



**RENCANA MANAJEMEN SUMBERDAYA KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*)
UNTUK BUDIDAYA YANG BERKELANJUTAN**

Yudha Trinoegraha Adiputra dan Rara Diantari

Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

ABSTRACT

Sustainability of Asian seabass aquaculture management plans was developed to support fisheries industry national program. This study used references of Asian seabass aquaculture development from Indonesia. Success stories for Asian seabass aquaculture and conservation from Australia, Thailand and Taiwan also used for comparison. Asian seabass management plans followed by steps: human related inventory; natural resources problem; problem management tree; general planning program based on multiyears and working sheet sustainable program based on action-purposes. This Asian seabass management plans should be supported by community, local-national government and universities also industry for their progress.

Keywords: asian seabass, mariculture, management, natural resources, mangrove

PENDAHULUAN

Keanekaragaman genetik adalah fondasi ketersediaan sumberdaya alam yang harus dilindungi dan dilestarikan penggunaannya melalui tindakan manajemen yang tepat. Budidaya kakap putih (*Lates calcarifer*) sejak dahulu sampai sekarang sangat tergantung pada ketersediaan induk atau benih yang berasal dari alam yang kemudian dipelihara dalam tempat tertentu menggunakan teknologi yang diinginkan untuk memperoleh hasil yang diharapkan yaitu kakap putih yang memiliki ukuran tertentu (konsumsi atau benih). Eksploitasi dan pemanfaatan sumberdaya kakap putih yang tidak terkontrol akan berpengaruh pada budidaya yaitu tidak tersedia atau berkurang stok induk dari alam yang berkualitas dan penurunan keanekaragaman genetik sehingga akan berkurang variasi genetik sumberdaya kakap putih.

Rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih diperlukan agar terdapat keteraturan dalam eksploitasi dan konservasi keanekaragaman genetik sumberdaya. Rencana tersebut dirumuskan dengan dukungan banyak hasil penelitian berupa data hasil pengamatan, kesimpulan yang berkaitan dengan lingkungan dan kajian khusus tentang keanekaragaman genetik. Rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih juga

melibatkan banyak pihak yang berhubungan dengan penggunaan sumberdaya ikannya baik pada masa sekarang dan akan datang. Berbagai faktor baik dari potensi sumberdaya, masyarakat yang akan memanfaatkan dan lingkungan pendukung harus diidentifikasi dengan lengkap dan berdasarkan aturan hukum dan regulasi pendukung yang ada ditingkat local. Hal ini menjadi sebuah satu kesatuan acuan dasar untuk pengelolaan sumberdaya ikan yang dapat mendukung eksploitasi melalui budidaya dan konservasi sumberdaya berupa perlindungan dari ancaman perubahan lingkungan dan krisis lainnya (Thrope *et al.*, 1995).

Pemanfaatan sumberdaya genetik khususnya dalam sumberdaya kakap putih melalui penangkapan ikan atau menjadikannya sebagai sumber induk atau benih dalam budidaya keduanya berakibat negatif dan positif untuk keanekaragaman genetiknya. Akibat negatifnya diantaranya penangkapan kakap putih pada berbagai ukuran dan umur serta untuk budidaya menggunakan benih dari alam yang terus menerus akan menghabiskan jumlah kakap putih dalam waktu singkat. Budidaya kakap putih yang menggunakan ikan dalam ukuran besar sebagai sumber induk akan menghabiskan kakap putih produktif untuk berkembang biak dan rusaknya lingkungan dan pencemaran yang terjadi dari budidaya. Akibat positif dari budidaya kakap putih dapat terjadi dengan berkurangnya tekanan akibat penangkapan kakap putih dari alam karena dengan budidaya dapat menyediakan kakap putih dalam jumlah yang cukup.

Keanekaragaman genetik atau biodiversitas adalah variasi diantara makhluk hidup dari berbagai sumber termasuk, daerah peralihan, darat, laut dan ekosistem perairan lain dan kompleksitas ekologi yang menjadi bagian; termasuk keanekaragaman dalam spesies, antar spesies dalam ekosistem (Mustafa and Rahman, 1999). Keanekaragaman genetik adalah sumberdaya alam yang sangat berharga dan harus dilindungi dan dimanfaatkan dengan manajemen yang tepat. Sumberdaya genetik ditemukan dalam gen setiap makhluk hidup. Gen makhluk hidup yang teramati dalam DNA sel dapat dipengaruhi oleh kedua orang tuanya (genotip) serta interaksi dan adaptasi antara gen dengan lingkungannya (fenotip). Pengamatan keanekaragaman genetik pada makhluk hidup dapat diketahui dengan informasi yang tepat dari karakter genetik berdasarkan marker molekuler (Doupé and Lymbery, 2000). Marker molekuler menyediakan data penting pada keanekaragaman genetik dengan kemampuannya mendeteksi variasi pada

level DNA (Wenne *et al.*, 2004) yang dapat digunakan sebagai dasar hubungan kekerabatan dan variasi genetiknya dalam suatu lokasi atau negara.

Adiputra *et al.* (2009) yang mengkaji keanekaragaman genetik kakap putih yang dibudidayakan yang berasal dari Indonesia, Taiwan dan Thailand menemukan bahwa terdapat perbedaan stok antara kakap putih dari Indonesia dan Thailand jika dibandingkan dengan Taiwan dengan sekuen mitokondria DNA pada bagian Cytochrome *b*. Tetapi terdapat kesamaan genetik antara stok Thailand dan Taiwan dibandingkan dengan Indonesia dengan marker genetik *amplified fragment length polymorphism* (AFLP). Hal ini menunjukkan terjadinya translokasi genetik stok Thailand pada stok Taiwan karena kegiatan perdagangan benih yang berlangsung lama sejak tahun 1980an yang menyebabkan masuknya materi genetik stok kakap putih asal Thailand pada stok kakap putih Taiwan. Tetapi bila ditelusuri menggunakan hubungan genealogis, stok kakap putih Thailand lebih dekat hubungannya dengan stok kakap putih dari Indonesia dibandingkan dengan stok kakap putih dari Taiwan.

Belum terdapatnya hasil kajian genetika populasi kakap putih di Indonesia dan kegiatan budidaya yang masih berlangsung dengan banyak permasalahan di dalamnya dan memperhatikan potensi sumberdaya kakap putih yang masih tersedia saat ini, maka perlu dilakukan penyusunan rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih untuk mendukung budidaya yang berkelanjutan.

Maksud disusunnya makalah rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih untuk budidaya yang berkelanjutan adalah untuk mengidentifikasi potensi sumberdaya kakap putih dan eksploitasinya melalui penangkapan dan budidaya yang terjadi sampai 2010. Kedua hal tersebut kemudian dijadikan dasar sebagai permasalahan dan dicarikan solusinya berdasarkan tujuan yang akan dicapai melalui kegiatan berskala prioritas. Kegiatan ini dirinci dalam rencana berjangka waktu lima tahun dan satu tahun.

Tujuan rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih untuk budidaya yang berkelanjutan adalah:

1. Mengidentifikasi potensi dan eksploitasi sumberdaya kakap putih yang menjadi permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya kakap putih di Indonesia.
2. Membuat skala prioritas dari permasalahan pengelolaan sumberdaya kakap putih dan mencarikan solusi untuk pemecahannya.

3. Membuat skala prioritas kegiatan dengan berbasis tujuan yang akan diperoleh untuk penyusunan rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih untuk budidaya yang berkelanjutan.
4. Merinci kegiatan rencana pengelolaan kakap putih untuk mendukung budidaya yang berkelanjutan yang berbasiskan tujuan dalam jangka waktu lima tahun dan satu tahun.

METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan referensi yang meliputi perkembangan budidaya kakap putih di Indonesia melalui publikasi ilmiah pada kurun waktu 1980-2010 dan sebagai pembanding perkembangan budidaya kakap putih di Australia, Thailand dan Taiwan digunakan untuk menyusun rangkaian tindakan manajemen yang tepat. Data diolah berdasarkan studi referensi tersebut kemudian ditampilkan dengan melibatkan kemungkinan pemangku kepentingan antara lain masyarakat, pemerintah, perguruan tinggi dan swasta. Hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel untuk memperjelas rencana manajemen sumberdaya kakap putih yang berkelanjutan di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inventarisasi Kegiatan

Tujuan inventarisasi kegiatan untuk mendapatkan data yang komprehensif permasalahan sumberdaya kakap putih berupa kondisi terakhir potensi sumberdaya kakap putih yang masih tersedia dan budidaya kakap putih yang dilakukan oleh masyarakat yang mengandalkan benih dari alam dan pemerintah yang melakukan pembenihan dan pembesaran kakap putih di daerah pesisir. Hasil penelitian tentang keanekaragaman genetik kakap putih didaerah tersebut dan daerah lain yang berada di sekitarnya juga dibutuhkan untuk menentukan rencana manajemen.

Inventarisasi kegiatan tersebut mengumpulkan banyak masukan berupa permasalahan karena rusaknya hutan mangrove, berkurangnya tangkapan kakap putih dan budidaya kakap putih yang masih belum berkembang. Masukan dari berbagai pihak tersebut dimasukkan dalam analisa masalah lingkungan hidup.

Analisa Masalah Lingkungan Hidup

Analisa masalah lingkungan hidup merupakan akumulasi dari inventarisasi kegiatan berupa permasalahan yang terjadi pada potensi dan eksploitasi sumberdaya kakap putih. Masyarakat sangat banyak memberikan masukan diantaranya semakin tahun nelayan makin sulit memperoleh benih kakap putih dan mereka beranggapan bahwa hutan mangrove yang banyak ditebang dan banyaknya tambak udang menjadi penyebab sulitnya diperoleh benih kakap putih. Benih yang tidak tersedia menjadikan budidaya yang berasal dari benih hasil tangkapan nelayan oleh petani ikan tidak bisa berkembang.

Pembudidaya kakap putih memberikan masukan bahwa benih kakap produksi tidak dapat diproduksi dengan kontinyu karena serangan penyakit VNN (Viral Nervous Necrosis) yaitu penyakit virus yang sangat mematikan. Benih kakap putih yang dibesarkan setelah berumur 30 hari akan mati karena penyakit VNN. Induk kakap putih menjadi karier virus VNN sehingga sulit untuk menghilangkan penyakit VNN karena virusnya diturunkan pada benih.

Potensi keanekaragaman genetik kakap putih yang ada di sekitar lokasi. Potensi kakap putih di daerah masih sangat besar dan memungkinkan untuk dikembangkan. Tetapi memang kakap putih dalam berbagai ukuran sulit diperoleh karena habitatnya yang rusak. Reboisasi hutan mangrove dan penebaran benih yang berkualitas yang induknya berasal dari lokasi yang sama disarankan untuk memulihkan populasi kakap putih.

Secara lengkap hasil analisa lingkungan hidup dari hasil inventarisasi kegiatan terdapat pada Tabel 1 yang diberi nilai berdasarkan akibat (*extension*, **E**), keterkaitan (*leverage*, **L**) dan intensitas (*intensity*, **I**).

Tabel 1. Analisa masalah lingkungan hidup rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih untuk budidaya yang berkelanjutan.

Masalah	E	L	I	Nilai
1. Populasi dan jumlah kakap putih di alam semakin menurun.	4	4	4	64
2. Habitat asli kakap putih yang rusak.	4	4	4	64



3. Produksi dengan budidaya belum kontinyu.	2	3	2	12
4. Terbatasnya benih hasil budidaya yang bermutu.	2	3	3	18
5. Persaingan dengan negara lain	3	2	2	12
6. Kekerabatan yang dekat dalam kawasan Asia Tenggara berdampak pada <i>inbreeding</i>	2	2	3	12

Berdasarkan besarnya nilai yang diperoleh maka disusun peringkat masalah sebagai berikut yang akan menjadi skala prioritas kegiatan yang akan dilaksanakan:

Peringkat 1. Populasi dan jumlah kakap putih di alam semakin menurun.

Peringkat 2. Habitat asli kakap putih yang rusak.

Peringkat 3. Terbatasnya benih hasil budidaya yang bermutu.

Peringkat 4. Produksi dengan budidaya belum kontinyu.

Peringkat 5. Persaingan dengan negara lain.

Peringkat 6. Kekerabatan yang dekat dalam kawasan Asia Tenggara berdampak pada *inbreeding*.

Menetapkan Akar Masalah

Penetapan akar masalah adalah bagian terintegrasi dalam penyusunan perencanaan pengelolaan sumberdaya kakap putih untuk mendukung budidaya berkelanjutan. Penetapan akar masalah dilakukan untuk memberikan penyebab dan solusi dari skala prioritas kegiatan hasil inventarisasi kegiatan. Akar masalah penyusunan rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih dapat dikategorikan dalam tiga bidang yaitu: analisis masalah sumberdaya alam, analisis masalah budidaya dan analisis masalah potensi sumberdaya genetik dan aplikasi pada budidaya. Secara lengkap akar masalah dan solusinya disajikan pada tabel - tabel berikut:

Tabel 2. Akar masalah pada sumberdaya alam rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih untuk mendukung budidaya berkelanjutan.

Permasalahan	Penyebab	Solusi
Populasi dan jumlah kakap putih di alam semakin menurun.	Penangkapan yang berlangsung lama.	Penangkapan pada ukuran tertentu bukan calon induk atau induk jika untuk konsumsi.
Habitat asli kakap putih yang rusak.	Daerah pesisir dan hutan mangrove yang beralih fungsi.	Pembuatan kawasan perlindungan dan penanaman kembali mangrove.

Tabel 3. Akar masalah pada budidaya rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih untuk mendukung budidaya berkelanjutan.

Permasalahan	Penyebab	Solusi
Terbatasnya benih hasil budidaya yang bermutu.	Penyakit VNN yang menginfeksi benih berumur > 1 bulan.	Vaksin sudah dikembangkan.
Produksi dengan budidaya belum kontinyu.	Harga jual kalah bersaing dengan kerapu.	Dijual pada waktu khusus. Sebagai hasil sampingan kerapu.
Persaingan dengan negara lain.	Negara di Asia Tenggara membudidayakan kakap putih.	Peningkatan kualitas benih atau ukuran konsumsi.

Tabel 4. Akar masalah pada potensi sumberdaya genetik dan aplikasi pada budidaya pada rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih untuk mendukung budidaya berkelanjutan.

Permasalahan	Penyebab	Solusi
Kekerabatan yang dekat dalam kawasan Asia Tenggara berdampak pada <i>inbreeding</i> .	Terbatasnya riset tentang potensi genetik kakap putih di Indonesia.	Tidak boleh introduksi. Riset diperbanyak sebagai lokasi plasma nutfah kakap putih di Indonesia.

Matriks Perencanaan Program (MPP)

Matriks perencanaan program (MPP) yang disusun berdasarkan akar permasalahan keterkaitannya dengan tujuan yang ingin dicapai dengan skala prioritas yang dianalisis terperinci. MPP disusun secara terpadu dengan mencakup semua permasalahan dan kondisi yang menjadi tujuan pengelolaan.

Terdapat empat tujuan perencanaan program yaitu: pelestarian sumberdaya alam kakap putih, inovasi budidaya kakap putih, potensi genetik kakap putih dan aplikasinya pada budidaya dan konservasi sumberdaya alam dan plasma nutfah kakap putih agar budidayanya berkelanjutan yang terperinci dalam jangka waktu lima tahun.

Tabel 5. Matriks rekomendasi perencanaan program (MPP) pelestarian sumberdaya alam kakap putih.

Matriks Rekomendasi Perencanaan Program							
Nama Program	Pelestarian sumberdaya alam kakap putih.						
Instansi	Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten/Kota						
Jangka Waktu	Lima tahun						
Tujuan dan Maksud Program	Melestarikan sumberdaya alam: hutan mangrove dan kakap putih di daerah pesisir.						
Tahapan Program	Tahun I. Pelarangan penangkapan calon induk atau induk kakap putih selama dua tahun. Tahun II. Reboisasi mangrove. Tahun III. Pembatasan pengambilan benih kakap putih selama 2 tahun. Tahun IV. Perlindungan hutan mangrove dan perlindungan plasma nutfah di daerah pesisir. Tahun V. Kakap putih dieksploitasi hanya dengan cara rekreasi yang terbatas pada waktu tertentu.						
Hasil Program	Hutan mangrove pulih dan benih, induk kakap putih tersedia.						
	Kegiatan					Instansi Penanggung Gugat	Keterangan
Tahun	I	II	III	IV	V	Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi	Dilakukan dengan kerjasama dengan kelompok tani dan nelayan
Jumlah	1	100	1	1	1		
Rp (juta)	50	350	50	50	50		

Tabel 6. Matriks rekomendasi perencanaan program (MPP) inovasi budidaya kakap putih.

Matriks Rekomendasi Perencanaan Program						
Nama Program	Inovasi budidaya kakap putih					
Instansi	Balai Budidaya Laut					
Jangka Waktu	Lima tahun					
Tujuan dan Maksud Program	Melakukan berbagai inovasi pada budidaya kakap putih untuk memperoleh kakap putih berkualitas					
Tahapan Program	<p>Tahun I. Penggunaan induk yang bebas VNN dan budidaya dengan biosekuritas. Vaksinasi pada pembesaran.</p> <p>Tahun II. Produksi pada waktu tertentu (misal hari raya). Sebagai alternatif kerapu.</p> <p>Tahun III. Penerapan GAP/CBIB untuk pembenihan dan pembesaran.</p> <p>Tahun IV. Inovasi promosi dan pemasaran yang baik. Pemasaran pada waktu yang tepat saat harga tinggi.</p> <p>Tahun V. Inovasi hasil produk dengan sertifikasi benih dan produk olahan kakap putih.</p>					
Hasil Program	Inovasi budidaya kakap putih terintegrasi untuk semua pihak.					
Kegiatan					Instansi Penanggung Gugat	Keterangan
Tahun	I	II	III	IV	V	
Jumlah	5	2	6	2	1	Kementrian Kelautan dan Perikanan; Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi
Rp (juta)	400	100	350	100	150	

Tabel 7. Matriks rekomendasi perencanaan program (MPP) potensi genetik kakap putih dan aplikasinya pada budidaya.

Matriks Rekomendasi Perencanaan Program																																				
Nama Program	Potensi genetik kakap putih dan aplikasinya pada budidaya.																																			
Instansi	Perguruan Tinggi dan Balai Budidaya Laut																																			
Jangka Waktu	Lima tahun																																			
Tujuan dan Maksud Program	Mengkaji potensi sumberdaya genetik kakap putih untuk konservasi dan budidaya																																			
Tahapan Program	<p>Tahun I. Kajian genetika populasi dalam lokasi tertentu dimana masih tersedia stok kakap putih.</p> <p>Tahun II. Melarang introduksi dengan alasan apapun. Pemeliharaan stok induk lokal dalam jumlah besar.</p> <p>Tahun III. Inovasi <i>genetik improvement</i> dengan seleksi dan perbaikan mutu genetik untuk mendapatkan benih tahan terhadap VNN.</p> <p>Tahun IV. Inovasi manipulasi kromosom untuk mendapatkan benih unggul tahan terhadap VNN.</p> <p>Tahun V. Benih dan calon induk unggulan didapatkan dengan rekayasa genetika dengan bioteknologi.</p>																																			
Hasil Program	Terpetakan potensi sumberdaya genetic kakap putih dan inovasi rekayasa genetika kakap putih.																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">Kegiatan</th> <th style="text-align: center;">Instansi Penanggung Gugat</th> <th style="text-align: center;">Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Tahun</td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">III</td> <td style="text-align: center;">IV</td> <td style="text-align: center;">V</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Kementerian Kelautan dan Perikanan</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Jumlah</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Rp (juta)</td> <td style="text-align: center;">250</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">250</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Kegiatan						Instansi Penanggung Gugat	Keterangan	Tahun	I	II	III	IV	V	Kementerian Kelautan dan Perikanan		Jumlah	1	1	1	1	1		Rp (juta)	250	50	500	200	250	
Kegiatan						Instansi Penanggung Gugat	Keterangan																													
Tahun	I	II	III	IV	V	Kementerian Kelautan dan Perikanan																														
Jumlah	1	1	1	1	1																															
Rp (juta)	250	50	500	200	250																															

Tabel 8. Matriks rekomendasi perencanaan program (MPP) konservasi sumberdaya alam dan plasma nutfah kakap putih agar budidayanya berkelanjutan.

Matriks Rekomendasi Perencanaan Program	
Nama Program	Konservasi sumberdaya alam dan plasma nutfah kakap putih agar budidayanya berkelanjutan.
Instansi	Perguruan Tinggi, Balai Budidaya Laut dan Kelompok Masyarakat
Jangka Waktu	Lima tahun
Tujuan dan Maksud Program	Mengkonservasi sumberdaya genetik untuk budidaya berkelanjutan
Tahapan Program	Tahun I. Penyimpanan materi genetik lokal dalam bank genetik untuk konservasi. Tahun II. Konservasi dengan teknik <i>in-situ conservation</i> . Tahun III. Budidaya selalu menggunakan stok kakap putih lokal yang unggul. Tahun IV. Stok kakap putih dengan kekhasan dilindungi dari kepunahan. Tahun V. Penerapan <i>ex-situ conservation</i> yang terbatas dan terkontrol.
Hasil Program	Terkonservasinya sumberdaya genetik kakap putih untuk budidaya yang berkelanjutan

Kegiatan						Instansi Penanggung Gugat	Keterangan
Tahun	I	II	III	IV	V	Kementerian Kelautan dan Perikanan dan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi	
Jumlah	1	1	1	1	1		
Rp (juta)	250	500	150	150	500		

Matriks Rincian Kerja (MRK)

Matriks rincian kerja (MRK) disusun berdasarkan matriks perencanaan program yang disusun selama lima tahun diperinci kembali menjadi setiap tahun. MRK disusun meliputi tahapan rinci yang didalamnya mencakup persiapan, pelaksanaan dan pengendalian (evaluasi) yang bertujuan mencapai sasaran setiap program yang tersusun



dengan tujuan akhir yaitu untuk mengkonservasi dan budidaya kakap putih yang berkelanjutan. Matriks rincian kerja dalam satu tahun kemudian dibagi menjadi kegiatan setiap tiga bulan yang bisa dilaksanakan secara berurutan.

Matriks rincian kerja dibagi menjadi empat program perencanaan yaitu: program perencanaan pelestarian sumberdaya alam kakap putih, inovasi budidaya kakap putih, potensi genetik kakap putih dan aplikasinya pada budidaya dan konservasi sumberdaya alam dan plasma nutfah kakap putih agar budidayanya berkelanjutan. Secara lengkap MRK setiap program perencanaan disajikan pada tabel - tabel berikut ini:



Tabel 9. Matriks Rincian Kerja (MRK) pada program perencanaan pelestarian sumberdaya alam kakap putih.

Tujuan	Bulan 1 - 3	Bulan 4 - 6	Bulan 7 - 9	Bulan 10 - 12
Pelarangan penangkapan calon induk atau induk kakap putih dalam 2 tahun.	Pembuatan peraturan untuk melarang menangkap calon induk kakap putih.	Mendapat persetujuan semua elemen masyarakat.	Sosialisasi pada masyarakat.	Penerapan peraturan pada semua elemen masyarakat.
Reboisasi mangrove.	Pembibitan biji mangrove dalam polybag.	Pemeliharaan bibit sampai cukup umur.	Penanaman benih mangrove pada lokasi yang sudah ditentukan.	Pengawasan dan perawatan benih mangrove.
Pembatasan pengambilan benih kakap putih selama 2 tahun.	Pembuatan peraturan untuk melarang menangkap benih kakap putih.	Mendapat persetujuan semua elemen masyarakat.	Sosialisasi pada masyarakat.	Penerapan peraturan pada semua elemen masyarakat.
Perlindungan hutan mangrove dan perlindungan plasma nutfah didaerah pesisir.	Pembuatan peraturan untuk melarang menebang pohon mangrove.	Mendapat persetujuan semua elemen masyarakat.	Sosialisasi pada masyarakat.	Penerapan peraturan pada semua elemen masyarakat.
Kakap putih dieksploitasi hanya dengan cara rekreasi yang terbatas pada waktu tertentu.	Pembuatan peraturan untuk menangkap kakap putih hanya dengan tujuan rekreasi dengan memancing pada waktu tertentu.	Mendapat persetujuan semua elemen masyarakat.	Sosialisasi pada masyarakat.	Penerapan peraturan pada semua elemen masyarakat.



Tabel 10. Matriks Rincian Kerja (MRK) pada program perencanaan inovasi budidaya kakap putih.

Tujuan	Bulan 1 - 3	Bulan 4 - 6	Bulan 7 - 9	Bulan 10 - 12
Penggunaan induk yang bebas VNN dan budidaya dengan biosekuritas. Vaksinasi pada pembesaran.	Pencarian stok induk bebas VNN yang dievaluasi dengan teknik PCR.	Penerapan biosekuritas untuk memelihara induk bebas VNN.	Vaksinasi jika masih menjadi calon induk untuk mencegah penyakit infeksi.	Pemijahan induk bebas VNN.
Produksi pada waktu tertentu (misal hari raya). Sebagai substitusi kerapu.	Pembesaran dengan tujuan dipanen pada saat hari khusus misalnya Imlek, Tahun Baru, Idul Fitri atau Natal.	Pemeliharaan dengan memperhatikan kebutuhan pasar. Saat harga tinggi lepas kepasar.	Sebagai substitusi kerapu yang harganya terlalu tinggi untuk kalangan tertentu.	Memberikan keragaman produk perikanan laut.
Penerapan GAP/CBIB untuk pembenihan dan pembesaran.	Pengenalan CBIB pada panti pembenihan.	Pengenalan CBIB pada petani/pengusaha pembesaran.	Penerapan CBIB pada panti pembenihan dan evaluasi.	Penerapan CBIB pada petani/pengusaha pembesaran dan evaluasi.
Inovasi promosi dan pemasaran yang baik. Pemasaran pada waktu yang tepat saat harga tinggi.	Pembuatan media promosi yang efektif, melalui media sosial untuk berbagai generasi.	Pameran atau promosi pada tempat pembelian atau lembaga pendidikan.	Pemberian potongan harga saat panen berlebih.	Pemasaran alternatif dengan rantai tertutup (MLM) atau dijual bebas.
Inovasi hasil produk dengan sertifikasi benih dan produk olahan kakap putih.	Memperoleh sertifikasi benih yang sehat.	Benih divaksinasi dengan dijual untuk memberikan sistem kekebalan maksimal.	Inovasi produk olahan kakap putih selain fillet dengan bentuk kaleng atau awetan.	Pelepasan produk kepasar dan menanti respon balik masyarakat sebagai evaluasi produk.



Tabel 11. Matriks Rincian Kerja (MRK) pada program perencanaan potensi genetik kakap putih dan aplikasinya pada budidaya.

Tujuan	Bulan 1 - 3	Bulan 4 - 6	Bulan 7 - 9	Bulan 10 - 12
Kajian genetika populasi dalam lokasi tertentu dimana masih tersedia stok kakap putih.	Pemilihan lokasi yang tersedia potensi stok kakap putih.	Pengambilan sampel DNA kakap putih dan kajian tentang biodiversitasnya.	Pemaparan hasil kajian pada semua elemen masyarakat.	Penentuan hasil lokasi stok yang memiliki tingkat diversitas tinggi.
Melarang introduksi dengan alasan apapun. Pemeliharaan stok induk lokal dalam jumlah besar.	Pembuatan peraturan tentang larangan introduksi stok dari luar untuk melindungi stok lokal.	Penerapan larangan introduksi stok luar.	Pemeliharaan stok lokal dalam jumlah besar untuk memperbesar kesempatan mendapatkan induk unggul.	Pemilihan stok induk unggul dan dipelihara khusus.
Inovasi <i>genetic improvement</i> dengan seleksi dan perbaikan mutu genetik untuk mendapatkan benih tahan terhadap VNN.	Seleksi dalam cakupan <i>family</i> untuk memperoleh stok bebas VNN.			
Inovasi manipulasi kromosom untuk mendapatkan benih unggul dan tahan terhadap VNN.	Manipulasi kromosom untuk memperoleh benih unggul dan tahan penyakit.			
Benih dan calon induk unggulan didapatkan dengan rekayasa genetik dengan bioteknologi.	Penggunaan gen hormon pertumbuhan untuk memperoleh pertumbuhan yang cepat.			



Tabel 12. Matriks Rincian Kerja (MRK) pada program perencanaan konservasi sumberdaya alam dan plasma nutfah kakap putih agar budidayanya berkelanjutan.

Tujuan	Bulan 1 - 3	Bulan 4 - 6	Bulan 7 - 9	Bulan 10 - 12
Penyimpanan materi genetik lokal dalam bank genetik untuk konservasi.	Persiapan pengambilan sampel pada beberapa lokasi stok potensial yang unggul.	Pelaksanaan pengambilan sampel dan ekstraksi DNA.	Sekuensing dan analisa hasil.	Penyimpanan dalam gen bank dan perbandingan dengan stok yang sudah ada sebelumnya.
Konservasi dengan teknik <i>in - situ conservation</i> .	Persiapan pengambilan sampel pada lokasi yang cakupannya sempit.	Pengambilan stok local.	Pemeliharaan stok lokal dalam skala besar.	Penyimpanan materi genetik terutama telur dengan <i>cryopreservation</i> .
Budidaya selalu menggunakan stok kakap putih lokal yang unggul.	Stok lokal yang unggul dipelihara dalam skala besar.	Selalu menggunakan stok lokal sebagai sumber induk untuk budidaya.	Evaluasi sifat - sifat unggul stok lokal.	Evaluasi sifat - sifat unggul stok lokal.
Stok kakap putih dengan kekhasan dilindungi dari kepunahan.	Stok lokal dengan diversitas tinggi diprioritaskan sebagai stok yang harus dilindungi.	Pencatatan dalam publikasi ilmiah untuk mendapatkan dukungan secara akademik.	Pencarian sumber dana pendukung dan lembaga lain untuk perlindungan biodiversitas.	Penyimpanan stok lokal untuk budidaya yang berkelanjutan.
Penerapan <i>ex - situ conservation</i> yang terbatas dan terkontrol.	Penggunaan stok lokal yang unggul diluar habitat aslinya untuk budidaya.	Pencatatan genetik sebagai kontrol evaluasi saat translokasi.	Mengelimnasi gen - gen resesif yang muncul dalam budidaya.	Heterosis dipergunakan sebagai unggulan stok lokal.

KESIMPULAN

1. Penyusunan rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih terdiri dari inventarisasi kegiatan, analisa masalah lingkungan hidup, penetapan akar masalah, penyusunan matriks perencanaan program (MPP) dan penyusunan matriks rincian kerja (MRK).
2. Penyusunan rencana pengelolaan sumberdaya kakap putih disusun berdasarkan masukan dari pemangku kepentingan antara lain masyarakat (kelompok tani dan nelayan), perguruan tinggi, balai budidaya laut dan difasilitasi oleh pemerintah melalui dinas/kementrian kelautan dan perikanan.
3. Budidaya kakap putih yang berkelanjutan di Indonesia merupakan tindakan yang terpadu dan harus direncanakan dengan menggunakan tindakan manajemen yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- AdiputraYT, Hsu TH, Gwo JC. 2009. Use of AFLP to reveal genetic variation and distinguish cultured Asian sea bass (*Lates calcarifer*) stocks. J. International Cooperation 4: 101-112.
- Doupé RG, Lymbery AJ. 2000. Managing translocations of aquatic species. Aquaculture Research 31: 151 - 156.
- Mustafa, S, Rahman RA. 1999. Marine genetic resources and sustainable fisheries management *in* Genetics in Sustainable Fisheries Management in S. Mustafa (ed). Fishing News Book. London. p. 75 - 98.
- Thrope JE, Gall GAE, Lannan JE, Nash CE, Ballachey B. 1995. Conservation of Fish and Shellfish Resources: Managing Diversity. Academic Press Limited. Oval Road, London. p 33-46.
- Wenne R, Boudry B, Hammer – Hansen J, Lubieniecki KP, Was A, Kause A. 2007. What role for genomics in fisheries management and aquaculture. Aq. Liv. Res. 20: 241 - 255