumbuhan maksimum bagi ikan dan efisiensi pakan yang tinggi.

Setiap ikan membutuhkan kadar protein yang berbeda-beda untuk pertumbuhannya dan dipengaruhi oleh umur/ukuran ikan, namun pada umumnya ikan membutuhkan protein sekitar 35–50% dalam pakannya (Hepher 1990). Kualitas protein pakan, terutama ditentukan oleh kandungan asam amino esensialnya, semakin rendah kandungan asam amino esensialnya maka mutu protein semakin rendah pula. Penentuan kualitas protein

dapat dilakukan dengan membandingkan komposisi asam amino essensial yang dikandung pakan dengan standar kebutuhan asam amino essensial ikan.

Apabila protein *dihidrolisis* dengan larutan asam atau basa atau enzim akan didapat lebih kurang 20 asam amino yang berbeda. Dari 20 asam amino tersebut telah diketahui hanya 10 asam amino yang sangat penting dan harus tersedia dalam pakan ikan yaitu : Leucine, Methionine, Isoleucine, Triptophan, Valine, Arginine, Threonine, Histidine, Phenylalamine dan Lysine (**Tabel 1**).

Kebutuhan ikan terhadap asam amino tergantung pada jenis ikan, ukuran ikan dan lingkungan dimana ikan tersebut hidup. Tacon (1986) telah membuat parameter tentang kebutuhan asam amino essensial untuk ikan-ikan karnivora yang dapat dipakai sebagai panduan dalam menentukan kisaran asam amino essensial yang diperlukan untuk pembuatan pakan ikan laut yang dibudidayakan.

Tabel 7. Kebutuhan Asam Amino Esensial untuk Ikan-ikan Karnivora (Tacon 1986)

Jenis Asam Amino	Ukuran Ikan				
	Benih	Gelondongan	Juwana	Pembesaran	Induk
Leucine	2,66	2,05	2,40	2,30	2,4
Methionine	1,00	0,94	0,9	0,87	0,9
Isoleucine	1,46	1,37	1,32	1,26	1,32
Triptophan	1,67	1,58	1,57	1,45	1,5
Valine	0,31	0,29	0,28	0,27	0,28
Arginine	2,24	2,11	2,02	1,94	2,02
Threonine	1,2	1,13	1,09	1,04	1,09
Histidine	0,95	0,89	0,85	0,82	0,85
Phenylalamine	1,57	1,42	1,36	1,31	1,36
Lysine	3,08	2,90	2,78	2,66	2,78

2. Lemak

Lemak merupakan senyawa yang tidak larut dalam air namun larut dalam pelarut organik seperti bensin atau ether. Keberadaan lemak dapat digunakan sebagai sumber Asam Lemak Esensial (EFA), energi dan pembawa vitamin yang larut dalam lemak.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebutuhan lemak pada ikan berbeda untuk setiap spesies. Defisiensi asam lemak pada pakan dapat menimbulkan sifat-sifat patologis seperti laju pertumbuhan yang rendah dan konversi pakan yang jelek yang akhirnya menimbulkan mortalitas.

Lemak pada pakan mempunyai peranan penting bagi ikan, karena berfungsi sebagai sumber energi dan asam lemak esensial, memelihara bentuk dan fungsi membran atau jaringan sel yang penting bagi organ tubuh tertentu, membantu dalam penyerapan vitamin yang terlarut dalam lemak, bahan baku hormon dan untuk mempertahankan daya apung tubuh (NRC 1993).

Lemak dalam satu unit yang sama mengandung energi dua kali lipat dibandingkan dengan protein dan karbohidrat. Jika lemak yang dikonsumsi dapat memberikan energi yang cukup untuk kebutuhan metabolisme, maka sebagian protein yang dikonsumsi dapat digunakan tubuh untuk pertumbuhan dan bukan digunakan sebagai sumber energi (NRC 1993). Kebutuhan ikan laut terhadap asam lemak esensial lebih tinggi dibandingkan dengan air tawar. Sampai saat ini para peneliti belum menemukan pengganti minyak ikan sebagai penyuplai utama asam lemak omega-3 rantai panjang yang tidak jenuh *highly unsaturated fatty acids* (HUFA) terutama asam eikosapentanoat (EPA, C20:5n-2) dan dokosaheksanoat (DHA, C22:6n-3), baik untuk ikan budidaya maupun untuk konsumsi manusia. Kedua asam lemak tersebut sangat dibutuhkan oleh ikan budidaya laut untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhannya (Alimuddin, 2005).

3. Karbohidrat

Karbohidrat secara sederhana didefinisikan sebagai bahan organik yang mengandung unsur Carbon (C), Hidrogen (H) dan Oksigen (O) dengan perbandingan yang berbeda. Monosakarida merupakan unit dasar penyusunan karbohidrat. Jenis karbohidrat lainnya adalah disakarida yang terdiri dari 2 monosakarida, oligosakarida dari 3-6 monosakarida dan polisakarida yang memiliki lebih dari 6 monosakarida.

Karbohidrat merupakan sumber energi yang murah dan umumnya melimpah pada pakan hewan. Meskipun karbohidrat merupakan sumber energi yang penting, namun

diperlukan dalam jumlah yang relatif kecil dalam pakan. Karbohidrat dalam pakan dapat berupa serat kasar yang tidak dapat dicerna serta BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) yang dapat dicerna (NRC, 1983).

4. Vitamin

Vitamin adalah bahan organik kompleks yang memiliki ukuran molekul kecil dengan jumlah yang kecil dalam pakan. Vitamin dibutuhkan untuk pertumbuhan normal, *maintenance* dan reproduksi. Defisiensi vitamin pada pakan ikan dapat menimbulkan gangguan yang spesifik pada ikan.

Vitamin dibagi dua bagian yaitu yang larut dalam air dan vitamin yang larut dalam lemak. Vitamin yang larut dalam air digunakan dalam bentuk langsung atau sebagai enzim tertentu, misalnya *Pyridoxal Phospate* yang berfungsi sebagai koenzim pada seluruh transportasi asam amino dan *Thiamine* sebagai ko-enzim untuk *co-carboxylase*. Sedangkan hampir tidak ada vitamin yang larut dalam lemak berfungsi sebagai koenzim. Vitamin A berfungsi sebagai pigmen penglihatan dan terlibat dalam metabolisme *mucopolysaccharida*. Vitamin E merupakan antioksidan. Vitamin D untuk homeostasis Kalsium dan vitamin K yang berperan dalam transpot elektron.

Dalam pembuatan pakan kekurangan vitamin dapat diatasi dengan pemberian vitamin tambahan yang dapat diperoleh dari toko-toko penjual pakan yang dikemas dalam bentuk premix. Jumlah penggunaan premix vitamin dan mineral dalam ramuan makanan ikan cukup 1-2% saja (Mudjiman, 2002).

Kebutuhan terhadap suatu vitamin dipengaruhi oleh komposisi pakannya. Sebagai contoh, tingkat kebutuhan vitamin E akan meningkat dengan meningkatnya kandungan asam lemak tidak jenuh pada pakan. Dalam budidaya ikan, vitamin biasa diberikan dalam bentuk vitamin premix atau multivitamin. Dosis yang biasa diberikan dalam penyusunan pakan buatan adalah 0,2 – 0,5 % (Lovel, 1988).

5. Mineral

Mineral pada pakan ikan dibutuhkan dalam jumlah kecil namun ketersediannya dalam jumlah cukup sangat diperlukan. Berbagai fungsi umum mineral terutama dalam pembentukan kulit dan tulang, berperan dalam pengaturan tekanan osmotik dan pengaturan perubahan air yang masuk dan keluar tubuh, mengatur kontraksi otot, mengatur keseimbangan asam-basa dalam tubuh mengatur pH darah serta komponen penting untuk enzim, vitamin, hormon, pewarnaan dan sebagai katalis dan aktivator enzim. Kekurangan mineral pada tubuh dapat menyebabkan beberapa disfungsi pada sistem metabolisme tubuh ikan. Beberapa disfungsi tersebut diantaranya : struktur tubuh yang menyimpang, symptom tubuh umum, disfungsi mata, anemia dan menghambat fungsi beberapa vitamin di tubuh.

Mineral-mineral yang diperlukan tubuh diantaranya Kalsium, Khlor, Magnesium, Phospor, Natrium, Besi, Tembaga, Iodin, mangan, Selenium dan Seng. Semua mineral tersebut dinamakan *Trace Element*. Sangat sulit untuk menentukan tingkat kebutuhan mineral pada tubuh, sebab keterbatasan konsentrasi dari mineral itu sendiri pada tubuh. Dalam penyusunan komposisi pakan buatan ikan kerapu, mineral biasanya diberikan dalam bentuk mineral premix dengan dosis 0,2% (Watanabe, 1988).

C. TEKNIK PEMBUATAN PAKAN

Teknik pembuatan pakan untuk ikan Bawal Bintang pada prinsipnya sama dengan pembuatan pakan untuk ikan/udang lainnya. Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam membuat pakan ikan Bawal Bintang antara lain :

1. Pemilihan Bahan Baku

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan terbagi atas dua jenis yaitu bahan utama dan bahan penunjang (*feed additives*). Bahan pakan utama adalah bahan yang secara langsung menjadi komponen utama pakan dan dalam proporsi yang besar. Bahan ini biasanya memiliki kadar nutrisi (protein, lemak, karbohidrat) yang menunjang

pertumbuhan ikan. Termasuk dalam jenis bahan utama yaitu tepung ikan, tepung rebon, tepung kedelai, dan tepung lainnya, serta minyak ikan.

Tiap jenis ikan memerlukan bahan baku yang berbeda. Hal ini karena tiap ikan memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda. Bahan utama digunakan dalam pakan sebagai komponen yang memiliki porsi berbeda dari pakan satu dengan pakan lain sesuai dengan komoditas ikannya. Dalam penyusunan formulasi pakan, bahan pakan yang secara umum sama, dapat disubstitusi satu dengan yang lainnya untuk menyesuaikan dengan harga pasar, ketersediaan bahan lokal serta komposisi. Dalam mensubstitusi bahan pakan merujuk pada kandungan nutrisi bahan dan keseimbangan nutrisi dalam formulasi serta masukan dari pemelihara ikan. Proporsi yang berbeda dari bahan dikombinasikan untuk memperoleh keseimbangan nutrisi yang diinginkan.

Bahan pakan penunjang adalah bahan yang ditambahkan pada pakan dalam jumlah yang kecil. Berbagai fungsi bahan penunjang antara lain :

- Untuk mendukung karakteristik kimia pakan (*Antioksidan* untuk mencegah oksidasi).
- Mendukung karakteristik fisik pakan (*binder* berfungsi sebagai bahan pengikat pakan agar tidak mudah terurai).
- Mendukung pertumbuhan ikan (*hormon* pemacu pertumbuhan),
- Mendukung kemampuan pakan untuk diterima atau dikonsumsi ikan (*pewarna pakan* pada pakan ikan hias dan *feeding stimulant* yang memacu nafsu makan ikan).
- Mensuplai kebutuhan nutrisi pakan sebagai penunjang bahan utama (*vitamin* dan *mineral*).

Seleksi bahan pakan meliputi seleksi fisik, kimia dan biologi. Seleksi fisik meliputi tekstur, bau dan penampakan. Pakan kualitas baik memiliki tekstur halus, bau yang khas bahan tersebut serta penampakan normal dalam arti tidak ada perubahan warna akibat serangan mikroorganisma. Seleksi fisik dapat dilakukan secara kasar melalui panca indera misalkan penglihatan dan penciuman.

Seleksi kimia meliputi kadar nutrisi bahan tersebut seperti protein (asam amino), karbohidrat dan lemak (asam lemak), abu dan air. Seleksi kimia dilakukan di laboratorium biokimia melalui analisis proksimat bahan. Sedangkan seleksi biologi berkaitan dengan

seleksi fisik terutama adanya serangan organisma mikro dalam bahan seperti jamur atau kutu. Seleksi biologi dapat dilakukan secara langsung ataupun melalui pemeriksaan mikrobiologi.

2. Teknik Penghitungan Formulasi Pakan

Metode yang sering digunakan dalam penyusunan formulasi pakan adalah metode *kuadratik*, metode *worksheet* dan metode *linier* dengan komputer, namun metode *worksheet* merupakan teknik baru dan lebih akurat dibandingkan dengan metode lainnya. Sebagai gambaran formulasi pakan menggunakan metode *worksheet* dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Hidupkan komputer dan pilih program excel
- Pada layar komputer akan muncul kolom-kolom yang setiap kolomnya akan terlihat deretan abjad mulai dari A dan seterusnya.
- Pada kolom A1 s/d Ax, ketik jenis bahan baku yang akan digunakan, kemudian pada kolom B1 masukan % dalam pakannya, serta komposisi nutrisinya dan seterusnya.
- Untuk mendapatkan nilai protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, air dan abu dalam pakan digunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{\% \text{ pakan}}{100} \times \% (\text{protein, lemak, karbohidrat, serat, air dan abu}) \text{ dalam bahan baku}$$

- Untuk mendapatkan nilai kalori dapat dihitung dengan cara menjumlahkan kadar kalori dari protein (5,1 kkal), lemak (9,0 kkal) dan karbohidrat (4,1 kkal) dalam pakan yang dibuat.

3. Prosedur Pembuatan Pakan

Pakan buatan yang baik diperoleh dari teknik pembuatan pakan yang baik. Secara garis besar teknik pembuatan pakan meliputi : penghalusan bahan, penimbangan bahan, pencampuran, pencetakan, pengeringan penambahan unsur penunjang, pendinginan dan terakhir packing dan penyimpanan.

D. EVALUASI PAKAN FORMULA IKAN BAWAL BINTANG

Pakan yang baik adalah pakan yang secara nutrisi memenuhi kebutuhan ikan dan secara ekonomis menguntungkan. Untuk mengetahui pakan yang baik perlu adanya evaluasi meliputi aspek fisik, kimia, biologi serta ekonomis pakan. Pakan yang siap diaplikasikan harus memiliki aspek fisik dan kimia seperti berikut : ukuran (*size*) yang sesuai dengan ukuran ikan yang dipelihara serta tekstur atau penampakan yang baik sesuai standar pakan dan kandungan nutrisi sesuai dengan kebutuhan ikan yang dipelihara. Aspek lainnya adalah ketahanan pakan untuk disimpan (*durability*) serta ketahanan pakan untuk terurai dalam air (*water stability*) yang berpengaruh terhadap kualitas perairan.

Aspek biologi pakan berkaitan dengan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan. Aspek tersebut meliputi kemampuan pakan untuk diterima ikan baik waktu dimakan maupun dicerna (*acceptibility dan pallatability*). Kedua hal tersebut berkaitan dengan karakter fisik bahan, bau (*odour*) dan rasa (*taste*) serta kesesuaian nutrisi pakan dengan daya cerna tubuh ikan. Secara keseluruhan, aspek-aspek di atas dikatakan berhasil bila ditunjang dengan manajemen pemberian pakan yang baik serta mampu memberikan keuntungan ekonomis yang tinggi.

Untuk mencapai aspek-aspek tersebut di atas, maka perlu adanya pengujian dari pakan yang akan diaplikasikan. Pengujian tersebut terutama bertujuan memperoleh pertumbuhan ikan yang optimal dengan menggunakan formulasi-formulasi yang telah disusun. Pengujian pakan buatan untuk ikan Bawal Bintang telah dilaksanakan di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut hingga saat inidan akan terus dikembangkan. Pengujian tersebut dilaksanakan di bak terkendali maupun di karamba jaring apung.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, 2005. *Memproduksi Ikan dengan “Ikan” Bisa Dihilangkan*. Inovasi Online. <http://io.ppi-jepang.org>.
- Akbar, S. 1991. Dietary Nutrient Requirement Review for Sea Bass (*Lates calcarifer*, Bloch.) and Grouper (*Epinephelus spp*). Institute of Aquaculture, University of Stirling. Scotland.

- Giri, A.N. 1998. Aspek Nutrisi dalam Menunjang Pembenihan Ikan Kerapu. Makalah dalam Seminar Teknologi Budidaya Pantai. Departemen Pertanian dan Japan International Cooperation Agency.
- Kompiang, I.P., 1999. *Seminar dan Pameran Pengembangan Budidaya Laut di Indonesia dalam Mendukung Protekan 2003*. Dirjen Perikanan, DKP.
- Mudjiman, A., 2002. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta. Cetakan 16, Edisi Revisi. 186 halaman.
- NRC. 1977. Nutrient Requirement of Warmwater Fish and Shellfish. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
- Sahwan, F., 1999. *Pakan Ikan dan Udang : Formulasi- Pembuatan-Analisis Ekonomi*. Penebar Swadaya, Jakarta. Cetakan-1.

BAB VIII

HAMA DAN PENYAKIT

Julinasari Dewi, Margie Brite, dan Rini Purnomowati

A. LATAR BELAKANG

Kendala utama pada usaha pembesaran ikan Bawal Bintang adalah terjadinya serangan hama, penyakit ikan dan infestasi parasit. Penyakit didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat menyebabkan ketidak normalan struktur dan fungsi atau terjadinya perubahan anatomi kimia ataupun fisiologis yang ditunjukkan oleh organisme melalui tanda-tanda yang spesifik maupun tidak spesifik. Penyakit terjadi akibat adanya interaksi antara inang, patogen dan lingkungan yang tidak seimbang. Kondisi lingkungan yang tidak optimum dapat menimbulkan stress dan menyebabkan penurunan daya tahan tubuh ikan terhadap penyakit. Untuk itu perlu dilakukan monitoring secara rutin untuk mengetahui kondisi kesehatan ikan, sehingga dapat dilakukan upaya pengendalian sedini mungkin apabila terjadi serangan penyakit. Sedangkan serangan hama pada kegiatan budidaya ikan biasanya tidak separah serangan penyakit ikan.

Hama biasanya berukuran lebih besar dibandingkan ikan yang dibudidayakan dan secara langsung maupun tidak langsung dapat mengganggu, membunuh dan memangsa ikan. Hama yang biasa dijumpai pada pembesaran ikan Bawal Bintang dikategorikan dalam jenis kompetitor (pesaing) dan predator (pemangsa).

Serangan hama dan penyakit pada pembesaran ikan Bawal Bintang apabila tidak segera dilakukan penanganan akan menyebabkan penurunan produksi sehingga akan merugikan para pembudidaya.

B. JENIS HAMA DAN PENYAKIT

1. Jenis Hama

Jenis hama yang dijumpai pada pembesaran ikan Bawal Bintang :

a. Kompetitor (pesaing)

Organisme ini menimbulkan persaingan dengan Bawal Bintang yang dipelihara dalam hal mendapatkan makanan, oksigen, dan ruang gerak. Organisme pesaing bisa berupa alga, kerang-kerangan, teritip, kepiting dan lumut yang semuanya biasa menempel pada jaring

b. Predator (pemangsa)

Hama pemangsa atau predator adalah organisme yang dapat memangsa ikan budidaya. Sebagai pemangsa, hama ini memangsa ikan sebagai makanannya. Predator atau pemangsa pada usaha pembesaran Bawal Bintang biasanya dijumpai burung Camar.

c. Perusak sarana

Hama perusak sarana adalah organisme yang dapat menimbulkan kerusakan sarana budidaya. Organisme yang termasuk perusak sarana budidaya, misalnya ikan buntal yang memiliki sifat merobek jaring KJA.

2. Jenis Penyakit

Pada umumnya timbulnya penyakit pada pembesaran ikan Bawal Bintang disebabkan karena kurangnya penerapan pengelolaan kesehatan ikan dan lingkungan. Kondisi lingkungan yang kurang mendukung seperti jarring kotor, tidak pernah atau jarang dilakukan perendaman air tawar dan kebersihan sekitar KJA yang kurang diperhatikan, akan memicu timbulnya serangan penyakit. Beberapa jenis penyakit yang sering menyerang pada pembesaran ikan Bawal Bintang antara lain:

a. Penyakit parasitik

Penyebab :

1. Parasit Metazoa

a) Trematoda Insang : *Pseudorhabdo synocus* sp., *Diplectanum* sp. dan *Haliotrema* sp.

b) Trematoda kulit : *Benedenia* sp.

2. Protozoa

a) *Ichthyophthirius multifillis*

b) *Cryptocaryon irritans*

c) *Amyloodinium ocellatum*

d) *Trichodina* sp.

3. Isopoda

- a) *Rhexanella* sp.
- b) *Caligus* sp.
- c) Hirudinae (Lintah) : *Zeylanicobdella* sp.



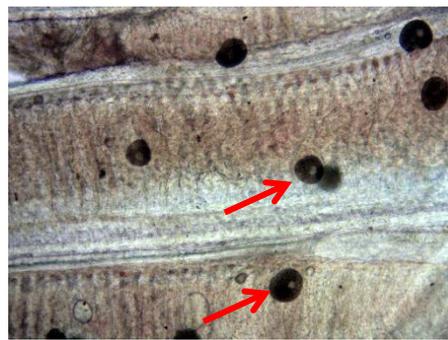
Gambar 9. Ikan terinfeksi
Pseudorhabdosynocus sp.



Gambar 10. Ikan terinfeksi
Trichodina sp.



Gambar 11. Ikan terinfeksi
Benedenia sp.



Gambar 12. Ikan terinfeksi
Amyloodinium ocellatum

b. Penyakit bakterial

Biasanya penyakit bakterial timbul sebagai infeksi sekunder akibat infestasi parasit yang tidak segera dilakukan penanganan ataupun infeksi primer. Gejala penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri sangat tergantung pada pathogenesis bakteri yang menyerang. Berdasarkan kemampuannya menyebar kebagian-bagian tubuh ikan, infeksi bakteri dapat bersifat lokal atau sistemik. Sedangkan berdasarkan waktu serangnya dapat bersifat akut atau kronis. Penyakit bakterial yang umum menyerang pada pembesaran ikan Bawal Bintang adalah vibriosis. Vibriosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Vibrio spp.* Terdapat dua bentuk vibriosis, yaitu *external haemorrhagi and dermatitis vibriosis* dan *gastrointestinal vibriosis*. Pada *external haemorrhagi and dermatitis vibriosis*, ikan menunjukkan gejala-gejala eksternal yang khas. Sedangkan pada *gastrointestinal*

vibriosis tidak ditemukan gejala eksternal kecuali tubuh menjadi lebih gelap. Jenis bakteri vibrio yang biasa menginfeksi adalah *V. alginolyticus*, *V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus* dan *V. ordalii*, selain itu teridentifikasi bakteri *Tenacibaculum maritimum*. Ikan yang terinfeksi bakteri tersebut mengalami perubahan morfologi pada insang, berupa gumpalan berwarna kuning kecoklatan.



Gambar 13. Nekrosis multifokal pada hati ikan terinfeksi *Tenacibaculum maritimum*



Gambar 14. Gumpalan berwarna kuning kecoklatan pada ikan terinfeksi

Pada umumnya kasus infeksi bakterial ditandai dengan perubahan makroskopis organ dalam berupa nekrosis multi fokal pada organ hati, diikuti dan/ atau tidak pembengkakan organ limpa dan ginjal.

c. Penyakit Viral

1. Infeksi iridovirus

Kondisi ikan yang prima pada kasus infeksi iridovirus, infeksi bersifat kronis dengan kematian yang relatif rendah. Morbiditas dan mortalitas bervariasi, antara 30 sampai dengan 100%, tergantung spesies, umur, infeksi lain yang menyertai serta kondisi lingkungan.

2. Infeksi VNN

Terjadi terutama sepanjang periode pembenihan larva dan proses budidaya ikan berlangsung. VNN merupakan penyakit berbahaya dapat menyerang stadia larva, juvenile, pembesaran dan induk. Kematian yang disebabkan virus ini dapat mencapai 100% pada stadia larva, tetapi tidak demikian pada stadia juvenile dan fingerling serta induk.

d. Penyakit non infeksi

Penyakit yang disebabkan oleh bukan jasad hidup/ organism patogen, antara lain disebabkan oleh perubahan lingkungan seperti kepadatan ikan terlalu tinggi, penanganan, variasilingkungan (oksigen, suhu, ph, salinitas, dsb), biotoksin (toksin alga, toksin zooplankton, dsb), pollutan, rendahnya mutu pakan dan lain-lain.

C. CARA PENANGGULANGAN

1. Hama

a. Kompetitor (pesaing)

Untuk menanggulangi hama jenis kompetitor di KJA, bisa mengganti jaring yang telah ditemplei alga, lumut, teritip, dan kerang-kerangan dengan jarring baru. Dengan demikian, sirkulasi oksigen dan sinar matahari tidak terhalang oleh organism tersebut. Untuk jaring yang memiliki mata jaring 1 inci, dibutuhkan waktu untuk ganti jaring sekitar 2 minggu, sedangkan untuk mata jaring berukuran 2 inci dibutuhkan waktu ganti sekitar 3-4 minggu tergantung kondisi perairan di lokasi budidaya.

b. Predator (pemangsa)

Untuk menanggulangi hama burung, bisa menggunakan tutup/ paranet pada permukaan KJA agar tidak menyambar ikan.

c. Perusak sarana

Untuk mengantisipasi ikan Buntal sebagai salah satu hama perusak sarana, sebaiknya dipilih lokasi yang dasar perairannya tidak terlalu dekat dengan dasar KJA, minimal 1 m. Habitat ikan Buntal adalah dasar perairan (demersal) sehingga akan memancingnya untuk menyerang KJA jika jarak dasar perairan dengan KJA terlalu dekat.

2. Penanganan penyakit parasitik :

- a. Trematoda Insang : *Pseudorhabdo synocus* sp., *Diplectanum* sp. dan *Haliotrema* sp.
Perendaman formalin 25 – 30 ppm selama 30-60 menit (d disesuaikan dengan ukuran dan kondisi ikan Bawal Bintang), dilakukan 3 hari berturut-turut disertai aerasi kuat

b. Trematoda kulit : *Benedenia* sp.

- Perendaman air tawar selama 5-10 menit (d disesuaikan dengan ukuran dan kondisi ikan Bawal Bintang), dilakukan 3 hari berturut-turut, disertai aerasi kuat.
- Perendaman H₂O₂ 150 ppm selama 10-15 menit (tergantung ukuran dan kondisi ikan Bawal Bintang)

c. Protozoa

Perendaman formalin 37%, 25 – 30 ppm selama 30-60 menit (tergantung ukuran dan kondisi ikan Bawal Bintang), dilakukan 3 hari berturut-turut disertai aerasi kuat

d. Rhexanella

Diambil satu per satu dengan menggunakan pinset

e. *Caligus* sp.

Perendaman air tawar selama 5-10 menit (tergantung ukuran dan kondisi ikan Bawal Bintang), dilakukan 3 hari berturut-turut, disertai aerasi kuat

3. Penanganan infeksi bakteri

Untuk penanganan penyakit akibat infeksi bakteri dapat dilakukan pemberian anti bakteri dengan dosis sesuai pada kemasan. Sebaiknya penggunaan anti bakteri disesuaikan dengan jenis bakteri yang menyerang. Untuk menambah dan mempertahankan daya tahan tubuh ikan, perlu ditambahkan multivitamin dan vit C. Penggunaan obat-obatan disarankan yang telah terdaftar KKP. Saat ini upaya pencegahan serangan penyakit akibat infeksi Vibriosis dapat dilakukan melalui vaksinasi.

4. Penangan infeksi virus

Sampai saat ini belum ada pengobatan untuk serangan penyakit akibat infeksi virus. Sebagai tindakan pencegahan dapat dilakukan dengan pemilihan benih yang bebas virus, pengelolaan kesehatan ikan dan lingkungan secara terpadu serta monitoring secara berkala, sehingga dapat diketahui apabila terjadi serangan penyakit sedini mungkin. Upaya pencegahan untuk infeksi iridovirus dapat dilakukan dengan vaksin inaktif iridovirus.

Pencegahan merupakan langkah paling ideal untuk pengendalian penyakit pada perikanan budidaya. Strategi pencegahan penyakit secara dini yang diyakini lebih efektif dan prospektif adalah melalui vaksinasi. Program vaksinasi untuk mencegah beberapa penyakit potensial pada perikanan budidaya. Keberhasilan vaksin akan menumbuhkan system kekebalan (immune) spesifik yang secara alamiah bekerja untuk mempertahankan tubuh dari serangan agensia penyakit tertentu

5. Penangan penyakit non infeksi

Penanganan penyakit non infeksi dapat dilakukan dengan menerapkan alternative strategi pengelolaan kesehatan ikan dan lingkungan melalui upaya pencegahan antara lain *biosecurity*, probiotik, manajemen pakan, terapi herbal dan monitoring.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriantono, E dan EviLiviawaty.1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Anonim.2005., Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Publikasi oleh Direktur Kesehatan Ikan dan Lingkungan. DKP. Jakarta.
- Cameron, A. 2002. Survey Toolbox for Aquatic Animal Diseases. A Practical Manual and Software Package. ACIAR Monograph, No. 94, 375p.
- Ditkeskanling. 2013. *Pedoman Penggunaan Vaksin*. Jakarta :Direktorat Kesehatan Ikan dan Lingkungan, DJPB – KKP.
- Gilda, D., Lio – Po and Leobert, D.P. (2009) Viral Disease Chapter I. <http://rfdp.seafdec.org.ph>. Diakses 27 Februari 2013.
- Irianto.A.(2005). Patologi Ikan Teleostei. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Koesharyani I, D. Roza, K. Mahardika, F. Johnny, Zafran. 2001. Manual for Fish Diseases Diagnosis II Marine Fish and Crustacean Diseases in Indonesia
- Johnny.F. dan D.Roza.2002. Kejadian Penyakit Pada Budidaya Ikan Kerapu dan Upaya Pengendaliannya. Laporan Hasil Penelitian Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Bali.14 hal.

Smail, D.M.; and Munro, A.L.S.(1989). The Virology of Teleost.*Dalam* : Roberts, R.J. (Ed.). Fish Pathology. Second Ed. Bailliere Tindall, London. Hal : 173241

Zafran, I. Koesharyanidan F. Johny.1998. Manual for Fish Diseases Diagnosis Marine Fish and Crustacean Diseases in Indonesia

BAB X
PANEN DAN PASCA PANEN
Yuwana Puja, M. Firdaus dan Kuswadi

A. LATAR BELAKANG

Pembesaran Bawal Bintang di KJA merupakan suatu alternatif usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas perikanan. Jenis ikan laut yang dapat dikembangkan selain kerapu antara lain Bawal Bintang. Usaha pembesaran telah berkembang, baik di perairan Lampung, DKI Jakarta, Kepulauan Riau, Bali, dan Nusa Tenggara.

Perkembangan usaha budidaya laut di KJA saat ini berkembang pesat, terutama untuk pemeliharaan komoditas Bawal Bintang, hal ini dipengaruhi pemeliharaan pembesaran Bawal Bintang yang relatif mudah, ketersediaan benih di panti pembenihan, serta tingkat kelangsungan hidup pembesaran ikan bawal yang relatif tinggi, jika dibandingkan dengan pembesaran ikan kerapu.

Selain untuk permintaan dalam negeri seperti Jakarta, yang memungkinkan untuk distribusi dalam kondisi ikan hidup, yang memiliki harga cukup baik, sekarang sedang dijangkau peluang ekspor ikan Bawal Bintang ke luar negeri, khususnya ke negara-negara Arab, dalam bentuk *filled*. Peluang tersebut tentunya menggembirakan, karena jika dapat dikirim dalam bentuk *filled* memungkinkan untuk produksi dalam jumlah lebih banyak di tingkat pembudidaya ikan di KJA. Harga ikan hidup Bawal Bintang di KJA di Lampung saat ini berkisar 90.000 – 95.000 per kg.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk menjaga kualitas ikan bawal dalam budidaya antara lain teknik pemanenan yang meliputi : penentuan waktu pemanenan, peralatan panen, sampling, metoda dan teknik panen serta pengelolaan pasca panen.

B. PENENTUAN WAKTU PEMANENAN

Pemanenan ikan Bawal Bintang pada unit KJA relatif mudah dilakukan dan dapat dilakukan panen total maupun panen sebagian sesuai dengan permintaan pasar, terutama pada waktu harga jual tinggi.

1. Waktu Pemanenan

Waktu pemanenan ikan biasanya ditentukan oleh ukuran permintaan pasar. Ukuran Super biasanya berukuran 500 gram – 1000 gram/ekor dan merupakan ukuran yang mempunyai nilai jual tertinggi.

Untuk jenis bawal waktu pemanenan adalah 6-7 bulan setelah pemeliharaan dengan berat awal 50 – 75 gram /ekor. Pemanenan ikan untuk calon induk, biasanya dilakukan setelah ukuran ikan mencapai ukuran diatas 1000 gram /ekor.

Pelaksanaan panen sebaiknya pada pagi hari atau sore hari, agar mengurangi stress pada ikan selama berlangsung pemanenan. Pengangkutan ke tempat tujuan penjualan, diusahakan pada malam hari, untuk memudahkan pengaturan suhu dan menghindari ikan stress.

2. Peralatan Panen

Beberapa peralatan panen yang diperlukan antara lain : Scoop net, timbangan, alat tulis, kapal/perahu, bak transportasi volume \pm 1 ton, bak pemberokan volume \pm 4 ton, peralatan aerasi, serta untuk pengangkutan di darat antara lain : Mobil pengangkut, oksigen murni dalam tabung oksigen, selang aerasi serta batu aerasi.

3. Sampling

Sebelum dilakukan pemanenan, terlebih dahulu dilakukan sampling yang bertujuan untuk mengetahui kondisi kesehatan ikan dan estimasi hasil panen.

4. Metode Panen

Metode panen dalam budidaya ikan bawal di KJA adalah :

a. Panen Total

Dalam metode ini, semua ikan yang dipelihara dipanen. Biasanya hal ini dilakukan karena permintaan pembeli dalam jumlah banyak atau semua ikan telah memenuhi persyaratan berat untuk pemanenan. Hasil yang diperoleh dapat diangkut dengan sarana kapal yang dilengkapi dengan sarana sirkulasi air masuk dan air keluar, atau pengangkutan lewat darat dengan mobil yang dilengkapi bak penampungan, oksigen murni dalam tabung oksigen, selang aerasi dan batu aerasi.

b. Panen Sebagian

Metode ini dilakukan karena beberapa alasan, yakni ukuran ikan yang dipelihara tidak seragam, permintaan pembeli yang mengklasifikasikan berat tertentu atau permintaan pembeli yang relatif sedikit. Panen selektif ini dilakukan dengan mengambil sebagian ikan yang sudah masuk ukuran tertentu, sedangkan sisanya dapat dipisahkan untuk dipelihara lagi.

5. Teknik panen

a. Produk ikan hidup

Pemanenan ikan di KJA dapat segera dilakukan setelah semua peralatan yang akan digunakan untuk pemanenan telah tersedia. Biasanya ikan dipuasakan 24 jam sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk menghindari ikan muntah, dan merusak media pengangkutan.

Tahapan panen, mula-mula jaring dibagi menjadi dua bagian dengan menggunakan bambu atau kayu, agar memudahkan dalam pengambilan ikan. Kemudian ikan diserok dan dipindahkan dalam bak panen.

Untuk panen ikan hidup, perlu dipersiapkan bak penampungan sementara, volume \pm 1 ton yang di isi air laut bersih yang telah diletakkan dalam perahu.

Dengan menggunakan scoop net, ikan diambil dari jaring dan ditampung dalam bak penampungan tersebut. Satu bak penampungan dapat berisi 100 ekor ikan, sehingga untuk panen ikan total, memerlukan beberapa kali trip pengangkutan dari karamba ke darat.

Setelah ikan ditampung dalam bak penampungan sementara, segera ikan dibawa ke darat menggunakan kapal / perahu. Selanjutnya dengan menggunakan ember/container kecil, ikan-ikan tersebut dipindahkan dari kapal ke bak penampungan di darat, atau langsung dipindahkan ke bak panen yang disediakan di mobil pengangkut ikan.

Bak penampungan ikan di darat berukuran 4-10 ton yang terlebih dahulu di isi air laut bersih dan dilengkapi peralatan aerasi.



Gambar 15. Pemanenan Bawal Bintang yang dipelihara dalam KJA ukuran bulat.

b. Produk ikan mati segar

Cara pemanenan untuk produk ikan mati segar di KJA, relatif sama seperti pada pemanenan untuk produk ikan hidup, hanya saja kepadatan ikan di bak penampungan sementara (di kapal) dapat mencapai 300 ekor/bak.

Ikan kemudian dibawa ke darat, dan dapat langsung dikemas dalam bak /box kayu yang sudah diberi es, atau ditampung sementara di bak penampungan volume 4-10 ton, yang telah diisi air laut, ditambah es dan garam dapur untuk mempercepat kematian ikan dan mengurangi akumulasi bakteri.

C. PENGELOLAAN PASCA PANEN DAN PENGANGKUTAN

1. Produk Ikan Hidup

Ikan hasil panen yang di tampung dalam bak penampungan di darat, biasanya dipuasakan 24 jam sebelum pengangkutan . Untuk pencegahan penyakit, dalam bak penampungan dilakukan perendaman dengan acriflavin 5 ppm selama 1 jam atau

methyline blue 3 ppm selama 1 jam. Setelah perendaman, kemudian di alirkan air laut steril dan diusahakan dengan sistem air mengalir.

Pengangkutan ikan hidup sebaiknya dilakukan sore hari. Hal ini bertujuan untuk menghindari ikan stres karena suhu tinggi di siang hari.

Sebelum di angkut, terlebih dahulu dilakukan penimbangan berat ikan, untuk mengetahui berat total panen, dan ikan siap diangkut dengan menggunakan mobil pengangkut ikan yang dilengkapi dengan bak volume 1-3 ton dan perlengkapan aerasi, kapasitas angkut ikan adalah 200 ekor/ton air.

Pengangkutan produk ikan hidup dengan media air pemeliharaan dan dilengkapi sarana aerasi ini dapat dilakukan untuk jarak yang relatif jauh dengan batas waktu 2 hari. Selebihnya harus dilakukan pergantian air laut dibak transportasi tersebut dengan air laut yang bersih. Penanganan ikan ditempat tujuan, antara lain : mempersiapkan bak penampungan, diisi air laut bersih, dengan sistem air mengalir.

Ikan dipindahkan dari mobil pengangkut ikan , ke bak penampungan secara hati-hati. Untuk menjaga kesehatan ikan, dapat dilakukan pencegahan penyakit dengan perendaman acriflavin.



Gambar 16. Mobil pengangkut ikan hidup, dilengkapi bak dan oksigen



Gambar 17. Pengangkut ikan hidup dengan kapal, dilengkapi sirkulasi air, palka dan oksigen

2. Produk Ikan mati segar

Panen dalam bentuk ikan mati segar, dapat berupa ikan utuh, atau berupa *filled*. Untuk melakukan *filled*, perlu dilakukan penyiraman dengan air tawar untuk menghilangkan bau, serta menggunakan pisau tajam. Wadah pengepakan dapat terbuat dari fibre glass, kayu, plastik atau styrofoam. Untuk panen ikan utuh, sebelum ikan dikemas, terlebih dahulu di lakukan penimbangan ikan untuk mengetahui total berat panen dan dilakukan pencucian, agar dapat menghilangkan / mengurangi lendir pada ikan yang mengakibatkan turunnya mutu produk.

Penyusunan ikan produk mati segar di kotak/bak pengemasan, antara lain disusun berlapis, dengan es curah di dasar bak, kemudian susunan ikan beberapa lapis, ditambah es curah kembali, apabila kapasitas cukup, dapat ditambah susunan ikan lagi, kemudian ditambah es curah.

Sedangkan untuk produk *filled*, dapat dilakukan pemisahan daging dan tulang segera setelah sampai di darat, selama proses *filled* dilairkan air tawar agar darah ikan ikut terbuang untuk mengurangi aroma darah dalam daging ikan. Kemudian dikemas dalam plastik transparan, kemudian disimpan terlebih dahulu dalam freezer agar setelah beku, baru dilakukan pengangkutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1987. Petunjuk Teknis Pengangkutan Ikan Hidup . Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Anonimus, 2000. Rancangan Standar Nasional Indonesia : Produksi Pembesaran Ikan Bawal (*Cromileptes altivelis*), Valenciennes Kelas Pembesaran.
- Anonimus, 2000. Rancangan Standar Nasional Indonesia : Produksi Pembesaran IkanBawal (*Epinephelus fuscoguttatus*), For skull, Kelas Pembesaran.
- Suparno dan Hari Eko Irianto , 1995. Teknologi Pasca Panen dan Transportasi Ikan Hidup. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan ,Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian , Jakarta.
- Santos, Leonor M, 1995. Postharvest Technology. Southeast Asian Fisheries Development Center, Tigbauan, Iloilo , Philippines.

BAB X
ANALISA USAHA PEMBESARAN IKAN BAWAL BINTANG
Mohammad Firdaus, Dwi Handoko Putro dan Budi Purnomo

A. LATAR BELAKANG

Di setiap bisnis / usaha, baik yang bergerak di bidang perdagangan, kesehatan, konstruksi maupun perikanan, tentu menginginkan keuntungan dalam usahanya. Seseorang normal yang ingin mencoba suatu bisnis/usaha tidak akan berani menjalankan usahanya jika gambaran keuntungan/kerugian usahanya masih belum dapat dijelaskan. Untuk mendapatkan informasi apakah suatu usaha itu layak dijalankan atau tidak, diperlukan suatu analisa yang disebut Analisa Usaha.

Usaha pembesaran ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) merupakan suatu usaha dibidang budidaya perikanan yang dewasa ini cukup diminati dimasyarakat Indonesia. Selain memiliki nilai ekonomis tinggi, ikan Bawal Bintang juga mempunyai pertumbuhan yang cepat, tahan penyakit, dan mudah dalam pemeliharaannya. Namun alasan-alasan diatas, secara perhitungan bisnis/usaha belum cukup menjelaskan apakah usaha itu layak dijalankan atau tidak. Salah satu yang dapat menjelaskan bahwa usaha pembesaran ikan Bawal Bintang itu layak dijalankan adalah dengan melihat analisa usahanya.

Bab ini akan menjelaskan tentang analisa usaha pembesaran ikan Bawal Bintang, sekaligus menjelaskan bagaimana cara menghitung analisa usaha tersebut.

B. ANALISA USAHA

Dalam menghitung analisa usaha pembesaran ikan Bawal Bintang, ada 3 (tiga) proses yang harus kita lalui yaitu yaitu :

- menghitung besarnya pengeluaran,
- menghitung dan besarnya pendapatan/pemasukan
- menganalisa kelayakan usaha

1. Pengeluaran

Dalam pembesaran ikan Bawal Bintang, hal pertama perlu kita lakukan adalah menginventarisir kebutuhan, lalu mengelompokkan semua kebutuhan tersebut menurut sifatnya dan fungsinya. Menurut sifat dan fungsinya kebutuhan usaha pembesaran ikan Bawal Bintang dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis kebutuhan yaitu : pengeluaran/kebutuhan dalam rangka investasi yang disebut dengan Biaya Investasi, dan pengeluaran dalam rangka operasional atau biasa disebut Biaya Operasional.

a. Biaya Investasi

Biaya investasi adalah sejumlah biaya dalam satuan mata uang, yang dikeluarkan untuk mengadakan sejumlah barang dalam rangka kepentingan usaha, yang umur pakainya relatif lama (≥ 1 tahun). Contoh biaya investasi adalah Keramba Jaring Apung (KJA), jaring pemeliharaan, perahu, dan mesin semprot jaring. Besarnya biaya Investasi dalam usaha pembesaran ikan Bawal Bintang dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut ini :

Tabel 8. Biaya investasi usaha pembesaran Bawal Bintang

No	Nama Barang	Jumlah	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Biaya (Rp.)	Keterangan
1	KJA				
	* Rumah Jaga dan Gudang	1 unit	20,000,000	20,000,000	Umur Pakai 4 tahun
	* KJA (4 lubang @ ukuran $3 \times 3 \times 3 \text{ m}^3$)	2 unit	15,000,000	30,000,000	Umur Pakai 4 tahun
2	Jaring Pemeliharaan (ukuran $3 \times 3 \times 3 \text{ m}^3$)	12 unit	1,000,000	12,000,000	Umur Pakai 4 tahun
3	Perahu + Motor tempel	1 unit	5,000,000	5,000,000	Umur Pakai 4 tahun
4	Mesin semprot Jaring	1 unit	2,500,000	2,500,000	Umur Pakai 4 tahun
5	Perlengkapan kerja	1 paket	3,000,000	3,000,000	Umur Pakai 2 tahun
Total Biaya (Rp.)				72,500,000	

b. Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan seluruh pengeluaran dalam rangka mendanai kegiatan usaha demi mencapai tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Menurut sifatnya biaya operasional dibagi menjadi 2 (dua) yaitu Biaya Tetap (*Fixed Cost*) dan Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

1). Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya Tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang jumlahnya tetap konstan tidak dipengaruhi ada atau tidaknya kegiatan produksi contohnya; biaya pemeliharaan KJA, gaji tenaga kerja, pembelian perlengkapan kerja (yang umur pakainya maksimal satu tahun), dan biaya tunjangan kesehatan pekerja bila dimungkinkan.

Selain biaya-biaya diatas, ada juga biaya tetap yang pembiayaannya harus dikeluarkan sebagai simpanan untuk menggantikan semua barang yang telah menjadi investasi usaha yaitu biaya penyusutan. Kita ketahui bahwa segala investasi yang telah dikeluarkan seperti KJA, dan perahu seiring waktu akan berkurang nilainya bahkan rusak, sehingga harus digantikan dengan yang baru. Untuk itulah diperlukannya simpanan dana dalam bentuk biaya penyusutan. Untuk menghitung besarnya biaya penyusutan, terlebih dahulu kita harus tahu umur dari barang yang telah menjadi investasi kita. Biaya penyusutan dikeluarkan setiap tahunnya untuk disimpan hingga umur pakai barang investasi habis.

2). Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

Biaya Tidak Tetap (*variable cost*), biaya yang jumlah totalnya berubah sesuai dengan volume produksi, contoh ; biaya pembelian benih, biaya pakan, biaya pembelian vitamin dan obat-obatan, air minum tenaga kerja, hingga biaya bahan bakar dan spare part kapal (eksploitasi).

Untuk menghitung biaya pembelian benih kita harus tetapkan ukuran benih yang akan kita pelihara. Ukuran benih yang aman untuk dipelihara di KJA umumnya adalah 7 cm. Lalu untuk mengetahui kebutuhan pakan, umumnya kita harus menentukan ukuran ikan yang ingin dicapai dan total produksinya, kemudian dikalikan dengan tingkat konversi pakan (FCR). Untuk ikan Bawal Bintang umumnya FCR sekitar 2.

Untuk menghitung besarnya biaya eksploitasi kapal adalah tergantung jarak tempuh menuju lokasi usaha, semakin dekat jarak tempuhnya semakin kecil biaya eksploitasinya.

Perhitungan biaya operasional pada usaha pembesaran Bawal Bintang dapat dilihat pada **Tabel 9** dibawah ini :

Tabel 9. Biaya operasional pada usaha pembesaran Bawal Bintang

No	Nama Barang	Jumlah	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Biaya (Rp.)	Keterangan
1	Biaya Tetap (Fixed Cost)			64,005,000	
	* Biaya pemeliharaan	1 tahun	1,450,000	1,450,000	2% x Investasi
	* Biaya Penyusutan	1 tahun	18,875,000	18,875,000	25 % x Investasi
	* Tenaga Kerja (2 orang x 12 bulan)	24 OB	1,500,000	36,000,000	
	* BPJS kesehatan (2 orang x 12 bulan)	24 OB	320,000	7,680,000	(@ suami+istri+2 orang anak)
2	Biaya Tidak Tetap (Variable Cost)			492,600,000	
	* Benih ukuran 7 cm (@ 500 ekor / cm)	15000 ekor	3,500	52,500,000	padat tebar 2500 ekor per jaring
	* Pakan Pellet	21000 kg	20,000	420,000,000	FCR = 2
	* Vitamin dan Obat-obatan	1 paket	1,500,000	1,500,000	
	* Air minum tenaga kerja	12 bulan	300,000	3,600,000	
	* Biaya eksploitasi			15,000,000	
	- Kapal	1 paket	10,000,000	10,000,000	(BBM, Oli, spare part, dll)
	- Mesin Semprot Jaring	1 paket	5,000,000	5,000,000	(BBM, Oli, spare part, dll)
Total Biaya Operasional (Rp.)				556,605,000	

2. Pendapatan/Pemasukan

Setelah kita mengetahui besarnya biaya yang diperlukan, baik biaya investasi dan biaya operasional, langkah selanjutnya adalah menghitung besarnya pendapatan/pemasukan yang akan kita dapatkan dalam usaha ini.

Di dalam usaha pembesaran ikan laut, ikan Bawal Bintang termasuk ikan yang cepat tumbuh, untuk mencapai ukuran konsumsi (700 g) Bawal Bintang hanya membutuhkan waktu sekitar 10 - 12 bulan. Untuk mengetahui besarnya pemasukan yang akan kita dapatkan selama proses produksi 10 – 12 bulan, kita harus mengetahui tingkat produksi yang akan kita capai dengan memperhitungkan tingkat kelangsungan hidup ikan, dan mengetahui harga / nilai jual dari produksi yang kita hasilkan. Ikan Bawal Bintang merupakan ikan yang cukup baik tingkat kelangsungan hidupnya, umumnya tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan Bawal Bintang berkisar antara 80% – 92%. Harga jual ikan untuk ukuran konsumsi (700 g) adalah berkisar antara Rp.90.000 sampai Rp. 95.000 per kg. Pendapatan/pemasukan yang akan kita terima hasil memelihara ikan dari sejumlah benih yang kita beli diatas, dapat kita lihat pada tabel 3 dibawah ini :

Tabel 10. Pendapatan/pemasukan usaha pembesaran ikan Bawal Bintang

No	Nama Barang	Jumlah	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Pemasukan (Rp.)	Keterangan
1	Pendapatan Kotor (ukuran Konsumsi 700 g)	8400 kg	90,000	756,000,000	SR 80% dari 15.000 ekor
2	Pendapatan Bersih (Pendapatan Kotor - Biaya Operasional)			199,395,000	(biaya operasional Rp. 556.605.000)

3. Analisa Kelayakan Usaha.

Setelah membuat rencana produksi, langkah selanjutnya adalah melakukan analisa kelayakan usaha. Analisis kelayakan usaha penting dilakukan, guna menghindari kerugian, dan untuk pengembangan serta kelangsungan usaha. Secara finansial kelayakan usaha dapat dianalisis dengan menggunakan beberapa indikator pendekatan atau alat analisis. Secara garis besar aspek analisa kelayakan uaha dikelompokkan 3 (tiga) aspek, yaitu:

Aspek Teknis, yang menganalisis unsur teknologi dan cara (prosedur) suatu usaha dilaksanakan. Misalnya, secara teknis suatu usaha dapat dilakukan oleh pelaku karena telah tersedianya dan dikuasainya teknologi yang diperlukan.

Aspek Sosial Budaya, yang membahas unsur adat istiadat, sosial dan budaya masyarakat yang langsung maupun tidak langsung terkait dengan suatu usaha. Misalnya suatu usaha tidak bertentangan dengan adat istiadat dan sosial budaya masyarakat

Aspek Ekonomi, yang menganalisis unsur keuangan dan perekonomian serta perdagangan. Orientasi analisis ekonomi yaitu keuntungan finansial yang akan diperoleh suatu usaha. Beberapa indikator pendekatan atau alat analisis, seperti Break Event Point (BEP), Revenue-Cost ratio (R/C ratio), dan Benefit-Cost ratio (B/C ratio).

Dalam bagian ini kita akan membahas dari segi ekonominya, kelayakan usaha dari segi ekonomi dapat dihitung dengan :

- Break Event Point (BEP),
- Return of Investment (ROI)
- Revenue-Cost ratio (R/C ratio)

a. BEP (Break Event Point)

BEP (Break Event Point) adalah situasi dimana suatu usaha tidak mendapatkan keuntungan maupun menderita kerugian usaha, atau berada pada titik impas.

Ada 2 (dua) macam perhitungan BEP, yaitu :

1). BEP Produksi

Yaitu jumlah produksi yang dihasilkan dimana produsen pada posisi tidak rugi dan tidak untung. Dengan kata lain BEP satuan menjelaskan jumlah produksi minimal yang harus dihasilkan oleh produsen.

Rumus :

$$\text{BEP Produksi} = \text{Total Biaya Produksi (TC)} / \text{Harga (P)}$$

2). BEP Harga

Yaitu tingkat atau besarnya harga per unit suatu produk yang dihasilkan produsen pada posisi tidak untung dan tidak rugi. Dengan kata lain BEP harga menjelaskan besarnya harga minimal perunit barang yang ditetapkan produsen (BEP = HPP)

Rumus :

$$\text{BEP Harga} = \text{Total Biaya Produksi (TC)} / \text{Total Produksi (Q)}$$

b. Return of Investment (ROI)

Return of investment suatu cara analisa sebuah perusahaan untuk mengukur sampai seberapa besar kemampuannya dalam mengembalikan modal yang telah ditanamnya. Besarnya ROI dapat diperoleh dengan rumus berikut ini:

$$\text{ROI} = \text{Pendapatan Bersih} \times 100\% : \text{modal produksi}$$

c. R/C Ratio (*Revenue Cost Ratio*)

R/C Ratio (*Revenue Cost Ratio*) merupakan efisiensi usaha, yaitu ukuran perbandingan antara penerimaan usaha (Revenue = R) dengan Total Biaya (Cost = TC). Dengan nilai R/C, dapat diketahui apakah suatu usaha menguntungkan atau tidak menguntungkan. Usaha efisiensi (menguntungkan) jika nilai R/C > 1.

Rumus :

$$\text{R/C ratio} = \text{Total Penerimaan (R)} : \text{Total Biaya Produksi (TC)}$$

Untuk lebih jelasnya, mari kita lihat kelayakan usaha pembesaran Bawal Bintang pada **Tabel 4.** dibawah ini:

Tabel 4. Analisa Kelayakan Usaha Pembesaran Ikan Bawal Bintang

Biaya Investasi	:	Rp. 72,500,000
Total Biaya Produksi (TC)	:	Rp. 556,605,000
Harga Jual Produk (P)	:	Rp. 90,000 per Kg
Kapasitas Produk (Q)	:	8,400 Kg
Penerimaan (R)	:	Rp. 756,000,000
Pendapatan Bersih	:	Rp. 199,395,000

a) **BEP Produksi**

$$\begin{aligned}
 \text{BEP Produksi} &= \text{Total Biaya Produksi (TC)} / \text{Harga (P)} \\
 &= \text{Rp. 556.605.000} : \text{Rp. 90.000} \\
 &= 6.185 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Artinya usaha dikatakan mencapai titik impas (tidak rugi dan tidak untung) bilamana kapasitas produksinya sebesar 6.185 kg

b) **BEP Harga**

$$\begin{aligned}
 \text{BEP Harga} &= \text{Total Biaya Produksi (TC)} / \text{Kapasitas Produksi (Q)} \\
 &= \text{Rp. 556.605.000} : 8.400 \text{ kg} \\
 &= \text{Rp. 66.263 per Kg}
 \end{aligned}$$

Artinya usaha dikatakan mencapai titik impas (tidak rugi dan tidak untung) bilamana harga produk sebesar Rp. 66.263 per Kg

c) **Return of Inestmen (ROI)**

$$\begin{aligned}
 \text{ROI} &= \text{Pendapatan Bersih} \times 100\% : \text{Biaya Investasi} \\
 &= (\text{Rp. 199,395,000} \times 100\%) : \text{Rp. 72,500,000} \\
 &= 275,03\%
 \end{aligned}$$

Artinya pada produksi pertama mampu mengembalikan sebanyak 275,03 % dari biaya investasi yang telah dikeluarkan. Atau dengan kata lain, pada produksi pertama mampu mengembalikan 2,75 kali dari investasi yang telah dikeluarkan

d) **R/C ratio**

$$\begin{aligned} \text{R/C ratio} &= \text{Total Penerimaan (R) : Total Biaya Produksi (TC)} \\ &= \text{Rp. 756,000,000:Rp. 556,605,000} \\ &= 1,36 \end{aligned}$$

Artinya usaha pembesaran ikan Bawal Bintang adalah usaha yang menguntungkan, karena nilai R/C ratio > 1

DAFTAR PUSTAKA

Kadarlah, Cilef Gray, 1978. Pengantar Evaluasi Proyek. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.

Oktaviani, Ulfah, 2015. Analisa Usaha Perikanan. <http://analisisusahaperikanan.blogspot.co.id/>. Diunduh pada tanggal 9 Januari 2018.