

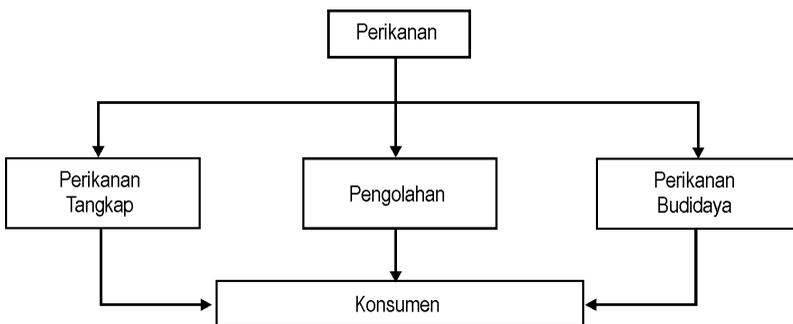
Budidaya Perikanan

Irzal Effendi
Mulyadi



PENDAHULUAN

Budidaya perikanan atau perikanan budidaya adalah kegiatan memproduksi biota (organisme) akuatik (air) untuk mendapatkan keuntungan. Selain budidaya perikanan, dalam sektor perikanan produksi biota akuatik dapat dilakukan melalui penangkapan atau perikanan tangkap (Gambar 1.1). Berbeda dengan penangkapan, produksi dari budidaya perikanan diperoleh melalui kegiatan pemeliharaan biota akuatik dalam wadah dan lingkungan terkontrol. Kegiatan pemeliharaan tersebut (sesuai dengan tujuannya) mencakup pembenihan dan pembesaran. Dalam perikanan tangkap produksi diperoleh dengan cara memanen (berburu) biota akuatik dari alam tanpa pernah memelihara. Budidaya perikanan, bersama-sama dengan perikanan tangkap dan pengolahan perikanan merupakan tulang punggung sektor perikanan dalam menyediakan pangan dan sumber protein bagi manusia.



Gambar 1.1.

Perikanan budidaya merupakan salah satu pilar perikanan bersama-sama dengan perikanan tangkap dan pengolahan perikanan

Modul 1 ini mengandung uraian mengenai budidaya perikanan yang ditinjau dari definisi, ruang lingkup, tujuan, biota (komoditas), sistem, kegiatan hingga teknologi budidaya perikanan. Uraian tentang budidaya perikanan tersebut dibagi ke dalam 2 sub-modul yang masing-masing terdiri dari Kegiatan Belajar 1 dan Kegiatan Belajar 2.

Kegiatan Belajar 1 berisi uraian tentang istilah, definisi, ruang lingkup, dan tujuan budidaya perikanan. Sedangkan dalam Kegiatan Belajar 2 akan menguraikan tentang biota (komoditas) yang dibudidayakan secara umum dan sistem budidaya perikanan.

Setelah mempelajari Modul 1 ini secara saksama dan dengan minat yang tinggi, Anda diharapkan akan memiliki kemampuan untuk:

1. menjelaskan istilah, definisi, ruang lingkup, dan tujuan budidaya perikanan;
2. mengelompokkan komoditas (biota) budidaya perikanan;
3. menjelaskan beberapa sistem budidaya perikanan.

Kegiatan Belajar 1

Istilah, Definisi, Ruang Lingkup, dan Tujuan Budidaya Perikanan

Untuk dapat memahami secara benar tentang segala aspek dalam perikanan budidaya, Anda sebaiknya perlu memahami terlebih dahulu mengenai definisi budidaya perikanan itu sendiri. Setelah mengerti apa yang dimaksud dengan definisi budidaya perikanan tersebut, selanjutnya adalah memahami tentang ruang lingkup budidaya perikanan yang ditinjau dari beberapa sudut pandang. Sementara itu, untuk lebih mempertajam dan memperluas pemahaman serta wawasan mengenai budidaya perikanan maka Anda perlu mengetahui hakikat atau tujuan dari budidaya perikanan itu sendiri. Untuk itu, dalam Kegiatan Belajar 1 ini akan dijelaskan mengenai beberapa istilah dan definisi budidaya perikanan serta uraian tentang ruang lingkup budidaya perikanan.

Perikanan budidaya ternyata memiliki lebih dari satu definisi, yang berkorelasi dengan perkembangan budidaya perikanan itu sendiri, baik sebagai suatu kegiatan ekonomi, teknologi, produksi maupun konservasi. Ruang lingkup budidaya bisa ditinjau dari kegiatan, keruangan (spasial) dan media (sumber air) yang digunakan. Peninjauan ruang lingkup dari beberapa sudut pandang tersebut memberi pengertian akan luasnya cakupan budidaya perikanan.

Lebih lanjut, apabila ditinjau dari tujuannya, budidaya perikanan ternyata tidak hanya memproduksi biota akuatik untuk tujuan konsumsi (produksi makanan) saja. Terdapat banyak tujuan budidaya perikanan, antara lain adalah perbaikan stok ikan di alam (*restocking*), produksi ikan umpan, rekreasi, konservasi, produksi ikan hias, daur ulang bahan organik, dan produksi bahan baku industri.

A. ISTILAH DAN DEFINISI

Budidaya perikanan memiliki beberapa istilah, antara lain akuakultur, perikanan budidaya, budidaya ikan dan budidaya perairan. Akuakultur berasal dari bahasa Inggris *aquaculture* (*aqua* = perairan, *culture* = budidaya) dan diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia menjadi budidaya perairan

atau budidaya perikanan. *Aquaculture* merupakan istilah budidaya perikanan yang sudah mendunia dan diadopsi ke dalam bahasa Indonesia menjadi akuakultur. Istilah akuakultur belum dipakai secara luas di Indonesia. Istilah ini banyak digunakan hanya oleh kalangan akademisi dan peneliti. Sementara itu, istilah budidaya perikanan atau budidaya ikan ternyata lebih banyak dipakai secara meluas, baik di kalangan pelaku (praktisi) kegiatan budidaya perikanan (masyarakat dan perusahaan), birokrasi pemerintah, akademisi dan peneliti, serta masyarakat pada umumnya.

Statistik perikanan menggunakan istilah budidaya perikanan untuk mencatat data tentang budidaya perikanan, sebagai penyanding istilah perikanan tangkap untuk kegiatan produksi perikanan melalui kegiatan penangkapan. Ada upaya, terutama dari kalangan akademisi, untuk lebih memasarkan istilah akuakultur sebagai pengganti budidaya perikanan. Hal ini dilakukan untuk lebih mendekatkan pada istilah yang sudah mendunia, yaitu *aquaculture* (akuakultur).

Budidaya perikanan itu sendiri didefinisikan sebagai suatu kegiatan untuk memproduksi biota (organisme) akuatik secara terkontrol dalam rangka mendapatkan keuntungan (profit). Dengan penekanan pada kondisi terkontrol dan orientasi untuk mendapatkan keuntungan tersebut, definisi ini mengandung makna bahwa kegiatan budidaya perikanan adalah kegiatan ekonomi (prinsip-prinsip ekonomi) yang mengarah pada industri (tepat waktu, tepat jumlah, tepat mutu, dan tepat harga).

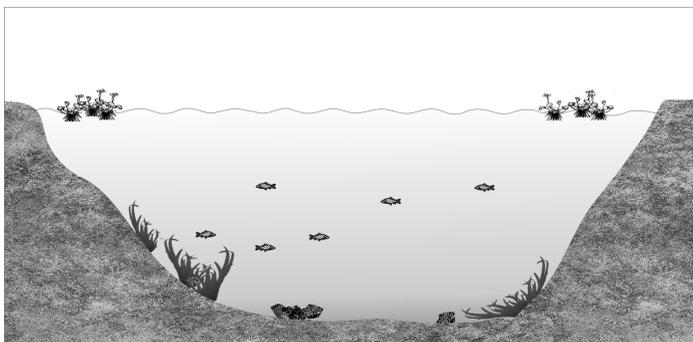
Sebelum definisi tersebut di atas, sudah berkembang definisi budidaya perikanan sebagai campur tangan atau upaya-upaya manusia untuk meningkatkan produktivitas perairan melalui kegiatan budidaya. Kegiatan budidaya yang dimaksud adalah usaha pemeliharaan untuk mempertahankan kelangsungan hidup (*survival*), menumbuhkan (*growth*) dan memperbanyak (*reproduction*) biota akuatik. Definisi ini berkembang dengan memperhatikan evolusi produksi yang berlangsung di dalam perikanan.

Kegiatan budidaya perikanan diawali oleh kegiatan perikanan tangkap, suatu kegiatan yang sudah dilakukan oleh manusia primitif sejak zaman purba. Produksi perikanan tangkap dibatasi oleh produktivitas alamiah suatu perairan (laut, sungai, danau atau waduk). Produktivitas (produksi bobot biomassa biota air per satuan volume air per waktu) alamiah perairan tersebut dapat ditingkatkan puluhan hingga ribuan kali oleh budidaya perikanan.

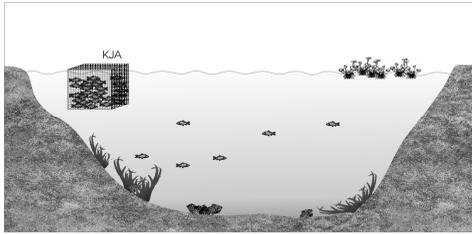
Uraian berikut mencoba untuk menjelaskan definisi awal dari budidaya perikanan ini. Suatu perairan waduk yang memiliki luas 100.000 m² dan

kedalaman 10 m atau volume 1.000.000 m³, ketika dikuras habis dan ikannya ditangkapi semua akan diperoleh produksi sebanyak 1.000 kg ikan maka produktivitas alamiah waduk tersebut adalah sebesar 1.000 kg/1.000.000 m³ atau 0,001 kg/m³ (Gambar 1.2). Manakala pada perairan waduk tersebut dibangun keramba jaring apung berukuran 1×1×1 m atau bervolume 1 m³, dan dari keramba tersebut (melalui teknologi budidaya perikanan) bisa diproduksi ikan sebanyak 10 kg. Hal ini berarti bahwa, produktivitas keramba tersebut adalah sebesar 10 kg/m³. Coba Anda bandingkan dengan produktivitas alamiah waduk yang hanya sebesar 0,001 kg/m³ sebelum dilakukan usaha budidaya keramba.

Dengan demikian, melalui budidaya perikanan, produktivitas perairan waduk dalam memproduksi ikan bisa ditingkatkan hingga mencapai 10.000 kali. Teknologi budidaya perikanan pada paparan di atas mencakup konstruksi wadah produksi, pemilihan lokasi budidaya, penentuan pola tanam, penggunaan benih unggul dan padat penebaran (*stocking density*) yang tepat, pemberian pakan yang sesuai jumlah, mutu, waktu dan cara, pengendalian hama dan penyakit, pengelolaan air, pemantauan, pemanenan, dan penanganan pascapanen.



(a) *Stocking Density* Ikan di Perairan Umum (waduk)



(b) *Stocking Density* Ikan di Keramba Jaring Apung (KJA)

Gambar 1.2.

Perikanan di perairan umum (waduk) sebelum dan setelah penerapan budidaya ikan dengan jaring apung

Budidaya perikanan merupakan upaya manusia dalam rangka untuk meningkatkan produktivitas alamiah pada suatu perairan (laut, sungai, danau, atau waduk). Produktivitas perairan umum, yang ditunjukkan oleh *stocking density* ikan (a), ditingkatkan ratusan kali melalui budidaya dalam keramba jaring apung (KJA) (b).

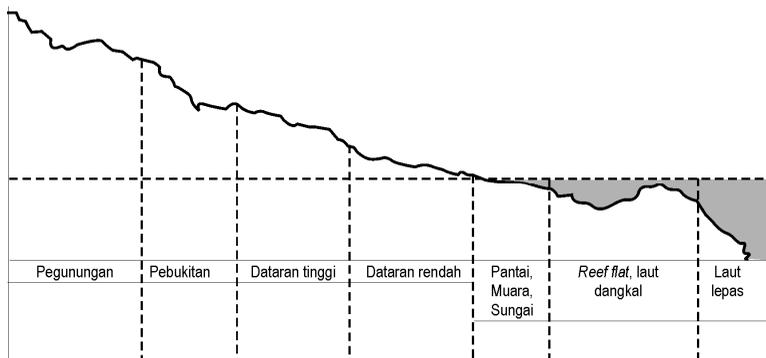
B. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup budidaya perikanan (akuakultur) ternyata memiliki cakupan yang sangat luas apabila ditinjau dari berbagai sudut pandang. Ruang lingkup akuakultur tersebut dapat didasarkan pada ruang (spasial), sumber air yang digunakan, sumber air dan jenis kegiatan. Berikut ini adalah ruang lingkup budidaya perikanan berdasarkan beberapa sudut pandang tersebut.

1. Ruang Lingkup Budidaya Perikanan Berdasarkan Spasial

Budidaya perikanan bisa dilakukan di darat dan di laut, mulai dari wilayah pegunungan, perbukitan (dataran tinggi), dataran rendah, seperti pantai, muara sungai, teluk, selat, perairan dangkal terlindung (*protected shallow seas*), terumbu karang (*reef flat*) hingga sampai ke laut lepas/laut dalam (*open seas/deep seas*) (Gambar 1.3). Selama masih tersedia sumber daya air yang memadai secara kuantitatif dan kualitatif, budidaya perikanan bisa berlangsung dalam bentang spasial seperti tersebut di atas. Di kawasan pegunungan, perbukitan dan dataran tinggi terdapat sumber daya air berupa mata air, sungai (jeram) dan danau dataran tinggi (danau vulkanik),

sedangkan pada kawasan dataran rendah terdapat sungai (berarus tenang), danau dataran rendah, rawa dan sumur. Di kawasan pesisir terdapat pantai, muara sungai dan rawa payau, sedangkan di kawasan laut terdapat perairan laut dangkal, teluk, selat, dan perairan laut lepas/laut dalam. Perairan laut dangkal biasanya berupa perairan karang dalam yang umumnya berupa *reef flat* dan laguna (*goba*).



Gambar 1.3.

Berdasarkan zonasi darat dan laut dikenal *inland aquaculture* dan *marine aquaculture (mariculture/marikultur)* (Tabel 1.1). *Inland aquaculture* adalah budidaya perikanan yang dilakukan di darat dengan menggunakan sumber air berupa air tawar (mata air, sungai, danau, waduk, saluran irigasi, air hujan dan air sumur, serta genangan air lainnya) atau air payau. Marikultur adalah kegiatan budidaya perikanan yang dilakukan di laut. Pembagian seperti ini juga berlaku pada kegiatan penangkapan sehingga dikenal *inland fisheries* atau penangkapan di perairan umum dan *marine fisheries* atau penangkapan di laut. Perairan umum mencakup sungai, saluran irigasi, danau, waduk, rawa, dan genangan air lainnya.

Budidaya perikanan bisa dilakukan di darat dan di laut, seperti pada perikanan tangkap. Istilah yang terdapat di dalam tabel ini dipakai secara umum dan internasional.

Tabel 1.1

Zona	Kegiatan	
	Budidaya Perikanan	Perikanan Tangkap
Darat	<i>Inland Aquaculture</i>	<i>Inland Fisheries</i>
Laut	<i>Mariculture</i>	<i>Marine Fisheries</i>

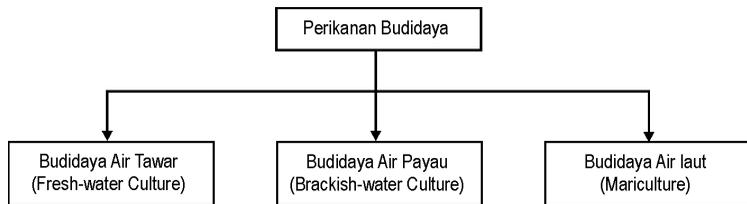
Budidaya perikanan bisa dilakukan di darat dan di laut, mulai dari pegunungan, perbukitan, dataran tinggi, dataran rendah, pantai, muara sungai, teluk, selat, perairan dangkal terlindung (*protected shallow seas*) terumbu karang (*reef flat*) hingga laut lepas/laut dalam (*open seas/deep seas*).

2. Ruang Lingkup Budidaya Perikanan Berdasarkan Sumber Air

Air yang digunakan sebagai media untuk keperluan budidaya perikanan dibedakan berdasarkan salinitas atau kandungan garam NaCl-nya menjadi perairan tawar, perairan payau, dan perairan laut. Perairan tawar memiliki salinitas (kadar garam) sebesar 0 ppt (*part per thousand* = satu gram garam dalam satu liter air), sedangkan perairan payau dan laut memiliki salinitas masing-masing 1-32 ppt dan >32 ppt.

Perairan tawar terdapat di daratan berupa mata air, sungai, danau, waduk, saluran irigasi, air hujan dan air sumur, serta genangan air lainnya di pegunungan, perbukitan, dataran tinggi hingga dataran rendah dan pantai. Perairan payau terdapat di kawasan pesisir, seperti pantai, muara sungai, dan rawa payau, serta kawasan yang masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Nilai salinitas perairan di kawasan ini bergantung pada pengaruh tersebut sehingga menjadi perairan payau yang mengarah ke tawar atau payau yang mengarah ke asin. Perairan laut dengan kadar salinitas >32 ppt terdapat di laut atau kawasan pantai yang kurang dipengaruhi oleh perairan di daratan (terrestrial) sehingga memiliki salinitas yang tinggi seperti halnya di laut lepas.

Berdasarkan sumber air yang digunakan untuk kegiatan produksi budidaya perikanan maka dikenal budidaya air tawar (*freshwater culture*), budidaya air payau (*brackishwater culture*) dan budidaya laut (*mariculture*) marikultur (Gambar 1.4). Budidaya air tawar dilakukan dengan menggunakan sumber air dari perairan tawar, sedangkan budidaya air payau dan marikultur masing-masing menggunakan perairan payau dan laut sebagai sumber airnya.



Gambar 1.4.

Budidaya perikanan menggunakan sumber air tawar, payau dan laut sehingga membedakannya menjadi budidaya air tawar, budidaya air payau dan budidaya air laut atau marikultur.

Oleh karena itu, umumnya lokasi budidaya perikanan baik budidaya air tawar, budidaya air payau maupun marikultur, bersifat khas. Budidaya air tawar dilakukan di daratan di mana terdapat sumber air tawar yang bisa berupa mata air, sungai, danau, waduk, saluran irigasi, air hujan dan air sumur, serta genangan air lainnya, baik di pegunungan, perbukitan, dataran tinggi hingga dataran rendah dan pantai. Budidaya air payau umumnya dilakukan di kawasan pesisir, seperti pantai, muara sungai, dan rawa payau, serta kawasan lainnya yang masih dipengaruhi pasang surut air laut. Marikultur dilakukan di laut atau di lokasi di mana sumber air laut relatif mudah diakses. Kekhasan lokasi budidaya tersebut sering kali tidak terjadi, terutama pada kegiatan pembenihan yang merupakan salah satu kegiatan utama budidaya perikanan. Sebagai contoh, pembenihan dan penampungan ikan laut dilakukan di darat, bahkan jauh dari laut dengan cara mengambil dan membawa air laut ke lokasi tersebut.

Keberadaan dan sifat sumber daya air mempengaruhi kegiatan budidaya perikanan yang dikembangkan, termasuk komoditas (biota) yang dipilih. Komoditas yang dipelihara dalam budidaya air tawar, budidaya air payau dan marikultur adalah spesies yang berasal dari habitat tersebut atau sudah beradaptasi masing-masing di lingkungan air tawar, air payau dan air laut. Komoditas budidaya air tawar adalah biota akuatik yang memiliki habitat alamiah perairan tawar. Komoditas budidaya air payau dan marikultur adalah biota akuatik yang memiliki habitat alamiah perairan payau dan laut.

Biota perairan payau umumnya memiliki toleransi yang tinggi terhadap kisaran salinitas yang lebar, dari perairan hampir tawar hingga perairan hampir asin (laut) sehingga biota ini bisa dibudidayakan di luar habitat alamiahnya. Sebagai contoh, ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang

windu (*Penaeus monodon*) yang merupakan spesies perairan payau, namun ternyata bisa dibudidayakan masing-masing di dalam keramba jaring apung di waduk dan sawah, yang pada dasarnya merupakan perairan tawar.

3. Ruang Lingkup Budidaya Perikanan Berdasarkan Kegiatan

Kegiatan budidaya perikanan mencakup pengadaan sarana dan prasarana produksi, proses produksi hingga panen, penanganan pascapanen, dan pemasaran. Kegiatan budidaya perikanan tersebut di atas dapat dikelompokkan menjadi kegiatan *on-farm*, yakni mulai dari proses produksi hingga panen, dan *off-farm*, yakni pengadaan sarana dan prasarana, penanganan pascapanen dan pemasaran. Dari uraian tersebut di atas, dapat dinyatakan bahwa kegiatan budidaya perikanan tidak hanya proses produksi hingga panen saja, tetapi mencakup juga *input* dan *output* proses.

Budidaya perikanan adalah kegiatan bisnis karena bertujuan untuk mendapatkan keuntungan sehingga bisa diistilahkan sebagai akuabisnis sebagai padanan agribisnis dalam bidang pertanian. Sistem akuabisnis terdiri dari beberapa subsistem sebagaimana berlaku di dalam agribisnis. Berikut ini akan diuraikan subsistem yang dimaksud tersebut, serta cakupan kegiatannya yaitu sebagai berikut.

a. *Subsistem pengadaan sarana dan prasarana produksi*

Pengadaan prasarana produksi mencakup pemilihan lokasi, pengadaan bahan dan pembangunan fasilitas produksi, sedangkan pengadaan sarana produksi mencakup pengadaan induk, benih, pakan, pupuk, obat-obatan, pestisida, peralatan akuakultur, dan tenaga kerja.

b. *Subsistem proses produksi*

Subsistem ini mencakup kegiatan sejak persiapan wadah kultur, penebaran (*stocking*), pemberian pakan, pengelolaan lingkungan, pengelolaan kesehatan ikan, pemantauan ikan hingga pemanenan.

c. *Subsistem penanganan pascapanen dan pemasaran*

Subsistem ini mencakup kegiatan meningkatkan mutu produk hingga bisa lebih diterima konsumen, distribusi produk, dan pelayanan (servis) terhadap konsumen.

d. *Subsistem pendukung*

Subsistem terakhir ini mencakup, antara lain aspek hukum (perundang-undangan dan kebijakan), aspek keuangan (pembiayaan/kredit dan pembayaran), aspek kelembagaan (organisasi perusahaan, asosiasi, koperasi, perbankan, lembaga birokrasi, serta lembaga riset dan pengembangan).

C. TUJUAN AKUAKULTUR

Budidaya perikanan bertujuan untuk memproduksi biota akuatik dalam upaya memenuhi kebutuhan hidup manusia akan pangan (*food uses*) dan bukan pangan (*non-food uses*), antara lain kebutuhan akan hiburan, lingkungan. Tujuan budidaya perikanan selengkapnya adalah sebagai berikut.

1. Memproduksi pangan.
2. Memperbaiki stok biota akuatik di alam (*stock enhancement*).
3. Rekreasi.
4. Menyediakan ikan umpan.
5. Memproduksi ikan hias.
6. Mendaur ulang bahan organik.
7. Memproduksi bahan baku industri.

Tujuan utama budidaya perikanan adalah memproduksi biota akuatik untuk memenuhi kebutuhan manusia akan pangan, terutama protein, dan bukan pangan. Produksi budidaya perikanan dunia, bersama-sama dengan perikanan tangkap, antara kurun waktu 1996-2001 berkisar antara 117,8 hingga 130,4 juta ton (Tabel 1.2). Proporsi budidaya perikanan dalam produksi perikanan dunia semakin besar, yakni dari 22,2% pada tahun 1996 menjadi 29,1% pada tahun 2001, sedangkan perikanan tangkap justru sebaliknya. Hal ini menunjukkan bahwa peranan budidaya perikanan semakin penting di dalam menyediakan bahan pangan bagi manusia di permukaan bumi ini yang bertambah 0,1 miliar (100 juta) orang per tahun dengan konsumsi per kapita yang cenderung meningkat dari 15,3 kg pada tahun 1996 menjadi 16,2 kg pada tahun 2001. Konsumsi ikan per kapita penduduk Indonesia juga cenderung meningkat dan pada tahun 2001 mencapai 21,78 kg, lebih tinggi dari suplai per kapita dunia. Meskipun demikian, nilai konsumsi per kapita kita masih jauh dari konsumsi ikan per kapita masyarakat Jepang yang mencapai 110 kg per tahun.

Tabel 1.2.

Produksi perikanan dunia dari perikanan tangkap dan budidaya perikanan, serta pemanfaatannya (juta ton).

	1996	1997	1998	1999	2000	2001 ^{*)}
Produksi						
Penangkapan	93,5 (77,8%)	93,9 (76,7%)	87,3 (74,1%)	93,2 (73,6%)	94,8 (72,7%)	91,3 (70,9%)
Budidaya	26,7 (22,2%)	28,6 (23,3%)	30,5 (25,9%)	33,4 (26,4%)	35,6 (27,3%)	37,5 (29,1%)
Jumlah	120,2	122,5	117,8	126,6	130,4	128,8
Pemanfaatan						
Pangan	88,0	90,8	92,7	94,4	96,7	99,4
Bukan Pangan	32,2	31,7	25,1	32,2	33,7	29,4
Populasi Manusia (miliar)	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,1
Suplai ikan/ kapita (kg)	15,3	15,6	15,7	15,8	16,0	16,2

^{*)} Estimasi

Sumber : FAO, (2002)

Budidaya perikanan bertujuan juga untuk memperbaiki stok ikan di alam, yaitu melalui upaya peningkatan stok ikan (*stock enhancement*) dengan *restocking* di perairan yang mengalami *overfishing*. Budidaya perikanan ditujukan untuk memproduksi ikan, di pembenihan (*hatchery*), yang akan ditebar ke laut dan perairan umum. Stok ikan di laut maupun perairan umum, seperti sungai, danau, rawa cenderung semakin berkurang yang disebabkan oleh tingginya laju penangkapan dan kematian dibandingkan dengan rendahnya laju perkembangbiakan dan pertumbuhan (Gambar 1.5).

Laju penangkapan ikan meningkat disebabkan oleh tuntutan pemenuhan kebutuhan manusia yang meningkat sejalan dengan pertumbuhan populasi penduduk dunia. Laju kematian ikan di alam juga meningkat sejalan dengan semakin memburuknya kualitas lingkungan, termasuk rusaknya habitat hidup ikan di alam akibat praktik-praktik penangkapan yang merusak, seperti penggunaan bom dan racun. Sementara itu, laju reproduksi dan pertumbuhan tidak secepat laju penangkapan dan kematian ikan di alam disebabkan juga oleh memburuknya kualitas lingkungan, termasuk rusaknya habitat hidup ikan di alam akibat praktik-praktik penangkapan yang merusak tersebut.



Gambar 1.5.

Stok (populasi) ikan di laut dan perairan umum cenderung semakin berkurang karena laju penangkapan dan kematian biota akuatik ini lebih tinggi dibandingkan dengan laju reproduksi dan pertumbuhan.

Budidaya perikanan bertujuan pula untuk rekreasi, baik melalui pengadaan maupun pemeliharaan ikan rekreasi. Kegiatan rekreasi tersebut di antaranya adalah memancing (*leisure fishing* dan *sport fishing*) di kolam, danau, waduk maupun laut, dan atraksi ikan dalam akuarium besar, seperti yang terdapat di Taman Akuarium Air Tawar, Taman Mini Indonesia Indah, dan *Sea World Ancol*. Tujuan lain dari budidaya perikanan adalah produksi ikan umpan. Ikan bandeng (*Chanos chanos*) diproduksi di tambak hingga ukuran 6-9 cm untuk dijadikan umpan hidup dalam penangkapan ikan tuna di laut. Demikian pula ikan lele (*Clarias sp.*) dan ikan mas (*Cyprinus carpio*) diproduksi sebagai umpan atau makanan bagi ikan hias, antara lain ikan louhan dan ikan arwana.

Selain untuk tujuan konsumsi, budidaya perikanan juga ditujukan untuk menghasilkan ikan hias (*ornamental fish*). Ikan hias diproduksi karena memiliki warna dan bentuk tubuh serta tingkah lakunya yang unik dan menarik sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Selain itu, nilai ekonomi ikan hias juga dipengaruhi oleh tingkat kesulitan dalam pengembangbiakannya (*breeding*). Semakin sulit suatu jenis ikan hias dikembangbiakkan sehingga ketersediaan di pasar sangat terbatas (ikan langka) maka ikan hias tersebut semakin bernilai ekonomi (mahal).

Beberapa komoditas budidaya perikanan dapat memanfaatkan bahan organik, baik secara langsung maupun tidak langsung. Sifat tersebut dimanfaatkan untuk mendaur ulang bahan organik di suatu perairan sehingga keberadaan bahan organik tersebut tidak merugikan, bahkan bisa mendukung produksi komoditas budidaya perikanan. Di Israel telah berhasil membudidayakan salah satu jenis ikan tilapia dengan kemampuan

mengonsumsi bahan organik (*detritus feeder*) yang digunakan untuk mengurangi sedimen organik yang terdapat di waduk.

Pengembangan budidaya ikan dalam jaring apung di waduk dan reservoir air lainnya di Cina selalu disertai dengan pengembangan spesies yang bisa memanfaatkan buangan dan dampak dari kegiatan budidaya tersebut yang berupa sisa pakan, *feses* dan metabolit (buangan dari proses metabolisme, antara lain amoniak yang dikeluarkan melalui insang ikan). Buangan tersebut umumnya mengandung unsur nitrogen (N) dan fosfor (P), yang apabila larut ke perairan (setelah diurai oleh bakteri) akan menjadi hara bagi fitoplankton sehingga bisa berdampak terhadap penyuburan yang berlebihan (*eutrofikasi*) dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Untuk mengurangi kepadatan fitoplankton tersebut ke dalam perairan ditebar (*restocking*) ikan pemakan fitoplankton, seperti ikan mola (*Hypophthalmichthys molitrix*) sehingga keseimbangan ekosistem selalu terjaga dan produksi ikan budidaya bisa berkelanjutan, di samping menghasilkan produksi perikanan tangkap berupa ikan pemakan fitoplankton tersebut.

Budidaya perikanan bertujuan pula menyediakan bahan baku bagi berbagai industri. Rumput laut (*seaweed*), merupakan salah satu komoditas budidaya perikanan yang kini telah menjadi bahan baku untuk industri, seperti industri pakan, obat-obatan (farmasi), kosmetika, tekstil, dan industri kimia lainnya, misalnya industri cat, keramik, dan pasta gigi. Komoditas budidaya perikanan lainnya yang telah menjadi bahan baku industri, antara lain adalah ikan patin, ikan nila, dan fitoplankton dari jenis *Chlorella*.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi Kegiatan Belajar 1 di atas, kerjakanlah soal-soal latihan berikut!

- 1) Budidaya perikanan didefinisikan sebagai campur tangan (upaya-upaya) manusia untuk meningkatkan produktivitas perairan. Jelaskan definisi tersebut melalui deskripsi kuantitatif!
- 2) Jelaskan definisi akuakultur ditinjau dari sudut pandang ekonomi!
- 3) Jelaskan ruang lingkup akuakultur ditinjau dari sudut keruangan (spasial)!
- 4) Jelaskan ruang lingkup akuakultur ditinjau dari sudut sumber air!
- 5) Jelaskan ruang lingkup akuakultur ditinjau dari sudut kegiatannya!

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Suatu perairan waduk yang memiliki luas 100.000 m² dan kedalaman 10 m atau volume 1.000.000 m³, ketika dikuras habis dan ikannya ditangkapi semua diperoleh produksi 1.000 kg ikan maka produktivitas alamiah waduk tersebut adalah 1000 kg/1.000.000 m³ atau 0,001 kg/m³ (Gambar 1.2). Ketika pada perairan waduk tersebut dibangun keramba jaring apung berukuran 1×1×1 m atau bervolume 1 m³, dan dari keramba tersebut, melalui teknologi budidaya perikanan, bisa diproduksi ikan sebanyak 10 kg. Produktivitas keramba tersebut adalah 10 kg/m³, dan dibandingkan dengan produktivitas alamiah waduk yang hanya 0,001 kg/m³. Dengan demikian, melalui budidaya perikanan, produktivitas perairan waduk dalam memproduksi ikan bisa ditingkatkan 10.000 kali.
- 2) Untuk menjawab soal latihan 2, 3, 4 dan 5, pelajarilah kembali Kegiatan Belajar 1, khususnya pada materi-materi terkait, yaitu tentang definisi, ruang lingkup yang ditinjau dari berbagai aspeknya.



RANGKUMAN

Budidaya perikanan didefinisikan sebagai suatu kegiatan untuk memproduksi biota (organisme) akuatik secara terkontrol dalam rangka mendapatkan keuntungan (profit). Definisi budidaya perikanan lainnya adalah campur tangan (upaya-upaya) manusia untuk meningkatkan produktivitas perairan. Istilah lain dari budidaya perikanan adalah akuakultur, perikanan budidaya, budidaya ikan, dan budidaya perairan.

Ruang lingkup budidaya perikanan berdasarkan spasial mencakup kawasan sejak pegunungan hingga laut dalam; berdasarkan sumber air yang dimanfaatkan mencakup budidaya air tawar, budidaya air payau dan budidaya air laut; berdasarkan pada kegiatan mencakup pengadaan sarana dan prasarana produksi, proses produksi hingga pemanenan, serta penanganan pascapanen dan pemasaran.

Tujuan budidaya perikanan adalah (a) memproduksi pangan, (b) memperbaiki stok biota akuatik di alam (*stock enhancement*), (c) rekreasi, (d) menyediakan ikan umpan, (e) memproduksi ikan hias, (f) mendaur ulang bahan organik, dan (g) memproduksi bahan baku industri.



TES FORMATIF 1 _____

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Tujuan utama budidaya perikanan adalah memproduksi biota akuatik untuk penyediaan pangan manusia. Namun demikian, terdapat beberapa tujuan lain dari budidaya perikanan ini yang bersifat bukan pangan
 - A. penyediaan bahan baku industri makanan
 - B. produksi umpan hidup untuk penangkapan ikan tuna
 - C. daur ulang bahan organik
 - D. produksi ikan hias
- 2) Pada masa datang budidaya perikanan diharapkan memegang peranan yang sangat penting dalam penyediaan protein ikan bagi pangan manusia
 - A. penambahan populasi manusia 0,1 miliar per tahun
 - B. produksi perikanan tangkap sudah mandek (*level off*)
 - C. produk budidaya perikanan lebih murah
 - D. budidaya perikanan bertujuan memproduksi pangan
- 3) Budidaya air tawar bisa dilakukan di kawasan pegunungan (dataran tinggi)
 - A. Rawa payau
 - B. Sungai tenang
 - C. Danau vulkanik
 - D. Saluran irigasi
- 4) Melalui kegiatan budidaya perikanan stok ikan di perairan dapat ditingkatkan
 - a. reproduksi
 - b. pertumbuhan
 - c. pemberian pakan
 - d. tidak ada jawaban yang benar
- 5) Produk budidaya perikanan yang menjadi bahan baku bagi berbagai industri, baik industri pangan, kimia, kosmetika, tekstil, dan farmasi adalah
 - A. ikan nila
 - B. *Chlorella* sp.
 - C. alga
 - D. rumput laut

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

Komoditas dan Sistem Budidaya Perikanan

Komoditas budidaya perikanan adalah spesies atau jenis biota (organisme) akuatik yang diproduksi melalui budidaya perikanan dan diperdagangkan (komersial). Biota akuatik yang diproduksi mencakup kelompok ikan (*finfish*), udang (krustase), moluska, ekinodermata dan alga. Kelompok biota akuatik tersebut digabung dan diberi istilah ikan. Jadi, ikan dalam budidaya perikanan dapat diartikan secara luas sebagai semua biota akuatik yang mencakup ikan, udang, hewan bercangkang, ekinodermata dan alga. Kata “ikan” dan “perikanan” yang digunakan dalam modul ini mengandung pengertian yang luas seperti yang telah diuraikan di atas.

Sistem budidaya perikanan adalah wadah beserta fasilitas pendukungnya yang digunakan untuk memproduksi ikan. Wadah adalah suatu sistem karena

1. terdiri dari beberapa komponen yang bekerja secara sinergis sehingga bisa berfungsi secara optimal sebagai tempat untuk memelihara ikan,
2. terkait dengan teknologi dan komoditas budidaya perikanan yang diusahakan sehingga membentuk suatu sistem produksi, serta
3. terkait dengan lokasi (kawasan) di mana sumber air untuk keperluan budidaya perikanan itu berada.

Materi Kegiatan Belajar 2 ini bermaksud untuk mengenalkan dan memberikan pemahaman tentang berbagai komoditas dan sistem budidaya perikanan, terutama yang ada di Indonesia. Di Indonesia terdapat hampir 50 spesies ikan konsumsi yang sudah dibudidayakan secara komersial sehingga menjadi komoditas budidaya perikanan, menjadi barang yang diperdagangkan, belum lagi ratusan ikan hias. Sesungguhnya terdapat 465 spesies, yang terdiri dari 28 dan 107 famili masing-masing untuk tanaman dan hewan air, yang dapat dikultur (calon komoditas) sebagai ikan konsumsi. Materi ini juga bermaksud untuk mengarahkan mahasiswa dapat mengelompokkan komoditas (biota) budidaya perikanan karena begitu banyaknya komoditas dan calon komoditas.

A. KOMODITAS BUDIDAYA PERIKANAN

Komoditas budidaya perikanan adalah jenis biota (ikan, dalam arti luas) yang diproduksi oleh kegiatan budidaya perikanan dan diperdagangkan. Komoditas budidaya perikanan, seperti telah disinggung di atas, terdiri dari ikan konsumsi dan ikan hias. Ikan konsumsi ditujukan untuk memenuhi permintaan pangan, terutama sumber protein, sebagai kebutuhan primer manusia. Ikan hias ditujukan untuk memenuhi permintaan hiburan (rekreasi), sebagai kebutuhan sekunder atau tersier manusia. Dewasa ini terdapat hampir 50 komoditas ikan konsumsi dan ratusan komoditas ikan hias. Mengingat begitu banyak komoditas di dalam budidaya perikanan maka sering kali diperlukan pengelompokan (*clustering*) berdasarkan pada kriteria tertentu. Melalui pengelompokan tersebut diharapkan dapat mempermudah pengenalan dan pengembangan komoditas budidaya perikanan. Pengelompokan komoditas budidaya perikanan didasarkan pada berikut ini.

1. Morfologi.
2. Habitat.
3. Taksonomi.
4. Kebiasaan makan.
5. Distribusi geografis.

Berikut ini adalah uraian mengenai komoditas budidaya perikanan berdasarkan pada pengelompokan tersebut. Uraian lebih banyak ditekankan pada komoditas ikan konsumsi.

1. Morfologi

Sebagaimana telah dijelaskan di muka bahwa komoditas budidaya perikanan terdiri dari kelompok ikan, udang, moluska, ekinodermata, dan alga. Pengelompokan tersebut didasarkan pada karakteristik morfologi dan sifat biologi komoditas budidaya perikanan, serta pengelompokan ini dijadikan terminologi dalam statistik perikanan dan dunia perdagangan. Moluska memiliki cangkang yang keras, ekinodermata memiliki bulu pada permukaan kulitnya yang berfungsi sebagai alat gerak, dan alga adalah biota akuatik yang bersel tunggal.

Ikan adalah kelompok komoditas budidaya perikanan yang memiliki sirip (*fin*) dan sirip tersebut umumnya digunakan sebagai alat pergerakan. Contoh komoditas budidaya perikanan dari kelompok ikan adalah ikan mas

(*Cyprinus carpio*), gurame (*Osphronemus gouramy*), nila (*Oreochromis niloticus*), mujair (*Oreochromis mossambicus*), patin (*Pangasius* sp.), lele (*Clarias* sp.), tambakan (*Helostoma temmincki*), bawal, nilem (*Osteochillus hasselti*), tawes (*Puntius javanicus*), kowan (*Ctenopharyngodon idella*), koki (*Carassius auratus*), bandeng (*Chanos chanos*), belanak (*Mugil chepalus*), kerapu lumpur (*Epinephelus tauvina*), kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*), kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*), kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*), kakap putih (*Lates calcarifer*), baronang (*Siganus* sp.), kobia, dan napoleon.

Udang adalah kelompok komoditas budidaya perikanan yang memiliki karapas, yakni kulit (mantel) luar yang relatif keras dan kaku yang menyelimuti seluruh permukaan tubuhnya. Pertumbuhan udang terjadi ketika biota ini melepaskan karapasnya dan tubuh udang membesar, kemudian permukaan tubuhnya mengeras kembali menjadi karapas dengan ukuran yang lebih besar dari karapas yang ditanggalkan. Contoh komoditas budidaya perikanan dari kelompok udang adalah udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) dan cerax (*Cherax* sp.), udang windu (*Penaeus monodon*), udang *vannamei* (*Litopenaeus vannamei*), udang biru (*Penaeus stylostris*), udang putih (*Penaeus japonicus*), kepiting bakau (*Scylla serrata*), udang *cerax*, udang lobster (*Panulirus* sp.) dan *Artemia* sp.

Moluska adalah kelompok komoditas budidaya perikanan yang memiliki cangkang yang keras dan bisa membuka atau menutup karena memiliki semacam engsel disebut **ligamen**. Cangkang tersebut berfungsi sebagai alat/organ perlindungan terhadap bahaya dari lingkungan eksternal. Spesies dari golongan ini biasanya menempel pada substrat penempel atau memiliki pergerakan yang sangat lambat. Contoh komoditas budidaya perikanan dari kelompok moluska, antara lain kijang Taiwan, kerang hijau (*Mytilus* sp.), kerang darah (*Anadara* sp.), kerang mutiara (*Pinctada maxima*) dan abalone (*Heliotis* sp.).

Ekinodermata adalah kelompok komoditas budidaya perikanan yang memiliki duri pada permukaan kulitnya yang berfungsi sebagai alat gerak. Pergerakan biota ini dengan menggunakan duri permukaan tubuhnya ini sangat lambat. Contoh komoditas budidaya perikanan dari kelompok *ekinodermata* adalah teripang (*Holothuria* sp.) dan bulu babi. Teripang memiliki nama perdagangan internasional, yaitu *sea cucumber*

Alga adalah kelompok komoditas budidaya perikanan yang bersel tunggal. Alga terdiri dari mikroalga dan makroalga. Contoh komoditas

budidaya perikanan dari kelompok mikroalga adalah fitoplankton, seperti *Chlorella* sp. dan *Tetraselmis* sp. yang biasanya merupakan pakan alami bagi larva biota kultur. *Chlorella* sp. yang telah menjadi makanan kesehatan manusia. Contoh komoditas budidaya perikanan dari kelompok makroalga adalah rumput laut, yaitu tumbuhan yang mempunyai struktur tubuh yang tidak berdaun dan berakar, tetapi terdiri dari batang (*thallus*) saja, seperti *Euchema cottonii* dan *Gracilaria* sp. Contoh komoditas lain untuk setiap kelompok dan setiap habitat disajikan dalam Tabel 1.3. Selain dari golongan tersebut, komoditas budidaya perikanan yang sekarang sedang giat diusahakan sebagai biota kultur adalah koral. Biota ini dibudidayakan selain untuk tujuan perdagangan, juga untuk konservasi terumbu karang.

2. Habitat

Kelompok ikan, udang, moluska, ekinodermata dan alga tersebut hidup di habitat alamiahnya, air tawar, air payau dan air laut (Tabel 1.3) sehingga dikenal ikan air tawar, ikan air payau dan ikan air laut atau udang air tawar, udang air payau dan udang laut. Ikan air payau biasanya bisa beradaptasi ke lingkungan air tawar atau air laut karena biota dari habitat ini sudah terbiasa menghadapi perubahan salinitas dengan kisaran yang luas selama perubahan terjadi secara perlahan-lahan. Setiap kelompok ikan berdasarkan habitat tersebut bisa terdiri dari kelompok ikan, udang, moluska, ekinodermata dan alga (Tabel 1.3).

3. Taksonomi

Komoditas budidaya perikanan bisa berdasarkan klasifikasi taksonomi sehingga dikenal golongan hewan dan tanaman. Pada golongan hewan dikenal ikan golongan ciprinid, siklid, koregonid, salmonid, siganid, dan klaridid (*catfish*). Pengelompokan ini didasarkan pada tingkatan famili dalam klasifikasi organisme. Ikan ciprinid adalah golongan ikan famili Cyprinidae, seperti ikan mas, nilam, tawes, kowan, dan koki. Ikan siklid dari famili Cichlidae, yaitu ikan nila, mujair, diskus (*Symphysodon discus*), manfis (*Pterophyllum scelera*), dan louhan.

4. Kebiasaan Makan

Komoditas budidaya perikanan dikelompokkan berdasarkan kebiasaannya makannya menjadi ikan herbivora, ikan omnivora dan ikan karnivora. Ikan herbivora adalah kelompok ikan pemakan tumbuh-tumbuhan. Contohnya, ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) sebagai pemakan daun (makrofita), ikan kowan (*Ctenopharyngodon idella*), dan tawes (*Puntius javanicus*) sebagai pemakan rumput (makrofita), ikan mola (*Hypophthalmichthys molitrix*), dan tambakan (*Helestoma temmincki*) sebagai pemakan fitoplankton (mikrofita), ikan bandeng (*Chanos chanos*) sebagai pemakan klekap serta ikan sepat (*Trichogaster sp.*) sebagai pemakan fitoplankton atau perifiton. Klekap adalah koloni makanan alami yang terdiri dari lumut, perifiton, dan benthos yang tumbuh di dasar tambak. Spesies herbivora pemakan fitoplankton disebut *herbivora microfiltering* (fitofagus).

Tabel 1.3.

Komoditas budidaya perikanan dikelompokkan berdasarkan karakter morfologi dan jenis habitat beserta beberapa contoh komoditas yang sudah dikenal

Habitat	Karakter Morfologi				
	Ikan	Udang	Moluska	Ekinodermata	Alga
Air Tawar	- Mas - Gurame - Nila - Mujair - Patin - Lele - Tambakan - Bawal - Nilem - Tawes - Betutu - Belut - Sidat	- Galah - Cherax	- Kijing Taiwan	-	- Tanaman hias - <i>Chlorella</i> sp.
Air Payau	- Bandeng - Belanak - Kerapu lumpur	- Windu - Vannamei - Udang Biru - Kepiting bakau	-	-	-
Air Laut	- Kerapu macan - Kerapu bebek	- Lobster - <i>Artemia</i> sp.	- Kerang hijau - Kerang mutiara	- Teripang - Bulu babi	- <i>Euchema cottonii</i> - <i>Gracilaria</i> sp.

Habitat	Karakter Morfologi				
	Ikan	Udang	Moluska	Ekinodermata	Alga
	<ul style="list-style-type: none"> - Kerapu sunu - Kakap putih - Baronang - Kobia - Napoleon 		<ul style="list-style-type: none"> - Kerang darah - Abalone 		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Chlorella</i> sp.

Keterangan: (-) Tidak ada data

Ikan omnivora adalah pemakan campuran antara tumbuhan dan hewan, serta cenderung dapat makan segala jenis makanan. Makanan yang dikonsumsi spesies ini mungkin didominasi oleh kelompok nabati sehingga disebut ikan omnivora yang cenderung herbivora atau oleh kelompok hewani disebut ikan omnivora yang mengarah ke karnivora atau dari kelompok bahan organik yang sedang dalam proses pembusukan (bangkai, *scavenger*) disebut *scavenger feeder* atau dari kelompok sampah organik (detritus) disebut *detritus feeder*. Ikan omnivora yang mengarah ke herbivora adalah ikan mas, ikan nila, ikan mujair, ikan koki, dan ikan koi. Ikan omnivora yang mengarah ke karnivora adalah ikan lele, ikan patin, ikan baung, ikan sidat, udang windu, udang galah, udang vannamei, dan udang biru.

Ikan karnivora adalah pemakan daging hewan sehingga spesies ini disebut ikan predator. Contoh komoditas budidaya perikanan dari golongan ini adalah ikan kerapu, ikan kakap putih, ikan betutu, ikan belut, dan udang lobster. Dalam wadah budidaya, ikan predator diberi pakan berupa ikan rucah segar atau memangsa ikan lainnya atau ikan liar yang berukuran lebih kecil. Umumnya spesies predator relatif lebih sulit menerima pakan buatan, antara lain berupa pelet. Ikan kerapu dan ikan kakap putih sudah dapat menerima pakan pelet melalui serangkaian pembelajaran makan (*weaning*).

Pengelompokan komoditas budidaya perikanan berdasarkan kebiasaan makan ini tidaklah kaku, melainkan bersifat fleksibel. Dalam wadah budidaya perikanan, melalui pelatihan makan (*weaning*), komoditas kultur ternyata bisa menerima apa pun jenis dan bentuk pakan yang diberikan. Sebagai contoh, ikan kerapu yang merupakan ikan karnivora (pemakan daging segar atau pakan hidup) ternyata sudah bisa mengonsumsi pakan dalam bentuk pelet kering.

Ikan omnivora relatif lebih dapat menerima pakan buatan sehingga teknologi pemberian pakan dalam budidaya ikan kelompok ini relatif lebih

mantap dan mudah dikelola. Namun demikian, berdasarkan pertimbangan efisiensi energi dalam ekosistem budidaya perikanan maka komoditas yang dikehendaki adalah dari golongan herbivora. Dalam piramida atau rantai makanan, spesies herbivora memiliki jarak yang dekat dengan sumber energi matahari sehingga relatif lebih sedikit mengalami kehilangan energi dalam perjalanan transfer materi menjadi daging ikan. Berbeda dengan golongan herbivora, golongan karnivora berjarak lebih jauh (rantai makanan lebih panjang) dari sumber energi sehingga lebih banyak kehilangan energi dalam perjalanan transformasi materi menjadi daging ikan. Lebih efisien memproduksi ikan herbivora karena mengonversi karbohidrat menjadi protein, daripada memproduksi ikan karnivora yang mengonversi protein menjadi protein. Karbohidrat lebih murah dibanding protein.

Berdasarkan pertimbangan ekologi, yang paling dikehendaki adalah jenis-jenis ikan *herbivora microfiltering* (fitofagus), seperti ikan bandeng dan *silver carp*, kemudian pemakan zooplankton (planktonfagus), selanjutnya yang omnivora pemakan detritus (*detritus feeder*), seperti *bighead* dan ikan mas, serta yang kurang dikehendaki adalah yang karnivora, seperti ikan kerapu.

5. Distribusi Geografis

Komoditas budidaya perikanan dikelompokkan berdasarkan distribusinya di permukaan bumi. Distribusi geografis komoditas budidaya perikanan disebabkan oleh kebutuhan biologis (*biological requirement*) organisme tersebut akan lingkungan (ekofisiologi) dan daya adaptasi. Hal ini dapat menyebabkan suatu spesies menjadi terisolasi secara geografis dengan karakteristik tertentu. Berdasarkan isolasi geografis tersebut dikenal ikan tropis, ikan subtropis, ikan dataran rendah, ikan dataran tinggi, ikan daerah dingin, ikan daerah panas, ikan danau, dan ikan sungai. Ikan kultur tropis adalah komoditas budidaya perikanan yang hidup di daerah tropis, sedangkan ikan kultur subtropis adalah spesies budidaya perikanan yang hidup di daerah subtropis.

Di daerah tropis dikenal musim kemarau dan musim hujan, sedangkan di daerah subtropis, bahkan dikenal 4 musim sehingga disebut daerah bermusim empat, yakni musim panas, musim dingin, musim semi, dan musim rontok. Pada saat musim dingin, ikan berhenti tumbuh atau laju pertumbuhan melambat sehingga di daerah subtropis musim menjadi faktor pembatas produksi budidaya perikanan. Kondisi di daerah subtropis tersebut di atas

tidak terjadi di daerah tropis. Di kawasan tropis, produksi budidaya perikanan dapat berlangsung sepanjang tahun.

Untuk mengusahakan dan mengembangkan kegiatan budidaya perikanan, kita dihadapkan pada pemilihan komoditas, mengingat begitu banyaknya komoditas budidaya perikanan dan spesies calon komoditas budidaya perikanan. Pemilihan komoditas atau spesies budidaya perikanan didasarkan pada pertimbangan biologi, dan pasar komoditas tersebut serta sosial ekonomi. Pertimbangan biologi meliputi reproduksi, fisiologi, tingkah laku, morfologi, ekologi, dan distribusi biota yang akan dikembangkan sebagai komoditas budidaya perikanan.

Beberapa pertimbangan biologi tersebut, antara lain:

- a. kemampuan memijah dalam lingkungan budidaya dan memijah secara buatan,
- b. ukuran dan umur pertama kali matang gonad,
- c. fekunditas,
- d. laju pertumbuhan dan produksi,
- e. tingkat trofik,
- f. toleransi terhadap kualitas air dan daya adaptasi,
- g. ketahanan terhadap stres dan penyakit,
- h. kemampuan mengonsumsi pakan buatan,
- i. konversi pakan,
- j. toleransi terhadap penanganan, serta
- k. dampak terhadap lingkungan.

Pertimbangan ekonomi dan pasar boleh jadi lebih penting dari pertimbangan biologi dalam memilih spesies untuk dikultur. Pertimbangan ekonomi dan pasar dalam pemilihan spesies budidaya perikanan mencakup, antara lain:

- a. permintaan pasar,
- b. harga dan keuntungan,
- c. sistem pemasaran (*marketing*),
- d. ketersediaan sarana dan prasarana produksi, serta
- e. pendapatan masyarakat.

Spesies dipilih sebagai komoditas budidaya perikanan apabila permintaan pasar akan spesies tersebut ada dan tinggi serta berkesinambungan, kemudian memberikan keuntungan yang optimal dengan harga pasar yang ada dan biaya produksi yang dikeluarkan, tidak sulit dalam

pengadaan sarana dan prasarana produksi, serta memberi dampak yang luas terhadap pendapatan dan perekonomian masyarakat lokal.

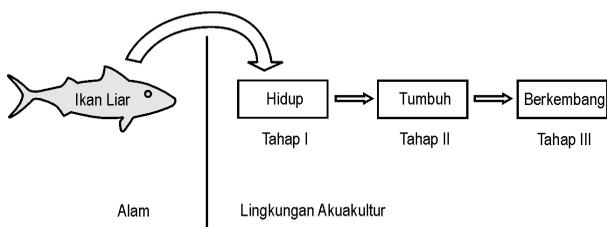
Untuk mengembangkan budidaya perikanan di suatu daerah adakalanya didatangkan komoditas dari luar, dan kegiatan ini dikenal sebagai introduksi spesies. Introduksi spesies adalah mendatangkan spesies budidaya perikanan dari kawasan lain dalam rangka meningkatkan jumlah jenis komoditas. Beberapa pertimbangan untuk mengintroduksi spesies baru adalah:

- a. spesies yang diintroduksi hendaknya sesuai dengan kebutuhan dan tujuan introduksi harus jelas,
- b. tidak menyaingi spesies *native* (asli) yang bernilai sehingga menyebabkan menurunnya, bahkan punahnya populasi spesies *native* tersebut,
- c. tidak terjadi kawin silang dengan spesies *native* sehingga menghasilkan *hybrid* yang tidak dikehendaki,
- d. spesies yang diintroduksi tidak ditunggangi oleh hama, parasit atau penyakit yang mungkin bisa menyerang spesies *native*, serta
- e. spesies yang diintroduksi dapat hidup dan berkembang biak dalam keseimbangan dengan lingkungan barunya. Masuknya strain ikan nila unggul, seperti nila *GIFT* dan *GET*, dari luar negeri merupakan contoh introduksi spesies baru budidaya perikanan di Indonesia.

Selain introduksi spesies dari luar, pengembangan komoditas bisa juga dilakukan dengan cara membuat spesies liar menjadi spesies budidaya perikanan, dan upaya tersebut dikenal sebagai domestikasi. Domestikasi spesies adalah menjadikan spesies liar (*wild spesies*) menjadi spesies kultur. Terdapat 3 tahapan domestikasi spesies, yaitu:

- a. bagaimana mempertahankan spesies liar bisa tetap hidup (*survive*) dalam lingkungan budidaya perikanan (wadah terbatas, lingkungan artifisial, dan terkontrol);
- b. bagaimana spesies liar tersebut dapat tumbuh;
- c. bagaimana spesies tersebut dapat berkembang biak dalam lingkungan budidaya perikanan (Gambar 1.6).

Domestikasi bertujuan untuk menambah jumlah jenis (diversifikasi) komoditas akuakultur. Spesies yang terpilih untuk domestikasi dan introduksi tersebut memiliki potensi yang kuat sebagai kandidat komoditas akuakultur melalui pertimbangan biologi, ekonomi dan pasar seperti yang telah diuraikan di muka.



Gambar 1.6.
Tahapan Domestikasi Ikan dalam Lingkungan Wadah Kultur

B. SISTEM BUDIDAYA PERIKANAN

Sistem budidaya perikanan didefinisikan sebagai wadah produksi beserta komponennya dan teknologi yang diterapkan pada wadah tersebut yang bekerja secara sinergis menghasilkan produksi. Komponen tersebut di dalam sistem budidaya perikanan bekerja sinergis sehingga tercipta lingkungan terkontrol dan optimal bagi upaya mempertahankan kelangsungan hidup ikan dan memacu pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan.

Di Indonesia, sedikitnya terdapat 13 sistem budidaya perikanan yang sudah diusahakan untuk memproduksi ikan. Sistem tersebut adalah kolam air tenang, kolam air deras, tambak, jaring apung, jaring tancap, keramba, kobongan, kandang (*penculture*), sekat (*enclosure*), tambang (*longline*), rakit, bak-tangki-akuarium dan *ranching* (melalui *restocking*) (Tabel 1.4). Setiap sistem budidaya perikanan memiliki komponen sistem tertentu, seperti kolam yang memiliki komponen pematang, dasar kolam, pintu air masuk (*inlet*), pintu air keluar (*outlet*), saluran pemasukan air dan saluran pembuangan air.

Pemilihan sistem tersebut bergantung pada sumber daya air yang ada (Tabel 1.4). Sebagai contoh, sistem tambak dipilih untuk kawasan yang memiliki sumber daya air payau, seperti dekat muara sungai, pantai, rawa payau atau paluh. Contoh lainnya, kolam air deras dipilih untuk kawasan yang memiliki sumber daya air berupa sungai jeram (sungai di daerah perbukitan atau pegunungan).

Tabel 1.4.
Sistem budidaya beserta komponen dan lokasi yang sesuai dengan sumber daya airnya

Sistem	Komponen	Sumber Daya Air
Kolam Air Tenang	<ul style="list-style-type: none"> - Pematang - Dasar kolam - Pintu air masuk (<i>inlet</i>) - Pintu air keluar (<i>outlet</i>) - Saluran pemasukan air - Saluran pembuangan air 	<ul style="list-style-type: none"> - Sungai - Saluran irigasi - Mata air - Hujan - Sumur - Waduk - Danau - Situ
Kolam Air Deras	<ul style="list-style-type: none"> - Dinding/pematang - Dasar kolam - Pintu air masuk - Pintu air keluar - Saluran pembuangan - Saluran pemasukan 	<ul style="list-style-type: none"> - Sungai dataran tinggi (pegunungan dan perbukitan) - Saluran irigasi di dataran tinggi
Tambak	<ul style="list-style-type: none"> - Pematang - Dasar tambak - Pintu air masuk (<i>inlet</i>) - Pintu air keluar (<i>outlet</i>) - Saluran pemasukan air - Saluran pembuangan air 	<ul style="list-style-type: none"> - Muara sungai - Pantai - Rawa payau - Paluh
Jaring Apung	<ul style="list-style-type: none"> - Rangka - Jaring - Pelampung - Jangkar + tambang - Jalan inspeksi - Rumah jaga 	<ul style="list-style-type: none"> - Danau - Waduk - Teluk - Selat - Laguna
Jaring Tancap	<ul style="list-style-type: none"> - Tonggak - Jaring - Rumah jaga - Jalan inspeksi 	<ul style="list-style-type: none"> - Danau - Waduk - Sungai - Muara sungai - Teluk - Selat
Keramba	<ul style="list-style-type: none"> - Dinding - Dasar - Atap - Pintu 	<ul style="list-style-type: none"> - Sungai - Danau - Waduk - Saluran irigasi
Kombongan	<ul style="list-style-type: none"> - Dinding - Dasar - Atap - Pintu 	<ul style="list-style-type: none"> - Sungai - Saluran irigasi
Sawah	<ul style="list-style-type: none"> - Dinding/pematang - Dasar sawah - Pintu air masuk - Pintu air keluar - Saluran pembuangan 	<ul style="list-style-type: none"> - Saluran irigasi - Sungai

Sistem	Komponen	Sumber Daya Air
Kandang (<i>Penculture</i>)	- Dinding	- Laut dangkal terlindung - Teluk - Selat
Sekat (<i>enclosure</i>)	- Teluk - Sekat (<i>Barrier</i>) - Pintu	- Laut dangkal terlindung - Teluk - Selat
<i>Longline</i>	- Tambang - Pelampung - Jangkar/Pemberat	- Laut dangkal terlindung - Teluk - Selat
Rakit	- Bambu - Pelampung - Jangkar/Pemberat	- Laut dangkal terlindung - Teluk - Selat
Bak/Akuarium/ Tangki	- Dinding - Dasar - Atap - Lubang masuk/keluar	- Sumur - Mata air
Resirkulasi	- Akuarium - Tandon/pengendapan - Wadah filter - Pompa - Saluran/selang air	- Sumur - Air hujan
<i>Ranching</i>	-	- Laut dangkal terlindung - Teluk - Selat

Keterangan (-) tidak ada data

Sistem budidaya perikanan ini juga bisa dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

1. sistem yang berbasiskan daratan (*land-based aquaculture*), dan
2. berbasiskan air (*water-based aquaculture*).

Pada sistem budidaya perikanan berbasiskan daratan, wadah budidaya berada di daratan dan terpisah dari perairan yang menjadi sumber air sistem ini. Penyaluran air dari perairan dilakukan dengan menggunakan saluran atau pipa, dan pengaruh dari perairan tersebut terhadap ikan dapat direayasa, bahkan dihilangkan (misal melalui *treatment* air) sehingga sistem ini bersifat *closed system*. Sistem budidaya perikanan yang berbasiskan daratan ini, antara lain kolam air tenang, kolam air deras, tambak, bak, akuarium, dan tangki, sedangkan kelompok kedua terdiri dari jaring apung, jaring tancap, keramba, kombongan, *longline*, rakit, *penculture*, dan *enclosure*.

Berbeda dengan yang berbasis daratan, pada sistem budidaya perikanan yang berbasis air wadah kultur berada dalam badan air. Sistem budidaya ini bersifat *open system* dan interaksi antara ikan kultur dengan lingkungan luar sangat kuat dan hampir tidak ada pembatasan. Dengan kondisi demikian, kegiatan budidaya perikanan pada sistem ini sangat dipengaruhi dan mempengaruhi faktor eksternal.

1. Kolam Air Tenang

Kolam air tenang adalah wadah pemeliharaan ikan di mana air di dalamnya bersifat menggenang (*stagnant*). Air yang masuk ke dalam kolam ini hanya untuk mengganti air yang hilang akibat penguapan (evaporasi) atau rembesan (infiltrasi) sehingga tinggi permukaan air kolam dipertahankan tetap.

Komponen kolam air tenang, meliputi pematang kolam, dasar kolam, pintu air masuk (*inlet*), pintu air keluar (*outlet*), saluran pemasukan air dan saluran pembuangan air. Pematang kolam dan dasar kolam berfungsi menahan massa air selama mungkin di dalam kolam sehingga ikan peliharaan dapat hidup, tumbuh dan berkembang biak.

Di dalam kolam air tenang terjadi proses ekologis, yaitu produksi, konsumsi, dan dekomposisi. Proses produksi, meliputi produksi primer (fitoplankton/alga dan tanaman), produksi sekunder (zooplankton) dan produksi tersier (ikan). Produksi primer adalah produksi biomassa nabati melalui aktivitas fotosintesis oleh fitoplankton, alga atau tumbuhan air (makrofita). Proses konsumsi dilakukan oleh organisme hewani (antara lain ikan) untuk menghasilkan biomassa hewani, sumber protein. Proses dekomposisi dilakukan oleh bakteri atau mikroorganisme pengurai terhadap bahan organik di dasar kolam baik yang berasal dari nabati maupun hewani. Produk dari dekomposisi oleh mikroorganisme ini adalah hara (nutrien) yang bisa dimanfaatkan oleh fitoplankton, alga maupun tanaman air untuk menghasilkan produk primer. Proses ekologis yang berupa rantai makanan (*food chain*) dalam kolam air tenang merupakan faktor penting dalam penyediaan pakan bagi ikan kultur.

2. Kolam Air Deras

Kolam air deras (*raceway*) adalah kolam yang didesain untuk memungkinkan terjadinya aliran air (*flowthrough*) dalam pemeliharaan ikan. Aliran air yang melimpah dan relatif deras serta kaya akan oksigen ini penting untuk mensuplai oksigen dalam respirasi ikan dan membuang

(*flushing out*) limbah metabolisme ikan, terutama amoniak. Dengan kondisi demikian, pada kolam air deras bisa ditebar (*stocking*) ikan dengan padatan tinggi. Debit air kolam air deras dapat ditentukan dengan patokan: setiap 10 menit seluruh air kolam sudah berganti semua. Apabila dibandingkan dengan kolam air tenang yang berdebit air hanya 0,5-5 l/detik maka debit kolam air deras bisa 10-100 kali kolam air tenang. Komponen kolam air deras sama dengan kolam air tenang, meliputi pematang/dinding kolam, dasar kolam, pintu air masuk (*inlet*), pintu air keluar (*outlet*), saluran pembuangan dan saluran pemasukan.

Di dalam kolam air deras proses ekologis yang terjadi hanya proses konsumsi, proses produksi primer oleh fitoplankton dan dekomposisi oleh bakteri tidak mungkin berlangsung. Hal ini disebabkan sifat aliran yang deras di dalam kolam menyebabkan fitoplankton dan bakteri terbawa aliran dan tidak memungkinkan melakukan fungsinya. Oleh karena itu, pakan untuk kebutuhan ikan yang dipelihara dalam sistem ini seluruhnya berasal dari luar, berupa pelet dengan kandungan gizi yang lengkap (*complete diet*).

3. Tambak

Tambak sesungguhnya adalah kolam air tenang, namun menggunakan air payau sebagai sumber airnya. Karena menggunakan sumber air payau maka lokasi tambak diusahakan sedekat mungkin dengan sumber air tersebut, yakni di dekat pantai dan muara sungai. Di lokasi tersebut biasanya terjadi fenomena pasang dan surut air laut. Pada saat pasang, ketinggian permukaan air laut meningkat dan air laut merambat masuk ke daratan, sebaliknya pada saat surut. Tenaga pasang surut ini bisa dimanfaatkan untuk mengisi air tambak. Pada saat pasang pintu air tambak dibuka sehingga air masuk ke dalam tambak, sedangkan pada saat surut pintu ditutup sehingga air pasang tertahan di dalam tambak dengan ketinggian air 0,5 hingga 2 m, bergantung pada ketinggian pematang dan kisaran pasang surut. Beberapa komponen dari sistem ini meliputi lokasi pengambilan air (*intake air*), saluran tambak, petak tambak dan infrastruktur pendukung. Petak tambak terdiri dari beberapa komponen, seperti pematang, dasar dan pintu tambak, baik pintu pemasukan (*inlet*) maupun pintu pengeluaran (*outlet*).

4. Jaring Apung

Salah satu wadah budidaya perikanan yang berbasis air adalah jaring apung (*floating net cage*), dan di Indonesia dikenal sebagai keramba jaring apung (KJA). Sistem ini ditempatkan di perairan, seperti danau, waduk, laguna, selat dan teluk, dan terdiri dari beberapa komponen, seperti rangka, kantong jaring, pelampung, jalan inspeksi, rumah jaga dan jangkar.

Rangka terbuat dari kayu, bambu, pipa paralon atau aluminium, dan berfungsi sebagai tempat bergantungnya kantong jaring dan landasan jalan inspeksi dan rumah jaga. Kantong jaring terbuat dari bahan *polyethelene* (PE) atau *polypropyelene* (PP) dengan berbagai ukuran mata jaring dan berbagai ukuran benang, berfungsi sebagai wadah untuk pemeliharaan (produksi) dan *treatment* ikan. Pelampung terbuat dari drum plastik atau drum besi bervolume 200 liter atau *styrofoam* atau gabus yang dibungkus dengan kain terpal, berfungsi untuk mempertahankan kantong jaring tetap mengapung di dekat permukaan air. Jalan inspeksi terletak di antara kantong jaring dan berfungsi untuk memudahkan operasional budidaya, terbuat dari papan, bambu atau kayu. Rumah jaga berfungsi sebagai tempat tinggal operator budidaya sistem ini, dan juga sebagai gudang atau kantor, terbuat dari bahan yang ringan supaya beban sistem tidak terlalu berat sehingga bisa menghemat penggunaan pelampung. Jangkar berfungsi untuk menambatkan sistem tetap pada posisi yang semula, terbuat dari beton atau batu atau patok kayu yang diikatkan ke rangka dengan menggunakan tambang jangkar.

5. Jaring Tancap

Jaring tancap (*fixed net cage*) adalah wadah budidaya perikanan yang terbuat dari jaring, papan atau bambu dan kayu yang diikatkan pada patok yang menancap ke dasar perairan. Jadi, jaring tancap sesungguhnya mirip dengan KJA, namun terikat pada patok sedangkan KJA mengapung.

Komponen sistem jaring tancap, meliputi rangka, kantong jaring, patok dan rumah jaga. Fungsi, bahan dan spesifikasi setiap komponen tersebut mirip dengan komponen sejenis pada sistem KJA, kecuali patok. Patok berfungsi sebagai penyangga jaring sehingga bisa berbentuk kantong segi empat, terbuat dari kayu, bambu atau beton.

Sistem ini ditempatkan di pantai perairan danau, waduk, laut atau sungai tenang yang memiliki kedalaman sekitar 3-7 m, yang masih memungkinkan pemasangan patok. Penempatan sistem ini di perairan laut harus memperhatikan kisaran pasang surut. Pada saat pasang kantong jaring jangan

sampai terendam yang bisa mengakibatkan ikan lepas ke luar, sedangkan pada saat surut ketinggian air dari dasar kantong masih bersisa minimal 1 m.

6. Keramba dan Kombongan

Keramba dan kombongan adalah wadah budidaya berupa kandang yang terbuat dari kayu, papan atau bambu dan ditempatkan di dasar sungai. Apabila penempatan wadah budidaya tersebut di atas permukaan dasar sungai disebut keramba, sedangkan apabila dilakukan penggalian dasar sungai sehingga bagian atas wadah setingkat dengan dasar sungai maka disebut kombongan.

Keramba atau kombongan terbuat dari rangka kayu dan dinding yang terbuat dari kayu, bambu, papan atau kawat, berukuran panjang 2-10 m, lebar 1-5 m, dan tinggi 1-2 m. Dinding keramba dirancang sedemikian rupa sehingga aliran air sungai masih memungkinkan menerobos dinding untuk sirkulasi air (pasokan oksigen terlarut dan pembuangan buangan metabolisme dan sisa pakan) dalam keramba. Salah satu isu dalam penerapan dan pengembangan budidaya ikan dengan menggunakan sistem keramba di sungai adalah masalah sampah, pencemaran, dan kelancaran aliran air.

7. Sawah

Budidaya ikan dapat juga dilakukan di sawah sehingga sawah merupakan salah satu sistem budidaya perikanan. Sawah memiliki komponen sistem, seperti kolam air tenang atau tambak, yakni memiliki pematang, dasar sawah, pintu air, dan saluran air. Ada 3 pola pemeliharaan ikan di sawah, yaitu pemeliharaan ikan sebagai penyelang, ikan sebagai palawija, dan pemeliharaan ikan bersama padi (mina padi). Pola penyelang adalah pemeliharaan ikan dalam sawah sebagai penyelang di antara dua musim tanam padi, yakni ketika lahan sawah sedang digenangi sehabis panen menunggu pengolahan tanah berikutnya atau selama penyemaian dan lahan sawah digenangi air menunggu penanaman (tandur).

Pola pemeliharaan ikan sebagai palawija adalah memelihara ikan di sawah sebagai pengganti palawija. Pada pola pemeliharaan ikan bersama padi, ikan dipelihara bersama-sama dengan padi mulai saat tanam padi hingga pengairan untuk padi dihentikan, yaitu ketika padi telah mulai berbunga (Gambar 1.7.)



Gambar 1.7.
Budidaya Ikan Mas di Sawah

8. Kandang (*Pen Culture*)

Pen culture adalah sistem budidaya perikanan berupa kandang dengan dinding terbuat dari jaring yang ditunjang oleh patok kayu, sementara dasar kandang berupa dasar perairan di mana sistem ini ditempatkan (dinding alam). Ketinggian dinding kandang di atas batas pasang tertinggi sehingga pada saat pasang kandang tidak tenggelam, dan pada saat surut masih ada ketinggian air di dalam kandang sekitar 0,5 hingga 1 m.

9. Sekat (*Enclosure*)

Sekat atau *enclosure* adalah sistem teknologi budidaya yang dilakukan di suatu perairan berupa teluk kecil atau selat sempit. Pada jarak terdekat, di mulut teluk atau di antara dua daratan di selat sempit tersebut, dibangun pagar penghalang sehingga biota di dalamnya terkurung. Pagar penghalang bisa terbuat dari kayu dan jaring atau batu. Dengan demikian, sistem ini sebagian besar memiliki dinding wadah yang bersifat alamiah, kecuali pagar penghalang tadi.

10. Tambang (*Longline*)

Longline adalah sistem budidaya perikanan dengan menggunakan tambang sebagai komponen utama wadah produksi. Tambang berfungsi sebagai tempat untuk menambatkan komoditas budidaya perikanan baik

secara langsung maupun tidak langsung. Tambang dibentangkan dan mengapung di permukaan perairan dengan bantuan pelampung. Komponen utama sistem *longline* adalah tambang utama/bantalan/biang, tambang ris, tali pengikat, tambang jangkar, jangkar, pelampung utama dan pelampung antara. Komoditas budidaya perikanan yang diusahakan dalam sistem ini, antara lain rumput laut, kerang mutiara.

11. Rakit

Fungsi rakit hampir mirip dengan *longline*, sebagai tempat untuk menambatkan komoditas budidaya perikanan baik secara langsung maupun tidak langsung. Komponen utama sistem ini adalah rangka (bambu, kayu, aluminium), pelampung, jangkar dan tambang jangkar, rumah jaga. Pada budidaya rumput laut dengan menggunakan sistem rakit yang terbuat dari bambu, bambu berfungsi pula sebagai pelampung.

12. Bak, Akuarium, Tangki, dan Resirkulasi

Bak, akuarium, dan tangki merupakan sistem budidaya perikanan, ketika wadah tersebut dirangkai dengan fasilitas pengairan (pipa), pengaerasian (pipa atau selang), pengeringan dan fasilitas listrik. Sistem ini umumnya digunakan di pembenihan (*hatchery*) ikan.

Dalam rangka menghemat penggunaan air dan mendapatkan kestabilan lingkungan air, wadah pemeliharaan berupa bak, akuarium atau tangki tersebut bisa dirangkai dalam suatu sistem resirkulasi dan filtrasi. Air dari wadah pemeliharaan dialirkan ke dalam wadah filter, selanjutnya dialirkan kembali ke dalam wadah pemeliharaan, pergerakan aliran air dilakukan dengan bantuan pompa dan secara gravitasi.

13. Ranching dan Restocking

Ranching adalah pemeliharaan ikan dalam suatu kawasan perairan dan kawasan tersebut memiliki isolasi alamiah sehingga ikan yang ditebar (*restocking*) bisa dipastikan tidak bisa berpindah ke tempat lain dan dapat ditangkap kembali (*recapture*). Kegiatan *ranching* di perairan laut disebut *sea ranching*. Isolasi alamiah tersebut bisa berupa teluk, laut dalam, dan laut terbuka.

Untuk menjamin keberhasilan sistem ini diperlukan kajian mendalam tentang ekosistem perairan dan sosekbud masyarakat sekitar. Kajian ekosistem mencakup keragaman dan kelimpahan biota, peranan dan posisi

biota tersebut dalam piramida dan rantai makanan. Ikan yang *di-restocking* di perairan tersebut dijamin tidak di mangsa oleh predator dan tidak menjadi kompetitor dan predator biota yang sudah ada.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi Kegiatan Belajar 2 di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Apakah yang dimaksud dengan komoditas budidaya perikanan?
- 2) Jelaskan keuntungan membudidayakan ikan tropis dibandingkan dengan ikan subtropis dengan mengaitkannya dengan kondisi musim di kedua lokasi tersebut!
- 3) Jelaskan apa yang dimaksud dengan pengelompokkan budidaya perikanan berdasarkan kebiasaan makan!
- 4) Jelaskan apa yang dimaksud dengan komoditas budidaya perikanan berdasarkan distribusi geografis!
- 5) Mengapa dalam usaha budidaya perikanan perlu mempertimbangkan pasar?

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk dapat menjawab soal latihan di atas, pelajari kembali Kegiatan Belajar 2, khususnya pada materi-materi terkait.



RANGKUMAN

Komoditas budidaya perikanan adalah jenis atau spesies ikan yang dibudidayakan dan diperdagangkan (komersial). Sistem budidaya perikanan adalah wadah beserta fasilitas pendukungnya yang digunakan untuk memproduksi ikan.

Jumlah komoditas dan spesies akuatik calon komoditas budidaya perikanan cukup banyak sehingga membutuhkan pengelompokan berdasarkan pada morfologi, habitat, taksonomi, kebiasaan makan, dan distribusi geografis.

Pengelompokan berdasarkan morfologi membagi komoditas budidaya perikanan menjadi kelompok ikan, udang, moluska, ekinodermata, dan alga. Pengelompokan berdasarkan habitat, seperti ikan air tawar, ikan air payau, dan ikan air laut. Pengelompokan taksonomi, seperti ikan ciprinid, siklid, koregonid, salmonid, siganid, dan klaridid (*catfish*). Pengelompokan berdasarkan pada kebiasaan makan, yaitu ikan herbivora, ikan omnivora dan ikan karnivora. Pengelompokan berdasarkan distribusi geografis, yaitu ikan tropis, ikan subtropis, ikan dataran rendah, ikan dataran tinggi, ikan daerah dingin, ikan daerah panas, ikan danau, dan ikan sungai.

Di Indonesia, sedikitnya terdapat 13 sistem budidaya perikanan yang sudah diusahakan untuk memproduksi ikan. Sistem tersebut adalah kolam air tenang, kolam air deras, tambak, jaring apung, jaring tancap, keramba, kombongan, kandang (*penculture*), sekat (*enclosure*), tambang (*longline*), rakit, bak-tangki-akuarium, dan *ranching* (melalui *restocking*).



TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Salah satu contoh komoditas budidaya perikanan dari golongan moluska adalah
 - A. kepiting bakau
 - B. udang lobster
 - C. ikan mola
 - D. kerang mutiara

- 2) Komoditas budidaya perikanan yang bisa dikultur di luar habitat alamiahnya adalah
 - A. ikan bandeng
 - B. ikan napoleon
 - C. udang lobster
 - D. rumput laut *Euchema cottonii*

- 3) Berdasarkan pada pertimbangan ekologi sebenarnya spesies yang paling baik untuk dibudidayakan adalah
 - A. ikan karnivora
 - B. ikan omnivora
 - C. *herbivor microfiltering* (fitofagus)
 - D. ikan herbivora

- 4) Kata "ikan" dalam budidaya perikanan memiliki pengertian yang luas, yakni
- ikan yang hidup di air tawar, payau dan laut
 - semua biota akuatik yang mencakup ikan, udang, hewan bercangkang, ekinodermata dan alga
 - kelompok komoditas budidaya perikanan yang memiliki sirip (*fin*), dan sirip tersebut umumnya digunakan sebagai alat pergerakan
 - kelompok biota akuatik yang hidup di laut luas dan bisa dikultur dengan melalui serangkaian penelitian ilmiah yang luas dan mendalam
- 5) Pemeliharaan ikan dalam suatu kawasan perairan dan kawasan tersebut memiliki isolasi alamiah sehingga ikan yang ditebar bisa dipastikan tidak bisa berpindah ke tempat lain dan dapat ditangkap kembali dikenal dengan istilah
- ranching*
 - restocking*
 - enclosure*
 - recirculating*

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

Tes Formatif 2

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

Daftar Pustaka

- Effendi, I. (2004). *Pengantar Akuakultur*. p.188. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Parker, R. (2002). *Aquaculture Science*. P. 621. New York: Delmar, Thomson Learning Inc.
- Pillay, T. V. R. (1990). *Aquaculture, Principles, and Practise*. P. 575 Oxford, London, Edinburgh, Cambridge, Vitoria. Fishing News Books.