

PERAN LEMBAGA RISET DKP DALAM MEWUJUDKAN PERIKANAN TANGKAP YANG BERTANGGUNG JAWAB

(*The Role of The Research Institution in Marine Affairs and Fisheries Ministry in Promoting Responsible Capture Fisheries*)

Oleh

Subhat Nurhakim¹⁾

1 PENDAHULUAN

Sejak dahulu kala penangkapan ikan merupakan sumber pangan utama pangan untuk manusia dan penyedia kesempatan kerja serta memberi manfaat ekonomi untuk mereka yang terlibat dalam kegiatan tersebut. Dalam tahun-tahun terahir ini perikanan dunia telah menjadi suatu sektor industri pangan yang berkembang secara dinamis, dan negara-negara pantai telah berusaha mengambil keuntungan dari peluang baru yang diperoleh dengan cara penanaman modal dalam bentuk armada penangkapan ikan pabrik pengolahan sebagai jawaban atas permintaan dunia akan ikan dan produk perikanan. Bagaimanapun tampak dengan jelas bahwa sumberdaya ikan tidak dapat mengimbangi peningkatan pengusahaan yang sering tidak terkendali.

Tanda-tanda yang jelas dari pengusahaan yang berlebih untuk sediaan jenis ikan yang ekonomis penting dan modifikasi ekosistem secara nyata mengakibatkan kerugian ekonomi serta persengketaan internasional dalam pengelolaan maupun perdagangan ikan telah mengancam kelestarian perikanan secara jangka panjang yang pada gilirannya nanti menekan kontribusi perikanan sebagai pemasok pangan. Sadar akan keadaan tersebut, pada sidang Komite FAO tentang perikanan (COFI) ke 19, Maret 1991 direkomendasikan perlunya pendekatan baru pada pengelolaan perikanan dengan memasukan aspek konservasi dan lingkungan seperti halnya pertimbangan aspek sosial ekonomi.

Organisasi Pangan dan Pertanian dunia (FAO) telah diminta untuk mengembangkan konsep *pengelolaan perikanan yang bertanggung jawab* serta mengelaborasi suatu tata laksana untuk membantu dalam perkembangan penerapannya, dimana pada sidang ke 28 Konferensi dalam resolusi 4/95 31 Oktober 1995 telah diadopsi Tatalaksana untuk Perikanan yang Bertanggung jawab

Walaupun tatalaksana ini bersifat sukarela, akan tetapi pada bagian tertentu didasarkan pada aturan-aturan internasional sehingga bila kita ingin berkiprah di perikanan dunia seyoginya tatalaksana tersebut diikuti dan diimplementasikan.

2 USAHA PERIKANAN TANGKAP : PERMASALAHAN DAN DAMPAK

Perikanan tangkap adalah suatu upaya / kegiatan yang menyangkut pengusahaan suatu sumber daya di laut atau perairan umum melalui cara penangkapan baik secara komersial atau tidak. Kegiatan ini meliputi penyediaan prasarana, sarana, kegiatan penangkapan, penanganan hasil tangkapan, pengolahan serta pemasaran hasil.

Pengelolaan sumber daya perikanan adalah suatu tindakan melalui pembuatan peraturan yang didasari oleh hasil kajian ilmiah yang kemudian dalam pelaksanaannya diikuti oleh kegiatan *Monitoring, Controlling* dan *Surveillance*, dimana tujuan akhirnya

¹⁾. Pusat Riset Perikanan Tangkap, Balai Riset Perikanan Laut, Departemen Kelautan.

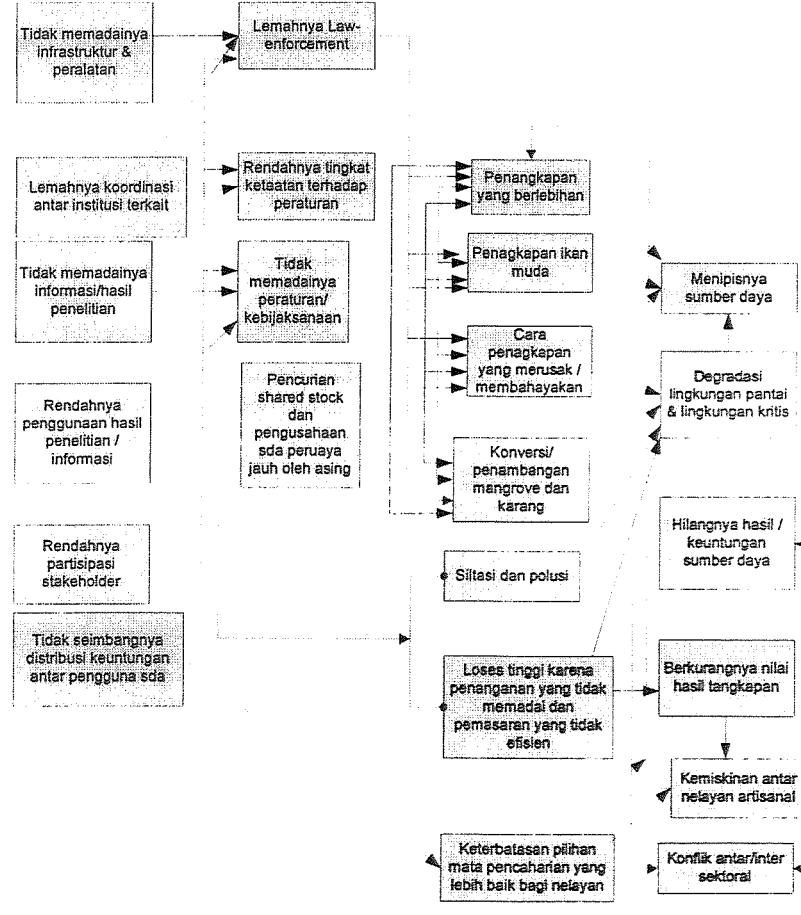
adalah suatu kelestarian sumber daya perikanan dan lingkungannya dan memberikan keuntungan secara ekonomi maupun biologi. Arti pengelolaan mencakup pengembangan dan pengendalian, dimana acuan yang dianut dalam pelaksanaannya adalah konsep perikanan yang bertanggung jawab (*responsible fisheries*).

Sifat sumber daya yang *open access* dan *common property* serta adanya titik persinggungan dengan sektor lain, menyebabkan banyaknya permasalahan yang dihadapi dalam perikanan tangkap.

Beberapa isu kunci yang kiranya perlu mendapat perhatian dalam perikanan tangkap tampaknya mempunyai keterkaitan satu demgan yang lainnya seperti dapat diikuti pada gambar 1.

Dari gambar tersebut terlihat bahwa muara dari berbagai permasalahan yang dihadapi adalah menipisnya sumber daya perikanan yang selanjutnya akan menyebabkan hilangnya keuntungan sumber daya serta konflik baik inter maupun intra-sektoral.

Walaupun tidak sepenuhnya, unsur penelitian dan pengembangan nampaknya mempunyai andil yang cukup menentukan dalam pencapaian tujuan pembangunan perikanan, tidak memadai dan rendahnya implementasi hasil penelitian merupakan salah satu penyebab permasalahan – permasalahan yang timbul yaitu kurangnya informasi yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi yang diperlukan untuk mendasari peraturan-peraturan yang akan dibuat dan cara perlindungan lingkungan serta pemanfaatan sumber daya secara bertanggung jawab.



Gambar 1. Keterkaitan permasalahan serta perkiraan dampaknya

3 PENGELOLAAN PERIKANAN VS PENGKAJIAN STOK

Pada dasarnya tujuan utama *pengelolaan perikanan* adalah untuk menjamin produksi yang berkelanjutan dari waktu ke waktu dari berbagai stok ikan (*resource conservation*), terutama melalui berbagai tindakan pengaturan (*regulations*) dan pengkayaan (*enhancement*) yang meningkatkan kehidupan sosial nelayan dan sukses ekonomi bagi industri yang *didasarkan pada stok ikan*.

Dalam UU perikanan No. 31/2004 dengan jelas telah didefinisikan pengelolaan perikanan adalah semua upaya, termasuk proses yang terintegrasi dalam pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumberdaya ikan dan implementasi serta penegakan hukum dari peraturan perundang-undangan dibidang perikanan yang dilakukan oleh Pemerintah atau otoritas lain yang diarahkan untuk mencapai kelangsungan produktivitas sumberdaya hayati perairan dan tujuan yang telah disepakati. Dari definisi ini jelas bahwa pengelolaan perikanan bukanlah merupakan kegiatan yang berdiri sendiri, melainkan merupakan rangkaian kegiatan yang terintegrasi dari beberapa tugas dan fungsi di beberapa unit yang tersebar di lingkup DKP. Sebagai contoh, masalah pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumberdaya ikan merupakan tugas dan fungsi dari Direktorat Jenderal Perikanan Tngkap (DJPT), *pengumpulan data dan informasi dan analisis juga merupakan tugas dan fungsi Badan Riset Kelautan dan Perikanan (BRKP)*, penegakan hukum dari peraturan perundang-undangan merupakan tugas dan fungsi Direktorat Jenderal Pengawasan dan Perlindungan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan (DJP2SDKP). Di samping itu masih ada aspek lain yang amat terkait dengan pengolalaan perikanan yaitu aspek konservasi yang merupakan tugas dan fungsi dari Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (DJKP3K). Dengan tersebarnya unsur-unsur pengelolaan perikanan di beberapa Direktorat Jenderal di lingkup DKP seperti yang digambarkan di atas, *sudah barang tentu kegiatan pengelolaan perikanan tidak akan berjalan dengan baik kalau tidak ada koordinasi antara keempat instansi di atas*.

Pengkajian *stok ikan* yang merupakan satu tugas BRKP adalah riset yang ditujukan untuk membuat prediksi kuantitatif tentang reaksi dari populasi ikan yang bersifat dinamis terhadap sejumlah alternatif pengelolaan dengan menggunakan sejumlah metode dan penghitungan statistik serta matematik.

Dalam pengkajian stok terdapat dua kata kunci, yakni : prediksi kuantitatif, dan pilihan/alternatif/opsi.

Prediksi kuantitatif, misalnya terhadap :

- (1) batas/limit produksi yang diperbolehkan,
- (2) berbagai resiko yang dapat ditimbulkan oleh penangkapan yang berlebihan (*overfishing*) atas sejumlah populasi yang tengah memijah (*spawning*),
- (3) perlunya memberi kesempatan ikan untuk tumbuh mencapai ukuran tertentu yang diinginkan sebelum dieksplotasi, dsb.

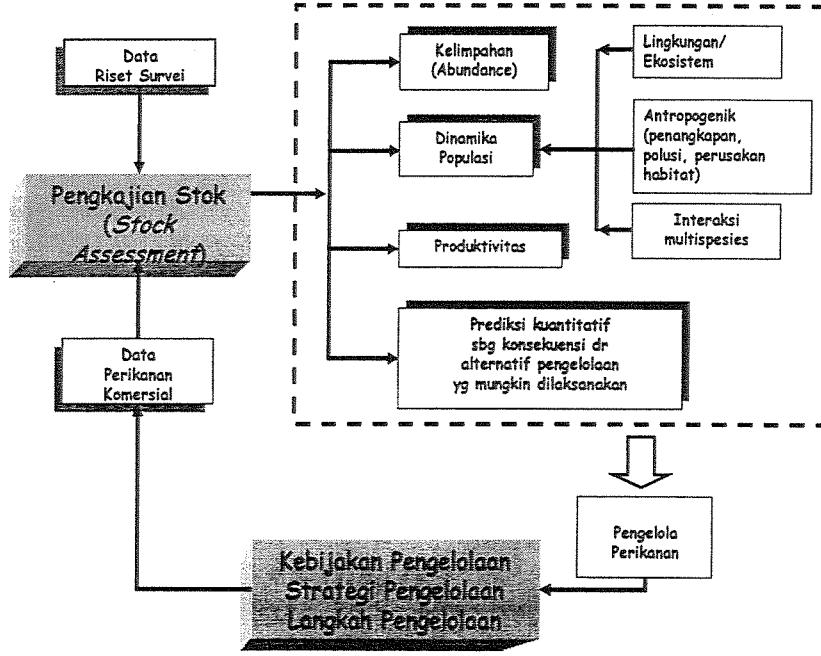
Sering sekali istilah pengkajian stok diartikan sebagai sinonim dengan saran biologi tentang berbagai tingkat eksplorasi. Dalam pandangan seperti ini maka tugas para ahli biologi pengkajian stok cukup sekedar mengkaji status dan potensi produksi dari stok dan membuat sejumlah rekomendasi tentang hasil tangkapan yang diperbolehkan, upaya penangkapan optimum, dsb.

Pada hakikatnya pengkajian stok tidak sekedar melakukan "interpretasi dari statistik atas hasil tangkapan (*catch*) komersial untuk mengestimasi potensi

menghasilkan dari sumber daya ikan (*potential yield*)". Suatu pengkajian stok yang dilakukan secara baik jauh lebih lengkap dari pengertian tersebut.

- (1) Pengkajian stok meliputi pemahaman tentang dinamika dari perikanan. Dengan demikian pengkajian stok harus dilakukan atas dasar pengertian bahwa perikanan merupakan sejumlah stok dinamis yang dari waktu ke waktu akan merespon terhadap : sejumlah peraturan pengelolaan, dan berbagai faktor ekstrinsik;
- (2) Pengkajian stok harus mencakup pembuatan sejumlah prediksi tentang berbagai kecenderungan (*trends*) yang mungkin terjadi sebagai respon terhadap perubahan kebijaksanaan dari waktu ke waktu; dan
- (3) Pengkajian stok harus dapat merumuskan kebijaksanaan yang dapat digunakan untuk mengatasi berbagai perubahan yang tidak dapat diprediksi sebelumnya dan yang kejadianya tidak dapat dihindarkan.

Adapun peranan keluaran Stock Assessment adalah (1) penyajian status biologi, dinamika dan eksplorasi suatu populasi untuk menentukan sejumlah ekspektasi dasar dan limit upaya pengembangannya. (2) perencanaan monitoring untuk mendapatkan sejumlah parameter utama populasi yang meliputi ukuran dan struktur populasi, kematian alami dan akibat tekanan penangkapan, pola dan laju pertumbuhan individu maupun populasi serta pola dan laju rekrutmen dan (3) menyusun berbagai perencanaan untuk tujuan optimasi sistem penangkapan maupun rehabilitasi akibat penangkapan berlebihan yang dikembangkan secara bersama dengan pemangku usaha didalam strategi pengelolaan selama berlangsung transisi ilmu dan teknologi penangkapan kearah yang lebih efisien.



Gambar 2. Hubungan Pengkajian stock dengan pengelolaan perikanan

4 LEMBAGA RISET PERIKANAN TANGKAP DKP.

Pusat Riset Perikanan Tangkap (PRPT) merupakan lembaga riset yang dibentuk berdasarkan surat keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan tahun Struktur Organisasi (KEP.05/MEN/2003 tgl 1 April 2003). Secara organisasi lembaga ini berada di bawah koordinasi Badan Riset Kelautan dan Perikanan.

Struktur organisasi Pusat Riset Perikanan Tangkap telah ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor: KEP.1/MEN/2001 tanggal 2 Januari 2001, yang kemudian direvisi dengan KEP. 30/MEN/2001 dan KEP.05/MEN/2003 tanggal 1 April 2003 dan PERMEN KP No. PER.07/MEN/2005.

Tugas pokok dan fungsi :

1. Perumusan bahan kebijakan teknis serta penyerasian program dan kegiatan riset stratejik perikanan tangkap;
2. Pembinaan, pelaksanaan, serta evaluasi program dan kegiatan riset stratejik perikanan tangkap yang meliputi : (a) Pelayanan jasa riset stratejik perikanan tangkap (b) Pengelolaan dokumentasi dan publikasi hasil riset (c) Pengelolaan urusan tata usaha dan rumah tangga pusat.

Dalam melaksanakan tugas dan fungsinya, Pusat Riset Perikanan Tangkap didukung oleh unit pelaksana teknis sebagai berikut: Balai Riset Perikanan Laut (BRPL) di Muara Baru, Jakarta; Balai Riset Perikanan Perairan Umum (BRPPU) di Palembang, Sumatera Selatan ; Loka Riset Pemacuan Stok Ikan (LRPSI) di Jatiluhur, Jawa Barat

Visi dan Misi

Visi:

« Menjadi institusi utama dalam penyediaan IPTEK perikanan tangkap untuk pembangunan perikanan yang bertanggung jawab »

Misi:

- Menguasai dan mengembangkan IPTEK kanTkp serta menyediakan alternatif kebijakan utk lola SDI
- Meningkatkan kualitas, kapasitas dan kapabilitas kelembagaan dan SD riset
- Meningkatkan kualitas pengelolaan dan penyediaan data info IPTEK kan Tkp
- Mengembangkan kerjasama riset untuk peningkatan profesionalisme, disseminasi haris dan alih teknol & IP

Tujuan:

- Menghasilkan paket IPTEK yg tepat dan berdayaguna serta bahan kebijakan dalam lola SD kan Tkp
- Menguatkan kemampuan lembaga yg antisipatif terhadap perubahan dan tantangan masa depan
- Menghasilkan paket info dan panduan teknis manajemen riset perikanan Tangkap
- Memperluas cakupan riset utk mengantisipasi permasalahan nasional dan internasional, meningkatkan kualitas pelayanan dan jasa riset serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan Sumber Daya Riset

Sasaran:

- Terkuasainya IPTEK pemanfaatan dan lola SD kan yg produktif, efisien & ramah lingkungan; bahan kebijakan pengembangan perikanan tangkap.
- Terwujudnya institusi riset utama dalam bidang IPTEK perikanan tangkap melalui penyediaan SDM Riset yang profesional sarana prasarana & dana ris yg memadai
- Tersedianya paket info dan panduan teknis manajemen riset perikanan tangkap.
- Tersedianya haris dalam pemecahan permasalahan nasional dan internasional; meningkatnya kerjasama riset dan sumber dana riset; info hasil riset yang kompeten; terwujudnya peningkatan percepatan alih teknologi dan profesionalisme.; terjadinya peningkatan keterlibatan riset dalam skema internasional.

Kebijakan Stratejik

- Melaksanakan riset stratejik utk meningkatkan penguasaan IPTEK dan kemampuan analisis kebijakan pengelolaan Sumber Daya Perikanan
- Meningkatkan kompetensi, kapasitas dan kapabilitas Sumber Daya Riset Perikanan Tangkap
- Melaksanakan Diseminasi, pelayanan jasa dan kerjasama riset
- Melaksanakan monev akuntabilitas kinerja riset perikanan tangkap

4.1 Program Kerja

4.1.2 Riset Sumber Daya Ikan

Riset sumber daya ikan bertujuan untuk menyediakan data dan informasi tentang potensi lestari dan atau indikator status stok ikan yang diperlukan dalam rangka pemanfaatan sumber daya perikanan secara lestari. Riset sumber daya ikan meliputi kegiatan riset pengkajian stok, pemanfaatan stok, lingkungan perairan dan konservasi, serta eksplorasi. Kegiatan riset ini akan dilakukan oleh Unit Pelaksana Teknis yang berada di lingkup Pusat Riset Perikanan Tangkap.

Riset pengkajian stok ikan dilakukan untuk menentukan struktur dan ukuran stok, produktifitas (meliputi umur, pertumbuhan, mortalitas, rekrutmen) dan distribusi sumber daya ikan, estimasi hasil lestari sumber daya ikan dan kajian risiko yang ditimbulkan dari opsi-opsi penangkapan yang diterapkan.

Riset pemanfaatan stok ikan (*fish stock enhancement*) bertujuan untuk meningkatkan kelimpahan stok baik kualitas maupun kuantitasnya agar dapat dimanfaatkan secara optimum dan lestari. Kegiatan riset ini penting dilakukan di laut dan perairan umum yang mempunyai kelimpahan stok ikan yang rendah atau mempunyai jenis ikan yang langka dan bernilai ekonomis penting. Teknik-teknik pemanfaatan stok ikan yang dapat dikembangkan meliputi penebaran dan introduksi ikan, rehabilitasi habitat, perikanan tangkap berbasis budidaya (*culture based fisheries*), dan pengembangan suaka produksi ikan (*harvest reserve*) serta daerah larangan ikan di laut (*marine protected area/MPA*). Kegiatan penebaran dan introduksi ikan serta perikanan berbasis budidaya perlu didukung oleh teknologi pemberian ikan yang diikuti dengan langkah-langkah pengelolaan yang berbasis masyarakat. Dalam upaya rehabilitasi habitat perlu dilakukan riset

dinamika ekosistem untuk menelusuri dinamika fisika kimiawi dan biologi perairan sehingga daya dukung dan potensinya dapat diketahui.

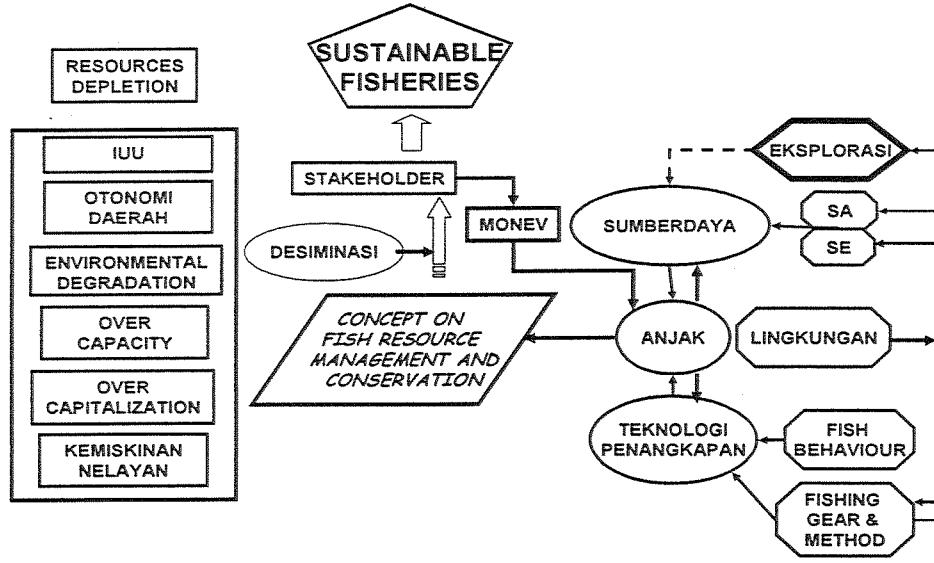
Riset lingkungan perairan dan konservasi ditujukan untuk mengkaji dan mengetahui dampak penangkapan dan praktik-praktek perikanan lainnya serta pemanfaatan sektor non perikanan terhadap sumber daya ikan dan lingkungan serta mengkaji keanekaragaman hayati akuatik dalam rangka menyediakan data dan informasi bagi pemanfaatan sumber daya ikan secara lestari. Hasil riset ini dapat dikembangkan untuk menetapkan daerah konservasi dalam bentuk suaka produksi ikan baik di perairan umum maupun di laut.

Kegiatan eksplorasi dilakukan terhadap sumber daya ikan inkonvensional dimana selama ini sumber daya tersebut masih belum banyak dimanfaatkan, seperti sumber daya ikan laut dalam dan jenis-jenis ikan perairan umum yang belum banyak diketahui. Dengan demikian kegiatan tersebut akan memperkaya komoditas baru atau komoditas yang bersifat *bioprospecting*.

4.1.3 Riset Teknologi Penangkapan

Riset teknologi penangkapan merupakan kegiatan riset yang dilakukan oleh UPT lingkup Pusat Riset Perikanan Tangkap dan mencakup kegiatan riset mengenai alat penangkapan (material dan rancang bangun) dan metode penangkapan (bagaimana, dimana dan kapan) yang didasari oleh pengetahuan mengenai tingkah laku ikan yang akan dijadikan target. Riset teknologi penangkapan ditujukan kepada tiga hal, yaitu: peningkatan efisiensi, selektivitas dan mutu hasil tangkapan dari alat tangkap yang penggunaannya mencakup wilayah yang sangat luas, sesuai dengan konsep penangkapan yang bertanggung jawab (*responsible fishing*).

Isu dan Program utama Riset Perikanan Tangkap



Gambar 3. Program riset perikanan tangkap untuk perikanan yang berkelanjutan.

5. STATUS RISET PERIKANAN TANGKAP

5.1 Lingkungan geografis

Perairan Indonesia dengan luas sekitar 5,8 juta km² bila ditinjau dari cakupan luas geografis diduga memiliki kekayaan sumberdaya ikan yang cukup potensial sebagai penyanga kegiatan perekonomian nasional. Kajian secara mendalam hingga saat ini, luas cakupan geografis tersebut tidak sepenuhnya dapat menggambarkan kekayaan sebenarnya mengingat sebagai bagian dari perairan tropis yang dicirikan oleh sifat dan karakteristik sumberdaya ikan yang bersifat multi-spesies dan diikuti oleh lingkungan perairan tropis yang kompleks dimana sebagian besar dipengaruhi oleh perubahan musim. Penguasaan teknologi penangkapan yang sebagian besar masih berteknologi tingkat rendah dan menengah serta banyak melibatkan sumberdaya manusia dengan kemampuan yang terbatas menyebabkan beragamnya pola dan strategi pemanfaatannya.

Berdasarkan hasil penelitian tentang status sediaan sumberdaya yang telah dieksplorasi terlihat bahwa sebagian besar pemanfaatan telah berada pada tingkatan yang cenderung berada pada status lebih tangkap terutama pada perairan yang termasuk wilayah Laut Jawa, Selat Malaka, Laut Arafura (Anon 2001). Demikian pula tinjauan berdasarkan hasil riset berbasis biologi menurut species dengan kategori bernilai ekonomis tinggi atau berlimpah telah diupayakan secara bertahap untuk memberikan makna tingkat pemanfatan dari sudut pandang aspek biologi. Analisis sementara telah memberikan indikator tentang adanya kecenderungan tekanan penangkapan semakin tinggi yang digambarkan oleh turunnya berat rata-rata hasil tangkapan per ekor, pergeseran modus sebaran ukuran panjang maupun pergeseran komposisi jenis ikan dengan semakin dominannya kelompok jenis ikan yang termasuk dalam "trophic level" yang lebih rendah (Merta *et al.*, 2003, Sumiono *et al.*, 2003, Blabber dan Badrudin 2003 dan Sadhotomo *et al.*, 2003 *dalam* Anon, 2004). Kajian tersebut masih merupakan indikator yang masih perlu untuk di telaah secara lebih mendalam dan diamati secara teratur dan terencana.

Berbagai pendekatan telah diupayakan untuk meningkatkan akurasi estimasi besaran stok melalui pengumpulan data terkini termasuk diantaranya melalui kompilasi data pendaratan ikan yang didukung oleh aspek operasional pada beberapa pelabuhan pendaratan. Pelacakan konsentrasi sumberdaya ikan pelagis berdasarkan pijakan tidak langsung melalui peramalan-peramalan berbasis data bio-fisika oseanografi di perairan lepas pantai terutama dikawasan perairan ZEE yang dilakukan oleh tim beberapa instansi masih sangat perlu didukung proses verifikasi dan validasi terhadap keluarannya. Kegiatan riset tersebut masih sangat diperlukan dukungan verifikasi data melalui kegiatan survey dan explorasi baik melalui pengukuran parameter biologi populasi, pemanfaatan teknologi akustik kelautan, teknologi inderaja serta karakteristik dan perubahan tipologi alat tangkap penangkapan. Demikian pula pencarian sumberdaya inkonvensional yang belum terbentuk data dan informasinya serta belum tersentuh pemanfaatannya. Salah satu sumberdaya yang termasuk kelompok ini adalah sumberdaya ikan laut dalam yang termasuk dalam kelompok jenis ikan mesopelajik dan demersal laut dalam. Melihat kondisi wilayah daerah penangkapan yang sangat luas dan relatif terbuka maka pendekatan berbasis eksploratif yang dilaksanakan secara integral dengan bantuan teknologi pelacakan baik aktif maupun pasif untuk mengidentifikasi keberadaan dan kelimpahan kelompok ikan merupakan rencana kegiatan riset yang akan dirancang dalam jangka pendek hingga 2009.

Riset Stok Assessment (Perkembangan kegiatan riset, cakupan dan keterbatasan)

Sebagai negara kepulauan di kawasan tropis yang memiliki beberapa tipe ekosistem maka secara umum hal ini menggambarkan adanya kompleksitas keragaman jenis

ikan yang akan sangat memerlukan beberapa model pendekatan yang terus-menerus dievaluasi secara berkala dan telah di pertimbangkan untuk dilakukan pembaharuan setiap selang waktu empat tahun.

Perairan bagian barat terutama paparan Sunda (Laut Jawa, Laut Natuna dan Selat Malaka) didominasi oleh perairan dangkal dengan kedalaman kurang dari 70 m, didominasi oleh ikan demersal dan pelagis kecil. Usaha perikanan dicirikan antara lain oleh : 1) Perikanan skala kecil yang menggunakan teknologi sederhana yang menghasilkan pendapatan rendah yang umumnya ditujukan untuk konsumsi lokal, 2) Perikanan semi industri dengan dukungan permodalan secara intensif dan menghasilkan pendapatan yang lebih besar untuk sebagian kecil pemangku usaha dengan orientasi untuk produksi bagi masyarakat skala luas dan beberapa diantaranya telah diekspor.

Pendekatan analitik yang dikenal dengan analisis spesies tunggal yang merupakan hasil tangkapan utama berdasarkan hasil adaptasi dari metoda yang digunakan di perairan “temperate” telah berperan secara signifikan sebagai indikator tingkat dan status pemanfaatan, namun proses implementasi tidak sederhana karena perlu dukungan informasi yang berkaitan dengan risiko sosial yang masih sulit dipredikisikan bila hanya mengandalkan hasil analisis tersebut walaupun diakui masih terdapat ketidak pastian metoda pengambilan contoh yang belum mewakili keseluruhan jenis sumberdaya.

Perkembangan stock assessment di Indonesia dimulai sejak tahun 1969. Unar (1969) mempublikasikan kajian sumberdaya udang di perairan kalimantan Barat berdasarkan sumberdata yang berasal dari perikanan trawl komersial, kemudian dilanjutkan oleh Unar (1970) terhadap sumberdaya udang di perairan Arafura Sea. Berikutnya hasil riset perikanan lemuru di selat Bali dilakukan oleh Dwiponggo (1971), Unar (1972) di perairan Selat malaka berdasarkan data produksi pada statistik perikanan pendaratan sumberdaya ikan demersal. Survey eksplorasi dengan wahana apung kapal dilakukan di perairan Indonesia timur dengan KM Jalanidhi pada awal tahun 1970, kemudian dilanjutkan dengan KM Tabularasa (100 GT) untuk sumberdaya udang di Laut Jawa. Aplikasi model analitik dikerjakan oleh Dwiponggo (1971; 1972) terhadap jenis ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) di perairan Selat Bali yang diikuti oleh penelitian larva pada tahun 1976. Diskriminasi populasi melalui analisis rasial pada jenis ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dikerjakan dan dipublikasikan oleh Sudjastani (1972) di perairan Selat Karimata yang dilanjutkan dengan model analitik oleh (Sudjastani, 1974). Naamin (1971) yang pertama mengerjakan dugaan daerah pemijahan dan daerah asuhan udang melalui pengamatan larva di Laut Jawa.

Expedisi pertama internasional dikerjakan di perairan Samudera Hindia melalui survey bersama dengan Kapal Riset Korea Oh Dae San (LPPL, 1972). Kemudian dilanjutkan melalui kolaborasi yang sebagian besar dibawah koordinasi FAO. Diawali pada tahun 1974 hingga 1978 melalui kerjasama Indonesia-Jerman GTZ-LPPL Demersal Fisheries Project dengan referensi survey sumberdaya ikan demersal dengan KM. Muatiara IV di Laut Jawa dan bagian selatan Laut China Selatan. Kemudian dilanjutkan di perairan Samudera Hindia melalui kerjasama dengan Direktorat Jendral Perikanan dibawah koordinasi Joint Eastern Tropical Indian Ocean Program (JET-INDOFISH) dengan wahana trawler KM. Bawal Putih II dan KM. Jurong pada kurun waktu 1979-1980. The Indonesian Fisheries Development Project, FAO/CIDA/INFIDEP mengerjakan penelitian di perairan perbatasan Laut Natuna dan Laut Sulawesi dengan teknologi akustik kelautan yang dipasang pada KM. Tenggiri (330 GT; all steel purse seiner) pada tahun 1982-1985. Kerjasama Indonesia Perancis ORSTOM/ EEC-AARD Java Sea Pelagic Assessment Project pada kurun waktu 1990-1995, melakukan kajian sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan lepas pantai dengan aspek lebih kompleks dimana peralatan akustik kelautan dan pengukuran karakteristik oseanografis yang dipasang pada KM Bawal Putih, diikuti dengan pengumpulan data hasil tangkapan dan

pengamatan aspek biologi, sosial, ekonomi serta proses-proses inovasi teknologi pada sudut pandang nelayan pada tempat pendaratan utama perikanan pukat cincin di Pekalongan dan Juwana.

5.2 Perkembangan Methodologi

Secara umum aktivitas riset dan cakupan wilayah dimulai sekitar awal tahun 1970 dan terus berkembang pada tahun-tahun berikutnya yang diuraikan secara diskriptif sebagai berikut :

5.2.1 Model Analitik

Teknik analisis yang memiliki kompleksitas struktur data telah diterapkan pada jenis-jenis ikan yang berlimpah di kawasan penangkapan yang sangat kompetitif. Model *yield per recruit*, analisis *cohort* maupun Analisis Populasi Virtual seperti Model Ricker's exponential yield (Ricker, 1975 yang dikembangkan Csirke dan Caddy, 1983 serta Pope, 1980) telah banyak diaplikasikan. Beberapa hasil analisis telah menggambarkan status dan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan secara spesifik seperti halnya perairan Selat Bali pada perikanan lemuru (*Sardinella longiceps*) yang setelah dilakukan reidentifikasi sebagai *Sardinella lemuru* (Dwiponggo, 1972; Ritterbush, 1975; Sadhotomo, 1986; Mertha, 1995; Wudianto, 2000), perikanan layang (*Decapterus russelli*; *D. macrosoma*) di Laut Java (Sadhotomo, 1983; 1998; Widodo, 1988; 1991; 1993). Perikanan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) di Laut Jawa (Nurhakim, 1993; 1995) dan perikanan udang putih (*Penaeaus merguensis*) di Laut Arafura (Naamin, 1984). Metoda ini memerlukan dukungan untuk dikembangkan lebih lanjut melalui pemahaman indikator-indikator status pemanfaatan mengingat hingga saat ini belum dapat diimplementasikan secara bertanggung jawab karena kondisi perikanan yang bersifat multi alat dan spesies terutama pada perikanan pantai yang memiliki karakteristik penggunaan alat yang berubah sesuai dengan musim kelimpahan jenis sumberdaya yang dapat ditangkap di kawasan yang relatif terbatas.

5.2.2 Model Surplus Produksi

Model dan teknik surplus produksi merupakan salah satu pendekatan yang telah banyak digunakan sebagai model yang relatif cepat untuk mendapatkan gambaran tentang status stok. Model Sheefffer dan Fox ini merupakan awal dari indikator yang digunakan untuk mengambil kebijakan status pengusahaan dalam bidang stock assessment sumberdaya ikan. Model ini telah diterapkan pada berbagai wilayah perairan di Indonesia oleh beberapa penulis sejak tahun 1970-an dan masih digunakan hingga saat ini. Model ini digunakan dengan memanfaatkan data statistik pendaratan yang dirancang untuk pemantauan produksi perikanan kemudian sebagian data tersebut di manfaatkan untuk perhitungan cepat secara deskriptif terhadap status pemanfaatan sumberdaya ikan di perairan tertentu. Model ini banyak diterapkan pada wilayah yang tidak terdapat data kontinyu hasil riset. Pada wilayah tertentu keberadaan data dan informasi statistik perikanan telah berkembang hingga cukup memadai atau kegiatan suatu perikanan di dominasi oleh jenis alat dan species tertentu yang banyak beroperasi dan memberikan hasil tangkapan dalam jumlah yang besar. Beberapa tipe perikanan seperti halnya perikanan pelagis kecil di perairan Laut Jawa telah dilakukan beberapa penelitian dan dipublikasikan oleh beberapa penulis terdahulu yaitu antara lain Sudjastani, (1978); (1980); Dwiponggo (1980); (1982); Potier dan Sadhotmo, (1995); Sadhotomo dan Potier, (1995); Boely et al., (1992); Atmadja, (2003). Demikian pula di perairan Selat Malaka oleh Sudjastani, (1980), Selat Bali (Dwiponggo, 1982; Sudjastani 1984). Pengamatan terhadap sumberdaya ikan demersal dengan model ini telah diperairan Laut

Jawa dan Laut Cina Selatan oleh Badrudin (1992), Sumiono et al., (2003); Dwiponggo, (1982).

Publikasi pertama secara nasional yang diarahkan untuk kebijakan usaha berdasarkan stock assessment dihasilkan melalui model surplus produksi terhadap data hasil produksi dari data statistik perikanan nasional (Martosubroto et al., 1991) kemudian dilanjutkan pada tahun 1997 dan tahun 2001. Hasil-hasil perhitungan ini telah digunakan oleh para pemangku usaha untuk menduga status pengusahaan berdasarkan batasan upaya penangkapan dan besarnya sumberdaya ikan yang boleh di tangkap pada wilayah tertentu. Perikanan tuna di Indonesia pertama kali dicoba diungkap oleh Marcille et al., 1980 berdasarkan kumpulan kombinasi data statistik perikanan dan data perusahaan. Pendugaan hasil tangkapan tuna di Samudera Hindia telah pula dilakukan melalui kerjasama dengan PT Perikanan Samodera Besar melalui runtutan data pendaratan (Mertha, Iskandar and Susanto, 2004).

Sejak hasil stock assessment menurut kelompok komoditas memberikan indikasi bahwa hampir pada semua wilayah cenderung berada pada status “heavily exploited” maka dirasakan perlu untuk dikembangkan pendekatan lain melalui kegiatan reevaluasi dan validasi hasil tersebut untuk mendapatkan kemungkinan bagi peluang investasi berdasarkan *target species*. Kebutuhan ini dapat diperoleh melalui perbaikan sistem pencatatan data statistik yang lebih rinci menurut jenis ikan dan diduga akan membutuhkan waktu yang cukup lama didalam pelaksanaannya. Kondisi saat ini penggunaan model surplus produksi mengabaikan adanya perubahan taktik dan strategi yang sangat berpengaruh terhadap indeks daya tangkap yang merupakan suatu tantangan bagi riset yang akan datang.

5.2.3 Metoda Penandaan

Metoda penandaan termasuk teknik “*catch and release*“ telah dilakukan terhadap jenis ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) pada perikanan huhate di kawasan timur Indonesia terutama di periran laut Sulawesi dan sekitarnya. Metoda ini dikerjakan bekerja sama dengan tenaga ahli dari Jepang dan masih perlu dilanjutkan melalui kerjasama dengan tenaga ahli perikanan cakalang dari Philipina. Metoda ini tidak dilanjutkan karena kendala-kendala teknis operasional.

5.2.4 Diskriminasi Populasi

Teknik ini dilakukan terhadap kelompok jenis ikan pelagis I yaitu : ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Beberapa teknik telah dilakukan sejak tahun 1974 antara lain : analisis Morphometrik dan meristik ikan kembung di perairan Barat Kalimantan oleh Sudjastani (1976). Analisis darah terhadap jenis cakalang yang tertangkap oleh pancing tonda di Barat Sumatera (Padang) dan perikanan jaring insang di selatan Jawa (Pelabuhan Ratu) Marcille et al., (1982). Genetika populasi terhadap jenis ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) pada perikanan pukat cincin di perairan paparan sunda in the Sunda shelf, Borsa et al., (2000) dan kelompok jenis ikan kakap di perairan Laut Arafura, Laut Timor dan Teluk Carpentaria dengan bekerja sama ACIAR (Blabber dan Badrudin 2002).

5.2.5 Teknik Otholimetri

Dalam rangka meningkatkan upaya validitas model-model analitik dalam pendugaan umur ikan maka beberapa jenis ikan pelagis kecil telah diamati secara seksama terhadap perkembangan otolith yang dilakukan melalui kerjasama Orstom/EEC-Badan Lit-bang Pertanian pada kurun waktu 1994-1995. Specimen dikoleksi kemudian dilakukan analisis mikroskopis di laboratorium Ifremer perancis. Hasil analisis dipublikasi bersama oleh Panfili and Suwarso (1998). Pengamatan terhadap jenis tuna dilakukan bekerjasama dengan CSIRO.

5.2.6 Trawl surveys

Metode ini diterapkan secara intensif pada tahun 1974 hingga 1979 di perairan laut Jawa dibawah kerjasama Indo-German Java Sea Demersal Fisherie Project . Wahana KM Mutiara IV (wooden stern trawl 110 GT) yang dilengkapi dengan trawl baku tipe Thailand berukuran ris atas 42.0 m. Publikasi awal dikerjakan oleh Saeger *et al.*, (1975) kemudian dilanjutkan oleh Pauly and Martosubroto (1976); Saeger *et. al.*, (1977) kemudian dilanjutkan oleh peneliti berikutnya antara lain (Losse dan Dwiponggo, 1979; Dwiponggo dan Badrudin (1979; 1979b). Metoda ini masih digunakan hingga saat ini, sementara wahana telah berusia lebih dari 30 tahun dan perlu diperbaiki.

5.2.7 Aplikasi Teknologi Kelautan

Aplikasi teknologi akustik kelautan pada pendugaan stok dan distribusinya pertama kali dilakukan dengan KM Lemuru yang dilengkapi dengan fish finder, sonar dan trawl pertengahan. Daerah penelitian di perairan Selat Bali Laut Java, selat Sunda dan perairan pantai Selatan Jawa dan dipublikasi oleh Mertha (1972). Perkembangan penerapan teknologi sistem akuisisi data didunia telah berhasil diikuti hingga saat ini. Diawali dengan sistem bim tunggal pada tahun 1972 hingga 1980 kemudian diikuti oleh penggunaan proses automatisasi gema secara numerik yang menghasilkan nilai relatif menjadi nilai absolut melalui penggunaan asumsi nilai kalibrasi ikan hidup. Perkembangan sistem akuisisi menjadi sistem akuisisi bim ganda dan bim terbagi yang diikuti oleh sistem omnidirectional sonar bagi pelacakan gerombolan ikan yang dapat dideteksi hingga kedalaman sekitar 250 meter dan radius horizontal sekitar 1500 m.

5.2.8 Aplikasi sistem inderaja

Pendekatan ini dikerjakan oleh beberapa institusi seperti yang mencoba untuk berbagi informasi bagi pelacakan kelompok ikan di perairan lepas pantai. Pendekatan ini dilakukan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi serta Pusat Riset Teknologi Kelautan telah memberikan sumbangan informasi pemetaan perkiraan posisi kelimpahan ikan pelagis dalam cakupan spasial yang lebih luas. Informasi pendukung lain yang juga memberikan kontribusi bagi stok assessment adalah mempelajari pergerakan dan pelapisan massa air yang diasumsikan akan memberikan pola pergerakan ikan yang berasosiasi dengan suhu dan klorofil-a. Hasil prediksi ini dipetakan dan didukung oleh sampling pada tempat-tempat pendaratan ikan serta penempatan observer di beberapa tipe armada komersial yang beroperasi secara acak mewakili perairan tertentu. Walaupun proses validasi ini masih sering diperdebatkan namun secara umum hasil peramalan kelimpahan sumberdaya ikan pelagis yang dihasilkan telah memberikan gambaran secara spasial yang lebih komprehensif.

5.2.9 Survey telur dan larva

Teknik ini mulai diterapkan di Selat Sunda pada tahun 1999 yang ditujukan untuk menangkap kelompok larva pelagis kecil dan di teluk Labuha tahun 1996 terhadap telur dan larva ikan cakalang. Hasi masih memerlukan tenaga yang lebih spesifik pada berbagai tingkatan yang dibutuhkan untuk analisis laboratorium.

5.2.10 Direct census survey techniques

Teknik ini dikembangkan dan diterapkan untuk mengetahui pergerakan musiman dan estimasi jumlah armada perikanan mini purse seine yang beroperasi di pantai utara Jawa pada akhir kerjasama ORSTOM-BPPL the Java Sea Pelagic Assessment Project. Hasil penelitian ini dilaporkan oleh Ecoutin dan Atmadja (1996).

5.2.11 Survey-explorasi Sumberdaya ikan laut dalam

Pemanfaatan sumberdaya laut dalam diawali mulai berkembang pada tahun 1970 di perairan sub tropis setelah penurunan sediaan sumberdaya di perairan dangkal kemudian dilanjutkan adanya zona ekonomi eksklusif 200 mil dibawah UNCLOS. Beberapa riset laut dalam yang telah dilakukan di Indonesia sebagian besar berbasis inventarisasi bio-ekologi ikan mesopelagis laut dalam Laut Banda (Expedisi Snellius II, NRZ-LIPI, 1987) dan Utara Irian Jaya (BPPT, 1997). Sedangkan di penelitian jenis ikan demersal Laut dalam di lakukan di perairan Kai, Aru dan Tanimbar pada tahun 1991 (Crosnier dan Bouchet 1997) yang dilakukan ulang oleh kerjasama nasional kelautan oleh Balai Penelitian Perikanan Laut yang bekerja sama dengan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi di perairan yang sama pada tahun 1992 (Amin dan Nugroho, 1992). Dalam sejarah inventarisasi fauna laut dalam di perairan Indonesia, diawali oleh expedisi Siboga yang dilakukan pada tahun 1922 (Wolf, 1967 dalam Crosnier *et al.*, 1997) dengan sebagian besar pada kedalaman 200 hingga 400 m dengan kedalaman maksimum mencapai 1000 m, demikian pula survey di perairan Samudera Hindia (Anon, 1972) dengan kedalaman mencapai 250 m. Penjelajahan sumberdaya ikan laut dalam yang telah dilakukan pada saat tersebut dilakukan dengan tujuan yang belum mengarah pada peluang pemanfaatannya, dimana kegiatan inventarisasi jenis merupakan tujuan utama kegiatan riset pada saat tersebut.

Hasil yang memberikan kekayaan data dan informasi berbasis taksonomi jenis fauna laut dalam pada expedisi KARUBAR (Pulau-pulau Kai-Aru-Tanimbar) I dibawah kerja-sama pemerintah Indonesia dan Perancis dengan sarana wahana K/R Baruna Jaya I. Sampel diperoleh dengan menggunakan alat tangkap *dredge*, *beam* dan *bottom trawl*. Cakupan kedalaman dalam kisaran 200 hingga 1200 m dengan stasion sejumlah 91 stasion dimana 85 diantaranya dikategorikan berhasil selama 15 hari kerja operasional di laut pada bulan Oktober – November 1991 (Crosnier dan Bouchet, 1997). Sedangkan pada bulan Februari-Maret 1993 dengan nama pelayaran Mina-ZEE Karubar II serta Selatan Timor dilakukan oleh Balai Penelitian Perikanan Laut.

Berdasarkan data penangkapan tersebut terlihat bahwa perairan sekitar Pulau-pulau Kai merupakan wilayah dengan geomorfologi perairan yang sangat sulit dilakukan pengukuran kedalaman yang layak bagi penangkapan dengan trawl. Hal ini terbukti bahwa pada ulangan dengan sistem akuisisi yang sama terlihat bahwa tidak didapatkan stasion yang memadai dibanding perairan sekitar pulau Tanimbar kearah perairan selatan P. Timor hingga paparan Australia dengan *bathyal slope* yang lebih menjanjikan bagi pengoperasian trawl secara komersial dengan kondisi dasar perairan yang didominasi oleh lumpur. Namun demikian dari sudut pandang aspek operasional kondisi arus yang deras merupakan salah satu penghalang bagi pengoperasian alat tangkap tersebut (Crosnier dan Bouchet, 1997; Amin dan Nugroho, 1992).

Hasil riset di pada kedua pelayaran tersebut memberikan indikasi bahwa perairan sekitar pulau-pulau Kai merupakan tempat yang sangat ideal untuk dijadikan laboratorium alam untuk mempertahankan keragaman dan kekayaan sumberdaya hayati laut dalam seperti dikemukakan oleh Mortensen (1923) dalam Crosnier dan Bouchet (1997). Beberapa jenis echinodermata memberikan indikasi kelimpahan yang tinggi sedangkan beberapa jenis krustacea yang memiliki nilai ekonomis antara lain kelompok jenis Penaeidae (*Aristeus*, *Penaeopsis*, *Haliporoides*, *Metapenaeopsis*, *Hymenopenaeus*, *Hadropenaeus*); Pandalidae (*Heterocarpus*, *Plesionika*) namun tidak memberikan indikasi kelimpahan yang tinggi. Hanya jenis Metanephrops yang memberikan indikasi kelimpahan cukup tinggi. Beberapa jenis ikan yang diindikasikan bernilai ekonomis antara lain *Neopinnula* sp. *Promethichthys* sp dan *Rexea* sp yang termasuk dalam famili

Gempilidae.namun perlu dilakukan explorasi dengan menggunakan kapal komersial (Crosnier dan Bouchet, 1997; Sumiono dan Iskandar, 1993; Soselisa *et al.*, 1993)

6. BEBERAPA PEMIKIRAN BAGI KEGIATAN RISET MENDATANG.

6.1 Sumberdaya konvensional

Reorientasi pengambilan contoh yang lebih dipusatkan pada riset biologi, dinamika sumberdaya dan perikanan yang dominan dalam mendaratkan ikan serta analisis data dan informasi yang berasal dari kegiatan enumerator / observer maupun hasil pencacahan data pada pelabuhan-pelabuhan terpilih akan menjadi prioritas dalam memberikan dukungan data dan informasi yang dihasilkan secara regular dengan selang waktu 4 tahunan.

Pembentukan jejaring kerja dalam pertukaran data dan informasi secara nasional akan lebih diberdayakan melalui fasilitasi pertemuan secara regular dengan harapan akan diperoleh data *in situ* yang lebih beragam sebagai dasar analisis yang lebih faktual dalam memberikan keluaran yang berupa indikator-indikator pemanfaatan. Konsep jejaring kerja telah dikemukakan dalam beberapa pertemuan kajian hasil riset *stock assessment* terdahulu dimana dirasakan masih terdapat hambatan dalam pelaksanaannya dengan tujuan sebagai berikut : (a) Menyamakan persepsi mengenai *stock assessment* dan kegiatan riset yang diperlukan serta hasil yang diharapkan. (b) Meningkatkan kerjasama. (c) Meningkatkan efisiensi antar institusi. (d) Saling melengkapi dan mengisi. (e) dan melakukan konsolidasi, evaluasi dan kajian komprehensif terbuka berdasarkan bukti-bukti ilmiah yang telah berhasil dikumpulkan.

6.2 Sumberdaya inkonvensional

Kebutuhan data dan informasi keberadaan, peluang serta potensi sumberdaya ikan konvensional di perairan Indonesia semakin dirasakan perlu untuk segera dilaksanakan. Perairan Indonesia dengan luas keseluruhan sekitar 5.8 juta km² (Widodo *et al*, 1998) maka diperkirakan perairan laut dalam yang termasuk “*trawable grounds*” terdapat di kawasan Samudera Hindia, ZEE Selat Malaka, Selat Makassar, Kai-Aru-Tanimbar, Utara Papua dengan estimasi luasan sekitar 1.423.000 km² yang diperoleh sebagai berikut (tabel 2). Nilai perkiraan luas ini hanya dibuat berdasarkan dugaan dimana sekitar 40 % “*trawable ground*” potensial di dunia berada di perairan lebih dalam dari landas kontinen (Roberts, 2002 dalam Cox, 2003).

Kegiatan survey eksplorasi bagi inventarisasi sumberdaya demersal laut dalam yang akan dilaksanakan pada kegiatan riset tahun 2004 melalui dua jenis kegiatan yaitu :

- A. Sebagai tahap awal riset berskala kecil dan pada wilayah yang terbatas yang akan dijadikan sebagai pijakan pola survey eksplorasi berdasarkan optimalisasi sumberdaya yang tersedia. Kegiatan diinisiasi di perairan pelabuhan ratu dan sekitarnya berbasis kapal riset.
- B. Melakukan ulangan terhadap deep-sea exploratory survey M/V Umitakamaru yang telah dilakukan pada bulan Desember, melalui kerjasama bilateral dibawah koordinasi OFCF menggunakan K/R Baruna Jaya.
- C. Kegiatan Jangka menengah dan panjang akan dilakukan pada wilayah yang berbeda berdasarkan prioritas yang disesuaikan dengan pertimbangan alokasi dana.

Melihat beberapa kasus exploitasi sumberdaya ikan laut dalam di beberapa kawasan dunia maka pemanfaatan secara komersial akan mengikuti perkembangan teknologi penangkapan berbasis investasi kapal berukuran besar dengan peralatan yang

berteknologi tinggi memungkinkan armada tersebut untuk melakukan eksploitasi sumberdaya ikan dasar laut dalam (demersal deep-sea fish). Informasi terkini menunjukan bahwa sangat sedikit contoh yang berhasil melakukan usaha penangkapan secara berkelanjutan. Kegagalan kegiatan penangkapan berbasis ramah lingkungan dan berkelanjutan banyak disebabkan oleh keterbatasan data yang dapat digunakan untuk melakukan kajian stok (*stock assessment*), pengelolaan yang “*over optimistic*” dan adanya kecenderungan hasil tangkapan secara biologi masih dalam tahapan belum melalukan siklus pemijahan karena terbatasnya data dan informasi aspek bio-ekologi jenis ikan yang sangat diperlukan dalam pengelolaannya. Beberapa jenis ikan ekonomis penting di perairan sub tropis seperti halnya jenis “*Orange roughy*” merupakan jenis ikan yang berumur panjang dengan laju penambahan anggota baru (*recruitment rates*) yang rendah serta matang gonad diduga berumur sekitar 30 tahun merupakan indikasi bahwa komoditas ini sangat peka terhadap tekanan penangkapan. Karakteristik sumberdaya ini memerlukan kehati-hatian dalam pola, taktik dan strategi eksploitasi yang dipandu oleh basis informasi bio-ekologi secara mendalam. Keterlibatan kepakaran berbagai disiplin ilmu dan teknologi secara terpadu dan bertanggung jawab merupakan bagian yang tidak terlepas dalam mengawal keberlanjutan usaha pemanfaatannya.

Analisis terhadap eksploitasi sumberdaya demersal laut dalam di berbagai negara maju dikawasan Eropa dan Australia menunjukkan bahwa keberlanjutan usaha diperkirakan secara ekonomis hanya bertahan hingga 5 tahun (ICES 2003b dalam Cox, 2003). Dengan demikian maka peluang pemanfaatan usaha perikanan ini harus dimulai dengan pendekatan kehati-hatian dan memerlukan kerjasama secara komprehensif dari para pemangku usaha untuk melakukan “*working groups*” yang dirancang secara bertanggung jawab sejak ditemukannya potensi untuk pemanfaatan secara komersial. Hal ini merupakan tanggung jawab bersama dalam pengelolaannya secara berkelanjutan yang ditinjau dari berbagai sudut baik secara bio-ekologi dan kepentingan komersial.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2001. Laporan Akhir Pengkajian Stok Ikan di Perairan Indonesia. Kerjasama antara Proyek Riset dan Eksplorasi Sumberdaya Laut badan Riset Kelautan dan Perikanan-DKP dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Tahun Anggaran 2001.
- Cholik, F., S. Moeslim, E. S. Heruwati, T. Ahmad dan A. Jauzi. 2006. 60 Tahun Perikanan Indonesia. Masyarakat Perikanan nusantara, Jakarta. hal 60.
- Cholik, F., E.S. Heruwati, A. Jauzi dan P.I. Basuki. 2002. Menggapai Cita-cita Luhur : PERIKANAN SEBAGAI SEKTOR ANDALAN NASIONAL. Ikatan Sarjana Perikanan Indonesia, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Undang-Undang republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2004 Tentang Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Departemen Kelautan dan Perikanan Tahun 2005.
- Operasi Penangkapan Ikan (Fishing Operation)-FAO and Agriculture Organization of the United Nations. Roma 1996.
- Widodo, J. 2002. Pengantar Pengkajian Stok Ikan. Pusat Riset Perikanan Tanggap, Jakarta.