

BUDIDAYA IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*, Bloch.) DI KARAMBA JARING APUNG



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

KATA PENGANTAR

Permintaan pasar atas seafood yang cukup tinggi dan telah dikuasainya teknologi budidaya ikan Kakap Putih sangat mendukung perkembangan yang pesat usaha budidaya ikan laut baik ditinjau dari perluasan kawasan dan intensitas usahanya. Budidaya ikan Kakap Putih merupakan komoditas ikan laut atau marikultur yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. karena harga jual yang cukup tinggi dan permintaan pasar domestik serta ekspor yang cukup besar menjadi faktor pendukung peningkatan usaha budidaya komoditas ini.

Meskipun secara umum pembudidaya telah menguasai teknologi budidaya ikan Kakap Putih, namun pada tatanan di lapangan masih banyak dijumpai berbagai kendala yang sangat berpengaruh pada kesuksesan usaha yang dikembangkan. Petunjuk Teknis Budidaya Kakap Putih di Karamba Jaring Apung merupakan revisi dari buku juknis sebelumnya yang pernah diterbitkan oleh Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Hal ini untuk menjawab permintaan dari masyarakat pembudidaya terhadap permasalahan yang timbul pada saat membudidayakan Kakap Putih di karamba.

Revisi petunjuk teknis budidaya Kakap Putih di KJA dengan perbaikan beberapa substansi hasil kegiatan perekayasaan teknologi budidaya yang telah dilakukan selama beberapa tahun terakhir. Semoga buku petunjuk teknis yang singkat ini dapat bermanfaat bagi peningkatan produksi perikanan budidaya di Indonesia .

Lampung, Desember 2015

Kepala BBPBL



Ir. Tatie Sri Paryanti, M.M

DAFTAR ISI

BAB. I PENDAHULUAN.....	1
BAB II BIOLOGI IKAN KAKAP PUTIH (<i>Lates calcarifer</i>, Bloch).....	3
A. LATAR BELAKANG	3
B. TAKSONOMI	3
C. MORFOLOGI.....	4
D. FISILOGI.....	5
E. REPRODUKSI	5
F. KEBIASAAN MAKAN	5
DAFTAR PUSTAKA	5
BAB III PERSYARATAN LOKASI	7
A. PENDAHULUAN	7
B. FAKTOR TEKNIS	7
C. FAKTOR NON TEKNIS	13
DAFTAR PUSTAKA	13
BAB IV SARANA DAN PRASARANA BUDIDAYA.....	14
A. LATAR BELAKANG	14
B. SARANA POKOK	14
C. SARANA PENUNJANG	18
D. PRASARANA	19
DAFTAR PUSTAKA	19
BAB. V PENDEDERAN DAN PENGGELONDONGAN IKAN KAKAP PUTIH DI KARAMBA JARING APUNG	20
A. LATAR BELAKANG	20
B. SARANA PEMELIHARAAN	20
C. TEKNIK PENDEDERAN/PENGGELONDONGAN	21
DAFTAR PUSTAKA	23

BAB.VI TEKNIK PEMBESARAN IKAN KAKAP PUTIH DI KARAMBA JARING APUNG (KJA)	25
A. LATAR BELAKANG	25
B. PEMBESARAN IKAN KAKAP PUTIH DI KJA	25
DAFTAR PUSTAKA	28
BAB. VII NUTRISI DAN TEKNIK PEMBUATAN PAKAN IKAN KAKAP PUTIH	30
A. LATAR BELAKANG	30
B. KEBUTUHAN NUTRISI KAKAP PUTIH	31
C. TEKNIK PEMBUATAN PAKAN	36
D. EVALUASI PAKAN BUATAN IKAN KAKAP PUTIH	43
DAFTAR PUSTAKA	44
BAB. VIII HAMA DAN PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KAKAP PUTIH (<i>Lates calcarifer</i>, Bloch.)	46
A. LATAR BELAKANG	46
B. JENIS - JENIS HAMA	46
C. JENIS JENIS PENYAKIT	47
DAFTAR PUSTAKA	55
BAB. IX PANEN DAN PASCA PANEN PADA BUDIDAYA IKAN KAKAP PUTIH DI KARAMBA JARING APUNG.....	57
A. LATAR BELAKANG	57
B. PANEN.....	57
DAFTAR PUSTAKA	61
BAB. X ANALISA USAHA PEMBESARAN IKAN KAKAP PUTIH DI KARAMBA JARING APUNG	62
A. LATAR BELAKANG	62
B. INVESTASI.....	62
C. BIAYA OPERASIONAL	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Morfologi Ikan Kakap Putih.....	4
Gambar 2.	Contoh KJA Bahan Kayu.....	15
Gambar 3.	Contoh KJA Bahan Poly Ethelene.....	15
Gambar 4.	Penempatan posisi KJA di laut.....	16
Gambar 5.	Contoh pemberat jaring dan jangkar.....	16
Gambar 6.	Bentuk Waring Pemeliharaan.....	17
Gambar 7.	Skop net.....	18
Gambar 8.	Alat Grading Sederhana.....	22
Gambar 9.	Ikan yang diserang parasit.....	23
Gambar 10.	Pakan Buatan untuk Ikan Kakap Putih.....	30
Gambar 11.	Budidaya Ikan Kakap di KJA Semakin Berkembang.....	30
Gambar 12.	Pada sistem budidaya tradisional sebagai sumber protein mengandalkan ikan rucah.....	31
Gambar 13.	Tepung ikan sebagai salah satu sumber protein penting dalam pakan.....	31
Gambar 14.	Vitamin dan Mineral Dibutuhkan dalam Jumlah Kecil.....	34
Gambar 15.	Vitamin C dalam Pakan dapat meningkatkan ketahanan Tubuh.....	34
Gambar 16.	Skema distribusi energi pada ikan (Lovell, 1988).....	36
Gambar 17.	Bahan utama digunakan dalam jumlah relatif banyak.....	37
Gambar 18.	Bahan utama setelah penimbangan.....	37
Gambar 19.	Bahan diayak salah satu cara menghaluskan bahan.....	38
Gambar 20.	Seleksi kimia meliputi pemeriksaan dengan Analisa Proximat.....	38
Gambar 21.	Penimbangan bahan.....	41
Gambar 22.	Pencampuran bahan.....	41
Gambar 23.	Bak pemeliharaan untuk uji lapang pakan buatan.....	44
Gambar 24.	Aplikasi pakan buatan pada Kakap Putih.....	44
Gambar 25.	<i>Oodinium</i> sp. pada insang Kakap Putih.....	48
Gambar 26.	<i>Trichodina</i> sp. pada insang.....	49
Gambar 27.	Trematoda insang.....	49
Gambar 28.	Monogenea insang pada ikan Kakap Putih.....	50
Gambar 29.	Insang pada ikan Kakap Putih yang terinfeksi bakteri <i>Tenacibaculum maritimum</i>	52
Gambar 30.	Ikan Kakap Putih yang mengalami luka akibat serangan penyakit bakterial.....	52
Gambar 31.	Ikan yang terinfeksi VNN.....	53
Gambar 32.	Gelembung gas pada insang Kakap Putih.....	54
Gambar 33.	Gambaran histopatologi ikan Kakap yang mengalami <i>lipoid liver disease</i>	55
Gambar 34.	Contoh ikan yang mengalami malnutrisi.....	55
Gambar 35.	Alat untuk memanen ikan mati dan hidup.....	59
Gambar 36.	Wadah pengangkutan ikan hidup dan sarana pengudaraan.....	60
Gambar 37.	Pengepakan ikan segar.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel	1.	Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan)	8
Tabel	2.	Sumber Polutan dan Karakteristiknya	12
Tabel.	3.	Kepadatan Benih Ikan Kakap Putih di Karamba Jaring Apung	21
Tabel	4.	Kebutuhan Asam Amino Esensial untuk Ikan-ikan Karnivora	32
Tabel	5.	Kebutuhan vitamin untuk Kakap Putih	34
Tabel	6.	Bahan Baku Pakan dan Kandungan Nutrisinya.....	37
Tabel	7.	Formulasi <i>Micro-Particle</i> Pellet Larva dan Pendederan Kakap Putih	42
Tabel	8.	Formulasi Pakan Buatan untuk Penggelondongan dan Pembesaran Ikan Kakap Putih	43

BAB. I PENDAHULUAN

Pengembangan budidaya ikan khususnya ikan laut Indonesia sudah dilakukan sejak tahun 1980 hingga sekarang terutama di kawasan pesisir yang memiliki potensi sumber daya perairan yang cukup besar untuk usaha budidaya ikan seperti di Kepulauan Riau, Pulau Nias, Kepulauan Mentawai, Bangka dan Belitung, Lampung, dan kepulauan Seribu. Salah satu jenis ikan laut yang mempunyai prospek cukup baik adalah ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch.) atau lebih dikenal dengan nama *Seabass*/Baramundi, terutama untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri maupun ekspor. Produksi Kakap Putih di Indonesia sebagian besar masih dihasilkan dari penangkapan di laut, dan hanya beberapa saja diantaranya yang telah dihasilkan dari usaha pemeliharaan (budidaya). Salah satu faktor yang menghambat perkembangan usaha budidaya ikan kakap di Indonesia adalah ketersediaan benih unggul secara kontinyu dalam jumlah yang cukup serta bebas penyakit.

BBPBL Lampung merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya yang telah berhasil membenihkan ikan Kakap Putih secara masal sejak tahun 1989, dan telah mendorong pengembangan budidaya laut khususnya ikan Kakap Putih dengan memanfaatkan potensinya yang besar untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Selain teknologi pembenihan dan pembesaran yang sudah dikuasai, nilai jualnya sangat menjanjikan yaitu berkisar Rp. 60.000 – Rp. 75.000,-/kg dengan ukuran sampai 500 gram atau dua ekor per satu kilogram dengan masa pemeliharaan cukup singkat yaitu sekitar 6 – 7 bulan. Pasar Kakap Putih masih sangat terbuka terutama untuk memenuhi kebutuhan seafood baik lokal maupun ekspor ke banyak negara seperti Timur Tengah, Eropa, Australia dan Amerika Serikat. Oleh sebab itu pada tahun 2015, DJPB menargetkan produksi ikan Kakap termasuk Kakap Putih sebanyak 312.500 ton sehingga pemerintah menargetkan pertumbuhan produksi Kakap Putih dalam lima tahun ke depan sebesar 17,31% per tahun atau 589.800 ton pada 2019, menyusul akan berkembangnya usaha budidaya.

Kakap Putih adalah ikan yang tergolong ikan dasar yang hidup di air laut, mempunyai toleransi yang cukup besar terhadap kadar garam (euryhaline) dan merupakan ikan *katachromous* (dibesarkan di air tawar dan kawin di air laut). Sifat-sifat tersebut yang menyebabkan ikan Kakap Putih dapat dibudidayakan di laut, tambak maupun air tawar. BBPBL Lampung juga secara berkesinambungan berusaha meningkatkan teknologi pembesaran di karamba jaring apung (KJA) sehingga dihasilkan teknologi yang efisien dan menguntungkan bagi pembudidaya/stakeholder yang menerapkannya serta melakukan kegiatan pendampingan teknis dan diseminasi/demfarm

Penguasaan teknologi yang menyeluruh mengenai budidaya ikan Kakap Putih di karamba merupakan kunci keberhasilan usaha tersebut. Penguasaan ini meliputi pengetahuan internal mengenai biologi dan kebiasaan hidup ikan Kakap Putih yang dipelihara serta beberapa faktor eksternal seperti pemilihan lokasi, teknologi pendederan dan penggelondongan, teknik pembesaran, pengetahuan tentang nutrisi, pengendalian hama dan penyakit ikan. Selain itu perlu diketahui penyediaan sarana dan prsarana pendukung, penanganan panen dan pasca panen serta analisa usaha .

Teknik pendederan, penggelondongan dan pembesaran merupakan kegiatan inti dalam budidaya Kakap Putih yang dibedakan berdasarkan ukuran ikan yang akan dipelihara yaitu mulai ukuran 10 – 15 gram/ekor hingga mencapai ukuran 25 – 30 gram/ekor untuk selanjutnya digelondongkan hingga mencapai 80- 100 gram/ekor. Untuk mencapai ukuran konsumsi pada tahap pembesaran yaitu berkisar 500 – 700 gram per ekor diperlukan waktu sekitar 4 bulan mulai dari tahap pendederan dan penggelondongan sehingga total lama pemeliharaan pada tahap tersebut adalah 6 bulan.

Nutrisi merupakan aspek eksternal yang penting dalam budidaya Kakap putih karena sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan sebagian besar biaya produksi budidaya adalah untuk pengadaan nutrisi ikan.

Pemantauan kualitas perairan yang secara kontinyu merupakan faktor eksternal lain yang sangat menentukan keberhasilan usaha budidaya. Hal ini disebabkan oleh keterkaitan yang erat antara lingkungan perairan dengan timbulnya hama dan penyakit pada ikan yang dipelihara. Hama dan penyakit ikan diketahui sebagai penyebab utama kegagalan budidaya Kakap Putih di karamba. Pencegahan merupakan alternatif terbaik dari pada pengobatan sehingga diperlukan pemantauan kesehatan ikan secara rutin di lokasi beserta komponen pendukungnya. Disamping itu pula pengetahuan mengenai jenis obat dan bahan kimia yang terregistrasi serta cara pengobatannya dapat menjadi nilai tambah untuk menunjang keberhasilan usaha budidaya.

Teknik panen dan pasca panen mempunyai peranan penting dalam kelancaran usaha budidaya karena dengan menggunakan teknik yang lebih praktis dan efisien dapat menjadi kunci peningkatan nilai jual komoditas yang sekaligus meningkatkan pendapatan pembudidaya.

Aspek pendukung usaha budidaya di atas akan menjadi tidak bermanfaat bila usaha budidaya menghasilkan nilai akhir yang negatif dalam ekonomi. Oleh sebab itu diperlukan perhitungan yang matang dan terencana atas komponen utama maupun pendukungnya. Perhitungan tersebut dijabarkan dalam sebuah analisis usaha yang secara langsung akan menentukan tingkat keberadaan dan prospek usaha di masa yang akan datang. Budidaya Kakap Putih di karamba merupakan usaha yang sangat layak untuk dikembangkan berdasarkan analisa usaha yang dijabarkan pada bab terakhir buku ini.

BAB II

BIOLOGI IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*, Bloch)

Arief Prihaningrum, Andi Permata, Istiqomah

A. LATAR BELAKANG

Biologi adalah bahasa latin yang berasal dari kata *bios* yang artinya hidup dan *logos* yang artinya ilmu. Dalam bahasa Indonesia biologi bisa diartikan ilmu yang mempelajari segala sesuatu tentang makhluk hidup. Biologi ikan meliputi, morfologi, fisiologi, anatomi, sifat dan kebiasaan ikan. Salah satu penentu keberhasilan usaha budidaya ikan adalah pengetahuan tentang biologi ikan yang kita pelihara. Namun kadangkala pembudidaya mengabaikannya karena dianggap tidak penting. Hal demikian yang menjadi salah satu penyebab kegagalan dalam budidaya. Pengetahuan tentang Biologi ikan ini penting agar tepat dalam memperlakukan ikan yang dibudidayakan sehingga mampu mengatasi permasalahan yang mungkin terjadi.

B. TAKSONOMI

Ikan Kakap Putih dikenal dengan nama ilmiah *Lates calcarifer*, Bloch. Menurut FAO (1974) dalam Kungvankij *et. al* (1986), ikan Kakap Putih diklasifikasikan sebagai berikut :

Phylum	:	Chordata
Sub phylum	:	Vertebrata
Kelas	:	Pisces
Sub Kelas	:	Teleostomi
Ordo	:	Percomorphi
Family	:	Centropomidae
Genus	:	<i>Lates</i>
Spesies	:	<i>Lates calcarifer</i> , Bloch

Tercantum nama "Bloch" dibelakang nama spesies Kakap Putih adalah menandakan bahwa ikan Kakap Putih ditemukan oleh seseorang yang bernama Bloch di laut Jepang dan kemudian diberi nama *Holocentrus calcarifer* (Kungvanjkij *et.al*, 1986). Sedangkan menurut Tiensongrusmee *et.al* (1989), ikan Kakap Putih ditemukan oleh Bloch dari pedagang-pedagang Belanda sepulangnyanya dari Indonesia.

Ikan Kakap Putih mempunyai banyak nama lokal. Di Australia dikenal dengan nama Barramundi. Orang Thailand mengenalnya dengan nama Plakapong, di Philipina dikenal dengan nama Kakap, Apakap, Katuyot, Budgan, Matang Pusa, dan Salongsog. Di Indonesia dikenal dengan nama Kakap putih. Dibeberapa daerah di Indonesia nama Kakap Putih dikenal lebih beragam seperti di Jawa disebut Patehan, Tetehan dan Pilah, di Jakarta atau Jawa Barat disebut Kakap dan di Madura disebut Cetik. Di Malaysia orang menyebut Kakap Putih dengan Siakap. Di Inggris Kakap Putih dikenal dengan nama Giant Sea Perch, White Seabas, Silver Sea Pearch, Palmer, Cock-up Seabass (Kungvankij *et.al*, 1986)

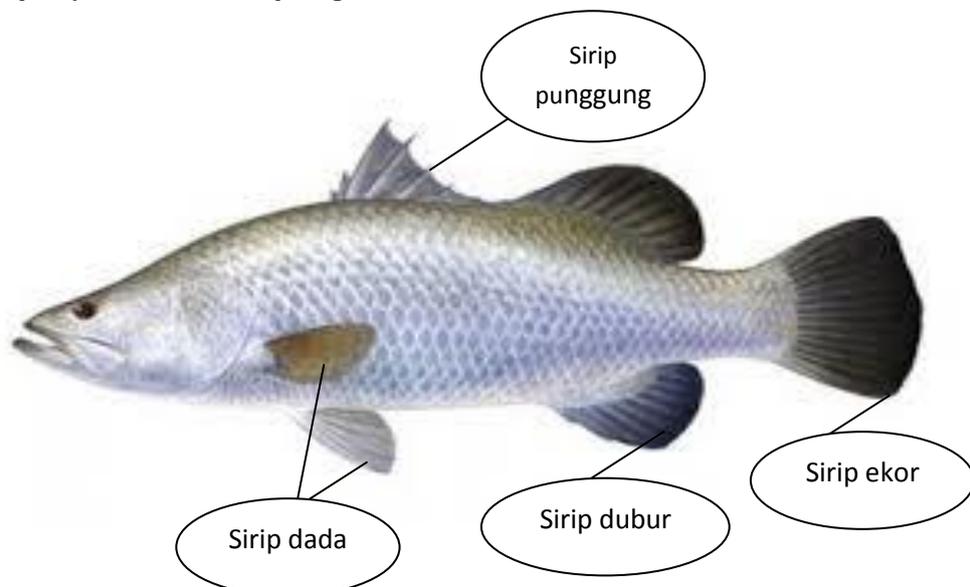
Berbeda dengan ikan Kakap dari family *Lutjanus* yang hanya bisa hidup di air laut dan Labotidae yang hanya hidup di air payau, Kakap Putih termasuk dalam family *Centrompidae* yang dapat hidup di air tawar, payau dan laut sehingga dapat dibudidayakan baik di air tawar, tambak maupun Karamba Jaring Apung (KJA) di laut (euryhaline).

C. MORFOLOGI

Ikan Kakap Putih merupakan jenis ikan pemangsa yang bersifat karnivora (pemakan daging). Hal ini ditandai dengan gigi yang halus dan tajam, rahang bawah lebih maju dari pada rahang atasnya. Pertumbuhan ikan Kakap Putih tergolong cepat. Menurut para ahli, ikan kakap dapat hidup selama 20 tahun. Panjang tubuhnya dapat mencapai 90 cm dan berat badannya dapat mencapai 12,5 kg.

Ikan Kakap Putih memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- Badan memanjang, gepeng dan batang sirip ekor melebar
- Mata berwarna merah cemerlang
- Tulang rahang atas melewati mata sebelah belakang sedangkan rahang bawah lebih menonjol ke depan dari rahang atasnya.
- Mulut lebar, sedikit serong dengan geligi halus.
- Bagian atas penutup insang terdapat lubang kuping bergerigi
- Sirip dada pendek dan membulat, pada pangkalnya terdapat beberapa gerigi pendek dan kuat. Sirip punggung berjari-jari keras sebanyak 7 – 9 dan jari-jari lunak 10 – 11. Sirip dubur berjari-jari keras 3 dan jari-jari lunak 7 – 8, sedangkan bentuk sirip ekor bulat. Adapun sisik pada bagian rusuk berjumlah 52 – 61.
- Pada stadia pendederan (1 – 3 bulan) warnanya gelap dan pada stadia gelondongan (umur 3 - 5 bulan) warnanya terang dengan bagian punggung berwarna coklat kebiru-biruan yang selanjutnya berubah menjadi perak keabu-abuan.



Gambar 1. Morfologi Ikan Kakap Putih

D. FISILOGI

Fisiologi ikan Kakap Putih berhubungan dengan habitatnya. Kakap Putih hidup di perairan tropis dan sub tropis, merupakan ikan yang mempunyai toleransi yang besar terhadap variasi kadar garam (euryhaline) dan bersifat katadromous (tumbuh di air payau dan setelah dewasa beruaya keperairan yang mempunyai salinitas lebih tinggi untuk memijah). Setelah dewasa Kakap Putih bermigrasi kemuara sungai (kadar garam 25- 30 permil). Telur yang sudah menetas akan beruaya ke daerah pantai dan larvanya akan tumbuh dengan baik pada salinitas 29-30 permil. Semakin besar ikan Kakap Putih akan beruaya ke perairan payau. Dalam kondisi air payau ikan Kakap Putih berkembang dengan baik.

E. REPRODUKSI

Ikan Kakap Putih adalah hewan hermaprodit protandri, yaitu berubah dari jantan menjadi betina setelah dewasa (berumur 6-8 tahun). Testis mulai terbentuk pada saat panjang ikan mencapai 25-30 cm. Masa kawin sangat dipengaruhi oleh peredaran bulan, yaitu berlangsung pada saat bulan gelap atau bulan purnama sekitar pukul 18.00 – 20.00 dan umumnya pada saat air sedang pasang. Di alam, ikan Kakap Putih biasanya beruaya ke daerah pemijahan pada akhir musim panas dan memijah diawal musim penghujan, dimana pada saat itu terjadi perubahan suhu dan salinitas.

Selama musim pemijahan induk jantan dan induk betina mudah dikenali. Pada ikan Kakap Putih yang telah dewasa, ikan jantan terlihat lebih kecil dengan bentuk badan yang ramping dibandingkan dengan ikan betina. Ikan betina mempunyai bentuk perut yang besar, bulat dan lembut dengan lubang pengeluaran telur yang berwarna pink kemerahan. Apabila dilakukan pengurutan pada bagian perut, ikan jantan yang matang kelamin akan mengeluarkan sperma dan ikan betina akan mengeluarkan telur.

F. KEBIASAAN MAKAN

Ikan Kakap Putih adalah jenis ikan buas atau predator yang bersifat carnivora, di alam memangsa semua jenis ikan yang berukuran lebih kecil dari badanya. Namun dalam budidaya, ikan Kakap Putih bisa dilatih untuk makan pelet dengan syarat kandungan proteinnya tidak kurang dari 40%. Ikan Kakap Putih biasanya berdiam diri di dasar menunggu mangsa mendekat kemudian menyergapnya. Sifat demikianlah yang menunjukkan kalau Kakap Putih ini termasuk ikan buas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 2008. Petunjuk Teknis Cara Budidaya Ikan Yang Baik Untuk Pembudidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.
- 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.

Anonimous, 2010. Pembesaran Kerapu Macan dan Kerapu Tikus di Karamba Jaring Apung, JUKNIS Seri No. 7. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung.

Asikin,1985. Budidaya Ikan Kakap. Penebar Swadaya, Jakarta.

Budi Rahardjo,B., Imam Supardjo,1993. Pembesaran Kakap Putih (*lates calcarifer*.Bloch) dengan Padat Penebaran Tinggi di Kurungan Apung *dalam* Buletin Budidaya Laut. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Perikanan. Balai Budidaya Laut, Lampung.

BAB III PERSYARATAN LOKASI

Tiya Widi Aditya, Edi Supriatna dan Ruslan

A. PENDAHULUAN

Ikan laut yang mempunyai nilai ekonomis, salah satunya yaitu ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer* Bloch). Ikan Kakap Putih telah dapat dipijahkan dan dikuasai teknologinya sehingga ketersediaan benih dapat terjamin. Jenis ikan ini mempunyai toleransi yang tinggi terhadap salinitas sehingga memungkinkan dilakukan pemeliharaan di berbagai kawasan perairan. Salah satu diantaranya yang telah banyak dilakukan adalah pemeliharaan di Karamba Jaring Apung (KJA).

Pembesaran ikan Kakap Putih, seperti juga pembesaran ikan lainnya, merupakan serangkaian kegiatan untuk memproduksi ikan konsumsi. Namun serangkaian kegiatan tersebut tidak ada artinya tanpa didukung oleh pemilihan lokasi yang tepat. Dalam memilih lokasi hendaknya mempertimbangkan faktor teknis dan non teknis.

B. FAKTOR TEKNIS

Langkah awal sebelum melakukan budidaya adalah menentukan lokasi dimana KJA akan ditempatkan. Lokasi yang tepat untuk budidaya selain sesuai dengan kebutuhan hidup organisme yang akan dipelihara, juga tidak mengandung resiko besar. Faktor teknis yang perlu diperhatikan diantaranya :

1. Sumber Air

Dilihat dari segi kualitas, sumber air laut harus jernih dan bersih secara visual sepanjang tahun. Perairan pantai dengan dasar perairan berpasir atau berkarang, pada umumnya jernih dan merupakan lokasi yang baik. Kejernihan suatu perairan belum tentu memberikan jaminan kualitas air yang baik. Akan tetapi kejernihan setidaknya cukup menduga secara fisik menunjukkan air yang baik. Untuk memastikan kualitas air yang baik maka perlu dilakukan pemeriksaan parameter fisika, kimia dan biologi.

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

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

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Kecerahan	Meter	Coral 5 , Lamun 3
2	Kekeruhan	Nephelometric Turbidity Unit	< 5
3	Padat tersuspensi	mg/l	Coral: 20
4	Benda Terapung	-	Nihil
5	Lapisan Minyak	-	Nihil
6	Suhu	°C	Alami 28 - 30
KIMIA			
1	pH	-	7 – 8,5
2	Salinitas	‰	Alami 33-34
3	Oksigen	mg/l	>5
4	BOD5	mg/l	≤ 20
5	Fosfat (PO ₄ P)	mg/l	0,015
6	Amonia	mg/l	≤0,3
7	Nitrit	mg/l	Nihil
8	Sianida(Cn)	mg/l	≤0,5
9	Sulfida(H ₂ S)	mg/l	≤0,01
10	Minyak dan Lemak	mg/l	1
11	Senyawa fenol	mg/l	0,002
12	Pestisida Organoklorin	mg/l	0,01
LOGAM TERLARUT			
1	Logam-Semilogam	mg/l	0,0001
2	Raksa(Hg)	mg/l	0,001
3	Cr (Heksavalen)	mg/l	0,005
4	Ar (Arsen)	mg/ml	0,012
5	Cadmium	mg/ml	0,001
6	Tembaga	mg/ml	0,008
7	Timbal	mg/ml	0,008
8	Seng	mg/ml	0,05
9	Nikel	mg/ml	0,05
Biologi			
1	E. Coloform	MPN/100 ml	1000
2	Patogen	Sel/100 ml	Nihil
3	Plankton	Sel/100 ml	Tidak blomming
RADIO NUKLIDA			
1	Komposisi yang tidak diketahui	Bq/l	4

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

1.1 Kecerahan

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

Kecerahan perairan menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kecerahan adalah kandungan lumpur, padatan tersuspensi, plankton dan bahan-bahan terlarut lainnya. Perairan yang memiliki kecerahan yang rendah pada cuaca normal memberikan suatu indikasi banyaknya partikel yang terlarut dan tersuspensi ke dalam perairan. Keadaan tersebut dapat mengurangi laju fotosintesis sehingga dapat mengganggu laju pernapasan hewan akuatik.

1.2 Salinitas

Kakap Putih merupakan ikan yang memiliki toleransi perbedaan salinitas perairan. Secara fisiologis salinitas akan mempengaruhi fungsi organ osmoregulator ikan. Perbedaan salinitas air media dengan tubuh ikan akan menimbulkan gangguan keseimbangan. Hal ini mengakibatkan sebagian besar energi yang tersimpan dalam tubuh ikan digunakan untuk penyesuaian diri terhadap kondisi yang kurang mendukung tersebut, sehingga dapat merusak sistem pencernaan dan transportasi zat-zat makanan dalam darah.

1.3 Logam Berat

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

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

1.4 Derajat Keasaman (pH)

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

- a. Amoniak bersifat racun bagi ikan dan organisme lain. Perbandingan ammonium : ammonia tergantung pada pH.
- b. Karbondioksida (CO₂) juga racun bagi ikan, perbandingan hidrogen Karbonat : CO₂ juga tergantung pada pH.
- c. Fertilitas telur ikan dan zooplankton sangat tergantung pada pH air.
- d. Semua proses biologi terjadi pada kisaran pH optimum (6 - 8), sehingga pertumbuhan alga, dekomposisi mikrobiologi, nitrifikasi dan denitrifikasi juga dipengaruhi pH.
- e. Pada pH rendah, ikatan logam berat dengan tanah atau sedimen sangat cepat dan mudah terlepas.
- f. Kematian organisme perairan dapat terjadi pada pH 4 dan 11 (Brotohadikusumo, 1997).

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

1.5 Suhu

Suhu air merupakan salah satu parameter kualitas perairan yang memegang peranan penting di dalam kehidupan dan pertumbuhan biota perairan. Suhu berpengaruh langsung pada organisme perairan terutama di alam proses fotosintesis tumbuhan akuatik, proses metabolisme, dan siklus produksi. Suhu air yang baik dan layak untuk usaha budidaya laut (ikan) berkisar antara 27 – 32 °C (Mayunar *et al.* 1995).

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

1.6 *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*

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

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

1.7 Amoniak dan Nitrit

Kandungan Amoniak (NH₃-N) dalam suatu perairan merupakan hasil dari proses penguraian bahan organik. Amoniak dapat berbentuk senyawa tak ber-ion (NH₃) yang bersifat racun dan senyawa ber-ion (NH₄⁺) yang tidak beracun. Menurut Boyd (1982), tingkat keracunan amoniak tak ber-ion berbeda-beda untuk setiap spesies, tetapi pada kadar 0,6 mg/l dapat membahayakan organisme tersebut. Amoniak biasanya timbul dari hasil aktifitas jasad renik dalam proses dekomposisi bahan organik yang kaya akan nitrogen.

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

1.8 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) merupakan parameter yang sangat kritis bagi organisme dalam kegiatan budidaya ikan. Oksigen terlarut sangat diperlukan oleh organisme perairan untuk menghasilkan energi yang berhubungan dengan aktifitas utama diantaranya aktifitas makan (pencernaan dan pencampuran), mempertahankan keseimbangan *osmotic*, dan aktifitas lainnya. Kandungan oksigen yang dibutuhkan sangat bervariasi tergantung jenis, stadia perkembangan dan ukuran. Jika kandungan oksigen yang terdapat dalam perairan di bawah kondisi normal maka aktifitas makan, konversi makan, pertumbuhan, dan kesehatan dapat terganggu. Kelarutan oksigen di perairan dipengaruhi oleh faktor lingkungan antara lain suhu, salinitas, dan ketinggian lokasi. Oksigen terlarut akan turun konsentrasinya dalam air jika suhu air, salinitas, dan ketinggian meningkat, begitu juga sebaliknya (Stickney, 2000).

Sumber utama oksigen dalam perairan adalah hasil difusi dari udara, terbawa melalui presipitasi (air hujan) dan hasil fotosintesis fitoplankton. Sebaliknya, kandungan oksigen terlarut dalam air dapat berkurang karena dimanfaatkan oleh aktifitas respirasi dan perombakan bahan organik. Kekurangan oksigen dapat pula dialami akibat terhalangnya difusi karena stratifikasi salinitas yang dapat terjadi setelah hujan lebat.

1.9 Bahan Organik

Bahan organik yang terkandung dalam perairan berasal dari sisa-sisa organisme yang mati. Pengaruh bahan organik secara langsung pada organisme yang dipelihara adalah gangguan sistem pernapasan. Kandungan bahan organik yang tinggi dapat menyebabkan *blooming* fitoplankton, hal ini dapat menurunkan kandungan oksigen yang akhirnya menurunkan kualitas air.

Selain akibat kompetisi oksigen, penguraian bahan organik oleh bakteri juga membutuhkan oksigen yang cukup banyak. Penguraian bahan organik dapat juga terjadi pada kondisi tanpa oksigen (anaerob) dengan produk akhir adalah senyawa organik (asam) dan mikroba patogen yang memang bertahan hidup dalam keadaan anaerob. Jika penguraian bahan organik terjadi dalam kondisi aerob maka yang dihasilkan adalah unsur-unsur hara yang berguna bagi mikro alga nabati.

1.10 Sumber Polutan (pencemaran)

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

Tabel 2. Sumber Polutan dan Karakteristiknya

No	Kelompok Polutan	Efek	Sumber
1	2	3	4
1.	Cemaran yang dapat terurai secara biologis (BOD). Racun primer : As, CN, Cr, Cd, Co, F, Hg, Pb, Zn	Deoksigenasi, kondisi an aerobik, bau, mengakibatkan ikan mati, keracunan, plankton mati, akumulasi pada ikan dan moluska.	Pabrik gula, alkohol, bir, pulp dan kertas, susu, lapisan logam pabrik NaOH, pabrik bakteri, penyamak kulit, refining bauksit.
2.	Asam dan Basa	Mengakibatkan rusaknya buffer pH, gangguan ekosistem perairan.	Drainase tambang batu bara, manufaktur bahan kimia tekstil, scouring wool, laundry.
3.	Desinfektan Cl ₂ , H ₂ O ₂ , Formalin, Phenol	Mematikan secara selektif mikroba, rasa, bau, terbentuknya senyawa Trihalometana.	Pemutihan kertas dan tekstil, manufaktur warna dan bahan kimia, pembuatan gas, coke, tar.
4.	Ion: Fe, Mn, Ca, Mg, Cl, SO ₄	Mengubah karakteristik air noda, kesadahan, salinitas, kerak.	Metalurgi semen, keramik.
5.	Zat Pengoksidasi dan Pereduksi :NH ₃ , NO ₂ , NO ₃ , S, SO ₃	Kesuburan berlebihan, bau, pertumbuhan pesat bakteri selektif.	Gas dan coke, pabrik pupuk, manufaktur zat warna dan serat sintetik, pulping.
6.	Cemaran yang dapat terlihat dan tercium	Buih, padatan mengendap, bau, minyak, lemak, kematian ikan dan, hewan air.	Detergen, penyamakan kulit, prosesing bahan makan, pengilangan minyak, pabrik gula.
7.	Organisme Patogen : <i>Bacillus anthracis</i> , fungi, virus	Infeksi pada manusia dan reinfeksi hewan.	Limbah rumah potong hewan, peternakan, prosesing wool.

2. Dasar Perairan

Pertimbangan lain dalam pemilihan lokasi pembesaran Kakap Putih di KJA yaitu dasar perairan. Perairan dengan dasar berlumpur kurang cocok untuk budidaya Kakap Putih, hal ini dikarenakan dasar perairan berlumpur cenderung kandungan amoniaknya tinggi sehingga berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan. Dasar perairan berlumpur cenderung memiliki kecerahan rendah dan partikel tersuspensinya tinggi.

Dasar perairan karang berpasir sangatlah cocok untuk lokasi pembesaran Kakap Putih di KJA, mengingat dasar perairan karang berpasir dari segi visual air terlihat jernih atau tingkat kecerahan tinggi, namun tidak terlepas juga harus memperhatikan kualitas dan kuantitas perairan.

C. FAKTOR NON TEKNIS

Lokasi yang memenuhi persyaratan secara teknis dan non teknis, merupakan aset yang tidak dinilai harganya karena mampu mendukung kesinambungan usaha dan target produksi. Faktor non teknis merupakan pelengkap dan pendukung faktor-faktor teknis dalam memilih lokasi untuk pembesaran ikan Kakap Putih. Dalam penentuan calon lokasi pembesaran, pertama kali perlu diketahui informasi tentang peruntukan suatu wilayah yang biasanya telah terpetakan dalam RUTR (Rencana Umum Tata Ruang) dan Tata Guna Lahan.

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

DAFTAR PUSTAKA

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

BAB IV SARANA DAN PRASARANA BUDIDAYA

Yuwana Puja, Slamet Mulyono dan Arif Prihaningrum

A. LATAR BELAKANG

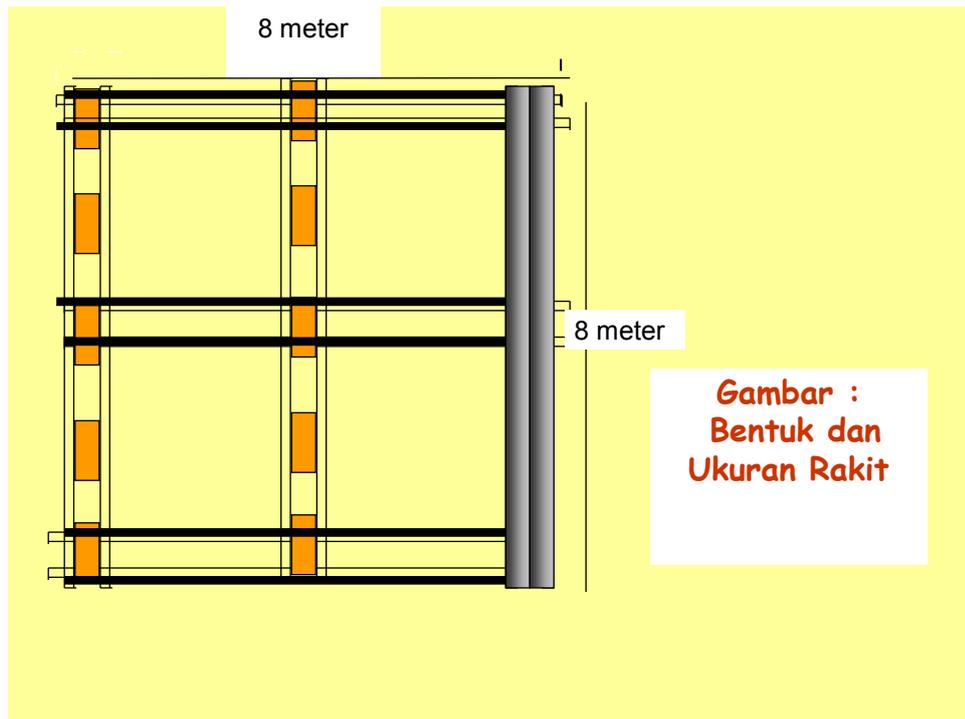
Dalam usaha pembesaran ikan Kakap Putih, sarana dan prasarana untuk menunjang keberhasilan usaha mutlak diadakan. Ada beberapa bentuk keramba jaring apung yang bisa digunakan untuk budidaya ikan laut, antara lain keramba yang berbentuk segi empat, oktagon dan keramba yang berbentuk bulat. Ukuran keramba segi empat juga bervariasi, ada yang berisi 4 petak, 6 petak, atau lebih, dengan ukuran per petak 3m x 3m, 4m x 4m atau ukuran lebih besar. Bahan yang dapat digunakan dari balok kayu yang tahan air laut maupun *Polyethelene*. Sedangkan untuk keramba yang berbentuk oktagon dan lingkaran biasanya terbuat dari bahan pipa *Polyethelene* (PE), pipa galvanis dengan ukuran diameter 3meter atau lebih.

Di Indonesia, bentuk dan ukuran keramba yang umum digunakan adalah berbentuk persegi empat dengan ukuran 8m x 8m yang terdiri dari 4 petak, dengan ukuran 3m x 3m untuk masing-masing petaknya. Dalam tulisan ini penulis mencoba memberikan informasi tentang sarana dan prasarana yang digunakan dalam budidaya ikan laut terutama ikan Kakap Putih.

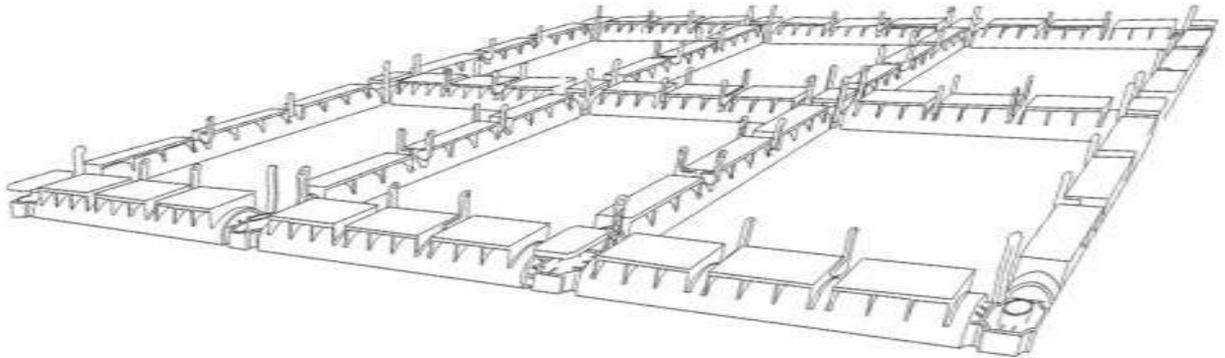
B. SARANA POKOK

1. Rakit

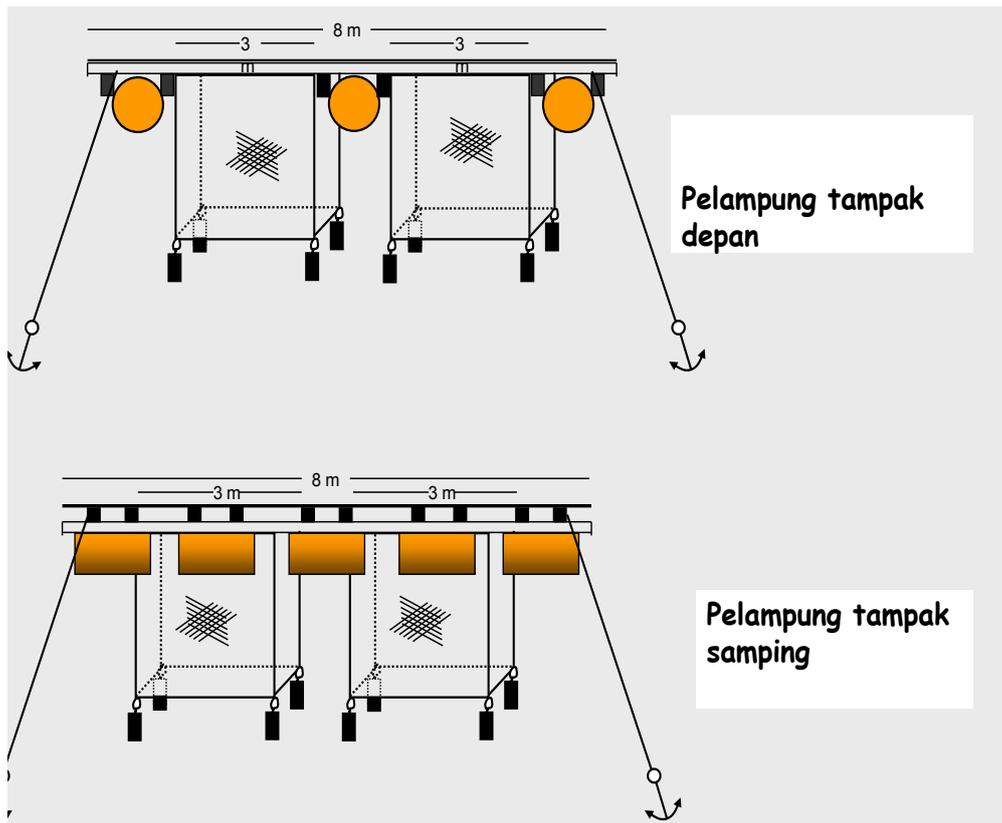
Rakit adalah bingkai atau frame yang dilengkapi dengan pelampung, atau rangkaian pipa bulat atau persegi berbahan PE untuk tempat melekatkan atau mengikatkan waring dan jaring. Rakit dapat dibuat dari bambu, kayu, pipa galvanis ataupun dari pipa PE dan High Density Poly Ethelene (HDPE). Ukuran rakit bervariasi tergantung dari skala usaha. Untuk pembesaran ikan Kakap Putih, ukuran bingkai rakit yang umum digunakan adalah ukuran 8 m x 8 m yang terbagi menjadi empat petak dengan ukuran 3 m x 3 m per petaknya. Dari empat petak ukuran 3 m x 3 m bisa dibagi lagi menjadi 16 kotak ukuran 1m x 1 m yang biasa digunakan untuk penempatan waring dan jaring pendederan dan penggelondongan seperti tersaji pada **Gambar 2**



Gambar 2. Contoh KJA Bahan Kayu



Gambar 3. Contoh KJA Bahan Poly Ethelene



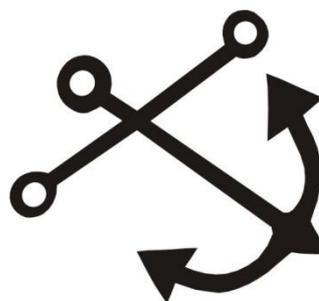
Gambar 4. Penempatan posisi KJA di laut

Untuk membuat 1 unit rakit dengan bahan kayu, dibutuhkan sebanyak 14 batang kayu balok dengan rincian 12 batang untuk bingkai rakit dan 2 batang dipotong-potong (ukuran 50 cm) untuk bantalan papan pijakan dan dibutuhkan 24 keping papan dengan ukuran tebal 3 – 4 cm dan panjang 3 – 4 meter untuk pijakan. Untuk mengapungkan rakit dapat digunakan pelampung. Ada tiga jenis pelampung yang biasa digunakan yaitu pelampung dari styrofoam dan atau drum plastik. Untuk satu unit rakit ukuran 8 m x 8 m dibutuhkan 12 – 15 buah pelampung. Dalam pengoperasiannya, rakit dilengkapi dengan jangkar dan tali jangkar. Untuk satu unit rakit diperlukan 4 buah jangkar dengan berat 50 - 75 kg/buah yang terbuat dari besi.

Jangkar diikatkan pada tiap sudut rakit dengan menggunakan tali jangkar yang terbuat dari bahan PE berdiameter 4 cm. Panjang tali jangkar yang diperlukan untuk satu sudut rakit adalah 2,5 - 3 kali kedalaman perairan.



Pemberat Jaring

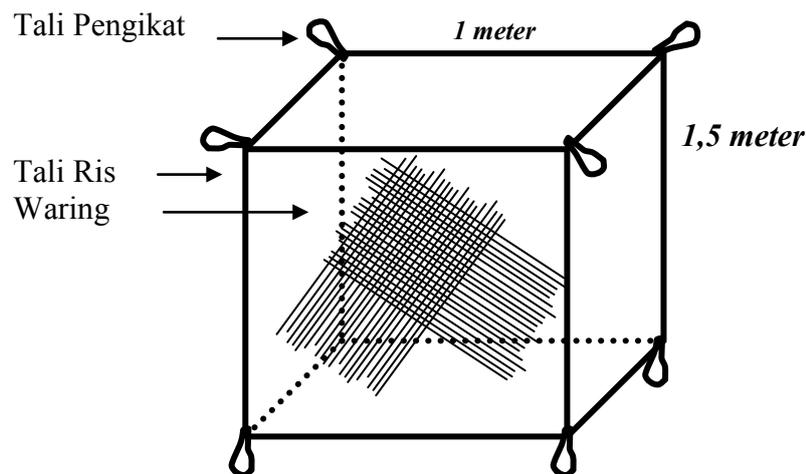


Jangkar

Gambar 5. Contoh pemberat jaring dan jangkar

2. Waring

Waring adalah bahan yang digunakan untuk membuat kantong pemeliharaan. Kantong yang terbuat dari bahan waring ini umumnya digunakan untuk pemeliharaan Kakap Putih fase awal atau pendederan. Waring sering juga disebut hapa atau jaring bagan. Waring ini terbuat dari bahan PE berwarna hitam dengan ukuran mata waring 4 mm. Bentuk kantong waring bervariasi ada yang berbentuk empat persegi panjang dan ada yang berbentuk segiempat atau kubus dengan ukuran yang juga bervariasi, umumnya ukuran kantong waring yang digunakan untuk pemeliharaan pada fase pendederan dan penggelondongan adalah 1 x 1 x 1,5 m, atau 1,5 x 3 x 1,5 m. Untuk lebih jelasnya bentuk kantong waring pemeliharaan dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Bentuk Waring Pemeliharaan

3. Jaring

Ada beberapa jenis jaring yang dapat digunakan untuk pembuatan kantong pemeliharaan, yaitu berbahan PE bersimpul dan PE tanpa simpul (*knockless*). Kantong yang terbuat dari jaring digunakan untuk pemeliharaan pada fase penggelondongan dan pembesaran. Ukuran kantong jaring untuk pemeliharaan penggelondongan adalah 1m x 1m x 1,5 m, atau 1,5 m x 3 m x 1,5 m dengan ukuran mata jaring 0,5 inchi. Sedangkan untuk pembesaran menggunakan kantong jaring berukuran 3 m x 3 m x 3 m 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. Desain bentuk pembuatan kantong jaring penggelondongan dan pembesaran tidak jauh berbeda dengan desain waring hanya beda bahan yang digunakan, untuk memastikan ukuran kantong jaring yang akan dibuat dan guna memastikan dalam memotong jaring sesuai dengan ukuran dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$L = \frac{i}{1 - S}$$
$$D = \frac{d}{\sqrt{2S - S^2}}$$

Dimana :

L : panjang jaring saat direntangkan (tarik)

i : panjang jaring tidak direntangkan

S : hang in ratio (30 %)

C. SARANA PENUNJANG

1. Perahu.

Perahu atau motor tempel diperlukan sebagai alat transportasi setiap hari dalam rangka pengelolaan harian, seperti pemberian pakan pada ikan, penggantian jaring, perbaikan rakit, membawa jaring kotor dan bersih dan membawa benih atau hasil panen serta tamu. 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.

2. Freezer dan Cool box

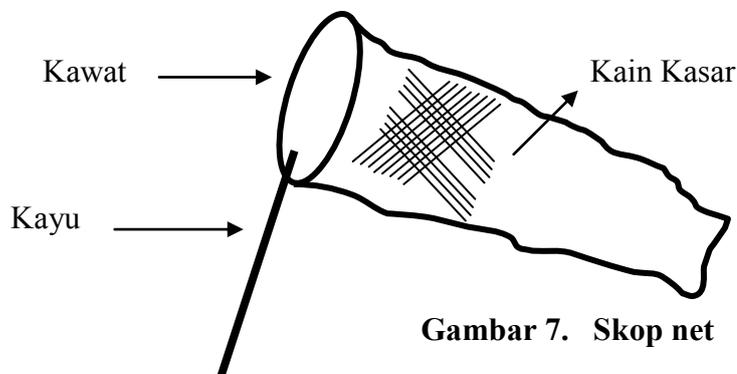
Freezer dan cool box digunakan apabila dalam budidaya ikan menggunakan pakan rucah segar. Freezer selain digunakan untuk mempertahankan kesegaran pakan ikan rucah, juga digunakan sebagai tempat penyimpanan stok pakan. Cool box digunakan untuk penyimpanan pakan rucah dalam jumlah lebih sedikit. Untuk menjaga kesegaran ikan perlu ditambahkan es batu di dalamnya.

3. Mesin Semprot Jaring

Mesin semprot jaring merupakan sarana penunjang yang sangat membantu dalam usaha budidaya ikan dengan karamba jaring apung. Mesin ini sangat efektif dan membantu dalam mempercepat pembersihan jaring sehingga penggantian jaring yang kotor selama pemeliharaan bisa cepat diganti. Untuk penempatan mesin semprot jaring di sekitar karamba perlu memperhatikan arah arus sehingga sisa kotoran jaring tidak mengarah kepada petakan jaring pemeliharaan.

4. Peralatan kerja lapangan.

Peralatan kerja lapangan meliputi : peralatan sampling (timbangan, penggaris, skop-net, ember, gayung), dan peralatan penunjang kerja (ATK, gunting, kamera) 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 digunakan saat seleksi atau *grading* ikan serta pada saat penggantian jaring serta untuk pemanenan ikan yang peliharaan. Skop-net yang digunakan untuk pembesaran Kakap Putih ada dua jenis yaitu skop-net halus yang terbuat dari bahan yang halus, pada masa awal pemeliharaan. Skop-net kain kasa yang biasanya dibuat dari bahan kain kasa dengan ukuran besar, digunakan untuk seleksi atau *grading*, saat pemindahan ikan, dan juga digunakan selama pemanenan.



Gambar 7. Skop net

5. Blower dan Aerator

Blower dapat digunakan untuk penanganan ikan pada saat transportasi ikan, baik benih, calon induk maupun induk kakap putih dalam jumlah banyak, serta dapat digunakan

dalam pengobatan ikan jika diperlukan. Aerator digunakan pada saat dilakukan pengobatan ikan yang terserang penyakit, dengan jumlah ikan lebih sedikit. Aerator yang biasa digunakan selama pengobatan ikan umumnya adalah aerator baterai, karena aerator baterai ini lebih fleksible dan bisa digunakan diberbagai tempat.

D. PRASARANA

Usaha pembesaran Kakap Putih lebih baik bila didukung dengan prasarana yang meliputi ; transportasi darat (kendaraan roda 2 dan roda 4), Tersedianya listrik baik dari Perusahaan Listrik Negara, generator listrik (Genset), telepon, listrik tenaga surya (LTS) untuk penerangan terutama pada malam hari dan sumber air tawar. Tersedianya telpon 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

- Anonimous, 2008. Petunjuk Teknis Cara Budidaya Ikan Yang Baik Untuk Pembudidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.
- 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.
- Anonimous, 2010. Pembesaran Kerapu Macan dan Kerapu Tikus di Karamba Jaring Apung. JUKNIS Seri No. 7. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung.
- Anonimous, 2011. Petunjuk Pelaksanaan Pemanfaatan Sarana Karamba Jaring Apung (KJA). Direktorat Prasarana dan Sarana Budidaya, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Jakarta.
- Huet, M. 1994. Textbook of Fish Culture: Breeding and Cultivation of Fish (2nd edition). Fishing New Books. Cambridge.
- Koesharyani, Isti, Des Roza, Ketut Mahardika, Fris Johnny dan Zafran. Penuntun Diagnosa Penyakit Ikan II. Penyakit Ikan Laut dan Krustase di Indonesia. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Bali, Indonesia
- Watanabe, T., 1988. Fish Nutrition And Mariculture. Department of Aquatic Biosciences, Tokyo University of Fisheries.
- SNI 7917: 2013. Sarana Budidaya Karamba Jaring Apung Bundar Polyethylene untuk Pembesaran Ikan Kerapu di Laut
- SNI 7769 : 2013. Sarana Budidaya - Karamba Jaring Apung (KARAMBA JARING APUNG) Kayu untuk Pembesaran Ikan di Laut

BAB. V
PENDEDERAN DAN PENGGELONDONGAN IKAN KAKAP PUTIH DI
KARAMBA JARING APUNG

Arief Prihaningrum, Tiya Widi Aditya dan Yosep Saputra

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 Kakap Putih 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.

Ikan Kakap Putih ukuran 3-5 cm sampai dengan 15-17 cm ini masih bersifat kanibal, dan tingkat kematiannya tinggi sehingga perlu dilakukan penanganan yang lebih intensif serta *grading* sesering mungkin. Parasit dari spesies *Trematoda*, *Tricodina*, *Monogenia* dan *Benedenia* juga lebih sering menyerang Kakap Putih ukuran tersebut. Pendederan dan Penggelondongan yang menggunakan 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, selama masa pemeliharaan 3 bulan benih berukuran 1,5 cm akan mencapai ukuran rata-rata 13 – 15 cm dan siap untuk dibesarkan. Dengan demikian pendederan/penggelondongan merupakan salah satu peluang usaha karena merupakan kunci untuk menunjang keberhasilan pembesaran.

B. SARANA PEMELIHARAAN

1. Rakit

Rakit pemeliharaan bisa 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.

2. Waring dan Jaring Pemeliharaan

Waring sebagai wadah pemeliharaan benih selama masa pendederan dapat dibuat dari waring berbahan PE warna hitam yang mempunyai mata waring \pm 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.

C. TEKNIK PENDEDERAN/PENGGELONDONGAN

Pendederan/penggelondongan merupakan satu tahapan budidaya yang memerlukan perhatian penuh, karena pada masa pendederan/penggelondongan ini banyak terjadi kematian. 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).

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 Kakap Putih di Karamba Jaring Apung (KJA) adalah sebagai berikut.

Tabel. 3 Kepadatan Benih Ikan Kakap Putih di Karamba Jaring Apung

Ukuran Benih	Lama Pemeliharaan	Kepadatan	Ukuran wadah
3-5 cm	1,5 bulan	1000 - 1500 ekor/waring	Waring 4 mm / 1x1x1,5 m
9-12 cm		750 - 1000 ekor/jaring	Jaring 0,25" / 1 x1x1,5 m
15-17 cm	1,5 bulan	500 – 750 ekor /jaring	Jaring 0,5" / 3x3x3 m

3. Pakan dan Pemberian Pakan

Pada pendederan Kakap Putih, pemberian pakan erat sekali hubungannya dengan kecepatan pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya karena Kakap Putih ukuran pendederan masih sangat bersifat kanibal sehingga bila kekurangan makan akan menyerang/memakan temannya. 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 - 5 kali/hari. Pakan buatan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan benih, terutama kadar proteinnya tidak kurang dari 40%.

4. Penggradingan (Penyeragaman Ukuran)

Kakap Putih termasuk ikan buas, dimana sifat kanibalismenya sangat menonjol pada kondisi-kondisi tertentu seperti pada saat kekurangan makan dan perbedaan ukuran. Sifat kanibalisme ini sangat merugikan, karena menurunkan kelulushidupan selama pendederan. Ikan yang berukuran lebih besar akan selalu menyerang dan memangsa ikan yang lebih kecil dalam satu kurungan. Untuk mengatasi kanibalisme ini dilakukan penggradingan atau penyeragaman ukuran, minimal 1 kali dalam seminggu selama masa pemeliharaan. Penggradingan dapat dilakukan dengan menggunakan ember plastik yang dilubangi (Gambar 8). Adapun cara penggradingannya adalah dengan memanen ikan dari dalam waring atau jaring, kemudian ikan tersebut dimasukkan ke dalam ember plastik yang telah dilubangi, sehingga hanya ikan yang lebih kecil dari lubang dapat lolos, sedangkan ikan yang lebih besar tetap tertahan dalam ember. Ikan hasil penggradingan selanjutnya dipindahkan ke waring atau jaring yang telah dipersiapkan sebelumnya. Untuk mengurangi stres, maka penggradingan sebaiknya dilakukan di dalam air.



Gambar 8. Alat Grading Sederhana

5. Pertumbuhan dan Tingkat Kelulushidupan (SR)

Kakap Putih mempunyai pertumbuhan yang relatif cepat terutama yang dipelihara di perairan yang mempunyai kadar garam (salinitas) rendah ($SGR = 3,5\%$ bb/d). Hasil pendederan dan penggelondongan Kakap Putih 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 40 - 60%.

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

Kakap Putih 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 juga dapat melepaskan parasit yang menempel pada tubuh ikan. Selain perendaman dengan air tawar, pemberian vitamin C 2 kali/minggu dilakukan untuk menambah daya tahan tubuh ikan dari perubahan lingkungan dan serangan penyakit.



Gambar 9. Ikan yang diserang parasit

DAFTAR PUSTAKA

- , 1988. Training Manual on Marine Fin Fish Netcage Culture In Singapore. Prepared for The Marine Finfish Netcage Training Course. Conducted by Primary Production Departemen (Republic of Singapore) and Organized by Regulation Sea Farming Development and Demonstration Projet (RAS/88/024) in Cooperation a with The Regional Small Scale Coastal Fisheries Development Project (RAS/84/016).
- Anonimus, 1984. Budidaya Ikan Laut di Perairan Teluk Banten. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Balai Penelitian Perikanan Laut. Departemen Pertanian dan Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Asikin, 1985. Budidaya Ikan Kakap. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kungvankij, P,B.J. Pudadera, L.B.Tiro Jr and I.Q. Postestas, 1986. Biology and Culture of Seabass *Lates calcalifer*, Bloch. NACA, Bangkok.

- Ruangpanit N., 1984. Fry Production of Seabass (*Lates calcalifer*, Bloch), at NICA in 1983. Report of Thailand and Japan Join Coastal Aquaculture Research Project.
- Schmittou,H.R.,1990. Guidelines for Raising Principally Omnivorous Carp, Catfish and Tilapias in Cage. Suspended in Fresh Water Pond, Lake and Reservoirs. Departement of Fisheries and Aldied. Aquaculture International for Centre for Aquaculture Auburn University, Alabama 36849 USA.
- Tiensongrusmee, B.et. al., 1989. Manual of Spawning for Seabass *Lates calcalifer*, Bloch in Captivity. ADP, FAO.

BAB. VI
TEKNIK PEMBESARAN IKAN KAKAP PUTIH
DI KARAMBA JARING APUNG (KJA)

Lucky Marjuki Nasution, Sahrin, dan Nico Rntuboy

A. LATAR BELAKANG

Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch) merupakan salah satu jenis ikan laut yang menjadi komoditas penting dalam kegiatan produksi perikanan budidaya di Indonesia. Jenis ikan ini memiliki pertumbuhan yang cepat serta dapat dibudidayakan pada perairan dengan salinitas rendah hingga perairan dengan salinitas tinggi sehingga dapat dikembangkan di laut atau di air payau. Namun perkembangan budidaya ikan ini sangat tergantung dengan permintaan pasar, baik pasar domestik maupun luar negeri.

Saat ini budidaya Kakap Putih dengan menggunakan karamba jaring apung (KJA) semakin berkembang seiring dengan adanya peningkatan permintaan komoditas ini. Penguasaan teknologi yang tepat guna sangat mendukung untuk peningkatan produksi Kakap Putih. Beberapa faktor penting yang menunjang keberhasilan dalam usaha budidaya Kakap Putih adalah ketersediaan benih baik secara kualitas dan kuantitas, ketersediaan pakan yang berkualitas serta kualitas perairan lokasi budidaya.

Penerapan teknologi budidaya yang ramah lingkungan, efisien dan ekonomis, maka peningkatan produksi dapat tercapai dan memiliki keunggulan sehingga dapat bersaing dengan komoditas lainnya.

B. PEMBESARAN IKAN KAKAP PUTIH DI KJA

Pembesaran Kakap Putih 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 diperhatikan dalam menjalankan usaha pembesaran Kakap Putih antara lain : kualitas benih, padat penebaran, pakan dan teknik pemberian pakan serta pengelolaan kesehatan ikan dan lingkungan.

1. Kualitas Benih Ikan

Secara umum benih yang digunakan dapat berasal dari hasil tangkapan di alam atau balai benih ikan (hatchery). Benih Kakap Putih baik harus memperhatikan beberapa kriteria sebagai berikut :

- a. Ukuran seragam
- b. Benih berukuran 50 – 75 gr/ekor atau panjang lebih kurang 15cm
- c. Bebas penyakit atau telah di vaksinasi
- d. Respon terhadap gerakan dan pakan
- e. Warna sisik dan mata cerah
- f. Bentuk tubuh lengkap (normal) tidak cacat

2. Teknik Penebaran Benih

Penebaran benih merupakan kegiatan awal dalam proses kegiatan pemeliharaan Kakap Putih di karamba jaring apung. 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 laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Proses penebaran dilakukan setelah melalui tahapan aklimatisasi atau adaptasi terhadap suhu dan salinitas. Waktu penebaran sebaiknya dilakukan pada pagi dan sore hari atau saat cuaca teduh.

Pada sistem pengangkutan tertutup aklimatisasi dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Kantong plastik yang berisi benih ikan dibiarkan mengapung dipermukaan air karamba. 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 dibuka dan diukur salinitasnya. Jika salinitasnya sama atau berbeda 1-2 promil, benih bisa langsung ditebar. Tetapi jika perbedaan salinitasnya lebih besar dari 2 promil perlu adanya percampuran 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.

Aklimatisasi pada pengangkutan terbuka dilakukan dengan cara :

- a. Menempatkan wadah pengangkutan ke media pemeliharaan menggunakan wadah yang lebih kecil,
- b. Secara bertahap air media dimasukkan 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 SNI pembesaran Kakap Putih, padat penebaran untuk pembesaran Kakap Putih di karamba jaring apung berkisar antara 20 – 25 ekor /m³.

Padat penebaran yang optimum tergantung kepada kondisi lingkungan dengan memperhatikan kondisi ukuran benih saat penebaran serta ketersediaan pakan dan target ukuran panen.

Berdasarkan pengalaman di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung, pembesaran Kakap Putih di karamba jaring apung dengan pakan rucah, dengan berat tebar awal rata-rata 100 gram, dapat mencapai berat rata-rata 595 gr/ekor dengan masa pemeliharaan selama 6 bulan (Budi Rahardjo, B dan Suparjo, I., 1993).

4. Pakan

Pakan yang berkualitas baik merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan dalam sistem budidaya. Pembesaran Kakap Putih memerlukan pakan yang

cukup, baik dari segi kualitas dan kuantitasnya sesuai dengan pakan alaminya. Secara alami Kakap Putih selalu memangsa ikan-ikan kecil sebagai makanannya sehingga memerlukan pakan yang bermutu dengan kandungan protein yang tinggi.

Secara umum saat ini pakan yang digunakan untuk kegiatan pembesaran Kakap Putih di karamba jaring apung berupa pakan ikan rucah dan pakan buatan (pelet komersial).

4.1. Pakan ikan rucah

Ikan rucah merupakan pakan alami Kakap Putih 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* ataupun alat sejenisnya yang bisa mempertahankan kualitas pakan. Pakan ikan rucah yang busuk mempunyai dampak merugikan karena dapat menyebabkan kematian yang tinggi selama pemeliharaan. Umumnya banyak mengandung mikro organisme merugikan yang telah merusak kandungan nutrisi yang terkandung dalam pakan tersebut. Selain menyebabkan kematian, penggunaan pakan yang busuk juga akan mengganggu pertumbuhan Kakap Putih yang dipelihara. Ikan rucah yang digunakan sebagai pakan sebaiknya dibersihkan terlebih dahulu sebelum diberikan. Pembersihan dilakukan dengan membuang bagian perut ikan yang merupakan sumber kotoran sehingga dapat menimbulkan penyakit terhadap ikan yang di pelihara.

4.2. Pakan buatan

Pakan buatan merupakan jenis pakan yang dibuat dengan komposisi tertentu sesuai dengan kandungan nutrisi yang diinginkan. Komposisi pakan buatan untuk Kakap putih umumnya harus mengandung protein > 40 % dan lemak 10 – 12 %. Selain mengandung protein pakan buatan juga diperkaya dengan mineral dan vitamin. Pakan buatan yang berkualitas diharapkan dapat menghasilkan produksi Kakap Putih yang tinggi dengan biaya produksi yang relatif rendah.

Pertimbangan penggunaan pakan buatan (pelet) adalah produksi pakan buatan tidak tergantung dengan musim sehingga dapat diproduksi setiap saat, mudah didapatkan, lebih praktis penggunaannya dan mudah penyimpanannya.

5. Teknik Pemberian Pakan

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

Pada awal penebaran, umumnya 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 *feeding rate* 5- 7 % dari total berat badan sedangkan untuk pakan pelet *feeding rate* 1-3 % .

Pemberian pakan yang benar harus memperhatikan kondisi ikan yang di 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 pada pagi dan sore hari sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Pemberian pakan dilakukan dengan cara menebar sedikit demi sedikit secara merata pada permukaan karamba. 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 di pengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan. Lingkungan merupakan faktor eksternal yang sangat menentukan terhadap keberhasilan usaha pembesaran Kakap Putih di karamba jaring apung. Salah satu dampak penurunan kualitas lingkungan perairan adalah semakin berkembangnya berbagai jenis penyakit ikan Kakap Putih serta munculnya Red Tide yang sangat merugikan pembudidaya . Untuk menciptakan kondisi lingkungan yang baik bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup Kakap Putih serta mengurangi kegagalan, maka perlu di lakukan 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 secara rutin dengan air tawar
- c. Penggunaan benih yang telah di vaksinasi
- d. Mengisolasi atau memusnahkan ikan yang terkena penyakit
- e. Mengurangi pemberian pakan atau tidak sama sekali jika muncul *blooming red tide* di perairan

DAFTAR PUSTAKA

-----, 2000. Produksi Pembesaran Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch) SNI 01-6493.1.2000. Jakarta, BSN.

-----, 1988. Training Manual on Marine Fin Fish Netcage Culture In Singapore. Prepared for The Marine Finfish Netcage Training Course. Conducted by Primary Production Departemen (Republic of Singapore) and Organized by Regulation Sea Farming Development and Demonstration Projejt (RAS/88/024) in Cooperation a with The Regional Small Scale Coastal Fisheries Development Project (RAS/84/016).

Anonimous, 1984. Budidaya Ikan Laut di Perairan Teluk Banten. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Balai Penelitian Perikanan Laut. Departemen Pertanian dan Japan International Cooperation Agency (JICA).

Asikin, 1985. Budidaya Ikan Kakap. Penebar Swadaya, Jakarta.

Budi Rahardjo, B., Imam Supardjo, 1993. Pembesaran Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch) dengan Padat Penebaran Tinggi di Kurungan Apung *dalam* Buletin Budidaya Laut.

Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Perikanan. Balai Budidaya Laut, Lampung.

Kungvankij, P., B.J. Pudadera, L.B. Tiro Jr and I.Q. Postestas, 1986, Biology and Culture of Seabass *Lates calcalifer*, Bloch. NACA, Bangkok.

Ruangpanit N., 1984. Fry Production of Seabass (*Lates calcalifer*, Bloch), at NICA in 1983. Report of Thailand and Japan Joint Coastal Aquaculture Research Project.

Schmittou, H.R., 1990. Guidelines for Raising Principally Omnivorous Carp, Catfish and Tilapias in Cage. Suspended in Fresh Water Pond, Lake and Reservoirs. Department of Fisheries and Aquaculture International for Centre for Aquaculture Auburn University, Alabama 36849 USA.

Tiensongrusmee, B. et. al., 1989. Manual of Spawning for Seabass *Lates calcalifer*, Bloch in Captivity. ADP, FAO.

BAB. VII
NUTRISI DAN TEKNIK PEMBUATAN PAKAN
IKAN KAKAP PUTIH

Amran, Istiqomah dan Salam

A. LATAR BELAKANG

Pesatnya perkembangan budidaya ikan laut dewasa ini termasuk jenis ikan Kakap Putih, menuntut adanya ketersediaan pakan yang cukup dari segi kualitas dan kuantitas. Budidaya Kakap Putih perlu memperhatikan beberapa unsur pendukung antara lain : benih, pakan, lingkungan perairan, manajemen kesehatan, sistem budidaya dan teknologi budidaya. Di antara unsur-unsur tersebut, pakan merupakan faktor eksternal yang penting dan berkaitan langsung dengan biaya produksi. Dalam usaha budidaya perairan, pakan dengan nutrisi yang seimbang merupakan faktor utama untuk diperhatikan. Sebab apabila tidak ada pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan, maka tidak akan terjadi pertumbuhan bahkan dapat menimbulkan kematian.



Gambar 10. Pakan Buatan untuk Ikan Kakap Putih



Gambar 11. Budidaya Ikan Kakap di KJA Semakin Berkembang

Sisi lain pentingnya pengembangan pakan adalah dalam rangka pemanfaatan potensi lokal. Salah Satu cara untuk mengantisipasi meningkatnya harga pakan maupun bahan baku pakan karena sebagian besar merupakan bahan impor maka perlu terobosan dengan cara memproduksi pakan mandiri dan berbasis bahan baku lokal. Indonesia kaya dengan sumberdaya alam yang melimpah diyakini memiliki banyak jenis bahan baku lokal yang belum dimanfaatkan. Beberapa contoh diantaranya : hasil samping dari produk perikanan sebagai sumber protein hewani, hasil pertanian yang beraneka ragam dan berbagai jenis rumput laut yang belum banyak dimanfaatkan.

Hingga saat ini trend penggunaan pakan buatan semakin meningkat dibandingkan penggunaan ikan rucah. Hal ini dikarenakan pakan buatan memiliki berbagai keunggulan dibandingkan ikan rucah. Keunggulannya adalah dapat dibuat dan diformulasikan sesuai kebutuhan nutrisi ikan. Disamping itu pakan buatan dapat disediakan dalam jumlah dan mutu sesuai kebutuhan, dapat disimpan dalam waktu yang lama dan mudah dalam pemberian pakan.

B. KEBUTUHAN NUTRISI KAKAP PUTIH

Untuk membuat pakan buatan diperlukan keterampilan dan pengetahuan tentang kebutuhan nutrisi ikan. Kakap Putih termasuk jenis ikan karnivora. Dari analisis terhadap isi perut ikan yang ditangkap di alam, pakan Kakap Putih yang masih berukuran kecil terdiri dari berbagai jenis plankton, udang penaid dan ikan kecil, sedangkan Kakap putih yang berukuran besar terdiri dari 70% udang penaid dan 30% ikan kecil (Sahwan, 1999). Kebutuhan nutrisi Kakap Putih pada dasarnya hampir sama dengan kebutuhan ikan karnivora lainnya yang meliputi kebutuhan protein (asam amino), lemak (asam lemak), karbohidrat, vitamin dan mineral.

1. Protein dan Asam Amino

Protein adalah komposisi utama pembentukan jaringan dan organ-organ tubuh ikan. Protein mengandung substansi nitrogen dalam bentuk asam amino, asam-asam lemak, enzim, hormone, vitamin dan sebagainya. Sehingga penggunaan dan persediaan yang terus-menerus dalam pakan sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan dan perbaikan sel-sel yang rusak. Protein sama dengan lemak dan karbohidrat, terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen. Protein berisikan sejumlah besar nitrogen yang prosentasenya cukup konstan (15-18% ; rata-rata 16%).. Kebanyakan dari protein tersebut juga mengandung sulfur dan sedikit yang mengandung phosphor dan besi.

Tingkat kebutuhan protein pada ikan tergantung pada ukuran ikan, suhu perairan, laju konsumsi ikan, ketersediaan pakan alami, keseimbangan energi dan kualitas pakan (Watanabe, 1988). Protein yang dibutuhkan oleh ikan peliharaan sangat erat hubungannya dengan tingkat protein optimum (*optimum protein level*) dalam pakan ikan tersebut. Kakap Putih yang bersifat karnivora memerlukan kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan ikan omnivora dan herbivora. Ikan-ikan kecil (larva) membutuhkan tingkat protein yang lebih tinggi dibandingkan ikan yang relatif besar. Lingkungan juga mempengaruhi tingkat protein yang dibutuhkan. Menurut Wong dan Chou (1989) *dalam* Akbar (1991), kebutuhan protein Kakap Putih pada masa pendederan dan penggelondongan sebesar 45 – 50 %.



Gambar 12. Pada sistem budidaya tradisional sebagai sumber protein mengandalkan ikan rucah



Gambar 13. Tepung ikan sebagai salah satu sumber protein penting dalam pakan

Apabila protein *dihidrolisa* dengan larutan asam, 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 4).

Tabel 4. Kebutuhan Asam Amino Esensial untuk Ikan-ikan Karnivora

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

Sumber : Tacon, 1986

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 essensisl untuk ikan-ikan karnivora yang dapat dipakai sebagai panduan dalam menentukan kisaran asam amino essensial yang diperlukan untuk pembuatan pakan ikan laut yang dibudidayakan.

2. Lemak dan Asam 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 pathologis seperti laju pertumbuhan yang rendah dan konversi pakan yang buruk akhirnya menimbulkan mortalitas.

Kebutuhan ikan laut terhadap asam lemak essensial lebih tinggi dibandingkan dengan air tawar. Menurut Buranapanidgit *et.al.*, (1989) penambahan asam lemak W3HUFA sebesar 1 – 1,72 % dalam pakan menunjukkan pertumbuhan yang sangat baik pada Kakap Putih sedangkan kebutuhan lemak Kakap Putih berkisar 10-15 %. Sumber energi lemak lebih efisien dibandingkan dengan karbohidrat namun kelebihan atau kekurangan lemak pada pakan ikan laut akan menurunkan pertumbuhan dan meningkatkan konversi pakan.

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 eikosapentanat (EPA, C20:5n-2) dan dokosaheksanat (DHA, C22:6n-3), baik untuk ikan budidaya maupun untuk konsumsi manusia. Kedua asam lemak tersebut sangat dibutuhkan oleh ikan 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).

Pakan Kakap Putih secara alami mengandung protein yang tinggi sehingga diduga kurang dapat mencerna karbohidrat dengan baik. Namun pada kenyataannya ikan dapat mensintesa karbohidrat dari lemak dan protein. Oleh karena itu untuk ikan karnivora seperti ikan Kakap Putih karbohidrat bukan nutrisi paling penting yang harus tersedia dalam pakan.

Booyaratpalin (1991) mengatakan bahwa penambahan 10 % kanji dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan Kakap Putih namun pada penambahan 27 % menunjukkan tanda-tanda rendahnya pertumbuhan. Selain sebagai sumber energi, karbohidrat dapat pula berfungsi sebagai perekat dalam pembuatan pakan.

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 vitamin yang larut dalam air dan larut dalam lemak. Vitamin yang larut dalam air digunakan dalam bentuk langsung atau sebagai enzim tertentu, misalnya *Pyridoxal Phosphate* yang berfungsi sebagai koenzim pada seluruh transportasi asam amino dan *Thiamine* sebagai koenzim untuk *co-carboxylase*. 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 berperan dalam transpot elektron.

Dalam pembuatan pakan kekurangan vitamin dapat diatasi dengan pemberian vitamin tambahan yang dapat diperoleh di toko-toko penjual pakan yang dikemas dalam bentuk premix. Jumlah penggunaan vitamin dan mineral premix 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). Kebutuhan vitamin untuk ikan Kakap Putih cenderung menurun dengan meningkatnya ukuran ikan (Boonyaratpalin *et al.*, 1989).

Phromkhuntong *et al.*, (1987) melaporkan bahwa penambahan vitamin mix ke dalam pakan ikan rucah bagi ikan Kakap Putih ukuran penggelondongan dapat meningkatkan pertumbuhan rata-rata dari 9,36 gram menjadi 23,48 gram dan menurunkan konversi pakan dari 7,44 menjadi 3,82 dalam waktu pemeliharaan 9 minggu. Boonyaratpalin *et al.*, (1988) melaporkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata dalam pertambahan berat, efisiensi

pakan dan total mortalitas dengan menurunkan dosis choline, niacin, inositol dan vitamin E dalam pakan buatan.

Ikan Kakap Putih hanya bertahan hidup normal selama 15 hari bila dalam pakannya kekurangan vitamin C. Tanda-tanda kekurangan vitamin C terlihat dari menurunnya nafsu makan, hilangnya keseimbangan, pendarahan pada insang, pertumbuhan tidak normal seperti *scoliosis sena* lalu kemudian mati setelah hari ke 45. Menurut Wanakowat *et.al.*, (1989) dalam Akbar (1991), ikan Kakap Putih yang diberi pakan buatan tanpa vitamin B6 menunjukkan gejala *anorexia*, pertumbuhan rendah, berenang di permukaan, menyendiri, luka pada bibir bawah dan tingginya mortalitas. Sebagai acuan dosis vitamin dalam pembuatan pakan dapat menggunakan komposisi vitamin premix seperti pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Kebutuhan vitamin untuk Kakap Putih

Jenis Vitamin	Kebutuhan
Vitamin A (Retinol)	6000 IU/kg (minimal)
Vitamin D3 (Cholecalciferol)	2000 IU/kg (minimal)
Vitamin E (Tocopherol)	200 mg/kg
Vitamin K (K3 Menadione)	12 mg/kg
Vitamin B1 (Thiamin)	30 mg/kg
Vitamin B2 (Riboflavin)	30 mg/kg
Panhotenic acid	75 mg/kg
Nicotinic acid	150 mg/kg
Biotin	0,25 mg/kg
Folic acid	6 mg/kg
Vitamin B12 (Cyanocobalamine)	0,04 mg/kg
Vitamin C (Ascorbic acid)	500-1000 mg/kg
Choline	1600 mg/kg
Inositol	700 mg/kg

Sumber : Akbar *et.al.* (1999)



Gambar 14. Vitamin dan Mineral Dibutuhkan dalam Jumlah Kecil



Gambar 15. Vitamin C dalam Pakan dapat meningkatkan ketahanan Tubuh

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.

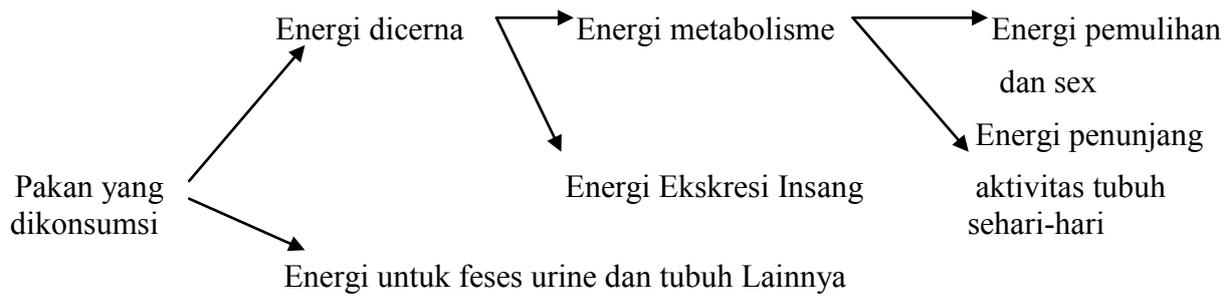
Mineral digolongkan dalam dua bagian yaitu makro dan mikro elemen. Makro elemen terdiri dari : Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Sodium (Na), Phospor (P), Potassium (K), Chlorin (Cl) dan Sulfur (S). Sedangkan unsur mikro elemen terdiri dari : Iron (Fe), Zinc (Zn), Magnesium (Mg), Copper (Cu), Iodine (I), Cobalt (Co), Nikel (Ni), Flourine (F), Vanadium (V), Chromium (Cr), Molidenum (Mo), Selenium (Se), Tin (Sn) dan Silicon (Si).

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 Kakap, mineral biasanya diberikan dalam bentuk mineral premix dengan dosis 0,2% (Watanabe, 1988).

6. Keseimbangan Energi

Energi merupakan unsur penting dalam penyusunan pakan sebab pakan yang baik adalah pakan yang memiliki kandungan nutrisi dan energi yang seimbang serta sesuai dengan kebutuhan ikan. Energi diperlukan ikan untuk mempertahankan hidup (*maintenance*), aktivitas sehari-hari dan tumbuh normal. Kelebihan atau kekurangan energi dapat menurunkan pertumbuhan. Kelebihan energi dapat menyebabkan pemenuhan kebutuhan protein dari pakan tidak terpenuhi sebab ikan kenyang lebih cepat. Sedangkan kekurangan energi menyebabkan protein yang berfungsi untuk pertumbuhan digunakan terlebih dahulu untuk memenuhi kebutuhan energi sehingga ikan kekurangan protein. Kebutuhan energi ikan sangat dipengaruhi oleh stadia ikan, daerah, musim dan lingkungan perairan budidaya. Ikan daerah tropis kebutuhan energinya berbeda dengan subtropis, begitu pula ikan ukuran benih memerlukan energi yang lebih tinggi dibandingkan ukuran dewasa.

Energi dalam pakan biasanya diukur berdasarkan energi yang dicerna (*Digestible Energy*). Energi yang dicerna merupakan energi yang berasal dari energi kotor (*Gross Energy*) yang terdapat dalam pakan. Selain diubah menjadi energi yang dicerna, energi kotor tersebut diubah pula menjadi energi untuk feses. Energi yang dicerna selanjutnya digunakan ikan untuk kebutuhan aktivitas sehari-hari ikan. Skema pemanfaatan energi oleh ikan disajikan pada **Gambar 16**.



Gambar 16. Skema distribusi energi pada ikan (Lovell, 1988)

Satuan energi dalam pakan biasanya berbentuk kalori atau joule. Lemak mengandung energi 8,1 kkal/gr, karbohidrat 2,5 kkal/gr dan protein 3,5 kkal/gr (NRC, 1977). Kebutuhan energi ikan laut terutama yang bersifat karnivora lebih tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar. Hal ini disebabkan oleh daya gerakanya yang tinggi sehingga memerlukan jumlah energi yang relatif lebih besar. Selain itu, kandungan energi yang besar digunakan pula untuk mengimbangi kadar protein dalam pakannya yang tinggi sehingga protein dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh ikan untuk pertumbuhan.

C. TEKNIK PEMBUATAN PAKAN

Teknik pembuatan pakan untuk Kakap Putih pada prinsipnya sama dengan pembuatan pakan untuk ikan/udang. Pakan untuk Kakap Putih terdiri dari berbagai bentuk sesuai dengan ukuran ikan, yaitu : *mikro partikel pellet* (untuk larva dan pendederan), *moist pellet* dan *dry pellet* (untuk penggelondongan, pembesaran dan induk). Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam membuat pakan ikan Kakap Putih 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. Ikan Kakap Putih termasuk jenis ikan karnivora memerlukan bahan baku hewani dalam pakannya lebih dari 50 % (Akbar *et.al.*, 1999). Namun tidak tertutup kemungkinan penggunaan bahan baku nabati sebagai substitusi. Dari beberapa hasil penelitian dan pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa beberapa kandungan nutrisi yang biasa digunakan dalam pakan ikan Kakap Putih seperti terlihat pada **Tabel 6** berikut.

Tabel 6. Bahan Baku Pakan dan Kandungan Nutrisinya

Jenis Bahan	Kandungan Nutrisi (%)					
	Protein	Lemak	Karbohidrat	Serat	Air	Abu
Tepung kepala Udang	43,95	5,11	0,26	17,45	6,53	26,7
Tepung Ikan Mujair	55,6	11,2	7,36	TT	6,34	19,5
Tepung Ikan petek	66,0	15,12	2,08	TT	9,6	13,2
Tepung ikan teri	63,76	3,7	4,10	TT	10,28	18,28
Tepung ikan tongkol	55,72	4,11	6,62	TT	4,95	28,6
Tepung cumi-cumi	62,21	-	-	-	-	-
Tepung ikan kembung	40,36	5,25	1,26	TT	20,9	31,96
Ikan segar	10,72	1,36	1,57	-	84,9	4,78
Rebon basah	13,17	1,52	1,67	TT	80,0	3,64
Tepung kedelai	37,42	6,26	47,51	-	8,48	4,98
Tepung jagung	7,63	4,43	72,71	1,52	11,2	2,7
Tepung menir	8,64	1,92	82,52	2,51	1,65	2,76
Dedek halus/bekatul	10,86	11,19	34,73	10,73	12,47	-
Tepung kanji	0,41	0,54	73,24	13,16	12,6	1,55
Tepung sagu	7,25	0,55	66,21	11,24	8,49	1,53
Tepung ketan	8,21	2,13	83,12	2,26	1,32	2,96

Sumber : Akbar *et.al.* (1999)



Gambar 17. Bahan utama digunakan dalam jumlah relatif banyak



Gambar 18. Bahan utama setelah penimbangan

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 pembudidaya. 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 perekat 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 dengan kualitas baik memiliki tekstur halus, bau khas bahan tersebut serta penampakan normal, tidak ada perubahan warna akibat serangan mikroorganisma. Seleksi fisik dapat dilakukan secara kasar melalui panca indera misalnya penglihatan dan penciuman.



Gambar 19. Bahan diayak salah satu cara menghaluskan bahan



Gambar 20. Seleksi kimia meliputi pemeriksaan dengan Analisa Proximat

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 analisa proksimat bahan. Sedangkan seleksi biologi berkaitan dengan seleksi fisik terutama adanya serangan organisma mikro dalam bahan seperti jamur dan kutu. Seleksi biologi dapat dilakukan secara langsung atau melalui pemeriksaan mikrobiologi.

2. Teknik Penghitungan Formulasi Pakan

Ada beberapa macam cara untuk membuat formulasi pakan buatan ikan terutama ikan Kakap Putih. Beberapa hal yang harus diketahui sebelum membuat formulasi pakan adalah sebagai berikut :

- Mengetahui kebutuhan nutrisi ikan yang dipelihara
- Mengetahui kandungan nutrisi bahan yang akan digunakan
- Mengetahui status bahan yang digunakan (harga, kuantitas, kontinuitas dan kemudahan).

Jadi jumlah bahan baku yang diperlukan untuk membuat 100 gram pakan yang mengandung 40% protein adalah : Tepung ikan sebanyak 50,54 gram, tepung daging/tulang sebanyak 16,85 gram, tepung beras sebanyak 21,74 gram dan tepung jagung sebanyak 10,87 gram.

2.3. Metode *Worksheet*

Metode *worksheet* adalah penggunaan perangkat lunak komputer untuk membuat formulasi pakan. Metode *worksheet* merupakan teknik baru dan lebih akurat dibandingkan metode sebelumnya untuk memformulasikan pakan. 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 :

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

- 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.

2. Prosedur Pembuatan Pakan

Pakan buatan yang baik diperoleh dengan teknik pembuatan pakan yang baik. Secara garis besar teknik pembuatan pakan meliputi : penimbangan bahan, pencampuran, penambahan unsur penunjang, pencetakan serta pengeringan. Teknik pembuatan pakan yang baik harus pula memperhatikan efisiensi serta frekuensi pembuatan pakan yang dihubungkan dengan jumlah ikan yang dipelihara.



Gambar 21. Penimbangan bahan



Gambar 22. Pencampuran bahan

Metode Pembuatan pakan disesuaikan dengan stadia ikan Kakap Putih yang dibudidayakan. Metode pembuatan pakan buatan untuk stadia larva berbeda dengan stadia selanjutnya. Secara garis besar urutan pembuatan pakan pada stadia pendederan dan penggelondongan adalah sama namun berbeda pada diameter pakan yang dibuat.

3.1. Pakan Larva dan Pendederan

Dalam pembuatan pakan Larva dan Pendederan memerlukan partikel bahan baku lebih halus dan biasanya banyak menggunakan bahan baku yang mengandung nutrisi murni seperti : *casein*, *gelatin* sebagai sumber protein, *dextrine* sebagai sumber karbohidrat dan bahan-bahan lainnya (Akbar *et.al.* 1999). Namun demikian tidak tertutup kemungkinan untuk dapat menggunakan bahan baku lain sebagai pengganti *gelatin* atau *dextrine* asalkan ukuran diameternya sesuai. Bahan tersebut dapat berupa tepung ikan, tepung cumi, tepung kepala udang, tepung kerang, tepung kedelai dan sebagainya. Pakan untuk larva dan pendederan berukuran kecil atau *micro particle pellet*. Adapun formulasi *micro particle pellet* untuk ikan Kakap Putih dapat dilihat pada **Tabel 7**. Prosedur pembuatan *micro particle pellet* sesuai panduan Akbar *et.al.* (1999) adalah sebagai berikut :

1. Siapkan bahan yang sudah diformulasikan (berupa tepung) sebanyak 100 gram atau sesuai kebutuhan.
2. Dididihkan *Gelatin* sebanyak 11 gram dan Agar sebanyak 3 gram pada suhu 100 °C dan aduk sampai merata.
3. Campurkan formulasi bahan (tahap 1) kedalam larutan (tahap 2) aduk sampai merata menggunakan *mixer* kemudian dikeringkan. Hasil pengeringan (tahap 3) dihancurkan, kemudian disaring dengan saringan 5-300 mikron atau sesuai dengan bukaan mulut larva ikan.
4. Hasil saringan (tahap 4) dilapisi dengan *cholesterol* sebanyak 0,8 gram dan *lechitin* sebanyak 1,6 gram yang dilarutkan dalam 100 ml *Cylcohexane*. Setelah itu dikeringkan kembali.
5. Saring kembali partikel hasil pengeringan pada tahap 5.
6. Hasil saringan merupakan bentuk *micro particle pellet*.

Tabel 7. Formulasi *Micro-Particle Pellet* Larva dan Pendederan Kakap Putih

Bahan Baku	Komposisi (%)
Tepung Ikan	50
Tepung Kepala Udang	12
Tepung Daging Kerang	8
Tepung Kedelai	8
Tepung Cumi Cumi	4
Yeast	3
Minyak Ikan	4
Vitamin Mix	1
Ethoxyquin	150 mg/kg
Gelatin	11 gr/100 gr
Agar	3 gr/100 gr

Sumber : Akbar *et.al.* (1999)

3.2. Pakan Penggelondongan dan Pembesaran

Prinsip pembuatan pakan formula untuk penggelondongan dan pembesaran pada dasarnya sama dengan pembuatan pakan formula untuk pakan pendederan. Perbedaan pembuatannya hanya pada pemilihan bahan, bentuk dan ukuran diameter pakan serta alat yang digunakan. Adapun prosedur pembuatan pakan untuk penggelondongan dan pembesaran secara garis besar diuraikan sebagai berikut :

1. Mengetahui kebutuhan nutrisi untuk fase pertumbuhan ikan
2. Menentukan jenis bahan baku yang akan digunakan
3. Membuat formulasi pakan sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan
4. Menimbang bahan baku yang akan digunakan
5. Mencampur bahan baku mulai dari yang sedikit hingga yang terbanyak dengan menggunakan pengaduk (*mixer*) hingga merata selama lebih kurang 10 menit.
6. Setelah pengadukan berjalan 10 menit, kemudian tambahkan air sesuai kebutuhan dan bentuk pakan yang akan dibuat
7. Adonan bahan baku yang berbentuk pasta, kemudian dicetak dengan menggunakan cetakan pellet
8. Hasil cetakan ini sudah berbentuk pellet basah (*moist*)
9. Untuk membuat pellet kering, dari pellet basah yang dihasilkan dilakukan pengeringan menggunakan lemari pengering (*oven*) hingga kadar air pakan berkisar 10-12 %

Tabel 8. Formulasi Pakan Buatan untuk Penggelondongan dan Pembesaran Ikan Kakap Putih

Bahan Baku	Komposisi (%)	
	Pengelondongan	Pembesaran
Tepung Ikan	45	40
Tepung kepala Udang	10	10
Tepung Cumi	5	3
Tepung daging kerang	5	5
Tepung kedelai	10	12
Bekatul/dedak halus	17	24
Enzym	3	3
Minyak Ikan	4	2
Vitamin Premix	1	1
Antani oksidan	150 mg/kg	150 mg/kg

Sumber : Akbar *et.al.* (1999)

D. EVALUASI PAKAN BUATAN IKAN KAKAP PUTIH

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

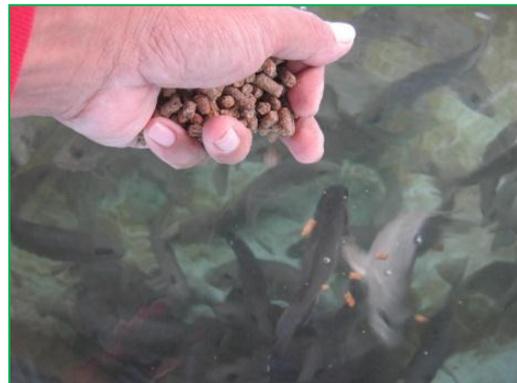
ketahanan pakan untuk disimpan (*durability*) serta ketahanan pakan untuk terurai dalam air (*water stability*) yang berpengaruh terhadap kualitas perairan.

Aspek biologi pakan berkaitan dengan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan. Aspek tersebut meliputi kemampuan pakan untuk diterima ikan baik waktu dimakan maupun dicerna (*acceptibility dan pelletability*). 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 yang telah disusun. Pengujian pakan buatan untuk ikan Kakap Putih telah dilaksanakan di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut sejak lama hingga saat ini dan akan terus dikembangkan. Pengujian tersebut dilaksanakan di bak terkendali maupun di karamba jaring apung.



Gambar 23. Bak pemeliharaan untuk uji lapang pakan buatan



Gambar 24. Aplikasi pakan buatan pada Kakap Putih

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan, menunjukkan hasil yang semakin lebih baik. Hingga saat ini kecenderungan penggunaan pakan buatan untuk budidaya Ikan Kakap Putih semakin banyak digunakan. Beberapa produsen pakan di Indonesia telah memproduksi secara massal pakan buatan untuk berbagai komoditas ikan laut termasuk pakan ikan Kakap Putih. Oleh karena itu, pengembangan secara kontinyu pakan buatan untuk ikan Kakap Putih perlu terus dilakukan karena salah satu indikator keberhasilan dalam budidaya adalah penggunaan pakan buatan sebagai pasokan eksternal pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, 2005. *Memproduksi Ikan dengan "Ikan" Bisa Dihilangkan*. Inovasi Online. [Http://io.ppi-jepang.org](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.

- Akbar, S., Sunaryat dan Budi Kurnia, 1998. Penggelondongan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dengan Tiga Perlakuan Pakan Berbeda. Makalah Lintas UPT Direktorat Jendral Perikanan 1998. Balai Budidaya Laut. Lampung
- Cho, C.Y., C.B. Cowey and T. Watanabe, 1985. Finfish Nutrition in Asia : Methodological Approaches to Research and Development. IDRC. Ottawa, Ontario.
- Direktorat Jenderal Perikanan, 1999. Mendukung Keberhasilan PROTEKAN 2003 melalui Pengembangan Budidaya Perikanan. Makalah Lintas UPT Ditjen Perikanan 1999. Direktorat Bina Produksi.
- Direktorat Jenderal Perikanan, 1999 . Program Peningkatan Ekspor Perikanan 2003. Makalah Lintas UPT Ditjen Perikanan. Direktorat Bina Program.
- Direktorat Jenderal Perikanan, 1999 . Pengembangan Perekayasaan Teknologi Perbenihan untuk Keberhasilan Program Peningkatan Ekspor Perikanan 2003. Makalah Lintas UPT Ditjen Perikanan 1999. Direktorat Bina Perbenihan.
- 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.
- Lovell, T., 1988. Fish Nutrition and Feeding of Fish. Van Nostrand Reinhold. New York.
- 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.
- New, B.M., 1986. Aquaculture of Post Larvae Marine of Super Family Serranidae, With Special Reference to Sea Bass, Sea Bream and Groupers. A Review Kuwait Institute for Scientific Research, State of Kuwait. Bull. Of Marine Science, 7 : 75-157.
- Sahwan, F., 1999. *Pakan Ikan dan Udang : Formulasi- Pembuatan-Analisis Ekonomi*. Penebar Swadaya, Jakarta. Cetakan-1.
- Watanabe, T., 1988. Fish Nutrition and Mariculture. Japan International Cooperation Agency

BAB. VIII

HAMA DAN PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*, Bloch.)

Julinasari Dewi, Amran dan Karsimin

A. LATAR BELAKANG

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki potensi perikanan yang sangat besar. Produksi perikanan bersumber dari hasil penangkapan dan budidaya. Hasil penangkapan dari tahun ke tahun semakin berkurang sehingga produksi dari kegiatan budidaya harus ditingkatkan. Balai Besar Perikanan Budidaya Laut merupakan salah satu UPT yang mempunyai Tupoksi untuk mengembangkan kegiatan budidaya laut di Indonesia. Sejak lama telah berhasil mengembangkan budidaya Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch), bahkan kini untuk mendapatkan induk telah dapat dipenuhi dari hasil budidaya.

Meskipun kegiatan budidayanya telah berhasil dilakukan, namun demikian masih dijumpai hambatan dalam kegiatan budidayanya. Salah satu kendala yang muncul adalah adanya serangan penyakit yang akan berdampak pada kerugian secara ekonomi. Timbulnya penyakit ikan disebabkan oleh interaksi yang kompleks antara tiga biosistem perairan yaitu inang (ikan) yang dalam kondisi lemah, patogen (bibit penyakit) yang virulen dan kualitas lingkungan yang buruk.

Selain penyakit, masalah lainnya adalah adanya serangan hama. Hama merupakan jasad pemangsa ikan dan perusak prasarana yang juga menyebabkan kerugian. Untuk mengurangi intensitas gangguan hama dan penyakit ikan maka tindakan pencegahan awal lebih penting dibanding tindakan pengobatan dan pemberantasan.

B. JENIS - JENIS HAMA

Jenis-jenis hama yang paling potensial mengganggu usaha budidaya Kakap Putih khususnya budidaya di karamba jaring apung (KJA) adalah ikan buntal, burung dan ubur-ubur.

1. Ikan Buntal

Ikan Buntal termasuk family *Tetradontidae* dan *Legocephalidae* dikenal sebagai hama merusak karena sering memotong jaring, giginya tajam menyerupai paruh burung kakatua guna mengambil pakan yang tersisa dan tenggelam di dasar jaring. Untuk mencegah rusaknya jaring dari serangan ikan Buntal tersebut perlu dilakukan pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan yang dipelihara, hindari pemberian pakan berlebihan sehingga tidak terdapat sisa pakan.

2. Burung

Burung laut pada umumnya pemangsa ikan. Untuk menghindari pemangsaan ikan oleh burung maka jaring kurungan apung harus diberi penutup yang terbuat dari jaring waring atau paranet.

3. Ubur-Ubur

Pada musim tertentu ubur-ubur banyak ditemukan di perairan. Ubur-ubur dapat mengganggu sirkulasi air di karamba jaring apung sehingga akan menghalangi arus air yang masuk dan dapat mengakibatkan turunnya suplai oksigen.

Penanggulangan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pembersihan secara berkala dengan memakai serok atau kayu dengan pengait.

C. JENIS JENIS PENYAKIT

Terdapat dua jenis penyakit yang secara umum menyerang ikan laut, yaitu yang termasuk dalam penyakit infeksi dan penyakit non infeksi. Penyakit infeksi disebabkan oleh organisme patogen yang tergolong dalam kelompok parasit, bakteri, jamur dan virus. Sedangkan penyakit non infeksi seringkali disebabkan oleh faktor lingkungan, faktor nutrisi ataupun cacat karena faktor genetik.

Beberapa jenis penyakit infeksi yang umum menyerang Kakap Putih diuraikan di bawah ini.

1. Penyakit Parasiter

Merupakan penyakit yang disebabkan oleh parasit. Pada umumnya parasit lebih banyak menyerang ikan budidaya, hal ini disebabkan oleh tingginya kesuburan perairan dan padat tebar selama masa pemeliharaan. Parasit dijumpai pada beberapa bagian tubuh, diantaranya kulit, insang, sirip, katup insang dan rongga mulut dan dikenal sebagai ektoparasit. Sedangkan parasit yang terdapat dalam otot daging maupun organ-organ dalam tubuh disebut endoparasit.

1.1. Protozoa

1.1.1. *Cryptocaryon irritans*

Dikenal dengan sebutan penyakit '*marine white spot*' atau *Cryptocaryiasis*. Merupakan protozoa yang bersifat obligat parasitik yang menimbulkan bintik-bintik putih pada bagian tubuh yang diserangnya. Merupakan parasit yang sangat ganas, pada infeksi berat dapat mematikan hingga 100% dalam tempo beberapa hari saja. Jenis protozoa ini menyerang Kakap Putih mulai ukuran benih hingga ukuran pembesaran.

Gejala klinis yang tampak diantaranya nafsu makan menurun, warna tubuh gelap, gelisah, lesu dan lemas. Seringkali menggosok-gosokkan badan pada benda di sekitarnya, seperti jaring atau waring. Frekuensi pernapasan meningkat. Muncul bintik-bintik putih atau kecoklatan pada sirip, kulit dan insang. Produksi lendir meningkat, sirip menguncup. Pada infeksi berat akan menyebabkan perdarahan dan mata menjadi buram hingga menyebabkan kebutaan.

Pengobatan dan/atau pemberantasan parasit dapat dilakukan melalui perendaman dengan menggunakan air bersalinitas rendah (0 - 8 ppt) tergantung pada ukuran dan daya tahan ikan dan dilakukan selama tiga hari berturut-turut. Setelah perendaman ikan dipindahkan ke tempat yang bebas parasit.

Alternatif lainnya adalah menggunakan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2 3%) dengan konsentrasi perendaman 150 ppm (mgr/liter) selama 30 menit, lalu dipindahkan ke air yang bebas parasit, dilakukan setiap dua hari. Selain dua cara di atas, dapat pula dilakukan perendaman dengan larutan kupri sulfat ($CuSO_4$) pada konsentrasi 0,5 mg/liter selama 5-7 hari dengan aerasi kuat, dan air harus diganti setiap hari.

1.1.2. *Oodinium* sp.

Oodinium sp. menyebabkan penyakit *Oodiniasis*, merupakan protozoa yang tergolong ektoparasit berbentuk bulat berwarna coklat kehitaman. Infeksi berat dapat mematikan hingga 100% dalam tempo beberapa hari. Organ yang menjadi target infeksi meliputi kulit, sirip dan insang.

Gejala klinis yang biasa tampak diantaranya ikan terlihat gelisah, katup insang mengembang, sirip-sirip terlipat. Ikan sering melakukan gerakan mendadak, cepat dan tak seimbang terutama pada pagi dan sore hari. Populasi parasit yang tinggi di permukaan kulit mengakibatkan warna seperti berkarat, kecoklatan sehingga sering disebut '*velvet disease*'.

Pengendalian terhadap serangan penyakit parasitik ini diantaranya adalah perendaman dengan larutan Hidrogen Peroksida (H_2O_2) dengan konsentrasi perendaman 150 ppm (ml/liter) selama 30 menit, lalu dipindahkan ke air yang bebas parasit, dilakukan setiap dua hari. Dapat pula dilakukan perendaman dengan larutan kupri sulfat ($CuSO_4$) pada konsentrasi 0,5 mg/liter selama 5-7 hari dengan aerasi kuat, dan air harus diganti setiap hari.



Gambar 25.

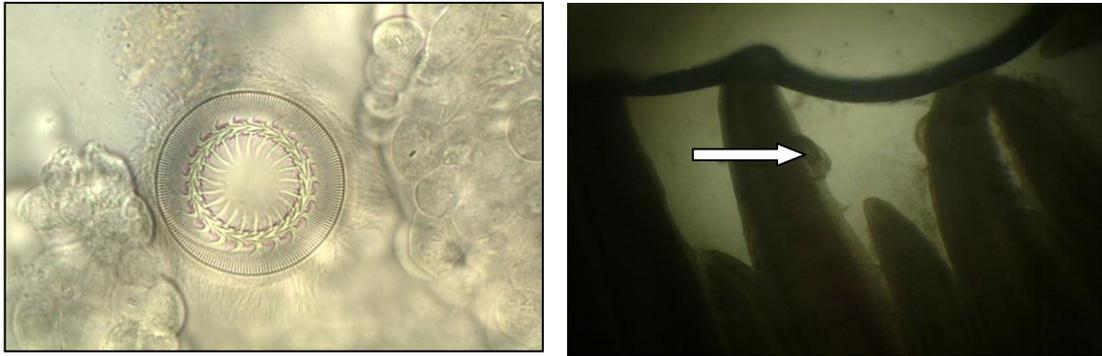
Oodinium sp. pada insang Kakap Putih
(foto BBPBL Lampung, 2014)

1.1.3. *Trichodina* spp.

Merupakan protozoa golongan Ciliata, berbentuk bulat, simetris, berukuran 45-78 μm memiliki cincin dentikel berupa cakram yang berfungsi sebagai alat penempel. Serangan penyakitnya dikenal dengan *Trichodiniasis* atau penyakit gatal. Karena struktur alat penempel yang keras (chitin), sering mengakibatkan iritasi dan luka pada kulit ikan. Kematian ikan yang diakibatkannya bisa mencapai 50% dari total populasi, terutama akibat infeksi sekunder oleh bakteri dan/atau cendawan.

Gejala klinis berupa warna tubuh pucat, nafsu makan menurun, kurus, gelisah dan gerak lamban. Selain itu ikan sering menggosok-gosokkan badan pada benda-benda di sekitarnya. Frekuensi pernapasan meningkat dan sering meloncat-loncat.

Pengendalian dilakukan dengan perendaman menggunakan air tawar. Lama perendaman disesuaikan dengan ukuran dan daya tahan ikan tersebut. Alternatif lainnya adalah perendaman dalam larutan Kalium Permanganat (PK) pada konsentrasi 4 mg/liter selama 12 jam. Dapat pula direndam dengan larutan Hidrogen Peroksida (H₂O₂ 3%) 17,5 ml/L air selama 10 menit, diulang setiap dua hari.



Gambar 26.

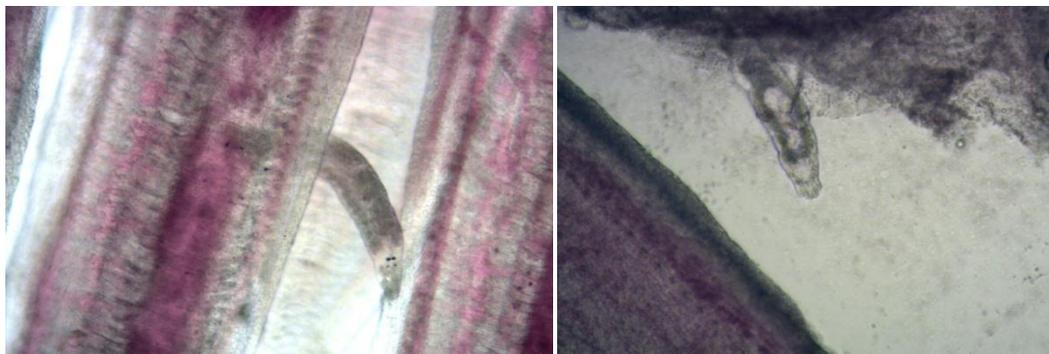
Trichodina sp. pada insang
(foto BBPBL Lampung, 2013)

1.1.4. Trematoda Monogenea Insang

Trematoda insang yang paling sering menyerang Kakap Putih adalah *Haliotrema* spp., *Pseudorhabdosynochus* spp. dan *Diplectanum* sp. Merupakan cacing kecil yang bersifat ektoparasit, bersifat obligat parasitik (ikan sebagai satu-satunya inang definitif).

Gejala klinis antara lain warna tubuh pucat, nafsu makan berkurang, gerak lamban. Insang pucat atau membengkak sehingga operkulum terbuka. Frekuensi pernapasan meningkat dan produksi mukus (lendir) pada insang berlebih.

Pengendalian dilakukan dengan mengurangi kadar bahan organik terlarut dan/atau meningkatkan frekuensi penggantian air. Ikan yang telah terinfeksi dapat direndam dengan larutan hidrogen peroksida (H₂O₂ 3%) 200 ppm (200 ml/L) selama satu jam.



Gambar 27.

Trematoda insang
(foto BBPBL Lampung,

1.1.5. Monogenea Kulit

Terdapat dua jenis Trematoda yang paling sering menginfeksi ikan kakap, yaitu *Benedenia* sp. dan *Neobenedenia* sp. Merupakan *capsalid monogenea* yang memakan darah (*blood feeder*). Serangan serius umumnya terjadi pada pemeliharaan di karamba jaring apung.

Parasit ini dapat menyebabkan kebutaan apabila organ mata yang menjadi tempat penempelannya. Luka yang ditimbulkan akan menjadi pintu masuknya bakteri sebagai infeksi sekunder. Kematian akibat infeksi berat parasit ini dapat mencapai 30%.

Gejala klinisnya antara lain: luka serta perdarahan pada permukaan kulit serta mata memutih (bila ada penempelan). Pengendalian dilakukan dengan perendaman menggunakan air tawar selama 5 menit. Dapat pula direndam menggunakan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2 3%) 150 ppm (150 ml/L) selama 10-30 menit. Setelah perendaman parasit ini akan tampak menempel pada tubuh ikan terutama pada sisik atau sirip dan akhirnya lepas.



Gambar 28.

Monogenea insang pada ikan Kakap Putih
(foto BBPBL Lampung, 2014)

1.2. Isopoda

Merupakan parasit pemakan darah yang berukuran relatif besar (10-50 mm), tubuhnya terdiri dari beberapa segmen yang dilengkapi dengan sepasang mata. Parasit ini menginfeksi pada stadia benih hingga induk. Isopoda menempel pada permukaan tubuh ikan, dalam rongga mulut, lubang hidung atau katup insang.

Penularan terjadi secara horizontal, antara lain dipicu oleh tingginya tingkat kepadatan dan kondisi perairan. Efek yang ditimbulkan adalah ikan menjadi lambat tumbuh karena mengalami anemia atau infeksi sekunder oleh bakteri.

Pengendalian dengan perendaman menggunakan Temephos (Abate) pada dosis 1 mg/L. Setelah parasit rontok, ikan dipindahkan ke wadah lain untuk diobati dengan desinfektan guna mencegah infeksi sekunder oleh bakteri pada bekas gigitan parasit.

2. Penyakit Bakterial

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri merupakan salah satu masalah utama dalam budidaya Kakap Putih. Serangan berat dapat mengakibatkan penurunan produksi ikan yang

dibudidayakan. Bakteri dapat ditemui di setiap komponen akuatik. Hampir semua bakteri dapat hidup di luar tubuh ikan, hanya sedikit bakteri yang bersifat patogen obligat.

Gejala klinis penyakit bakterial umumnya terlihat setelah terjadi perubahan fisiologis dalam tubuh ikan yang diserang. Gejala klinis penyakit bakterial umumnya mempunyai kemiripan, hanya beberapa jenis bakteri patogen yang menampakkan ciri tertentu. Meskipun demikian, tetap diperlukan pengujian secara laboratoris untuk memastikan jenis bakteri penyebab infeksi.

Infeksi bakteri umumnya terjadi karena stres yang disebabkan oleh padat tebar tinggi, kondisi air kurang baik, infestasi parasit yang menimbulkan luka, polusi bahan organik, luka fisik karena pengangkutan dan sirkulasi air yang kurang memadai.

Beberapa jenis bakteri yang umum menyerang ikan laut (termasuk Kakap Putih) adalah *Vibrio* spp., *Pseudomonas* sp., *Tenacibaculum maritimum* (*Flexibacter maritimum*), *Streptococcus iniae* dan *Mycobacterium marinum*. Bakteri dari genus *Vibrio* adalah bakteri gram negative yang paling sering menginfeksi. *Vibrio* spp. merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang, beberapa spesies diantaranya adalah *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio fluvialis*, *Vibrio vulnificus* dan *Vibrio ordalii*.

Gejala serangan yang muncul akibat infeksi bakteri *Vibrio* spp. antara lain ikan lemah, hilang nafsu makan, berenang di permukaan, warna kulit menghitam. Terjadi inflamasi pada anus, insang, mulut, pangkal sirip yang diikuti dengan perdarahan dan lepuh pada permukaan tubuh serta luka terbuka.

Bakteri *Tenacibaculum maritimum* termasuk bakteri gram negatif. Gejala spesifik yang ditimbulkan oleh bakteri *Tenacibaculum maritimum* apabila menginfeksi insang maka insang akan berubah warna menjadi kuning kecoklatan, kerusakan dimulai dari ujung filamen insang dan merambat hingga ke pangkal, akhirnya filamen membusuk dan rontok.

Bakteri *Streptococcus iniae* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat (kokus) bergabung menyerupai rantai, bersifat non motil, koloni transparan dan halus. Pola serangan bakteri ini biasanya bersifat kronik akut. Target organ yang diinfeksi antara lain otak dan mata. Secara kumulatif, akibat serangan penyakit ini dapat menimbulkan kematian (mortalitas) hingga 30-100% dari total populasi.

Gejala yang ditimbulkan oleh serangan *Streptococcus iniae* adalah turunnya nafsu makan, lemah, tubuh berwarna gelap, mata menonjol, perdarahan, perut gembung (*dropsy*) atau luka yang memborok. Kadang kala pergerakannya tidak terarah dan perdarahan pada tutup insang.

Mycobacterium marinum merupakan bakteri gram positif, batang pendek dan non motil. Serangan penyakitnya dikenal dengan *Mycobacteriosis*. Pola serangannya bersifat kronik sub akut. Gejala klinisnya berupa turunnya nafsu makan, lemah, mata melotot (*exophthalmia*) serta pembengkakan tubuh. Bila menginfeksi kulit, timbul bercak-bercak merah dan berkembang menjadi luka, sirip dan ekor geripis. Ikan yang terinfeksi menunjukkan gejala yang bervariasi, kadangkala tidak menunjukkan gejala sama sekali. Pada fase lanjut sering ditemukan bintil (*nodule/tubercle*) yang berwarna putih kecoklatan pada organ dalam dan daging ikan. Bakteri *Mycobacterium marinum* dapat menular pada manusia.

Serangan penyakit bakterial dapat dihindarkan dengan pemberian vaksin dan imunostimulan secara rutin. Beberapa jenis vaksin telah diproduksi massal dan terdaftar di Kementerian Kelautan dan Perikanan. Demikian halnya dengan imunostimulan, dapat diberikan sebagai langkah pencegahan karena akan meningkatkan daya tahan tubuh ikan terhadap infeksi bakteri. Imunostimulan yang dapat diberikan diantaranya vitamin C, Lipopolisakarida dan Beta glucan.

Tindakan pencegahan lain yang dapat dilakukan adalah dengan menghindari stress fisik, desinfeksi sarana budidaya sebelum dan selama proses pemeliharaan ikan, memperbaiki kualitas air secara keseluruhan terutama mengurangi kadar bahan organik terlarut. Pengobatan pada ikan yang terinfeksi bakteri dapat dilakukan dengan memberikan obat anti bakteri yang telah terdaftar di Kementerian Kelautan dan Perikanan.



Insang pada ikan Kakap Putih yang terinfeksi bakteri *Tenacibaculum maritimum* (foto BBPBL Lampung, 2014)



Ikan Kakap Putih yang mengalami luka akibat serangan penyakit bakterial (foto BBPBL Lampung, 2014)

Gambar 29.

Gambar 30.

3. Penyakit Jamur

Dua jenis jamur yang pernah dijumpai di BBPBL pada telur adalah jenis *Saprolegnia* spp. Jenis jamur *Saprolegnia* spp. memiliki hifa yang panjang dan tidak berseptum. Pada ikan dijumpai jenis *Lagenidium* spp., hifa *Lagenidium* spp. ditemukan terutama pada bagian tubuh ikan yang luka.

Gejala ikan yang terserang jamur antara lain nafsu makan menurun, pergerakan lemah dan pada serangan berat akan terlihat hifa pada bagian luka. Apabila ikan telah terserang jamur sebaiknya segera lakukan isolasi. Kemudian ikan direndam menggunakan kalium permanganat (PK) pada konsentrasi 1 gr/100L air selama 90 menit.

4. Penyakit Viral

Merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus. Pada Kakap Putih dijumpai dua jenis penyakit yaitu, VNN (*Viral Nervous Necrosis*) dan Iridovirus (*Sleepy Grouper Disease, megalocity virus*).

4.1. VNN (*Viral Nervous Necrosis*)

Viral Nervous Necrosis merupakan RNA (*Ribo Nucleic Acid*) virus yang masuk dalam kelompok *non-enveloped nodavirus*. Penularan virus data terjadi secara vertikal

(ditularkan dari induknya melalui telur dan sperma) maupun horizontal (ditularkan oleh ikan lain yang telah terinfeksi). Organ target dari virus ini adalah system syaraf/otak dan mata. Ikan yang terserang adalah pada semua stadia, mulai larva hingga ikan dewasa. Kematian yang ditimbulkan bisa mencapai 100% dalam waktu 1 s/d 2 minggu.

Gejala klinis yang terlihat diantaranya adalah hilang nafsu makan, lemah, warna tubuh pucat, pergerakan renang yang tidak terarah, berenang seperti memutar, berenang terbalik dan berenang ke permukaan secara sporadik. Kadangkala terjadi perdarahan pada gelembung renang ikan.

Untuk memastikan bahwa ikan terinfeksi VNN harus dengan pemeriksaan di laboratorium dengan PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dan dapat diperkuat dengan analisa histopatologi.

Beberapa hal yang dapat dilakukan guna mencegah serangannya adalah dengan pemberian vaksin anti VNN, seleksi induk dan larva bebas VNN dengan PCR, perlakuan higienis terhadap seluruh sarana selama proses produksi.

4.2. Iridovirus (*Sleepy Grouper Disease, megalocity virus*)

Iridovirus merupakan virus DNA yang berantai ganda. Penularan dapat terjadi secara vertikal dan horizontal. Air menjadi media penularan yang paling potensial. Organ yang menjadi target infeksi awalnya adalah ginjal dan limfa, tetapi akhirnya dapat menyerang organ-organ lain seperti hati, jantung, timus, lambung dan usus. Akibat serangannya dapat menyebabkan kematian 20-50% hanya dalam waktu singkat (beberapa hari hingga minggu).

Gejala klinis seperti nafsu makan berkurang, gerakan lemah, tubuh gelap, insang pucat (tanda terjadinya anemia) dan berdiam diri di dasar bak/jaring. Bila dilakukan pembedahan biasanya organ limpa tampak membengkak.

Pengendalian dengan pemberian vaksin anti Iridovirus, sanitasi peralatan selama proses budidaya, mengurangi stress selama pengangkutan dan pemeliharaan.



Gambar 31.

Ikan yang terinfeksi VNN
(foto BBPBL Lampung)

Selanjutnya akan diuraikan beberapa jenis penyakit non infeksi diuraikan di bawah ini :

1. Penyakit Akibat Lingkungan

1.1. Sindrom Gelembung Renang (*Swim Bladder Stress Syndrome*)

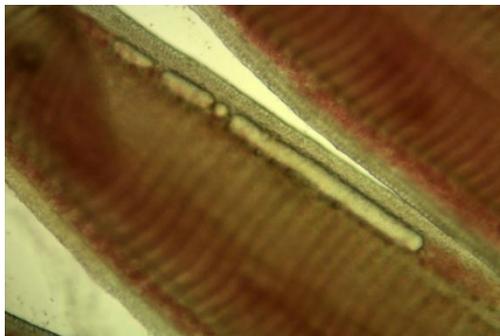
Ditandai dengan gelembung renang yang membesar, paling sering menyerang ikan berukuran besar dan ukuran induk. Penanggulangan dapat dilakukan dengan mengurangi jumlah udara dalam gelembung renang, dengan cara menusuk perut dengan jarum suntik steril sehingga mengenai gelembung renang, ikan segera dikembalikan kedalam air dan perut ditekan hingga gas keluar kemudian jarum suntik dicabut dan bekas injeksi dibilas dengan larutan Acriflavine 0,1%.

1.2. Penyakit Gelembung Gas/Emboli Gas (*Gas Bubble Disease*)

Penyakit ini ditandai dengan adanya gelembung-gelembung gas pada pembuluh darah, mata, rongga perut, kulit, insang, mulut dan gelembung renang. Biasanya akan dapat terlihat bila menggunakan mikroskop dengan perbesaran rendah. Pada bagian mata kadangkala dapat terlihat.

Penyebabnya adalah adanya kondisi gas lewat jenuh (oksigen, nitrogen dan karbondioksida) dalam tubuh ikan. Konsentrasi gas lewat jenuh dapat terjadi antara lain disebabkan kenaikan suhu air yang berlangsung cepat, peledakan populasi alga (*algae blooming*) dan peningkatan aktivitas fotosintesa oleh tanaman berklorofil.

Pengendalian yang dapat dilakukan adalah menghindari hal-hal yang menjadi pemicu terjadinya larutan gas lewat jenuh, aerasi kuat untuk mengurangi akumulasi gas nitrogen dalam air dan memindahkan ikan ke air dengan kondisi normal.



Gambar 32.

Gelembung gas pada insang Kakap Putih
(foto BBPBL Lampung, 2014)

1.3. Asfiksia/hipoksia (*Asphyxiation/Hypoxia*)

Disebabkan oleh kandungan oksigen terlarut yang sangat rendah. Penanggulangannya adalah dengan memperbesar aerasi hingga diperoleh kandungan oksigen terlarut yang memadai (4-5 ppm).

1.4. Keracunan Nitrit (*Methemoglobinemia*)

Keracunan nitrit disebut juga penyakit darah coklat, merupakan penyakit yang disebabkan oleh konsentrasi nitrit yang tinggi di dalam air. Sumber nitrit terutama berasal dari hasil metabolisme protein pakan.

Pengendalian dilakukan dengan meningkatkan oksigen terlarut dalam air, penggantian air baru untuk menurunkan konsentrasi nitrit dalam air dan penggunaan probiotik pereduksi N (*Nitrosomonas*, *Nitrobacter*).

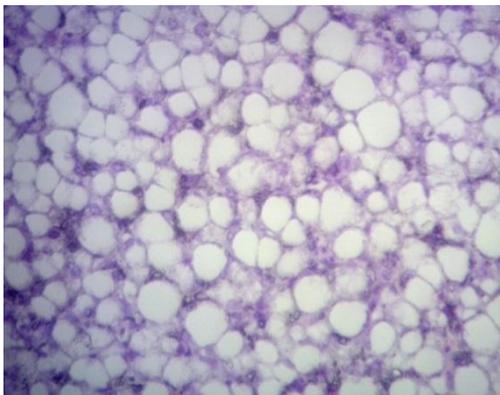
1.5. Keracunan Amonia

Terdapat dua bentuk amonia terlarut dalam air, yaitu dalam bentuk terionisasi (NH_4^+ , kurang beracun) dan bentuk tidak terionisasi (NH_3 , sangat beracun). Amonia akan sangat beracun pada saat pH tinggi dan suhu air meningkat.

Gejala ikan yang mengalami keracunan antara lain lemas, meloncat ke permukaan air atau berkumpul di saluran pemasukan air. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kadar oksigen terlarut, mengurangi jumlah pakan terbuang, penggantian air baru untuk menurunkan konsentrasi ammonia dalam air serta penggunaan probiotik pereduksi N (*Nitrosomonas*, *Nitrobacter*).

2. Penyakit Malnutrisi

Penyakit malnutrisi jarang menunjukkan gejala spesifik. Jenisnya antara lain : defisiensi vitamin, *lipoid liver disease (lipodosis)*, cacat katup insang, bengkok dan defisiensi mineral. Penanggulangannya adalah dengan menghindari pemberian pakan ikan tidak segar (busuk) dan pakan buatan yang telah berjamur. Di samping itu perlu ditambahkan multivitamin pada ikan segar terutama vitamin B1 dan penambahan vitamin C pada pakan pelet.



Gambar 33.

Gambaran histopatologi ikan Kakap yang mengalami *lipoid liver disease* (foto BBPBL Lampung, 2014)



Gambar 34.

Contoh ikan yang mengalami malnutrisi (foto BBPBL Lampung)

DAFTAR PUSTAKA

Alpide-Tendencia, E.V. and de-la Pena, 2001. Bacterial Diseases . *In*: Lio-Po, G.D., C.R. Lavilla and C. Lazierda. Health Management in Aquaculture. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center. Tigbauan, Iloilo. Philippines.

- Anonim, 2011. Penanganan Penyakit Ikan Budidaya Laut. Juknis Seri Budidaya Laut No. 12, Balai Besar pengembangan Budidaya Laut. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Lampung
- Anonim, 2012. Buku Saku Pengendalian Penyakit Ikan. Direktorat Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Cruz-Lazierda, E.R., 2001. Parasitic Diseases and Pest. *In* : Lio-Po, G.D., C.R. Lavilla and C. Lazierda. Health Management in Aquaculture. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center. Tigbauan, Iloilo. Philippines.
- Koesharyani, I., D. Roza, K. Mahardika, F. Johnny, Zafran and K. Yuasa, 2001. Manual for Fish Disease Diagnosis-II, Marine Fish and Crustacean Disease in Indonesia. Gondol Research Institute for Mariculture, Central Research Institute for Sea Exploration and Fisheries, Department of Marine Affairs and Fisheries and Japan International Cooperation Agency. Bali.
- Zafran, D. Roza, I. Koesharyani, F. Johnny and K. Yuasa, 1998. Manual for Fish Disease Diagnosis, Marine Fish and Crustacean Diseases in Indonesia. Gondol Research Station for Coastal Fisheries, Agency for Agricultural Research and Development and Japan International Cooperation Agency. Bali.

BAB. IX
PANEN DAN PASCA PANEN
PADA BUDIDAYA IKAN KAKAP PUTIH
DI KARAMBA JARING APUNG

Edi Supriatna, Slamet Abadi dan Yuwana Puja

A. LATAR BELAKANG

Seiring dengan meningkatnya permintaan pasar terhadap komoditas ikan laut, baik pada pasar domestik maupun internasional maka perlu dilakukan peningkatan produksi perikanan baik dari hasil tangkapan maupun hasil budidaya. Usaha penangkapan yang tidak ramah lingkungan dikhawatirkan dapat menguras cadangan sumber daya alam. Kegiatan budidaya merupakan alternatif yang sangat baik untuk menanggulangi keadaan tersebut diatas.

Sebagai salah satu komoditas laut yang sedang digalakkan budidayanya, ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch) lebih banyak dijual dalam keadaan segar, karena harga jualnya lebih tinggi. Tetapi seringkali ditemui beberapa kendala yang menyebabkan harga menjadi turun, Kendala-kendala tersebut antara lain disebabkan oleh waktu panen yang tidak tepat, ukuran ikan yang tidak seragam serta teknik panen dan pengangkutan yang tidak benar. Disamping itu ikan merupakan produk yang cepat mengalami pembusukan setelah ditangkap/dipanen sehingga penanganan setelah dipanen mempunyai peranan yang sangat penting terhadap mutu kesegaran ikan.

B. PANEN

1. Waktu panen

Waktu panen ditentukan oleh ukuran ikan yang diinginkan. Pada pemeliharaan Kakap Putih di jaring apung dengan rata-rata berat awal 50 – 75 gram/ekor pada saat penebaran, setelah masa pemeliharaan selama 5 bulan akan dicapai ukuran konsumsi kurang lebih 500-600 gram/ekor.

Ikan yang dipelihara hingga mencapai ukuran konsumsi, pada umumnya dipanen pada ukuran 500-1000 gram/ekor. Sedangkan untuk calon induk biasanya pemanenan dilakukan setelah ikan mencapai ukuran 1 kg atau lebih.

Kegiatan panen sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari, karena pada saat itu suhu udara relatif rendah. Dengan demikian diharapkan dapat mengurangi stress pada ikan selama proses pemanenan. Kegiatan selanjutnya yaitu transportasi yang dilakukan pada malam hari. Pengangkutan hasil panen pada malam hari dianjurkan, terutama di suatu daerah, perlengkapan sarana transportasi komoditas hidup belum memadai.

2. Persiapan Panen

Sebelum melakukan panen, kegiatan pertama yang dilakukan yaitu *sampling*. Hal ini dimaksudkan agar dapat diperkirakan hasil panen yang akan diperoleh, baik dalam jumlah, mutu, maupun ukurannya.

Untuk memperoleh hasil panen yang baik, maka perlu dilakukan persiapan-persiapan antara lain berupa serok, wadah hasil panen, oksigen atau aerator, es batu (bila ikan akan dijual dalam keadaan segar) serta alat pendukung lainnya.

3. Metoda (Sistem) Panen

Ada 2 metoda panen yang dapat dilakukan, yaitu :

a. Panen Selektif

Panen selektif adalah memanen ikan-ikan yang sudah mencapai ukuran yang diinginkan sesuai dengan permintaan pasar, sedangkan ikan-ikan yang ukurannya lebih kecil dapat terus dipelihara hingga mencapai ukuran konsumsi. Panen selektif sering pula dilakukan untuk memenuhi permintaan dalam skala kecil.

Sistem panen selektif sangat dianjurkan apabila pertumbuhan ikan yang dipelihara kurang seragam. Terjadinya ketidakseragaman pertumbuhan dapat disebabkan oleh teknik pemeliharaan yang kurang baik atau penggunaan benih dari alam yang biasanya tidak seragam.

b. Panen Total

Metoda ini digunakan apabila permintaan konsumen cukup tinggi dan ikan yang dipelihara sudah memenuhi syarat untuk dijual, baik dari segi ukuran maupun jumlahnya. Metoda ini pada prinsipnya dilakukan dengan cara memanen semua ikan yang dipelihara. Cara ini mudah dilakukan karena pembudidaya tidak perlu melakukan seleksi ukuran ikan pada saat panen.

4. Alat dan Teknik Panen

Alat dan teknik panen sangat menentukan mutu ikan yang didapat. Alat untuk panen ikan hidup sebaiknya terbuat dari bahan katun dengan serat yang jarang, sedangkan untuk ikan yang akan dipasarkan dalam keadaan mati dapat menggunakan alat dari bahan PE. Sebaiknya hindari penggunaan alat-alat panen yang dapat melukai ikan. Alat tangkap yang dipakai biasanya disebut serok/*scoop net*, adapun bentuknya dapat dilihat pada **Gambar 35**.



Gambar 35. Alat untuk memanen ikan mati dan hidup

Cara pemanenan dapat dilakukan dengan mengangkat secara langsung jaring pemeliharaan, namun cara ini kurang praktis karena memerlukan banyak tenaga, sedangkan cara sederhana dan cukup efektif dapat dilakukan dengan membagi ruang pemeliharaan menjadi dua bagian dengan menggunakan tongkat kayu/bambu (lewat bawah jaring yang kemudian diangkat sehingga ruang pemeliharaan menjadi dua). Dengan demikian pemanenan dapat dilakukan dengan mudah dan cepat.

Pada beberapa Negara, ikan-ikan yang akan dijual dalam keadaan hidup, sehari sebelum kegiatan panen dipuaskan terlebih dahulu sehingga diharapkan isi perutnya akan kosong. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan kualitas air selama pengangkutan, pada hari berikutnya baru dilakukan panen. Bagi ikan-ikan tersebut perlu disiapkan wadah bak besar volume 500 sampai dengan 1000 liter yang telah diisi air. Wadah ini digunakan untuk menampung sementara ikan-ikan yang telah dipanen. Selanjutnya ikan-ikan tersebut dibawa ke darat dan ditampung dalam wadah yang lebih besar lagi serta dilengkapi dengan aerasi.

Apabila ikan akan dijual dalam keadaan mati maka ikan-ikan tersebut dapat langsung dimasukkan ke dalam wadah penampungan yang telah disiapkan (berisi air dan es batu). Kemudian disimpan dalam kotak yang telah diisi dengan pecahan es batu.

Dalam pemanenan sebaiknya tidak menangkap ikan sekaligus dalam jumlah yang banyak karena dapat mengakibatkan ikan luka yang akan menurunkan mutu hasil panen. Proses pemindahan ikan ke dalam bak penampungan harus dilakukan dengan hati-hati agar ikan tidak mengalami luka/ sisik rusak (terutama untuk ikan yang dijual dalam keadaan hidup). Dalam memanen ikan sangat tidak dianjurkan menggunakan obat bius seperti *ethylene glycol monophenylether*, *MS 222*, Minyak cengkeh, dan lain-lain. Karena akan mempengaruhi mutu ikan dan dapat membahayakan manusia yang mengkonsumsinya.

5. Penanganan Hasil Panen

Aktivitas bakteri yang distimulasi oleh proses autolisis dan enzimatik yang ada dalam tubuh ikan akan menurunkan mutu kesegaran ikan dari tempat berkumpulnya bakteri yaitu: isi perut, insang dan lendir pada permukaan kulit. Mudah-mudahan ikan terkontaminasi oleh zat-zat

kimia yang berbahaya dan cocoknya ikan sebagai media pertumbuhan bakteri menuntut perlakuan tertentu untuk menjamin mutu dan kesegaran yang diinginkan.

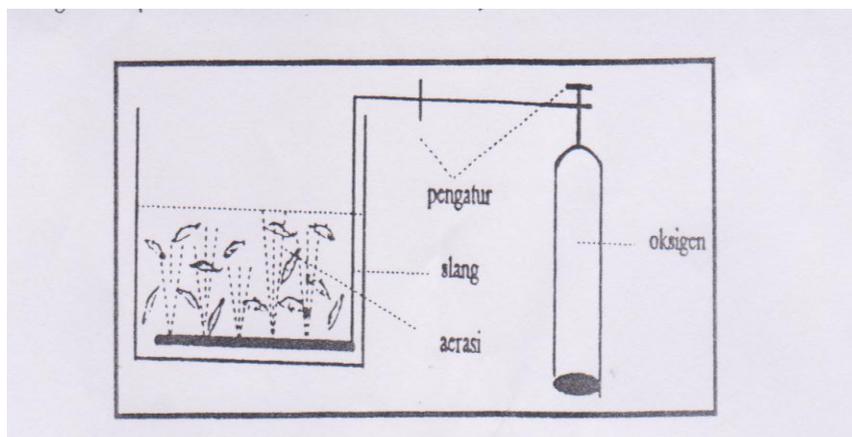
a. Produk hidup

Beberapa alasan dilakukannya pengangkutan ikan dalam keadaan hidup antara lain :

- Ikan dalam keadaan hidup, tidak ada kekhawatiran akan membusuk.
- Pengiriman suplai dapat dipastikan akan diterima sepenuhnya oleh konsumen
- Bila ada kematian dalam perjalanan, ikan masih dalam batas segar yang dapat diterima
- Keuntungan per kilogram cukup tinggi.

Permintaan Kakap Putih hidup biasanya masih terbatas untuk keperluan calon induk dan dilakukan dengan sistem pengangkutan terbuka. Prinsip pengangkutan sistem terbuka ini adalah pengangkutan ikan dalam wadah tertentu (umumnya menggunakan fiberglass) dan dilengkapi dengan sarana aerasi (pengudaraan). Adapun tahapannya sebagai berikut:

- Ikan dipuasakan selama 24 - 48 jam (tergantung jarak), sebelum diangkat. Hal ini dimaksudkan agar selama pengangkutan air dalam kantong tetap bersih, baik oleh muntahan maupun kotoran/*feces* ikan.
- Menyiapkan wadah pengangkutan dengan suhu air kurang lebih 20°C dan pemasangan sarana pengudaraan (**Gambar 36**)
- Hasil pemanenan dari KJA selanjutnya dimasukkan ke tempat penampungan sementara (di lokasi Panen) yang suhu airnya telah diturunkan menjadi kurang lebih 20° C agar ikan tidak terlalu aktif pada waktu dibawa ke darat.
- Menempatkan ikan ke dalam wadah pengangkutan yang selanjutnya ikan siap untuk diangkat. Kepadatan dalam 1000 liter air sebaiknya tidak lebih dari 600 ekor.



Gambar 36. Wadah pengangkutan ikan hidup dan sarana pengudaraan.

6. Produk segar (dalam keadaan mati)

Untuk menghambat pembusukan dari hasil panen, penanganan harus dilakukan secara cepat dan hati-hati. Sarana yang diperlukan untuk pengepakan harus siap sebelum ikan di KJA dipanen. Wadah untuk pengepakan dapat menggunakan drum plastik, bak serat kaca atau styrofoam.

Setelah ikan diserok diusahakan agar cepat mati atau langsung dimasukkan ke dalam tempat penampungan sementara (diberi es). Langkah selanjutnya sebelum dilakukan pengepakan adalah penyortiran terhadap ukuran/kondisi ikan serta pencucian menggunakan air. Pada umumnya bagi ikan-ikan hasil budidaya tidak dilakukan penyortiran terutama apabila pemanenan dilakukan dengan baik. Sedangkan pencucian dimaksudkan untuk mengurangi bakteri/mikroorganisme yang melekat pada tubuh ikan .

Pengepakan dilakukan dengan cara mengatur posisi ikan sedemikian rupa agar ikan diselimuti oleh es yang sudah dihancurkan (**Gambar 37**)



Gambar 37. Pengepakan ikan segar

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1999. Juknis Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch.) di Karamba Jaring Apung. Balai Budidaya Laut Lampung, Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian.
- Anonymous, 1991. Transfortation of live and processed Seafood. Indofish. Technical Hand Book. Canada.
- Berka R., 1986. The Trasport of Live Fish, A Review. Food and Agriculture Organization of The United Natin. Rome.
- Budi Rahardjo B., 1992. Teknik Budidaya ikan laut. Balai Budidaya Laut Lampung. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Bintang *Trachinotus blochii* (Lacepede), Laporan Tahunan Balai Budidaya Laut Batam DepartemenKelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya

BAB. X**ANALISA USAHA PEMBESARAN IKAN KAKAP PUTIH
DI KARAMBA JARING APUNG****Slamet Mulyono, Nur Rausin, Lucky M.N. dan Karsimin****A. LATAR BELAKANG**

Di dalam dunia bisnis, analisa usaha merupakan kegiatan yang sangat penting dilakukan. Dari analisa ini dapat diketahui layak dan tidaknya suatu usaha. Analisa usaha budidaya ikan Kakap Putih saat ini bervariasi. Hal ini disebabkan perhitungan biaya operasional yang tergantung pada besarnya unit usaha, jenis alat dan bahan yang digunakan, serta letak lokasi. Sebagai contoh, harga kontruksi rakit bahan HDPE lebih mahal dan tahan lama dari pada rakit bahan kayu. Sedangkan rakit dari bahan kayu (kayu kelapa) tidak mempunyai ketahanan lama dan harga lebih murah dibandingkan dengan bahan HDPE.

Analisa usaha budidaya Kakap Putih dibawah ini menggunakan kontruksi rakit dari kayu kelapa dan pelampung dengan drum plastik. Biaya investasi usaha pembesaran Kakap Putih sebesar Rp. 34.100.000,- dan biaya produksi sebesar Rp. 76.988.000,- dengan kapasitas produksi 1.798 kg. Usaha ini dengan pembiayaan modal sendiri.

Konstruksi keramba jaring apung (KJA) terdiri 2 unit rakit, ukuran per unit adalah 8 m x 8 m, 1 unit masing-masing berisi 4 jaring (3 m x 3 m x 3 m) dan setiap unit di isi 4 kurungan jaring, sedangkan rumah jaga dan tempat kerja dibuat terpisah dengan ukuran 2 m x 6 m. Pemeliharaan awal Kakap Putih adalah 562 ekor/jaring keramba atau 25 ekor/m³ (volume jaring keramba terendam air 22,5 m³). Ikan diberi makan setiap hari sebanyak 2 – 3 % dari total biomasnya. Lama pemeliharaan ikan antara 5 – 6 bulan dengan tingkat kelulusan hidup 80% dan dipanen dengan berta rata-rata 500 gr/ekor. Laju pertumbuhan ikan harian antara 1,8 – 2 gr per ekor. Ikan dijual dalam kondisi hidup sampai konsumen dengan harga rata-rata Rp. 65.000, per kg.

Untuk memudahkan didalam menilai dan mengontrol yang akan ditanam dalam usaha budidaya Kakap Putih di KJA maka diperlukan analisa keuangan seperti Break Even Point (BEP) atau analisa pulang pokok, Benefit/cost Ratio (nilai saat ini dan cash flow terhadap investasi), Pengembalian modal dan Efisiensi penggunaan modal usaha. Untuk menganalisa keuangan tersebut, maka diperlukan pengertian investasi biaya dan pendapatan dengan uraian terbagai berikut.

B. INVESTASI

Investasi dalam suatu usaha adalah alokasi dana ke dalam usaha yang bersangkutan, dimana investasi tersebut meliputi penggunaan dana untuk pengadaan sarana dan prasarana produksi (Kadariah, dkk., 1978). Rincian biaya investasi sebagai berikut :

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Nilai (Rp)	Total (Rp)
1	Rakit bahan kayu kelapa ukuran 8 m x 8 m (4 kotak @ 3 m x 3 m) dan rumah jaga	2	unit	-	20.000.000,-
2	Jaring pemeliharaan ukuran 3 m x 3 m Φ inchi	12	buah	800.000,-	9.600.000,-
3	Peralatan kerja	1	paket	1.500.000,-	1.500.000,-
4	Perahu motor tempel ...PK	1	unit	3.000.000,-	3.000.000,-
TO TAL BIAYA INVESTASI					34.100.000,-

C. BIAYA OPERASIONAL

1. Biaya Tetap (Fixed Cost)

Biaya tetap adalah seluruh jenis biaya yang selama satu periode kerja/produksi, tetap jumlahnya dan tidak mengalami perubahan. Biaya tidak berubah meskipun volume produksi berubah. Sebagai contoh biaya tetap meliputi : gaji , sewa dan lain-lain.

a. Biaya Produksi

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Nilai (Rp)	Total (Rp)
1	Benih Kakap Putih ukuran 10 cm/ekor	4496	ekor	3.000,-	13.488.000,-
2	Pakan pellet	144	zak	375.000,-	54.000.000,-
3	Obat-obatan	1	paket	1.500.000,-	1.500.000,-
4	Tenaga kerja, 6 bulan	2	orang	1.000.000,-	12.000.000,-
TOTAL BIAYA PRODUKSI					80.088.000,-

b. Total Biaya

Biaya investasi + biaya produksi = Rp.115.088.000,

c. Perhitungan laba rugi

1. Penjualan 1798 kg @ Rp. 65.000, = Rp. 116.870.000,
2. Pendapatan = penjualan – biaya
= Rp 116.870.000, - Rp.115.088.000,
= Rp. 1.790.000,

$$BEP (unit) = \frac{total\ biaya}{harga\ satuan}$$

$$= 1770,58\ kg$$

$$BEP (unit) = \frac{Rp. 115.088.000,}{Rp. 65.000,}$$

Artinya : titik balik modal akan tercapai bila volume produksi sebanyak 1770,58 kg

$$BEP (Rp) = \frac{total\ biaya}{total\ produksi}$$

$$= Rp. 61,784 / kg$$

$$BEP (unit) = \frac{Rp. 115.088.000,}{1798\ kg}$$

Artinya : titik balik modal akan tercapai bila harga produksi Rp . 64,100 / kg

$$\frac{R}{C} = \frac{pendapatan}{total\ biaya}$$

$$= Rp. 0,0156$$

$$BEP (unit) = \frac{Rp. 1.790.000,}{Rp. 115.088.000,}$$

Artinya : setiap pengeluaran biaya sebesar Rp. 1,00 akan diperoleh keuntungan sebesar Rp . 0,0156

Pengembalian modal

$$pengembalian\ modal = \frac{total\ investasi}{keuntungan} = \frac{Rp. 115.088.000,}{Rp. 1.790.000,}$$

$$= 64,29 / bulan$$

Artinya , modal yang dikeluarkan pada usaha ini dapat dikembalikan dalam waktu 64,29 bulan kali periode produksi

Efisiensi penggunaan modal $efisiensi\ penggunaan\ modal = \frac{keuntungan}{total\ biaya} \times 100\%$

$$BEP (unit) = \frac{Rp. 1.790.000,}{Rp. 115.088.000,} \times 100\%$$

$$= 0,0156 \%$$

Artinya , keuntungan usaha pembesaran ikan kakap putih yang diperoleh mencapai 0,0156 % dari total biaya

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, S. dan Sudaryanto, 2001. Pembenihan dan Pembesaran Kerapu Bebek. Jakarta, Penebar Swadaya.

Anonymous, 1991. Juknis Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch) di Karamba Jaring Apung. Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Laut, Lampung. Hal 58-59.