



Terumbu Karang Yang Terancam

Di Asia Tenggara

LAURETTA BURKE

ELIZABETH SELIG

MARK SPALDING

INSTITUSI YANG BERPERAN

Proyek Terumbu Karang yang Terancam di Asia Tenggara telah dikembangkan dan diimplementasikan oleh World Resources Institute (WRI) yang telah bekerjasama dengan organisasi-organisasi mitra lainnya.

Universitas dan Institusi Riset Nasional

- Pusat Penelitian Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (P2O-LIPI)
- Chulalongkorn University, Thailand
- Institute of Oceanography, Vietnam
- Meio University, Japan
- National Taiwan University
- National University of Singapore (NUS)
- Phuket Marine Biological Center (PMBC), Thailand
- Universiti Putra Malaysia
- University of Malaysia, Sabah, Borneo Marine Research Institute (UMS/BMRI)
- University of Malaysia, Sarawak
- University of Philippines, Marine Sciences Institute (UP/MSI)

Organisasi-organisasi non-pemerintah di Asia Tenggara

- International Marinelife Alliance (IMA)
- The Nature Conservancy (TNC), Indonesia Program
- Yayasan Terumbu Karang Indonesia (TERANGI)
- Yayasan Adi Citra Lestari (YAACL), Indonesia

Kolaborasi Internasional

- Australian Institute of Marine Science (AIMS)
- Coastal Resources Management Project (CRMP), Philippines/Indonesia
- Global Coral Reef Monitoring Network (GCRMN)
- National Oceanographic and Atmospheric Administration-National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NOAA/NESDIS)
- Reef Check
- University of Washington (UW), SEA/Basins Project
- Tetra Tech EM Inc.
- The World Fish Center (ICLARM)
- United Nations Environment Programme (UNEP)-East Asian Regional Seas
- United Nations Environment Programme-World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC)
- University of Rhode Island, Coastal Resources Center (URI/CRC)

Dukungan Dana

- David and Lucile Packard Foundation
- Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA)
- United Nations Foundation (UNF) / International Coral Reef Action Network (ICRAN)
- United States Agency for International Development (USAID)

Terumbu Karang Yang Terancam Di Asia Tenggara

Ringkasan untuk Indonesia

Oleh

LAURETTA BURKE, ELIZABETH SELIG, AND MARK SPALDING

Penulis Penyumbang:

Rene A. Abesamis, Maria Carmen Ablan, Porfirio M. Aliño, Cristina Balboa, Charles V. Barber, Annadel Cabanban, Herman Cesar, Alan Chen, Loke Ming Chou, Catherine A. Courtney, Brian Crawford, Chang-feng Dai, Laura T. David, Terry Done, Miguel D. Fortes, Gregor Hodgson, Heather Holden, David Hopley, Siti Masturah Binte Ismail, Ken Kassem, Johnathan Kool, Wilfredo Y. Licuanan, John McManus, Lambert Meñez, Abigail Moore, Peter Mous, John Parks, Miledel Christine C. Quibilan, Laurie Raymundo, Jan H. Steffen, Suharsono, Vo Si Tuan, Sheila Vergara, Alan T. White, Clive Wilkinson, and Max Zieren

Publikasi ini merupakan hasil kerjasama antara World Resources Institute dengan United Nations Environment Program-World Conservation Monitoring Centre, World Fish Center, dan International Coral Reef Action Network.



Hyacinth Billings
Manajer Publikasi

Foto Sampul Depan oleh
C. Wolcott Henry

**Ikan giru dan anemon adalah dua di
antara ribuan spesies yang ditemukan
di terumbu karang di Asia Tenggara.**

Foto Sampul Dalam oleh
Toni Parras

Design Laporan oleh
Lomangino Studio Inc.

Setiap laporan WRI merupakan hasil studi profesional tentang topik-topik yang menjadi perhatian masyarakat. WRI bertanggung jawab dalam pemilihan tema studi dan menjamin kebebasan setiap penulis dan penelitiannya dalam mengajukan pertanyaan. WRI juga meminta dan menindaklanjuti arahan dari para penasihat dan ahli yang membaca setiap laporan. Semua interpretasi dan temuan yang dituangkan dalam publikasi WRI adalah tanggung jawab penulis, kecuali ada keterangan lain.

Diterjemahkan dari *Reefs at Risk in Southeast Asia*.

Hak cipta milik World Resources Institute © 2002. All rights reserved.

ISBN 1-56973-490-9 ENGLISH

ISBN 1-56973-510-7 INDONESIAN

Library of Congress Control Number: 2001099748.

Dicetak di Amerika Serikat di atas kertas tanpa chlorin dengan bagian daur ulang 50%.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	4
KATA PENGANTAR	5
UCAPAN TERIMA KASIH	6
INTISARI	8
BAB 1. PENDAHULUAN	10
Mengenai Proyek	12
BAB 2. MENGESTIMASI ANCAMAN MANUSIA TERHADAP TERUMBU KARANG: INDEKS ANCAMAN TERHADAP TERUMBU KARANG	13
BAB 3. ANCAMAN TERHADAP TERUMBU KARANG DI ASIA TENGGARA.	16
BAB 4. STATUS TERUMBU KARANG DI ASIA TENGGARA	21
Indonesia	24
Malaysia	26
BAB 5. NILAI EKONOMI YANG HILANG DIKAITKAN DENGAN PENURUNAN KONDISI TERUMBU KARANG	28
BAB 6. PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR	32
BAB 7. REKOMENDASI	35
LAMPIRAN: ORGANISASI-ORGANISASI.	37
CATATAN KAKI	38
KOMENTAR-KOMENTAR	40
Peta 1. Terumbu Karang yang Terancam dari Pembangunan Wilayah Pesisir	17
Peta 2. Terumbu Karang yang Terancam dari Pencemaran dari Laut	17
Peta 3. Persentase Tutupan Lahan yang dirubah berbasis Daerah Aliran Sungai	18
Peta 4. Terumbu Karang yang Terancam dari Sedimentasi dan Pencemaran dari Darat	18
Peta 5. Terumbu Karang yang Terancam dari Penangkapan Ikan secara Berlebihan	19
Peta 6. Terumbu Karang yang Terancam dari Penangkapan Ikan dengan Metode yang Merusak	19
Peta 7. Berubahan Suhu Permukaan Laut dan Observasi Pemutihan Karang Tahun 1998	20
Peta 8. Terumbu Karang yang Terancam dari Kegiatan Manusia – Indeks “Terumbu Karang yang Terancam”	23
Peta 9. Penilaian Kawasan Konservasi Laut berbasis Efektifitas Pengelolaan	33
Gambar 1. Tinjauan Model Ancaman dari Terumbu Karang yang Terancam	14
Gambar 2. Perkiraan Ancaman untuk Asia Tenggara Berdasarkan Jenis Ancaman	21
Gambar 3. Perkiraan Ancaman Berdasarkan Luasan Terumbu Karang di Setiap Negara (kilometer persegi)	22
Gambar 4. Terumbu Karang yang Terancam di Indonesia	25
Gambar 5. Terumbu Karang yang Terancam di Malaysia	26
Tabel 1. Rangkuman dari Terumbu Karang yang Terancam	24
Tabel 2. Manfaat Ekonomi dari Terumbu Karang yang Sehat	28
Tabel 3. Manfaat dan Kerugian Bersih dari Kegiatan-kegiatan yang Merusak terhadap Terumbu Karang	29
Tabel 4. Potensi Manfaat Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia dan Filipina	30
Tabel 5. Kerugian Bersih bagi Masyarakat di Indonesia dan Filipina	31
Tabel 6. Kawasan Konservasi Laut (KKL) di Asia Tenggara	34

Merupakan kegembiraan bagi saya untuk memperkenalkan laporan tentang terumbu karang yang disusun sangat baik ini, ke kawasan Asia Tenggara. Sebagai seorang penyelam dan underwater photographer, saya dapat merasakan keindahan dan nilai dari terumbu karang secara langsung. Sebagai mantan pemimpin negara Filipina, saya memahami ketergantungan negara-negara Asia Tenggara terhadap sumberdaya pesisir dan lautnya untuk memenuhi persediaan makanan dan kehidupan rakyatnya. Oleh karena itu saya selalu menempatkan aktivitas perlindungan dan konservasi terumbu karang pada prioritas yang tinggi.

Terumbu karang di kawasan Asia Tenggara dengan luas lebih dari 100.000 km² di sepanjang garis pantai, menjadikan kawasan ini memiliki area terumbu karang terluas dibandingkan kawasan-kawasan lain di dunia. Terumbu karang tersebut mengandung keanekaragaman karang tertinggi di bumi ini. Sumbangan dari terumbu karang ini sangat berarti, yakni menyediakan bahan makanan bagi jutaan penduduk dan menghasilkan jutaan dolar dari sektor pariwisata setiap tahunnya.

Kawasan Asia Tenggara sendiri telah mengalami proses industrialisasi dan pertumbuhan penduduk yang sangat cepat selama kurun waktu 50 tahun. Tekanan terhadap sumberdaya alam yang penting itu menjadi bertambah seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk. Dengan berkembangnya aktivitas perekonomian, maka muncullah pelabuhan-pelabuhan, pangkalan-pangkalan udara, kota-kota, dan infrastruktur lainnya, yang seringkali justru berada pada daerah-daerah yang rawan dari segi ekologi. Tekanan terhadap sumberdaya pesisir berada pada tingkat yang mengkhawatirkan dan mengancam kelestarian sumberdaya tersebut. Akan tetapi eksploitasi di tingkat lokal bukanlah satu-satunya masalah. Perdagangan ikan karang konsumsi dan ikan karang hias telah menyebabkan eksploitasi berlebihan di tingkat regional terhadap jenis-jenis yang penting, dan seringkali penangkapan dilakukan dengan teknik yang merusak lingkungan. Banyak di antara terumbu karang di kawasan Asia Tenggara telah mengalami kerusakan yang parah.

Informasi yang lebih memadai perihal lokasi-lokasi terumbu karang dan ancaman-ancaman yang dihadapinya, sangat penting untuk meringankan tekanan-tekanan yang berpengaruh terhadap masa depan terumbu karang. Namun di banyak area, pihak pengelola sumberdaya tidak memiliki informasi yang cukup, yang dibutuhkannya untuk mengelola sumberdaya pesisir secara efektif.

Rangkaian Proyek Terumbu Karang yang Terancam ini merupakan kontribusi yang sangat berharga untuk mengisi kekurangan informasi. Analisis global yang tercantum di dalam buku *Reef at Risk: A Map-based Indicator of Threats to the World's Coral Reef* terbitan tahun 1998, secara sukses telah meningkatkan kesadaran akan besarnya pengaruh manusia terhadap ekosistem terumbu karang. Buku tersebut juga telah memberikan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat luas tentang ancaman-ancaman terhadap terumbu karang di seluruh dunia, dan mengidentifikasi kawasan atau negara yang berada pada kondisi paling terancam.

Sedangkan buku *Reef at Risk in Southeast Asia* (Terumbu Karang yang Terancam di Asia Tenggara) ini merupakan hasil analisis terbaru, yang memberikan gambaran lebih detail dan memakai pendekatan model yang lebih sempurna, dan sebelum diterbitkan telah mendapat masukan dan pandangan dari 1000 universitas dan institusi. Hasil analisis juga menunjukkan seberapa besar nilai terumbu karang di Asia Tenggara, mengidentifikasi ancaman-ancaman, dan memperlihatkan kerugian yang akan dialami apabila kerusakan yang tengah terjadi tidak dikurangi. Laporan dan data yang detail di dalam buku ini juga akan bermanfaat bagi pengelola lokal dari sumberdaya terumbu karang untuk mengidentifikasi ancaman dan membangun perencanaan untuk mengatasi ancaman tersebut.

Sewaktu saya masih menjabat sebagai presiden di Filipina, komitmen untuk melaksanakan pembangunan yang berkelanjutan merupakan salah satu agenda resmi pemerintah. Saya percaya untuk seterusnya, bahwa pembangunan harus direncanakan sedemikian rupa untuk meminimalisasi pengaruh buruk terhadap area-area yang rawan akan kerusakan lingkungan. Kita sesungguhnya telah mempunyai banyak perangkat hukum untuk melindungi terumbu karang—mulai dari pelarangan penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak dan racun, hingga pembatasan penangkapan ikan serta syarat-syarat bagi pembangunan di wilayah pesisir. Penegakan hukum dari peraturan-peraturan yang ada merupakan suatu langkah awal untuk melindungi sumberdaya terumbu karang. Buku ini berisi laporan yang menunjukkan bahwa perlindungan dan pengelolaan yang benar terhadap sumberdaya pesisir untuk saat ini dan masa depan, menjadi salah satu urusan yang harus diperhatikan oleh sektor perekonomian. Saya menyarankan bagi kalangan pemerintah, pembuat kebijakan, kalangan swasta, dan masyarakat pesisir untuk membaca buku ini dan secara serius mempertimbangkan rekomendasi yang ada di dalam buku ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan bimbinganNya sehingga World Research Institute (WRI) dapat menerbitkan buku “*Reefs at Risk Southeast Asia-Summary for Indonesia*” yang kemudian diterjemahkan dalam bahasa Indonesia dengan judul Terumbu Karang yang Terancam di Asia Tenggara-Ringkasan untuk Indonesia.

Sebagai negara kepulauan terbesar dan secara geografis terletak di antara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia, keanekaragaman hayati laut Indonesia tak terhitung jumlahnya. Terumbu karang Indonesia sangat beraneka ragam dan memegang peranan yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan menyumbangkan stabilitas fisik pada garis pantai tetangga sekitarnya. Oleh karena itu harus dilindungi dan dikembangkan secara terus menerus baik untuk kepentingan generasi sekarang maupun generasi mendatang.

Terumbu karang sangat mudah terpengaruh oleh kondisi lingkungan sekitarnya baik secara fisik juga biologis. Akibat kombinasi dampak negatif langsung dan tidak langsung pada terumbu karang Indonesia, sebagian besar terumbu karang di wilayah Indonesia saat ini sudah mengalami kerusakan yang sangat parah. Bagaimanapun juga, tekanan terhadap keberadaan terumbu karang paling banyak diakibatkan oleh kegiatan manusia, sehingga perlu dilakukan langkah-langkah pencegahan. Peningkatan kegiatan manusia sepanjang garis pantai semakin memperparah kondisi terumbu karang.

Oleh karena itu merupakan kebutuhan mendesak untuk menerapkan konservasi dan rencana-rencana pengelolaan yang baik untuk melindungi terumbu karang dari kerusakan yang semakin parah. Langkah dan kebijakan yang perlu dilakukan untuk mengurangi ancaman terhadap terumbu karang di Indonesia adalah dengan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap perlunya menjaga kelestarian terumbu karang dan mengadakan perencanaan pengelolaan wilayah pesisir yang baik dengan cara mengidentifikasi tingkat kerawanan dari terumbu karang dan meningkatkan pengelolaan yang berkesinambungan.

Saya berharap dengan terbitnya buku “Terumbu Karang yang Terancam di Asia Tenggara-Ringkasan untuk Indonesia” ini menjadi referensi yang baik bagi pemeliharaan dan pengembangan terumbu karang yang berkelanjutan di Asia Tenggara dan dapat meningkatkan kesadaran serta keterlibatan semua pihak dalam menjaga kelestarian terumbu karang di Indonesia.



ROKHMIN DAHURI | *Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia*

UCAPAN TERIMA KASIH

World Resources Institute mengucapkan terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan oleh The United States Agency For International Development, The David And Lucile Packard Foundation, The Swedish International Development Cooperation Agency, dan The United Nations Foundation. Proyek WRI *Terumbu Karang yang Terancam*, merupakan suatu komponen dari International Coral Reef Action Network (ICRAN), suatu usaha kerjasama yang dirancang untuk menekan penurunan terumbu karang di dunia. ICRAN terdiri dari suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan dan melengkapi, yang akan memfasilitasi peningkatan praktek-praktek pengelolaan dan konservasi terumbu karang yang baik.

Analisis Terumbu Karang yang Terancam tidak akan mungkin terwujud tanpa adanya data dan saran yang diberikan oleh institusi mitra, demikian pula dari para ahli yang dengan murah hati mengulas dan memberikan masukan untuk laporan ini.

Kami mengucapkan terima kasih kepada para kolega berikut ini yang telah memberikan kontribusi teks, data, atau masukan yang berharga dalam metodologi pemodelan, dan banyak pula yang telah berpartisipasi dalam lokakarya regional serta mengulas bagian-bagian laporan ini: M. Ablan (ICLARM), R.A. Abesamis (UP/MSI), P.M. Aliño (UP/MSI), C. Balboa (WRI), C.V. Barber (WRI), A. Cabanban (UMS/BMRI), R.T. Campos (UP/MSI), K. Casey (NOAA/NESDIS), H. Cesar (Independent), H. Chansang (PMBC), A. Chen (Academia Sinica), L.M. Chou (NUS), C.A. Courtney (Tetra Tech EM, Inc.), B. Crawford (URI/CRC), C-f. Dai (National Taiwan University), L.T. David (UP/MSI), U. Deichmann (World Bank), C. Delfin-Homez (GeoPlan Cebu Foundation), T. Done (AIMS), M.D. Fortes (UP/MSI), G. Hodgson (Reef Check), H. Holden (NUS), D. Hopley (Independent), H.M. Ibrahim (Universiti Putra Malaysia), S.M.B. Ismail (WRI), K. Kassem (WRI), K. Kesner-Reyes (ICLARM), W.Y. Licuanan (De La Salle University), F. MacGilvray (IMA-Hong Kong), B.

McCullogh (IMA), J. McManus (University of Miami), L. Meñez (ICLARM), A. Miller (ReefWorld), A. Moore (YACL), P. Mous (TNC, Indonesia), M. Noordeloos (ICLARM), J. Oliver (ICLARM), J. Parks (WRI), N. Pilcher (University of Malaysia-Sarawak), R. Pomeroy (WRI), M. Quibilan (UP/MSI), L. Raymundo (Silliman University), J. Richey (UW), S. Rodda (UW), S. Sudara (Chulalongkorn University), Suharsono (P:O-LIPI, Indonesia), M. Toscano (NOAA-NESDIS), V.S. Tuan (Institute of Oceanography, Vietnam), S. Vergara (ICLARM), A.T. White (Tetra Tech EM Inc.), J.E.N. Veron (AIMS), C. Wilkinson (GCRMN), and M. Zieren (ADB COREMAP project).

Sebagai tambahan, para kolega di bawah ini juga memberikan masukan yang berharga melalui partisipasi mereka dalam lokakarya regional Terumbu Karang yang Terancam di Asia Tenggara di kota Queson, Philipina bulan April 2000: C. Cabote (ICLARM), C. Conte (UP/MSI), M.A. Cusi (Universitas San Carlos), M.A. Endriga (UP/MSI), E.D. Gomez (UP/MSI), G.S. Jacinto (UP/MSI), H. Kirkman (UNEP-Regional Seas), A.D. Maligaya (UP/MSI), A. Olandez, Jr. (PCAMRD), A.J.A. Ramos (World Wildlife Fund), F. Rizally (Sabah Parks), P. Sarasas (SEA START), S. Why (IMA), dan K. Yamazato (Universitas Meio). Lokakarya ini diselenggarakan oleh UP/MSI dan ICLARM.

Kami ingin mengucapkan terima kasih pada para peninjau naskah awal yang telah memberikan masukan yang berharga dan masukan tambahan untuk laporan ini: R. Buddemeir (Universitas Kansas), L.M. Chou (NUS), D. Hopley (Independent), J. Mcmanus (Universitas Miami), A.T. White (Tetra Tech Em Inc.), dan C. Wilkinson (GCRMN). Para peninjau dari WRI termasuk C.V. Barber, D. Bryant, A. Janetos, J. Kool, R. Pomeroy, dan D. Tunstall.

Berikut ini pihak yang telah memberikan dukungan secara umum pada proyek atau membantu meninjau beberapa bagian

dari teks: H.O. Arceo (UP/MSI), B. Best (USAID), S. Blyth (UNEP-WCMC), S. Carpenter (UNEP-WCMC), A. Daley (CORAL), A. Dahl, (UNEP), T. Donaldson (IMA), R. Donnelly (UNEP-WCMC), S. Fujiwara (Marine Parks Center of Japan), L. Hale (URI/CRC), K. Hiew (Dept. of Fisheries Malaysia), H. Kirkman (UNEP-Regional Seas), J. Maidens (Independen), A.B. Meneses (ICLARM), R. Najib (Dept. of Fisheries Malaysia), K. Osada (Ministry of the Environment, Japan), R. Phan (UMS/BMRI), C. Ravilious (UNEP-WCMC), M. Ross (CRMP), H. Schuttenberg (URI-CRC), A. Snidvong (SEA START), J. Steffen (TERANGI), A. Strong (NOAA-NESDIS), M. G. Tiquio (ICLARM), J. Tulungen (CRMP-Indonesia), A. Wicaksono (IMA), J. Wilson (USAID), dan M. Wilson (ICRAN).

Banyak pula mitra di WRI yang telah meninjau naskah awal atau memberikan kontribusi analisis GIS. Kami berterima kasih kepada B. Biagini, A.M. DeRose, J. Echeverria, S. Greenhalgh, Y. Kura, T. La Viña, S. Llosa, C. Revenga, R. Ridder, J. Salvatore, K. Thompson, M. Dugar dan J. Virdin untuk masukan yang berharga. Kami khususnya ingin mengucapkan terima kasih atas dukungan dan kontribusi yang berharga dari D. Bryant dan D. Tunstall. Laporan ini tidak mungkin ada tanpa adanya pengumpulan dana, publikasi, dan promosi yang diberikan oleh A. Amor, H. Billings, L.L. Dooley, K. Doucette, C. Elias, M. Irwin, B. LaRoque, T. McCann, F. Seymour dan E. Veléz Whited.

Kami sangat berterima kasih kepada para fotografer yang telah memberikan kontribusi foto-foto indah mereka untuk laporan ini: Edmund Green, Wolcott Henry, Toni Parras, dan Alan White.

Selain itu kami juga mengucapkan terima kasih kepada Marlina Purwadi, Silvanita Timotius dan Kiki Anggraini dari Yayasan Terangi, yang telah menerjemahkan dokumen ini ke dalam Bahasa Indonesia. Serta Bapak Soekarno dari P₂O – LIPI, yang telah berbaik hati meninjau hasil terjemahan ini.



FOTO: WOLCOTT HENRY

Laporan ini didedikasikan untuk mengenang Don McAllister. Don memiliki kecintaan yang besar pada dunia kelautan dan telah mendedikasikan hidupnya untuk meningkatkan kesadaran tentang keajaiban dunia laut serta mempromosikan konservasi ekosistem laut dan pesisir. Upayanya yang tak kenal lelah dan banyak tulisan yang telah dihasilkan akan terus dihargai.



FOTO: WOLCOTT HENRY

SUMBANGAN BIOLOGI

Asia Tenggara memiliki sekitar 100.000 km² terumbu karang, yang mencakup hampir 34% terumbu karang dunia. Dari sekitar 800 jenis karang pembentuk terumbu di dunia, lebih dari 600 jenis ditemukan di Asia Tenggara, yang menjadikan terumbu karang di kawasan ini memiliki tingkat keanekaragaman hayati laut tertinggi di dunia. Asia Tenggara juga merupakan pusat keanekaragaman ikan karang, moluska dan krustasea. Wilayah ini juga memiliki 51 dari 70 jenis mangrove di dunia dan 23 dari 50 jenis lamun.

NILAI EKONOMI

Nilai ekonomi yang berhubungan dengan terumbu karang di Asia Tenggara sangatlah penting. Nilai perikanan karang yang berkelanjutan di kawasan Asia Tenggara sendiri adalah 2,4 milyar dolar AS per tahun. Sebagai tambahan, terumbu karang sangatlah penting untuk persediaan makanan, tenaga kerja, pariwisata, penelitian farmasi, dan perlindungan pantai. Terumbu karang Indonesia dan Filipina memberi keuntungan ekonomi setiap tahunnya masing-masing sekitar 1,6 milyar dolar AS dan 1,1 milyar dolar AS per tahun.

ANCAMAN TERHADAP TERUMBU KARANG

Ketergantungan yang tinggi terhadap sumberdaya laut telah menyebabkan eksploitasi besar-besaran dan kerusakan terumbu karang, terutama yang dekat dengan pusat pemukiman penduduk. Ancaman utama terumbu karang ialah penangkapan ikan berlebihan, praktek penangkapan ikan yang merusak, sedimentasi serta pencemaran yang berasal dari daratan. Aktivitas manusia saat ini diperkirakan mengancam 88% terumbu karang Asia Tenggara, mengancam nilai biologi dan ekonomi yang amat penting bagi masyarakat. Sekitar 50% dari terumbu karang yang terancam tersebut, berada pada tingkat keterancaman yang tinggi atau sangat tinggi. Hanya 12% di antaranya berada pada tingkat ancaman yang rendah.

Proyek Terumbu Karang yang Terancam memperkirakan sekitar 64% terumbu karang di kawasan Asia Tenggara terancam oleh penangkapan ikan secara berlebihan, dan 56% terancam oleh teknik penangkapan ikan yang merusak. Pengerukan, penimbunan, penambangan pasir dan karang, pendirian bangunan di pesisir, pembuangan limbah serta aktivitas lainnya yang berhubungan dengan pembangunan pesisir mengancam sekitar 25% terumbu karang di dalam

kawasan tersebut. Sedangkan sedimen dan pencemaran yang berasal dari penebangan hutan dan aktivitas pertanian, mengancam sekitar 20%.

Lebih dari 90% terumbu karang di Kamboja, Singapura, Taiwan, Filipina, Vietnam, Cina, dan Kepulauan Spratly, serta lebih dari 85% terumbu karang Malaysia dan Indonesia, dalam keadaan terancam. Indonesia dan Filipina total memiliki 77% dari seluruh terumbu karang di kawasan Asia Tenggara, dengan sekitar 80% diantaranya terancam.

Penebangan hutan, penangkapan ikan yang secara merusak, penangkapan berlebihan, dan aktivitas lainnya yang merusak terumbu karang, dalam waktu singkat dapat saja memberi keuntungan secara individual. Namun, kerugian ekonomi bagi masyarakat dengan hancurnya pelindung pesisir, pariwisata dan daya dukung perikanan biasanya lebih besar daripada keuntungan yang didapat dalam waktu singkat. Selama lebih dari periode 20 tahun, tingkat pengeboman ikan, penangkapan ikan berlebih dan sedimentasi saat ini, dapat menyebabkan kerugian bagi Indonesia dan Filipina masing-masing lebih dari 2,6 milyar dolar AS dan 2,5 milyar dolar AS.

Perubahan iklim global juga merupakan ancaman yang besar pengaruhnya terhadap terumbu karang di Asia Tenggara. Peningkatan suhu permukaan laut telah mengakibatkan lebih seringnya terjadi pemutihan karang (*coral bleaching*) dengan tingkat kerusakan lebih besar. Peristiwa *El Niño Southern Oscillation* (ENSO) 1997-1998 telah memicu pemutihan karang yang terluas yang pernah tercatat di seluruh dunia. Diperkirakan 18 % terumbu karang di kawasan Asia Tenggara telah rusak atau hancur.

PENGELOLAAN

Pengelolaan yang efektif merupakan kunci untuk menjaga sumberdaya pesisir, namun di kawasan ini tidak menunjukkan efektifitas yang cukup. Sekitar 646 Kawasan Konservasi Laut (KKL *atau marine protected area - MPA*) mencakup 8%

wilayah terumbu karang yang ada di Asia Tenggara. Dari 332 KKL yang dapat ditentukan efektifitas pengelolaannya, hanya 14% yang tergolong efektif, 48% setengah efektif, dan 38% kurang.

INFORMASI YANG MINIM

Meskipun telah diakui secara luas bahwa terumbu karang sudah sangat terancam, informasi mengenai status dan sumber ancaman pada area terumbu karang yang tertentu, sangatlah terbatas. Minimnya informasi ini menghambat pengambilan keputusan yang efektif menyangkut sumberdaya pesisir. Proyek Terumbu Karang yang Terancam dikembangkan untuk mengatasi kekurangan ini dengan membuat indikator yang distandardisasi untuk meningkatkan kesadaran mengenai ancaman terhadap terumbu karang, serta menyoroti hubungan antara aktivitas manusia dan kondisi terumbu karang.



Nudibranch adalah salah satu dari banyak makhluk hidup yang mengesankan di terumbu karang.

FOTO: WOLCOTT HENRY

BAB 1. PENDAHULUAN



FOTO: WOLCOTT HENRY

Karang ditemukan mulai dari perairan es di Artik dan Antartika, hingga ke perairan tropis yang jernih. Namun, terumbu karang dengan dinding megahnya dan rangka batu kapur yang sangat besar, hanya ditemukan di sebagian kecil perairan sekitar khatulistiwa. Dalam jalur tropis ini, faktor biologi, kimiawi dan iklim mencapai keseimbangan yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup karang pembentuk terumbu. Karang pembentuk terumbu tumbuh dengan subur dalam keseimbangan ini, menciptakan suatu ekosistem yang paling produktif dan beragam di dunia. Asia Tenggara merupakan jantung keanekaragaman yang luar biasa ini, dengan memiliki lebih dari 77% dari sekitar 800 jenis karang pembentuk terumbu yang telah dideskripsikan oleh para peneliti.

Manusia telah hidup berdampingan dengan ekosistem terumbu karang di Asia Tenggara selama ribuan tahun. Dengan lebih dari 350 juta orang yang tinggal dalam wilayah 0 - 50 km dari pantai,¹ terumbu karang menjadi penting tidak hanya dalam budaya masyarakat lokal, tetapi juga penting sekali untuk kesehatan ekonomi negara-negara tersebut. Perikanan karang khususnya, merupakan sumber yang vital untuk makanan dan pekerjaan. Perikanan yang ditujukan untuk perdagangan ikan konsumsi hidup, perdagangan ikan hias, dan

nafkah hidup masyarakat lokal menghasilkan milyaran dolar AS setiap tahunnya. Total keuntungan bersih perikanan karang per tahun di seluruh Asia Tenggara diperkirakan 2,4 milyar dolar AS per tahun.

Sebagai tambahan di bidang perikanan, terumbu karang memberikan banyak nilai jasa lainnya yang luar biasa. Keindahannya menarik jutaan wisatawan dari seluruh dunia setiap tahunnya. Karang sendiri mempunyai nilai yang belum dapat diungkapkan sebagai bahan biokimia untuk farmasi dan produk-produk lainnya. Terumbu karang juga mendukung pertumbuhan mangrove dan lamun, menyediakan habitat tempat berlindung yang sangat penting untuk keragaman jenis biota laut dan mencegah terjadinya erosi pantai. Terumbu karang di Selat Malaka saja mempunyai nilai ekonomi sebesar 563 juta dolar AS dari pariwisata, perlindungan garis pantai, sumberdaya perikanan, dan potensi penelitiannya.²

Meskipun nilainya sangat tinggi, terumbu karang di Asia Tenggara dan di seluruh permukaan bumi menghadapi ancaman dari aktivitas manusia dengan tingkat yang belum pernah terjadi sebelumnya. Meledaknya populasi penduduk 50 tahun terakhir ini mendorong munculnya tekanan-tekanan dan peningkatan kebutuhan yang sangat tinggi akan sumberdaya yang berasal dari

BOKS 1. APAKAH TERUMBU KARANG ITU?

Sejak beberapa abad yang lalu dan bahkan sampai sekarang, karang dianggap batu atau tumbuhan walaupun sesungguhnya mereka adalah hewan. Dalam bentuk yang paling sederhana, karang hanya bisa terdiri dari sebuah polip yang mempunyai bentuk seperti tabung dengan mulut di bagian atas yang dikelilingi oleh tentakel. Pada beberapa jenis karang, individu polip ini mempunyai bentuk banyak, kembar identik yang tersusun rapat membentuk formasi yang disebut koloni.

Walaupun semua spesies karang dapat menggunakan sengatan tentakel untuk menangkap mangsanya, kebanyakan proporsi terbesar makanan karang tropis berasal dari simbiosis yang unik. Di dalam jaringan karang, hidup ribuan alga mikroskopik yang disebut *zooxanthellae*, yang menghasilkan energi langsung dari cahaya matahari melalui fotosintesis. Karang dapat memperoleh banyak energi dan kebutuhan oksigen langsung dari *zooxanthellae*. Sebaliknya, alga memperoleh tempat berlindung dari pemangsa dan memakai karbon dioksida yang dihasilkan karang dari proses metabolismenya. Asosiasi yang erat ini sangat efisien, sehingga karang dapat bertahan hidup bahkan di perairan yang miskin zat hara. Keberhasilan hubungan ini dapat dilihat dari besarnya keragaman dan usia karang yang sudah sangat tua, yang berevolusi pertama kali lebih dari 200 juta tahun yang lalu.

Banyak karang mempunyai beberapa bentuk rangka untuk menyokong badan mereka yang sederhana. Karang lunak dan karang kipas mempunyai rangka yang terbuat dari protein. Namun, karang pembentuk terumbu mempunyai kerangka dari kalsium karbonat atau batu kapur. Karang-karang ini kebanyakan berasal dari kelompok *scleractinia* dan kadang dikenal sebagai hermatipik atau pembentuk terumbu. Kini, hampir 800 jenis karang yang tergolong kelompok *scleractinia* telah dideskripsikan. Beberapa terumbu karang terdiri dari kumpulan kecil karang-karang dan jenis-jenis biota lain yang berasosiasi dengannya, sedangkan yang lain dapat berupa struktur raksasa dengan lebar berkilo-kilo meter.

Walaupun karang dapat mendominasi zona terumbu karang tertentu, lamun dan organisme lainnya juga merupakan komponen yang penting dalam struktur terumbu karang. Gangguan badai, penambahan unsur hara, dan peningkatan sedimentasi dapat menyebabkan zona dominasi karang yang alami berubah menjadi alga. Jika alga mengganti bekas zona karang, hal ini merupakan tanda bahwa terumbu karang tersebut tidak sehat. Terumbu karang yang sehat merupakan tempat yang paling beragam dari semua ekosistem laut yang telah dikenal, dengan susunan bentuk kehidupan yang lebih besar dibandingkan dengan ekosistem lainnya di bumi.

darat maupun laut. Tekanan-tekanan ini mengancam terumbu karang, dan akan berdampak nyata terhadap perekonomian bila terumbu karang tersebut hilang.

Ancaman yang paling umum terhadap terumbu karang di Asia Tenggara adalah eksploitasi berlebihan. Pertumbuhan penduduk yang cepat telah meningkatkan tekanan penangkapan dengan pesat, di seluruh wilayah. Karena umumnya para nelayan tidak mempunyai mata pencaharian lain, mereka tidak tergerak untuk meninggalkan industri ini atau mengurangi tekanan penangkapan. Bahkan, keuntungan besar yang diperoleh dari perdagangan ikan konsumsi hidup dan ikan hias telah menyebabkan penangkapan berlebih oleh kapal lokal dan asing dan memicu terjadinya teknik penangkapan ikan yang merusak. Praktek pengeboman dan penggunaan racun, tidak

hanya merusak sumberdaya masa depan perikanan, tetapi hal ini juga merusak seluruh ekosistem. Bahkan, tanpa adanya metode penangkapan yang merusak ini, tingkat penangkapan di banyak area sudah berlebihan. Jika penangkapan di Asia Tenggara tidak dikurangi menuju tingkat yang lebih lestari, baik terumbu karang dan persediaan makanan akan menjadi rawan.

Tingkat pembangunan dan perubahan tata guna lahan yang tinggi dalam 20 tahun ini juga merupakan ancaman utama bagi terumbu karang di kawasan ini. Penebangan besar-besaran dan pembuatan jalan, lapangan terbang, terowongan, pelabuhan, dan fasilitas pariwisata, telah meningkatkan sedimen dan masuknya unsur hara ke daerah pesisir. Meningkatnya sedimen akan mematikan karang, dan tambahan unsur hara dapat

menyebabkan karang ditumbuhi alga. Tantangan utama di kawasan ini dalam beberapa tahun ke depan adalah membatasi perkembangan pembangunan di area yang rawan secara ekologi, sebelum terjadinya kerusakan yang lebih parah.

Salah satu ancaman yang paling sedikit dipahami adalah pemutihan karang, yang merupakan respon terhadap tekanan yang berhubungan dengan peningkatan suhu permukaan laut dan perubahan iklim global. Dengan beberapa pengukuran, El Niño Southern Oscillation (ENSO) tahun 1997-1998 merupakan yang paling kuat yang pernah tercatat, yang memicu pemutihan karang besar-besaran di seluruh Samudra Pasifik dan Hindia.³ Kerugian di dunia akibat peristiwa ini diperkirakan antara 700 juta dolar AS hingga 8 milyar dolar AS dalam kurun waktu 20 tahun.⁴

Secara kumulatif, ancaman-ancaman dari eksploitasi berlebihan, perubahan tata guna lahan, pencemaran, dan pembangunan pesisir, bersama dengan efek perubahan iklim global, memberi gambaran ketidakpastian masa depan terumbu karang di Asia Tenggara. Walaupun sudah diketahui secara luas bahwa terumbu karang sudah sangat terancam, informasi yang berkenaan dengan ancaman-ancaman tertentu di area yang spesifik, sangatlah terbatas. Hanya sedikit terumbu karang yang

sudah dipelajari, dan lebih sedikit lagi yang telah dimonitor secara rutin dengan metode yang konsisten.⁵ Ditambah lagi data-data ini jarang tergabung di pusat penyimpanan dimana berkasnya dapat diakses secara luas.

Minimnya informasi menghambat efektivitas pengambilan keputusan yang berkaitan dengan sumberdaya pesisir. Proyek Terumbu Karang yang Terancam di Asia Tenggara (TKTAT) dirancang untuk mengatasi kekurangan informasi tersebut melalui pengumpulan data dan peningkatan sejumlah upaya. Pemahaman terhadap dua hal, yaitu aktivitas manusia yang berdampak negatif serta terumbu karang mana yang akan terancam oleh aktivitas tersebut, akan menjadi kunci dalam upaya perencanaan dan konservasi. Tujuan proyek TKTAT, adalah untuk meningkatkan kesadaran mengenai ancaman terhadap terumbu karang dan menyediakan informasi yang spesifik, serta perangkat pengelolaan pesisir yang lebih efektif bagi para pengelola di Asia Tenggara.

MENGENAI PROYEK

Proyek TKTAT merupakan kelanjutan dari analisis Terumbu Karang yang Terancam di Dunia yang telah selesai tahun 1998.⁶ Analisis global menunjukkan Asia Tenggara merupakan wilayah yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati tertinggi, sekaligus tingkat ancaman terumbu karang terbesar. TKTAT dimulai pada tahun 1999 dengan tujuan memilah data awal dan model serta menyediakan suatu perangkat untuk menganalisis dampak aktivitas manusia terhadap terumbu karang. Analisis baru ini 16 kali lebih rinci dibandingkan dengan studi global; serta melakukan inovasi, seperti mempertimbangkan kerentanan alam, efektivitas pengelolaan di daerah perlindungan, dan data ekonomi. TKTAT diimplementasikan bekerjasama dengan lebih dari 20 lembaga di kawasan Asia Tenggara.

Kerjasama selama dua tahun ini telah menghasilkan kumpulan dan gabungan informasi yang lebih banyak daripada yang dapat ditampilkan di laporan ini, yang merupakan rangkuman proyek. Informasi selanjutnya dapat diperoleh di www.wri.org/wri/reefsatrisk. Situs ini berisi informasi tentang terumbu karang tertentu, pariwisata, pengelolaan, keanekaragaman hayati, monitoring, dan lain-lain. Semua data juga dapat diperoleh dari situs tersebut.



FOTO: TONI PARRAS

Sebagian besar karang dibentuk dari ribuan polip karang, seperti ditunjukkan pada gambar di atas. Sekitar 600 spesies karang keras ditemukan di Asia Tenggara, tumbuh menjadi berbagai ragam bentuk dan warna yang luar biasa.

BAB 2. MENGESTIMASI ANCAMAN MANUSIA TERHADAP TERUMBU KARANG: INDEKS ANCAMAN TERHADAP KARANG



FOTO: EDMUND GREEN

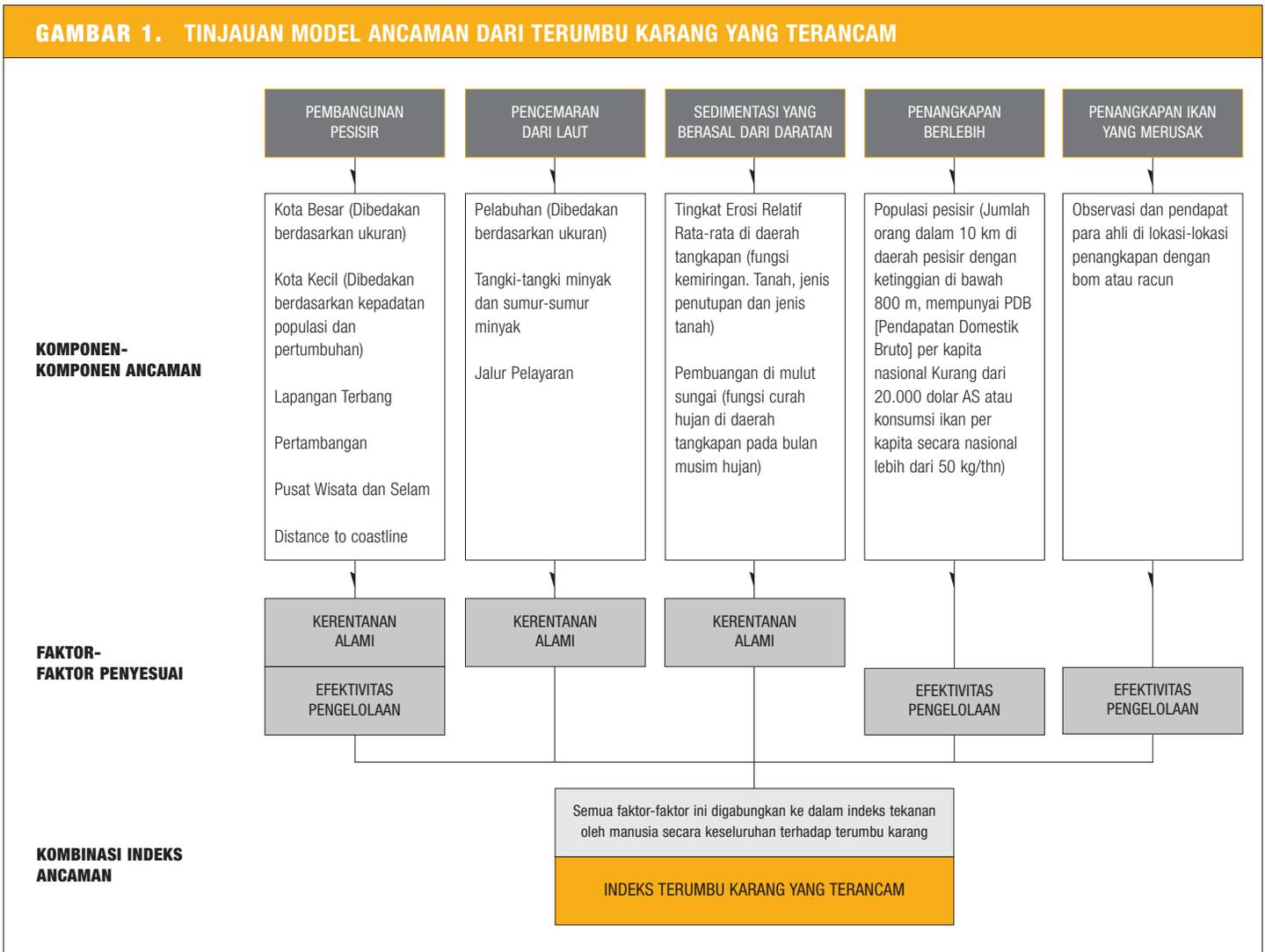
Di seluruh Asia Tenggara kapasitas monitoring antara negara sangat bervariasi, yang menyebabkan ketidaksetaraan informasi kondisi terumbu karang sehingga sering tidak dapat diperbandingkan.⁷ Model TKTAT bertujuan untuk membuat indikator-indikator yang distandardisasi yang dapat meningkatkan kesadaran mengenai ancaman terhadap terumbu karang, mengidentifikasi area yang paling terancam, serta menekankan hubungan antara aktivitas manusia dan kondisi terumbu karang.

PRINSIP-PRINSIP

Model menghasilkan indikator tekanan manusia terhadap terumbu karang yang dipetakan berdasarkan lima kategori: pembangunan pesisir, penangkapan berlebih, penangkapan yang merusak, pencemaran dari laut, serta sedimentasi dan pencemaran dari darat. Pendekatan pembentukan model melibatkan identifikasi sumber-sumber tekanan yang kemudian dipetakan untuk setiap kategori ancaman. Peta yang sederhana dapat terbentuk dari sumber tekanan yang tunggal, contohnya populasi penduduk atau infrastruktur (kota, pelabuhan, dan pengeboran minyak) hingga peta yang memiliki banyak

penampalan (tumpang tindih) dan rumit. Sebagai contoh adalah peta yang menggambarkan sumber tekanan-sumber tekanan yang berasal dari sungai. Bila sumber-sumber tekanan ini sudah diseleksi, ketentuan model dikembangkan untuk diterjemahkan ke dalam tingkat ancaman. Pedoman ini melibatkan pengembangan ketentuan berdasar jarak dimana tingkat ancaman menurun seiring bertambahnya jarak dari lokasi pemicu tekanan. Tiap ancaman dari lima kategori dibangun dengan mempertimbangkan masukan dari para ahli di kawasan Asia Tenggara ini dan kemudian dibandingkan dengan dampak terhadap terumbu karang yang teramati, ataupun dengan citra

GAMBAR 1. TINJAUAN MODEL ANCAMAN DARI TERUMBU KARANG YANG TERANCAM



satelit. Proses ini berlaku sama untuk kelima kategori ancaman, meski terdapat beberapa variasi. (Gambar 1 memperlihatkan suatu garis besar kategori ancaman dan pemicu tekanan. (Lihat www.wri.org/wri/reefsatrisk untuk metodologi model yang lebih rinci).

Tekanan manusia terhadap terumbu karang dipengaruhi oleh dua hal, yaitu bentang alam dan cara-cara pengelolaan. Keduanya dimasukkan ke dalam model TKTAT. Bentang alam (kedalaman, kelandaian pantai, daerah tangkapan air, dan kisaran pasang surut yang mempengaruhi laju aliran air) dipadukan ke dalam model untuk mengetahui kerentanan terumbu karang terhadap pencemaran dan sedimentasi. Estimasi ancaman dari pembangunan pesisir, pencemaran dari laut, serta pencemaran dari darat dan sedimentasi, mempertimbangkan pula kerentanan alami lokasi yang dikaji. Begitu pula dengan



Para ilmuwan dan praktisi konservasi dari berbagai wilayah memberikan sumbangannya kepada pengembangan model dan basis data TKTAT.

FOTO: UNIVERSITY OF THE PHILIPPINES, MARINE SCIENCE INSTITUTE

perkiraan ancaman penangkapan berlebih, penangkapan yang merusak dan pembangunan pesisir, juga mempertimbangkan efektivitas pengelolaan yang mengurangi ancaman. Perkiraan ancaman dari kelima indikator ancaman yang telah disesuaikan kemudian dikombinasikan untuk menciptakan peta gabungan ancaman di wilayah—Indeks Terumbu Karang yang Terancam (TKT).

Indeks ini dirancang untuk menandai area-area yang tidak memiliki pengelolaan yang baik, di mana kemungkinan kerusakan terumbu karang terjadi atau kemungkinan terjadi kerusakan di masa mendatang akibat aktivitas manusia yang terus berlangsung. Indeks yang dikombinasikan, menyediakan indikator tekanan manusia terhadap terumbu karang yang menjadi pedoman kondisi terumbu karang di kawasan Asia Tenggara.

KETERBATASAN

Secara alami, prediksi dari model ini tidaklah sempurna. Model TKTAT merupakan penyederhanaan aktivitas manusia dan proses alam yang kompleks. Indikator ancaman mengukur ancaman yang ada saat ini maupun yang berpotensi, yang berhubungan dengan aktivitas manusia, dan bukan menggambarkan kondisi terumbu karang sebenarnya. Terumbu karang yang dikategorikan memiliki ancaman rendah tidak selalu berarti dalam kondisi sehat. Kenyataannya, beberapa ahli menyatakan bahwa semua terumbu karang di kawasan ini telah terpengaruh oleh kegiatan manusia.⁸ Tak dapat dielakkan, model yang ada dapat memberikan ukuran ancaman lebih rendah di beberapa area, dan sebaliknya lebih tinggi di area lainnya. Model yang ada tidak memasukkan ancaman yang berasal dari penangkapan berlebih untuk tujuan komersial (termasuk penggunaan pukat harimau) serta aliran sedimen di area dengan tangkapan air terbatas. Untuk itu, ukuran ancaman yang dihasilkan dapat saja lebih rendah dari yang sebenarnya. Karena faktor fisik dan pengelolaan penurunan tekanan tidak teridentifikasi dalam model, maka terumbu karang yang alami masuk dalam kategori terancam. Sebagai contoh, semua pusat-pusat pariwisata atau penginapan dengan intensitas tekanan yang berbeda, diberlakukan sama dalam model yang dibuat.

Gambaran mengenai kesehatan terumbu karang di Asia

Tenggara luar biasa dinamis. Peta yang ditampilkan dalam TKTAT hanya berupa gambar statis dari tekanan terhadap terumbu karang. Kondisi terumbu karang secara individual dapat berbeda dari yang tercantum dalam peta.



FOTOS: LAURETTA BURKE

Buangan material dan sampah dari pembangunan di wilayah pesisir ditambah dengan tekanan pengunjung yang intensif telah membunuh sebagian besar terumbu karang.

BAB 3. ANCAMAN TERHADAP TERUMBU KARANG DI ASIA TENGGARA



FOTO: REEBASE / T. HEEGER

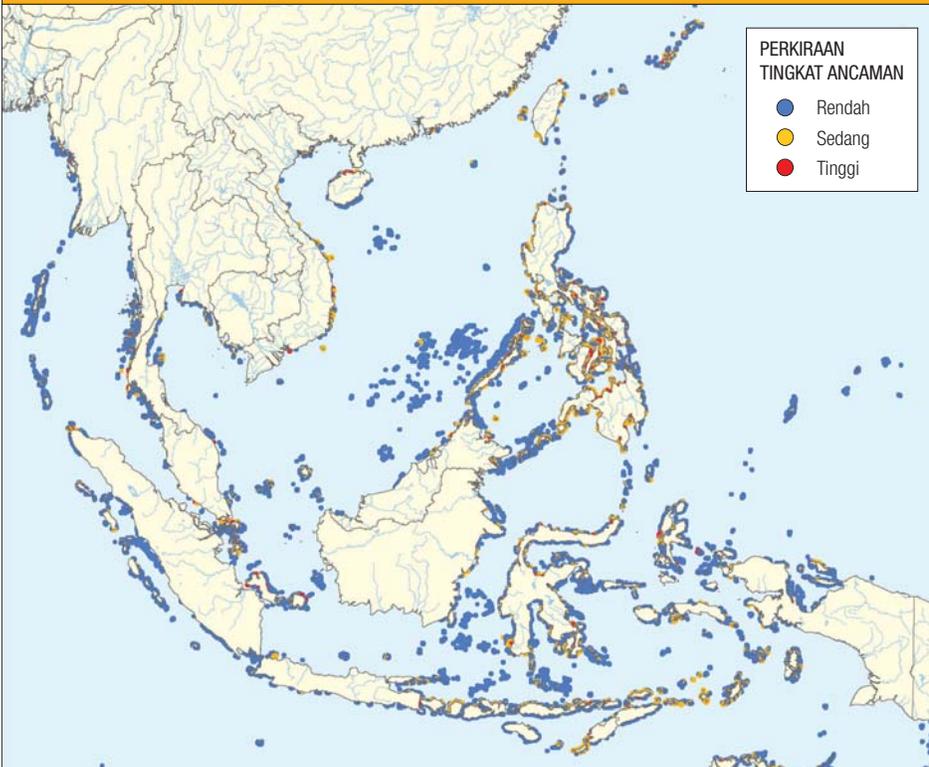
Terumbu karang di Asia Tenggara adalah yang paling terancam di dunia. Seperti halnya pada semua terumbu karang di dunia, mereka menerima pengaruh dari badai dan fenomena alam lainnya. Akan tetapi, peledakan populasi penduduk di wilayah Asia Tenggara telah menempatkan terumbu karang pada tekanan yang belum pernah dialami sebelumnya. Stres yang dialami dapat bersifat kronis. Sebagai contoh adalah pembuangan limbah secara terus menerus, sedimentasi yang sering terjadi, serta penangkapan ikan berlebihan dalam kurun waktu panjang. Stres dapat pula bersifat akut, contohnya pada kasus pengeboman ikan, atau kenaikan suhu air laut yang tidak biasa dalam satu bulan. Dalam beberapa kasus, terumbu karang dapat beradaptasi terhadap stres yang kronis, namun tekanan berkepanjangan akan menghambat pemulihan dari stres yang akut, dan menurunkan tingkat keanekaragaman hayati.⁹ Selama 20 tahun terakhir, pemutihan karang akibat suhu air laut yang tidak normal telah menjadi ancaman yang dominan. Bab ini menelaah lima ancaman yang tergabung di dalam model Terumbu Karang yang Terancam (TKT), dan membahas pola umum pemutihan karang di Asia Tenggara.



FOTO: HELEN FOX

Penggunaan bahan peledak di terumbu karang menghancurkan struktur terumbu, serta dapat meninggalkan gunung serpihan karang hingga beberapa meter lebarnya.

PETA 1. TERUMBU KARANG YANG TERANCAM DARI PEMBANGUNAN WILAYAH PESISIR



PEMBANGUNAN DI WILAYAH PESISIR

Wilayah pesisir yang tidak dikelola dengan baik dapat mengancam keselamatan terumbu karang akibat sedimentasi dan pencemaran perairan laut. Pengerukan, reklamasi, penambangan pasir, pembuangan limbah padat dan cair, dan konstruksi bangunan, semuanya dapat mengurangi pertumbuhan karang; bahkan menyebabkan pemutihan karang dalam kasus-kasus yang berat. Ancaman terhadap terumbu karang akibat pembangunan wilayah pesisir dianalisis berdasarkan jarak ke pusat pemukiman penduduk, luas area pusat pemukiman, tingkat pertumbuhan penduduk, dan jarak ke pangkalan udara, pertambangan, fasilitas pariwisata, dan pusat fasilitas selam. Hasil analisis menunjukkan 25% terumbu karang di kawasan ini terancam oleh pembangunan pesisir.

PETA 2. TERUMBU KARANG YANG TERANCAM DARI PENCEMARAN DARI LAUT



PENCEMARAN DARI LAUT

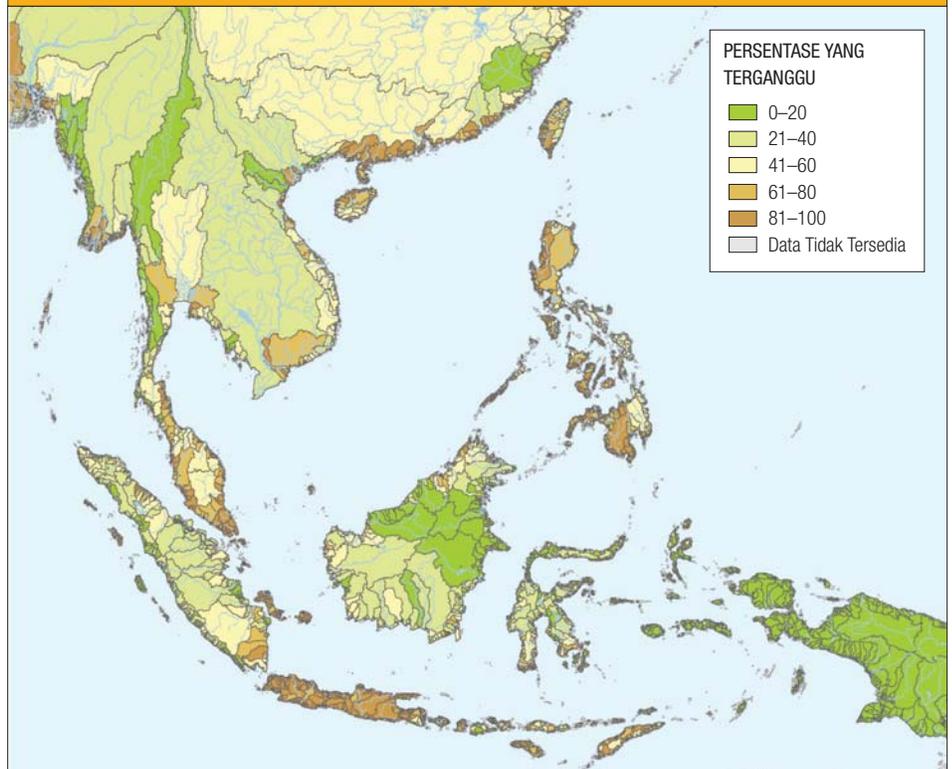
Aktivitas di laut yang mengancam terumbu karang antara lain pencemaran dari pelabuhan, tumpahan minyak, pembuangan bangkai kapal, pembuangan sampah dari atas kapal, dan akibat langsung dari pelepasan jangkar kapal. Analisis TKTAT terhadap ancaman akibat pencemaran dari laut, didasarkan pada lokasi jalur perkapalan utama dan infrastruktur pertambangan minyak. Hasil analisis menunjukkan 7% terumbu karang di kawasan ini terancam oleh pencemaran dari laut.

SEDIMENTASI DAN PENCEMARAN DARI DARAT

Penebangan hutan, perubahan tata guna lahan, dan praktek pertanian yang buruk, semuanya menyebabkan peningkatan sedimentasi dan masuknya unsur hara ke daerah tangkapan air. Sedimen dalam kolom air dapat sangat mempengaruhi pertumbuhan karang, atau bahkan menyebabkan kematian karang. Kandungan unsur hara yang tinggi dari aliran sungai dapat merangsang pertumbuhan alga yang beracun. Keadaan ini mendorong pertumbuhan alga lain yang tidak saja memanfaatkan energi matahari tetapi juga menghambat kolonisasi larva karang dengan cara menumbuhi substrat yang merupakan tempat penempelan larva karang.

Untuk mengestimasi faktor sedimentasi di wilayah terumbu karang, proyek TKTAT terlebih dahulu mengestimasi tingkat erosi dari daratan berdasarkan kemiringan lahan, tipe tutupan lahan, curah hujan, dan jenis tanah. Tingkat erosi relatif digabungkan dengan besarnya daerah tangkapan air, digunakan untuk mengestimasi sedimen yang dilepaskan ke muara sungai. Dispersi sedimen dimodelkan menjadi fungsi matematis, dimana sedimen yang terkandung akan berkurang seiring bertambahnya jarak dari sumber. Sedimen dan pencemaran dari aktivitas di darat diperkirakan telah mengancam 21% terumbu karang di kawasan ini.

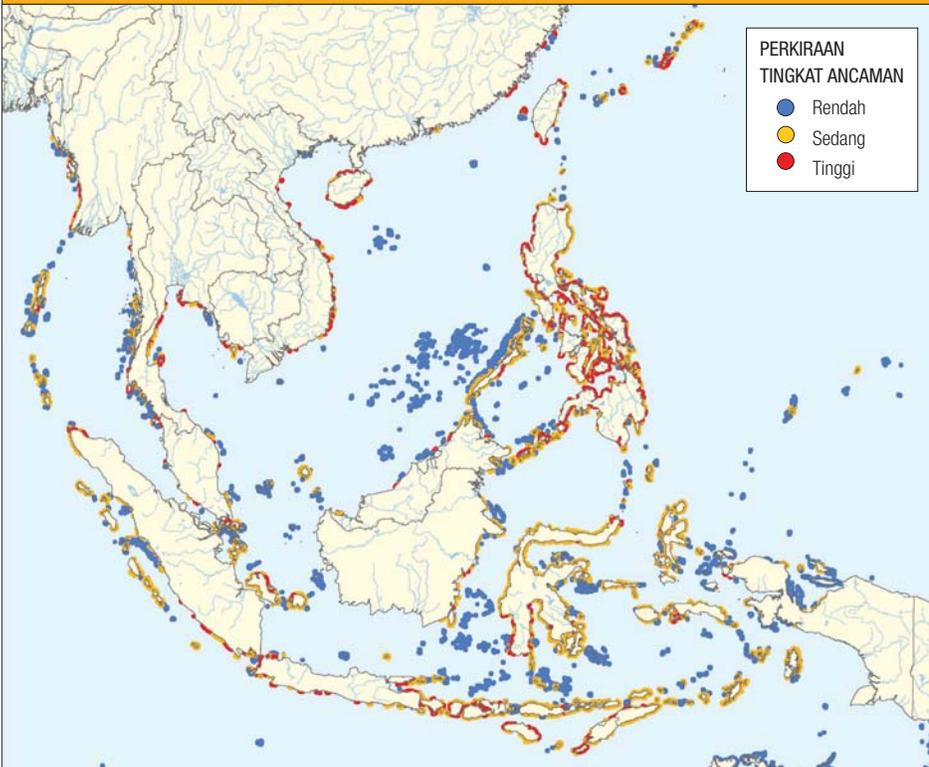
PETA 3. PERSENTASE TUTUPAN LAHAN YANG DIRUBAH BERBASIS DAERAH ALIRAN SUNGAI



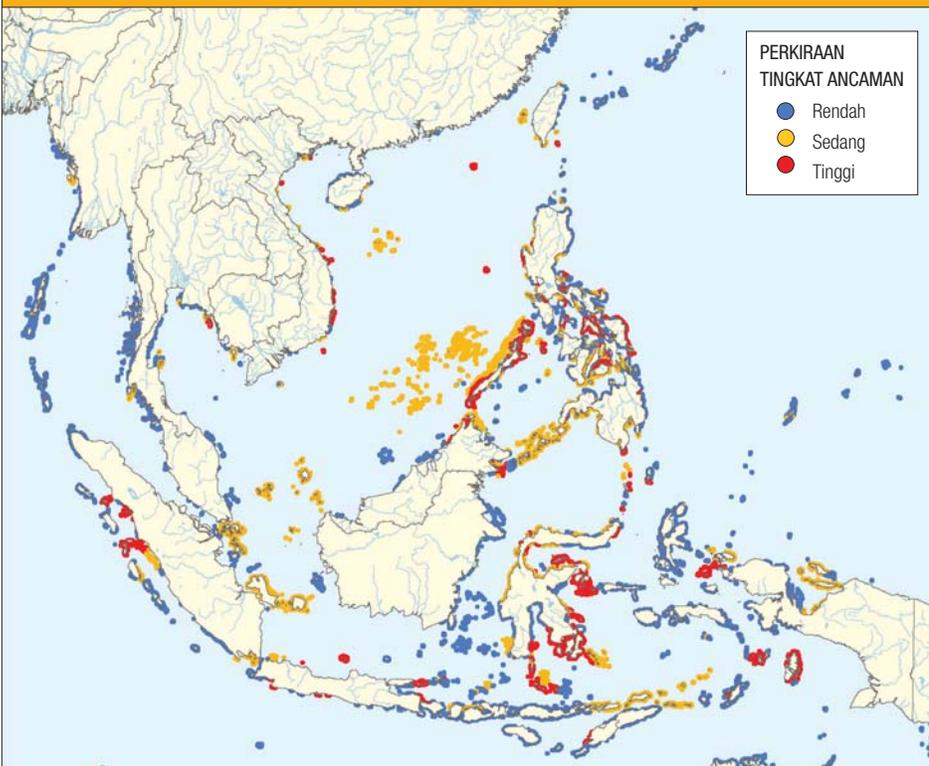
PETA 4. TERUMBU KARANG YANG TERANCAM DARI SEDIMENTASI DAN PENCEMARAN DARI DARAT



PETA 5. TERUMBU KARANG YANG TERANCAM DARI PENANGKAPAN IKAN SECARA BERLEBIHAN



PETA 6. TERUMBU KARANG YANG TERANCAM DARI PENANGKAPAN IKAN DENGAN METODE YANG MERUSAK



PENANGKAPAN IKAN SECARA BERLEBIHAN

Penangkapan ikan secara berlebihan memberikan dampak perubahan pada ukuran, tingkat kelimpahan, dan komposisi jenis ikan. Hal itu disebabkan ikan turut berperan di dalam mencapai keseimbangan yang harmonis di dalam ekosistem terumbu karang. Penangkapan besar-besaran akan menyebabkan terumbu karang menjadi rapuh terhadap gangguan dari alam maupun gangguan dari kegiatan manusia. Tanpa ikan-ikan dan hewan-hewan avertebrata laut, maka populasi karang akan digantikan oleh populasi alga yang mencegah penempelan dan pertumbuhan larva karang pada substrat. TKTAT membuat indikator yang mengevaluasi tekanan pada perikanan karang oleh masyarakat lokal dalam jarak 10 km di wilayah pesisir, dan mengevaluasi tekanan akibat penangkapan ikan secara berlebihan di luar 20 km dari garis pantai. Penangkapan berlebih yang tersebar luas di Asia Tenggara, diperhitungkan mengancam 64% terumbu karang di kawasan tersebut.

PENANGKAPAN IKAN DENGAN CARA YANG MERUSAK

Penangkapan ikan dengan menggunakan racun dan pengeboman ikan merupakan praktek yang umum dilakukan, yang memberikan dampak sangat negatif bagi terumbu karang. Penangkapan ikan dengan racun akan melepaskan racun sianida ke daerah terumbu karang, yang kemudian akan membunuh atau membius ikan-ikan. Karang yang terpapar sianida berulang kali akan mengalami

pemutihan dan kematian. Pengeboman ikan dengan dinamit atau dengan racikan bom lainnya, akan dapat menghancurkan struktur terumbu karang, dan membunuh banyak sekali ikan yang ada di sekelilingnya. Proyek TKTAT mengevaluasi ancaman dari penangkapan ikan menggunakan racun dan bom dengan cara menggabungkan peta-peta daerah penangkapan ikan di mana kedua metode tersebut dipraktikkan, atau berdasarkan data yang pernah tercatat. Praktek-praktek ini telah mengancam 56% terumbu karang di kawasan Asia Tenggara.

PEMUTIHAN KARANG

Perubahan iklim global juga menyebabkan ancaman yang signifikan terhadap terumbu karang di Asia Tenggara. Peningkatan suhu permukaan laut telah menyebabkan pemutihan karang yang lebih parah dan lebih sering. Peristiwa El Niño Southern Oscillation (ENSO) tahun 1997-1998 telah memicu peristiwa pemutihan karang yang terbesar sepanjang sejarah. Diperkirakan 18% terumbu karang kawasan Asia Tenggara telah rusak atau hancur.

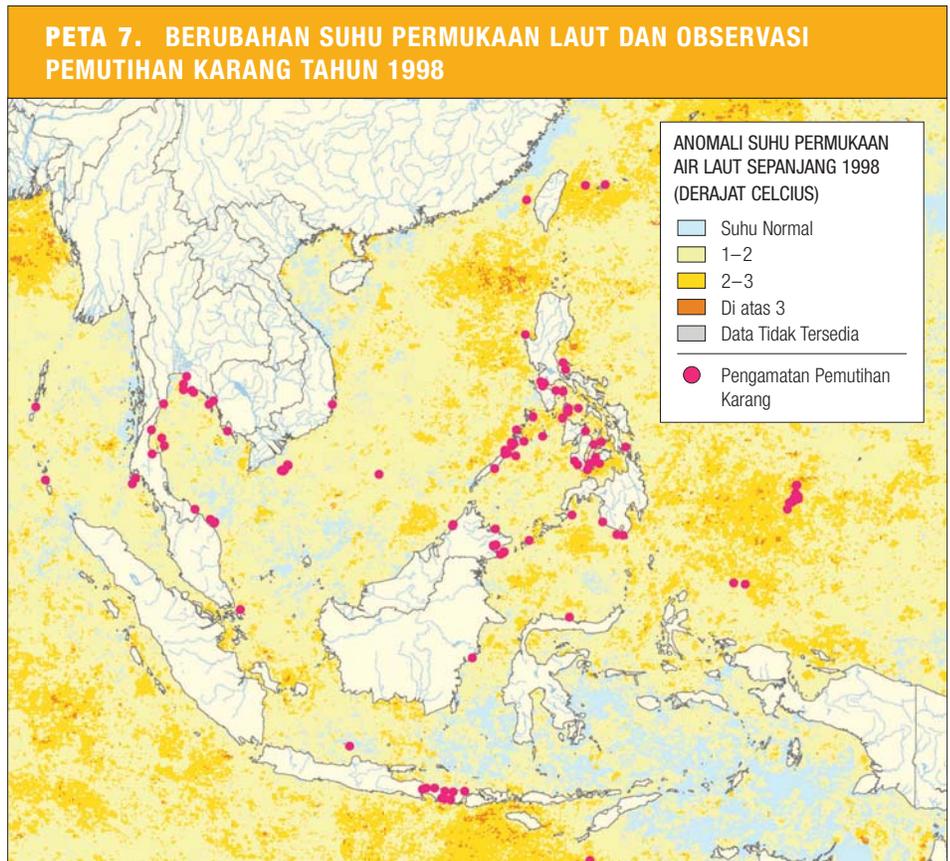


FOTO: MARK SPALDING

Sebaran terluas pemutihan karang yang tercatat terjadi selama El Nino South Oscillation selama 1997-98.

BAB 4. STATUS TERUMBU KARANG DI ASIA TENGGARA

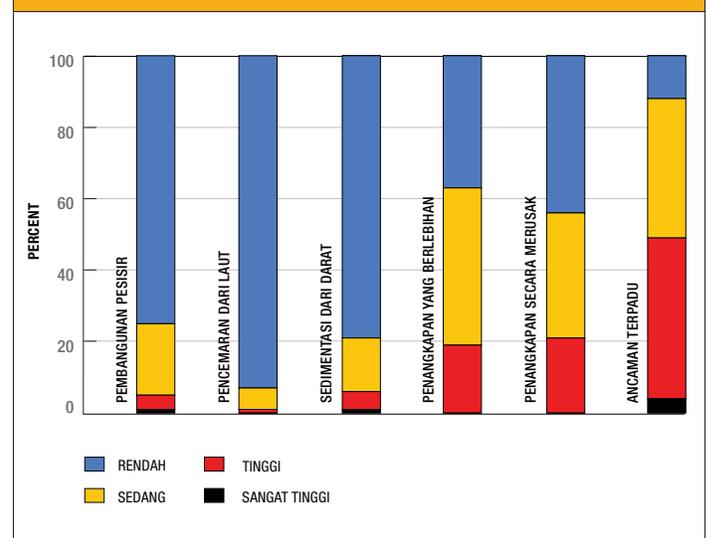


Merupakan sebuah ironi bahwa terumbu karang di Asia Tenggara yang sangat beragam dan bernilai, mengalami ancaman yang sangat besar. Ketergantungan yang tinggi terhadap sumberdaya laut telah menyebabkan eksploitasi besar-besaran dan kerusakan terumbu karang, terutama yang berdekatan dengan pusat pemukiman penduduk.¹⁰ Analisis TKTAT menelaah lima kategori utama yang mengancam terumbu karang serta menggabungkannya ke dalam indeks TKT, berdasarkan nilai ancaman tertinggi pada kategori manapun dengan memperhatikan kumulatif dari ancaman. Contohnya, apabila suatu terumbu karang dinilai mengalami ancaman tinggi dari tiga jenis sumber ancaman, maka dapat dikategorikan sedang mengalami ancaman yang sangat tinggi. Beberapa ancaman terhadap keberadaan terumbu karang di Asia Tenggara meluas dengan cepat: Pembangunan di wilayah pesisir, penangkapan ikan secara berlebihan, dan sedimentasi, yang kesemuanya merusak karang yang ada di dekat pesisir. Pada saat yang bersamaan terumbu karang yang jauh dari pesisir dan terpencil, dihantam oleh kegiatan penangkapan ikan dengan metode yang merusak dan penangkapan berlebih untuk tujuan komersil.

Penangkapan ikan secara berlebihan adalah ancaman terbesar terhadap kesehatan terumbu karang, dan telah menyebabkan 64% terumbu karang dalam kondisi terancam. Meskipun beberapa terumbu karang yang letaknya terpencil tetap memiliki

kondisi yang alami, namun saat ini telah terancam oleh praktek penangkapan yang merusak. Penangkapan ikan dengan racun dan bom untuk perdagangan ikan karang hidup membahayakan sekitar 56% dari wilayah terumbu karang. Pembangunan wilayah pesisir dan perubahan tata guna lahan juga memberikan tekanan yang cukup berarti terhadap kesehatan terumbu karang. Pembangunan wilayah pesisir mempengaruhi terumbu karang sebesar 25%, sedangkan perubahan tata guna lahan 21%. Kombinasi antara sedimentasi dan pencemaran dari

GAMBAR 2. PERKIRAAN ANCAMAN UNTUK ASIA TENGGARA BERDASARKAN JENIS ANCAMAN



aktivitas pembangunan wilayah pesisir dan perubahan tata guna lahan, telah membahayakan sekitar 37% dari wilayah terumbu karang. Dibandingkan dengan ancaman lainnya, pencemaran dari laut hanya mempengaruhi sekitar 7% dari wilayah terumbu karang. Ketika semua ancaman digabungkan, sebagian besar ancaman bagi terumbu karang berasal dari aktivitas manusia, yaitu sekitar 88%. Hampir 50% dari terumbu karang yang terancam itu masuk kategori terancam tinggi atau terancam sangat tinggi. (*Lihat Gambar 2*).

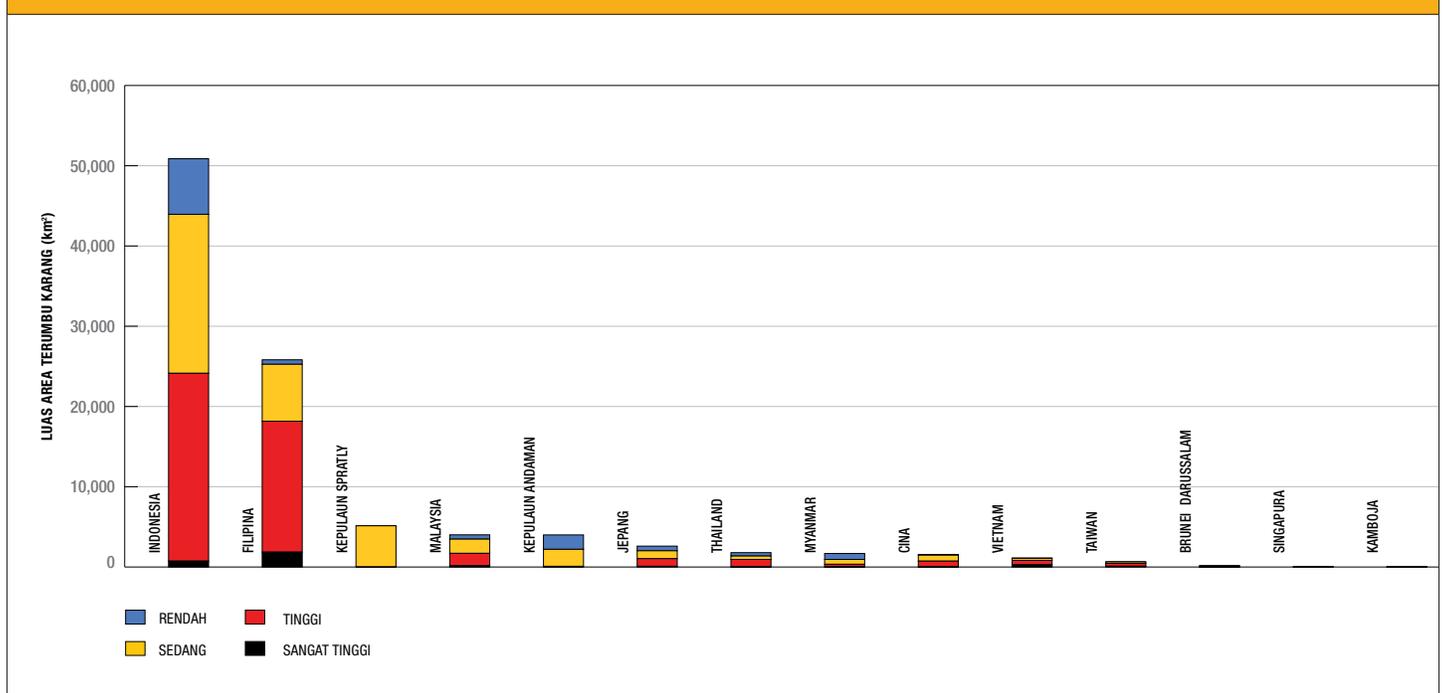
Terumbu karang di Filipina, Vietnam, Singapura, Kamboja, Taiwan, dan Cina tergolong terumbu karang yang paling terancam di kawasan Asia Tenggara. Terumbu karang di luar Nusa Tenggara, Indonesia; Okinawa, Jepang; dan Sabah, Malaysia bagian timur; juga sangat terancam (*Lihat Tabel 3 dan Peta 8*). Sekitar 85% atau lebih terumbu karang di Malaysia dan Indonesia terancam. Oleh karena Indonesia dan Filipina memiliki terumbu karang yang luas dan sebagian besar terancam, maka terumbu karang di kedua negara itu telah mewakili keterancaman terumbu karang di kawasan Asia Tenggara. Sekitar 51% terumbu karang di kawasan Asia Tenggara berada di Indonesia, dan sekitar 50% terumbu karang yang terancam juga berada di Indonesia. Sebanyak 26% dari luas terumbu

karang dan 29% terumbu karang yang terancam di Asia Tenggara, berada di Filipina. (*Lihat Gambar 3*).

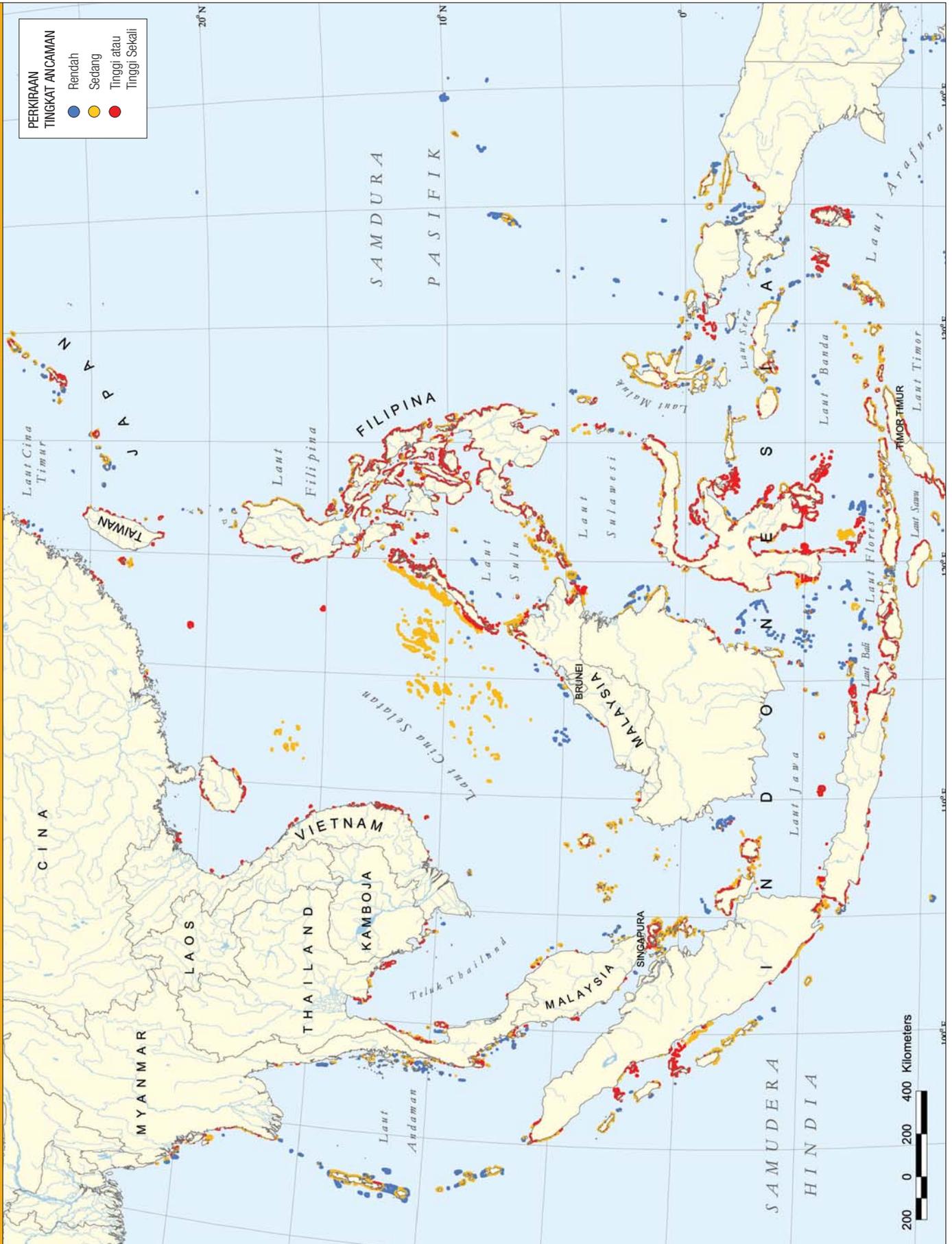
Sebagian kecil dari pulau-pulau, menghadapi ancaman tingkat rendah. Terumbu karang dengan tekanan yang rendah adalah yang terletak di perairan Selat Makasar, Laut Flores, dan Laut Banda. Daerah terisolasi di luar Pulau Andaman, Papua Barat, Myanmar, dan Thailand juga mendapat tekanan yang rendah (*Lihat Peta 8*). Meskipun menghadapi ancaman yang rendah dari aktivitas pembangunan dan penangkapan ikan secara berlebihan, bukan berarti terumbu karang tersebut dalam kondisi aman. Jika teknik penangkapan ikan yang merusak dipraktekkan di daerah ini, tingkat ancaman akan cepat berubah dari rendah ke tinggi.

Di dalam bab ini terdapat diskusi tentang status terumbu karang di negara-negara tertentu di kawasan Asia Tenggara. Termasuk di dalamnya data-data terbatas yang didapat dari kegiatan monitoring kondisi terumbu karang saat ini, serta analisis model TKTAT yang berkaitan dengan tekanan dari manusia. Analisis ini bertujuan untuk memberi gambaran yang lengkap tentang status, ancaman, dan kondisi masa depan terumbu karang di Asia Tenggara. Rangkuman untuk Indonesia dan Malaysia juga dapat ditemui di dalamnya.

GAMBAR 3. PERKIRAAN ANCAMAN BERDASARKAN LUASAN TERUMBU KARANG DI SETIAP NEGARA (KILOMETER PERSEGI)



PETA 3. TERUMBU KARANG YANG TERANCAM — INDEKS “TERUMBU KARANG YANG TERANCAM”



TABEL 1. RANGKUMAN DARI TERUMBU KARANG YANG TERANCAM (PER NEGARA ATAU PER AREA)

	LUAS AREA TERUMBU KARANG ^a	PROPORSI DARI SELURUH KAWASAN ASIA TENGGARA	INDEKS ANCAMAN GABUNGAN TERHADAP TERUMBU KARANG								ANCAMAN PADA TINGKAT SEDANG ATAU YANG LEBIH TINGGI
			RENDAH		SEDANG		TINGGI		SANGAT TINGGI		
			KM ²	PCT.	KM ²	PCT.	KM ²	PCT.	KM ²	PCT.	
Indonesia	50,875	51%	6,930	14%	19,809	39%	23,403	46%	733	1%	86%
Filipina	25,819	26%	559	2%	7,099	27%	16,311	63%	1,850	7%	98%
Kepulauan Spratly	5,136	5%	0	0%	5,136	100%	0	0%	0	0%	100%
Malaysia	4,006	4%	533	13%	1,771	44%	1,541	38%	161	4%	87%
Kepulauan Andaman	3,995	4%	1,790	45%	2,119	53%	86	2%	0	0%	55%
Jepang	2,602	3%	581	22%	983	38%	951	37%	87	3%	78%
Thailand	1,787	1.8%	419	23%	427	24%	917	51%	24	1%	77%
Myanmar	1,686	1.7%	742	44%	604	36%	336	20%	4	0%	56%
Cina	1,548	1.6%	71	5%	746	48%	706	46%	25	2%	95%
Vietnam	1,122	1.1%	43	4%	252	22%	551	49%	276	25%	96%
Taiwan	654	0.7%	0	0%	189	29%	367	56%	98	15%	100%
Brunei Darussalam	187	0.2%	147	79%	30	16%	10	5%	0	0%	21%
Singapura	54	0.1%	0	0%	0	0%	54	100%	0	0%	100%
Kamboja	42	0.0%	0	0%	0	0%	38	90%	4	10%	100%
Total	99,513	100%	11,815	12%	39,165	39%	45,271	45%	3,262	3%	88%

SUMBER:

Reefs at Risk in Southeast Asia, WRI, 2002.

KETERANGAN:

a. Area yang dimaksud setara dengan luas area terumbu karang dalam km².

INDONESIA

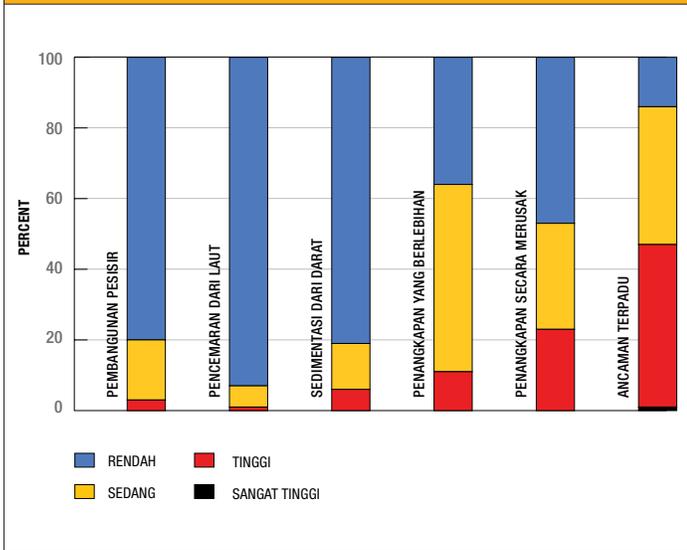
Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia, dengan panjang garis pantai lebih dari 95.000 km, serta lebih dari 17.000 pulau.¹¹ Terumbu karang yang luas melindungi kepulauan Indonesia. TKTAT mengestimasi luas terumbu karang Indonesia sekitar 51.000 km². Angka ini belum mencakup terumbu karang di wilayah terpencil yang belum dipetakan atau yang berada di perairan agak dalam. Jika estimasi ini akurat, maka 51% terumbu karang di Asia Tenggara, dan 18% terumbu karang di dunia, berada di perairan Indonesia.¹² Sebagian besar dari terumbu karang ini bertipe terumbu karang tepi (*fringing reefs*), berdekatan dengan garis pantai dan mudah diakses oleh komunitas setempat. Industri di pesisir dan laut, seperti pabrik minyak dan gas, transportasi, perikanan, dan pariwisata, mewakili 25% dari Pendapatan Domestik Bruto (PDB) negara dan 15% dari lapangan pekerjaan di Indonesia.¹³ Meskipun sejak dahulu komunitas setempat telah memanfaatkan sumberdaya laut secara lestari, pertumbuhan penduduk telah

menambah tekanan pada terumbu karang Indonesia.

Dari segi hayati, terumbu karang di Indonesia tergolong yang terkaya di dunia dengan kandungan keanekaragaman tumbuhan dan hewan laut yang luar biasa. Saat ini, lebih dari 480 jenis karang batu telah didata di wilayah timur Indonesia, dan merupakan 60% jenis karang batu di dunia yang telah berhasil dideskripsikan.¹⁴ Keanekaragaman tertinggi ikan karang di dunia ditemukan di Indonesia, dengan lebih dari 1.650 jenis hanya untuk wilayah Indonesia bagian timur. Bahkan, terumbu karang Indonesia sebagai salah satu penyumbang terbesar perikanan laut di dunia, menyediakan 3,6 juta ton dari produksi perikanan laut secara keseluruhan pada tahun 1997.¹⁵ Oleh karena banyak terumbu karang di Indonesia bagian timur belum disurvei, maka potensi biologi sesungguhnya dari terumbu karang Indonesia belum diketahui secara keseluruhan.¹⁶

Namun, persediaan karang dan ikan karang Indonesia yang berlimpah tersebut terancam oleh praktek penangkapan ikan yang merusak. Penangkapan ikan menggunakan racun sianida

GAMBAR 4. TERUMBU KARANG YANG TERANCAM DI INDONESIA



dan bahan peledak telah meluas banyak pulau di Indonesia, bahkan di daerah yang dilindungi. Sekitar 65% dari hasil survei di wilayah Maluku menunjukkan kerusakan akibat bahan peledak.¹⁷ Di luar keuntungan jangka pendek, hasil penelitian menunjukkan bahwa penangkapan ikan dengan racun dan bom telah mengakibatkan kerugian ekonomi yang luar biasa.¹⁸ TKTAT mengestimasi kerugian di Indonesia akibat penangkapan ikan menggunakan bahan peledak, selama 20 tahun ke depan, ialah sebesar 570 juta dolar AS. Sedangkan estimasi kerugian dari penangkapan ikan dengan racun sianida secara berkala sebesar 46 juta dolar AS.¹⁹

Terumbu karang Indonesia juga mendapat tekanan yang beragam dari aktivitas di daratan. Laju rata-rata penebangan hutan tahunan antara tahun 1985 dan 1997 sebesar 1,7 juta hektar.²⁰ Penebangan hutan dan perubahan tata guna lahan, telah meningkatkan pelepasan sedimen ke terumbu karang. Hal itu ditambah lagi dengan pencemaran dari industri, buangan limbah, serta zat-zat penyubur yang kesemuanya menyebabkan masalah. Terumbu karang yang terkena pencemaran dari darat, menunjukkan penurunan keanekaragaman hayati sebesar 30-50% pada kedalaman 3 m dan 40-60% pada kedalaman 10 m, jika dibandingkan dengan terumbu karang yang masih alami.²¹

Tahun 1997-1998, peristiwa El Nino telah menimbulkan pemutihan karang secara luas di Indonesia, terutama di wilayah barat Indonesia. Pemutihan karang terjadi di bagian timur

Sumatra, Jawa, Bali, dan Lombok. Di Kepulauan Seribu (perairan bagian utara Jakarta), sekitar 90-95% terumbu karang hingga kedalaman 25 m mengalami kematian. Dua tahun kemudian, tahun 2000, terumbu karang di Kepulauan Seribu mengalami pemulihan yang berarti, dengan 20-30% tutupan karang hidup.²²

Secara kumulatif, tekanan-tekanan yang terjadi telah sangat merusak terumbu karang Indonesia. Di sisi lain, kegiatan monitoring yang dilakukan sangat terbatas. Hanya beberapa area terumbu karang yang dikaji secara rutin, sehingga data kondisi dan perubahan untuk keseluruhan sangat sulit diperoleh. Sebagian besar data hasil monitoring menunjukkan secara jelas penurunan kondisi terumbu karang Indonesia. Selama 50 tahun terakhir, proporsi penurunan kondisi terumbu karang Indonesia telah meningkat dari 10% menjadi 50%.²³ Antara tahun 1989-2000, terumbu karang dengan tutupan karang hidup sebesar 50% telah menurun dari 36% menjadi 29%.²⁴ Terumbu karang di bagian barat Indonesia menghadapi ancaman terbesar. Hal tersebut berhubungan dengan tingkat pembangunan yang tinggi dan populasi penduduk yang padat di daerah tersebut. Survei antara tahun 1990-1998, menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang semakin membaik dari bagian barat menuju bagian timur Indonesia. Terumbu karang di bagian barat Indonesia dengan kondisi yang baik atau sangat baik (tutupan karang hidup lebih dari 50%), hanya sekitar 23%, sedangkan di bagian timur Indonesia sekitar 45%.²⁵

Model TKTAT menyatakan bahwa aktivitas manusia mengancam lebih dari 85% terumbu karang Indonesia, dengan sekitar setengah diantaranya dalam kondisi sangat terancam. Ancaman utama bagi terumbu karang di Indonesia adalah penangkapan ikan secara berlebihan dan penangkapan ikan yang merusak. Persentase ancaman akibat penangkapan ikan secara berlebihan dapat mencapai 64% dari luas keseluruhan, dan mencapai 53% akibat penangkapan ikan dengan metode yang merusak. Namun demikian, karena informasi yang terbatas, wilayah-wilayah yang beresiko terkena pengaruh penangkapan ikan yang merusak, kemungkinan lebih sedikit dari yang sebenarnya. Pembangunan pesisir dan sedimentasi dari daratan mengancam seperlima dari terumbu karang yang ada di Indonesia.

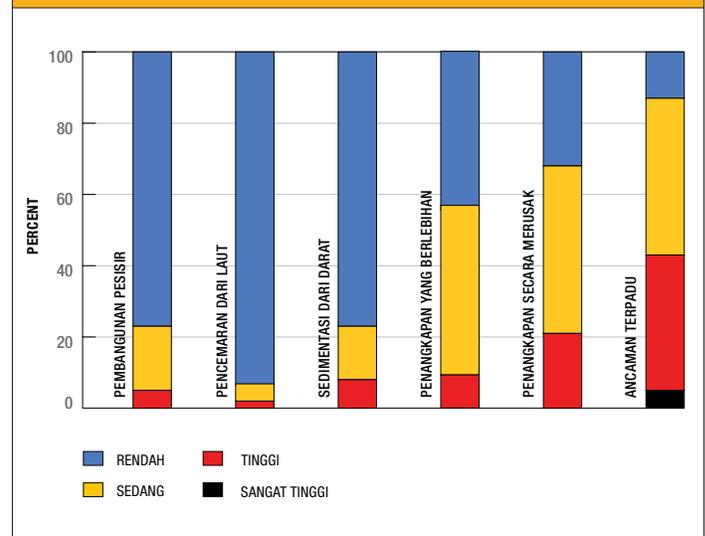
Keberadaan pengelolaan khusus yang melindungi terumbu karang Indonesia sangatlah sedikit. Hingga tahun 1999, tidak ada institusi pemerintah yang memfokuskan diri pada pengelolaan sumberdaya pesisir.²⁶ Pemerintah Indonesia tidak dapat memenuhi target pengelolaan yang direncanakan pada tahun 1984, karena tidak adanya koordinasi serta kondisi politik yang bergejolak. Rencana sesungguhnya, Indonesia akan menetapkan 85 Kawasan Konservasi Laut (KKL) yang meliputi 10 juta ha pada tahun 1990, dan 50 juta ha pada tahun 2000.²⁷ Kenyataannya, pada tahun 2000, Indonesia hanya memiliki 51 KKL, termasuk di dalamnya terumbu karang, yang hanya meliputi 6,2 juta ha.²⁸

Pada tahun 1999, tanggung jawab dan wewenang pemerintah Indonesia terhadap masalah sumber daya pesisir dilimpahkan kepada Menteri Kelautan dan Perikanan. Pemerintah Indonesia juga telah mensponsori terbentuknya COREMAP (*Coral Reef Rehabilitation and Management Program*), suatu program selama 15 tahun yang bertujuan untuk memperkuat pengelolaan sumberdaya laut, yang juga mempertimbangkan kebutuhan masyarakat setempat. Namun, sejauh ini sukses yang dicapai COREMAP masih terbatas. Dalam skala lokal, banyak LSM yang telah membangun kerjasama dan membuat kerangka kerja pengelolaan berbasis masyarakat dengan sukses.²⁹ Pendekatan dari bawah ini menjadi sangat penting sejalan dengan rencana pemerintah Indonesia untuk menjalankan desentralisasi.

MALAYSIA

Malaysia terdiri atas 11 negara bagian dan dua wilayah federal di Semenanjung Malaysia, dan dua negara bagian di Pulau Kalimantan, 600 km ke arah timur. Wilayah geografis yang luas dari Malaysia menyebabkan dapat ditemuinya beragam tipe dan kondisi terumbu karang. Sepanjang pantai barat Semenanjung Malaysia terdapat sedikit perkembangan terumbu karang, namun di sepanjang pantai timurnya dapat ditemui beberapa terumbu karang tepi, kemudian di pulau-pulau kecil di lepas pantainya, ditemui banyak terumbu karang. Malaysia bagian timur yang terdiri dari Sarawak dan Sabah, memiliki sepertiga bagian dari Pulau Kalimantan, yang terkonsentrasi pada bagian utara. Perkembangan terumbu karang di sekitar Sarawak terbatas

GAMBAR 5. TERUMBU KARANG YANG TERANCAM DI MALAYSIA



karena pengaruh tingginya sedimentasi. Namun 75% dari terumbu karang Malaysia dimiliki oleh Sabah, dengan tingkat keanekaragaman hayati karang yang tinggi. Secara keseluruhan, lebih dari 350 jenis karang di dunia dapat ditemukan di Malaysia.³⁰

Ancaman yang dihadapi terumbu karang Malaysia berbeda-beda, bergantung pada lokasinya. Terumbu karang di Semenanjung Malaysia paling banyak dipengaruhi oleh aktivitas pembangunan. Jalur perkapalan yang padat melintasi bagian barat Semenanjung Malaysia, terus hingga ke Selat Malaka. Terumbu karang di daerah ini dapat terganggu oleh tumpahan minyak dan pengrusakan akibat jangkar kapal. Pertanian dan pembangunan di semenanjung ini menyebabkan peningkatan sedimentasi dan aliran unsur hara. Beberapa terumbu karang di wilayah barat mengalami kerusakan akibat peledakan populasi alga laut secara musiman.³¹ Karena penegakan hukum yang kuat dan kurangnya ketergantungan masyarakat terhadap sumberdaya perikanan laut, maka praktek penangkapan ikan yang merusak di Semenanjung Malaysia tidak meluas.³²

Terumbu karang di bagian timur Malaysia menjadi sasaran berbagai jenis ancaman. Berbeda dengan di Semenanjung Malaysia, penangkapan ikan dengan sianida dan bahan peledak telah meluas di sekitar Sabah, khususnya di sekitar Labuan. Penangkapan ikan dengan sianida dan bom telah merusak kondisi terumbu karang yang alami, seperti yang terjadi di

pulau-pulau di luar Semporna. Pada daerah-daerah yang rusak seperti pulau Boheydulang dan Bodgaya, terjadi penurunan kelimpahan dan ukuran ikan. Di Sarawak, sedimentasi dari sungai juga menjadi ancaman yang penting. Terumbu karang di dekat Sungai Miri memiliki tutupan karang hidup sekitar 20-30% dan pertumbuhan alga laut dalam jumlah besar.³³

Informasi tentang tutupan karang di Semenanjung Malaysia terbatas. Survei terumbu karang di sepanjang pantai timur Semenanjung Malaysia menghasilkan data tutupan karang hidup yang tinggi pada terumbu karang tepi, yaitu antara 55 dan 70%. Tutupan karang hidup di pantai barat Semenanjung Malaysia umumnya rendah, yaitu antara 25 dan 45%.³⁴

Survei terumbu karang lebih intensif dilakukan di bagian timur Malaysia. Dari tahun 1996-1999, sebanyak 49 terumbu karang di seluruh Sabah telah berhasil disurvei dengan persentase tutupan karang hidup antara 15 dan 75%. Dari sekitar 70% area yang disurvei, didapati persentase tutupan karang mati (yang mengindikasikan kerusakan yang baru terjadi) sebesar 10-20% dari tutupan bentos.³⁵ Hanya 10% dari terumbu karang, memiliki tutupan karang mati kurang dari 10%.³⁶ Terumbu karang di Pulau Sipadan dianggap memiliki kondisi

terbaik diantara semua terumbu karang yang ada di perairan luar Sabah.³⁷ Survei terhadap proses pemutihan karang selama peristiwa El Nino tahun 1997-1998 mengindikasikan tingkat pemutihan yang sedang. Hampir 30% tutupan karang di Pulau Gaya dan Lahad Datu mengalami pemutihan.³⁸

Proyek TKTAT menemukan bahwa 85% terumbu karang di Malaysia terancam oleh aktivitas manusia. Penangkapan ikan yang merusak dan penangkapan ikan secara berlebihan merupakan ancaman utama, masing-masing mempengaruhi 68% dan 56% terumbu karang yang ada. Pembangunan pesisir dan sedimentasi dari daratan juga memberikan pengaruh sebesar 23% terhadap terumbu karang di Malaysia.

Malaysia memiliki beberapa KKL, termasuk The Turtle Islands Heritage Park yang sejak dulu berada di perbatasan dan dikelola bersama dengan Filipina. Kawasan-kawasan konservasi laut ini bervariasi dalam hal efektivitas pengelolannya. Sebagian besar taman nasional di Malaysia dikabarkan memiliki staf yang terbatas, masalah logistik, dan dana. Penegakan peraturan dan monitoring status terumbu karang menjadi tantangan untuk diwujudkan.



FOTO: WOLCOTT HENRY

Kadaan lokal, termasuk tingkat hara dan sedimen, keberadaan spesies-spesies herbivora, serta ketersediaan larva karang, mempengaruhi bisa tidaknya terumbu pulih kembali.

BAB 5. NILAI EKONOMI YANG HILANG DIKAITKAN DENGAN PENURUNAN KONDISI TERUMBU KARANG



FOTO: WOLCOTT HENRY

NILAI EKONOMI TERUMBU KARANG YANG SEHAT

Terumbu karang memiliki fungsi ekosistem yang penting, yaitu menyediakan barang dan jasa bagi ratusan juta penduduk khususnya di negara-negara berkembang. Makanan dan pendapatan dari perikanan yang disediakan oleh terumbu karang bagi masyarakat lokal adalah bagian dari nilai penting tersebut. Selain itu keanekaragaman hayati terumbu karang yang luar biasa, memiliki nilai ilmu pengetahuan, farmasi, dan pendidikan. Lebih jauh, terumbu karang memiliki potensi

wisata yang menarik serta memiliki fungsi tak ternilai dalam melindungi pesisir dari erosi pantai. Wisata yang berkaitan dengan terumbu karang akan memberikan nilai yang besar, baik pada wisata yang telah berjalan ataupun yang berpotensi.

Tabel 2 memberikan sebuah ringkasan tentang keuntungan bersih tahunan setiap km² terumbu karang yang sehat di kawasan Asia Tenggara. Nilai-nilai ini adalah keuntungan yang akan didapat masyarakat setelah dikurangi biaya operasional.

TABEL 2. POTENSI KEUNTUNGAN BERSIH PER TAHUN PER KM² DARI TERUMBU KARANG DALAM KONDISI BAIK DI ASIA TENGGARA

PENGUNAAN SUMBERDAYA (Langsung Atau Tidak Langsung)	KISARAN PRODUKSI	POTENSI KEUNTUNGAN BERSIH PER TAHUN (\$ AS)
Perikanan Secara Lestari (konsumsi lokal)	10–30 ton	\$12,000 – \$36,000
Perikanan Secara Lestari (ekspor ikan hidup)	0.5–1 ton	\$2,500 – \$5,000
Perlindungan Pantai (mencegah erosi)		\$5,500 – \$110,000
Pariwisata Dan Rekreasi	100–1000 individu	\$700 – \$111,000
Nilai Estetika Dan Keanekaragaman Hayati	600–2000 individu	\$2,400 – \$8,000
Total (untuk perikanan dan perlindungan pantai)		\$20,000 – \$151,000
Total (untuk potensi pariwisata dan estetika)		\$23,100 – \$270,000

SUMBER:

Diadaptasi dari A.T. White, H.P. Vogt, dan T. Arin, "Philippine Coral Reefs under Threat: The Economic Losses Caused by Reef Destruction," *Marine Pollution Bulletin* 40, 7 (2000): 598-605; A.T. White dan A. Cruz-Trinidad, *The Values of Philippine Coastal Resources: Why Protection and Management are Critical* (Cebu City: Coastal Resource Management Project, 1998) hal.28; dan H.S.J. Cesar, "Economic Analysis of Indonesian Coral Reefs," Working Paper Series 'Work in Progress' (Washington, DC: World Bank, 1996).

KETERANGAN:

Data yang ditampilkan hanya untuk wilayah Indonesia dan Filipina.

KEUNTUNGAN INDIVIDUAL DAN KERUGIAN MASYARAKAT

Laporan ini telah banyak merinci aktivitas manusia yang merusak ataupun menurunkan sumberdaya terumbu karang. Terumbu karang yang kondisinya menurun akan kehilangan nilai karena menjadi kurang produktif, yaitu hanya menyediakan sedikit barang dan jasa dibandingkan dengan terumbu yang sehat. Secara singkat, suatu terumbu karang yang sehat dapat memberikan hasil perikanan rata-rata 20 ton per tahun. Hasil suatu terumbu karang yang rusak akibat praktek-praktek penangkapan ikan yang merusak, jauh lebih rendah yaitu kurang dari 5 ton per tahun.³⁹ Meskipun hanya sebagian yang rusak, terumbu karang tidak dengan cepat pulih ke tingkat produktivitas yang tinggi. Terumbu-terumbu yang telah dibom memerlukan waktu hingga 50 tahun untuk mengembalikan 50% dari kondisi semula dan untuk dapat produktif lagi.⁴⁰

Aktivitas yang merusak terumbu karang, dalam waktu singkat dapat saja memberikan hasil yang sangat banyak secara individual. Namun, keuntungan bersih pihak-pihak yang terlibat dalam aktivitas itu seringkali bernilai kecil dibanding dengan kerugian masyarakat akibat turunnya produktivitas ekosistem terumbu karang. Sebagai contoh, para nelayan yang melakukan pengeboman ikan mendapatkan 15.000 dolar AS setiap km²,

tetapi mereka menyebabkan kerugian bagi masyarakat antara 91.000-700.000 dolar AS setiap km² selama lebih dari periode 20 tahun.



FOTO: MARK SPALDING

TABEL 3. TOTAL KEUNTUNGAN BERSIH DAN KERUGIAN DARI ANCAMAN TERHADAP TERUMBU KARANG SELAMA LEBIH DARI 20 TAHUN DI ASIA TENGGARA (NILAI KEUNTUNGAN BERSIH^a DALAM JUTA DOLAR AS PER KM²)

ANCAMAN	TOTAL KEUNTUNGAN BERSIH SECARA INDIVIDUAL	KERUGIAN BAGI MASYARAKAT				TOTAL KERUGIAN (Secara Kuantitas)
		SEKTOR PERIKANAN	PERLINDUNGAN PANTAI	PARIWISATA SECARA LESTARI	LAINNYA (Contohnya Nilai Keanekaragaman Hayati)	
Penangkapan Ikan Dengan Racun	33	37	T.T.	3-409	T.T.	40-446
Penangkapan Ikan Dengan Bom	15	80	8-170	3-450	T.T.	91-700
Penambangan Karang	121	87	10-226	3-450	> 67	167-830
Sedimentasi Dari Kegiatan Di Darat	98	81	T.T.	192	T.T.	273
Penangkapan Berlebih	39	102	T.T.	T.T.	T.T.	102

SUMBER:

Diadaptasi dari H. Cesar *et al.*, "Indonesian Coral Reefs – An Economic Analysis of a Precious but Threatened Resource," *Ambio* 26, 1(1997): 345-58.

KETERANGAN:

a. Nilai Keuntungan Bersih (NKB) merangkum nilai dari sumberdaya terumbu karang, dengan menambahkan keuntungan per tahun selama periode lebih dari 20 tahun, namun memberikan 10% setiap tahunnya menuju tahun berikutnya. Penggunaan dari pengurangan ini kemungkinan mengestimasi kerugian di masa depan lebih kecil dari yang sebenarnya.

T.T. = tidak terjumlahkan.

TABEL 4. POTENSI KEUNTUNGAN BERSIH PER TAHUN DAN NILAI KEUNTUNGAN BERSIH UNTUK INDONESIA DAN FILIPINA (JUTA DOLAR AS)

PENGUNAAN SUMBERDAYA (Langsung Dan Tidak Langsung)	INDONESIA (Juta Dolar AS)	FILIPINA (Juta Dolar AS)
Perikanan Secara Lestari	1,221	620
Perlindungan Pantai (mencegah erosi)	314	326
Pariwisata Dan Rekreasi ^a	103	108
Nilai Estetika Dan Keanekaragaman Hayati	9	10
Total Keuntungan Bersih Per Tahun	1,647	1,064
Nilai Keuntungan Bersih (NKB) ^b	14,035	9,063

SUMBER:

Berdasarkan nilai ekonomi dari barang dan jasa per km² di Tabel 2 dan estimasi TKTAT terhadap area terumbu karang, area dengan potensi pariwisata, dan pembangunan pesisir.

KETERANGAN:

- a. Area dengan potensi pariwisata didefinisikan sebagai area yang berada di radius 10 km dari pusat wisata.
- b. Untuk mengetahui definisi dari NKB, harap lihat keterangan di bawah Tabel 3.

PERKIRAAN PENILAIAN UNTUK INDONESIA DAN FILIPINA

Dengan menggabungkan informasi keuntungan bersih potensial per tahun per km² terumbu karang yang sehat (dari Tabel 2) dengan data TKTAT, dapat diperkirakan semua keuntungan bersih potensial per tahun dari terumbu karang di Indonesia dan Filipina. Analisis ini didasarkan atas area terumbu karang, luas area dengan potensi wisata, dan tingkat pembangunan wilayah pesisir. Perkiraan ini memasukkan perikanan, wisata, perlindungan pantai, estetika, dan keuntungan keanekaragaman hayati, namun tidak termasuk nilai perkembangan farmasi di masa depan. Dengan asumsi hasil tangkapan dan harga yang sama di seluruh kawasan, maka kegiatan perikanan secara berkelanjutan memberi keuntungan bagi semua Asia Tenggara sekitar 2,4 milyar dolar AS per tahun.⁴¹

ANALISIS KERUGIAN AKIBAT AKTIVITAS YANG MERUSAK

Sebagian besar terumbu karang di kawasan Asia Tenggara terancam oleh aktivitas manusia. Tabel 5 menggunakan data kerugian potensial akibat aktivitas yang merusak dan data area yang terancam oleh pengeboman ikan, penangkapan berlebih, sedimentasi dari daratan, dan area dengan potensi wisata yang

besar. Data tersebut dipakai untuk memperkirakan kerugian secara ekonomi di Indonesia dan Filipina (*Lihat* Tabel 5). Kerugian yang diderita masyarakat akibat aktivitas merusak, secara nyata melebihi keuntungan yang didapat dari semua kategori yang dianalisis.

Penangkapan berlebih adalah aktivitas yang paling memberikan dampak negatif dari segi keuangan bagi terumbu karang di Indonesia dan Filipina. Di Indonesia, penangkapan ikan secara lestari, mampu memberikan hasil 63.000 dolar AS per km² selama periode lebih dari 20 tahun dibandingkan dengan penangkapan berlebih di terumbu karang yang sehat (dengan perbedaan, kerugian masyarakat sebesar 102.000 dolar AS sementara keuntungan individual hanya 39.000 dolar AS) (*Lihat* Tabel 3). Luasnya area penangkapan berlebih di Indonesia (lebih dari 32.000 km² terumbu karang) mengakibatkan kerugian sosial yang sangat besar, diperkirakan 1,9 milyar dolar AS selama lebih dari 20 tahun (*Lihat* tabel 5).

Pengeboman ikan juga mengakibatkan kerugian bagi Indonesia dan Filipina. Kerugian secara keseluruhan akibat aktivitas ini adalah 1,2 milyar dolar AS untuk Filipina dan 570 juta dolar AS untuk Indonesia. Walaupun area terumbu karang Indonesia lebih luas dari Filipina, nilai kerugian lebih besar di Filipina karena tingkat aktivitasnya lebih sering.

Meskipun memberikan hasil dalam waktu singkat, namun untuk jangka panjang pembangunan di daratan yang begitu pesat baik di Indonesia dan Filipina menyebabkan kerugian sosial. Analisis ini, hanya melihat dampak sedimentasi akibat penebangan hutan di area wisata. Di luar area wisata, kerugian langsung akibat sedimentasi dari segi ekonomi sangat kecil.⁴² Karena area-area dengan sedimentasi yang tinggi tidak selalu tumpang tindih dengan pusat-pusat wisata, perkiraan kerugian dari sedimentasi ini relatif rendah (100 juta dolar AS di Indonesia dan 114 juta dolar AS di Filipina).

Kerugian total akibat aktivitas yang tidak berkelanjutan di Indonesia dan Filipina sangat nyata. Tabel 5 tidak menampilkan kerugian potensial akibat perikanan menggunakan racun, pembangunan wilayah pesisir, pencemaran dari laut, dan sedimentasi dari daratan tinggi di area yang potensi wisatanya tidak besar. Perencanaan dan pengelolaan wilayah pesisir yang baik akan memberikan keuntungan ekonomi yang berarti, tidak

TABEL 5. KERUGIAN BAGI MASYARAKAT DARI PENANGKAPAN BERLEBIH, PENGEBOMAN, DAN AKTIVITAS DI DARAT YANG MENCEMARI, SELAMA PERIODE LEBIH DARI 20 TAHUN DI INDONESIA DAN FILIPINA (NILAI KEUNTUNGAN BERSIHA DALAM JUTA DOLAR AS)

	KEUNTUNGAN INDIVIDUAL	KERUGIAN BAGI MASYARAKAT				KERUGIAN
	A	B	C	D	E=B+C+D	F=E-A
KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN/AKTIVITAS	KEUNTUNGAN BERSIH INDIVIDUAL DARI AKTIVITAS	PENDAPATAN DARI PERIKANAN SECARA LESTARI	KERUGIAN DALAM HAL PERLINDUNGAN PANTAI	KERUGIAN DI SEKTOR PARIWISATA ^a	RANGKUMAN KERUGIAN EKONOMI DI SEKTOR JASA TERUMBU KARANG	KERUGIAN BAGI MASYARAKAT DARI AKTIVITAS
Indonesia						
Penangkapan Ikan Menggunakan Bom	370	570	160	210	940	570
Penangkapan Berlebih	1,160	3,030	0	T.T.	3,030	1,870
Sedimentasi Akibat Aktivitas Di Darat	20	20	0	100	120	100
Filipina						
Penangkapan Ikan Menggunakan Bom	360	640	520	370	1,530	1,170
Penangkapan Berlebih	740	1,950	0	T.T.	1,950	1,210
Sedimentasi Akibat Aktivitas Di Darat	60	50	0	124	174	114

SUMBER:

H. Cesar, "Economic Analysis of Indonesian Coral Reefs"; H. Cesar *et al.*, "Indonesian Coral Reefs : An Economic Analysis of a Precious but Threatened Resource"; H. Cesar, *Collected Essays on the Economics of Coral Reefs*.

KETERANGAN:

Nilai yang tercantum dalam NKB selama 20 tahun, menggunakan pengurangan 10% dan didasarkan kepada tabulasi silang dari hasil survei Terumbu Karang yang Terancam. menurut kategori dan estimasi keuntungan atau kerugian yang tercantum pada Tabel 3 dan angka yang bersumber dari H. Cesar.

a. Untuk mengetahui definisi NKB, harap lihat Tabel 3.

T.T.= tidak terjumlahkan.

hanya di Filipina dan Indonesia tetapi juga di kawasan Asia Tenggara. Keuntungan-keuntungan tersebut akan menjadi sangat tinggi di area yang memiliki potensi wisata yang baik.



FOTO: UWE DEICHMANN

BAB 6. PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR



FOTO: UWE DECHMANN

Tanpa pengelolaan sumberdaya pesisir secara efektif, nilai sosial dan ekonomi yang penting dari terumbu karang di Asia Tenggara akan menurun tajam. Untuk menyeimbangkan kebutuhan masyarakat pesisir yang harus dipenuhi dalam waktu singkat, ada dua hal penting yang menjadi arahan dalam pengelolaan sebagian besar daerah pesisir. Keduanya meliputi pemanfaatan sumberdaya secara lestari untuk jangka panjang, serta mempertahankan proses-proses alami ekosistem.

Pengelolaan yang baik dapat meminimalkan ancaman-ancaman utama yang dihadapi terumbu karang. Suatu evaluasi pengelolaan di kawasan ini adalah inti dari analisis ancaman atau gambaran kesehatan terumbu karang. TKTAT memfokuskan analisis pengelolaannya pada kawasan-kawasan konservasi laut, karena bentuk ini yang paling luas pemanfaatannya. TKTAT menghindari analisis strategi lain karena kurangnya data dalam penerapan peraturan perundangan, insentif-insentif ekonomi, dan program pendidikan.

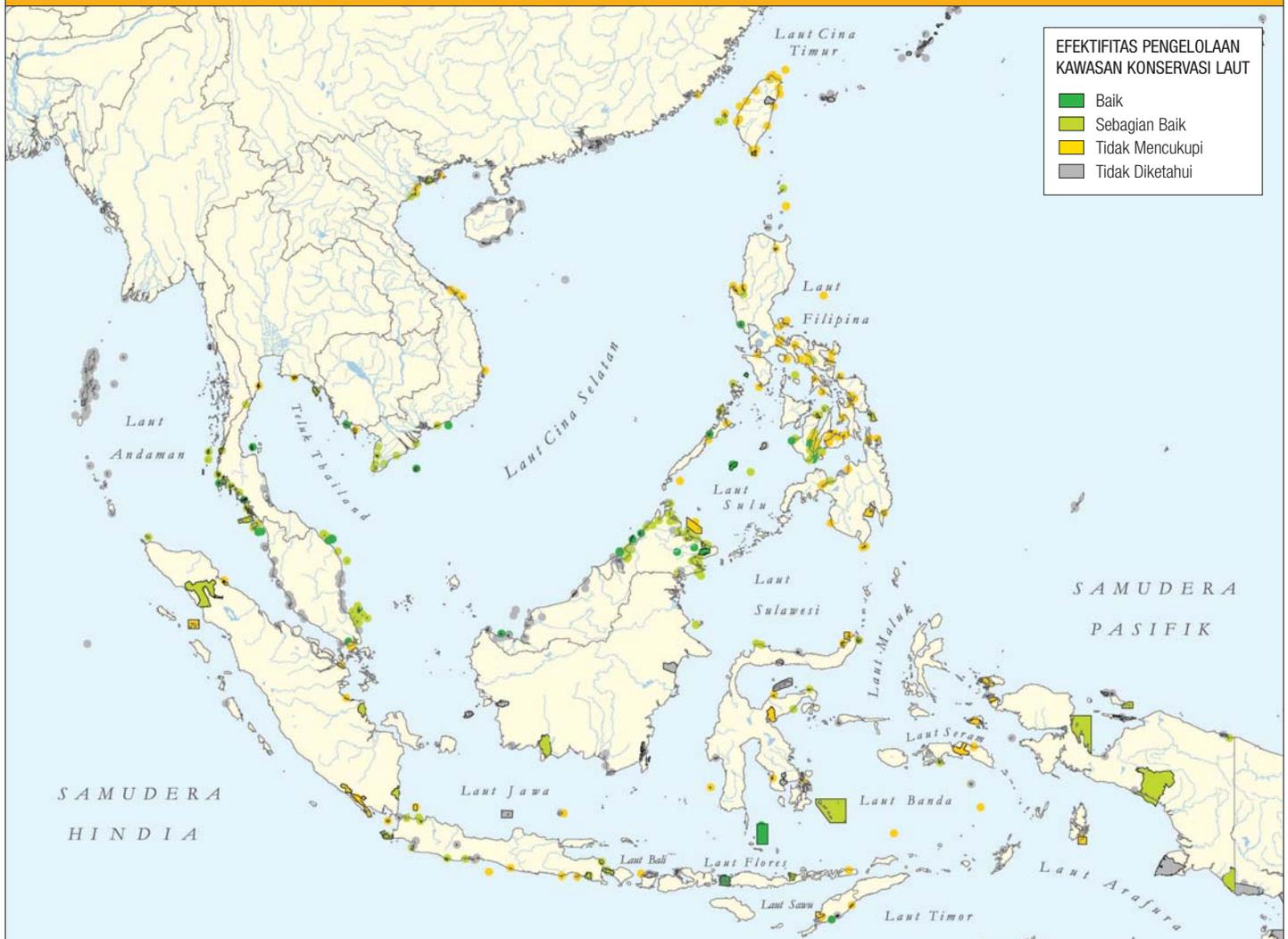
Kawasan Konservasi Laut (KKL) dirancang untuk sejumlah alasan, termasuk pengelolaan perikanan, promosi wisata, dan mempertahankan keanekaragaman hayati. Keputusan tingkat lokal, propinsi, nasional, dan internasional telah menetapkan ratusan KKL di kawasan ini. Sebagian besar KKL dikelola melalui program-program pemerintah pusat. Adanya konflik lokal dan kemampuan implementasi yang rendah menyebabkan sulitnya pengelolaan KKL di beberapa tempat. Hal tersebut menciptakan situasi dimana terdapat ratusan KKL, tetapi hanya

sebagian yang berjalan mencapai tujuan yang diinginkan. Di beberapa negara seperti Filipina dan Indonesia, pemerintah telah bergerak ke arah KKL yang dikelola oleh masyarakat guna meluaskan dukungan masyarakat lokal, mengurangi konflik sumberdaya, dan menyokong implementasi.⁴³

Satu hal yang perlu diingat bagi efektifitas KKL bahwa KKL biasanya hanya mengontrol aktivitas manusia yang berakibat secara langsung, misalnya praktek penangkapan ikan yang tidak lestari. Di banyak KKL, meskipun dengan penegakan hukum yang ketat, dampak sedimentasi dan pencemaran tidak dapat dikontrol jika KKL tidak mencakup area sekeliling perairan. Sangat penting bagi pengelolaan sumberdaya pesisir untuk memasukkan semua jenis ancaman ke dalam rancangan batas-batas kawasan yang dilindungi dan rencana pemanfaatan lahan secara lebih luas.

Sebagai bagian dari proyek TKTAT, ahli-ahli lokal mengevaluasi efektifitas ratusan KKL yang berada dalam kawasan ini. KKL dikategorikan berdasar beberapa kriteria,

PETA 9. PENILAIAN KAWASAN KONSERVASI LAUT BERBASIS EFEKTIFITAS PENGELOLAAN



seperti jumlah staf, fasilitas pengelolaan, program penyuluhan masyarakat, dan ada tidaknya rencana pengelolaan. Dari daftar panjang KKL yang telah ada, banyak yang hanya di atas kertas; yang kemudian dihapus karena kurangnya implementasi dasar. Sisanya, sebanyak 646 KKL, hampir setengahnya tidak diketahui efektifitas pengelolaannya (314). Dalam kenyataan, kurangnya informasi mungkin menandakan kurangnya sumberdaya manusia dan keuangan di kawasan Asia Tenggara ini. Dari 342 KKL yang dapat dianalisis, hanya 46 (14%) dikategorikan dikelola secara efektif. Sebanyak 160 (48%) dikategorikan dikelola dengan setengah efektif dan 126 (38%) tidak cukup terkelola. (*Lihat Tabel 6 dan Peta 9*).

Proyek TKTAT juga memperkirakan persentase area terumbu karang yang berada dalam KKL di kawasan ini.

Namun skala data dan tingkat kelengkapan data KKL membatasi analisis. Banyak KKL hanya ditandai dengan titik-titik, tidak dengan batas spasial sesungguhnya, sehingga luasnya masih merupakan perkiraan. Akibatnya analisis ini hanya menyediakan perkiraan kasar yang didasarkan pada data terbaik yang ada. Hampir 8% dari terumbu karang di kawasan Asia Tenggara berada dalam KKL. Hanya 1% terumbu karang yang berada dalam DPL dikategorikan dikelola secara efektif, 4% dikelola setengah efektif, sebanyak 2% buruk pengelolaannya, dan 1% tidak diketahui efektifitasnya.

TABEL 6. KAWASAN KONSERVASI LAUT (KKL) DI ASIA TENGGARA

NEGARA	JUMLAH KKL	TINGKAT EFEKTIVITAS PENGELOLAAN				AREA TERUMBU KARANG YANG BERADA DI DALAM KKL
		BAIK	SEBAGIAN BAIK	TIDAK MENCUKUPI	TIDAK DIKETAHUI	
INDONESIA	131	3	36	35	57	9%
FILIPINA	110	14	31	58	7	7%
MALAYSIA	136	22	63	1	50	7%
INDIA	97	0	0	0	97	3%
JEPANG	46	0	0	0	46	20%
THAILAND	17	3	11	2	1	38%
MYANMAR	3	0	0	0	3	2%
CINA	45	0	0	0	45	2%
VIETNAM	25	2	13	9	1	11%
TAIWAN	25	0	4	20	1	14%
BRUNEI DARUSSALAM	6	0	0	0	6	0%
SINGAPURA	4	1	2	1	0	0%
KAMBOJA	1	1	0	0	0	0%
TOTAL	646	46	160	126	314	8%

SUMBER:

Reefs at Risk in Southeast Asia, WRI, 2002.

KETERANGAN:

Tabel ini merefleksikan rangkuman statistik dari data tentang KKL yang terkompilasi dalam proyek TKTAT.

Data diperoleh dari UNEP-WCMC, WRI, dan dari banyak proyek lainnya. Data tidak lengkap untuk beberapa negara.

Tingkat efektivitas pengelolaan yang dilakukan oleh mitra proyek, didasarkan pada sumber KKL, besarnya jumlah staf, dan perencanaan pengelolaan yang telah ada. Tingkat efektivitas tersebut dirangkum per negara pada tabel ini dan tersedia dalam situs www.wri.org/wri/reefsatrisk.

Estimasi untuk lokasi dan batas dari KKL juga didukung oleh rangkaian data tentang lokasi terumbu karang secara keseluruhan, untuk mendeterminasi persentase dari terumbu karang yang berada di bawah KKL. Angka persentase yang terbentuk merupakan hasil estimasi kasar berdasarkan data-data yang ada.

Sebagai tambahan, definisi untuk KKL sendiri bervariasi. Persentase dari terumbu karang yang berada dalam KKL di Jepang lebih tinggi dari yang pernah dipublikasikan sebelumnya, yang mana hanya memperhitungkan terumbu karang yang ada di dalam taman nasional saja.

Estimasi oleh TKTAT meliputi KKL yang luas, dan banyak di antaranya tidak tergolong kawasan yang dilindungi secara resmi.

Perencanaan dan pelaksanaan pembangunan di wilayah pesisir yang semestinya sangat penting untuk mengurangi dampak-dampaknya terhadap habitat-habitat pesisir.



FOTO: JOHN MCMANUS

BAB 7. REKOMENDASI



FOTO: TONI PARRAS

Terumbu karang Asia Tenggara adalah suatu dasar bagi struktur ekonomi dan sosial di kawasan ini, namun keadaannya dalam kondisi sangat terancam. Sangat dibutuhkan tindakan untuk mengubah kondisi saat ini, mengurangi degradasi, dan melangkah pada pengelolaan sumberdaya pesisir secara berkelanjutan. Upaya-upaya tingkat lokal, nasional, dan internasional dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan yang mengganggu terumbu karang Asia Tenggara. Upaya internasional dibutuhkan untuk menurunkan emisi gas rumah kaca untuk menekan laju perubahan iklim global. Tanpa usaha-usaha tersebut, kawasan ini rentan terhadap suhu permukaan laut yang lebih tinggi yang dapat memicu perluasan pemutihan karang. Di tingkat lokal, ancaman yang nyata dari pembangunan kawasan pesisir, pencemaran, sedimentasi, penangkapan ikan berlebih, dan penangkapan ikan dengan cara merusak juga harus diatasi. Gabungan berbagai tekanan akibat kegiatan-kegiatan setempat dan peningkatan suhu global, dapat membahayakan masa depan kawasan ekosistem terumbu karang yang sangat berharga.

Perubahan-perubahan kondisi saat ini membutuhkan kesadaran politik dan komitmen pendanaan yang nyata. Untuk membawa isu mengenai terumbu karang ke dalam agenda pemerintah, maka harus ditingkatkan kepedulian tentang nilai yang tak terhitung dari sumberdaya ini. Kesehatan sumberdaya pesisir umumnya kurang menjadi pertimbangan meskipun keuntungan ekonomi dari pemanfaatan terumbu karang secara lestari seringkali jauh lebih besar dibandingkan keuntungan dari

aktivitas yang merusak. Untuk mengubah kondisi degradasi terumbu karang, pemerintah, swasta, pengguna sumberdaya, dan masyarakat luas harus mendapat informasi secara jelas dan diyakinkan akan tingginya nilai terumbu karang yang dikelola dengan baik.

Untuk mengelola terumbu karang secara lestari dibutuhkan implementasi rencana pengelolaan yang menggabungkan koleksi data dasar status terumbu karang, hasil pemantauan yang terus menerus, strategi implementasi, dan pengelolaan yang adaptif. Karena setiap lokasi berbeda, maka strategi yang berskala luas mungkin saja dibutuhkan untuk mengelola sumberdaya secara lebih baik. Pengelolaan yang efektif akan membutuhkan sumberdaya manusia yang berkualitas serta dukungan pendanaan. Karena banyak tekanan pada terumbu karang yang berakar dari masalah sosial dan ekonomi, pengelolaan juga harus melihat aspek lain selain aspek biologi. Upaya yang perlu ditekankan adalah pengentasan kemiskinan, mata pencaharian alternatif, perbaikan pemerintahan, dan peningkatan kepedulian masyarakat akan nilai terumbu karang dan perikanan serta ancaman yang dihadapi keduanya. Bila diinformasikan dengan baik dan didanai secara tepat, pemerintah setempat, LSM, tetua desa, dan segmen-segmen kunci industri wisata, dapat menjadi pemelihara sumberdaya pesisir yang sukses.

Kekayaan dan keanekaragaman habitat terumbu karang di kawasan Asia Tenggara akan mendukung pemulihan terumbu karang jika tekanan dari manusia dapat dikurangi. Daftar berikut ini, meski tidak secara menyeluruh, menyediakan

beberapa rekomendasi penting untuk meyakinkan bahwa sumberdaya terumbu karang Asia Tenggara tersedia untuk generasi mendatang.

- Tingkatkan pengelolaan sumberdaya pesisir dan perikanan.
- Tingkatkan pengelolaan KKL yang sudah ada.
- Perluas Jaringan Kerja Wilayah Konservasi.
- Hentikan penangkapan ikan yang merusak.
- Kurangi penangkapan berlebih.
- Atur perdagangan internasional biota hidup terumbu karang.
- Kembangkan wisata berkelanjutan.
- Adopsi kebijakan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan perubahan iklim.
- Kembangkan pemetaan, pemantauan, dan jaringan kerja informasi terumbu karang guna mendukung pengelolaan yang lebih baik.
- Tingkatkan kesadaran masyarakat.

Asia Tenggara merupakan tempat “berlabuh” terumbu karang yang paling penting dan paling luas di dunia. Ekosistem ini berada di jantung kerangka sosial, budaya, dan ekonomi kawasan ini. Namun terumbu karang tersebut merupakan yang paling terancam di seluruh dunia—suatu ancaman yang membahayakan kehidupan sosial dan ekonomi jutaan penduduk. Banyak permasalahan yang menghadang terumbu karang dapat dipecahkan tanpa biaya yang besar. Sesungguhnya, hanya dalam beberapa tahun, perubahan perilaku dapat membawa pada keamanan ekonomi dan perlindungan jangka panjang suplai makanan.

Pemerintah pusat hingga masyarakat lokal kawasan Asia Tenggara perlu informasi lebih lengkap tentang permasalahan dan pemecahan yang potensial. Implementasi atas rekomendasi dititikberatkan guna meningkatkan kebijakan dan pengelolaan yang dapat menolong menciptakan masa depan yang baik bagi terumbu karang dan memungkinkan pemulihan kondisi terumbu karang yang telah menurun. Dengan menempatkan terumbu karang lebih tinggi yaitu ke dalam agenda regional, ekosistem yang indah dan memiliki produktivitas yang tinggi ini akan berada dalam posisi yang lebih kuat untuk menghadapi tekanan yang bertambah dan dapat terus menyediakan jasa-jasa yang tak ternilai bagi penduduk Asia Tenggara.

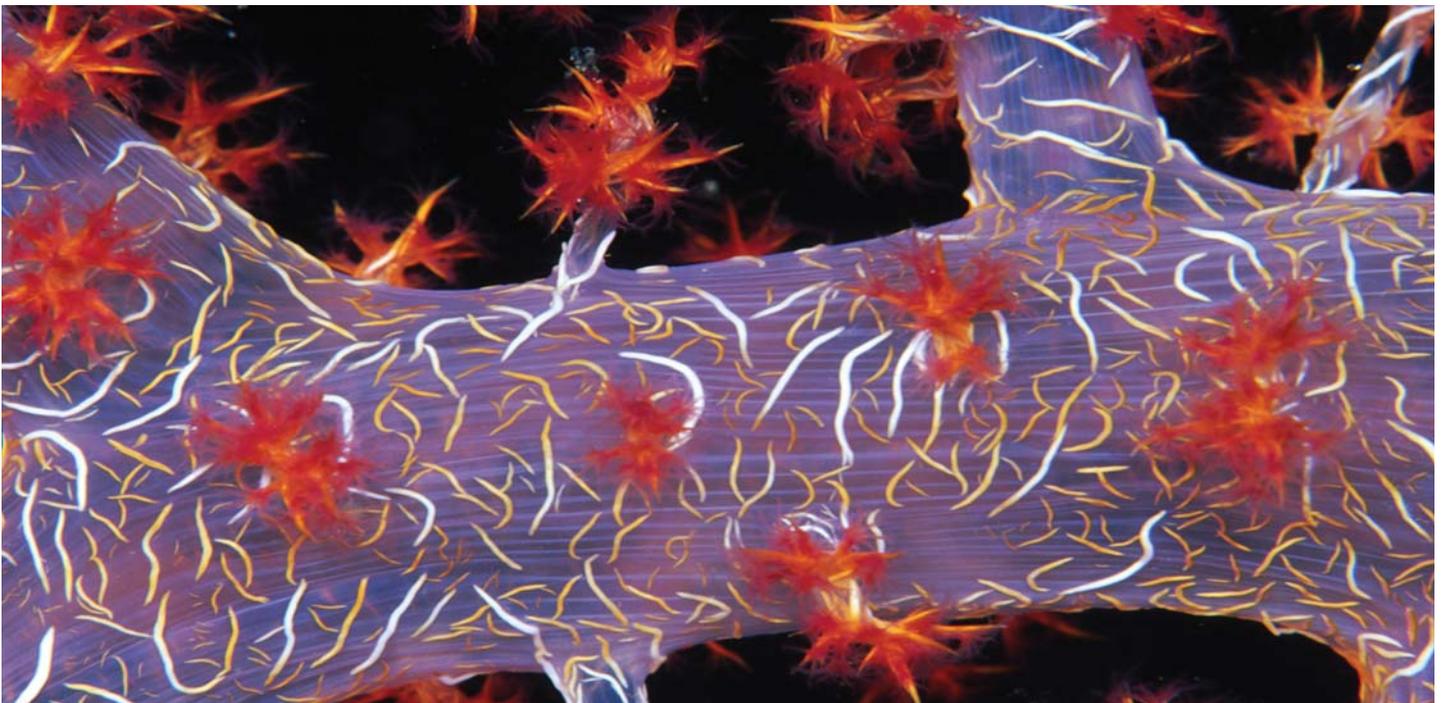


FOTO: WOLCOTT HENRY

LAMPIRAN: ORGANISASI-ORGANISASI

ORGANISASI NON PEMERINTAH

Yayasan Terumbu Karang Indonesia

(TERANGI)

Blimbing No. 14

Kemang Timur

Jakarta 12510

Indonesia

TELP/FAX: +62 21 717 92886

EMAIL: terangi@cbn.net.id

WEBSITE: www.terangi.or.id

Yayasan WWF Indonesia

Kantor Taman A9, Unit A-1

Jl. Mega Kuningan Lot 8-9/A9

Kawasan Mega Kuningan

Jakarta 12950

P.O. Box 5020 JKTM 12700

TELP: +62 21 5761070

FAX: +62 21 5761080

WEBSITE: www.wwf.or.id

International Marinelife Alliance

(IMA)-Indonesia

Jl. Beo 14

Bogor 16161

TELP: +62-251-339987, 353210

FAX: +62-251-333812

EMAIL: info@ima-indo.org

WEBSITE: www.ima-indo.org

The Nature Conservancy (TNC)

Jl. Hang Tuah Raya No. 42

Kebayoran Baru

Jakarta Selatan 12120

TELP: +62 21 720 6484, 722 1310

FAX: +62 21 7267336

EMAIL: tncindonesia@cbn.net.id

WEBSITE: www.nature.org

Yayasan Palung

Jl. Uranus G-10

Komplek IPB

Sindangbarang II

Bogor 16680

TELP: +62 251 621196

EMAIL: reefbgr@lycos.com

Yayasan Telapak Indonesia

Jl. Sempur Kaler No. 16

Bogor 16129

TELP: +62 251 320792

FAX: +62 251 351069

EMAIL: telapak@telapak.org

WEBSITE: www.telapak.org

Yayasan Keanekaragaman Hayati

Indonesia (KEHATI)

Gedung Patra Jasa Lt.2 Ruang 2 E1

Jl. Gatot Subroto Kav. 32-34

Jakarta

TELP: +62 21 522 8031

FAX: +62 21 522 8033

EMAIL: kehati@indo.net.id

WEBSITE: www.kehati.or.id

UNIVERSITAS DAN INSTITUSI

RISET NASIONAL

Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan

Lautan (PKSPL)-IPB

Gedung Marine Center Lt.4, Fakultas

Perikanan IPB

Darmaga-Bogor

TELP: +62 251 626380

EMAIL: learningtm@bogor.indo.net.id

Pusat Penelitian Oseanologi

Lembaga Ilmu Pengetahuan

Indonesia (P₂O-LIPI)

Jl. Pasir Putih No.1, Ancol Timur

Jakarta 11048

TELP: +62 21 683 850

FAX: +62 21 681 948

PROYEK NASIONAL

Proyek Pesisir

Gedung Ratu Plaza Lt. 8

Jl. Jend. Sudirman No. 9

Jakarta 10270

TELP: +62 21 720 9596

FAX: +62 21 720 7844

EMAIL: crmp@cbn.net.id

WEBSITE: www.pesisir.or.id

Coral Reef Rehabilitation and Management Program-COREMAP

Jl. Raden Saleh 43

Jakarta 10330

TELP: +62 21 314 3080

FAX: + 62 21 327 958

EMAIL: coremap@indosat.net.id

WEBSITE: www.coremap.or.id

LEMBAGA PEMERINTAH

Departemen Kelautan dan Perikanan

Jl. MT. Haryono Kav 52-53

Jakarta 12770

TELP: +62 21 791 80303

FAX: +62 21 791 80464

EMAIL: pusinfo@dkp.go.id

WEBSITE: www.dkp.go.id

LEMBAGA SWASTA

Asosiasi Kerang, Karang dan Ikan

Indonesia (AKKII)

Jl. Daksinapati Timur C2

Rawamangun

Jakarta Timur

TELP: +62 21 489 7447

EMAIL: akkii@cbn.net.id

- 1 Perhitungan oleh World Resources Institute memakai basis data LAND-SCAN dari Department of Energy Oak Ridge National Laboratory Amerika Serikat, 1-km tingkatan resolusi data populasi 1995, dan 50 km penyangga Vektor Garis Pantai Dunia Agen Pemetaan Pertahanan. Perhitungan 1995 meramalkan sampai 2000 dengan menggunakan perhitungan populasi PBB. Perhitungan ini ditujukan untuk Asia Tenggara tradisional, seperti yang telah didefinisikan oleh anggota Asosiasi Negara-Negara Asia Tenggara (ASEAN). Enam puluh sembilan persen populasi di region berada di 50 km pesisir.
- 2 International Maritime Organization (IMO), Regional Program for the Prevention and Management of Marine Pollution in the East Asian Seas (MPP-EAS), "Total Economic Valuation: Coastal and Marine Resources in the Straits of Malacca," MPP-EAS Laporan Teknis 24 (Quezon City, Philippines: Global Environment Facility, United Nations Development Programme, dan IMO, 1999), hal. 14.
- 3 M. McPhaden, "Genesis and Evolution of the 1997-1998 El Niño," *Science* 283 (1999): 950-54.
- 4 C. Wilkinson et al., "Ecological and Socioeconomic Impacts of 1998 Coral Mortality in the Indian Ocean: An ENSO Impact and a Warning of Future Change?" *Ambio* 28, 2 (1999): 194-95.
- 5 E. Pennisi, "Brighter Prospects for the World's Coral Reefs?" *Science* 277 (1997): 492.
- 6 D. Bryant et al., *Reefs at Risk: A Map-Based Indicator of Threats to the World's Coral Reefs* (Washington, DC: World Resources Institute, 1998).
- 7 Clive Wilkinson, ed., *Status of Coral Reefs of the World: 2000* (Cape Ferguson: Australian Institute of Marine Science, 2000), hal. 127.
- 8 G. Hodgson, "A Global Assessment of Human Effects on Coral Reefs," *Marine Pollution Bulletin* 38, 5 (1999): 345-55.
- 9 D.W. Kinsey, "Coral Reef System Response to Some Natural and Anthropogenic Stress," *Galaxea* 7 (1988): 113-28.
- 10 Chou Loke Ming, "Status of Southeast Asian Coral Reefs," in C. Wilkinson, ed., *Status of Coral Reefs of the World: 1998* (Cape Ferguson: Australian Institute of Marine Science, 1998), hal. 79.
- 11 L. Burke et al., *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Coastal Ecosystems* (Washington, DC: WRI, 2001), p. 14; T. Tomascik et al., *The Ecology of the Indonesian Seas Part 1* (Singapore: Periplus, 1997), hal. 1.
- 12 Estimasi luas area terumbu karang di Asia Tenggara dikembangkan dari peta terumbu karang yang terbentuk, yang merupakan hasil dari Proyek TKTAT. Area-area terumbu karang secara keseluruhan berasal dari United Nations Environment Programme (UNEP)-World Conservation Monitoring Centre (WCMC), *Global Coral Reef Distribution* (Cambridge, UK: UNEP-WCMC, 1999).
- 13 R. Dahuri dan I.M. Dutton, "Integrated Coastal and Marine Management Enters a New Era in Indonesia," *Integrated Coastal Zone Management* (2000): 1, 11-16.
- 14 Suharsono dan N. Purnomohadi, "International Coral Reef Initiative Country Report: Indonesia," paper presented at the Regional ICRI Workshop for East Asia, Cebu, Philippines, April 2, 2001, hal.1.
- 15 D. Hopley dan Suharsono, eds., *The Status of Coral Reefs in Eastern Indonesia* (Townsville, Australia: Global Coral Reef Monitoring Network, 2000), hal. 38.
- 16 Hopley dan Suharsono, *The Status of Coral Reefs in Eastern Indonesia*, (hal. 10-11).
- 17 Hopley dan Suharsono, *The Status of Coral Reefs in Eastern Indonesia*, hal. 35.
- 18 L. Pet-Soede, H. Cesar, dan J. Pet, "Blasting Away: The Economics of Blast Fishing on Indonesian Coral Reefs," in H. Cesar, ed., *Collected Essays on the Economics of Coral Reefs*, (hal. 77-84); H. Cesar, "Economic Analysis of Indonesian Coral Reefs," Working Paper Series 'Work in Progress' (Washington, DC: World Bank, 1996).
- 19 Hopley dan Suharsono, *The Status of Coral Reefs in Eastern Indonesia*, hal. 42.
- 20 D. Holmes, *Deforestation in Indonesia: A Review of the Situation in 1999* (Jakarta, Indonesia: World Bank, 2000), hal. 1.
- 21 E.N. Edinger dkk., "Reef Degradation and Coral Diversity in Indonesia: Effects of Land-based pollution, Destructive Fishing Practices and Changes Over Time," *Marine Pollution Bulletin* 36, 8 (1998): 627.
- 22 Suharsono, "Bleaching Event in Indonesia," data yang tidak dipublikasikan (2000).
- 23 Hopley dan Suharsono, *The Status of Coral Reefs in Eastern Indonesia*, hal. 3.
- 24 C.R Wilkinson dkk., "Status of Coral Reefs in Southeast Asia: Threats and Responses," dalam R.N Ginsburg, ed., *Global Aspects of Coral Reefs: Health, Hazards, and History* (Miami, Florida: University of Miami, 1993), (hal. 311-317); Suharsono and Purnomohadi, "International Coral Reef Initiative Country Report: Indonesia," hal. 13.
- 25 Suharsono dan Purnomohadi, "International Coral Reef Initiative Country Report: Indonesia," hal. 13.
- 26 Suharsono dan Purnomohadi, "International Coral Reef Initiative Country Report: Indonesia," hal. 5.
- 27 Hopley dan Suharsono, *The Status of Coral Reefs in Eastern Indonesia*, hal. 62.
- 28 Perhitungan berasal dari UNEP-WCMC dan basis data TKT pada KKL.
- 29 B.R. Crawford, R.B. Pollnac, dan A. Sukmara, "Community-based Coastal Resources Management: An Interim Assessment of Implementation Actions in Proyek Pesisir Field Sites in North Sulawesi, Indonesia," Technical Report TE-00/02-E (Narragansett: University of Rhode Island, Coastal Resources Center, 2000).
- 30 Chou, "Status of Southeast Asian Coral Reefs," hal. 83.
- 31 Chou, "Status of Southeast Asian Coral Reefs," hal. 83.
- 32 Chou Loke Ming, "Southeast Asian Reefs—Status Update: Cambodia, Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore, Thailand, and Vietnam," dalam Wilkinson, *Status of Coral Reefs of the World: 2000*, hal. 124.
- 33 N. Pilcher dan A. Cabanban, *The Status of Coral Reefs in Sabah, Labuan and Sarawak, East Malaysia* (Cape Ferguson: Australian Institute of Marine Science, 2000), (hal. 12, 14).
- 34 Chou, "Status of Southeast Asian Coral Reefs," hal. 83.
- 35 Pilcher dan Cabanban, *The Status of Coral Reefs in Sabah, Labuan and Sarawak, East Malaysia*, hal. 14.
- 36 Chou, "Southeast Asian Reefs—Status Update," hal. 124.
- 37 Pilcher dan Cabanban, *The Status of Coral Reefs in Sabah, Labuan and Sarawak, East Malaysia*, hal. 1.
- 38 Pilcher dan Cabanban, *The Status of Coral Reefs in Sabah, Labuan and Sarawak, East Malaysia*, hal. 29.

- 39 A.T. White dan A. Cruz-Trinidad, *The Values of Philippine Coastal Resources: Why Protection and Management Are Critical* (Cebu City, Philippines: Coastal Resource Management Project, 1998), hal. 24.
- 40 A.C. Acala dan E.D. Gomez, "Recolonization and Growth of Hermatypic Corals in Dynamite-Blasted Coral Reefs in the Central Visayas, Philippines," dalam White dan Cruz-Trinidad, *The Values of Philippine Coastal Resources*, hal. 23.
- 41 Total keuntungan bersih tahunan dari perikanan lestari di kawasan Asia Tenggara ialah sejumlah 1.221 juta dolar AS untuk Indonesia, 620 juta dolar AS untuk Filipina (lihat Tabel 4), dan diasumsikan sejumlah 548 juta dolar AS untuk negara lainnya di kawasan Asia Tenggara, dengan menggunakan hasil tangkapan dan harga yang sama.
- 42 G. Hodgson dan J.A. Dixon, "Logging Versus Fisheries and Tourism in Palawan," Occasional Paper 7 (Honolulu: East-West Environment and Policy Institute, 1988).
- 43 R.V Salm, J.R. Clark, dan E. Siirila, *Marine and Coastal Protected Areas: A Guide for Planners and Managers* (Washington DC: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2000); C.A. Courtney dan A.T. White, "Integrated Coastal Management in the Philippines: Testing New Paradigms, *Coastal Management* 28 (2000): 39-53.

Saya menyambut baik kehadiran buku *Reefs at Risk in Southeast Asia* yang telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Rangkuman pengetahuan tentang terumbu karang, khususnya dalam terjemahan Indonesia, akan memberi andil yang cukup besar dalam melaksanakan pembangunan kelautan secara berkelanjutan di Indonesia.

Selama ini keterbatasan informasi merupakan kendala besar dalam melaksanakan praktek-praktek pengelolaan yang selaras dengan nuansa pembangunan kelautan secara berkelanjutan.

Apa yang dilakukan World Research Institute untuk melakukan pengumpulan data dan analisis tentang status dan ancaman terhadap terumbu karang di Indonesia akan memberikan arti positif bagi perkembangan gerakan penyelamatan terumbu karang di Indonesia. Kita perlu menghargai jerih payah yang dilakukan oleh WRI, karena bagaimanapun terumbu karang yang terdapat di Indonesia adalah milik dunia. Sudah selayaknya kita memiliki kepedulian yang sama dengan WRI dalam menjaga serta melestarikan terumbu karang karena milik dunia tersebut berada di wilayah Indonesia.

Apalagi di saat bangsa ini tengah berupaya melaksanakan pembangunan kelautan yang membutuhkan banyak pengetahuan dan masukan, kehadiran dokumen ilmiah seperti ini akan sangat bermanfaat untuk menggugah kepedulian dan peran aktif masyarakat dalam melakukan perlindungan terumbu karang.

Semoga impian dan harapan akan arti pembangunan yang berasaskan kelestarian dan keberlanjutan dapat kita wujudkan bersama.

Jakarta, 22 Januari 2002

SARWONO KUSUMAATMADJA | *Dewan Maritim Indonesia – Mantan Menteri Kelautan dan Perikanan RI*



TERUMBU KARANG TERANCAM DI ASIA TENGGARA

Proyek Terumbu Karang Terancam di Asia Tenggara dilaksanakan oleh WRI bekerjasama dengan beberapa organisasi mitra (*Libat sampul muka*). Laporan ini menyajikan suatu ringkasan dari usaha kerjasama selama dua tahun. Sebagai tambahan dari laporan, semua peta, data SIG, hasil-hasil model serta catatan-catatan teknis lengkap tersedia di situs web Reefs at Risk, www.wri.org/wri/reefsatrisk.

World Resources Institute

10 G Street, NE

Washington, DC 20002, USA

www.wri.org



WRI

World Resources Institute
10 G Street, NE
Washington, DC 20002, USA

www.wri.org



ISBN 1-56973-510-7



1 15697 35107 3