

Teknik Budidaya Ikan

Dr. Wartono Hadie
Dra. Lies Emmawati Hadie
Dr. Agus Supangat



PENDAHULUAN

Pengembangan perikanan budidaya merupakan salah satu strategi yang ditempuh dalam pembangunan perikanan nasional karena perikanan budidaya dapat dijadikan sebagai andalan produksi di masa depan untuk menggantikan peranan perikanan tangkap. Hal ini sesuai dengan perkembangan produksi ikan dunia yang hasil tangkapannya cenderung stagnan bahkan menurun, sebaliknya perolehan dari perikanan budidaya cenderung meningkat (De Silva, 2000). Menurut FAO, kebutuhan konsumsi ikan dunia untuk Tahun 2005 diperkirakan mencapai 19,1 kg/kapita/tahun dengan perkiraan jumlah penduduk 7,8 milyar, maka dunia memerlukan pasokan ikan sebesar 149 juta ton per tahun (Lee, 2005). Dari jumlah total kebutuhan tersebut, 100 juta ton dipasok dari perikanan tangkap sedangkan kekurangannya harus diusahakan dari sumber lain. Untuk memenuhi kebutuhan pasokan ikan dapat dipenuhi dari budidaya. Di dalam mendukung pencapaian target produksi ikan budidaya, maka peranan teknik budidaya menjadi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan ikan nasional. Untuk itu, diperlukan penciptaan serta perbaikan teknik ataupun inovasi untuk peningkatan produktivitas.

Modul 1 membahas materi yang berkaitan dengan teknik budidaya ikan, yang dibagi dalam dua kegiatan belajar (KB). KB 1 membahas tentang pengertian keteknikan budidaya ikan, meliputi definisi keteknikan budidaya ikan dari berbagai sumber. KB 2 membahas tentang jenis-jenis wadah budidaya ikan, meliputi berbagai jenis wadah beserta fungsi dan keuntungan masing-masing wadah yang digunakan untuk proses budidaya ikan baik sistem kolam, karamba, maupun tambak.

Setelah mempelajari Modul 1 ini Anda diharapkan dapat menjelaskan ruang lingkup keteknikan budidaya ikan dan dapat mengenal jenis-jenis wadah, keuntungan dan fungsi dari wadah yang digunakan. Secara khusus, setelah mempelajari Modul 1, Anda diharapkan dapat menjelaskan hal-hal berikut ini.

1. Pengertian keteknikan budidaya ikan.
2. Batasan budidaya perairan.
3. Pembagian lokasi dan prinsip budidaya ikan.
4. Budidaya ikan di karamba jaring apung (KJA).
5. Budidaya air tawar.
6. Kolam tradisional.
7. Kolam polikultur.
8. Kolam air deras.
9. Kolam drum.
10. Kolam parit.
11. Sistem karamba.
12. Sistem karamba tancap.
13. Sistem karamba jaring apung.
14. Tambak.
15. Perairan umum.

KEGIATAN BELAJAR 1**Pengertian Keteknikan Budidaya Ikan**

Manusia sudah sejak lama memanfaatkan perairan sebagai sumber makanan. Kegiatan menangkap ikan seperti memancing dan menjala sudah akrab dengan kehidupan manusia yang tinggal di sekitar lingkungan perairan. Sayangnya, pencarian ikan di perairan bebas dengan cara tradisional mempunyai banyak kendala karena manusia sebagai makhluk yang hidup di lingkungan terestrial tidak dapat melihat ikan sebagai sasarannya dengan jelas dan jumlah populasi sasaran belum bisa diperkirakan. Oleh sebab itulah dewasa ini banyak dikembangkan teknologi yang dapat digunakan sebagai alat untuk mendeteksi keberadaan ikan di suatu perairan misalnya dengan menggunakan satelit, sonar ataupun peralatan canggih lainnya.

Sejalan dengan perkembangan manusia, masalah-masalah yang dihadapi pun menjadi lebih kompleks antara lain adalah sebagai berikut.

1. Peningkatan jumlah populasi manusia.
2. Kurangnya sumber makanan terutama yang berharga murah tetapi mempunyai kandungan protein tinggi.
3. Produksi perikanan laut sudah hampir mencapai kemampuan maksimumnya.
4. Usaha pertanian yang tidak mengalami perkembangan secepat pertumbuhan populasi manusia.
5. Adanya tuntutan untuk menciptakan suatu bentuk kehidupan yang lebih baik.

Untuk mendapatkan sumber penghasilan yang lebih baik tersebut, maka manusia berusaha untuk mengembangkan suatu proses yang diharapkan dapat menjaga kelangsungan tersedianya makanan dari lingkungan akuatik tanpa merusak lingkungannya, yang selanjutnya kita kenal sebagai proses budidaya perairan.

1. Batasan Budidaya Perairan

Kata budidaya perairan berasal dari kata *akuakultur*. Berikut ini diuraikan beberapa definisi akuakultur.

- a. Akuakultur merupakan suatu proses pembiakan organisme perairan dari mulai proses produksi, penanganan hasil sampai pemasaran (Wheaton, 1977).
- b. Akuakultur merupakan upaya produksi biota atau organisme perairan melalui penerapan teknik domestikasi (membuat kondisi lingkungan yang mirip dengan habitat asli organisme yang dibudidayakan), kultivasi (perbaikan kondisi lingkungan), penumbuhan hingga pengelolaan usaha yang berorientasi ekonomi (Bardach, dkk., 1972).
- c. Akuakultur merupakan proses pengaturan dan perbaikan organisme akuatik untuk kepentingan konsumsi manusia (Webster, 1990).

Dari berbagai definisi akuakultur itulah maka berkembang pula pengertian mengenai teknik budidaya, yang menurut Wheaton (1977) didefinisikan sebagai penerapan berbagai ilmu pengetahuan praktis terhadap usaha budidaya sehingga dapat meningkatkan produksi, berikut cara penanganan sampai masalah pemindahan dan pemasaran hasil. Berangkat dari pengertian mengenai keteknikan budidaya perairan, maka proses budidaya menjadi masalah yang sangat kompleks, yang melibatkan berbagai disiplin ilmu seperti ekonomi, lingkungan, mesin, listrik, biologi, dan kimia di samping ilmu yang berkaitan dengan perikanan itu sendiri.

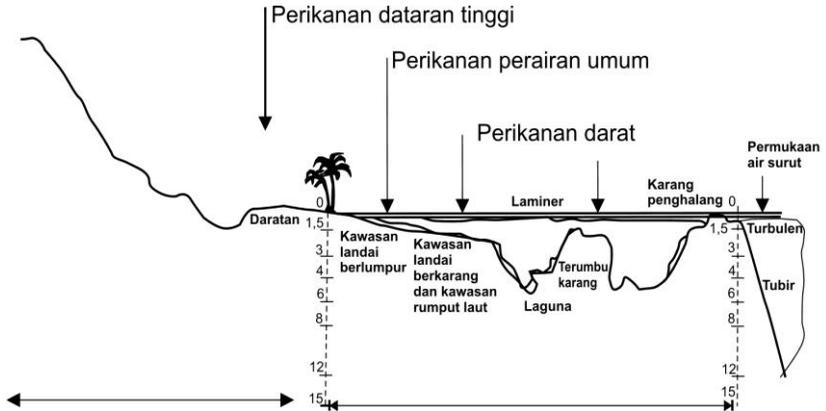
Menurut Pillay (1973), penerapan proses budidaya perairan dapat dibagi dalam 7 kelompok yang didasarkan pada lokasi pembudidayaan dan kriteria penggunaan budidaya. Berikut ke-7 kelompok tersebut.

- a. Usaha budidaya untuk penyediaan pangan.
- b. Perbaikan bibit alami melalui transplantasi.
- c. Olah raga air.
- d. Menunjang kelompok penggemar dan peneliti.
- e. Sebagai hewan peliharaan.
- f. Tujuan daur ulang sampah organik.
- g. Usaha budidaya untuk tujuan industri komersial seperti industri minyak, mutiara, pakan hewan, dan obat-obatan.

2. Pembagian Lokasi dan Prinsip Budidaya Perikanan

Berdasarkan lokasi budidaya, maka terdapat tiga jenis usaha budidaya yang dilakukan yaitu budidaya laut (*mariculture*), budidaya air payau (*brackish water culture*) yang menggunakan campuran air laut dan air tawar

sebagai mediumnya serta budidaya air tawar (*freshwater culture*) yang biasanya dilakukan di danau, sungai, dan waduk (Gambar 1.1).



Gambar 1.1.

Bentang Alam yang Menunjukkan Daerah yang Dapat Dimanfaatkan untuk Usaha Akuakultur (Sumber: Efendi, 2002, dimodifikasi)

Ketiga jenis usaha budidaya tersebut secara umum memiliki prinsip yang sama dalam pengelolaannya. Menurut Boyd (1990), di dalam pengelolaannya budidaya perikanan memiliki tiga prinsip dasar, yaitu pengaturan/pengelolaan kualitas lingkungan (kualitas air), pengaturan/pengelolaan pemberian pakan tambahan, dan pengendalian hama dan penyakit biota yang dibudidayakan. Namun, secara teknis (menyangkut teknologi terapan) ketiganya memiliki beberapa perbedaan di dalam penerapan teknologi.

a. *Budidaya laut (mariculture)*

Budidaya laut adalah budidaya ikan yang dilaksanakan di laut dengan menggunakan teknik yang sesuai. Beberapa teknik budidaya laut telah dilakukan untuk memelihara ikan, kerang, rumput laut, dan sebagainya.

Sebagaimana diketahui pengembangan budidaya laut dan pantai di Indonesia berjalan sangat lamban dikarenakan adanya berbagai permasalahan yang dihadapi. Jika disarikan, permasalahan tersebut dapat dibagi atas 4 bagian yaitu masalah yang berkaitan dengan alam/lingkungan, sosial ekonomi, kelembagaan, dan teknologi. Pengembangan budidaya (termasuk

perikanan), harus didukung oleh lingkungan, kondisi sosial ekonomi, dan kelembagaan. Tantangan pengembangan budidaya ikan terletak pada kurangnya teknologi. Budidaya laut belum berkembang dengan baik di Indonesia, dikarenakan tingkat penguasaan teknologi budidaya masih lemah. Teknologi budidaya laut yang telah dikuasai meliputi teknologi kakap putih, beronang, dan kerapu. Namun, teknologi yang betul-betul telah mantap dikuasai adalah teknologi budidaya kakap putih dan kerapu.

Kendala lingkungan yang dihadapi dalam budidaya laut meliputi: (1) sumber daya lahan yang terbatas atau sulit dikembangkan untuk budidaya, (2) terbatasnya kuantitas serta kualitas air yang tersedia, dan (3) bencana alam seperti banjir dan tsunami. Tidak semua lahan yang terdapat di laut dan pantai dapat dimanfaatkan untuk budidaya laut dan pantai. Hanya lahan-lahan tertentu yang sesuai yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya. Lokasi yang dapat digunakan/dipilih sebagai lokasi budidaya laut harus memenuhi beberapa persyaratan berikut (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2003):

- 1) Perairan tenang terlindung dari arus dan gelombang yang cukup kuat, karena dapat merusak konstruksi jaring apung.
- 2) Kedalaman perairan 5-15 meter. Kedalaman perairan, 5 meter akan menimbulkan masalah lingkungan (kualitas air dari sisa pakan dan kotoran ikan). Kedalaman perairan > 15 meter akan membutuhkan tali jangkar yang panjang.
- 3) Dasar perairan sebaiknya sesuai dengan habitat asal ikan yang akan dibudidayakan. Ikan kerapu menyukai dasar perairan berpasir.
- 4) Bebas dari bahan cemaran, sehingga lokasi budidaya harus jauh dari kawasan industri maupun pemukiman yang padat.
- 5) Tidak menimbulkan gangguan terhadap alur pelayaran.
- 6) Mudah dicapai dari darat dan tempat pemasok sarana produksi budidaya.
- 7) Lokasi budidaya aman dari tindak pencurian dan penjarahan.
- 8) Memenuhi syarat dari segi fisik-kimia kualitas air yaitu:
 - a) Kecepatan arus 15 – 20 cm/detik.
 - b) Kecerahan > 1 meter dan untuk kerapu > 2 meter.
 - c) Salinitas 30 – 33 ppt.
 - d) Suhu 27 – 29°C.
 - e) Keasaman air > 7 (basa).
 - f) Oksigen terlarut > 5 ppm.

Sementara itu untuk pengembangan budidaya pantai perlu memperhatikan daya dukung lahan. Pengembangan tambak yang melampaui daya dukung lingkungan akan menimbulkan berbagai dampak ikutan, yang mungkin semakin sulit diatasi. Daya dukung lahan pantai untuk pertambakan ditentukan oleh: mutu tanah, mutu sumber air (asin dan tawar), hidrooseanografi (arus dan pasang surut), topografi, dan klimatologi daerah pesisir dan aliran sungai di daerah hulu (Poernomo, 1992).

b. Budidaya air payau (brackish water aquaculture)

Budidaya udang laut sudah sejak seabad yang lalu dipraktikkan di banyak negara komoditas Asia, termasuk juga di Indonesia. Sampai dua dasawarsa yang lalu komoditas udang umumnya digolongkan sebagai hasil sampingan di tambak, karena tambak itu terutama digunakan untuk memelihara ikan bandeng. Benih udang secara alami masuk ke dalam tambak bersama air pasang yang mengairi tambak itu. Produksi udang yang diperoleh tidak menentu, karena hanya tergantung dari banyak dan sedikitnya benih udang yang ada secara alamiah, di laut dan sekitar pertambakan. Hasilnya biasanya rendah, antara 50 kg sampai 300 kg per-ha/tahun.

Perkembangan perdagangan komoditas udang di pasaran dunia, ternyata makin baik. Permintaan akan udang makin bertambah besar, sehingga harga udang menjadi tinggi. Kenyataan itu menyebabkan petani tambak makin menyadari bahwa udang harus ditingkatkan produksinya karena dapat mendatangkan keuntungan yang besar dibanding bandeng. Caranya ialah dengan memperbaiki teknik budidaya udang tersebut. Memang ternyata banyak segi dalam teknik budidaya udang itu yang masih perlu diperbaiki. Antara lain, benih udang dapat dipilih yang cepat tumbuh dan jenisnya yang banyak digemari (ekonomis penting). Kesuburan tambak dapat ditingkatkan dengan cara pemupukan dan pengelolaan air yang lebih baik, sehingga daya dukung untuk memelihara udang lebih besar. Pemberantasan hama lebih diintensifkan. Konstruksi petakan tambak, konstruksi tanggul, dan saluran pengairannya diperbaiki sehingga kualitas air tambak dapat dikendalikan secara lebih baik dan cocok untuk kehidupan udang yang dipelihara.

Negara-negara yang mempunyai sumber daya alam untuk budidaya udang, sekarang ini berlomba-lomba untuk meningkatkan produksi udang guna menghasilkan devisa. Bahkan usaha industri budidaya udang telah diprioritaskan untuk dikembangkan. Namun, budidaya super intensif di

Indonesia telah runtuh di awal Tahun 1990an dengan merebaknya virus bercak putih (*white spot virus*).

Budidaya tambak baik untuk memelihara ikan bandeng maupun udang di Indonesia sangat luas, ada \pm 360.239 ha (Ditjen Perikanan, 2004) yang dimiliki dan diusahakan oleh pembudidaya. Kebanyakan usaha ini masih dikelola secara tradisional pascaserangan virus. Sejak dua dasawarsa terakhir ini, teknik intensifikasi tambak telah dikenal secara luas. Namun karena kemampuan permodalan sebagai masukan untuk inovasi dan tingkat keterampilan petani tambak tidak sama, maka perkembangan teknik pertambakan yang diterapkan saat ini pun berbeda-beda tingkatannya. Ada tambak yang masih diusahakan secara sederhana, dengan hasilnya yang masih rendah. Ada pula tambak yang telah diusahakan secara sangat intensif dengan masukan modal yang tinggi dan hasilnya juga sangat tinggi, yaitu lebih dari 10 ton/ha/tahun.

Sistem budidaya udang yang dikenal sekarang, ada 3 tingkatan, yaitu budidaya ekstensif (tradisional), semi-intensif, dan intensif.

1) Tipe tambak ekstensif tradisional

Petakan tambak pada tingkat tradisional ini, bentuk dan ukurannya tidak teratur. Luasnya antara 3 ha sampai 10 ha per petak. Biasanya setiap petakan mempunyai saluran keliling (*caren*) yang lebarnya 5-10 m di sepanjang keliling petakan sebelah dalam. Di bagian tengah juga dibuat *caren* dari sudut ke sudut (diagonal). Kedalaman *caren* itu 30-50 cm lebih dalam daripada bagian lain dari dasar petakan yang disebut pelataran. Bagian pelataran hanya dapat berisi air sedalam 30-40 cm saja. Pada tempat ini akan tumbuh kelekap sebagai pakan alami bagi ikan bandeng dan udang.

Di tengah petakan dibuat petakan yang lebih kecil dan dangkal sebagai petak untuk mengipuk nener yang baru saja didatangkan dari tempat lain. Nener dipelihara di dalam petak peneneran atau ipukan selama 1 bulan, sehingga cukup kuat untuk ditebarkan ke dalam petak pembesaran yang luas. Cara menebarkannya cukup dengan membuka (merusak) tanggul petak peneneran tersebut, lalu nener berenang sendiri ke petak besar.

Di Jawa Timur, rekayasa tambak tradisional telah lebih maju. Di sini beberapa petak tambak disusun menjadi suatu unit, seperti terlihat pada tipe porong dan tipe taman. Susunan dalam unit tersebut dimaksudkan untuk dapat mengadakan pengaturan air secara lebih baik, di samping juga didisain untuk lebih memudahkan pengelolaannya.

Tipe porong terdapat di daerah delta sungai Brantas, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Air dari saluran ditampung di dalam petak pembagi air yang berbentuk bujur sangkar dan lebih dalam daripada petakan yang lain. Pada petak pembagi itu dibuat pintu-pintu air untuk menghubungkan dengan petak-petak lainnya. Pada waktu panen, petak pembagi air itu berfungsi sebagai tempat untuk mengumpulkan ikan bandeng.

Tipe taman terdapat di daerah aliran sungai Porong, wilayah Kecamatan Taman, juga di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Tipe ini sangat mirip dengan tipe porong karena juga terdiri atas gabungan beberapa petak tambak. Hanya saja tambak di sini disesuaikan dengan kondisi daerah setempat yang airnya sulit diperoleh, karena elevasi lahan agak tinggi dan agak jauh dari pantai. Setiap unit tambak mempunyai penampung air yang disebut jalonan. Bentuk jalonan ini seperti saluran memanjang. Di tengah-tengah saluran tersebut dibuat gutekan yaitu bagian yang sempit dan lebih dalam untuk membagi air ke seluruh petakan. Pada musim kemarau seluruh bagian pelataran tambak biasanya kering. Pada saat ini ikan bandeng yang dipelihara dapat berlindung pada "jalonan" dan pada *caren* yang masih berair.

Pada unit tipe porong maupun tipe taman terdapat petak peneneran, petak tebaran dan petak pembesaran. Petak tebaran luasnya 5-10 kali lebih luas daripada petak peneneran. Petak pembesaran luasnya 10 kali lebih besar daripada petak tebaran. Nener mula-mula dipelihara di petak peneneran selama 1 bulan, lalu ditebar (dilepaskan) ke dalam petak tebaran. Sebulan kemudian benih bandeng telah berukuran gelondongan dan ditebarkan lagi ke dalam petak pembesaran. Setelah berumur 5-6 bulan, bandeng sudah bisa dipanen dengan berat 300-400 gram per ekor.

Tambak tipe jawa barat, porong, dan taman itu masih diusahakan secara ekstensif (tradisional). Ikan bandeng di sini hanya dipelihara dengan padat penebaran rendah, tergantung dari pakan alami. Hasilnya hanya berkisar antara 300 kg sampai 500 kg/ha/tahun. Udang hanya sebagai hasil tambahan yang tidak sengaja dipelihara, karena benihnya masuk sendiri dari laut terbawa air pasang yang masuk ke dalam tambak.

Pada tambak tradisional, semula tambak tidak dipupuk sehingga produktivitas semata-mata tergantung dari pakan alami yang kelebataannya tergantung dari kesuburan alamiah pula. Pemberantasan hama juga tidak dilakukan, sehingga benih bandeng yang dipelihara banyak yang hilang/mati. Akibatnya produktivitas semakin rendah.

Barulah setelah pemerintah mengadakan kegiatan penyuluhan yang semakin intensif, sejak awal tahun 1970-an, para petani tambak mulai mengenal teknik pemupukan dan memberi pakan tambahan walaupun baru berupa dedak atau hasil limbah pertanian lainnya. Sejak dasa warsa itu pula, para petani tambak semakin sadar akan perlunya pembaharuan cara pengelolaan tambaknya. Akhirnya mereka tidak saja memelihara ikan bandeng tetapi juga mengusahakan agar produksi udang di tambaknya dapat meningkat. Maka dimulailah tahapan tambak semi-intensif.

2) *Tipe tambak semi-intensif*

Metode atau sistem budidaya ini merupakan perbaikan dari sistem tradisional yaitu dengan memperkenalkan bentuk petakan yang teratur dengan maksud agar lebih mudah dalam pengelolaan airnya. Bentuk petakan umumnya empat persegi-panjang dengan luas 1-3 ha per petakan. Tiap petakan mempunyai pintu pemasukan (*inlet*) dan pintu pengeluaran air (*outlet*) yang terpisah untuk keperluan penggantian air, penyiapan kolam sebelum ditebari benih, dan pemanenan.

Suatu *caren* diagonal dengan lebar 5-10 m menyerong dari pipa pemasukan (*inlet*) ke arah pintu pengeluaran (*outlet*). Dasar *caren* itu miring ke arah *outlet* untuk memudahkan pengeringan air dan pengumpulan udang waktu dipanen. Kedalamannya mempunyai selisih 30-50 cm dari bagian pelataran tambak sehingga bila petak terisi penuh air, kedalaman air di *caren* mencapai 1 m atau lebih. Air yang dalam itu menyebabkan suhu di dasar *caren* tetap dingin pada siang hari yang terik sehingga menjadi tempat berteduh bagi udang. Ada juga petani tambak selain membuat *caren* menyudut juga membuat *caren* di sekeliling pelataran.

Kelekap merupakan campuran berbagai macam jasad renik yang tumbuh di dasar tambak. Penyusun utamanya terdiri atas Diatomae (ganggang kersik atau ganggang kelikir), dan Cyanophyceae (ganggang biru). Kelekap sangat baik untuk pakan udang selama masa pemeliharaan dua bulan yang pertama, hingga udang mencapai ukuran 10 cm.

Pada tambak semi-intensif pengelolaan air cukup baik, ketika ada air pasang naik, sebagian air tambak itu diganti dengan air baru sehingga kualitas air cukup terjaga dan kehidupan udang sehat. Pemberantasan hama dilakukan pada waktu mempersiapkan tambak sebelum penebaran benur. Serangan hama juga dicegah dengan melakukan pemasangan sistem saringan pada pintu-pintu air.

3) *Tipe tambak intensif*

Budidaya udang intensif dilakukan dengan teknik yang canggih dan memerlukan masukan (input) biaya yang besar. Sebagai imbalan dari masukan yang tinggi, maka dapat dicapai volume produksi yang sangat tinggi pula. Petakan umumnya kecil-kecil, 0,2-0,5 ha per petak. Maksudnya supaya pengelolaan air dan pengawasannya lebih mudah. Kolam/petak pemeliharaan dapat dibuat dari beton seluruhnya atau dari tanah seperti biasa, dapat juga dindingnya saja yang dari tembok sedangkan dasar masih tanah. Ciri khas dari teknik budidaya intensif ini ialah padat penebaran benur sangat tinggi yaitu 50.000 sampai 600.000 ekor/ha. Pakan sepenuhnya tergantung dari pakan yang diberikan dengan komposisi yang ideal bagi pertumbuhan udang. Diberi aerasi (dengan kincir, atau alat lain) untuk menambah kadar oksigen dalam air. Pergantian air dilakukan sangat sering, agar air tetap bersih tidak menjadi kotor oleh sisa-sisa pakan dan kotoran (ekskresi) udang. Penggantian air yang sangat sering dimungkinkan oleh penggunaan pompa. Keterampilan pelaksana (operator) sangat diperlukan untuk dapat memonitor kualitas air dan dapat mengambil keputusan untuk bertindak bila sesuatu kelainan dalam air terjadi.

Tergantung dari masukan teknologi yang diterapkan, produksi per satuan luas petak dapat mencapai antara 1 kg/m² (10 ton/ha) sampai 2 kg/m² (20 ton/ha). Masa pemeliharaan biasanya 4 bulan atau 2 x setahun untuk petakan tanah. Jepang, Taiwan, dan Amerika dapat memproduksi udang sebanyak 1,5-3 ton/musim tanam pada bak beton bervolume 1.000 ton (0,1 ha). Berarti 15 ton sampai 30 ton/ha/musim atau 30 ton sampai 60 ton/ha/tahun. Bagaimana sehingga dapat diperoleh produksi setinggi itu?

Normalnya udang yang dipelihara selama 3-4 bulan ukurannya menjadi rata-rata 30 ekor/kg. Kalau pada suatu petakan 1.000 m² dihasilkan udang 3 ton, maka di petak itu terdapat 3.000 × 30 ekor = 90.000 ekor. Berarti rata-rata kepadatan udang 90 ekor/m² dengan berat 3,15 kg/m². Bila benur sejak ditebarkan mengalami tingkat kematian 30% selama masa pemeliharaan 3-4 bulan, maka padat penebaran awal haruslah sebanyak 76% × 90.000 ekor = 128.571 ekor/0,1 ha. Udang yang demikian padat itu setiap saat mengeluarkan kotoran (ekskresi) ke dalam air. Kotoran yang terlarut dalam air itu sifatnya dapat menurunkan kualitas air yang akibatnya menghambat pertumbuhan udang. Selain itu, udang yang banyak itu setiap hari diberi pakan yang tentu ada yang tersisa tidak termakan dan akan menjadi busuk, sehingga semakin menurunkan kualitas air. Supaya udang tidak menderita akibat penurunan

kualitas air, maka air tambak harus diganti dengan air baru. Semakin sering air berganti, maka kehidupan udang akan semakin baik dan pertumbuhannya tidak terganggu. Pada tambak udang dengan kepadatan tinggi, air perlu diganti 50% hingga 200% setiap hari. Hal tersebut memang suatu persyaratan yang harus dilakukan pada tambak intensif dengan kepadatan sangat tinggi.

3. Budidaya Ikan di Karamba Jaring Apung (KJA)

Teknik budidaya ikan di karamba jaring apung (KJA) sudah dimulai sejak tahun 1954 di Jepang, yaitu untuk memelihara ikan "Yellowtail" (*Seriola quinqueradiata*). Metode ini relatif sederhana, sehingga pada akhir-akhir ini banyak negara yang mengikuti penggunaan teknik ini. Keuntungan budidaya ikan dengan metode ini terutama adalah memanfaatkan perairan umum, sungai, waduk dan danau untuk produksi ikan tanpa adanya pengaturan air, suhu, dan saluran perairan. Keuntungan lain dengan menggunakan metode ini adalah memungkinkan penggunaan perairan secara maksimum dan ekonomis, mengurangi penggunaan tanah untuk produksi ikan seperti kolam, tambak, dan sebagainya, reproduksi predator dan populasi ikan mudah dikontrol, mudah dipindahkan bila terjadi hal yang membahayakan, mudah dipanen, transportasi ikan hidup, dan modal awal relatif lebih kecil.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam usaha budidaya ikan dengan metode ini adalah: penempatan karamba harus di lokasi perairan yang bebas dari pencemaran, fluktuasi tahunan sifat-sifat fisika-kimia air tidak terlalu besar sehingga tidak membahayakan bagi kehidupan ikan peliharaan. Penjagaan harus lebih ketat karena pencurian ikan dapat dilakukan dengan mudah.

Beberapa bahan yang digunakan untuk membangun KJA secara umum meliputi: bingkai, pelampung, tali, jaring, jangkar, dan sebagainya. Bingkai KJA dapat dibuat dari bahan kayu, bambu atau besi yang dilapisi bahan anti karat. Pemilihan bahan bingkai sebaiknya disesuaikan dengan tersedianya bahan di lokasi budidaya. Di Indonesia, bambu cukup banyak tersedia dan harganya relatif murah dibandingkan dengan kayu, karenanya untuk pembuatan KJA digunakan bingkai bambu. Ukuran bingkai biasanya 7x7 m.

Pelampung untuk mengapungkan bingkai dapat dibuat dari bahan drum volume air 200 liter yang terlebih dahulu di cat anti karat, *styrofoam*, dan drum *fibreglass*. Di Teluk Banten, pelampung yang digunakan biasanya drum atau *Styrofoam*. Pelampung dari bahan *fibreglass* harus dipesan khusus

karena tidak ada di pasaran. Sebagai bahan perbandingan untuk menentukan pilihan jenis pelampung yang akan digunakan adalah lama pemakaian dan harga dari ketiga jenis pelampung.

Pengikat antara dua bambu untuk pembuatan bingkai karamba sebaiknya digunakan kawat yang bergaris tengah 0,4–0,5 cm. Berdasarkan pengalaman, mengikat dengan menggunakan kawat mudah dan cepat, walaupun mudah berkarat namun dalam jangka waktu satu tahun masih tahan, walaupun berkarat mudah diganti dalam waktu singkat. Penggunaan tali plastik (*polyethylene*) untuk mengikat biasanya sering melar karena goyangan ombak sehingga bentuk rakit tidak simetris lagi.

Untuk mengikat pelampung ke bingkai digunakan tali plastik (*polyethylene*) yang bergaris tengah 0,8 – 1,0 cm. Sebagai penahan karamba apung agar tidak terbawa arus air digunakan jangkar dan karung pasir sebagai pemberat. Untuk tali jangkar digunakan tali plastik (*polyethylene*) yang bergaris tengah 5,0 cm. Panjang tali jangkar yang dibutuhkan 3 kali kedalaman air. Sebagai contoh bila kedalaman perairan 6 m maka tali yang dibutuhkan kurang lebih 18 m pada setiap jangkar. Untuk satu unit karamba dibutuhkan paling sedikit 4 buah jangkar, tetapi bila lebih dari satu unit, jangkar yang dibutuhkan bukan kelipatan 4 tetapi diatur sedemikian rupa sehingga mengurangi pemakaian jangkar.

Jaring sebagai karamba dibuat dari bahan *polyethylene*, atau sering disebut dengan jaring *trawl*. Ukuran mata jaring yang digunakan tergantung dari besar ikan yang dibudidayakan, biasanya berkisar antara 0,5–2,0 cm. Ukuran karamba bermacam-macam, disesuaikan dengan kedalaman perairan.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan di dalam membangun budidaya perikanan di perairan umum adalah perhatian terhadap perairan umum sendiri sebagai suatu ekosistem di mana ikan harus hidup secara layak. Selain itu, kepentingan umum sebagai suatu perairan terbuka (*open access*) atau sebagai perairan milik bersama (*common property*), perlu mendapat perhatian utama, sehingga keberlanjutan usaha dapat dipertahankan (*sustainable uses*).

Teknik-teknik pengelolaan perikanan di perairan umum harus memper-timbangkan semakin meningkatnya tekanan dari sektor pemanfaat lahan daratan dan perairan serta faktor-faktor sosial ekonomi yang membebani dan mempengaruhi sumber daya akuatik. Pemanfaat lahan daratan antara lain meliputi sektor pertanian, kehutanan, pekerjaan umum, perkotaan,

perhubungan, dan pariwisata. Pemanfaat lahan perairan antara lain meliputi sektor tenaga listrik, irigasi kanalisasi pematusan, perikanan, perhubungan, dan permukiman. Faktor-faktor sosial-ekonomi yang harus diperhatikan antara lain adalah peningkatan pertumbuhan penduduk, kebutuhan pangan, kesempatan kerja, permukiman, dan transmigrasi.

Kegiatan sektor pemanfaat dan faktor-faktor sosek ini seluruhnya merupakan beban yang dapat menimbulkan perubahan fisika termodinamika dan kimiawi serta mempengaruhi sistem morfologi akuatik, kualitas dan kuantitas air, struktur badan air yang akhirnya mempengaruhi sumber daya akuatik dan mengancam kelestarian komunitas ikan dan organisme perairan lain khususnya serta kelestarian lingkungan umumnya. Karena pola dan keragaman faktor yang mempengaruhi komunitas ikan kebanyakan berada di luar sistem akuatik dan perikanan, maka pada setiap badan air harus dipertahankan adanya suatu keseimbangan antara kepentingan perikanan dan nonperikanan serta terpeliharanya sumber daya perikanan berikut lingkungannya.

Pada pengelolaan sistem akuatik bagi tujuan perikanan dalam rangka pemanfaatan jamak bersama sektor nonperikanan, maka pemantauan, pengendalian dan pembinaan harus dilakukan, baik terhadap kegiatan perikanan maupun nonperikanan. Pengelolaan sistem akuatik bagi tujuan perikanan dalam rangka pemanfaatan serba guna bersama sektor nonperikanan sangat tergantung kepada beberapa faktor kebijakan utama baik peranan dan arti penting perikanan terhadap sektor pemanfaat lain maupun sasaran-sasaran pengelolaan perikanan. Misalnya penetapan sasaran pengelolaan perikanan yang ingin dicapai dan pentingnya sektor perikanan di antara sektor nonperikanan.

Teknik pengelolaan perikanan yang diterapkan di badan air yang berfungsi serba guna harus ditujukan untuk mempertahankan dan memanfaatkan sumber daya secara optimal bagi tercapainya sasaran yang telah ditetapkan. Teknik pengelolaan perikanan di perairan umum mencakup:

- a. Pengaturan untuk mengendalikan usaha perikanan.
- b. Modifikasi atau perlindungan struktur fisik lingkungan dengan memanfaatkan rekayasa lingkungan.
- c. Penebaran (*stocking*) ikan dari luar dan introduksi unsur-unsur baru ke komunitas perikanan.

- d. Pengembangan penangkapan dan budidaya dalam kondisi yang kurang lebih terkendali, serta pengembangan peran dan aspek sosial budaya dan ekonomi, antara lain melalui Lembaga Swadaya Masyarakat.

4. Peraturan Perundangan yang Berhubungan dengan Pembangunan Perikanan di Perairan Umum

Peraturan yang berhubungan dengan pembangunan perikanan di perairan umum harus ditujukan pada pengendalian kualitas dan kuantitas air, pengamanan struktur fisik badan air dan kehidupan lingkungan, serta perlindungan dan pelestarian sumber daya perikanan dan perairan umum.

Pengelola perikanan pada suatu wilayah perairan umum dalam hal tertentu harus mempertimbangkan kemungkinan bahwa pengendalian jumlah nelayan yang beroperasi adalah lebih efektif daripada mengendalikan tipe atau spesifikasi alat yang digunakan. Pada suatu badan air yang dikhawatirkan jumlah nelayannya sudah berlebih jika dibandingkan dengan daya dukung perikananannya, maka harus diusahakan pengenalan dan pengoperasian budidaya ikan sehingga dapat mengurangi tekanan penangkapan di badan air tersebut.

Teknik budidaya ikan yang dapat diterapkan misalnya budidaya ikan dalam karamba jaring apung dan hampang. Namun, penjelasan ini perlu didukung oleh penelitian, terutama yang dapat menyelesaikan kendala alat dan modal. Jenis dan tipe budidaya yang dipilih harus disesuaikan dengan kemampuan IPTEK dan dukungan sumber daya setempat serta ditunjang oleh prasarana dan sarana yang tersedia.

Berbagai rekayasa lingkungan pada suatu badan air harus berfungsi dan mampu menjadi perlindungan komunitas ikan dan meningkatkan produktivitasnya. Rekayasa lingkungan dapat berupa kegiatan-kegiatan dan/atau perlakuan-perlakuan murni biologis, semi-biologis, murni-mekanis atau kombinasi keduanya. Rekayasa yang berupa kegiatan murni biologis misalnya peracunan spesies tertentu yang mengganggu atau tidak bermanfaat, tetapi aktivitas ini perlu memperhatikan ekosistem badan air. Aktivitas semi-biologis misalnya aerasi perairan, yakni untuk memperbaiki kualitas air, atau penyuburan badan air dengan pemupukan. Aktivitas murni-mekanis meliputi kegiatan-kegiatan yang memodifikasi lingkungan fisik badan air atau sebagian wilayah badan air dengan menggunakan peralatan mekanis untuk menciptakan lingkungan yang memenuhi persyaratan perikanan.

Pada suatu rekayasa lingkungan murni biologis yang bertujuan mengurangi atau menghilangkan suatu jenis atau unsur tertentu dari suatu komunitas haruslah diusahakan agar cara-cara yang digunakan tidak membahayakan jenis yang diinginkan dan tidak mengubah mutu air yang mengalir dan tidak akan memusnahkan populasi di hilirnya.

Usaha peracunan selektif hanya dapat dilakukan pada perairan yang areal dan pengaruhnya terbatas, misalnya danau dan sungai kecil, sehingga racun yang digunakan tidak menyebar secara luas ke lingkungan sekitarnya atau ke hilirnya. Usaha pemusnahan vegetasi menggunakan herbisida dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan sumber daya di suatu badan air harus dilakukan secara hati-hati.

Penggunaan racun dan herbisida baik mengenai jenis dan kadarnya maupun cara penggunaannya harus dilakukan atas petunjuk sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Penggunaan herbisida dalam pengendalian gulma air harus menghasilkan efek yang cepat dan harus aman terhadap ikan dan organisme pakannya. Pengaruh herbisida di perairan terhadap ikan darat langsung bersifat toksik atau secara tidak langsung karena menurunnya kadar oksigen yang disebabkan oleh dekomposisi gulma yang mati.

Usaha rekayasa lingkungan semi biologis harus meminta petunjuk dari instansi yang berwenang agar bahaya atau hasil yang negatif, penurunan mutu air atau peningkatan cemaran di perairan yang bersangkutan dapat dicegah/dikendalikan. Kegiatan rekayasa semi biologis antara lain aerasi perairan atau peningkatan unsur hara dengan cara mengalihkan limbah (*sewage*) yang mengandung hara pupuk ke perairan. Pemupukan yang bertujuan untuk memperkaya perairan dapat dilakukan di badan air yang miskin hara menurut dosis tertentu yang telah ditetapkan. Di RRC penyuburan perairan waduk dilakukan dengan cara menggembalakan ternak di daerah daratan dorodon sehingga kotoran ternak akan menyuburkan daerah tersebut. Namun, perlu diperhitungkan karena cara ini dapat mengakibatkan erosi. Penyuburan perairan umum hendaknya hanya dilakukan untuk menambah unsur-unsur hara penting yang tidak ada atau sedikit sekali didapatkan. Pada badan air yang luas pelaksanaan penyuburan seperti ini perlu dikaji dan dianalisis secara seksama baik mengenai keuntungan maupun kerugian yang akan timbul.

Usaha rekayasa lingkungan secara murni mekanis harus didasarkan kepada hasil penelitian pendahuluan atas petunjuk badan atau pejabat yang ahli dalam bidang rekayasa mekanis. Kegiatan rekayasa lingkungan secara

murni mekanis dapat berupa perubahan yang bertujuan memodifikasi sifat dan ciri alami dari badan air guna memperbaiki atau memudahkan kehidupan biologi sesuatu jenis ikan yang diinginkan. Usaha rekayasa lingkungan secara mekanis dapat berupa pengerukan dan pengubahan garis tepian atau pantai danau, atau pemasangan deflektor dan penutup buatan di aliran sungai. Usaha rekayasa guna memudahkan dan menguntungkan kehidupan jenis ikan tertentu tersebut harus dirancang secermat mungkin agar tidak merusak stok ikan secara keseluruhan. Karena usaha ini mahal maka harus diperhitungkan secara seksama dan mungkin hanya dapat dilakukan bagi jenis ikan yang bernilai ekonomis tinggi. Usaha rekayasa yang ditujukan untuk menyediakan dan/atau menambah tempat pemijahan ikan dapat dilakukan dengan membangun "petak pemijahan" (*spawning bed*) seperti yang dilakukan di Waduk Juanda.

Dalam menetapkan suatu model/pola teknologi budidaya intensif harus terlebih dahulu mempertimbangkan budidaya ekstensif dengan teknik batasan bebas (*free range techniques*). Pada keterbatasan dana dan teknologi dapat dipertimbangkan budidaya ekstensif dengan teknik "Batasan Bebas". Budidaya ekstensif dengan teknik batasan bebas meliputi kegiatan pembenihan intensif dan seleksi serta penebarannya ke perairan dan kemudian benih tersebut diharapkan tumbuh dengan memanfaatkan produktivitas alami perairan.

Contoh budidaya ekstensif secara teknik batasan bebas adalah budidaya mina padi, ikan dengan ternak, dan teknik budidaya ikan sejenis di danau, waduk, dan genangan air lain yang tidak begitu luas. Pengelolaan kegiatan budidaya ikan secara teknik batasan bebas yang dilakukan di waduk atau di danau yang tidak begitu luas dapat disamakan seperti pengelolaan ikan di kolam berukuran besar. Pada budidaya ikan di jaringan irigasi berupa pemasangan karamba atau kurungan yang ditempatkan dalam saluran utama atau dengan cara membangun kolam-kolam sebagai bagian dari jaringan irigasi harus mempertimbangkan ketentuan-ketentuan pekerjaan umum, pengairan, lalu lintas air, pemukiman, dan ketentuan lainnya.

5. Budidaya Air Tawar (*Freshwater Aquaculture*)

Teknik budidaya ikan di air tawar merupakan budidaya ikan di darat dengan menggunakan fasilitas kolam, kanal (sariban), sawah, dan bahkan terpadu dengan komoditas lain seperti unggas (*longyam*). Dari segi teknik pengusahaannya, terdapat teknik budidaya ekstensif dengan teknik

pengusahaan yang sangat sederhana. Sistem pengairannya dapat tergantung musim penghujan dengan memanfaatkan lahan pekarangan yang relatif sempit. Konstruksi kolam sangat sederhana, input produksi minimal dengan hasil yang mencukupi untuk konsumsi keluarga.

Teknik budidaya intensif, umumnya memerlukan konstruksi kolam yang baik, dilengkapi dengan sistem pengairan yang sempurna dengan target produksi yang tinggi. Teknik budidaya intensif sangat tergantung pada kondisi kualitas air yang baik, pemberian pakan optimal dan mengupayakan kesehatan ikan yang prima. Untuk mendukung keberhasilan usaha ini, dibutuhkan pembangunan konstruksi kolam yang tepat, dengan memperhatikan kemudahan pemasukan dan pengeluaran air sempurna. Atau dengan kata lain kolam untuk sistem intensif ini memerlukan fasilitas pemasukan air secara cepat dan mudah serta pembuangan (pengeringan) kolam secara sempurna dan mudah pula. Dengan demikian diperlukan rekayasa wadah yang tepat untuk mendukung keberhasilan dan keberlanjutan usahanya.

Sesuai dengan kondisi sumber airnya, budidaya ikan di kolam dikenal dengan sistem air tergenang, sistem air mengalir, dan sistem air deras. Ketiga macam jenis kolam ini memiliki konstruksi yang berbeda-beda yang berhubungan dengan teknik pengairannya. Sistem air deras, misalnya memerlukan konstruksi khusus agar dapat memanfaatkan sumber air seoptimal mungkin. Kolam air mengalir juga perlu dirancang agar dapat memanfaatkan sumber air seefisien mungkin.

Selain di kolam, pengusahaan ikan juga dapat dilakukan di sawah, atau saluran air (kanal) yang memenuhi syarat untuk itu. Budidaya ikan di sawah dapat dilakukan bersama padi (mina padi) maupun sebagai penyelang atau pengganti palawija. Konstruksi untuk jenis-jenis usaha tersebut dapat disesuaikan. Pada umumnya *caren* diagonal atau *caren* keliling sangat dibutuhkan untuk mina padi dan penyelang. Pada sistem usaha sebagai pengganti palawija, umumnya sawah diubah menjadi petakan kolam dengan *caren* dan kedalaman air lebih dalam dibanding mina padi dan penyelang.

Teknik budidaya ikan di saluran sering dikenal dengan nama **sariban**, umumnya menggunakan saluran sekunder sehingga memiliki luasan yang cukup untuk pemeliharaan ikan. Konstruksinya berupa penyekatan saluran dengan bambu atau jaring yang memiliki ukuran mata yang cukup jarang agar tidak menghambat aliran air, atau agar kuat menahan arus air. Teknik

budidaya ini hanya dikenal di daerah persawahan yang memiliki sistem irigasi teknis sehingga tersedia cukup air untuk pemeliharaan ikan.

Di Indonesia teknik budidaya di kolam ini cukup memegang peranan penting dalam penyediaan ikan konsumsi secara nasional. Sebagai gambaran pada tahun 2005 luas kolam air tenang mencapai 47.022 ha, kolam air deras mencapai 2.707 unit, mina padi mencapai 83.725 ha (Ditjen Perikanan Budidaya, 2005). Oleh karena itu pengembangan teknik budidaya di air tawar ini akan mampu mendukung peningkatan produksi ikan secara nasional.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Mengapa pencarian ikan di perairan bebas dengan ciri tradisional mempunyai banyak kendala?
- 2) Jelaskan definisi teknik budidaya menurut Wheaton!
- 3) Berdasarkan lokasi budidaya, sebutkan jenis-jenis usaha budidaya!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk menjawab latihan di atas, Anda dapat mempelajari kembali uraian materi Kegiatan Belajar 1 tentang:

- 1) Keteknikan budidaya ikan.
- 2) Batasan budidaya perairan.
- 3) Pembagian lokasi dan prinsip budidaya perikanan.



RANGKUMAN

Manusia sudah sejak lama memanfaatkan perairan sebagai sumber makanan. Kegiatan menangkap ikan seperti memancing, menjala dan sebagainya sudah akrab dengan kehidupan manusia yang tinggal di sekitar lingkungan perairan. Sayangnya pencarian ikan di perairan bebas dengan cara tradisional mempunyai banyak kendala karena manusia sebagai makhluk yang hidup di lingkungan terestrial tidak dapat melihat ikan sebagai sasarannya dengan jelas juga jumlah dari populasi sasaran belum bisa diperkirakan. Oleh sebab itulah maka dewasa ini banyak dikembangkan teknologi yang dapat digunakan sebagai alat untuk

mendeteksi keberadaan ikan di suatu perairan misalnya dengan menggunakan satelit, sonar ataupun peralatan canggih lainnya.

Dari berbagai definisi akuakultur, maka berkembang pula pengertian teknik budidaya, yang menurut Wheaton (1977) didefinisikan sebagai penerapan berbagai ilmu pengetahuan praktis terhadap usaha budidaya sehingga dapat meningkatkan produksi berikut cara penanganan sampai masalah pemindahan dan pemasaran hasil. Berangkat dari pengertian mengenai keteknikan budidaya perairan, proses budidaya menjadi masalah yang sangat kompleks, yang melibatkan berbagai disiplin ilmu seperti ekonomi, lingkungan, mesin, listrik, biologi, dan kimia di samping ilmu yang berkaitan dengan perikanan itu sendiri.

Berdasarkan lokasi budidaya, terdapat tiga jenis usaha budidaya yang dilakukan, yaitu budidaya air laut (*mariculture*), budidaya air payau (*brackishwater culture*), dan budidaya air tawar (*freshwater culture*). Pada prinsipnya pengelolaan ketiga jenis budidaya tersebut sama, hanya berbeda dalam masalah teknis (menyangkut teknologi terapan) yang digunakan.



TES FORMATIF 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Teknologi yang digunakan sebagai alat untuk mendeteksi keberadaan ikan di perairan antara lain adalah
 - A. satelit
 - B. alat pancing
 - C. jaring
 - D. kapal laut

- 2) Definisi akuakultur adalah yang berikut, *kecuali*
 - A. suatu proses pembudidayaan atau pembiakan organisme perairan
 - B. upaya produksi biota atau organisme perairan
 - C. proses pengaturan dan perbaikan organisme akuatik
 - D. proses pemanfaatan perairan sebagai tempat wisata

- 3) Proses budidaya ikan melibatkan disiplin ilmu ...
 - A. matematika
 - B. biologi
 - C. sejarah
 - D. pemerintahan

- 4) Berikut adalah kriteria-kriteria penggunaan budidaya perairan menurut Pillay (1973), *kecuali*
- A. olah raga air
 - B. sebagai hewan pemeliharaan
 - C. pertumbuhan jumlah populasi manusia
 - D. tujuan daur ulang sampah organik
- 5) Satu dari tiga prinsip dasar pengelolaan budidaya perikanan menurut Boyd (1990) adalah pengaturan
- A. konstruksi kolam
 - B. kualitas lingkungan
 - C. penyebaran benih atau benur
 - D. pemasaran

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 – 100% = baik sekali

80 – 89% = baik

70 – 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2

Jenis-jenis Wadah Budidaya Ikan

Ɔalam membudidayakan organisme perairan (misalnya ikan) pada perkembangannya dikenal berbagai macam wadah/cara budidaya. Mulai dari sistem yang paling sederhana dan paling banyak dilakukan seperti kolam sampai sistem budidaya yang dapat berpindah seperti karamba. Pemilihan wadah yang digunakan umumnya didasarkan pada jenis ikan yang akan dibudidayakan, lokasi budidaya (danau, sungai, perairan pantai atau lahan lainnya), dan juga didasarkan pada biaya/modal yang dimiliki oleh pengelola. Secara garis besarnya jenis-jenis wadah dapat dikelompokkan menjadi 4 bagian, yaitu sistem kolam, sistem air deras, sistem karamba dan sistem tambak.

Jenis-jenis wadah budidaya ikan sangat dipengaruhi oleh sumber daya air di mana kegiatan akuakultur akan dilakukan. Kualitas dan kuantitas air dapat menentukan jenis wadah yang cocok untuk budidaya ikan. Perairan tawar dengan aliran yang kecil hingga sedang cocok untuk wadah sistem kolam. Perairan tawar dengan aliran deras sangat cocok untuk kolam air deras. Waduk, danau atau jenis reservoir lain yang memiliki badan air yang cukup, dapat dibangun wadah budidaya dengan sistem karamba jaring apung (KJA). Pasang surut laut yang memungkinkan tersedianya cukup air payau, dapat dibangun wadah budidaya dengan sistem tambak.

Budidaya ikan dewasa ini semakin dibutuhkan ekosistemnya agar dapat menghasilkan produksi ikan yang permintaannya semakin meningkat di tingkat nasional maupun internasional. Untuk mendukung pemenuhan kebutuhan tersebut, maka berbagai sarana budidaya telah mulai berkembang. Sarana budidaya ikan yang relatif sederhana dan telah banyak dilaksanakan oleh pembudidaya ikan adalah bentuk kolam-kolam tradisional. Seiring dengan perkembangan teknik budidaya ikan, maka sarana budidaya dalam bentuk karamba jaring apung (KJA) mulai berkembang pesat. Sarana budidaya ikan yang dipilih, pada umumnya berdasarkan jenis ikan yang akan dibudidayakan, lokasi budidaya, serta modal yang dimiliki oleh pihak pembudidaya ikan.

A. SISTEM KOLAM

1. Kolam Tradisional

Penggunaan kolam secara tradisional sudah dimulai sejak lama. Karakteristik dari kolam tradisional adalah sistem budidaya terutama hanya memanfaatkan pakan alami yang terdapat dalam kolam. Kepadatan ikan yang dipelihara dalam kolam umumnya rendah, biasanya hanya terdiri atas satu jenis saja (monokultur) sedangkan lahan yang digunakan biasanya relatif luas.



Gambar 1.2. Kolam untuk Budidaya Ikan

Dari segi penyerapan tenaga kerja, budidaya ikan dengan menggunakan kolam tradisional hanya melibatkan sedikit saja aktivitas manusia. Meskipun demikian, jika prosesnya dilaksanakan dengan sungguh-sungguh akan memberikan beberapa keuntungan antara lain adalah sebagai berikut.

Dari segi ekonomi, pembuatan kolam merupakan salah satu cara pemanfaatan lahan pekarangan/lahan kosong sehingga dapat memberikan tambahan penghasilan.

Fungsi sosial di mana hasil yang diperoleh akan memberikan tambahan gizi keluarga petani, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kecerdasan bangsa di masa yang akan datang.

Struktur kolam tradisional umumnya masih menggunakan bahan-bahan alami yang tersedia, seperti untuk pematang biasanya digunakan tanah yang dipadatkan, jadi belum menggunakan bahan modern seperti semen, ataupun beton. Saluran pembuangan dan pemasukan air kebanyakan belum dibuat sesuai prinsip efisiensi atau belum di buat secara permanen. Di samping itu kebanyakan petani mengelola kolam tradisional hanya sebagai usaha tambahan di samping mata pencaharian utama mereka sebagai petani.

Berdasarkan kondisi seperti dijelaskan di atas, maka kolam tradisional masih digolongkan ke dalam budidaya sistem ekstensif. Budidaya dengan sistem ini sekarang sudah banyak ditinggalkan karena keuntungan yang dihasilkan pada umumnya tidak terlalu besar. Jenis ikan yang dipelihara di kolam antara lain ikan mas (*Cyprinus carpio*), lele (*Clarias batrachus*), mujair (*Tilapia mozambica*), dan nila (*Oreochromis nilotica*).

2. Kolam Polikultur

Sistem budidaya kolam polikultur belum lama dikembangkan. Sistem budidaya ini merupakan penyempurnaan dari sistem budidaya kolam tradisional. Budidaya kolam polikultur mulai dikembangkan sebagai salah satu alternatif pemecahan terhadap masalah penggunaan pakan alamiah yang ada dalam kolam. Prinsip dari pemeliharaan dengan kolam polikultur adalah pemanfaatan secara optimal seluruh unsur hara yang terdapat di seluruh lapisan air oleh jenis ikan yang berbeda baik jenis maupun ukurannya tanpa menimbulkan persaingan antarspesies untuk mendapatkan pakannya.

Dalam perkembangannya kombinasi spesies ikan yang dibudidayakan dengan sistem ini didasarkan pada kombinasi dari jenis spesies yang mempunyai perbedaan kebiasaan makan atau kombinasi dari spesies yang sama tapi berbeda ukuran.

Konstruksi kolam polikultur pada umumnya sudah menggunakan konstruksi modern yang dilengkapi dengan kemalir, pintu saluran pembuangan dan pemasukan dibuat terpisah sedemikian rupa sehingga kualitas air dalam kolam selalu terjaga. Padat tebar ikan yang dipelihara tinggi dengan luas kolam yang relatif kecil merupakan ciri khas sistem ini. Oleh sebab itu budidaya dengan sistem kolam polikultur dapat digolongkan sebagai budidaya intensif. Di samping pemanfaatan pakan alami, dengan sistem ini juga mulai diberikan pakan tambahan yang berupa pelet.

Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dari sistem budidaya dengan kolam polikultur adalah:

- a. pakan alami yang ada dalam kolam dapat dimanfaatkan seluruhnya oleh ikan, sehingga tidak ada pakan alami yang terbuang percuma,
- b. penggunaan lahan menjadi efisien, karena dengan penggunaan luas lahan yang sama dapat dipelihara ikan dengan kepadatan yang lebih tinggi,
- c. produksi kolam akan meningkat secara keseluruhan karena jumlah ikan yang dipelihara dalam satu kolam lebih banyak,
- d. produksi tiap spesies ikan menjadi lebih tinggi jika dibandingkan dengan sistem monokultur (kolam tradisional) karena diduga telah terjadi peningkatan produksi pakan alami sebagai akibat dari pemupukan oleh kotoran ikan,
- e. tingkat kepadatan tiap spesies ikan umumnya sama atau sedikit lebih rendah bila dibandingkan dengan sistem monokultur, ini dimungkinkan karena setiap spesies mempunyai daerah makan yang berbeda.

Kombinasi ikan yang dipelihara biasanya berupa kombinasi ikan mas (*Cyprinus carpio*) dalam berbagai ukuran, kombinasi lele (*Clarias batrachus*) dengan ikan tagih (*Mystus nemurus*) dan ikan nila (*Oreochromis nilotica*).



Gambar 1.3.
Contoh Kolam Pendederan Konstruksi Modern

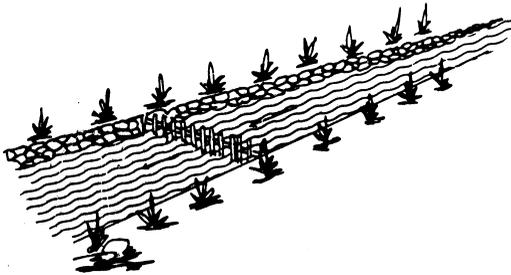
3. Kolam Air Deras

Usaha budidaya ikan air deras (*running water system*) belum begitu lama dimulai di Indonesia, sistem ini baru berkembang sekitar akhir 1970. Sistem air deras dewasa ini banyak diminati karena dapat memberikan hasil yang

cukup tinggi dalam kurun waktu pemeliharaan yang relatif singkat sehingga akan memberikan keuntungan yang tinggi bagi pengelolanya.

Sesuai dengan namanya, budidaya sistem air deras memanfaatkan aliran air deras untuk mempercepat pertumbuhan ikan yang dipelihara. Budidaya dengan air deras dapat dibagi menjadi beberapa jenis meliputi kolam air deras, kolam drum dan kolam parit. Jenis ikan yang dipelihara harus merupakan jenis ikan yang bersifat reotaksis positif (menyenangi arus), dan bentuk tubuh ikan tidak pipih sehingga memudahkan untuk bergerak melawan arus. Sampai saat ini jenis ikan yang memenuhi kriteria di atas hanya ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Selain fungsinya sebagai wadah pemeliharaan ikan, budidaya ikan dengan sistem air deras ini juga memberikan fungsi tambahan karena pagar/sekat yang di pasang di saluran air dapat digunakan sebagai penyaring sampah, sehingga saluran air lebih mudah dibersihkan (Gambar 1.4).



Gambar 1.4.
Penempatan Sekat Pada Saluran Air (Afrianto dan Liviawati, 1988)

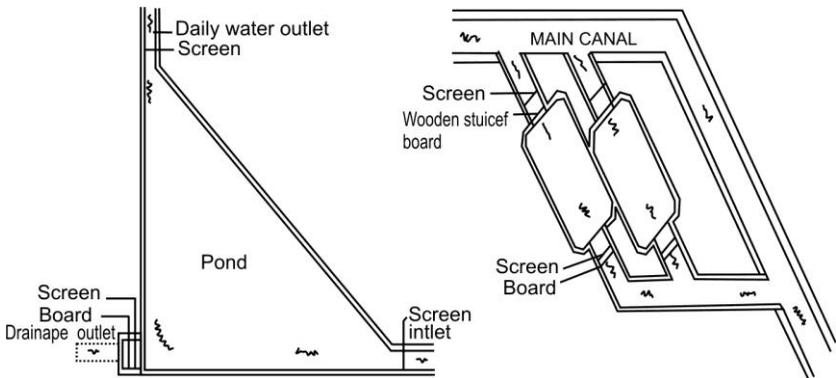
Keuntungan lain yang diberikan oleh sistem air deras ini adalah:

- a. ketersediaan oksigen yang cukup bagi ikan akan selalu terjaga, karena aliran air deras mampu menyediakan oksigen terlarut pada tingkat jenuh,
- b. proses pemeliharaan kolam/wadah akan lebih mudah, karena aliran air akan mempermudah pembuangan sisa pakan ataupun sisa metabolisme ikan,
- c. tingkat kepadatan ikan yang dapat dipelihara dalam kolam air deras akan sangat tinggi karena jumlah oksigen terlarut dalam air selalu tinggi sehingga produktivitas wadah juga akan meningkat,

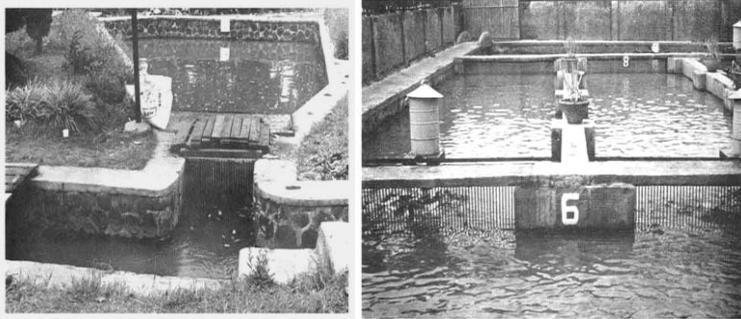
- d. biaya produksi dan biaya pemeliharaan relatif rendah dan cara pembuatan wadah juga cukup mudah,
- e. petani akan lebih mudah melakukan pengontrolan,
- f. proses panen akan menjadi lebih mudah, terutama untuk sistem kolam drum.

Budidaya kolam air deras merupakan salah satu usaha budidaya yang dapat dilakukan oleh semua kalangan petani, karena selain memerlukan modal yang relatif kecil, juga dapat dilakukan dengan skala kecil dengan keuntungan yang diberikan masih memadai sebagai penghasilan tambahan. Kolam air deras dibuat dengan cara memasang sekat-sekat baik kayu maupun kawat pada saluran air yang berarus cukup deras misalnya pada sungai kecil. Ukuran dari kolam ini tidak terlalu besar umumnya hanya sekitar 50 m², dan bentuknya bisa berbagai macam misalnya bujur sangkar, persegi panjang, bulat atau segitiga, tetapi bentuk yang lazim digunakan adalah persegi panjang.

Contoh daerah yang mengembangkan budidaya ikan dengan kolam air deras secara besar-besaran dapat dilihat di daerah Soreang, Kabupaten Bandung dan Sundawenang, Kabupaten Sukabumi. Contoh saluran air yang dapat dijadikan kolam air deras dapat dilihat pada Gambar 1.5, sedangkan contoh air deras dapat dilihat pada Gambar 1.6.



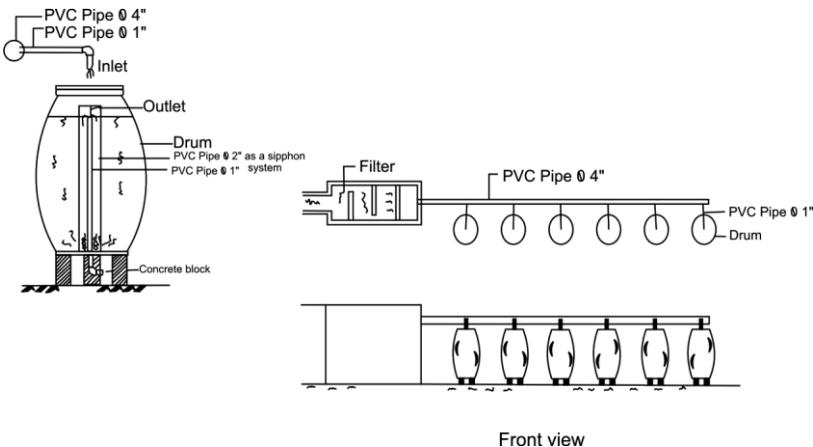
Gambar 1.5.
Contoh Saluran Air yang Dapat Digunakan Sebagai Lokasi Kolam Air Deras
(Suprayitno, 1986)



Gambar 1.6.
Contoh Kolam Air Deras (Suprayitno, 1986)

4. Kolam Drum

Budidaya dengan menggunakan kolam drum sudah cukup lama dikenal, tetapi baru mengalami perkembangan yang pesat pada akhir 70-an. Seperti juga budidaya air deras umumnya yang hanya memerlukan modal kecil budidaya kolam drum memanfaatkan aliran air untuk menyediakan kandungan oksigen bagi ikan yang dipelihara dan untuk mempermudah upaya pembuangan sisa pakan dan sisa metabolisme ikan. Budidaya ini menggunakan drum (biasanya terbuat dari plastik) yang disusun sedemikian rupa dan dilengkapi dengan saluran pembuangan dan pemasukan air, drum disusun secara seri (Gambar 1.7).



Gambar 1.7.
Konstruksi Kolam Drum Terlihat Dua Dimensi (Suprayitno, 1986)

5. Kolam Parit

Sesuai dengan namanya, sistem pemeliharaan ikan dengan menggunakan kolam parit merupakan usaha budidaya ikan dengan memanfaatkan parit yang diberi sekat/batas sebagai tempat pemeliharaan ikan tanpa mengubah fungsi dari parit tersebut. Pada dasarnya kolam parit hampir sama dengan kolam air deras, perbedaannya hanya pada ukurannya yang relatif lebih kecil (Gambar 1.8).

Sistem ini juga merupakan sistem yang banyak diminati khususnya oleh petani yang bermodal kecil, karena di samping biaya pengoperasiannya yang relatif murah juga karena sarana utama yang diperlukan yaitu parit sangat mudah dijumpai terutama di wilayah pedesaan. Pembuatan dari kolam parit ini sangat mudah karena konstruksinya yang sederhana di mana hanya dipasang sekat-sekat dengan jarak tertentu sesuai dengan ukuran ikan yang dipelihara.



Sumber Afrianto & Liviawati (1988)

Gambar 1.8.
Pembudidayaan Ikan Dengan Sistem Kolam Parit Pada Saluran Irigasi

6. Sistem Karamba

Budidaya sistem karamba adalah budidaya ikan dengan menggunakan wadah yang dibatasi oleh kayu/bambu atau jaring. Budidaya ikan sistem karamba dimulai untuk pertama kalinya pada tahun 1940 di Sungai Cibunut Bandung. Sejak saat itu budidaya dengan sistem karamba mulai menyebar ke seluruh pelosok Jawa Barat. Saat ini sistem karamba telah berkembang dengan pesat dan telah mampu memberikan hasil yang cukup besar.

Salah satu faktor yang menyebabkan budidaya ikan dengan sistem karamba menyebar dengan cepat adalah karena biaya operasional yang relatif murah. Dalam perkembangannya, sistem ini mengenal dua jenis karamba, yaitu karamba tancap dan karamba jaring apung.

Selain fungsinya sebagai wadah pemeliharaan ikan, pembudidayaan ikan dengan sistem karamba ini memberikan fungsi tambahan karena dengan adanya kurungan maka organisme yang dibudidayakan akan terhindar dari gangguan hama dan gangguan lain yang sering menimbulkan kerugian. Fungsi lainnya adalah dengan adanya pembudidayaan ikan dengan sistem karamba ini dapat meningkatkan kesuburan perairan, karena sisa metabolisme dan sisa pakan akan mengendap ke dasar perairan. Beberapa keuntungan lainnya yang dapat diperoleh dengan penggunaan sistem ini adalah:

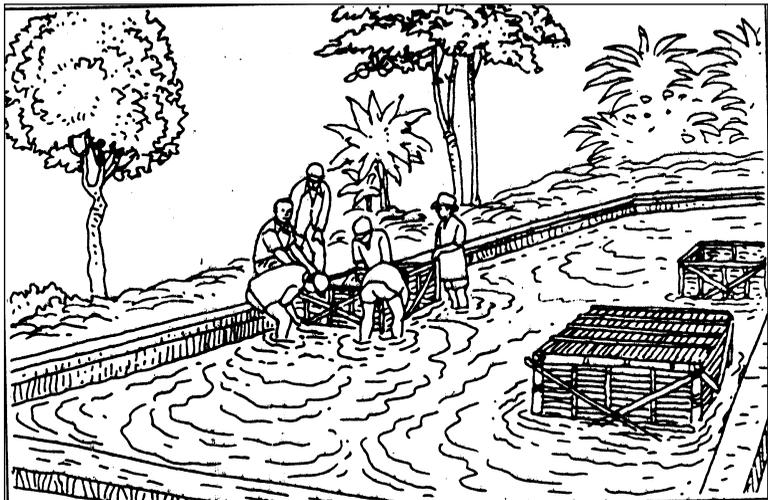
- a. pengawasan terhadap pertumbuhan dan kesehatan organisme yang dibudidayakan lebih mudah karena pemeliharaan dilakukan dalam lingkungan yang terbatas
- b. produktivitas perairan dapat ditingkatkan karena proses pengontrolan dapat dilakukan dengan lebih teliti
- c. pendapatan petani akan meningkat, karena biaya operasi yang relatif murah sedangkan kepadatan ikan yang dipelihara relatif tinggi, sehingga dapat meningkatkan gizi keluarga petani
- d. adanya usaha pembudidayaan dengan sistem karamba dapat membuka lahan kerja baru terutama bagi masyarakat yang tanahnya terpaksa digunakan untuk pembangunan waduk/bendungan.
- e. sistem budidaya dengan karamba, dapat dimodifikasi dengan sistem polikultur sehingga produksi ikan yang diperoleh makin tinggi.

7. Sistem Karamba Tancap

Budidaya ikan dengan sistem karamba tancap (*pen culture*) dilakukan dengan menggunakan kerangka terbuat dari kayu/bambu. Pada umumnya

karamba diletakkan di perairan yang sempit serta tidak begitu dalam, misalnya pada sungai-sungai kecil atau saluran air yang lebarnya tidak lebih dari 2 meter. Dilihat dari cara penempatannya, sistem karamba tancap terbagi menjadi dua jenis yaitu karamba yang ditancapkan di dasar perairan dan karamba yang ditancapkan di bawah permukaan air. Karamba yang ditancapkan di dasar perairan dibangun dengan cara menancapkan ujung-ujung kerangka karamba ke dasar perairan. Dengan cara seperti ini diperoleh keuntungan ekonomis karena karamba yang dibuat tidak perlu lagi diberi dasar dari bahan kayu/bambu.

Usaha budidaya dengan sistem ini telah dikembangkan di banyak daerah seperti Cianjur, Jawa Barat, dengan jenis ikan yang dikembangkan meliputi ikan mas (*Cyprinus carpio*), lele (*Clarias batrachus*), nila (*Oreochromis nilotica*), bandeng (*Chanos-chanos*), dan mujair (*Tilapia mozambica*).



Sumber: Beberapa Metode Budidaya Ikan (Afrianto dan Liviawati, 1988)

Gambar 1.9.
Persiapan Budidaya Ikan dengan Menggunakan Karamba Tancap

8. Sistem Karamba Jaring Apung

Budidaya dengan sistem karamba jaring apung (*floating net-cage*) telah dikenal secara luas, bahkan di dunia internasional seperti Singapura yang membudidayakan kerapu dan kakap dengan sistem ini.

Sistem budidaya dengan menggunakan karamba jaring apung (KJA) biasanya ditempatkan di perairan yang cukup dalam ($> 5\text{m}$) dan luas seperti perairan pantai, waduk ataupun danau. Sistem ini dibuat dengan cara mengikat kantong jaring dengan ukuran tertentu pada kerangka rakit terapung yang ditambatkan pada dasar perairan dengan menggunakan jangkar sehingga rakit tidak hanyut terbawa arus.

Ikan yang biasa dibudidayakan dengan menggunakan sistem ini adalah ikan kerapu tikus/kerapu bebek (*Chromileptes altivelis*), kakap merah (*Lutjanus sanguineus*), kakap putih (*Lates calcarifer*) dan beronang (*Siganus* spp.). Contoh budidaya dengan sistem KJA dapat dilihat di daerah sekitar perairan kepulauan Seribu (P. Kelapa) yang membudidayakan kerapu tikus dan juga di wilayah sekitar Teluk Banten.



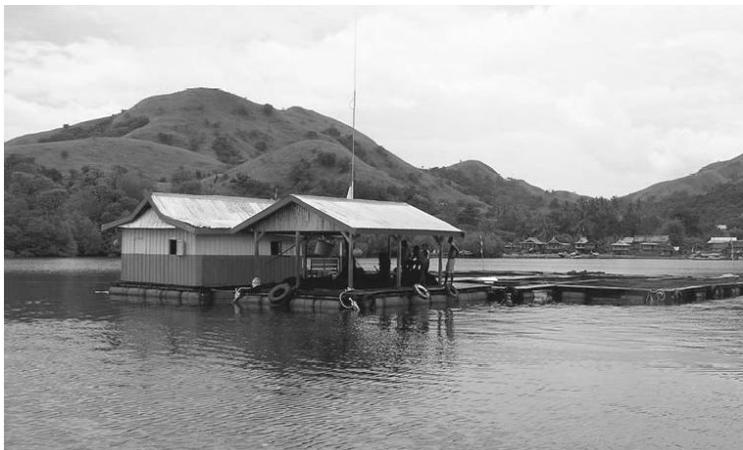
Sumber: Pusat Riset Perikanan Budidaya (2003)

Gambar 1.10.

Tipe Konstruksi KJA yang Dikembangkan BBRPBL - Gondol, dengan Bahan Balok Kayu, Papan, Pelampung Styrofoam dan Rumah Jaga



Gambar 1.11. KJA yang Menggunakan Pelampung dan Bambu



Gambar 1.12. KJA untuk Pembesaran Ikan di Pulau Komodo

9. Tambak

Sistem budidaya perairan lain yang sedang mengalami ledakan perkembangan adalah budidaya tambak. Sistem ini biasanya dibangun di wilayah yang berdekatan dengan daerah pesisir pantai. Sumber air yang

digunakan untuk tambak kebanyakan merupakan air asin, sehingga organisme yang dapat dibudidayakan dengan sistem ini pun terbatas pada organisme air asin atau air payau (campuran air asin/laut dengan air tawar/sungai) saja seperti udang, kakap, dan bandeng.

Berdasarkan luasan tambak dan kepadatan organisme yang dipelihara maka terdapat tiga jenis tambak yaitu tambak tradisional (ekstensif), tambak semi intensif dan tambak intensif.

Usaha budidaya dengan sistem tambak apabila dilakukan dengan cara yang benar, maka akan memberikan banyak keuntungan khususnya bagi pengelola, maupun bagi masyarakat sekitarnya, seperti:

- a. Organisme yang dibudidayakan dalam tambak umumnya berupa organisme dengan harga jual yang tinggi, sehingga usaha tambak jelas mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, terutama untuk tambak intensif.
- b. Dengan adanya usaha tambak di suatu lingkungan pantai, maka diharapkan dapat membuka lahan kerja baru bagi masyarakat di sekitarnya.
- c. Pengontrolan organisme yang dibudidayakan menjadi lebih mudah, karena lingkungan pemeliharannya yang terbatas.

Secara teknis ketiga jenis tambak tersebut memiliki beberapa perbedaan dalam pengoperasiannya. Letak perbedaan tersebut antara lain adalah:

a. *Tambak Tradisional (Tambak Ekstensif)*

Tambak sistem ini biasanya dibangun pada lahan pasang surut yang pada umumnya berupa rawa-rawa bakau, atau rawa-rawa pasang surut bersemak dan rerumputan. Luas tambak berkisar antara 1-3 ha dengan satu pintu air di setiap petak. Pengisian dan pembuangan air bergantung sepenuhnya pada daya gravitasi pasang surutnya air laut. Tambak ekstensif sangat bergantung pada keberadaan pakan alami yang ditumbuhkan di dasar tambak yang telah disiapkan dengan pemupukan, kedalaman air sekitar 0,5-0,6 m dan tidak digunakan kincir air, sedangkan pompa air masih digunakan untuk proses penggantian air (Gambar 1.13).

Kepadatan organisme yang dipelihara sangat rendah misalnya untuk udang windu (*Penaes monodon*) hanya sekitar 3-10 ekor/m².



Gambar 1.13. Tambak Ekstensif untuk Budidaya Udang atau Bandeng

b. Tambak Semi Intensif

Tambak ini umumnya tidak seluas tambak ekstensif, yaitu hanya berkisar antara 0,5-1 ha. Pengisian dan pembuangan air dilakukan melalui saluran yang berbeda. Tambak dengan luas petakan 0,5 ha, berbentuk bujur sangkar, pintu pembuangan air diletakkan di tengah lantai dasar tambak yang miring ke arah tengah. Pada tambak semi intensif selain penggunaan pompa juga sudah digunakan kincir air yang berfungsi sebagai aerator.



Gambar 1.14. Wadah Budidaya untuk Usaha Ekstensif Plus

Kepadatan organisme yang dipelihara dalam tambak lebih tinggi dibandingkan dengan tambak ekstensif, misalnya untuk udang windu yaitu sekitar 10-25 ekor/m² dan pakan buatan sudah mulai digunakan sebagai pakan tambahan.

c. Tambak Intensif

Luas petak pemeliharaan yang digunakan untuk tambak intensif adalah yang terkecil dibandingkan dengan kedua tipe tambak lainnya yaitu sekitar 0,3-0,5 ha. Biasanya tambak intensif sudah dilengkapi dengan pintu pembuangan di tengah dan pintu panen model monik yang diletakkan di pematang saluran buangan. Untuk tambak air payau, percampuran air tawar dan air laut dilakukan dalam bak pencampur. Dalam tambak intensif penggunaan kincir dan pompa sudah optimal, kepadatan organisme yang dipelihara dalam tambak sangat tinggi dibandingkan dengan tambak ekstensif, misalnya untuk udang windu yaitu sekitar 30-40 ekor/m² dan penggunaan pakan buatan merupakan unsur yang sangat penting dalam proses pemeliharaan. Budidaya dengan sistem tambak intensif biasanya dilakukan secara besar-besaran dan hanya dilakukan oleh para pengusaha yang bermodal besar.



Gambar 1.15. Tambak Sistem Intensif (Poernomo, 1991)

10. Perairan Umum (*Open Water*)

Perairan umum laut sebagai wadah budidaya akan menentukan jenis wadah yang perlu dibangun dalam mendukung budidaya perikanan. Dari

jenis usaha budidaya perikanan yang dimungkinkan untuk dikembangkan adalah KJA laut, sekat pagar, *longline*, dan *enclosure*.

a. *Karamba jaring apung (KJA)*

Wadah budidaya yang paling populer pada dekade terakhir ini adalah KJA baik di perairan umum tawar maupun laut. KJA di laut terutama untuk pemeliharaan ikan kerapu yang memiliki harga yang cukup tinggi. Pertimbangan dalam membangun KJA di laut, adalah masalah bahan baku yang harus tahan terhadap air laut secara kimiawi maupun fisik harus tahan gelombang, dan sebagainya. Oleh karena itu sistem penambatan unit KJA, harus betul-betul kuat ditunjang dengan jangkar.



Gambar 1.16.
KJA sebagai Wadah Budidaya Ikan di Perairan Umum.

b. *Longline*

Longline adalah wadah budidaya di laut sebagai tempat memelihara rumput laut atau kerang-kerangan. Sama halnya dengan KJA, *longline* memerlukan kualitas tali yang baik dan sistem penambatan yang baik dengan memperhatikan arus dan gelombang. Berdasarkan komoditas yang dipelihara, *long line* dibedakan menjadi dua kelompok yaitu kelompok komoditas rumput laut dan komoditas kerang-kerangan. Pada *longline* untuk kerang-kerangan ditambah dengan tali vertikal ke bawah sebagai substrat kerang, sedangkan pada rumput laut tali vertikal tidak dibutuhkan (Gambar 1.17).



Gambar 1.17. Wadah Budidaya Rumput Laut dengan *Longline*.

c. *Sekat pagar*

Sekat pagar atau yang populer dengan nama *penculture*, merupakan wadah budidaya yang khas di perairan dangkal. Wadah ini dapat ditempatkan di daerah pasang surut yang rendah (1-3 m). Patok kayu dan dinding harus berada paling tidak 1 m di atas pasang tertinggi (Gambar 1.18), sehingga ikan cukup aman. Komoditas yang dipelihara dapat disesuaikan dengan kondisi perairan setempat dan pasar yang tersedia, serta benih yang ada.



Gambar 1.18. Sekat Pagar sebagai Wadah Budidaya Ikan di Perairan Dangkal.

d. *Sekat Penghalang*

Sekat peghalang (*enclosure*) dari sebuah sungai atau teluk merupakan wadah budidaya yang telah berkembang pada akhir-akhir ini. Syarat utama teknik ini dapat dilakukan adalah pada suatu perairan yang menyempit misalnya teluk atau selat. Pada daerah tersempit itulah sekat penghalang dapat dipasang. Luas daerah ini sangat tergantung dari bentuk perairan, dan bisa mencapai satu hektar hingga puluhan hektar. Pertumbuhan ikan umumnya mengandalkan pakan alami yang tersedia dan jarang menggunakan pakan tambahan.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan jenis-jenis wadah dalam budidaya organisme perairan!
- 2) Sebutkan dan jelaskan karakteristik sistem kolam yang digunakan!
- 3) Jelaskan prinsip pemeliharaan ikan dalam kolam polikultur!
- 4) Jelaskan sistem budidaya dengan tambak dan sebutkan jenis-jenis tambak yang ada!
- 5) Jelaskan keuntungan yang diperoleh dengan penggunaan sistem karamba!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk menjawab latihan di atas, Anda dapat mempelajari kembali uraian materi Kegiatan Belajar tentang:

1. Jenis-jenis wadah dalam budidaya.
2. Sistem kolam:
 - a) kolam polikultur;
 - b) sistem tambak;
 - c) sistem karamba.



RANGKUMAN

1. Pemilihan wadah yang akan digunakan untuk budidaya ikan pada umumnya berdasarkan pada jenis ikan yang akan dibudidayakan, lokasi budidaya, dan biaya/modal yang dimiliki oleh pengelola.
2. Jenis wadah untuk budidaya dapat dikelompokkan dalam 4 bagian yaitu sistem kolam yang meliputi kolam tradisional (monokultur) dan kolam polikultur; sistem air deras (*running water system*) meliputi kolam air deras, kolam drum dan kolam parit; sistem karamba meliputi karamba tancap dan karamba jaring apung serta sistem tambak yang meliputi tambak intensif, semi intensif dan ekstensif.
3. Keempat jenis wadah ini masing-masing berbeda dalam cara penanganan dan juga dalam hal kebutuhan modal, tetapi jika dikelola dengan baik, maka keuntungan yang diberikan akan baik pula.



TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Prinsip pemeliharaan dengan kolam polikultur adalah
 - A. hanya memanfaatkan pakan alami yang terdapat dalam kolam
 - B. kepadatan ikan rendah
 - C. pemanfaatan optimal seluruh unsur hara yang terdapat di seluruh lapisan air
 - D. ikan yang dipelihara hanya dari satu jenis
- 2) Sistem budidaya kolam polikultur digolongkan dalam budidaya
 - A. intensif
 - B. ekstensif
 - C. semi intensif
 - D. tradisional
- 3) Berikut ini adalah kombinasi ikan yang dipelihara dalam kolam polikultur, *kecuali*
 - A. mas dalam berbagai ukuran
 - B. lele dalam berbagai ukuran
 - C. lele dengan tagih dan nila
 - D. mas dan mujair

- 4) Budidaya sistem air deras memanfaatkan aliran air deras untuk
 - A. mengalirkan air dengan cepat
 - B. memudahkan panen
 - C. memindahkan pembuatan kolam
 - D. mempercepat pertumbuhan ikan

- 5) Ukuran kolam air deras umumnya sebesar
 - A. 30 m^2
 - B. 40 m^2
 - C. 50 m^2
 - D. 60 m^2

- 6) Sistem budidaya ikan yang menggunakan kerangka dari kayu atau bambu adalah sistem
 - A. karamba tancap
 - B. karamba jaring apung
 - C. tambak intensif
 - D. tambak tradisional

- 7) Ikan yang biasa dibudidayakan dengan sistem Karamba Jaring Apung adalah
 - A. mujair
 - B. lele
 - C. mas
 - D. kakap merah

- 8) Luas tambak tradisional berkisar antara
 - A. 1-3 ha
 - B. 0,5-1 ha
 - C. 0,3-0,5 ha
 - D. 0,1-0,3 ha

- 9) Pintu pembuangan air tambak semi intensif terletak di
 - A. luar tambak
 - B. tengah lantai dasar tambak
 - C. pematang saluran buangan
 - D. tepi tambak

- 10) Percampuran air tawar dan air laut pada tambak air payau dilakukan dalam
- A. tambak pemeliharaan
 - B. saluran air masuk
 - C. kolam parit
 - D. bak percampuran

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) A
- 2) D
- 3) B
- 4) C
- 5) D

Tes Formatif 2

- 1) C
- 2) A
- 3) D
- 4) A
- 5) C
- 6) A
- 7) C
- 8) A
- 9) B
- 10) D

Daftar Pustaka

- Afrianto, E. dan Liviawaty, E.(1988). *Beberapa Metode Budidaya Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Anonimus. (1988). *Petunjuk Teknis Pembesaran Ikan Mas*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Bardach, J. E., Ryther, J.H., and W.L. Mc. Larney. (1972). *Aquaculture : The Farming And Husbandry of Freshwater and Marine Organisme* New York: John Willey & Sons.
- Boyd, C.E. (1990). *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Birmingham Alabama: Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University.
- Brotowidjoyo, M.D. Tribawono, D., dan Mulbyantoro, E. (1995). *Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air*. Yogyakarta: Liberty.
- Cahyono, B. (2000). *Budidaya Ikan Air Tawar, Ikan Gurame, Ikan Nila, dan Ikan Mas*. Yogyakarta: Kanisius.
- De Silva, S.S. (2000). *A Global Perspective of Aquaculture in The New Millenium*. International Conference on Aquaculture in The Third Millenium (Book of Synopsis), 20-25 February, 2000 Bangkok, Thailand.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2004). *Statistik Perikanan Budidaya Indonesia*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2005). *Statistik Perikanan Budidaya Indonesia*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Douglas C. K. (1984). *A Report Prepared for the Feasibility Study of Mariculture Development Project*. Better-Practice Guidelines (No. 3)FI: DP/BAH/82/002 Field. <http://www.fishfarming.com/build.html>

- Efendi, I. (2004). *Pengantar Akuakultur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hadie, W. dan Y. Supriyatna. (1984). *Teknik Budidaya Bandeng di Tambak*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Hadie, W. dan L.E. Hadie. (2004). *Budidaya Udang Galah GI Macro*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Hernowo. Dan R. Suyanto. (1999). *Pembenihan dan Pembesaran Ikan Lele : di Pekarangan, Sawah, dan Longyam*. Yakarta: Penebar Swadaya.
- Jangkaru, Z. (1994). *Budidaya Ikan di Kolam Air Deras*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- K. Sugama, (2005). *Status Teknologi Perikanan Budidaya untuk Mendukung Budidaya Berkelanjutan*. Buku Perikanan Budidaya Berkelanjutan.
- Lee, C.S. (2005). *Feeding World through Aquaculture Present and Future Asian Fisheries Forum*. Asian Fisheries Society.
- Libert, L. and Maucorps, A. (1997). *Mending of Fishing Nets, Fishing News (Books)*. England: Surrey.
- Pillay, T.V.R. (1973). *The Role of Aquaculture in Fishery Development and Management*. FAO. Tech. Conf. On Fishery Management and Development.
- Poernomo, A. (1992). *Pemilihan Lokasi Tambak Udang Berwawasan Lingkungan*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Putranto, A. (1995). *Budidaya Ikan Produktif : Ikan Mas*. Surabaya: Karya Anda.
- Respati, H. Dan B. Santoso. (1993). *Petunjuk Praktis Budidaya ikan Gurami*. Yogyakarta: Kanisius.

- Schmittou, H.R. (1991). *Cage Cultura. A. Method of Fish Production in Indonesia*. Jakarta: Fisheries Research and Development Project, Central Research for Fisheries.
- Soetomo, M.H.A. (1997). *Teknik Budidaya Ikan Kakap Putih di Air Laut, Air Payau dan Air Tawar*. Trigenda Karya.
- Suprayitno, S.H. (1986). *Manual Of Running Water Fish Culture*. Asean /Undp/Fao Regional Small-Scale Coastal Fisheries Development Project. Manila, Philippines ASEAN/SF/86/Manual No. 1.
- Susanto, H. dan Rochdianto, A. (1997). *Kiat Budidaya Ikan Mas Di Lahan Kritis*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutarmat, T. (2004). *Petunjuk Teknis Pemeliharaan Ikan Kerapu*. Jakarta: Pusat Riset Perikanan Budidaya.
- Webster's New World Dictionary. (1990). College Ed. New York: The World Publ. Co.
- Wheaton, F.W. (1977). *Aquacultural Engineering*. New York: John Willey & Sons.