MODUL 1

Pembangunan Perikanan Budidaya

Dr. Agus Supangat
Dra. Lies Emmawati Hadie, M.Si.
Dr. Wartono Hadie

PENDAHULUAN

Perikanan budidaya adalah seni, ilmu pengetahuan, dan bisnis untuk membudidayakan dan menghasilkan semua jenis hewan dan tumbuhan perairan (*aquatic animals and plants*) (Parker, 2002). Kegiatan perikanan budidaya dapat dilakukan di lingkungan perairan laut (*mariculture*), perairan payau (*brackishwater* atau tambak), dan di perairan tawar.

Sebagai negara bahari dan kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki perairan laut, yang sesuai (potensial) untuk usaha budidaya laut terluas di dunia (FAO, 2002). Berdasarkan pada perhitungan sekitar 5 km dari garis pantai ke arah laut, potensi zona perairan laut Indonesia yang cocok untuk kegiatan *mariculture* diperkirakan 24,5 juta ha. Luasan potensi kegiatan budidaya laut tersebut terbentang dari ujung barat sampai ke ujung timur wilayah Indonesia.

Dengan teknologi keramba jaring apung (*cage nets*) laut dalam atau laut lepas yang telah berhasil dikembangkan oleh Norwegia, Amerika Serikat, Kanada, dan Indonesia, maka potensi zona laut yang cocok untuk usaha *mariculture* tentu lebih luas. Adapun komoditas yang dapat dibudidayakan pada perairan laut antara lain meliputi: ikan kakap, kerapu, baronang, tiram, kerang hijau, kerang darah, teripang, kerang mutiara, abalone, dan rumput laut.

Sementara itu, komoditas yang dapat dibudidayakan di perairan payau (tambak) antara lain adalah: udang windu, udang vaname, bandeng (*Chanos chanos*), kerapu, kepiting, dan rumput laut jenis *Gracilaria*. Komoditas yang dapat dibudidayakan di perairan tawar (kolam, perairan umum, dan minapadi), antara lain mencakup: ikan mas, nila, gurame, patin, bawal air tawar, udang galah, dan labi-labi.

Potensi produksi sumber daya perikanan yang dapat dihasilkan dari usaha perikanan budidaya diperkirakan sebesar 57,7 ton/tahun, dan baru diproduksi sebesar 1,6 juta ton (0,3 persen). Berdasarkan data tampak jelas bahwa peluang pengembangan usaha perikanan budidaya sebenarnya jauh lebih besar daripada usaha perikanan tangkap. Pada tahun 2003 Republik Rakyat Cina merupakan negara produsen komoditas perikanan terbesar di dunia dengan volume produksi sebesar 40 juta ton, sedangkan Indonesia berada pada urutan kelima dengan volume produksi 6 juta ton (FAO, 2004).

Indonesia diharapkan mampu meningkatkan produksi perikanannya, terutama yang berasal dari usaha perikanan budidaya, menjadi 50 juta ton/tahun (77 persen), maka Indonesia akan menjadi produsen komoditas perikanan terbesar di dunia dan sektor perikanan mampu menjadi *prime mover* (penggerak utama) perekonomian bangsa.

Sebagai gambaran tentang potensi peran industri perikanan budidaya bagi perekonomian nasional adalah usaha budidaya tambak udang dan rumput laut. Potensi lahan pesisir Indonesia yang cocok untuk usaha budidaya tambak udang sekitar 1,2 juta ha, dan hingga kini baru diusahakan sekitar 350.000 ha dengan produktivitas rata-rata 0,8 ton/tahun. Jika Indonesia dapat mengembangkan usaha tambak udang seluas 500.000 ha dengan produktivitas rata-rata 2 ton/ha/tahun (sepertiga produktivitas rata-rata tambak udang di Thailand), maka akan mampu memberi lapangan kerja bagi sekitar 3 juta orang.

Selain itu, dari 1 juta ton udang yang dihasilkan dari budidaya di Indonesia dengan harga ekspor sekarang (7 dolar AS/kg) berarti dapat menghasilkan devisa sebesar 7 miliar dolar AS/tahun. Setara dengan total devisa tekstil saat ini. Itu baru dari satu jenis komoditas. Padahal banyak komoditas perikanan budidaya lainnya yang bernilai ekonomi tinggi, antara lain mutiara, ikan kerapu, cakalang, kakap, baronang, bandeng, nila, lobster, kepiting, rajungan, teripang, abalone, dan rumput laut.

Pada tahun 1998, Filipina yang luas lautnya hanya sepertiga dari Indonesia, mampu mengenyam devisa dari berbagai produk hilir rumput laut (seperti karaginan, alginat, agar-agar, es krim, produk farmasi, dan kosmetik) sebesar 700 juta dolar AS, sedangkan devisa rumput laut Indonesia kala itu hanya sebesar 45 juta dolar AS. Ironisnya, sekitar 65 persen rumput laut kering yang diproses di Filipina menjadi beragam produk hilir tersebut, diimpor dari Indonesia. Sejak akhir tahun 2001, Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP) dengan segenap *stakeholders*-nya menggenjot budidaya

dan industri pengolahan rumput laut, sehingga pada tahun 2003 mampu menghasilkan devisa sekitar 150 juta dolar AS yang tentunya masih sangat jauh dari potensi sebenarnya yaitu 17 juta ton rumput laut kering/tahun dengan nilai minimal 9,5 miliar dolar AS/tahun.

Untuk mencapai target produksi perikanan menjadi 50 juta ton/tahun, terutama yang berasal dari perikanan budidaya, maka diperlukan langkah dan strategi yang tepat yaitu dengan mengikuti tata laksana perikanan bertanggung jawab dan pedoman teknis dari Badan Pangan Dunia (FAO). Untuk itu dalam Modul 1 ini akan disajikan tentang Pedoman Pembangunan Perikanan Budidaya, salah satu pedoman teknis untuk melaksanakan Tata laksana Perikanan Berkelanjutan. Dengan begitu setelah menyelesaikan modul Pembangunan Perikanan Budidaya mahasiswa diharapkan mampu:

1. menjelaskan pengertian dan pedoman pembangunan perikanan budidaya;
2. menjelaskan tentang prinsip umum tata laksana perikanan berkelanjutan;
3. menjelaskan prinsip pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan di kawasan yurisdiksi nasional;
4. menjelaskan prinsip pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan di dalam ekosistem kawasan lintas batas;
5. menjelaskan pemanfaatan sumber daya genetik untuk pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan;
6. menjelaskan prinsip pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan pada tingkat produksi.

KEGIATAN BELAJAR 1

Pedoman Pembangunan Perikanan Budidaya

A. PENGERTIAN DAN RUANG LINGKUP

Perikanan budidaya adalah salah satu dari sistem produksi pangan yang paling cepat pertumbuhannya di dunia, yang belakangan ini sebagian besar merupakan produk dari negara berkembang. Hasil perikanan budidaya ini sangat berperan bagi ketahanan pangan dan pengentasan kemiskinan serta memberikan manfaat gizi yang berarti dengan sedikit biaya lingkungan.

Untuk itu perikanan budidaya perlu ditingkatkan agar dapat mendorong keanekaragaman pendapatan dan pangan. Dalam pelaksanaannya, maka sumber daya alam yang ada harus digunakan secara bertanggung jawab dan menekan dampak yang merugikan terhadap lingkungan dan komunitas setempat sesuai dengan rekomendasi Badan Pangan Dunia (*Food and Agriculture Organization*) yang dituangkan dalam Tata laksana Perikanan Bertanggung Jawab dan Pedoman Teknisnya.

B. PRINSIP UMUM TATALAKSANA PERIKANAN BERTANGGUNG JAWAB

Saat ini, produksi perikanan tangkap mengalami stagnasi bahkan cenderung menurun, sementara permintaan ikan dan produk perikanan semakin meningkat, maka tumpuan harapan pada perikanan budidaya dari perairan sangat besar untuk berperan dalam kontribusi terhadap produksi pangan dunia dan diharapkan akan terus memperkokoh perannya dalam ketahanan pangan dan pengentasan kemiskinan di berbagai negara berkembang.

Perlu diketahui bahwa perikanan budidaya mencakup suatu lingkup kegiatan usaha budidaya akuatik yang sangat bervariasi spesiesnya (seperti rumput laut, moluska, krustase, ikan dan kelompok spesies akuatik lainnya), lingkungan dan sistem yang digunakan serta pola pemanfaatan sumber daya yang sangat jelas berbeda, akan menampilkan berbagai lingkup pilihan untuk

beraneka ragam peluang meningkatkan produksi pangan dan pendapatan bagi masyarakat pesisir dan pedesaan.

Mengingat bahwa manfaat gizi, sosial, ekonomi, dan lingkungan yang berarti umumnya banyak berkaitan dengan aktivitas perikanan budidaya yang berlangsung dan prospek yang cerah untuk pengembangan dan perluasan lebih lanjut sektor tersebut, maka upaya perlu diarahkan pada pembangunan budidaya ikan yang berkelanjutan agar konflik sosial dan potensi masalah lingkungan dapat dikurangi.

Perikanan budidaya, seperti halnya semua sistem usaha budidaya darat, menghadapi sejumlah kendala, antara lain:

1. persaingan yang meningkat akibat terbatasnya sumber daya seperti air, lahan, dan pasokan pakan;
2. penurunan kualitas lingkungan sumber daya yang digunakan dan diperlukan, minimnya dukungan kelembagaan dan hukum;
3. terlalu banyaknya aturan;
4. kesan negatif akibat berbagai kasus degradasi lingkungan dan kekacauan sosial (penjarahan) dari aktivitas perikanan budidaya tertentu.

Secara ekonomis, kendala utama yang harus diatasi dalam pengembangan perikanan budidaya adalah mengurangi eksternalitas. Ada dua kategori eksternalitas yang perlu dipertimbangkan.

1. Eksternalitas akibat kegiatan yang menciptakan kondisi yang tidak cocok untuk yang lainnya seperti berbagai bentuk pencemaran atau dampak aktivitas manusia yang bersifat merusak dan yang tidak dikompensasi atau dibayar oleh mereka yang bertanggung jawab atas eksternal itu.
2. Eksternalitas akibat persaingan dalam akses ke sumber daya yang terbatas (seperti air atau suatu ruas dari kawasan pesisir) dan yang menjurus pada ketidakefisiensian ekonomi karena lebih banyak modal dan tenaga kerja yang diinvestasikan dibanding nilai keuntungannya.

Diperlukan perhatian untuk mengurangi eksternalitas sampai pada batas yang bisa diterima dan dampak negatif atau pemborosan ekonomi akibat aktivitas perikanan budidaya serta keputusan atau tindakan dari para pelaku ekonomi lainnya terhadap kegiatan perikanan budidaya.

Tata laksana Perikanan Bertanggung Jawab (CCRF - *Code of Conduct for Responsible Fisheries*) menetapkan berbagai aksi yang akan diambil oleh

berbagai negara. Pedoman tersebut dimaksudkan sebagai amanat baik itu perorangan, kelompok kepentingan atau lembaga, pemerintah atau swasta yang terlibat dalam kegiatan atau peduli terhadap perikanan budidaya. Otoritas pemerintah secara bertahap semakin memainkan peran kunci dalam meningkatkan kerja sama yang efektif dengan para pelaku budidaya guna memajukan pembangunan perikanan budidaya yang berkelanjutan. Tanggung jawab bagi pembangunan perikanan budidaya yang berkelanjutan perlu dipikul bersama di antara otoritas pemerintah, pengusaha budidaya akuatik, para pabrikan dan pemasok pakan perikanan budidaya, pengolah serta pedagang produk perikanan budidaya, bank, peneliti, himpunan profesi, LSM dan lainnya.

Tugas utama dalam hal ini adalah membangkitkan keterikatan untuk berdialog yang konstruktif dan kerja sama yang efektif di antara para mitra dalam pembangunan perikanan budidaya pada tingkat lokal, nasional, dan internasional. Kerja sama untuk pembangunan perikanan budidaya yang berkelanjutan perlu menyadari keanekaragaman aktivitas perikanan budidaya demikian juga kondisi politik, sosial dan ekonomi yang berlangsung atau akan berlangsung.

Kapasitas negara berkembang untuk melaksanakan rekomendasi Tata laksana Perikanan Bertanggung Jawab harus sepantasnya diperhitungkan. Penting kiranya agar suasana dan kondisi negara berkembang disadari dan diamanatkan sepenuhnya, dalam bentuk keperluan mereka akan bantuan pembiayaan dan teknis, alih teknologi, kerja sama pelatihan dan ilmiah, dalam rangka meningkatkan kemampuan untuk melaksanakan rekomendasi khusus perikanan budidaya dari Tata laksana Perikanan Bertanggung Jawab tersebut.

Artikel 9 Pembangunan Perikanan Budidaya dari Tata laksana Perikanan Bertanggung Jawab (CCRF) memuat 4 hal yaitu:

1. mengamanatkan atau memusatkan perhatian pada isu yang akan dipertimbangkan terutama di kawasan dalam lingkup yurisdiksi nasional;
2. berkenaan dengan aspek yang walaupun merupakan hak prerogatif dari negara berdaulat mungkin mempengaruhi negara lainnya;
3. meliputi isu yang bertalian dengan penggunaan sumber daya genetik akuatik;
4. berkenaan dengan persoalan yang akan dipertimbangkan pada tingkat produksi.

1. Perikanan Budidaya di Kawasan Yurisdiksi Nasional

Sesuai dengan bunyi artikel 9.1.1 CCRF bahwa "*Negara-negara harus menetapkan, memelihara, dan mengembangkan kerangka hukum dan administrasi yang tepat serta memberikan kemudahan bagi pembangunan perikanan budidaya yang bertanggung jawab*", artinya sebagai **Pertanggung-jawaban Umum** maka dalam rangka mendorong, menopang, dan mengatur sektor perikanan budidaya yang efisien dan bertanggung jawab, negara harus membentuk, memelihara, dan lebih lanjut mengembangkan sebuah kerangka administrasi dan hukum yang tepat untuk menjamin bahwa aktivitas perikanan budidaya yang bertanggung jawab yang diperkenalkan dan dilaksanakan di dalam wilayah yurisdiksi nasional.

Otoritas pemerintah bertanggung jawab pada perkembangan perikanan budidaya yang ada kini dan di masa mendatang, dan di berbagai negara secara berlanjut akan memainkan peran utama dalam memajukan dan mengatur pembangunan perikanan budidaya. Di berbagai negara, kerangka administrasi dan hukum yang mungkin perlu disesuaikan untuk mengamanatkan atau memusatkan perhatian pada ciri-ciri khas dan kebutuhan dari sektor tersebut. Sama halnya ketentuan hukum dan langkah pengaturan mungkin perlu diluruskan sedemikian rupa sehingga dengan jelas menetapkan hak-hak istimewa dan tanggung jawab dari para pembudi daya ikan. Sering kali, perikanan budidaya masih berada di bawah suatu peraturan perundang-undangan dasar perikanan umum dan selalu tidak dihargai secara akuatik setara dengan pertanian. Terdapat banyak ruang lingkup guna meningkatkan kesadaran baik lembaga pemerintah maupun masyarakat umum tentang perikanan budidaya dan kesetaraannya dengan pertanian. Hal ini bisa dicapai melalui upaya kerja sama oleh usahawan pembudi daya akuatik, otoritas, media, dan inisiatif nonpemerintah. Hal ini akan berkontribusi pada pembangunan, mengenai undang-undang dan peraturan yang mencerminkan kesadaran dan penghargaan yang menyangkut ciri-ciri khas dan kebutuhan perikanan budidaya.

2. Otoritas yang Ditunjuk

Negara harus menunjuk atau membentuk sebuah otoritas berwenang yang diberi kekuasaan dan mampu secara efektif memajukan, mendukung, dan mengatur perikanan budidaya serta perikanan berbasis kultur. Pertautan kelembagaan yang tepat dengan otoritas lain seperti yang menyangkut pertanian, pembangunan pedesaan, sumber daya air, lingkungan, kesehatan,

pendidikan, dan pelatihan serta banyak lainnya, harus pula ditetapkan. Pertautan ini boleh dinyatakan dalam bentuk legislatif.

3. Kerangka Hukum

Negara dan otoritas perikanan budidaya harus menjamin bahwa sektor perikanan budidaya diatur dan dilindungi secara mencukupi oleh perangkat hukum seperti undang-undang, peraturan, tata tertib, persetujuan dan seterusnya, yang menetapkan tanggung jawab, hak dan kewajiban dan hak istimewa para pembudi daya dengan cara yang konsisten dengan praktik perikanan budidaya yang terkini dan potensial serta praktik yang diterapkan terhadap kegiatan yang bisa diperbandingkan.

4. Pemahaman dan Penegakan Peraturan Perundang-undangan Perikanan Budidaya

Negara dan otoritas perikanan budidaya harus menjamin bahwa semua perangkat hukum yang bisa diterapkan termasuk undang-undang, peraturan, tata-tertib, dan seterusnya disusun dalam bentuk yang sedemikian rupa sehingga segera dimengerti oleh mereka yang melakukan kegiatan di dalam sektor perikanan budidaya, secara mencukupi dikomunikasikan kepada mereka dan akhirnya perangkat hukum tersebut bisa diberlakukan dan ditegakkan.

Sebuah Kode Praktik (Hukum Lunak) acap kali yang paling cocok untuk maksud pengaturan praktik perikanan budidaya, dan mungkin memainkan peranan penting sebagai sebuah "perangkat pengaturan". Bila mengambil keputusan di antara hukum lunak dan hukum keras, maka bermanfaat untuk mempertimbangkan sifat dari maksud esensial dari aturan yang akan diterapkan pada kegiatan perikanan budidaya, demikian pula menetapkan dengan jelas keperluan untuk mengatur dan mengendalikan sikap kesepakatan sosial para pembudi daya akuatik masa mendatang. Dalam banyak hal dapat ditemukan bahwa terdapat sedikit keperluan akan langkah tersebut, tetapi jelas adanya kebutuhan untuk melindungi dan memajukan kegiatan perikanan budidaya. Bentuk tradisional dari peraturan hukum yang mengikuti aturan yang ditegakkan oleh sanksi komunal dan administratif umumnya tidak begitu cocok untuk mengamanatkan semua isu dalam perikanan budidaya, khususnya isu seperti mutu produk yang mengharuskan keterlibatan dan adopsi progresif yang mendorong langkah yang tepat bukannya membedakan antara benar atau salah (apa saja yang sah dan mana

yang tidak sah). Kesetiaan atau kepatuhan pada kode bersifat problematik berhubung kode tidak bisa ditegakkan, tetapi cenderung diterapkan oleh mereka yang peduli, mengingat bobot moral yang dibawakannya. Bagaimanapun, bila memberi kesempatan perumusan menyangkut langkah undang-undang lunak atau keras, atau kombinasi dari keduanya mungkin bisa dibuktikan sangat bermanfaat untuk menjamin kerja sama yang baik di antara para pembuat peraturan dan para pembudi daya ikan, didasarkan pada keterlibatan para pembudi daya akuatik selama perumusan, dan pengakuan akan kegiatan dan keperluan mereka. Harus pula diberikan pertimbangan pada potensi masalah yang mungkin diakibatkan oleh banyaknya aturan serta ketentuan yang tumpang tindih atau yang berbenturan.

Sesuai dengan bunyi artikel 9.1.2 CCRF bahwa "*Negara harus menggiatkan pembangunan dan pengelolaan perikanan budidaya yang bertanggung jawab, termasuk suatu evaluasi dini menyangkut pengaruh pembangunan perikanan budidaya terhadap keanekaragaman genetik dan keutuhan ekosistem, yang didasarkan pada informasi ilmiah terbaik yang tersedia*" artinya sebagai **Pertanggungjawaban Umum** maka negara melalui otoritasnya yang kompeten dan dalam kemitraan dengan semua para pelaku yang berkepentingan dari masyarakat madani, harus mendorong pembangunan perikanan budidaya yang secara lingkungan sehat dan berkelanjutan serta terpadu dengan baik dalam pembangunan, pertanian, pesisir, meningkatkan kesadaran umum secara menyeluruh mengenai manfaat dari aktivitas perikanan budidaya untuk memacu penyediaan pangan dan meningkatkan pendapatan, serta mendukung upaya yang ditujukan pada tindakan yang bertanggung jawab dari pembudi daya akuatik dan semua yang peduli atau terkait dengan perikanan budidaya.

5. Evaluasi Dini tentang Efek Genetik

Efek genetik bisa timbul dari interaksi spesies yang dibudidayakan dengan spesies liar dan dapat disebabkan oleh penggunaan spesies yang di introduksi dan oleh spesies yang didomestikasi, atau yang secara umum dimodifikasi oleh sebuah program perkembangan perikanan budidaya atau teknologi lainnya. Efek genetik yang tidak diinginkan antara lain:

a. Kontaminasi terhadap kelompok gen asli melalui hibridisasi antar spesies.

b. Degradasi spesies asli karena perubahan berlanjut dari gen eksotik yang kurang bugar, baik dengan cara hibridisasi maupun secara hipotetis oleh transfer gen.
c. Kehilangan spesies asli atau perubahan dalam komposisi spesies karena persaingan, pemangsaan, atau degradasi habitat.

Evaluasi dini mengenai efek genetik harus memasukkan suatu kajian risiko yang mengkaji:
a. peluang lepas dari sistem kultur;
b. sintasan organisme tersebut bila lolos;
c. kemampuan organisme memperbanyak diri di alam, baik dengan spesies yang sama (intraspesies) maupun dengan spesies lainnya (antarspesies);
d. kesanggupan gen tertentu dari satu spesies untuk dialihkan ke spesies alam.

Sebuah pengkajian mengenai potensi kerusakan harus dilakukan, pertanyaan kunci adalah apakah organisme tersebut menimbulkan bahaya ke ekosistem atau spesies penting di kawasan itu?

Berkaitan dengan teknologi dan risiko genetik, perubahan yang diimbaskan teknologi kepada organisme tersebut harus dievaluasi bukan hanya teknologinya saja. Jika teknologi tertentu, misalnya alih gen dikaitkan dengan ketidakpastian tingkat tinggi efeknya terhadap organisme atau lingkungan maka harus diikutkan lebih banyak pengujian pengaturan dan pemantauan yang lebih ketat.

Agar evaluasi dini (yakni pengkajian pra-dampak) mendapatkan arti yang signifikan dan praktis, maka harus ada standar yang ditetapkan terlebih dahulu yakni batas dari dampak yang bisa diterima. Pengetahuan kini yang menyangkut ekosistem dan keanekaragaman genetik sering kali sangat tidak lengkap, teristimewa di berbagai negara berkembang dan wilayah tropis. Penetapan standar untuk "efluen" genetik yang diizinkan masih sangat sulit karena kelangkaan informasi tentang efek dari interaksi perikanan budidaya hewan liar, sintasan yang lepas dari perikanan budidaya serta dampaknya terhadap ekosistem. Tingkat dampak yang bisa diterima ini tidak saja perlu untuk membuat evaluasi dini supaya mempunyai arti akan tetapi dapat pula berlaku sebagai pedoman atau rambu-rambu bagi pemantauan dari perkembangan perikanan budidaya berikutnya. Pendekatan yang bersifat

kehati-hatian pada pengelolaan perikanan mensyaratkan pembentukan rambu-rambu seperti itu, demikian pula rencana darurat bilamana tingkat yang bisa diterima dilanggar. Kerja sama antara para pakar lingkungan, ahli perikanan budidaya dan para perencana pembangunan, dalam banyak hal diperlukan agar berhasil menerapkan pendekatan yang bersifat pencegahan dan melaksanakan evaluasi dini. Bagaimanapun harus dicatat bahwa model yang tersedia bagi pengkajian dan peramalan dampak ekologi dari limbah perikanan budidaya biasanya sangat spesifik, selalu sangat canggih dan dalam kebanyakan hal hanya bisa diterapkan di wilayah beriklim sedang. Oleh karena itu diperlukan metode pengkajian cepat yang dapat diterapkan dengan mudah di lingkungan tropis dan negara berkembang. Dalam hubungan umum, para pakar lingkungan dapat membantu untuk membedakan dengan jelas antara bahaya lingkungan yang aktual dan yang hipotetis akibat aktivitas perikanan budidaya.

Sesuai dengan bunyi artikel 9.1.3 CCRF bahwa "*Negara harus menghasilkan dan secara teratur memutakhirkan strategi dan rencana pembangunan perikanan budidaya, bila diperlukan, untuk menjamin bahwa pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan secara ekologi, dan memungkinkan pemanfaatan secara rasional atas sumber daya yang dimanfaatkan bersama oleh perikanan budidaya dan kegiatan lain*", maka diperlukan suatu pembangunan perikanan budidaya dan dukungan perencanaannya.

Seperti diketahui bahwa di berbagai negara terdapat keperluan yang berlanjut bagi otoritas perikanan budidaya dan otoritas perencanaan untuk menghasilkan dan secara teratur memutakhirkan rencana besar untuk memajukan, mendukung, mengatur, dan melaporkan mengenai sektor perikanan budidaya. Rencana itu harus meliputi semua aspek yang relevan mengenai dukungan dan pengelolaan industri perikanan budidaya tersebut. Mengingat kontribusi yang mungkin dari perikanan budidaya untuk peningkatan penyediaan pangan dan pembangunan pedesaan di banyak negara maka mungkin sangat bermanfaat untuk merancang rencana pembangunan perikanan budidaya dengan sepatutnya mempertimbangkan rencana yang ada dan upaya yang ditujukan pada ketahanan pangan, pembangunan pertanian dan pedesaan yang berkelanjutan.

Perencanaan pembangunan mungkin berkonsultasi dengan semua kelompok kepentingan, meliputi penyusunan kebijakan dan sasaran menetapkan dan melaksanakan aksi yang dibutuhkan, memantau kinerja

sektor dan menyesuaikan rencana pembangunan perikanan budidaya. Kerja sama yang baik di antara mereka yang bersangkutan akan membantu mengidentifikasi tipe data dan informasi yang diperlukan bagi pemantau dan perencanaan.

Negara sangat beraneka ragam sehubungan dengan sumber daya alam yang tersedia bagi tipe perikanan budidaya yang berbeda, demikian pula di dalam tingkat pembangunan infrastruktur yang mendukung, sumber daya pembiayaan yang tersedia untuk menyediakan tenaga ahli, pelatihan dan dukungan lainnya kepada sektor tersebut, serta kekuatan pasar lokal dan regional. Suatu studi sektor perikanan budidaya akan menggambarkan status sektor, kinerja, dan kecenderungannya, mengidentifikasi peluang dan kendala dalam sektor perikanan budidaya, dan mengidentifikasi opsi atau strategi bagi pengembangannya. Didasarkan pada studi sektor tersebut, sebuah strategi memungkinkan pemerintah menetapkan atau menetapkan ulang, sasaran untuk sektor itu dan memperlihatkan bagaimana sasaran itu akan dipenuhi, memprioritaskan kegiatan dan menjelaskan kisaran kebijakan dan instrumen kebijakan yang dikerjakan seperti kriteria bagi alokasi lahan dan air, perubahan kelembagaan, penggiatan penggunaan teknologi tepat guna dan seterusnya. Sebuah rencana pembangunan perikanan budidaya akan mengangkat proses perencanaan setahap lebih maju dengan cara menyusun agak rinci instrumen kebijakan yang akan digunakan, pembiayaan, sumber daya manusia dan sumber daya lainnya yang dibutuhkan serta jadwal kegiatan yang direncanakan akan dilangsungkan.

Secara ideal sebuah rencana pembangunan perikanan budidaya harus mencerminkan pertanggungjawaban semua pihak yang bersangkutan, yang mungkin sesuai dengan asas dan pedoman dari CCRF. Jelaslah sebuah rencana pembangunan perikanan budidaya harus pula sesuai dengan kebutuhan negara itu sendiri seraya memperhitungkan kondisi sosial dan ekonomi aktivitas perikanan budidaya yang berlangsung atau yang akan dilaksanakan. Jika diperlukan mekanisme bagi konsultasi para pembudi daya akuatik dan wakil sektor swasta lainnya demikian pula keterlibatan otoritas dan komunitas lokal dapat dispesifikasi lebih lanjut di dalam rencana pembangunan perikanan budidaya khususnya sehubungan dengan peran mereka dalam pelaksanaan dan penegakan asas dan pedoman tata laksana.

6. Penjaminan Pemanfaatan Sumber daya Lahan dan Air yang Tepat Guna dan Bertanggung Jawab

Otoritas perikanan budidaya dan otoritas perencanaan demikian pula para petambak dan penanam modal harus menjamin bahwa kegiatan perikanan budidaya ditempatkan di lokasi yang cocok bagi produksi dan pendapatan yang berkelanjutan; secara ekonomi dan sosial layak; mencegah atau meminimumkan konflik dengan para pengguna sumber daya lainnya, dan tidak menimbulkan eksternalitas yang tidak sepatutnya; menjaga suaka alam, kawasan lindung dan habitat yang kritis atau terutama habitat yang peka.

Otoritas pemerintah harus pula menjamin bahwa hak istimewa serta kebutuhan sektor perikanan budidaya diakui dan dihormati oleh para pengguna lahan daratan dan perairan lainnya, khususnya bahwa usaha budidaya akuatik tidak dihadapkan kepada ancaman lingkungan eksternal yang diakibatkan oleh kegiatan sektor lainnya yang mengurangi mutu dan kuantitas sumber daya air, hara, dan biologi yang dibutuhkan. Jika bisa diterapkan peraturan penzonasian atau letak harus dispesifikasi agar memenuhi persyaratan dari rencana pembangunan wilayah, pengelolaan daerah aliran sungai atau pengelolaan kawasan pesisir, serta otoritas masing-masing.

Sebagaimana yang umumnya dilakukan dengan kegiatan-kegiatan pertanian dan kehutanan, maka aktivitas peningkatan perikanan budidaya dan perikanan tangkap harus pula sepatutnya dipertimbangkan di dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya daerah pedalaman dan pesisir.

Di berbagai negara terdapat keperluan untuk kerja sama dan pembinaan kemampuan di banyak bidang yang relevan dengan perencanaan pemanfaatan sumber daya untuk pembangunan perikanan budidaya, termasuk penerapan dari metodologi pengkajian dan pemantauan sumber daya, perencanaan dan pengelolaan penggunaan sumber daya lintas sektor, laporan akunting lingkungan dan mekanisme bagi penyelesaian sengketa serta ikut keterlibatan para pemegang kepentingan di dalam proses pengambilan keputusan. Mereka yang memiliki tanggung jawab dan keterampilan khusus sehubungan dengan pembangunan perikanan budidaya dan sektor lainnya harus bekerja sama bagi pemanfaatan sumber daya yang berkelanjutan, sebisa mungkin memaksimalkan secara bersama kebutuhan masing-masing.

Umpamanya, ketika meninjau ulang dan melaksanakan kebijakan pemanfaatan sumber daya air, bisa saja akan lebih berharga

mempertimbangkan manfaat keuntungan dari pengembangan perikanan budidaya dan perikanan darat yang ada kini dan masa mendatang. Terutama kebijakan pengalokasian dan penentuan harga harus memusatkan perhatian pada manfaat potensi ekonomi dan sosial dalam memasukkan aktivitas peningkatan perikanan budidaya dan perikanan tangkap. Pada waktu yang bersamaan kebanyakan upaya yang ditujukan pada konservasi sumber daya air dan/atau perlindungan lingkungan akuatik dapat dan haruslah bermanfaat bagi perikanan. Dengan demikian akan meningkatkan ketahanan pangan dan menghasilkan perolehan ekonomi bersih bagi sebuah komunitas lokal atau pada kasus tertentu sebuah kontribusi positif pada ekonomi suatu negara.

7. Kapasitas Kelembagaan bagi Dukungan Perikanan Budidaya

Terutama untuk alasan sejarah, kerangka kelembagaan yang digunakan oleh negara untuk mengembangkan dan menopang sektor perikanan budidaya biasanya tumbuh dari kelembagaan dan organisasi perikanan, kehutanan atau sumber daya alam lainnya. Selagi negara bisa terus menemukan tatanan yang praktis seperti itu teristimewa berkenaan dengan aspek biologi, pemasaran, dan mutu pangan, harus pula dipertimbangkan pertautan yang menguatkan dengan lembaga yang berkenaan dengan pertanian, pembangunan pedesaan, irigasi, perekayasaan, dan sektor lainnya yang mempunyai kesamaan dengan perikanan budidaya. Khususnya kerja sama di antara badan pengembangan air dan administrasi perikanan budidaya serta perikanan yang dapat diberi kemudahan yang akan membantu mengidentifikasi kepentingan bersama yang memberi manfaat bagi kedua sektor tersebut. Para pakar perikanan budidaya dan perikanan harus diikutkan dan dilibatkan dalam perumusan untuk perangkat ekonomi dan hukum yang berkaitan dengan pengelolaan air.

8. Memajukan Pembangunan dan Teknologi Tepat Guna Perikanan Budidaya

Setiap negara harus bertanggung jawab untuk menjamin agar seluruh pembangunan tepat guna dan berkelanjutan, dan untuk kepentingan masyarakat. Kegiatan pembangunan perikanan budidaya yang diusulkan cenderung tidak dipelajari secara mencukupi, karena rendahnya tingkat pengalaman dalam sektor tersebut di banyak negara. Pejabat pemerintah dalam kerja sama dengan para pakar pembangunan perikanan budidaya, para pembudi daya akuatik dan investor perikanan budidaya harus mengevaluasi kemungkinan manfaat dan konsekuensi termasuk biaya introduksi produk

perikanan budidaya yang baru atau yang berbeda, metode atau teknologi untuk memastikan apakah mungkin berkontribusi untuk meningkatkan penyediaan pangan dan pembangunan pedesaan dan/atau perekonomian serta kesejahteraan warga pada umumnya, atau apakah mungkin berakibat pada beban publik yang signifikan seperti misalnya penanaman modal yang terlantar, kebutuhan akan subsidi atau permintaan yang berlebihan akan sumber daya langka atau kritis (lahan, air, bahan pakan) yang diperlukan untuk produk atau kegiatan yang lebih penting.

Lagi pula, otoritas pemerintah dan lembaga pembiayaan terkait didorong untuk mempertimbangkan biaya peluang ekonomi dari pembangunan perikanan budidaya dan untuk mengkaji apakah sumber daya yang dipakai dapat dimanfaatkan bagi kesejahteraan ekonomi yang lebih besar di bidang lain dalam perekonomian. Pertimbangan keefektifan biaya dan berbagi manfaat dapat bersifat instrumental dalam menetapkan tujuan yang tepat dari rencana pembangunan perikanan budidaya.

Sesuai dengan bunyi artikel 9.1.4 CCRF bahwa "*Negara harus menjamin bahwa mata pencaharian komunitas setempat, dan akses mereka ke daerah penangkapan tidak secara negatif dipengaruhi oleh pembangunan perikanan budidaya*", maka diperlukan jaminan terhadap mata pencaharian komunitas lokal. Peningkatan produksi pangan di negara berkembang, khususnya di negara yang berpendapatan rendah dan kekurangan pangan, merupakan salah satu cara utama untuk meningkatkan ketersediaan pangan dan pendapatan untuk mereka yang hidup dalam kemiskinan.

Mata pencaharian komunitas pedesaan di kawasan pedalaman dan pesisir di berbagai negara tergantung pada kapasitas penduduk miskin pedesaan untuk menghasilkan pangan melalui suatu kisaran luas kegiatan, yang sering kali termasuk ke dalamnya aktivitas yang sangat beragam dari usaha budidaya daratan dan akuatik, penangkapan ikan dan pemanfaatan hasil hutan. Aktivitas perikanan budidaya di kebanyakan kawasan pedesaan dan semakin meningkat pula di lokasi pinggiran perkotaan, telah terbukti berkontribusi pada peningkatan dan penganekaragaman penyediaan pangan dan peningkatan pendapatan di kebanyakan komunitas lokal. Bagaimanapun pertimbangan yang sepatutnya harus diberikan pada kebutuhan seluruh aktivitas produksi pangan untuk diperluas, diintensifkan, dispesialisasikan atau dianekaragamkan dengan cara sedemikian rupa sehingga aktivitas tradisional yang ada dipadukan dengan baik ke dalam pembaharuan tersebut.

9. Perikanan Budidaya untuk Komunitas Lokal

Agar aktivitas perikanan budidaya berkembang secara berkelanjutan dan untuk manfaat umum bagi komunitas lokal, maka penting agar otoritas pemerintah memberi kemudahan kerja sama dan dialog yang konstruktif antarpara pembudi daya akuatik atau para pengembang perikanan budidaya dan para pemegang kepentingan lainnya di komunitas lokal. Akses ke daerah penangkapan ikan harus dijamin dan jika diperlukan diatur untuk keuntungan bersama antara perikanan, perikanan berbasis kultur dan perikanan budidaya. Kesepakatan harus dibantu perkembangannya di antara para pembudi daya akuatik dan para nelayan penangkap ikan, guna menghindari konflik atas akses ke sumber daya yang dimanfaatkan bersama seperti air, ruang, dan sumber daya hayati akuatik. Pembangunan perikanan budidaya berskala besar harus didahului oleh pengkajian sosial dan ekonomi dalam rangka mengidentifikasi pilihan bagi keterlibatan dan berbagi keuntungan di antara anggota komunitas lokal, dan untuk menjamin kelayakan ekonomi jangka panjang dari pembangunan tersebut.

Sesuai dengan bunyi artikel 9.1.5 CCRF bahwa *"Negara harus menetapkan prosedur efektif yang khas bagi perikanan budidaya untuk menyelenggarakan pemantauan dan pengkajian lingkungan yang sesuai dengan maksud meminimumkan perubahan ekologi yang merugikan dan konsekuensi ekonomi dan sosial terkait, yang diakibatkan oleh penyedotan air, tata guna lahan, pembuangan limbah cair, penggunaan obat-obatan dan bahan kimia serta kegiatan perikanan budidaya lainnya"* maka diperlukan suatu standar baku mutu dampak yang bisa ditolerir oleh lingkungan.

Secara ideal, sebuah kerangka informasi dan pengelolaan bagi perlindungan lingkungan dan sumber daya pedalaman dan pesisir haruslah berada pada kedudukan yang mampu melacak dan meramalkan perubahan ekologi yang diakibatkan oleh semua kegiatan manusia di sebuah kawasan yang ditentukan. Seluruh upaya pengkajian dampak lingkungan dan pemantauan haruslah diarahkan dan dipandu oleh prioritas pembangunan yang ditetapkan sebelumnya dan tujuan yang telah dirumuskan dengan baik untuk pengelolaan sumber daya dan lingkungan.

Bagaimanapun bagi kepentingan para pembudi daya dan para pengguna air lainnya serta masyarakat pada umumnya, otoritas pemerintah harus menetapkan prosedur untuk menyelenggarakan pengkajian dampak lingkungan yang tepat sebelum membangun usaha perikanan budidaya dan untuk menjamin pemantauan yang memadai yang menyangkut penyedotan

air, *effluen*, pemakaian obat-obatan dan bahan kimia, serta kegiatan usaha budidaya lainnya yang mungkin bisa merugikan, mempengaruhi lahan dan perairan sekitarnya. Ketentuan untuk mendapatkan data dasar dan untuk pemantauan harus ditetapkan secara normal dalam hubungannya dengan prosedur yang digunakan untuk memberi dan meninjau ulang izin untuk usaha perikanan budidaya di sebuah lokasi tertentu. Pengkajian dan pemantauan lingkungan merupakan wilayah yang penting bagi kerja sama antara para otoritas, peneliti dan pembudi daya akuatik. Konsultasi di antara semua yang terkait harus menjamin bahwa prosedur bagi pengkajian dampak lingkungan dan pemantauan adalah cukup fleksibel, dengan memperhitungkan bahwa skala dan biaya dari upaya tersebut mungkin bisa disesuaikan ke skala dengan dampak yang dirasakan dari sebuah aktivitas perikanan budidaya.

Kriteria harus ditetapkan untuk menentukan prosedur yang kiranya diperlukan untuk pengkajian dampak lingkungan dan pemantauan dari pihak para pembudi daya akuatik, bila dipandang perlu. Metode yang diajukan bagi pengkajian dan pemantauan lingkungan harus dievaluasi penerapannya pada kondisi setempat dan dengan ciri-ciri khas.

Bilamana merumuskan program atau persyaratan pengkajian dan pemantauan lingkungan, pertimbangan yang sepatutnya harus diberikan pada keanekaragaman aktivitas perikanan budidaya (termasuk khususnya spesies yang digunakan dan metode kultur yang diterapkan) serta susunan lingkungannya. Bagaimanapun, dalam banyak hal penekanan yang khusus perlu diberikan pada kesederhanaan, keluwesan dan dapat dilakukan pengkajian dan pemantauan lingkungan, dalam rangka memberikan kemudahan bagi penerimaan dan penegakan langkah tersebut. Konsultasi dengan dan keikutsertaan pihak yang berkepentingan dan yang terkena pengaruh di dalam perumusan dari persyaratan untuk pengkajian dan pemantauan lingkungan haruslah didorong. Kebutuhan evaluasi yang terinci mengenai pembiayaan, sumber daya manusia serta waktu bagi tiap upaya tersebut haruslah mendahului pelaksanaannya untuk memperlihatkan keefektifan biaya dan kelayakannya.

10. Perikanan Budidaya di Kawasan Ekosistem Akuatik Lintas Batas

Sesuai dengan bunyi artikel 9.2.1 CCRF bahwa "*Negara harus melindungi ekosistem akuatik lintas batas dengan cara mendukung aktivitas perikanan budidaya yang bertanggung jawab di dalam wilayah yurisdiksi*

nasional dan dengan bekerja sama untuk menggiatkan aktivitas perikanan budidaya berkelanjutan", maka pemerintah harus menjaga kawasan ekosistem akuatik lintas batas.

Banyak daerah aliran sungai dan danau serta masing-masing tangkapan airnya, lautan tertutup dan semi tertutup demikian pula perairan pesisir dan lautan dimanfaatkan bersama oleh dua atau lebih negara. Akibat dari kegiatan manusia seperti degradasi habitat dan pencemaran perairan tersebut sering dialami di dalam suatu negara tertentu dan melampaui lintas batas di kawasan hilir, sepanjang atau di badan air yang lebih besar di pedalaman dan lautan. Sebagai contoh bahwa di berbagai negara perikanan tangkap dan perikanan budidaya di daerah pedalaman sudah mengalami penurunan akibat degradasi lingkungan di badan air yang sudah musiman dan tahunan. Perubahan kualitas air, rezim hidrologi (fluktuasi berlebihan atau turunnya muka/ volume air yang sangat besar secara ruang dan waktu) dan modifikasi struktural habitat ikan telah mempengaruhi banyak perikanan darat terutama di kawasan pedesaan.

Terdapat sejumlah besar perjanjian internasional, atau yang sedang dikembangkan ditujukan untuk perlindungan lingkungan dari ekosistem akuatik lintas batas. Akan tetapi berhubung beberapa praktik perikanan budidaya mungkin secara potensial mempunyai efek yang merugikan terhadap ekosistem akuatik lintas batas bila tidak dikelola dengan baik, maka penting kiranya otoritas pemerintah, para manajer perikanan, dan pembudi daya akuatik menyadari akan risiko potensi tersebut.

Umpamanya, otoritas pemerintah, para pembudi daya akustik, dan manajer perikanan mempunyai kewajiban khusus untuk meminimumkan risiko dari mengintroduksikan spesies bukan asli atau stok yang diubah secara genetik yang digunakan untuk perikanan budidaya ke dalam perairan yang di situ terdapat risiko yang nyata untuk menyebar ke dalam wilayah perairan negara lainnya. Introduksi spesies eksotik atau bukan asli yang tidak disengaja atau yang disengaja ke dalam sesuatu perairan harus sejauh mungkin dihindari, tetapi bilamana dipertimbangkan atau dianggap diinginkan bagi maksud peningkatan perikanan budidaya maka harus dilakukan suatu studi menyeluruh dari alternatif dan risiko potensi sebelum dilakukan introduksi. Dalam konteks ini, sikap dan langkah yang bersifat kehati-hatian harus didorong baik untuk ekosistem akuatik nasional maupun ekosistem akuatik lintas batas dan kerja sama teristimewa berupa pertukaran

informasi di antara negara-negara bersangkutan dapat menjadi amat penting untuk mencegah dampak yang tidak diinginkan.

11. Dukungan dan Kerja Sama Perikanan Budidaya Berkelanjutan

Selagi upaya pertanggungjawaban para pembudi daya akuatik harus didorong pada tingkat nasional, terdapat banyak ruang lingkup bagi kerja sama tentang perikanan budidaya berkelanjutan di antara negara yang berbagi ekosistem akuatik lintas batas, misalnya pada tingkat subregional atau regional. Otoritas pemerintah asosiasi sektor swasta, para peneliti, dan lainnya di berbagai negara mungkin merasakan manfaat untuk menghimpun upaya dalam promosi pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan. Upaya tersebut dapat berupa pengembangan dan alih teknologi, pengembangan dan pelaksanaan langkah darurat, pertukaran informasi pemasaran, pembinaan kemampuan di sektor perikanan budidaya, penelitian terapan tentang isu sosio-ekonomi dan lingkungan dan sebagainya.

Artikel 9.2.2 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus, dengan menghormati negara-negara tetangga dan sesuai dengan hukum internasional, menjamin pemilihan yang bertanggung jawab atas spesies, penempatan letak dan pengelolaan aktivitas perikanan budidaya bertanggung jawab yang dapat mempengaruhi ekosistem akuatik lintas batas*."

12. Peran Badan Perikanan Regional

Negara-negara bertetangga harus berupaya membentuk mekanisme dan prosedur yang efektif untuk konsultasi menyangkut introduksi spesies bukan asli. Namun demikian di banyak kawasan yang mempunyai badan air yang dimanfaatkan bersama terdapat badan perikanan regional dan merupakan forum yang sangat baik untuk saling bertukar informasi, keahlian dan personil. Jika tidak terdapat badan atau tatanan regional, maka terdapat potensi untuk pembentukan badan tersebut. Konsultasi tentang introduksi organisme yang dimodifikasi secara genetik harus pula segera dikembangkan. Definisi "bukan asli", dalam arti luas dari istilah tersebut harus termasuk organisme yang merupakan hasil domestikasi, perkembang-biakan selektif, manipulasi kromosom, hibridisasi, pembalikan seks, dan pengalihan gen. Hal pokok untuk konsultasi dan pertukaran di antara negara bertetangga antara lain:

a. spesies, negara atau kawasan asal spesies tersebut dan jumlah yang akan di introduksi;
b. program perkembangbiakan atau pemodifikasian genetik yang digunakan terhadap organisme tersebut;
c. lokasi kedudukan perikanan budidaya dan rute pemencaran yang mungkin;
d. manfaat yang diantisipasi;
e. potensi permasalahan dan antisipasinya;
f. program pemantauan;
g. rencana tak terduga;
h. pelaporan introduksi kepada FAO untuk dimasukkan ke dalam basis data.

Artikel 9.2.4 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus menetapkan mekanisme yang tepat, seperti misalnya basis data dan jaringan informasi untuk mengumpulkan, berbagi dan menyalurkan data berkaitan dengan aktivitas perikanan budidaya mereka untuk memberikan kemudahan kerja sama mengenai perencanaan pembangunan perikanan budidaya pada tingkat nasional, subregional, regional, dan global*".

13. Berbagi Informasi dalam Perikanan Budidaya

Khususnya sepanjang periode pertumbuhan global dalam perikanan budidaya. Negara bekerja sama dengan para mitra yang berkepentingan harus mengembangkan cara yang tepat untuk memantau kegiatan perikanan budidaya mereka dan juga memberikan kemudahan perumusan kebijakan dan perencanaan pembangunan melalui koleksi informasi dan data yang bertalian dengan aktivitas dan produksi usaha perikanan budidaya mereka, kinerja ekonominya dan efek positif dan negatif terhadap kegiatan lainnya.

Kerja sama dengan/dan di antara para pembudi daya akuatik, asosiasi mereka, para penyedia pakan, pengolah produk serta pedagang dan inisiatif swasta lainnya yang berkepentingan di dalam sektor perikanan budidaya, mungkin perlu lebih lanjut diperkuat dalam rangka meningkatkan akuisisi dan koleksi data, analisis, penafsiran, penyaluran, dan pemanfaatan yang tepat guna menyangkut informasi dan data.

Penting pula di banyak negara terdapat keperluan yang mendesak untuk memperkuat atau mengembangkan layanan perpustakaan yang baik. Arus

informasi yang relevan ke perikanan budidaya di antara berbagai badan dan otoritas sektor, baik utama maupun yang sebagian bersangkutan dengan aspek pembangunan perikanan budidaya, dapat diberikan kemudahan melalui pertautan kelembagaan yang memadai. Bertindak melalui badan regional dan internasional yang tepat dan sebagai anggota. Negara harus berbagi data yang relevan untuk memungkinkan pemantauan regional dan global tentang kemajuan dan permasalahan mempermudah dalam pengambilan keputusan serta memungkinkan peramalan peluang dan kebutuhan.

Sifat para pengguna data dan informasi perikanan budidaya beraneka ragam, termasuk pembudi daya akuatik, pengambil keputusan, peneliti, mereka yang bekerja di sektor pangan dan industri pakan dan kesehatan hewan, organisasi nonpemerintah yang peduli, mereka yang berhubungan dengan ketahanan pangan, perencanaan pembangunan dan sumber daya, dan seterusnya. Permintaan akan data perikanan budidaya global, regional, dan nasional tumbuh dengan pesat. Sebagai tambahan pada statistik produksi ada pula keperluan akan data yang menyangkut aspek struktural dari sektor tersebut seperti luas kawasan yang diusahakan budidaya, tipe dan kapasitas dari sistem produksi, pemanfaatan sumber daya (umpamanya lahan daratan, perairan, komponen pakan, benih, dan seterusnya), dan lapangan kerja dalam sektor perikanan budidaya serta pelayanan yang terkait. Juga tumbuh minat yang besar terhadap informasi tentang permintaan domestik dan internasional atas produk perikanan budidaya, termasuk pola konsumsi, harga produk, perdagangan, peluang pasar dan seterusnya.

14. Kerja Sama Regional dalam Pertukaran Pengetahuan Perikanan Budidaya

Pemerintah dan lembaga atau inisiatif lainnya harus mendukung upaya untuk meningkatkan kerja sama pada tingkat regional dan subregional dalam bidang pembinaan kemampuan dan penelitian yang menyangkut sistem perikanan budidaya yang paling sesuai untuk wilayah mereka, dan dalam perluasan uraian mekanisme dan protokol bagi pertukaran pengetahuan, pengalaman dan bantuan teknis dalam mendukung pembangunan berkelanjutan dari sistem tersebut.

Artikel 9.2.5 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus bekerja sama dalam pengembangan mekanisme yang sesuai bila diperlukan untuk memantau dampak dari pakan yang digunakan dalam akuakultur*."

15. Kerja Sama di Bidang Perdagangan, Peralatan, Pakan, dan Asupan Lain dalam Perikanan Budidaya yang Saling Menguntungkan

Berhubung persyaratan yang spesifik dalam perikanan budidaya yang menyangkut peralatan dan bahan serta terbatasnya kuantitas yang kini dibutuhkan atau yang tersedia di beberapa wilayah, dirasakan perlunya peningkatan kerja sama dalam mengadakan fasilitas produksi dan promosi perdagangan peralatan dan bahan tersebut di dalam dan di antara wilayah. Pada waktu bersamaan, harus ditetapkan mekanisme pengaturan yang memadai untuk memantau serta menjamin ketepatan dan mutu dari material yang dihasilkan dan diperdagangkan. Langkah terkait yang dirancang untuk melindungi kehidupan atau kesehatan manusia atau satwa akuatik, dan kepentingan dari para konsumen, tidak boleh bersifat diskriminatif dan harus sesuai dengan aturan perdagangan yang disepakati secara internasional, khususnya asas, hak dan kewajiban yang ditetapkan dalam persetujuan WTO. Akses ke/dan pertukaran informasi mengenai keefektifan dan keamanan dari bahan dan alat serta pakan yang digunakan dalam perikanan budidaya harus dipermudah pada tingkat lokal, nasional, regional, dan global.

Negara dan otoritas mereka mempunyai peran kunci untuk mengidentifikasi dan mendukung pendekatan produksi perikanan budidaya yang baik dan untuk maksimal tersebut, harus bekerja sama dengan negara-negara dan lembaga-lembaga serta inisiatif internasional lainnya. Namun demikian, kadang-kadang terdapat ketidakpastian mengenai kriteria yang baik bagi kelayakan yang menyangkut teknologi yang diimpor dan bagi penggunaan peralatan, pakan dan asupan lain yang efisien. Penggunaan sistem teknologi tinggi baik untuk produksi benih maupun pembesaran, paket-paket produksi serba lengkap atau unit-unit siap pakai, atau spesies yang tidak lazim atau komponen lain yang tidak lazim, dalam beberapa kasus ditemukan menjurus ke arah kegagalan. Jika kemungkinan kebutuhan untuk mengimpor suku cadang, bahan atau keahlian untuk memelihara sistem tersebut sudah diidentifikasi, hal ini mungkin tidak berkelanjutan. Teristimewa agar penggunaan spesies bukan asli untuk budidaya haruslah diselidiki dengan sangat hati-hati, akan tetapi bisa dibenarkan, umpamanya apabila cenderung berkontribusi terhadap ketahanan pangan: produk itu segera bisa dipasarkan, budidayanya di dalam sistem usaha budidaya secara lokal tepat guna dipahami dengan baik, dan tidak ada spesies atau *varitas* asli yang cocok untuk maksud tersebut.

LATIHAN

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

1) Mengapa pedoman pembangunan perikanan budidaya di Indonesia sangat diperlukan? Jelaskan alasannya!
2) Jelaskan prinsip pembangunan perikanan budidaya secara berkelanjutan di kawasan yurisdiksi nasional!
3) Sebutkan efek genetik yang bersifat negatif sebagai akibat timbulnya interaksi spesies yang dibudidayakan dengan spesies introduksi!
4) Jelaskan peran kelembagaan dalam mendukung perikanan budidaya!
5) Jelaskan prinsip pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan di dalam ekosistem kawasan lintas batas!

Petunjuk Jawaban Latihan

Pelajari lagi Kegiatan Belajar 1 tentang prinsip pembangunan perikanan budidaya berkelanjutan di kawasan yurisdiksi nasional dan di dalam ekosistem kawasan lintas batas.

RANGKUMAN

Pedoman pembangunan perikanan budidaya sangat diperlukan, karena Indonesia merupakan negara bahari dan kepulauan terbesar di dunia, serta memiliki perairan laut yang potensial untuk usaha budidaya laut yang terluas di dunia. Berdasarkan pada perhitungan sekitar 5 km dari garis pantai ke arah laut, potensi zona perairan laut Indonesia yang cocok untuk kegiatan *mariculture* diperkirakan 24,5 juta ha. Luasan potensi kegiatan budidaya laut tersebut terbentang dari ujung Barat sampai ke Timur wilayah Indonesia.

Potensi perikanan budidaya yang sangat besar tersebut perlu dikembangkan secara berkelanjutan dengan menerapkan langkah dan strategi yang tepat yaitu mengikuti tata laksana perikanan bertanggung jawab dan pedoman teknis dari Badan Pangan Dunia.

Dalam rangka mendorong, menopang, dan mengatur sektor perikanan budidaya yang efisien serta bertanggung jawab, maka negara

harus membentuk , memelihara dan lebih lanjut mengembangkan sebuah kerangka administrasi dan hukum yang tepat. Hal ini untuk menjamin bahwa aktivitas perikanan budidaya yang bertanggung jawab yang diperkenalkan dan dilaksanakan di dalam wilayah yurisdiksi nasional.

Efek genetik bisa timbul dari interaksi spesies yang dibudidayakan dengan spesies introduksi. Efek genetik yang tidak diinginkan antara lain:

1. Kontaminasi terhadap kelompok gen asli melalui hibridisasi antar-spesies.
2. Degradasi spesies asli karena perubahan berlanjut dari gen eksotik yang kurang bugar, baik dengan cara hibridisasi maupun secara hipotetis oleh transfer gen.
3. Kehilangan spesies asli atau perubahan dalam komposisi spesies karena persaingan, pemangsaan, atau degradasi habitat.

Kerangka kelembagaan sangat penting digunakan oleh negara untuk mengembangkan dan menopang sektor perikanan budidaya. Negara perlu menemukan tatanan yang praktis berkenaan dengan aspek biologi, pemasaran dan mutu pangan. Demikian pula pertautan yang kuat dengan lembaga lainnya seperti pertanian, pembangunan pedesaan, irigasi, perekayasaan dan sektor lain yang berkaitan erat dengan kegiatan perikanan budidaya.

Pada prinsipnya negara harus melindungi ekosistem akuatik lintas batas dengan cara mendukung aktivitas perikanan budidaya yang bertanggung jawab di dalam wilayah yurisdiksi nasional dan dengan bekerja sama untuk menggiatkan aktivitas perikanan budidaya berkelanjutan. Oleh karena itu pemerintah harus menjaga kawasan ekosistem akuatik lintas batas. Sehubungan dengan beberapa praktik perikanan budidaya yang mungkin berdampak negatif, maka otoritas pemerintah menjadi penting dan hendaknya para manajer perikanan dan pembudi daya menyadari akan risiko potensi tersebut.

TES FORMATIF 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

1) Potensi zona laut yang cocok untuk usaha *mariculture* diperkirakan seluas ....
   A. 2,45 juta ha
   B. 14,5 juta ha
   C. 24,5 juta ha
   D. 25,4 juta ha

2) Peluang pengembangan perikanan budidaya dibandingkan dengan usaha perikanan tangkap adalah ....
   A. jauh lebih kecil
   B. posisinya setara
   C. jauh lebih besar
   D. tidak dapat dibandingkan

3) Secara ekonomis, kendala utama yang harus diatasi dalam pengembangan perikanan budidaya antara lain adalah ....
   A. eksternalitas akibat persaingan individu
   B. eksternalitas akibat persaingan dalam akses ke sumber daya yang terbatas
   C. internalitas dalam manajemen usaha
   D. eksternalitas akibat fluktuasi harga produk perikanan

4) Dalam memajukan pembangunan dan teknologi tepat guna untuk perikanan budidaya, aspek yang harus di evaluasi oleh pemerintah, pakar, pembudi daya, dan investor adalah ....
   A. keuntungan perusahaan
   B. suku bunga bank
   C. manfaat dan konsekuensi usaha
   D. orientasi pasar

5) Mekanisme kerja sama di bidang perdagangan, peralatan, pakan, dan asupan lain dalam perikanan budidaya ditujukan untuk ....
   A. mengevaluasi kuantitas produk
   B. mengendalikan harga
   C. memantau dan menjamin ketepatan dan mutu produk
   D. memopulerkan produk

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

Strategi Mempertahankan Stok Induk dan Benih

Pemanfaatan sumber daya genetik hewan akuatik tidak terlepas dari konsep global tentang keanekaragaman hayati yaitu tetap memperhatikan kelestarian sumber daya genetik spesies itu sendiri.

Artikel 9.3.1 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus mengonservasi keanekaragaman genetik dan mempertahankan keutuhan komunitas dan ekosistem akuatik dengan cara pengelolaan yang tepat. Khususnya upaya harus dilakukan untuk meminimumkan pengaruh berbahaya dari introduksi spesies bukan asli atau stok yang secara genetik diubah kemudian digunakan untuk perikanan budidaya, teristimewa bila terdapat suatu potensi yang signifikan bagi penyebaran spesies bukan asli atau stok yang secara genetik diubah tersebut ke perairan dalam yurisdiksi negara lain demikian pula perairan dalam yurisdiksi negara asal. Negara harus mendorong tindakan untuk meminimumkan pengaruh kemunduran genetik, penyakit dan lainnya akibat lolosnya ikan yang dibudidayakan terhadap stok alami*".

1. Mempertahankan Keanekaragaman Genetik dengan Pengelolaan

Aktivitas perikanan budidaya dapat mempengaruhi keanekaragaman genetik pada tingkat spesies, komunitas, ekosistem, dan bentang alam. Pada kenyataannya bahwa perikanan budidaya dirancang untuk mengubah bentang alam atau ekosistem ke suatu bentuk yang lebih produktif. Pengelolaan untuk melindungi sumber daya genetik akuatik meliputi pengkajian dan pemantauan risiko, seperti yang telah dijelaskan sebelum ini dan harus mencakup dokumentasi sumber daya genetik satwa liar untuk menetapkan rambu-rambu untuk mengkaji dampak.

Upaya harus dilakukan untuk mendokumentasikan sumber daya genetik yang digunakan untuk perikanan budidaya demikian pula untuk mengumpulkan data mengenai sumber daya genetik akuatik alami. Basis data sumber daya genetik akuatik dan sebarannya mungkin perlu dibentuk termasuk spesies akuatik yang dihasilkan secara budidaya maupun spesies akuatik alami. Selanjutnya stok ikan dapat dikelola dengan prinsip budidaya, sehingga diharapkan:

a. tidak terjadi kawin kerabat;
b. keutuhan stok dapat dipertahankan tanpa menghibridisasi stok, strain, atau spesies yang berbeda;
c. bisa meminimumkan transfer stok yang berbeda secara genetik;
d. bisa melakukan kajian keanekaragaman genetik dengan analisis laboratorium secara berkala.

Tingkat alami dari keanekaragaman genetik dapat dipertahankan dengan cara mengurangi gerak perpindahan populasi yang beraneka ragam secara genetik di dalam negeri. Artinya, pemindahan di antara daerah aliran sungai atau badan air yang besar jika mungkin harus dihindarkan. Tercatat pada *hatchery* bahwa benih yang didatangkan dengan perjalanan yang jauh mutunya lebih jelek dibanding benih lokal, pada waktu dimasukkan ke habitat baru. Hal ini penting dalam perikanan budidaya. Dalam situasi pertumbuhan yang terkurung, percampuran stok yang beraneka ragam secara genetik acap kali menjurus pada meningkatnya kinerja budidaya. Akan tetapi dalam hal hibrida antarspesies yang berbeda peningkatan itu mungkin hanya ditemukan dalam persilangan generasi pertama dan tidak dalam perkembangbiakan berikutnya dari populasi hibrida.

Teknologi genetik dapat pula digunakan untuk mengurangi risiko dampak genetik dari stok yang dibudidayakan terhadap stok alami. Sebagai contoh kultur hewan yang tidak dapat dikembangbiakkan (misalnya populasi dari organisme steril, triploid atau monoseks) akan mengurangi kesempatan organisme berkembang biak di alam bebas. Mungkin diperlukan pendidikan masyarakat menyangkut keamanan dan etika dari teknologi genetik untuk menjamin penerimaan konsumen akan prospek perikanan budidaya.

Spesies asli sering kali dipromosikan sebagai sebuah alternatif untuk mengintroduksi spesies eksotik bagi pengembangan perikanan budidaya. Sering kali bahwa spesies eksotik lebih disukai dilihat dari sudut pandang ekonomi (harga lebih baik, potensial ekspor, dan sebagainya), sedangkan spesies lokal mungkin tidak didomestikasikan. Spesies asli mungkin lebih disukai secara lokal, mungkin lebih kecil kesempatan dalam mengintroduksi penyakit, dan mungkin tumbuh lebih baik pada kondisi lokal. Bagaimanapun spesies asli yang diambil dari alam liar dan didomestikasikan atau dimodifikasi genetik lainnya mungkin pula menghadapi suatu risiko terhadap stok liar yang ada baik dari sudut pandang genetik maupun dari segi penyakit.

Ada beberapa mekanisme untuk mengatur penggunaan organisme yang dimodifikasi secara genetik dan spesies yang diintroduksi dalam perikanan budidaya. Untuk spesies yang di introduksi ICES/EIFAC *Code of Practice*. *Nuisance Species Protection Act* (USA) demikian pula peraturan perundang-undangan nasional di banyak negara mengatur penggunaan dan transpor spesies di luar kisaran alami. Untuk organisme yang dimodifikasi secara genetik (OMG), *Directives of the European Union, Performance Standards of the USDA*, demikian pula ICES *Code of Practice* mengatur penggunaan, transpor dan penyaluran OMG ke dalam lingkungan. *The Convention on Biological Diversity* diberi mandat untuk membuat draf protokol keamanan biologi untuk penggunaan yang aman organisme yang dimodifikasi secara genetik (terutama tumbuhan pada tahap ini) dan sampai protokol tersebut dinegosiasikan, UNEP *International Technical Guidelines for Safety in Biotechnology* sudah direkomendasikan oleh *Convention's Conference of the parties.* Basis data tentang introduksi internasional hewan akuatik dan patogen hewan akuatik adalah sumber informasi yang dapat dikonsultasikan guna membantu menetapkan risiko apa yang mungkin dibawakan oleh suatu introduksi yang diajukan. Basis data ini secara berlanjut diaktualkan dan diperluas.

Artikel 9.3.2 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus bekerja sama dalam elaborasi, adopsi dan implementasi kode praktik dan prosedur internasional untuk introduksi dan pemindahan organisme akuatik.*"

2. Petunjuk Praktis dan Prosedur Internasional

Ada beberapa petunjuk praktis internasional yang berkenaan dengan pemanfaatan spesies yang diintroduksi dan organisme yang dimodifikasi secara genetik dan sudah diadopsi dalam berbagai bentuk oleh masyarakat internasional. Petunjuk praktis ini mewakili salah satu dari cara-cara yang terbaik untuk melindungi lingkungan akuatik dan masyarakat yang terkait. Petunjuk praktis tersebut mengacu pada negara maju beriklim sedang. Untuk itu masih perlu adanya penyesuaian terhadap kawasan pesisir dan pedesaan negara berkembang terutama daerah tropis. Unsur dasar dari petunjuk praktis tersebut di antaranya:

a. usul untuk mengintroduksi spesies khusus di kawasan khusus untuk tujuan khusus;
b. tinjauan ulang yang independen dari usul tersebut oleh otoritas kompeten, termasuk kajian risiko ekologi dan sosio-ekonomi;
c. penolakan, revisi atau penerimaan atas usul tersebut.

Sekali introduksi sudah disetujui maka pemerintah harus meminta para akuakulturis untuk:

a. membuat program pengelolaan kesehatan ikan termasuk karantina dan diagnostik penyakit;
b. memantau dan mengevaluasi efek ekosistem dan sosio-ekonomi;
c. pemberitahuan pada organisasi internasional dan negara tetangga.

Kesanggupan suatu negara melaksanakan unsur dasar petunjuk praktis akan tergantung pada status pengetahuan, komunitas manusia dan komunitas akuatiknya, dan sumber daya manusia serta pembiayaan yang tersedia. Survei fauna dan flora mengenai ekosistem akuatik lokal, dapat membantu dalam menentukan spesies lokal yang mungkin dipengaruhi oleh pengembangan perikanan budidaya dan spesies lokal yang mungkin bisa dimanfaatkan dibandingkan mengimpor sebuah spesies eksotik. Informasi sosio-ekonomi mengenai sektor perikanan tangkap dan mengenai para konsumen ikan akan pula membantu mengidentifikasi penduduk yang mendapat manfaat atau berada dalam risiko dari pembangunan perikanan budidaya. Sebagai tambahan, survei pemasaran dapat membantu menetapkan keefektifan biaya dan konsumen target untuk sebuah introduksi yang diusulkan.

Artikel 9.3.3 CCRF berbunyi bahwa "*Negara, guna meminimumkan risiko pemindahan penyakit dan pengaruh yang merugikan lainnya terhadap stok yang dibudidayakan, harus mendorong adopsi praktik yang tepat dalam perbaikan genetik induk, introduksi spesies bukan asli serta dalam produksi, penjualan dan pengangkutan telur, larva atau benih, induk atau material hayati lainnya. Negara harus mempermudah penyiapan dan pelaksanaan petunjuk praktis serta prosedur nasional yang tepat ke arah maksud ini*".

3. Menjamin mutu, kinerja dan keamanan ekologi benih dan stok induk

Negara dan otoritas akuakultur mereka harus mengembangkan praktik yang bertanggung jawab dalam peningkatan genetik dari stok induk, dan dalam produksi, penjualan dan pengangkutan telur, larva atau benih, stok induk atau material hayati lainnya. Diperlukan aktivitas *hatchery* yang baik untuk menghindari permasalahan kelainan bentuk atau permasalahan genetik lainnya yang diakibatkan oleh kawin kerabat yang berlebihan sambil memungkinkan perbaikan genetik. Aktivitas perbenihan yang baik juga penting untuk meminimumkan penyebaran penyakit. Jika stok benih alami

dikumpulkan dan disebarkan, diperlukan kehati-hatian yang istimewa untuk menjamin agar spesies lainnya tidak tercampur dengan stok yang diinginkan.

Negara harus mengembangkan pedoman atau peraturan, tepatnya mengenai teknologi genetik dan praktik perkembangbiakan yang bisa diterima. Umpamanya, beberapa negara melarang hibridisasi yang tidak diotorisasi di antara spesies, banyak negara membatasi atau melarang produksi organisme transgenik, sedangkan beberapa negara memberlakukan peraturan yang ketat terhadap fasilitas perbenihan dan kultur yang memelihara atau membesarkan transgenik.

Petunjuk praktis internasional yang disebutkan di atas bisa merupakan sebuah kerangka kerja bagi pengembangan pedoman dan prosedur nasional. Sebagaimana dikemukakan sebelum ini. Negara harus mengatur pemanfaatan dan transpor dari spesies perikanan budidaya di perbatasan negara mereka.

Artikel 9.3.4 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus menggiatkan penggunaan prosedur yang tepat bagi seleksi induk dan produksi telur, larva serta benih.*"

4. Seleksi Stok Induk

Seleksi stok induk harus didasarkan, antara lain: kinerja ikan yang dibudidayakan, program perkembangbiakan yang diinginkan, profil genetik dari stok induk dan pertimbangan ekonomi serta lingkungan. Produksi telur, larva, dan benih akan tergantung pada pengelolaan perbenihan dan pembesaran yang baik, sesudah seleksi stok induk yang tepat.

a. Mutu induk awal

Pemahaman tentang stok induk awal menjadi salah satu pengetahuan yang penting dalam mendukung proses seleksi induk. Memilih ikan untuk dijadikan stok induk awal membutuhkan keahlian khusus yang menyangkut pemahaman mengenai faktor keturunan dari ikan yang akan dipilih sebagai induk. Upaya untuk memperoleh induk yang bermutu baik antara lain dapat memilih induk-induk dari daerah setempat. Namun, jika hal itu tidak memungkinkan dapat mendatangkan induk dari luar daerah atau luar negeri. Sebagai contoh induk udang vanname masih didatangkan dari Hawaii. Mutu induk menjadi pertimbangan utama dalam memilih stok induk yang berkualitas prima. Induk udang vanname yang diimpor haruslah melalui uji status bebas virus dan bakteri vibrio. Informasi penting yang perlu diketahui sehubungan dengan stok induk yaitu menemukan galur ikan yang

pertumbuhannya cepat, tahan penyakit, dan kebutuhan pakannya sedikit. Informasi mengenai sifat stok induk yang akan dipilih dapat diperoleh dari komunikasi pribadi, literatur ilmiah, serta pengalaman di lapangan. Informasi yang berasal dari penelitian juga dapat dimanfaatkan sebagai petunjuk pertama. Namun, data tersebut perlu disesuaikan dengan kondisi dan situasi, agar bermanfaat dalam mencapai target produksi. Silsilah populasi dari mana induk diambil juga merupakan salah satu informasi yang penting dalam menentukan stok induk awal.

Pada waktu melakukan koleksi untuk kelompok induk dasar, hendaknya tidak mengambil stok ikan dalam jumlah yang sangat sedikit. Apabila hal ini terjadi, maka akan timbul *founder effect* yakni suatu keadaan khusus yang terjadi pada waktu sejumlah kecil individu memisahkan diri dari populasi induknya dan membentuk populasi baru dan memiliki keragaman genetis yang lebih kecil dibandingkan dengan populasi dari mana ia berasal. Dengan demikian keragaman genetik telah terbuang sebelum dihasilkan keturunan yang pertama.

b. Jumlah induk awal

Jumlah induk akan menentukan mutu benih yang diproduksi. Dengan demikian perlu ada pedoman tentang jumlah stok induk yang seharusnya dimiliki oleh suatu *hatchery*. Menurut pedoman dari FAO/UNDP (1981) jumlah induk yang dibutuhkan untuk operasional suatu *hatchery* adalah berkisar antara 68 – 344 ekor pada setiap keturunan. Namun, rekomendasi jumlah ini hanya merupakan pedoman dan tidak bersifat mutlak. Dengan demikian setiap *hatchery* harus menentukan sendiri jumlah induk yang diperlukan berdasarkan tujuan, anggaran dan kuota produksi yang ditargetkan. Sebagai contoh di dalam suatu *hatchery* memerlukan stok ikan dalam jumlah yang cukup besar, karena suatu saat induk ikan yang matang kelamin akan mati, sedangkan ikan yang hidup belum mencapai kematangan kelamin. Kalau 50% ikan mati sebelum matang kelamin dan 60% ikan yang berhasil dipijahkan, dan stok induk yang diharapkan adalah 600 ekor, maka jumlah total induk yang dibutuhkan adalah: 600/(0,5)(0,6) = 2000 ekor ikan.

5. Pengembangbiakan dan Perbaikan Genetik

Sementara ini sudah dilakukan sejumlah besar perbaikan dalam stok yang dibudidayakan melalui program seleksi genetik dan pengembangbiakan, sejumlah kecil pembudi daya ikan telah mendapat pelatihan dan pengalaman

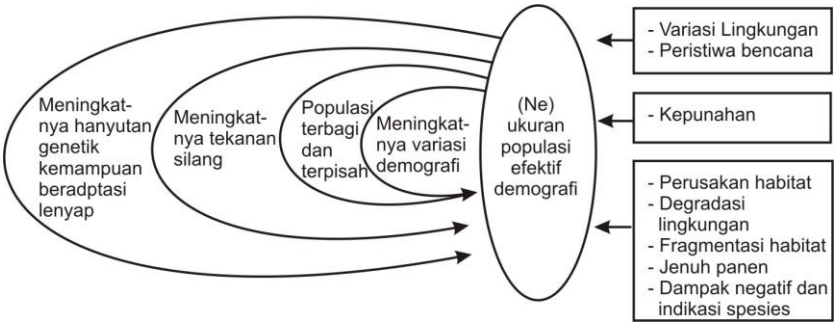
yang dibutuhkan untuk melakukan kerja semacam itu secara efisien dan tanpa kehilangan kebugaran genetik yang nyata.

Atas alasan tersebut dinasihatkan untuk membangun fasilitas khusus untuk pengembangan stok yang ditingkatkan dan untuk produksi benih. Jika hal ini tidak bisa dipraktikkan maka para pembudi daya harus berupaya menjaga agar keanekaragaman genetik tinggi dengan cara:

a. mengembangbiakkan ikan sebanyak mungkin;
b. menggunakan induk dan telur yang berasal dari keseluruhan musim pemijahan;
c. menghindarkan perkawinan antarkerabat dekat;
d. menyimpan catatan secara hati-hati mengenai parameter produksi.

Menurunnya kesanggupan pembenihan, menurunnya kesuburan, meningkatnya kelainan bentuk, meningkatnya penyakit, dan menurunnya sintasan bisa merupakan tanda perkawinan sekerabat dan kehilangan keanekaragaman genetik. Gejala tersebut mungkin merupakan tanda dari masalah lainnya dan itulah sebabnya kenapa diperlukan catatan yang baik untuk menentukan penyebab yang paling mungkin mengenai masalah itu. Jika layak, negara harus pula mensyaratkan pembuatan riwayat perkembangbiakkan dan penyakit untuk stok perikanan budidaya. Hal ini akan memberikan kemudahan bagi pertukaran stok induk dan benih di dalam negeri dan akan memberikan informasi yang berharga untuk dipertimbangkan jika sebuah spesies akan diekspor.

Artikel 9.3.5 CCRF berbunyi bahwa "*Negara, jika perlu harus menggiatkan penelitian dan jika layak pengembangan teknis budidaya bagi spesies terancam punah untuk melindungi, merehabilitasi dan meningkatkan stok, dengan memperhatikan keperluan kritikal untuk mengonservasi keanekaragaman genetik spesies yang terancam punah*."



Gambar 1.1.
Pusaran Kepunahan Populasi

6. Pusaran Kepunahan akan Menurunkan Ukuran Populasi Secara Terus-menerus sehingga Mendorong Kepunahan Populasi

Aktivitas perikanan budidaya kemungkinan ikut berperan dalam perlindungan dan peningkatan stok dari spesies yang terancam punah. Negara harus berhati-hati mempertimbangkan ketentuan dukungan bagi pengembangan teknik budidaya yang tepat untuk spesies yang terancam punah. Penggunaan fasilitas perbenihan dan perikanan budidaya bagi perlindungan sementara waktu dan pengembangbiakan spesies yang terancam punah dipandang akan merupakan segi yang berharga bagi konservasi *ex situ*. Selagi konservasi *ex situ* tersebut sering diperlukan dalam menghadapi ancaman lingkungan yang tiba-tiba dan kehilangan potensi dari spesies atau sumber daya genetik berharga, metode yang lebih disukai bagi perlindungan spesies terancam punah adalah *in situ*, yaitu rehabilitasi habitat dan melakukan upaya perbaikan yang menyangkut ancaman terhadap spesies tersebut.

a. Strategi konservasi ex-situ

Strategi terbaik bagi pelestarian jangka panjang adalah perlindungan populasi dan komunitas alami di habitat alami, yang dikenal sebagai pelestarian *in-situ*. Kemampuan spesies untuk menjalankan proses adaptasi evolusi mengikuti lingkungan komunitas mereka yang selalu berubah-ubah. Namun, bagi banyak spesies langka yang terdesak oleh pengaruh kegiatan manusia, pelestarian *in-situ* bukan pilihan yang nyata. Kalau suatu populasi yang tersisa berukuran terlalu kecil, atau bila seluruh individu tersisa hanya

ditemukan di luar kawasan-kawasan yang dilindungi, maka pelestarian *in-situ* tidak mungkin berhasil. Satu-satunya jalan untuk mencegah kepunahan spesies adalah dengan memelihara individu-individu dalam kondisi terkendali, di bawah pengawasan manusia (Conway, 1980; Dresser, 1988; Seal, 1988). Strategi ini dikenal sebagai pelestarian *ex-situ*. Kebun binatang, peternakan satwa buruan, akuarium, dan program penangkaran merupakan fasilitas *ex–situ* untuk pelestarian satwa. Upaya intensif untuk memantau dan mengelola populasi langka dan terancam dalam suatu kawasan perlindungan yang kecil merupakan suatu contoh strategi perantara yang menggabungkan pelestarian *ex-situ* dengan *in-situ*. Populasi-populasi yang demikian masih hidup dengan bebas, tapi pada saat-saat tertentu campur tangan manusia mungkin perlu dilakukan untuk mencegah penurunan populasi.

Upaya konservasi *ex-situ* merupakan bagian terpenting dari strategi konservasi terpadu untuk melindungi satwa terancam punah (Falk, 1991). Strategi-strategi konservasi secara *ex-situ* dan *in-situ* merupakan pendekatan yang saling menunjang (Kennedy, 1987; Robinson, 1992). Individu-individu dari populasi *ex-situ* dapat dilepas ke alam secara berkala untuk memperbesar upaya konservasi yang sedang berjalan. Penelitian pada hewan tangkaran dapat mengungkapkan ekologi dasar suatu spesies dan dapat pula memberikan arah untuk membentuk strategi-strategi konservasi yang baru untuk populasi *in-situ*. Populasi *ex-situ* yang bertahan secara mandiri juga dapat mengurangi tuntutan untuk mengoleksi individu-individu dari alam untuk keperluan pendidikan ataupun penelitian. Pada akhirnya hewan-hewan tangkaran yang dapat ditonton masyarakat dapat membantu pendidikan masyarakat tentang pentingnya melestarikan spesies. Sementara itu, pelestarian spesies secara *in-situ* amat penting bagi kelangsungan hidup spesies yang sulit ditangkar.

b. Konservasi pada tingkat populasi dan spesies

Upaya pelestarian sering kali bertujuan khusus untuk melindungi spesies yang terancam punah. Berbagai spesies kini hidup dalam lingkungan yang telah dibatasi oleh berbagai kegiatan manusia. Untuk menjaga kelangsungan hidup spesies tersebut perlu ditentukan tingkat stabilitas ataupun fluktuasi dari berbagai populasi yang bertahan dalam berbagai kondisi (Primack *et al*, 1998).

Pada umumnya rencana konservasi spesies yang terancam punah bertujuan agar sebanyak mungkin individu spesies tersebut dapat dilestarikan

seluas mungkin dalam areal habitat yang dilindungi. *Minimum Viable Population* (MVP) adalah jumlah individu minimal yang diperlukan untuk menjaga kelangsungan hidup suatu spesies. Suatu MVP untuk suatu spesies dalam suatu habitat merupakan ukuran terkecil dari suatu populasi sejati yang terisolasi penuh dan memiliki peluang 99% untuk bertahan hidup selama 1.000 tahun berikut, di tengah berbagai risiko bencana yang ditimbulkan oleh faktor-faktor demografi, perubahan lingkungan, genetik, dan bencana alam. Secara ringkas MVP adalah populasi terkecil yang diperkirakan memiliki peluang yang amat tinggi untuk bertahan hidup di masa mendatang. Prinsip utama MVP adalah pendekatan yang memungkinkan dilakukannya perkiraan secara kuantitatif mengenai berapa banyak individu yang diperlukan untuk melestarikan suatu spesies (Menges, 1991).

Untuk melakukan perencanaan konservasi jangka panjang bagi suatu spesies, tidak cukup hanya menyiapkan berbagai kebutuhan spesies tersebut berdasarkan statistik tahunan atau secara rata-rata, tapi juga perlu mengantisipasi kejadian luar biasa yang dapat terjadi selama kurun waktu tersebut. Sebagai contoh, pada musim kering yang terlalu panjang satwa-satwa mungkin terpaksa bermigrasi melampaui daerah jelajah atau sebarannya yang normal.

Beberapa ahli biologi menyarankan bahwa usaha untuk menyelamatkan sejumlah 500-1000 individu biasanya cukup efektif untuk mempertahankan keragaman genetik (Lande, 1988). Jumlah tersebut merupakan jumlah minimum yang perlu dipertahankan agar individu yang lolos dari tahun-tahun bencana dapat kembali berkembang biak dan kembali mencapai jumlah semula. Khususnya untuk spesies yang sering kali mengalami fluktuasi populasi, misalnya invertebrata disarankan melindungi sebanyak 1000 individu.

7. Pengembangbiakan Spesies yang Terancam Punah

Maksud program pengembangbiakan spesies yang terancam punah adalah memproduksi suatu organisme yang dapat dilepaskan ke alam, kalau ancaman terhadap sintasan sudah dihapuskan. Upaya pembiakan harus berusaha untuk mengoptimasi variabilitas genetik alami dalam spesies dengan cara:

a. Menggunakan sebesar mungkin populasi pembiakan (meningkatkan ukuran populasi efektif).

   Berapa banyak individu yang diperlukan untuk mempertahankan suatu populasi? Menurut Franklin (1980) setidaknya diperlukan 50 individu untuk mempertahankan keragaman genetik. Angka tersebut diperoleh dari pengalaman praktis para penangkar. Tampaknya stok hewan tangkaran dapat dipertahankan bila kehilangan keragaman terjadi sebanyak 2%-3% per tahun, sementara rumus Wright menunjukkan bahwa populasi berukuran 50 individu hanya akan kehilangan 1% keragaman genetik. Dengan demikian 50 individu dapat ditetapkan sebagai patokan yang aman. Berdasarkan data mutasi pada lalat buah (*Drosophila*), Franklin (1980) menyarankan bahwa dalam populasi sebanyak 500 individu, laju kenaikan keragaman genetik yang disebabkan oleh mutasi dapat mengimbangi laju penurunan keragaman genetik yang disebabkan oleh kecilnya populasi. Kisaran nilai tersebut dikenal sebagai aturan 50/500. Populasi yang terisolasi memerlukan paling sedikit 50 individu dan kalau bisa mencapai 500 individu, agar keragaman genetik dapat dipertahankan;

b. Menghindari kawin kerabat.

   Salah satu tindakan pencegahan terhadap tekanan *inbreeding* atau kawin kerabat yaitu dengan memelihara dua galur ikan atau lebih. Kemudian dilakukan program kawin silang antargalur yang dimiliki untuk memperoleh hibrida. Program kawin silang dapat dilaksanakan secara sederhana dengan membuat persilangan antara dua kelompok induk atau kalau memungkinkan lebih dari tiga kelompok. Namun, tetap mempertimbangkan jumlah induk dari setiap kelompok. Keturunan hibrida yang dihasilkan tidak dianjurkan untuk dikawinkan dengan kelompok induknya, kecuali kalau direncanakan program kawin silang dengan keturunan hibridanya. Sebagai contoh, program kawin silang antargalur ikan nila GIFT dengan nila lokal. Nila GIFT mempunyai kelebihan dalam pertumbuhan yang cepat, dan nila lokal lebih adaptif terhadap lingkungan. Kombinasi kedua sifat ini akan menghasilkan keturunan yang lebih baik keragaman produksinya. Program kawin silang dapat diatur secara resiprok yaitu induk jantan nila GIFT

disilangkan dengan betina nila lokal, dan induk jantan nila lokal disilangkan dengan betina nila GIFT;

c. Menghindari hibridisasi (kecuali jika tidak tersedia stok induk yang mencukupi dari kedua jenis kelamin).
d. Menghindari "seleksi domestikasi", artinya menghindari sebuah organisme yang diadaptasi pada *hatchery* sebagai pengganti dari alam.

Teknologi genetik dapat digunakan untuk:

a. Mengidentifikasi stok induk yang secara genetik serasi atau tepat.
b. Menentukan status taksonomi spesies yang terancam punah.
c. Merekonstruksi sebuah populasi jantan dan betina dari spesies yang terancam punah dengan cara menggunakan gamet-gamet dari suatu kelamin lainnya dari suatu spesies yang erat bertalian dan barangkali tidak terancam punah.
d. Menjamin suplai gamet siap pakai dengan cara pembekuan sperma dari spesies yang terancam punah atau spesies yang bertalian erat (seperti di atas).

Jika layak dan diketahui, spesies yang hampir terancam kepunahan harus dikaji dan dikelola untuk mengurangi ancaman di dalam habitat alaminya. Sebagai suatu penyelamatan, sperma atau individu hidup dapat diawetkan *ex situ* sementara upaya pengelolaan untuk meningkatkan kesempatan sintasan sedang berjalan. Koleksi dari spesies untuk konservasi *ex situ* ini harus tidak boleh mengancam peluang kemampuan hidup dari populasi alam.

8. Tingkat Produksi pada Perikanan Budidaya

Artikel 9.3.5 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus menggiatkan aktivitas perikanan budidaya yang bertanggung jawab dalam menopang masyarakat pedesaan, organisasi produsen dan cara pembudi daya ikan*".

9. Memajukan Pembangunan Perikanan Budidaya

Mengingat pertumbuhan yang nyata dalam produksi serta nilai, dan ekspansi perikanan budidaya serta kegiatan yang terkait dengan perikanan budidaya, diyakini bahwa perikanan budidaya dapat diandalkan sebagai usaha untuk memenuhi permintaan pangan yang terus meningkat. Nyatanya perikanan budidaya terpusat secara berlimpah di negara berkembang

khususnya di Asia, yang menghasilkan manfaat dalam gizi dan ekonomi untuk komunitas pedesaan dan sedikit jika ada pengaruh yang merugikan lingkungan yang dialami dengan menerapkan sistem masukan rendah yang membentuk bagian besar dari produksi perikanan budidaya.

Ekspor spesies bernilai tinggi menghasilkan devisa yang sangat dibutuhkan oleh banyak negara berkembang. Lebih penting lagi untuk ketahanan pangan, produksi pengolahan dan pemasaran ikan menawarkan prospek bagi peningkatan gizi di kawasan pedesaan dan perkotaan dengan menyediakan sumber protein bermutu tinggi yang terjangkau, demikian pula memberi peluang untuk menghasilkan pendapatan serta menganekaragamkan produk dan mengurangi risiko dengan mengandalkan pada produksi dari satu jenis atau beberapa jenis saja.

10. Mempromosikan Aktivitas dan Sikap yang Bertanggung Jawab

Kecenderungan penggunaan sistem perikanan budidaya yang lebih intensif dan spesies yang bernilai tinggi yang sering kali terjadi di kawasan pesisir yang peka di berbagai negara, dapat meningkatkan potensi kerusakan lingkungan dan tekanan tambahan terhadap struktur sosio-ekonomi komunitas lokal, jika pendekatan pembangunan berkelanjutan tidak diterapkan. Karena itu, suatu komitmen yang kuat untuk bekerja sama dan mengatur diri sangat diperlukan di antara industri perikanan budidaya dan semua pihak yang berkepentingan.

Negara bertanggung jawab untuk mendukung para pembudi daya akuatik secara perorangan dan industri perikanan budidaya pada umumnya guna mengembangkan sendiri standar praktik perikanan budidaya yang bertanggung jawab. Jika bentuk ini belum ada negara harus mendukung pembentukan kelompok pembudi daya akuatik serta asosiasi produsen yang mandiri dan membantu pengembangan kerja sama di antara sektor perikanan budidaya swasta otoritas pemerintah, lembaga penelitian dan organisasi produsen pangan lainnya pada tingkat lokal, nasional, dan internasional.

Dalam melakukan upaya tersebut otoritas pemerintah harus membangkitkan kesadaran tentang perlunya sikap yang bertanggung jawab di dalam sektor perikanan budidaya mengingat fakta bahwa peningkatan jumlah pembudi daya akuatik dan pihak terkait dengan perikanan budidaya harus dapat bertanggung jawab atas tindakannya. Konsultasi mengenai kemungkinan pemberian insentif bagi promosi aktivitas yang berkelanjutan

dapat melibatkan otoritas pemerintah, para produsen perikanan budidaya dan para anggota komunitas pedesaan.

Bagi para pembudi daya akuatik dan asosiasi harus diberikan pelatihan mengenai aspek-aspek pengaturan yang mengatur aktivitas perikanan budidaya agar mereka mampu berperan serta dalam perumusan dan peningkatan peraturan perundang-undangan yang khas perikanan budidaya.

11. Manfaat Perhimpunan dan Pengaturan Sendiri

Manfaat utama yang dapat diperoleh dari asosiasi dalam organisasi produsen dan pengembangan pedoman praktis dan pedoman yang bersifat sukarela adalah:

a. Para akuakulturis yang bergabung dalam kesepakatan mengenai standar sasaran bersama berada dalam posisi yang lebih baik untuk mempertahankan kepentingan mereka dan untuk menegosiasikan hak istimewa terhadap kepentingan yang menyaingi.
b. Citra publik mengenai sektor perikanan budidaya dapat ditingkatkan melalui kepatuhan pada norma yang ditetapkan serta pengaturan sendiri yang memadai.
c. Akan terbentuk pengertian dan kesepakatan bersama yang lebih besar mengenai langkah-langkah khas yang dapat atau yang harus dilaksanakan untuk menjamin pembangunan perikanan budidaya yang berkelanjutan.
d. Peranan dan pertanggungjawaban perorangan, kelompok kepentingan atau lembaga publik atau privat dapat diidentifikasi dan dinegosiasi dengan maksud untuk memastikan dan mengonfirmasikan keterikatan dan kontribusi mereka pada pembangunan perikanan budidaya yang berkelanjutan.
e. Sebagai bagian dari pengolahan kawasan terpadu, perikanan budidaya yang bertanggung jawab mengakui interaksi dengan sektor lainnya di dalam konservasi dan pemanfaatan sumber daya secara efisien dan karena itu dapat meminta agar sektor tersebut tidak membahayakan ketersediaan sumber daya yang mencukupi kuantitas dan kualitasnya yang dibutuhkan oleh perikanan budidaya dan perikanan tangkap.

Artikel 9.4.2 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus menggiatkan keikutsertaan aktif para pembudidaya ikan dan komunitasnya dalam pengembangan aktivitas pengelolaan perikanan budidaya yang bertanggung jawab*".

12. Memudahkan Peran Serta

Para pejabat pemerintah dalam kolaborasi dengan para pakar dalam bidang perikanan budidaya dan pembangunan pedesaan serta bidang yang relevan lainnya harus berupaya untuk menggairahkan keikutsertaan secara aktif para pembudi daya ikan perorangan dan organisasi produsen keikutsertaan tersebut dalam pengembangan dan pengelolaan semua aktivitas perikanan budidaya sekarang dan yang akan datang baik pada tingkat nasional maupun masyarakat. Upaya ini dimaksudkan untuk aktivitas perikanan budidaya yang terseleksi, dipromosikan, dan disempurnakan untuk memenuhi keperluan umum komunitas dan memenuhi kondisi lingkungan setempat. Saran para pembudi daya akuatik yang berpengalaman mungkin penting dalam seleksi lokasi, spesies, dan sistem yang tepat. Demikian pula dalam pengambilan keputusan pemilihan desain, operasi, dan pemeliharaan usaha budidaya akuatik dan harus dipertimbangkan dalam kaitannya dengan survei kawasan dan lokasi. Bila mungkin diperlukan juga jarak dalam pengembangan sistem informasi geografi dalam perencanaan pemanfaatan sumber daya di kawasan pesisir dan pedalaman. Begitu pula kepentingan dan keperluan komunitas setempat perlu diidentifikasi menggunakan metode pengkajian pedesaan dan peran serta yang tepat untuk perencanaan pembangunan sektoral, terpadu atau, yang bersifat partisipatif.

13. Peran Serta dalam Penelitian

Upaya penelitian dalam perikanan budidaya harus diarahkan pada peningkatan metode usaha budidaya akuatik dan terpusat pada sistem pengembangan perikanan budidaya yang berkelanjutan dan selalu memperhatikan kebutuhan penyediaan pangan yang terus meningkat dan pengentasan kemiskinan. Berbagai upaya yang diperbaharui harus dilakukan dengan melibatkan para pembudi daya yang beroperasi di daratan dan perairan berikut organisasi komunitas mereka melalui penyusunan prioritas dan arah penelitian termasuk sasaran dan keperluan yang spesifik untuk proyek penelitian tertentu dan mengupayakan agar hasil penelitian dapat mereka akses.

14. Pelatihan, Penyuluhan, dan Peningkatan Kemampuan di Tingkat Usaha Budidaya

Umumnya pedesaan di negara berkembang tidak memiliki sumber daya teknis maupun finansial dan prasarana pendidikan yang memadai dan ketahanan pangan serta masalah ekonomi dan sosial lainnya akibat kurangnya kesempatan berusaha, kegagalan panen, dan pemeliharaan sistem produksi, distribusi komoditas, bahan dan alat serta barang konsumen yang tidak memadai serta akses pelayanan publik yang terbatas. Teknologi tepat guna dan mutakhir baik dalam sistem usaha budidaya daratan maupun perairan dibutuhkan untuk modernisasi dari metode produksi lokal. Manfaat maksimum dari teknologi tersebut memerlukan pengembangan program pelatihan, pendidikan, dan keterampilan bagi sumber daya manusia setempat. Negara harus mengupayakan cara-cara untuk membantu para pembudi daya dan komunitas setempat melalui penyuluhan, pelatihan, dan kegiatan lain dalam peningkatan kemampuan setempat. Bila kegiatan berskala kecil dan terletak agak jauh dari pusat perkotaan, penyediaan bantuan tersebut terbukti sulit dan mahal. Otoritas perikanan budidaya yang relevan, para pembudi daya akuatik dan komunitasnya akan merasakan manfaat kerja sama yang erat dalam penyuluhan dan program penyuluhan pertanian di daerah mereka, karena mungkin lebih baik kelengkapannya dengan staf yang tersedia lebih banyak.

15. Pelabelan Bahan dan Alat yang Digunakan dalam Perikanan Budidaya

Negara dapat memegang peranan penting dalam memastikan pelabelan yang benar pada bahan dan alat yang digunakan dalam usaha perikanan budidaya seperti pada peralatan, bahan pakan, bahan kimia dan seterusnya. Tujuan agar informasi penting lainnya mengenai bahan dan alat tersebut dapat dimengerti mereka dan komunitasnya. Bahasa lokal dan buta aksara harus dipertimbangkan.

16. Pencatatan yang Teratur

Untuk kepentingan efisiensi dalam operasi dan efektifnya akumulasi pengalaman dalam pengelolaan *hatchery*, usaha budidaya akuatik, dan usaha peningkatan produksi ikan yang dilakukan dalam badan air, kuantitas dan asal semua masukan (termasuk spesies dan *strain*) yang digunakan, panen dan penjualan serta data lainnya harus dicatat dan dipelihara dengan baik.

Catatan tersebut sangat berguna untuk memahami bila terjadi kekeliruan, timbulnya peledakan penyakit, bencana pada stok ikan peliharaan atau para pekerja dan di bagian mana kekeliruan itu terjadi. Selanjutnya catatan ini sangat berguna dalam mempertahankan usaha ini terhadap tuntutan pihak luar akibat pengelolaan yang salah atau tindakan yang tidak bertanggung jawab.

17. Pengelolaan Stres dan Perawatan Kesehatan Ikan

Peristiwa timbulnya dan tingkat kegawatan penyakit infeksi sering kali tergantung pada mutu lingkungan hidup organisme itu. Jadi, langkah pertama yang paling penting dalam pengendalian penyakit infeksi adalah dengan cara memelihara mutu lingkungan hidup dalam unit budidaya sebaik mungkin untuk meminimumkan stres pada organisme yang dibudidayakan.

Stres pada ikan dapat didefinisikan sebagai perubahan jangka panjang dari satu atau lebih variabel fisiologis sampai ke titik kelangsungan hidup mungkin terganggu. Perubahan tersebut sering diakibatkan oleh perubahan kualitas fisis-kemis, biologis, dan mikroba dari lingkungan akuatik serta ketersediaan pakan serta ruang. Stres bisa dikurangi melalui padat penebaran yang realistis dan menyediakan kondisi budidaya yang sebaik mungkin. Pengurangan stres akan meminimumkan potensi risiko terinfeksi dan dengan demikian mengurangi angka kematian dan kerugian yang diakibatkannya. Oleh karena itu untuk meningkatkan kesadaran dan kemampuan tentang perawatan kesehatan ikan dan efisiensi usaha budidaya ikan, kolaborasi dalam aspek pengelolaan kesehatan ikan di antara para penyuluh dan pakar kesehatan ikan harus didorong.

18. Interaksi dengan Satwa Liar Pemangsa

Pemangsa liar khususnya burung dan mamalia akuatik dapat menjadi masalah yang signifikan bagi para pembudi daya tidak saja karena memangsa stok ikan, tetapi juga merusak jaring serta peralatan lainnya dan menyebarkan penyakit serta patogen. Para pembudi daya ikan harus didorong menggunakan semua cara yang layak untuk melindungi stok ikan terhadap pemangsa daripada memusnahkannya.

19. Pengelolaan Lingkungan

Dalam rangka peningkatan penyediaan ikan di kawasan pedesaan, berbagai cara telah diterapkan dengan baik untuk memelihara dan

meningkatkan panen ikan terutama dari perairan daratan. Intensifikasi usaha perikanan telah dilakukan melalui penyediaan bahan penebaran yang diproduksi di dalam instalasi akuakultur atau dikumpulkan dari alam, dan melalui penggunaan perairan alami dan buatan yang dimodifikasi melalui sifat ekologi, kimia dan fisik perairan itu.

Mengingat bahwa langkah-langkah intensifikasi tersebut dapat berkontribusi secara nyata terhadap penyediaan dan ketahanan pangan dalam jangka panjang, di banyak negara ditemukan badan air yang kurang atau tidak dimanfaatkan namun berpotensi untuk produksi ikan berbasis budidaya atau peningkatan produksi ikan maka harus dipastikan bahwa praktik tersebut dilangsungkan melalui cara yang terencana dengan baik. Dalam konteks ini penting untuk menilai manfaat dan biaya dari aktivitas tersebut, agar semua pihak yang menggunakan hak-hak tersebut ditetapkan, untuk menghindari efek-efek yang tidak dapat diterima terhadap lingkungan dan sumber daya lokal. Keterlibatan para pemegang kepentingan dan komunitas lokal di dalam perencanaan dan pengelolaan badan air yang berkelanjutan harus didorong dengan memperhatikan manfaat tambahan yang mungkin diperoleh dari kegiatan rekreasi dan rehabilitasi lingkungan akuatik.

Artikel 9.4.3 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus mempromosikan upaya yang tepat dalam memperbaiki seleksi dan pemanfaatan pakan, bahan tambahan, dan pupuk termasuk pupuk kandang*".

20. Seleksi dan Penggunaan Pakan serta Bahan Tambahan

Penggunaan pakan secara bertanggung jawab (termasuk bahan tambahan pakan jika diperlukan) berkontribusi untuk produksi yang efisien maupun untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan dengan meminimumkan limbah sisa. Para pabrikan dan penyedia pakan bertanggung jawab untuk menyediakan pakan bermutu yang tepat guna dan membantu para pembudi daya ikan mengelola dan menyerahkan pakan tersebut di tempat usaha budidaya yang memudahkan pengambilan pakan secara efisien dan optimum.

Dalam banyak hal, pakan pelengkap dapat digunakan sebagai tambahan terhadap pakan buatan pabrik dan penggunaan ramuan bahan yang tersedia di daerah setempat harus dipromosikan bila memungkinkan. Penggunaan bahan tambahan pakan yang bertanggung jawab termasuk antibiotika dan bahan perangsang pertumbuhan dilakukan secara hati-hati, terutama dalam menyesuaikan kuantitas dan tingkat penggunaan untuk memperoleh efek yang diinginkan dengan sisa buangan yang minimum. Demikian pula

perhatian khusus diberikan pada waktu pengambilan produk untuk menjamin agar tidak terkontaminasi. Bila mungkin penggunaan antibiotik dalam pakan harus dilakukan hanya dengan resep dan pengawasan berkualifikasi dokter hewan atau lebih tinggi.

21. Seleksi dan Penggunaan Pupuk Kandang serta Pupuk Buatan

Beberapa kegiatan perikanan budidaya seperti budidaya rumput laut dan budidaya *herbivor* atau *plantivor* menggunakan pupuk kandang atau pupuk kimia untuk meningkatkan produksi pakan alami di kolam. Dalam rangka menghindari perubahan yang tidak bisa diterima di dalam air, demikian pula memelihara mutu air kolam produksi dan meminimumkan biaya alat dan bahan maka pemupukan harus dikendalikan dengan hati-hati oleh pembudi daya.

Penggunaan pupuk kandang dan pupuk manusia secara bertanggung jawab dapat berkontribusi pada daur ulang hara yang efisien dan aman dalam sistem usaha budidaya berbasis kolam semi-intensif/ekstensif. Namun, penggunaan pupuk kandang dan pupuk manusia harus dikelola secara berhati-hati guna menghindari kontaminasi produk oleh patogen yang berasal dari manusia, parasit logam berat, antibiotik, dan bahan lainnya yang potensial berbahaya bagi konsumen.

Artikel 9.4.4 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus menggiatkan aktivitas pengelolaan usaha budidaya dan kesehatan ikan yang efektif, mendukung langkah higienis dan penggunaan vaksin. Penggunaan yang aman, efektif dan minimal menyangkut terapeutan, hormon serta obat-obatan, antibiotik dan bahan kimia pengendali penyakit lainnya harus dipastikan.*"

Penggunaan obat-obatan, antibiotik atau bahan kimia lainnya untuk mengendalikan penyakit. Suatu kisaran yang memadai dari bahan yang telah diuji dan disetujui untuk menanggulangi permasalahan penyakit akuatik dan pedoman serta pelatihan penggunaan yang bertanggung jawab harus tersedia bagi produsen ikan. Penggunaan material tersebut harus di bawah pengawasan dokter hewan atau pejabat yang berkualifikasi setara, sedangkan pemasaran serta penggunaan obat-obatan yang belum di sertifikasi bagi penggunaan akuatik harus diatur secara ketat bila belum ada larangan. Untuk menjamin keefektifan maksimum dan berkelanjutan dari penggunaan antibiotik baik untuk penggunaan dalam usaha budidaya akuatik maupun

khususnya untuk pengobatan penyakit manusia maka penggunaan yang bersifat pencegahan bahan tersebut harus dihindari.

Disebabkan oleh pasar yang terbatas dan tingginya biaya pengujian dan biaya untuk mendapatkan persetujuan dari otoritas yang relevan, maka hanya sedikit jenis obat yang sudah diuji dan di sertifikasi secara khusus untuk keperluan penggunaan dalam perikanan budidaya. Penerapan yang keliru dari beberapa bahan kimia (misalnya penggunaan antibiotik profilaktik yang berlebihan sering karena akses ke informasi mengenai penggunaan yang tepat tidak dimiliki oleh pembudi daya akuatik atau disebabkan oleh ketiadaan langkah pengelolaan alternatif yang efektif namun layak secara ekonomi atau tidak tersedia bahan kimia alternatif yang cocok dan akan mengurangi penggunaan beberapa bahan kimia yang potensial berbahaya atau berisiko tinggi. Dewasa ini promosi bahan kimia tertentu oleh penjual dan perusahaan farmasi dapat berperan nyata dalam penggunaan bahan kimia secara tidak benar.

22. Penggunaan Hormon untuk Mengendalikan Reproduksi atau sebagai Perangsang Pertumbuhan

Hormon kadang kala digunakan dalam beberapa bentuk praktik perikanan budidaya untuk menginduksi atau mencegah maturasi reproduktif, untuk pembalikan kelamin dan memacu pertumbuhan. Walaupun hormon bisa digunakan secara luas dalam peternakan hewan namun penggunaannya didokumentasikan dengan baik dan kadang dilakukan tanpa pengertian yang memadai tentang kuantitas yang diperlukan dan tentang presistensi dalam lingkungan atau di dalam produk perikanan budidaya sekalipun sudah dihentikan aktivitasnya. Walaupun penggunaan hormon untuk mengatur reproduksi tidak cenderung berakibat pada kontaminasi stok ikan yang diperuntukkan untuk pasar namun bila digunakan sebagai bahan perangsang pertumbuhan pemakaian tersebut harus sepenuhnya didokumentasikan dan waktu penarikan kembali hormon tersebut dilakukan sebelum panen harus diamati secara hati-hati.

Artikel 9.4.5 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus mengatur penggunaan alat dan bahan kimia dalam perikanan budidaya, yang membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan.*"

23. Mengatur Penggunaan Bahan Kimia

Dalam rangka mempromosikan dan mengatur penggunaan bahan kimia dalam perikanan budidaya yang aman dan efektif, otoritas pemerintah yang berwenang harus bekerja sama untuk mengklarifikasi dan menspesifikasi mandat dan tanggung jawab yang relevan berbagai badan segaris yang bertugas dalam kesehatan masyarakat dan mutu pangan, pertanian, pelayanan kesehatan hewan, lingkungan dan seterusnya dan mengembangkan ketentuan praktis khas perikanan budidaya dan dapat ditegakkan serta pedoman penggunaan bahan kimia yang bertanggung jawab. Kerja sama antara para pembudi daya tambak, para peneliti, dan industri farmasi dan pestisida harus didorong dan ditingkatkan untuk memungkinkan pengujian dan pemberian izin penggunaan bahan kimia dalam perikanan budidaya. Demikian pula untuk perumusan perangkat pengaturan yang baik dan efektif tentang produksi, distribusi, dan penggunaan bahan kimia yang diketahui akan membahayakan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

Artikel 9.4.6 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus mensyaratkan pembuangan limbah, seperti jeroan ikan, endapan kotoran, ikan mati atau ikan berpenyakit, obat-obatan dokter hewan yang berlebihan dan alat-bahan kimia yang berbahaya lainnya tidak akan membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan.*"

24. Pembuangan Limbah Ikan dan Bahan Kimia secara Aman

Jeroan ikan yang layak untuk pengolahan secara higienis yang bisa diterima harus digunakan. Jeroan, ikan mati, dan limbah lainnya yang bisa membahayakan bangunan akuakultur maupun masyarakat harus dibuang ke dalam fasilitas yang dirancang secara tepat, dan disetujui oleh badan pengawasan yang berwenang. Kadang kala pengabuan (kremasi) atau penguburan bisa merupakan metode yang memadai dalam hal untuk karkas hewan atau bagian lainnya. Jika perlakuan tidak layak atau tidak sukses maka ikan yang berpenyakit atau yang hampir mati harus dimusnahkan dan dibuang secara aman. Dibutuhkan fasilitas yang berlainan untuk pembuangan pestisida atau obat-obatan dokter hewan yang tidak terpakai atau yang kadaluwarsa dan jika fasilitas untuk maksud tersebut tidak tersedia di tempat usaha budidaya maka bahan tersebut harus diangkut ke tempat yang memiliki izin untuk menerima buangan.

Artikel 9.4.7 CCRF berbunyi bahwa "*Negara harus menjamin ketahanan pangan produk akuakultur dan menggiatkan upaya yang mempertahankan mutu produk dan yang meningkatkan nilainya, melalui perlakuan khusus sebelum dan selama pemanenan dan pengolahan di tempat serta di dalam penyimpanan dan pengangkutan produk tersebut.*"

25. Pemanenan dan Mutu Produk

Produk yang bermutu baik bukan hanya merupakan tanggung jawab produsen akan tetapi merupakan sebuah faktor yang penting dalam peraihan keuntungan finansial dan pertumbuhan jangka panjang. Para pembudi daya dan para manajer usaha budidaya yang baik mengetahui bahwa mutu produk tergantung pada pengelolaan yang baik yang meliputi seluruh daur produksi.

Meskipun demikian, perhatian yang istimewa diperlukan selama periode pemeliharaan sampai waktu panen, dalam pemanenan dan pengolahan di tempat dan dalam penyimpanan dan pengangkutan produk. Sebelum pemanenan perlu diupayakan agar stok ikan sudah dibebaskan dari alga atau bahan lain yang menimbulkan bau tidak sedap. Pemanenan harus dilakukan secara cepat dan efisien guna meminimumkan kerusakan atau kontaminasi. Ketersediaan fasilitas penyimpanan yang memadai dan/atau pengangkutan cepat harus dipastikan sebelum pemanenan dimulai.

LATIHAN

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

1) Jelaskan apa yang diharapkan dari pengelolaan stok ikan berdasarkan prinsip budidaya!
2) Jelaskan bagaimana upaya yang dilakukan untuk dapat menentukan stok induk yang baik kualitasnya!
3) Bagaimana strategi yang dapat dilakukan untuk menyelamatkan spesies ikan yang terancam punah?
4) Jelaskan prinsip MVP (*Minimun Viable Population*) dalam upaya mempertahankan spesies yang terancam punah!
5) Jelaskan kaitan antara konservasi *in situ* dan *ex situ* dalam mengupayakan pelestarian suatu spesies yang langka!

Petunjuk Jawaban Latihan

Pelajari lagi Kegiatan Belajar 2 tentang pemanfaatan sumber daya genetik akuatik.

RANGKUMAN

Stok ikan perlu dikelola dengan prinsip budidaya, supaya tidak terjadi kawin kerabat, keutuhan stok dapat dipertahankan tanpa menghibridisasi stok, strain, atau spesies yang berbeda, dapat meminimumkan transfer stok yang berbeda secara genetik, serta melakukan kajian keanekaragaman genetik dengan analisis laboratorium secara berkala.

Pemahaman tentang stok induk awal menjadi salah satu pengetahuan yang penting dalam mendukung proses seleksi induk. Upaya untuk memperoleh induk yang bermutu baik antara lain dapat memilih induk-induk dari daerah setempat. Namun jika hal itu tidak memungkinkan dapat mendatangkan induk dari luar daerah atau luar negeri. Mutu induk menjadi pertimbangan utama dalam memilih stok induk yang berkualitas prima. Informasi penting yang perlu diketahui sehubungan dengan stok induk yaitu menemukan galur ikan yang pertumbuhannya cepat, tahan penyakit dan kebutuhan pakannya sedikit. Silsilah populasi dari mana induk diambil juga merupakan salah satu informasi yang penting dalam menentukan stok induk awal.

Strategi terbaik bagi pelestarian jangka panjang adalah perlindungan populasi dan komunitas alami di habitat alami, yang dikenal sebagai pelestarian *in-situ*. Kalau suatu populasi yang tersisa berukuran terlalu kecil, atau bila seluruh individu tersisa hanya ditemukan di luar kawasan-kawasan yang dilindungi, maka pelestarian *ex-situ* adalah satu-satunya jalan untuk mencegah kepunahan spesies tersebut.

Pada umumnya rencana konservasi spesies yang terancam punah bertujuan agar sebanyak mungkin individu spesies tersebut dapat dilestarikan seluas mungkin dalam areal habitat yang dilindungi. *Minimum Viable Population* (MVP) adalah jumlah individu minimum yang diperlukan untuk menjaga kelangsungan hidup suatu spesies. Secara ringkas MVP adalah populasi terkecil yang diperkirakan memiliki peluang yang amat tinggi untuk bertahan hidup di masa mendatang. Prinsip utama MVP adalah pendekatan yang memungkinkan dilakukannya perkiraan secara kuantitatif mengenai berapa banyak individu yang diperlukan untuk melestarikan suatu spesies.

Upaya intensif untuk memantau dan mengelola populasi langka dan terancam dalam suatu kawasan perlindungan yang kecil merupakan suatu contoh strategi perantara yang menggabungkan pelestarian *ex-situ* dengan *in-situ*. Populasi-populasi yang demikian masih hidup dengan bebas, tapi pada saat-saat tertentu campur tangan manusia mungkin perlu dilakukan untuk mencegah penurunan populasi. Upaya konservasi *ex-situ* merupakan bagian terpenting dari strategi konservasi terpadu untuk melindungi satwa yang terancam punah. Strategi-strategi konservasi secara *ex-situ* dan *in-situ* merupakan pendekatan yang saling menunjang. Individu-individu dari populasi *ex-situ* dapat dilepas ke alam secara berkala untuk memperbesar upaya konservasi *in-situ* yang sedang berjalan.

TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

1) Salah satu kriteria penting dalam seleksi stok induk adalah ....
   A. ukuran dari stok induk
   B. kinerja dan profil genetik dari stok induk
   C. status taksonomi dari stok induk
   D. nilai ekonomi dari stok induk

2) Ukuran populasi efektif untuk mempertahankan keragaman genetik ikan adalah ....
   A. 50 individu
   B. 100 individu
   C. 50-100 individu
   D. 50-500 individu

3) Strategi konservasi secara *in situ* adalah upaya pelestarian spesies di ....
   A. habitat alami
   B. habitat buatan
   C. kawasan konservasi
   D. lebak lebung

4) Strategi yang paling efisien untuk spesies ikan langka yang sangat sedikit jumlahnya adalah ....
   A. konservasi *in situ*
   B. konservasi *ex-situ*

C. konservasi komunitas
D. kombinasi konservasi *ex situ* dan *in situ*

5) Penggunaan hormon dalam praktik perikanan budidaya perlu diatur pemerintah, faktor yang perlu diawasi adalah ....
A. merek hormon
B. kapasitas hormon
C. waktu penggunaan hormon
D. harga hormon

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) C
2) C
3) B
4) C
5) C

Tes Formatif 2

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

Daftar Pustaka

FAO. (1995). *Code of Conduct for Responsible Fisheries*, FAO, Rome, 41p.

FAO. (1997). *Technical guidelines for responsible fisheries, no. 4: fisheries management*, FAO, Rome, 68p.

FAO. (1997). *Technical Guidelines for Responsible Fisheries*. No. 5. Rome, FAO. 40p.

FAO. (1999). *Techincal guidelines for responsible fisheries, No. 8: Indicator for sustainable development of marine capture fisheries*, FAO, Rome, 68p.