

**SUMBERDAYA KEPULAUAN SERIBU DAN PERANAN STASIUN
PENELITIAN OSEANOLOGI PULAU PARI**

Oleh

M. Husni Azkab¹⁾ dan Malikusworo Hutomo¹⁾

ABSTRACT

THE RESOURCES OF THE SERIBU ISLANDS AND THE ROLE OF THE PARI ISLAND RESEARCH STATION. *The Seribu Islands as fringing reefs consisting of 108 small islands have developed since the pleistocene age before the sinking of the Sunda shelf. They give a life full of variety to stony corals as well as other marine organisms. The coral reef ecosystem of the Seribu Islands has provided fishery and other food resources beneficial for local people and also for a part of inhabitants in Jakarta. Besides, they are provided as a tourism area which is still developed and possess a high scientific value as well. On the other hand, this ecosystem has unfortunately, suffered from several environmental stresses due to human activities i.e. pollution, coral mining, uncontrolled exploitation of marine biota, and fishing by using explosives as well as poisonous chemical.*

The existence of the Pan Island Research Station provided with a marine laboratory, under the Center for Oceanological Research and Development - LIPI has been enhancing the value of science and knowledge of coral reefs of the Seribu Islands. The laboratory has offered facilities for graduate and undergraduate students to do their research there. Through the research activities carried out in the laboratory, some methodologies of marine biotic inventory and marine biology as well as aquaculture techniques have been developed.

Owing to a great many benefits offered by the Seribu Islands, it is, therefore, recommended that the necessity of good managerial planning and appropriate activity be taken in order to keep the continuity of their products. Above all, the most important step is to decrease, or if possible, to omit the environmental stresses and the management efforts need executing not only through legislation and regulation, but also by training people on the enhancing of their environmental consciousness.

PENDAHULUAN

Kepulauan Seribu merupakan salah satu rangkaian terumbu karang yang tumbuh di perairan dangkal Indonesia, dan sebagai ekosistem terumbu karang ia mempunyai sifat khas yaitu mempunyai produktivitas

dan keaneragaman hayati yang tinggi. Kepulauan Seribu merupakan sumber perikanan yang cukup penting bagi penduduk setempat dan juga penduduk Jakarta.

Paduan kehidupan yang harmonis antara karang batu dan biota lain menjadikan ekosistem terumbu karang mempunyai nilai

1) Stasiun Penelitian Oseanologi Pulau Pari, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi — LIPI, Jakarta.

estetika yang tinggi. Maka dari sudut pariwisata dan rekreasi terumbu karang merupakan sumber daya yang potensial untuk dikembangkan. Keindahan tersebut disertai dengan letaknya yang dekat dengan ibukota Jakarta, menjadikan nilai estetika Kepulauan Seribu tersebut sangat berarti dan menguntungkan. Hal tersebut terbukti dengan berkembangnya industri wisata bahari yang cukup besar di wilayah ini.

Terumbu karang merupakan ekosistem kompleks dengan hubungan kait mengait antara komponen-komponen pembentuknya. Kerusakan pada salah satu komponen akan memberikan pengaruh terhadap komponen yang lain. Dilihat dari sisi ini, maka ekosistem tersebut merupakan "laboratorium hidup" yang mempunyai nilai-nilai ilmiah yang tinggi. Ekosistem terumbu karang Kepulauan Seribu menjadi lebih penting bagi ilmu pengetahuan karena letaknya dekat dengan perguruan-perguruan tinggi utama di Indonesia (UI, IPB dan ITB). Lebih dari itu, adanya Stasiun Penelitian Oseanologi (SPO) Pulau Pari, Pusat Penelitian dan Pengembangan (PUSLITBANG) Oseanologi-LIPI menjadikan wilayah Kepulauan Seribu sangat penting bagi pengembangan Oseanologi di Indonesia khususnya peningkatan pengetahuan para pakar Indonesia tentang ekologi terumbu karang.

Tulisan ini mengetengahkan kondisi umum terumbu karang Kepulauan Seribu, manfaat, masalah dan pengelolaannya, serta peranan SPO Pulau Pari bagi pengembangan penelitian terumbu karang di Kepulauan Seribu. Tulisan ini dimaksudkan pula memberikan kesadaran bagi kita terutama peminat oseanologi dan pencinta lingkungan bahari mengenai betapa pentingnya nilai Kepulauan Seribu bagi bangsa Indonesia, baik sebagai sumber kehidupan penduduk setempat maupun sebagai sumberdaya untuk kepentingan pariwisata, kepentingan ilmiah dan pendidikan terutama pengembangan pengetahuan kita tentang ekologi terumbu karang.

EKOSISTEM TERUMBU KARANG di KEPULAUAN SERIBU

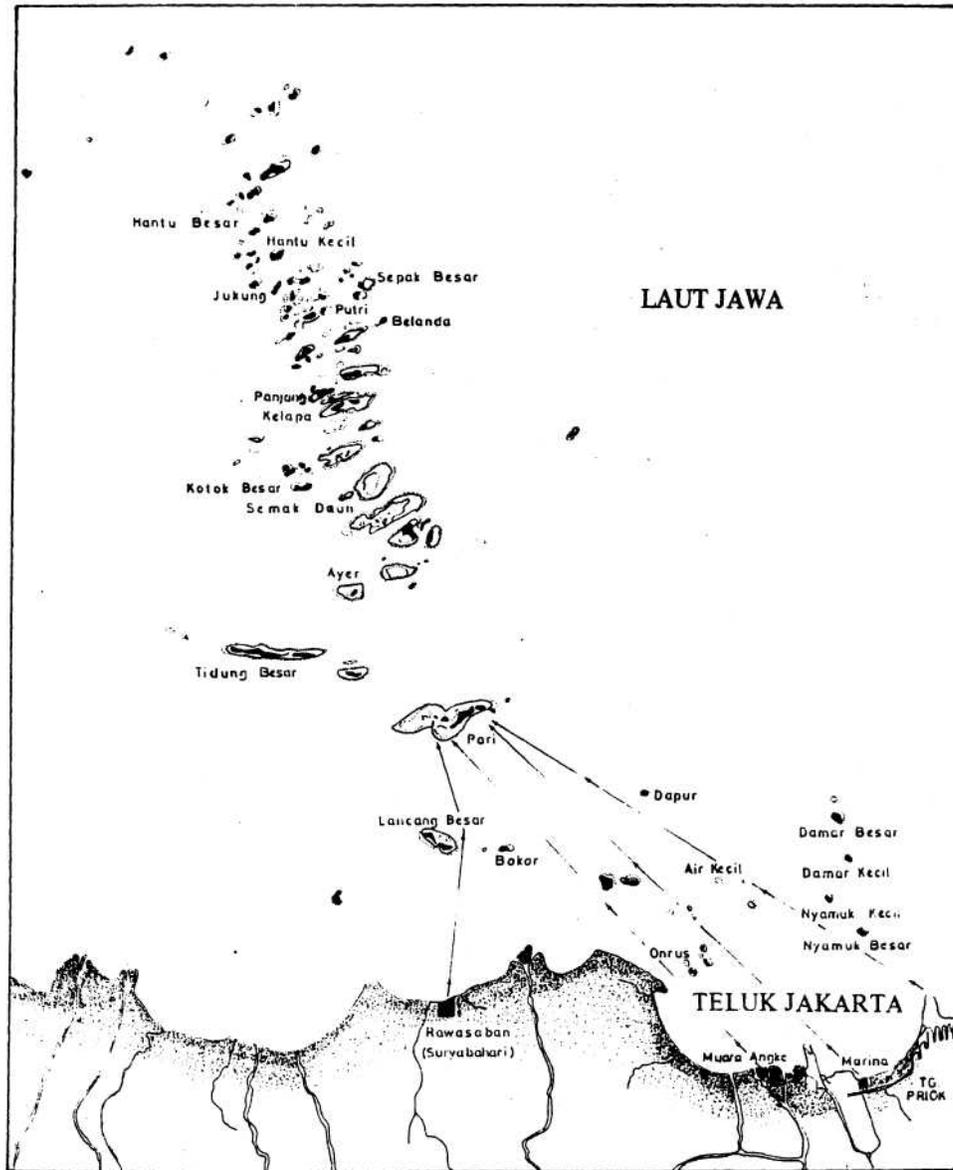
1. Lingkungan fisik, kimia dan biologi.

Kepulauan Seribu terdiri dari 108 pulau karang dengan dasar batu kapur dan sebanyak 30 pulau terletak di Teluk Jakarta, khususnya di bagian barat. Di salah satu pulau-pulau tersebut yaitu Pulau Pari telah dibangun Stasiun Penelitian dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi - LIPI. (Gambar 1). Menurut MOLENG-RAAF (1929) pulau-pulau di Kepulauan Seribu merupakan kelanjutan pertumbuhan terumbu karang yang sudah berkembang sejak zaman es (pleistocen) sebelum paparan Sunda tenggelam. Kepulauan Seribu mempunyai kedalaman rata-rata 30 m dan termasuk bagian dari Laut Jawa. Perairan antara Pulau Payung dan Pulau Puri mempunyai kedalaman lebih dari 60 m. Fluktuasi bulanan suhu dan salinitas permukaan rata-rata di bagian barat perairan Kepulauan Seribu mengikuti fluktuasi perairan Laut Jawa (KASTORO & BIROWO 1974). Sedangkan sistem arus di Laut Jawa sangat dipengaruhi oleh musim (Gambar 2). Pada musim barat, massa air dengan salinitas rendah datang dari Laut Cina Selatan dan mengalir menuju ke timur. Musim hujan pada musim barat membuat salinitas perairan makin rendah dengan air yang datang dari Sumatera dan Selat Sunda yang akan bertemu di bagian Utara Kepulauan Seribu. Percampuran kedua aliran air tersebut diduga menjadi penyebab banyaknya ikan di perairan Kepulauan Seribu (VEEN 1953). Pada musim timur, massa air dengan salinitas tinggi mengalir dari timur ke barat yaitu dari Samudra Hindia melalui Selat Flores dan dari Samudera Pasifik melalui Laut Sulu dan Selat Makassar menuju Laut Jawa. Curah hujan dan tumpahan air sungai akan berpengaruh terhadap kesuburan plankton di Laut Jawa termasuk di Kepulauan Seribu.

Terumbu karang di Kepulauan Seribu merupakan tipe karang tepi (fringing reefs) dan geomorfologinya dipengaruhi

oleh angin musim barat dan musim timur. Pantai pada umumnya sempit dengan dasar pasir kasar. Rataan terumbu karang umumnya lebar dengan kalenan (moat dan gudus (reef rampart) berada dekat

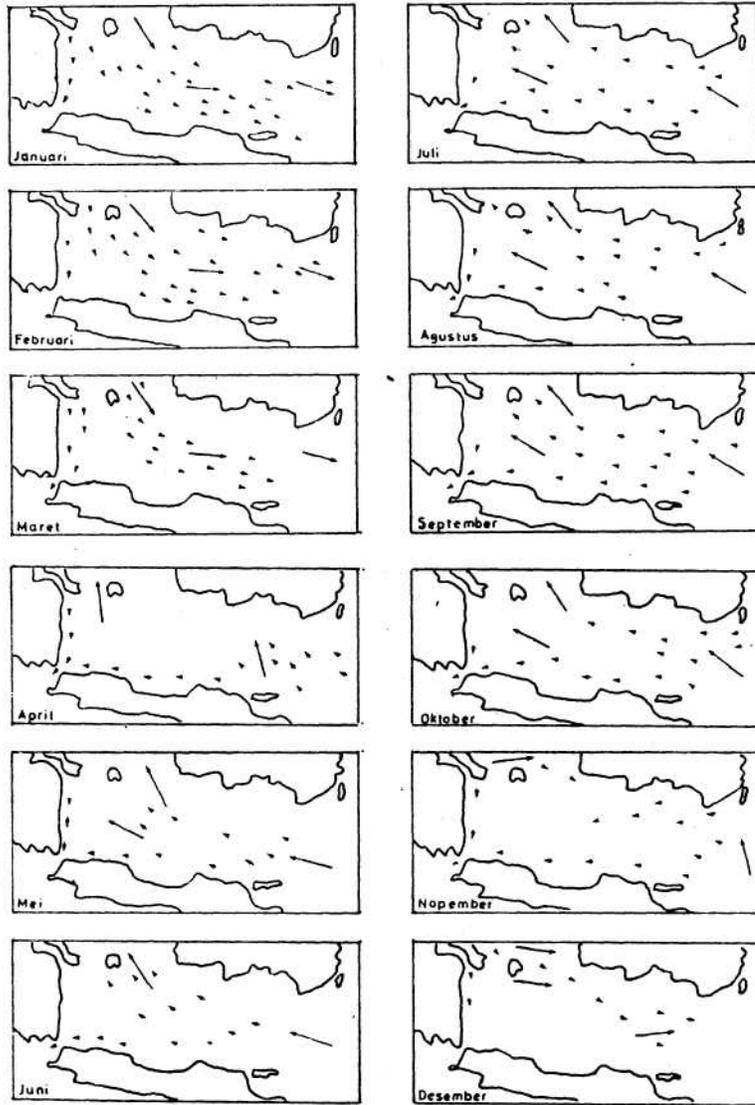
tubir dengan kemiringan 30° - 60° yang karangnya tumbuh pada kedalaman 1 m — 20 m. Rataan terumbu dan tubir bagian atas pada umumnya didominasi oleh *Acropora* dan *Montipora*.



Gambar 1. Peta Kepulauan Seribu dan transportasi ke Stasiun Penelitian Oseanologi Pulau Pari.

Fauna laut di Kepulauan Seribu mempunyai keanekaragaman yang cukup tinggi. Di Pulau Pari ditemukan ekinodermata dengan 89 jenis dari 27 suku (AZIZ 1981). Di Pulau Air terdapat 147 jenis krustasea dari 11 suku (ROMIMOHTARTO & MOOSA 1977), di Teluk Jakarta ditemukan 116

jenis moluska dari 32 suku (KASTORO *dkk.* 1980), ikan yang tertangkap dengan pukat dasar di Teluk Jakarta tahun 1977 terdapat 119 jenis dari 57 suku (MARTOSEWOYO *dkk.* 1980). Sedangkan penelitian SUKARNONO (1977) menemukan 143 jenis karang batu dari 18 suku di Pulau Air.



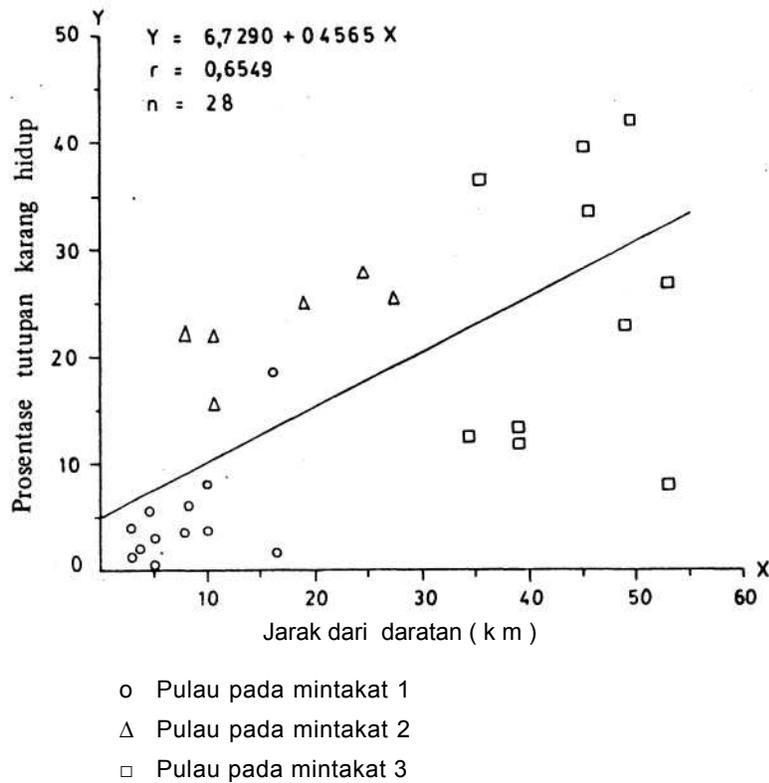
Gambar 2. Arus musim bulanan di Laut Jawa (BERLAGE 1927).

<— arus
< angin

Prosentase tutupan karang hidup di Kepulauan Seribu berkisar antara 0,33% - 41,8% (HUTOMO & ADRIM 1985). Hubungan antara karang hidup dengan jarak pulau dari pantai diperlihatkan pada Gambar 3. Dari gambar tersebut terlihat secara umum bahwa bertambah dekat ke daratan Pulau Jawa, kondisi terumbu karangnya semakin jelek. Hal tersebut memberikan indikasi bahwa aktivitas manusia memegang peranan besar dalam pengrusakan lingkungan karang tersebut.

Kepulauan Seribu secara visual dapat dibagi dalam tiga mintakat (zone) yaitu :

1. Pulau-pulau yang terletak di Teluk Jakarta;
2. Pulau-pulau yang terletak di luar Teluk Jakarta tetapi masih terpengaruh oleh limbah kota Jakarta;
- dan 3. Pulau-pulau yang jauh dan sudah tidak terpengaruh oleh limbah kota Jakarta. Hampir semua pulau yang terletak di Teluk Jakarta mempunyai kondisi terumbu karang yang kurang baik dengan prosentase tutupan sangat rendah, sebagai contoh Pulau Bidadari (1,66%), Pulau Ubi Besar (0,3%). Rendahnya prosentase tutupan ini akibat adanya aktivitas manusia seperti adanya limbah industri dan limbah kota Jakarta serta pengambilan karang sebagai bahan bangunan.



Gambar 3. Hubungan antara tutupan karang hidup dengan jarak pulau dari daratan (HUTOMO & ADRIM 1985).

Pulau yang terletak agak jauh dari kota Jakarta seperti Pulau Pari (25,27%), Pulau Dapur (22,0%), mempunyai kondisi karang dalam kriteria sedang. Sedangkan pulau-pulau yang relatif jauh dari kota Jakarta, kondisi karang dalam kriteria sedang, dan beberapa pulau seperti Pulau Jukung (41,8%), Pulau Belanda (37,73%) masih relatif cukup baik. Meskipun demikian ada beberapa pulau di mintakat tiga ini yang cukup rusak, misalnya Pulau Hantu Kecil (8,5%), Pulau Kelapa (11,53%), dan Pulau Panjang (13,5%). Kerusakan karang pada pulau-pulau tersebut disebabkan oleh pemboman ikan (Pulau Hantu Kecil) dan tekanan penduduk (Pulau Kelapa).

2. Manfaat dan masalah.

Sumberdaya perikanan Kepulauan Seribu cukup potensial, baik berupa sumberdaya bentik maupun berupa sumberdaya ikannya sendiri. Sumberdaya bentik antara lain jenis-jenis krustasea seperti udang karang (*Panulirus* spp), rajungan (*Portunus*), kepiting plongkor (*Carpilius maculatus*), udang pengko (*Lysiosquilla maculata*); jenis-jenis moluska seperti susu bundar (*Trochus niloticus*), kerang mutiara (*Pinctada* spp.), kimah (*Tridacna* spp.); jenis-jenis ekinodermata seperti teripang (*Holothuria* spp.), bulu babi (*Diadema setosum*), karang batu seperti *Acropora*, *Pocillopora*, *Montipom*, *Fungia*; rumput laut seperti *Gracilaria*, *Gelidium*, *Hypnea*, *Eucheuma* dan *Gelidiopsis*. Sedangkan sumberdaya ikan antara lain ikan ekor kuning (*Caesio erythrogaster*), ikan pisang-pisang (*Caesio* spp.), ikan kerapu (*Ephinephelus* spp.) ikan lencam (*Lethrinus* spp.) ikan kakap (*Lutjanus* spp.) Kesemua sumberdaya perikanan tersebut telah dimanfaatkan penduduk untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Kepulauan Seribu memberikan banyak peluang bagi para pakar/ahli untuk melakukan penelitian dalam berbagai aspek. Letaknya yang dekat dengan pusat-pusat pendidikan tinggi yang terkenal di Indonesia seperti Institut Pertanian Bogor (IPB), Universitas

Indonesia (UI), Universitas Nasional (UNAS) dan kondisi lingkungannya yang relatif masih baik sehingga mempunyai nilai ilmiah yang lebih baik dari pada wilayah terumbu karang lain di Indonesia. Kondisi terumbu karang yang relatif masih baik ini serta letaknya yang dekat dengan ibukota Jakarta membuat daerah tersebut sangat baik sebagai daerah pariwisata (rekreasi). Hal ini ditunjang dengan sarana dan prasarana perhubungan dan akomodasi yang baik sehingga banyak menarik para wisatawan baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Selain itu terdapat cagar alam burung di Pulau Rambut dan Pulau Dua sehingga menambah nilai estetikanya.

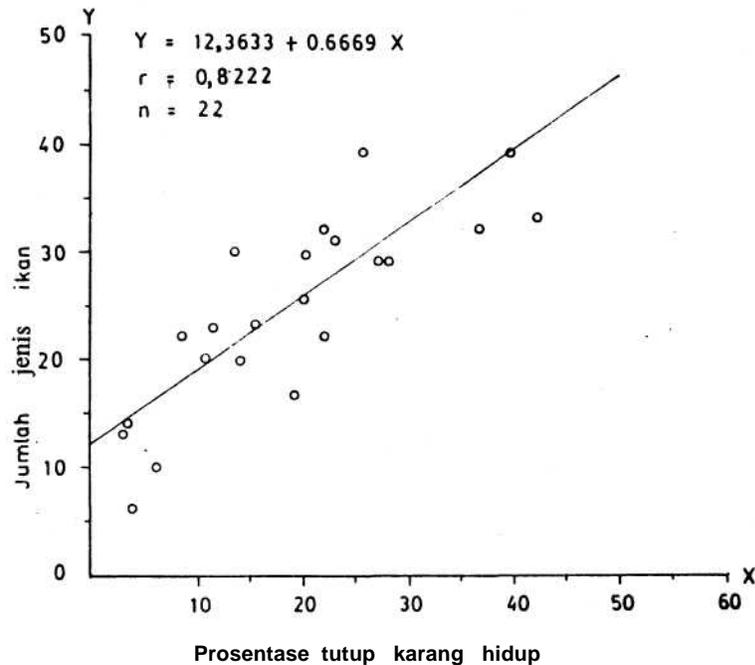
Ada beberapa faktor yang menimbulkan tekanan ekosistem terumbu karang di Kepulauan Seribu yaitu : pencemaran, penambangan karang, penangkapan ikan parang dengan bahan peledak dan racun kimia, serta eksploitasi yang berlebihan. Kepulauan Seribu telah banyak menerima tekanan-tekanan berupa pencemaran seperti pencemaran minyak, logam berat (Hg, Pb dan Cu), bakteri-bakteri patogen dan sampah rumah tangga. Penelitian JOHANNES *et al.* (1972) membuktikan bahwa pencemaran minyak menyebabkan kerusakan berat pada karang batu. Karang batu yang sangat peka adalah marga *Acropora* dan *Pocillopora*. Beberapa pulau yang pantainya telah banyak dikotori sampah rumah tangga telah memberikan efek negatif terhadap nilai estetika Kepulauan Seribu sebagai objek wisata.

Pembongkaran dan pengambilan karang di Kepulauan Seribu sudah terjadi sejak lama. HARDENBERG dalam UMBGROVE (1947) melaporkan adanya pengambilan karang di Teluk Jakarta dan pulau-pulau di Kepulauan Seribu. Tenggelamnya Pulau Ubi merupakan salah satu akibat pembongkaran karang, begitu pula pembongkaran karang berakibat sistem ekologi terumbu karang terganggu, terutama pengaruhnya terhadap "fishing ground" berbagai jenis ikan dan biota karang yang lain.

Studi kasus di Kepulauan Seribu memperlihatkan hubungan yang lebih erat antara kondisi terumbu karang dan komunitas ikan. Gambar 4 memperlihatkan hubungan positif antara prosentase tutupan karang hidup dan jumlah jenis ikan di Teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu. Hasil sensus jenis ikan terendah didapatkan di Pulau Onrust (6 jenis) dan tertinggi di Pulau Ayer dan Pulau Belanda (39 jenis) (HUTOMO & ADRIM 1985).

Cara penangkapan ikan dengan bahan peledak telah berkembang di Indonesia. Di Kepulauan Seribu hampir selalu terjadi peristiwa tersebut, sehingga tahun 1973 pernah diadakan tindakan tegas terhadap pelaku-pelaku pendinamitan ikan dan hasilnya cukup baik. Menurut LANGHAM &

MATHIAS (1977) penggunaan bahan peledak dapat merubah atau merusak komunitas terumbu karang. Perubahan habitat menyebabkan sebagian besar ikan dan invertebrata akan hilang dan digunakan oleh komunitas yang didominasi oleh karang dari marga *Fungia*, bulu babi marga *Diadema* dan berbagai jenis teripang. Dalam hal tertentu, pecahan-pecahan karang ditumbuhi oleh algae (*Cladophora* spp.) yang dapat menghalangi berkembangnya larva karang batu (*Planula*) sehingga rekolonisasi karang menjadi terhambat. Laporan nelayan di Kepulauan Seribu menyatakan bahwa penangkapan ikan hias dengan bahan kimia yang disebut potas telah berlangsung sejak lama. Hasil analisis P4L (dulu PPMPL) dari contoh yang dikirim oleh Balai Pene-



Gambar 4. Hubungan antara jumlah jenis ikan dengan tutupan karang hidup (HUTOMO & ADRIM 1985).

litian Perikanan Laut menunjukkan bahwa bahan tersebut adalah NaCN dengan pH 10. Racun tersebut tidak hanya menyebabkan ikan-ikan mabuk dan kemudian mati lemas, tetapi juga menghambat pertumbuhan dan perkembangan serta metabolisme sel-sel biota lainnya. Ion Cyanida merupakan inhibitor kuat terhadap enzim (enzymatic cytochrom oxydase) yang dapat menyebabkan biota laut menjadi kering dan akhirnya mati. Keadaan ini sangat berbahaya meskipun kerusakan yang ditimbulkan tidak terlihat nyata, karena dapat berlangsung lama sehingga terjadi akumulasi racun pada hewan-hewan invertebrata termasuk karang sehingga kerusakan yang ditimbulkan sulit dipulihkan kembali.

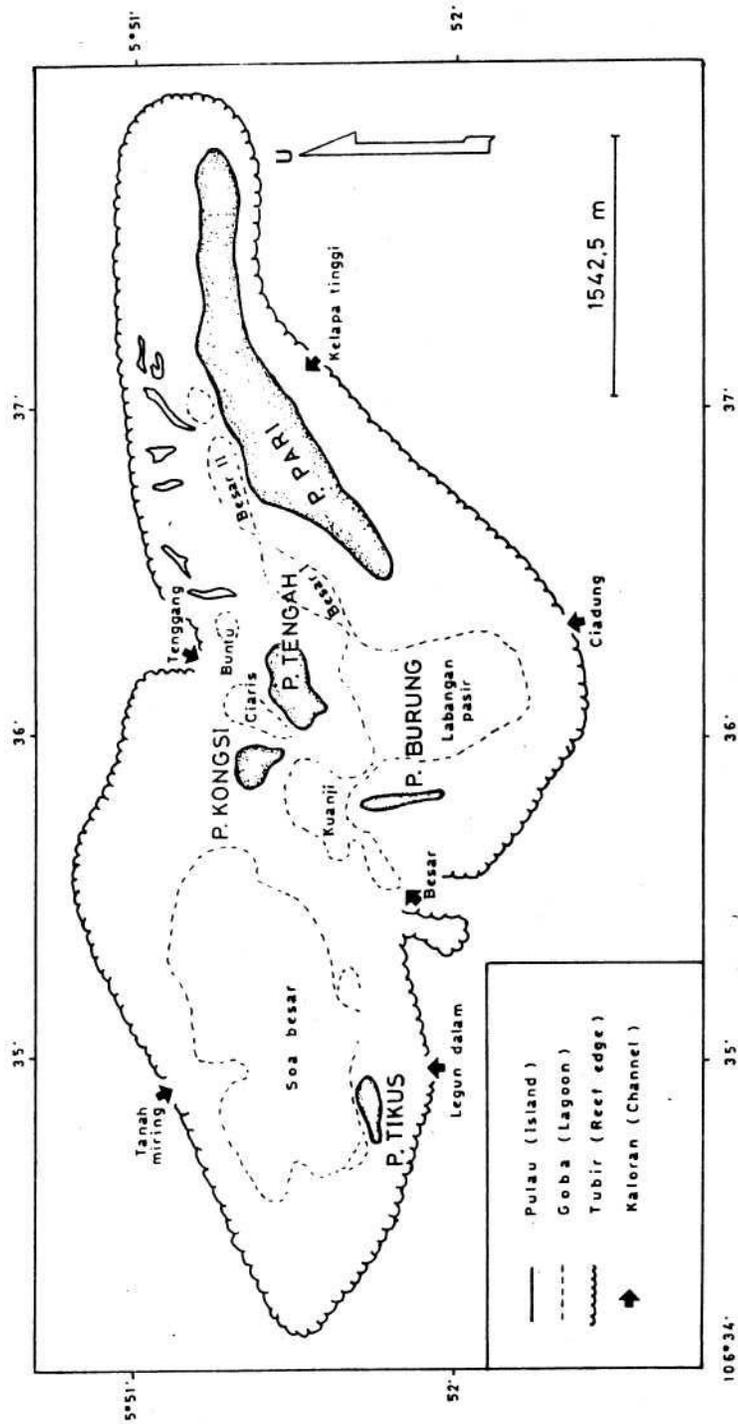
Eksploitasi biota laut yang berlebihan karena adanya permintaan yang banyak dan harga yang menggiurkan terhadap jenis biota tertentu, atau oleh karena keadaan yang memaksa karena tekanan kelebihan penduduk membuat nelayan mencari atau mengumpulkan apa saja dari terumbu karang demi kelangsungan hidupnya. Beberapa sumberdaya bentik terumbu karang Kepulauan Seribu saat ini terlihat menipis akibat eksploitasi yang berlebihan. Pada tahun 1973 nelayan pengumpul teripang lotong (*Holothuria/Microthela nobilis*) di Kepulauan Seribu dapat mengumpulkan dengan mudah 1.000 ekor perhari (ROMIMOHTARTO 1977). Sekarang sulit untuk memperoleh beberapa ekor saja. Hal ini terjadi pada kimah (*Tridacna squamosa*) yang cangkangnya digunakan untuk bahan teraso, begitu pula jenis-jenis moluska yang banyak digunakan sebagai hiasan dinding. Lebih jauh dilaporkan bahwa Kepulauan Seribu dahulu merupakan daerah operasi perikanan muro-mi yang menangkap ikan ekor kuning (*Caesio erythrogaster*) dan ikan pisang-pisang (*Caesio spp.*) lainnya, tetapi saat ini tidak lagi dikarenakan intensitas penangkapan yang tinggi sehingga populasi ikan tersebut menurun.

STASIUN PENELITIAN OSEANOLOGI PULAU PARI

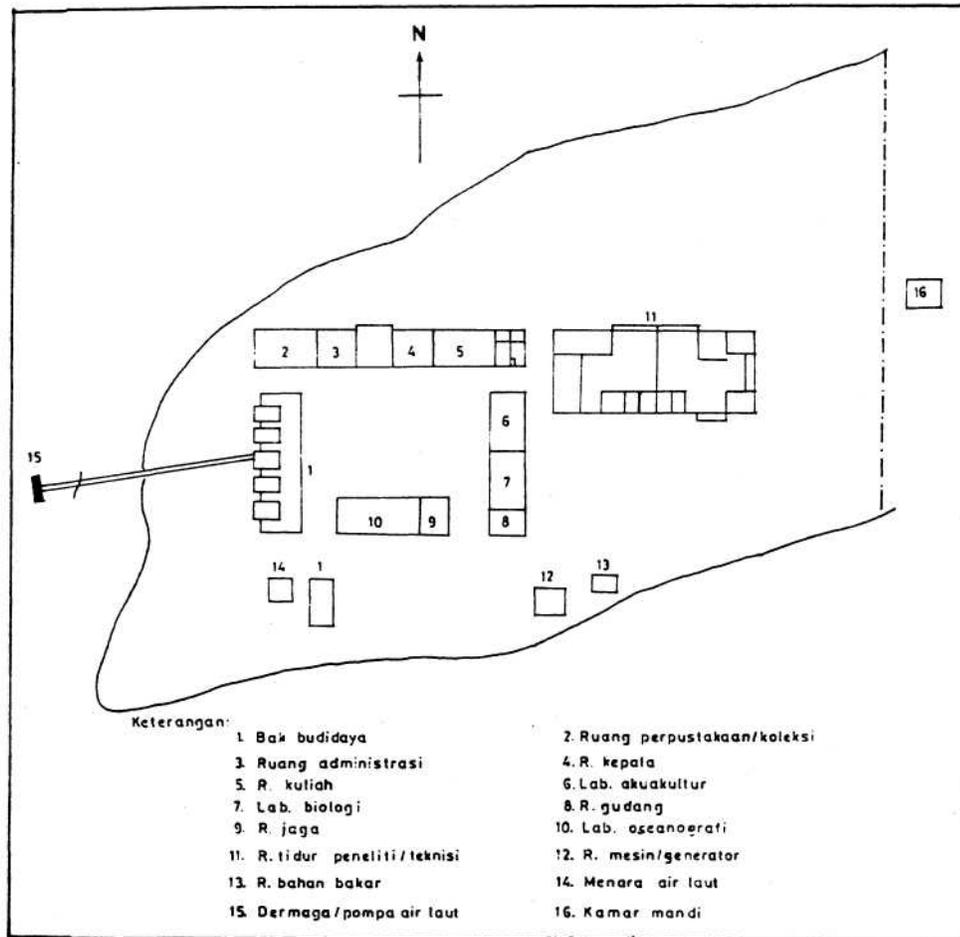
1. Tempat dan fasilitas.

Stasiun Penelitian Oseanologi (SPQ) Pulau Pari dibangun di bagian barat Pulau, Pari yang terletak antara 5°50'0" Lintang Selatan (LS) dan 5°52'25" LS dengan 106°34'30" Bujur Timur (BT) dan 106°38'20" BT. Pulau Pari terletak kurang lebih 35 km dari Jakarta dan dapat dicapai dari Tanjung Priok, Marina atau Rawasaban (Surya Bahari) (Gambar 1). Pulau Pari merupakan gugusan pulau yang terdiri dari lima pulau yaitu Pulau Tikus, Pulau Burung, Pulau Kongsu, Pulau Tengah dan Pulau Parinya sendiri, delapan buah goba besar dan kecil yaitu Goba Soa Besar, Goba Kuanji, Goba Labangan Pasir, Goba Ciaris, Goba Besar I, Goba Besar II, Goba Kurungan dan Goba Buntu (Gambar 5).

Stasiun Penelitian Oseanologi Pulau Pari terdiri dari lima unit bangunan yang terpisah yaitu : lima buah bak besar ukuran 3m x 4m untuk percobaan budidaya : laboratorium oseanografi dan sebuah ruang jaga, gudang, laboratorium biologi dan laboratorium marikultur, ruang perpustakaan, ruang administrasi, ruang kepala, ruang kuliah dan WC untuk pria/wanita, dan lima buah kamar peneliti dan tehnik dengan daya tampung masing-masing 9 — 10 orang (Gambar 6). Kebutuhan listrik dilayani dengan sebuah generator diesel merk DAF yang berkapasitas 55 KVA, dua buah generator diesel merk PETTER berkapasitas 12,5 KVA. Air tawar untuk mandi tersedia dua buah sumur dengan jarak 100 m dari gedung, sedangkan air tawar untuk keperluan minum dan masak diambil dari sumur dekat perkampungan penduduk yang jaraknya agak jauh. Untuk kerja lapangan di sekitar karang tersedia sebuah perahu kerja dengan motor tempel 25 PK, sedangkan untuk kerja di laut daerah karang digunakan kapal MUTIARA IV yang dapat melayani pekerjaan oseanografi, mikrobiologi, produktifitas, dan



Gambar 5. Peta Gugus Pulau Pari.



Gambar 6. Denah Stasiun Penelitian Oseanologi Pulau Pari.

pengambilan biota dasar. MUTIARA IV juga digunakan sebagai sarana transportasi dari pelabuhan Pasar Ikan Jakarta ke Pulau Pari sekitar 35 km yang ditempuh dengan KM. MUTIARA IV dalam waktu 4-5 jam.

2. Peranan.

SPO Pulau Pari yang diresmikan pada tanggal 2 November 1976 oleh Letjen. H. Ali Sadikin (Gubernur DKI Jakarta ketika itu) dan Prof. Dr. Ir. Tb. Bachtiar Rivai (Ketua LIPI ketika itu). SPO Pulau Pari merupakan sumbangan dari Pemerintah DKI Jakarta

untuk menunjang penelitian-penelitian oseanologi yang dilakukan oleh PUSLITBANG Oseanologi — LIPI, khususnya di Kepulauan Seribu, yang selama ini hanya menggunakan "base camp" yang amat sederhana di Pulau Kongsu. Kegiatan penelitian PUSLITBANG Oseanologi — LIPI di Kepulauan Seribu dimulai sejak tahun 1962. Penelitian ditekankan pada : inventarisasi sumberdaya hayati laut, biologi biota laut dan marikultur.

Penelitian inventarisasi biota laut telah dimulai sejak PELITA I, termasuk penelitian biosistemik dari fauna karang batu, krus-

tasea, moluska, ekinodermata, ikan serta algae dan lamun (seagrass). Selama kurun waktu tersebut telah dikembangkan metodologi inventarisasi sumberdaya hayati laut terutama sumberdaya terumbu karang agar menuju kesempurnaan. Dalam bidang ini SPO Pulau Pari telah mempunyai reputasi internasional. Maka beberapa lokakarya dan latihan yang bersifat internasional maupun regional dalam pengembangan metodologi penelitian terumbu karang telah dilakukan di stasiun ini yaitu :

- Workshop with Advanced Training on Human Induced Damage to Coral Reef tahun 1985 yang diselenggarakan atas kerjasama antara LIPI, Universitas Diponegoro dan UNESCO.
- Latihan metodologi penelitian komunitas mangrove, koral dan substrat lunak tahun 1986 oleh PUSLIT-BANG Oseanologi-LIPI dalam rangka kerjasama ASEAN - AUSTRALIA.
- Training course on coral reef research methods dan management yang diselenggarakan SEAMEO – BIOTROP tahun 1986.

Penelitian biologi biota laut yang berpotensi ekonomi telah banyak dilakukan seperti biologi ikan lemuru, ikan kembung laki, ikan layang, udang bago, udang niaga, rajungan, teripang, bulu babi dan lain-lain. Pengetahuan biologi ini dapat digunakan untuk mendasari kebijaksanaan pemanfaatan dari biota tersebut, misalnya kapan dan berapa banyak dapat ditangkap, kapan memijah dan lain-lain.

Sejalan dengan peningkatan penelitian biologi di Kepulauan Seribu, penelitian pendayagunaan biota laut melalui pembudidayaan (marikultur) sudah lama dilakukan di SPO Pulau Pari, seperti percobaan penanaman rumput laut yang telah dirintis oleh SOERJODINOTO (almarhum) sejak tahun 1962. Pembudidayaan rumput laut jenis *Euchema spinosum* yang cukup berhasil dan merupakan cikal bakal budidaya rumput

laut di Indonesia. Usaha ini telah dijadikan model dan dikembangkan di perairan Pulau Bali. Biota lain yang telah dibudidayakan adalah rajungan, ikan baronang, dan kimah yang telah berhasil dilakukan pemijahan di bak-bak percobaan di SPO Pulau Pari. Budidaya lamun (seagrass) dengan percobaan transplantasi telah dilakukan dengan tujuan sebagai "pilot project" untuk merehabilitasi habitat-habitat yang rusak khususnya di perairan laut yang dangkal atau daerah pesisir.

Di sisi lain peranan SPO Pulau Pari yang tak kalah pentingnya adalah sumbangannya dalam bidang ilmiah dan pendidikan. SPO Pulau Pari yang letaknya dekat dengan pusat-pusat pendidikan tinggi yang terkenal di Indonesia (Universitas Indonesia, Institut Pertanian Bogor, Universitas Padjadjaran, Universitas Diponegoro, dan lain-lain) telah dijadikan sebagai tempat praktek lapangan, laboratorium hidup baik bagi mahasiswa-mahasiswa yang akan menyelesaikan keserjanannya (S1), maupun yang akan mengambil program doktor (S3). Selain itu SPO Pulau Pari telah banyak dikunjungi oleh siswa-siswi SLP/SLA dan anggota-anggota Perkumpulan Ilmiah Remaja (Science Club) seperti : SMA Regina Pacis Bogor, International School Jakarta, Biological Science Club, Kelompok Remaja Jakarta Utara dan lain-lain. Hal ini merupakan program nasional untuk menanamkan cinta laut kepada mereka, sehingga sangat penting artinya karena negara Indonesia adalah negara maritim dengan luas wilayah 70% terdiri dari lautan, tetapi sampai saat ini orientasi masyarakat pada umumnya masih ke arah daratan. Lebih jauh lagi bahwa SPO Pulau Pari telah sering digunakan oleh peneliti-peneliti asing apakah itu dalam rangka studi mereka atau merupakan kerjasama bilateral Pemerintah RI dengan negara-negara lain, khususnya negara-negara ASEAN.

Dari kesemua di atas jelas bahwa peran SPO Pulau Pari dalam memberikan sum-

bangannya di bidang ilmu pengetahuan dan pendidikan, khususnya di bidang oseanologi memberikan nilai tambah terhadap manfaat Kepulauan Seribu dalam bidang ilmiah dan pendidikan serta mempunyai arti sumbangan penting terhadap ekosistem terumbu karang di Indonesia.

3. Hambatan.

Di balik peranan SPO Pulau Pari dalam pengembangan oseanologi di Indonesia, maka terpetik hambatan-hambatan yang dialami SPO Pulau Pari dalam pemantapan tugas dan fungsinya. Hambatan-hambatan tersebut dapat berupa :

1. Mahalnya energi untuk menggerakkan penelitian di laboratorium atau sebagai penerangan. SPO Pulau Pari memiliki beberapa buah generator yang berkapasitas cukup tinggi yaitu DAF dengan 55 KVA, PETTER dengan 10 KVA, YANMAR dengan 3,5 KVA dan HONDA dengan 1,5 KVA. Pemakaian generator-generator tersebut memerlukan bahan bakar yang cukup banyak dan juga pemeliharaan generator tersebut memerlukan biaya yang tidak sedikit.
2. Fasilitas. a. perahu kerja lapangan. SPO Pulau Pari hanya memiliki 1 (satu) perahu kerja yang tua dengan kontruksi yang tidak memungkinkan kerja efisien di lapangan sehingga bila ada beberapa tim yang melakukan penelitian tidak mungkin dipenuhi akan kebutuhan perahu kerja; b. pompa air dan sistem sirkulasi air laut kurang memadai, khususnya untuk digunakan dalam penelitian budidaya, c. tidak adanya peralatan selam (diving) yang dapat digunakan dalam beberapa aspek penelitian khususnya di laut yang dalam.
3. Sarana komunikasi radio yang tidak representatif. Sarana komunikasi sangat penting artinya untuk menghubungkan SPO Pulau Pari dengan Kantor PUSLITBANG Oseanologi—LIPI di Jakarta, khususnya dalam keadaan darurat.

4. Penyediaan air tawar. Air tawar ini diperlukan untuk menunjang kegiatan laboratorium. juga untuk memenuhi kebutuhan air minum, masak dan mandi. Air tawar diambil dari sumber yang cukup jauh dari SPO Pulau Pari.

PENGELOLAAN

Uraian pada bab-bab terdahulu memperlihatkan bahwa Kepulauan Seribu mempunyai manfaat yang apabila dapat dikelola dengan baik akan memberikan sumbangan besar bagi kesejahteraan penduduknya. Letak geografisnya yang dekat dengan ibukota Jakarta serta adanya Stasiun Penelitian Oseanologi Pulau Pari memberikan nilai lebih terhadap sumberdaya ini. Masalah utama dalam pengelolaan adalah upaya menghilangkan atau mengurangi tekanan terhadap ekosistem ini seminimal mungkin.

1. Pengendalian pencemaran laut.

Tekanan dari pencemaran laut lebih banyak berasal dari aktivitas manusia di darat. Jumlah sampah dan kekeruhan perairan merupakan indikator yang jelas dari pencemaran yang berasal dari daratan. Pengendalian kedua pencemaran ini mungkin paling sulit karena menyangkut sebagian besar penduduk Jakarta yang mempunyai kebiasaan membuang sampah di sungai dan akhirnya akan menuju ke laut. Pengendalian sampah ini tidak juga menyangkut aspek perundang-undangan atau peraturan pelaksanaannya, tetapi juga menyangkut kesadaran masyarakat terhadap lingkungannya. Maka upaya penyuluhan dan pendidikan lingkungan terhadap masyarakat luas, khususnya terhadap penduduk Jakarta yang bermukim di tepi sungai, merupakan upaya yang berarti bagi pengelolaan terumbu karang Kepulauan Seribu.

Pencemaran oleh industri secara teknis lebih mudah dikendalikan melalui peraturan perundang-undangan. Kantor Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup dan

PUSLITBANG Oseanologi-LIPI telah berhasil membuat bahan penyusunan Rencana Peraturan Baku Mutu Air Laut untuk mandi dan renang, biota laut dan budidaya biota taut. Sementara itu, Pemerintah DKI sendiri telah mengeluarkan peraturan mengenai baku mutu air buangan industri di Jakarta. Dari segi perangkat hukum, pengendalian pencemaran oleh industri seharusnya dapat dilaksanakan. Tetapi bagaimana penerapan dan pengontrolan terhadap pelaksanaan peraturan tentunya lebih sulit dan membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Maka, dalam upaya pengendalian pencemaran industri ini, yang penting adalah pengembangan sistem pengontrolan yang efektif dengan biaya murah. Selain itu, kerjasama dengan Pemerintah Jawa Barat mutlak dilakukan karena pusat-pusat industri di Jawa Barat seperti Cibinong, Bekasi dan Tangerang juga membuang limbah yang akhirnya sampai juga ke Teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu.

Pencemaran yang berasal dari aktivitas di laut juga telah mencapai tingkat merisaukan. Damparan gumpalan-gumpalan minyak di pantai pada pulau-pulau di Kepulauan Seribu sudah sangat mengganggu, terutama dilihat dari segi estetika. Pengendalian pencemaran ini tentunya menyangkut peraturan pembersihan kapal-kapal tangki yang membawa minyak mentah, pencegahan ceceran minyak oleh kapal maupun aktivitas penambangan lepas pantai. Pengaturannya akan menyangkut keterlibatan beberapa instansi antara lain Departemen Perhubungan, Departemen Energi dan Pertambangan, Pertamina, dan Kantor Menteri KLH.

2. Larangan dan pembatasan penambangan karang batu.

Sejak zaman Belanda peraturan mengenai larangan pengambilan karang batu sudah ada. Begitupun dengan peraturan-peraturan daerah sudah ada larangan merusak lingkungan ini. Tetapi pelaksanaan peraturan-peraturan tersebut masih sangat lemah. Pemakaian karang batu sebagai

bahan baku bangunan, baik pondasi rumah, tanggul penahan ombak dan dermaga, masih banyak dijumpai di Kepulauan Seribu. Oleh karena itu upaya untuk melaksanakan peraturan ini harus ditekankan para petugas di lapangan. Saat ini banyak pulau-pulau di Kepulauan Seribu yang dikontrakkan pemakaiannya kepada pihak swasta. Dalam pemberian izin pembangunan pulau-pulau tersebut seharusnya dicantumkan larangan penggunaan karang batu sebagai bahan bangunan. Tetapi, kenyataan yang ada sekarang belum mencerminkan hal itu. Pada hampir semua pulau yang dikontrak penggunaannya, oleh perorangan masih banyak kasus terjadinya pembangunan fisik yang mempergunakan karang batu sebagai bahan bangunan. Dari segi pembiayaan memang murah, tetapi dilihat dari segi kerusakan lingkungan sangat mahal harganya. Terjadinya kasus-kasus tersebut memperlihatkan masih rendahnya kesadaran masyarakat terhadap lingkungan. Hal tersebut kembali memperlihatkan pentingnya program penyuluhan, tidak hanya kepada penduduk setempat, tetapi juga terhadap kelompok berduit yang mampu mengontrak pulau-pulau serta para petugas pemerintah yang mengelola administrasi wilayah Kepulauan Seribu.

3. Larangan penangkapan ikan dengan bahan peledak dan racun.

Undang-undang telah melarang kedua kegiatan di atas, tetapi kasus tersebut masih terjadi. Peledakan karang untuk menangkap ikan mungkin lebih mudah diawasi dari pada penangkapan ikan dengan bahan beracun. Dengan ditetapkannya kawasan Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu, diharapkan aktivitas pemboman dapat di kurangi. Dalam hal ini, efektivitas pengawasan yang masih sangat kurang, terutama di pulau-pulau yang jauh dari pusat pemerintahan.

Dari pengalaman penulis di lapangan, penangkapan ikan hias dengan racun masih terus berlangsung. Untuk menanggulangi

kegiatan ini mungkin dapat melalui jalur Perhimpunan Dean Hias Indonesia (PIHI). Melalui perhimpunan ini, dimana sebagian besar anggotanya adalah pengusaha ikan dapat dihimbau tidak melakukan hal tersebut atau tidak mau membeli ikan-ikan penangkapan dengan racun. Kembali juga terlihat disini peranan kesadaran terhadap lingkungan terutama bagi anggota PIHI.

4 Pengendalian pengambilan biota.

Pengambilan biota yang tak terkendali sehingga menipiskan stok terutama terjadi karena ketidaktahuan kita mengenai dinamika populasi dari suatu jenis biota. Pengetahuan biologi yang lain seperti ukuran pada tingkat kematangan pertama dan musim pemijahan belum banyak kita ketahui. Aspek pengetahuan tersebut sangat penting sebagai dasar bagi usaha pengelolaan. Oleh karena itu adalah suatu kaharusan untuk meningkatkan pengetahuan mengenai aspek-aspek tersebut agar supaya pengelolaan yang dilakukan mencapai sasaran sehingga dapat menjamin kontinuitas produksi. Beberapa jenis biota laut terutama biota bentik seperti kimah dan teripang perlu dikelola secepatnya karena populasinya sudah sangat rendah Khusus kimah (*Tridacna*) kelihatannya populasinya sulit meningkat secara alamiah karena eksploitasinya yang sangat intensif. PUSLITBANG Oseanologi-LIPI kini sedang melakukan penelitian untuk membudidayakan kimah ini di Stasiun Penelitian Oseanologi Pulau Pari. Penelitian ini bertujuan menghasilkan kimah yang nantinya disebar ke alam sehingga populasi biota ini cepat pulih kembali.

5. Peranan Taman Nasional Laut.

Telah diuraikan bahwa Kepulauan Seribu mempunyai manfaat ganda sebagai sumberdaya perikanan, sebagai wilayah wisata bahari dan mempunyai nilai di bidang ilmiah dan pendidikan. Dalam kenyataan di lapangan, anggota masyarakat pengguna ketiga manfaat tersebut tidak jarang berbenturan kepentingan. Tujuan

utama dari pembentukan suatu Taman Nasional Laut adalah mengalokasikan wilayah laut untuk pemanfaatan ganda tersebut. Dengan kata lain pembentukan Taman Nasional Laut sebetulnya merupakan suatu upaya pengelolaan untuk menghindari terjadinya konflik dalam upaya pemanfaatan sumberdaya bahari. Maka, dengan ditetapkannya wilayah Kepulauan Seribu sebagai Taman Nasional Laut, mempunyai arti yang penting sekali bagi usaha pengelolaan sumberdaya tersebut.

Di sisi itu, pembentukan Taman Nasional Laut juga berguna untuk pelestarian lingkungan dan dalam hal Kepulauan Seribu adalah pelestarian ekosistem terumbu karang. Dari salah satu kriteria penentuan kawasan konservasi adalah keanekaragaman yang besar baik biota maupun ekosistemnya. Hal ini penting karena keanekaragaman menentukan stabilitas biota dan menjamin adanya sumber genetica yang besar. Kepulauan Seribu terutama di bagian utara adalah cocok sebagai kawasan konservasi yang termasuk sekaligus di dalam zona Taman Nasional Laut, karena terumbu karang di wilayah tersebut masih cukup baik. Wilayah konservasi inipun mempunyai peranan di dalam pengelolaan perikanan antara lain :

1. Menjaga dan mungkin meningkatkan kelimpahan dan kekayaan jenis ikan.
2. Menjaga tempat pemijahan tidak terganggu.
3. Mengekspor biomasa ikan melalui imigrasi ikan-ikan dewasa.
4. Mengekspor biomasa ikan melalui pemencaran larva.

DAFTAR PUSTAKA

- AZIZ, A. 1981. Fauna ekinodermata dari terumbu karang Pulau Pari, Pulau-Pulau Seribu. *Oseanologi di Indonesia* 14 : 41-50.
- HUTOMO, M. and M. ADRIM 1985. Distribution of reef fish along transects in bay of Jakarta and Seribu Islands (manuscript). 18 pp.

- JOHANNES, R.E. 1972. Coral reefs and pollution. *In* : Marine pollution and sea life (RUIVINO ed). Fishing News (Books) Ltd. London, : 365 - 374.
- KASTORO dan S. BIROWO 1974. Seasonal changes in sea surface temperature and salinity around Pulau Ayer. *Oseanologi di Indonesia* 3 : 1 — 10.
- KASTORO, W., A. DJAMALI dan B. SUDIBYO 1980. Penelaahan tentang komunitas moluska di perairan Teluk Jakarta. *Dalam* : Teluk Jakarta : Pengkajian Fisika, Kimia, Biologi dan Geologi tahun 1975 - 1979 (A. NONTJI & A. DJAMALI eds). Lembaga Oseanologi Nasional - LIPI, Jakarta : 249 - 269.
- LANGHAM, N.P.E. and J.A. MATHIAS 1977. The problem of conservation of coral reef Northwest Sabah. *Marine Research in Indonesia* 17 : 53 — 58.
- MARTOSEWOJO, S. A. DJAMALI, V. TORO dan B.S. SUDIBYO 1980. Kekayaan jenis-jenis ikan dari Teluk Jakarta selama tahun 1977 yang tertangkap dengan pukat dasar. *Dalam* : Teluk Jakarta. Pengkajian Fisika, Kimia, Biologi dan Geologi tahun 1975 — 1979 (A. NONTJI & A. DJAMALI eds.) Lembaga Oseanologi Nasional -LIPI. Jakarta : 321 -335.
- MOLENGGRAAF, G.A.F. 1929. The Coral reefs in the East Indian Archipelago their distribution and mode of development. *Proc. Fourxth Pac. Sci. Cougr. Java* 2 : 55-79.
- ROMIMOHTARTO, K. 1977. Sumberdaya bentik dari Pulau Pari dan masalah-masalahnya. *Pewarta Oseana* 3 (4 & 5): 33 - 42
- ROMIMOHTARTO, K dan M.K. MOOSA 1977. Fauna Crustacea dari Pulau Air, Pulau-Pulau Seribu. *Dalam* : Teluk Jakarta, Sumber Daya, Sifat-sifat Oseanologi, serta Permasalahannya. (M. HUTOMO, K. ROMIMOHTARTO dan BURHANUDDIN eds.), Jakarta : 311 - 362.
- SUKARNO 1977. Fauna karang batu di terumbu karang Pulau Air dengan catatan tentang ekologi. *Dalam* : Teluk Jakarta, Sumber Daya, Oseanologi, serta Permasalahannya. (M. HUTOMO, K. ROMIMOHTARO dan BURHANUDDIN eds). Lembaga Oseanologi Nasional — LIPI, Jakarta : 293 - 309.
- UMBGROVE, J.H.F. 1947. Coral reefs in the East Indies. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 58 : 729 - 777.
- VEEN, P.C. 1953. Preliminary charts of the mean salinity of the Indonesian Archipelago and adjacent water. *Org. Sci. Res. Indonesia* 17 : 1 - 47.