

MANUAL INSTRUKSI REEF CHECK

Petunjuk teknis pemantauan terumbu
karang dengan metoda Reef Check
untuk Indonesia



Edisi 2004

Ini adalah manual resmi (edisi 2004) dari prosedur pemantauan Reef Check yang telah dimodifikasi untuk pemantauan di Indonesia. Apabila anda mempunyai pertanyaan mengenai prosedur pelatihan atau mengenai metoda Reef Check, anda dapat menghubungi Reef Check Indonesia atau Reef Check International pada alamat, e-mail, dan nomor telepon sebagai berikut:

Dinamisator Jaringan Kerja Reef Check Indonesia
YAYASAN BAHARI
Jl. Malik III no 12 Mandonga Kendari 93111
Tel: +62 401 325983
Fax: + 62 401 325983
E-mail: yari@telkom.net atau fanmaritime@telkom.net

Reef Check Foundation
PO Box 1057
17575 Pacific Coast Highway
Pacific Palisades, CA 90272-1057
Tel: 1-310-230-2371, 1-310-230-2360
Fax: 1-310-230-2376
Email: rcinfo@reefcheck.org (main)

rcregist@reefcheck.org (registering new teams)
rcdata@reefcheck.org (data submission)
Website: www.ReefCheck.org

Referensi publikasi ini adalah:
Hodgson, G., Kiene, W., Mihaly, J., Liebeler, J., Shuman, C., and Maun, L.
Manual Instruksi Reef Check: Petunjuk teknis pemantauan terumbu karang dengan metoda Reef Check
Published by Reef Check, Institute of the Environment, University of California at Los Angeles.
February 2004

ISBN 0-9723051-1-4

Foto halaman depan kemurahan hati Qicksilver. Foto halaman belakang karya Badrul Huzaimi, Jennifer Liebeler, Gregor Hodgson, Tim Reef Check Indonesia. Desain halaman muka oleh by Bill Kiene. Dicitak oleh Castle Press, Pasadena California.

Penterjemah dan editor bahasa Indonesia: Naneng Setiasih dan Erdi Lazuardi

Ucapan Terima Kasih

Sejak pertama dibentuk, inti utama dari Reef Check adalah ribuan individu yang telah memberikan waktu dan upayanya untuk melaksanakan survey Reef Check dan untuk melawan berkurangnya terumbu karang di dunia. Reef Check berterima kasih kepada para sukarelawan yang berdedikasi ini untuk kontribusinya kepada pembentukan, implementasi, dan evaluasi dari metoda Reef Check yang dicakup di dalam manual ini. Terima kasih yang spesial kepada para saintis kami, pemimpin tim, dan koordinator nasional untuk meluangkan waktu dari kepadatan jadwalnya dalam memfasilitasi survey Reef Check, program pendidikan lingkungan dan inisiasi pengelolaan. Dengan berkembangnya jumlah pemimpin Reef Check dan partisipan, mereka akan semakin memainkan peran penting dalam evolusi Reef Check dan dampaknya pada kegiatan konservasi terumbu karang ke seluruh dunia.

Beberapa individu kunci menjadi instrumen penting dalam memproduksi manual 2004 ini. Secara khusus kami ingin mengucapkan terima kasih kepada: Ashley Spencer, Kelly McGee, Megan Wadley, Tessa Bowser, dan Levanto Schachter.

Kami juga berterima kasih kepada fakultas dan staf dari University of California (UCLA) bagian Institut Lingkungan, termasuk Roberto Peccei, Mary Nichols, Richard Turco, Evelyn Leon, Dorothy Fletcher, Sarah Burns, Marcela Green, dan Veronica Valles.

Kami secara khusus menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada dewan direktur dan penasihat kami: Scott Campbell, Eric Cohen, Christeon Costanzo, Leonardo DiCaprio, Irmelin DiCaprio, Valerie Gould, Randy Hild, Gale Anne Hurd, Gary Justice, Will Knox, Gilbert Leistner, Russ Lesser, Jim Miller, Greg MacGillivray, Darlene Malott, Tod Mesirov, Richard Murphy, Sarah Preisler, Joel Reynolds, Jerry Schubel, Kristin Valette, Andrew Wiens, David Williams.

Kami berterima kasih pula pada anggota kami, donor, pendana utama, dan para partner, termasuk East Asia and Pacific Environmental Initiative, Global Coral Reef Monitoring Network, International Coral Reef Action Network, International Coral Reef Initiative, The National Fish and Wildlife Foundation, The National Oceanic and Atmospheric Administration, The National Wildlife Federation, The Packard Foundation, The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation, The Marine Aquarium Council, The Oak Foundation, Ocean Futures Society, Quiksilver, The United Nations Environmental Programme, United Nations Foundation, US Agency for International Development, US Coral Reef Task Force.

Daftar Isi

BAGIAN 1		BAGIAN 6	
PENGANTAR		PELAPORAN DAN PENJAMINAN KUALITAS DATA	
Mengenai Reef Check	1	Data	23
Sejarah	1	Penamaan arsip data	24
Protokol Pemantauan Reef Check	3	Pengiriman data ke Reef Check	24
		Apa lagi yang dapat anda lakukan?	25
BAGIAN 2		BAGIAN 7	
BAGAIMANA MEMBENTUK TIM REEF CHECK		PEMANTAUAN JANGKA PANJANG DENGAN REEF CHECK	
Syarat	5	Peranan Reef Check	26
Pelatihan	6	Mendesain program pemantauan	28
Pertanggung jawaban	6		
BAGIAN 3		BAGIAN 8	
METODA INTI		PENDANAAN BERKELANJUTAN	
Pemilihan lokasi	7	Pendanaan pemerintah	33
Desain dasar	8	Donasi	33
Persiapan sebelum penyelaman	9	Kerja sama projek-projek	34
Saat akan menyelam	11	Kerja sama dengan sektor bisnis	34
Peletakan transek	11		
Pencatatan lokasi	11	BAGIAN 9	
PETUNJUK KESELAMATAN	11	REEF CHECK DI INDONESIA	35
		5 DAFTAR PUSTAKA	37
BAGIAN 4		PUBLIKASI	39
PENGKOLEKSIAN DATA		LAMPIRAN	
Instruksi deskripsi lokasi	12	A. Formulir pendaftaran tim Reef Check	40
Instruksi transek <i>belt</i>	14	B. Surat pernyataan pertanggungjawaban	42
Instruksi transek garis	18	C. prosedur penjagaan kualitas	43
		D. Rekomendasi pelatihan	48
BAGIAN 5		E. Organisma indikator RC	49
TUGAS SETELAH PENYELAMAN		F. informasi pemutihan karang	57
Pemeriksaan data	21		
Foto/video	21		
Penentuan lokasi	22		



PENGANTAR

Mengenai Reef Check

Reef Check adalah nama untuk metoda pemantauan terumbu karang yang paling luas digunakan di dunia, dan juga nama dari program konservasi terumbu karang internasional yang berbasis di Los Angeles. Manual ini menyediakan informasi yang diperlukan bagi tim-tim Reef Check untuk melakukan pemantauan terumbu karang standard menggunakan protokol Reef Check. Sebagai tambahan dari manual ini adalah power point presentasi dan video manual yang seharusnya digunakan bersamaan dalam melakukan pelatihan.

Reef Check adalah sebuah program konservasi sukarela terumbu karang yang membawa penduduk lokal, institusi-institusi pemerintahan, akademia dan partner bisnis untuk:

- untuk memberi pengetahuan kepada masyarakat mengenai krisis yang terjadi pada terumbu karang
- untuk membentuk jaringan tim sukarelawan global yang secara rutin mengawasi dan melaporkan kondisi terumbu karang
- menyelidiki proses-proses yang terjadi pada terumbu karang secara saintifik
- untuk menyediakan fasilitas kerjasama diantara kalangan akademis, LSM, pemerintah dan sektor swasta
- untuk merangsang aktivitas lokal yang akan melindungi terumbu karang yang masih alami dan merehabilitasi terumbu karang yang rusak di seluruh dunia dengan pemecahan masalah yang berkelanjutan secara ekologis dan ekonomis

Sejarah

Ilmuwan telah mengawasi terumbu karang sejak zaman Darwin. Seminar Aspek Global Terumbu Karang Tahun 1993 (The 1993 Colloquium on Global Aspect of Coral Reefs) yang diprakarsai oleh Prof. Robert Ginsburg dari Universitas Miami adalah titik balik banyak ilmuwan karang yang bertemu untuk membicarakan kesehatan terumbu karang dunia. Pada akhir pertemuan tersebut, jelas bahwa tidak cukup informasi yang tersedia untuk menggambarkan kondisi terumbu karang dunia.

Sekelompok ilmuwan terumbu karang dunia merasa bahwa sebagian masalahnya terdapat pada standar metode monitoring yang telah digunakan para ilmuwan. Metode ini dirancang untuk menyelidiki ekologi komunitas dan termasuk pengukuran banyak parameter yang tidak berpengaruh bila kesehatan terumbu karang menurun. Ilmuwan berpendapat bahwa metode yang lebih spesifik harus dirancang untuk menyelidiki pengaruh manusia terhadap terumbu karang, karena akibat ini dapat dicegah.

Diketahui bahwa masalah serius lainnya yang berkaitan dengan pendekatan tradisional adalah hanya ada sedikit ilmuwan terumbu karang, yang kebanyakan terlalu sibuk mengajar dan hanya dapat melakukan survei berkala. Kemudian database studi terumbu karang sangat tergantung tempat/lokasinya dan tidak dapat dengan mudah dibandingkan. Pemecahannya adalah mengatur survei global setiap tahun selama periode tertentu dengan menggunakan satu metode standar-survei kondisi terumbu karang dunia dengan bantuan sukarelawan bukan ilmuwan. Untuk membantu memusatkan perhatian pada terumbu karang, sekelompok ilmuwan terumbu karang dipimpin oleh Prof. Ginsburg menyatakan bahwa Tahun 1997 adalah Tahun

Terumbu Karang Internasional. Konsep Reef Check berasal dari inisiatif ini dan telah dikembangkan selama awal Tahun 1996. Metode ini disusun oleh Gregor Hodgson yang selanjutnya diiklankan di internet dan ditinjau oleh sesama ilmuwan terumbu karang.

Reef Check diluncurkan pada tahun 1997 dan selama tahun tersebut Reef Check melakukan survei global kesehatan terumbu karang pertama dan memberikan penegasan ilmiah bahwa terumbu karang kita berada dalam krisis. Dalam masa tahun 80an, banyak saintis berpikir bahwa tekanan utama kepada terumbu karang adalah sedimentasi dan polusi. Hasil monitoring Reef Check menunjukkan untuk pertama kalinya bahwa penangkapan ikan berlebihan (*over fishing*) adalah ancaman utama yang dihadapi terumbu karang pada skala global (Hodgson, 1999), sejak itu, ratusan tim Reef Check telah memonitor terumbu karang di lebih dari 60 negara.

Pada tahun 2002 Reef Check menerbitkan laporan utama selama 5 tahun melakukan survei dengan judul "The Global Coral Reef Crisis: Trends and Solutions". Pengawasan dilakukan pada lebih dari 1500 terumbu karang di Atlantik, Indo-pasifik, dan Laut Merah. Setelah diseleksi kualitas datanya, 1107 lokasi dilakukan analisa. Analisa perubahan spatial dan temporal terhadap indikator kelimpahan dan korelasi antara kelimpahan dan pengaruh manusia diperoleh. Hal-hal utama yang ditemukan adalah :

- Dalam skala global, populasi nol lobster berduri didapat pada 83% terumbu karang dangkal yang menandakan *overfishing* parah; terdapat penurunan signifikan pada kelimpahan lobster di Atlantik;
- Rata-rata kelimpahan Bulu Babi (*Diadema sp*) menurun signifikan pada daerah Indo-pasifik dari tahun 1998-2000, mendekati tingkatan yang sama seperti di Atlantik, hal ini mungkin menandakan destabilisasi ekologi.
- Ditemukan 101 triton yang menandakan overfishing yang parah.
- Secara global ada penurunan kelimpahan ikan kupu-kupu (*butterfly fish*) dari tahun 1997 –2001;
- Tidak diketemukan ikan kerapu yang lebih besar dari 30 cm pada 48% terumbu karang yang disurvei menandakan overfishing;
- 4 spesies ikan berada dalam kondisi kritis: *Nassau Grouper* tidak ditemukan pada 82% terumbu karang dangkal Karibia-hanya 8 terumbu yang mempunyai lebih dari 1 ikan. Barramundi Cod, Bumphead Parrotfish dan Humphead Wrasse absen berturut-turut 95%, 89%, dan 88% pada Indo-pasifik;
- Belut Moray tidak ditemukan pada 81% terumbu, dan pada Indo-pasifik 55% terumbu yang disurvei tidak ada ikan kakatua (Parrotfish) yang lebih besar dari 20 cm;
- Secara keseluruhan, rata-rata penutupan karang adalah 32%. Persen penutupan karang lebih besar pada daerah yang tidak mendapat pengaruh dari manusia dibandingkan dengan daerah yang mendapat imbas aktivitas manusia. Hanya 34 terumbu karang yang mempunyai penutupan karang lebih dari 70% dan tidak ada yang lebih tinggi dari 85%.
- Peristiwa pemutihan karang (*bleaching*) pada tahun 1997-1998 mengurangi 10% penutupan karang di seluruh dunia, menandakan terumbu karang adalah indikator sensitif pemanasan global.
- Penutupan alga lebih tinggi pada daerah yang banyak mendapat buangan (*sewage*).
- Perbedaan alami terumbu karang di dua samudera adalah kelimpahan relatif tinggi ikan famili Haemulidae dan Scaridae pada terumbu di Atlantik dan ikan Famili Chaetodontidae dan Lutjanidae pada terumbu di Indo-pasifik.
- Daerah Lindungan Laut (Marine Protected Areas (MPA)) pada negara-negara berkembang menunjukkan adanya keberhasilan. 5 dari 10 ikan indikator dan 1 dari 10 avertebrata indikator lebih melimpah pada daerah MPA bila dibandingkan daerah di luarnya.

Dengan melibatkan masyarakat lokal dalam melakukan pemantauan berbasis masyarakat, Reef Check menjadi langkah pertama dalam menarik partisipasi mereka untuk beraktifitas dalam pengelolaan terumbu karang. Dalam beberapa kasus, hal ini telah memfasilitasi pembentukan daerah lindungan laut yang terkelola dengan baik.

Pada tingkat internasional, RC adalah komponen masyarakat (community based component) dari Global Coral Reef Monitoring Network (GCRMN) dan berkolaborasi dalam memberi laporan berkala. RC adalah anggota Coral Reef Initiative (ICRI) dan International Coral Reef Action Network (ICRAN). RC memberikan data untuk dan mengembangkan sistem pengelolaan data interatif terumbu dengan ReefBase, basis data global untuk informasi terumbu karang. Program latihan RC regional dan national ditawarkan secara luas di dunia setiap tahunnya. Program pemantauan RC sepenuhnya adalah bersifat sukarela, namun pelatihan dan aktifitas pengelolaan seringkali disponsori oleh donasi personal, bantuan dari suatu yayasan, PBB dan nasional serta agen internasional lainnya, termasuk NOAA (US Agency for International Development and the National Oceanic and Atmospheric Administration).

Reef Check mempunyai banyak partner, tapi beberapa mendapatkan perhatian yang spesial dalam membangun hubungan jangka panjang dengan bisnis, misalnya turisme, selam, selancar, dan industri akuarium laut (marine aquarium). Kerja sama Reef Check dengan perusahaan “lifestyle” Quicksilver telah membawa kepada ekspedisi global surf-quest.

Reef Check juga bekerja sama dalam inisiatif konservasi utama Marine Aquarium Council (MAC). Pada tahun 2002, RC mendesain protokol detail yang disebut “MAQTRAC” untuk memonitor dampak dari perdagangan akuarium air laut terhadap terumbu karang. Perdagangan akuarium laut adalah insentif pendapatan dalam mengelola terumbu karang. RC sekarang bekerja sama dengan MAC untuk mensertifikasi perdagangan tersebut dan membangun daerah-daerah lindungan laut serta pengelolaan perikanan yang berkelanjutan di Indonesi dan Filipina.

Sebagai tambahan dalam mengkoleksi data yang bernilai dari terumbu karang di seluruh dunia, RC juga telah menerima penghargaan nasional dan internasional untuk upayanya dalam konservasi, serta telah membangkitkan pengertian masyarakat luas pada krisis global terumbu karang dan solusi potensial dari masalah yang dihadapi oleh terumbu karang dan masyarakat yang tergantung kepadanya. Untuk informasi yang lebih detail mengenai RC, silahkan mengacu kepada website RC: www.ReefCheck.org.

Protokol Pemantauan Reef Check

Reef Check didesain untuk mengukur kesehatan terumbu karang dan sedikit berbeda dengan protokol pemantauan yang lain. Sejak pertamakali terbentuk, Reef Check fokus kepada kelimpahan dari organisma laut tertentu yang paling baik merefleksikan kondisi ekosistem terumbu karang dan mudah untuk dikenali oleh seorang yang tidak spesialis. Seleksi dari organisma ini dipilih berdasarkan pada nilai ekonomis dan ekologisnya, sensitivitasnya terhadap dampak manusia, dan kemudahannya dalam mengidentifikasi. Sejumlah 16 organisme indikator global dan 8 indikator regional dipilih sebagai ukuran pengaruh kegiatan manusia terhadap terumbu karang. Beberapa kategori RC adalah spesies sementara yang lainnya adalah famili. Sebagai contoh : *Humphead Wrasse (Cheilinus undulatus)* adalah ikan yang paling dicari pada perdagangan ikan hidup dan *Banded coral shrimp (Stenopus hispidus)* juga diperdagangkan. Pada daerah dimana kedua hewan ini mengalami eksploitasi berlebih, populasinya diperkirakan akan lebih kecil dibandingkan daerah yang tidak.

Tim Reef Check teams mengkoleksi 4 tipe data:

1. Deskripsi setiap lokasi terumbu karang tentang lebih dari 30 parameter kondisi lingkungan dan rating akibat yang disebabkan manusia.
2. Jumlah ikan sepanjang 800 m² terumbu karang dangkal.
3. Jumlah avertebrata pada daerah yang sama, dan
4. persentase penutupan dasar laut oleh substrat yang berbeda termasuk karang hidup dan mati.

Pemantauan indikator dibuat untuk dua kedalaman. Manta tow juga direkomendasikan sebagai teknik untuk memilih lokasi di area yang cukup jernih.

Teknik yang sederhana tapi bermetoda pengambilan data robust yang saintifik ini memberikan data kondisi lingkungan terumbu karang di seluruh dunia dan telah diadopsi sebagai metoda pemantauan standar oleh pengelola taman nasional, pemerintah nasional, institusi saintifik, sebagaimana juga para sukarelawan. Metoda ini telah terbukti sebagai alat pelajaran yang efektif bagi mereka yang menginginkan mendapatkan pengetahuan lebih mengenai terumbu karang dan lingkungan laut. Hal ini juga menyenangkan untuk dilakukan, menarik penyelam rekreasi yang menginginkan pengalaman baru dengan terumbu karang, juga penyelaman saintifik yang ingin meningkatkan pengetahuannya untuk taksonomi dan ekologi. Alasan apapun yang membawa anda untuk melakukan Reef Check, kami yakin bahwa anda akan menikmati pengalaman tersebut.



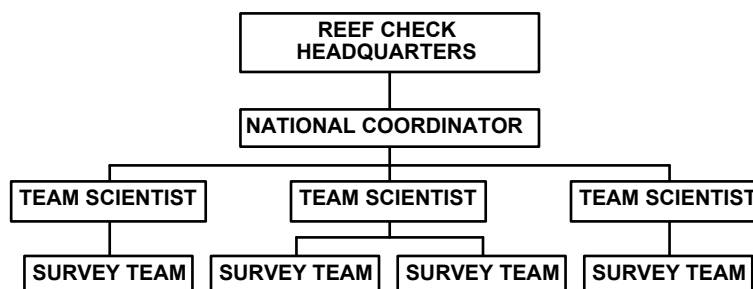
Bagaimana membentuk tim Reef Check

Syarat

Apabila ada ingin membentuk tim Reef Check, langkah pertama adalah untuk menghubungi koordinator nasional yang terdaftar di negara anda. (lihat www.ReefCheck.org). Apabila tidak ada koordinator nasional yang terdaftar, silahkan hubungi langsung kantor pusat Reef Check (rcheck@ucla.edu). Setiap kelompok Reef Check harus mempunyai tim saintis, jadi langkah keduanya adalah untuk mencari biologis yang berpengalaman yang bersedia untuk membantu. Berdasarkan pengalaman, tim yang sukses biasanya merupakan gabungan dari kalangan akademia, grup-grup lingkungan, staf pemerintah, dan swasta. Staf pemerintah dapat dari departemen tingkat 1 atau tingkat 2 bagian lingkungan, perikanan, atau bahkan pariwisata. Anggota dari bidang swasta dapat dari toko-toko selam, atau bisnis lainnya. Untuk menjadi sebuah tim Reef Check, setiap tim harus menyerahkan formulir pendaftaran (Lampiran A) yang telah diisi dan mengirimkannya ke rregist@ucla.edu.

Setiap tim harus dilatih oleh koordinator-koordinator lokal/regional/nasional yang berpengalaman. Silahkan melihat daftar tim pada website kami dan hubungi koordinator terdekat untuk masalah pelatihan, penggalangan dana, dan detail lainnya. Apabila tidak ada koordinator nasional di daerah anda, silahkan anda menghubungi RC internasional secara langsung untuk informasi pembentukan tim RC.

ORGANIZATION OF REEF CHECK TEAMS



Setiap tim terdiri minimal satu ilmuwan terumbu karang berkualitas yang dapat mengenali organisme-organisme yang tertera pada protokol dan sekelompok penyelam scuba atau penyelam snorkel yang dapat dilatih untuk melakukan seluruh pekerjaan. Metode yang digunakan telah dirancang sesederhana mungkin sehingga siswa SMU dapat ikut ambil bagian. Praktisnya sebuah tim hanya terdiri dari 2, 3, atau 4 pasang penyelam, tetapi lebih banyak atau lebih sedikit penyelam diperbolehkan. Penyelam harus mempunyai

pengalaman yang cukup (lebih dari 30 penyelaman atau pengalaman yang sebanding) sehingga mereka harus dapat melakukan pekerjaan sederhana di bawah air. Merupakan keputusan pemimpin keilmuan (scientific leader) untuk menentukan seorang anggota kelompok mampu atau tidak melakukan pekerjaan tersebut.

Pelatihan

Setiap tahun, RC menawarkan latihan nasional dan internasional apabila tersedia dana yang cukup. Every year, Reef Check offers regional and national training programs as funds become available and in response to requests for help. In general, RC tries to run at least one training in each region each year. Regional Training Centers are currently operating in SE Asia and the Caribbean – see website for latest contact info and training schedule. The level of training required for a new RC team depends on the skill level of the team members. For teams comprised of participants with previous ecological survey experience, the training may be limited to one full day or two half-day sessions. For other teams, a multi-day training program will be needed. A standard schedule for such training is given in Appendix D. Training materials are available from Reef Check Headquarters, including a training video and PowerPoint presentation.

Pertanggungjawaban

Peserta Reef Check dianggap sebagai seseorang mandiri yang mengikuti Reef Check atas keinginan sendiri dan bertanggungjawab atas keselamatan diri sendiri. Pemimpin tim harus memperhatikan status pertanggungjawaban dan setiap peserta harus menandatangani Surat Pernyataan Pertanggungjawaban (terdapat pada Lampiran B) dan memberikan salinannya kepada pemimpin tim Reef Check sebelum ikut ambil bagian dalam kegiatan ini.

Reef Check membatasi penyelaman sampai pada kedalaman maksimal 12 m untuk memperkecil resiko, bagaimanapun juga kecelakaan dapat terjadi. Tergantung dari negaranya, setiap pemimpin tim, *dive master*, operator kapal, mempunyai tanggung jawab terhadap keselamatan anggota timnya. Walaupun setiap anggota harus bertanggung jawab terhadap dirinya masing-masing, pemimpin tim harus memberi masukan kepada calon anggota tim untuk membantu memutuskan apakah mereka cukup berpengalaman untuk dapat mengikuti Reef Check. Untuk lebih berhati-hati, setiap pemimpin tim harus meminta anggotanya untuk menandatangani Surat Pernyataan Pertanggungjawaban. Pemimpin tim harus menyimpan arsip ini setidaknya sampai satu tahun setelah kegiatan Reef Check dilaksanakan.



Metoda Inti

Survei Reef Check dapat dilaksanakan kapan saja, tetapi, untuk dapat dimasukkan dalam *database* dunia dan laporan rutin, data harus telah dikirim sebelum tanggal 31 Desember setiap tahunnya. Setiap tim Reef Check harus mengirimkan data menggunakan Lembaran Data Reef Check ke pusat Reef Check (rcdata@ucla.edu) Sebagai tambahan setiap kelompok dapat melakukan pengambilan sampel tambahan yang diinginkan. Contohnya jika *triggerfish* merupakan indikator yang penting pada suatu daerah maka dapat ditambahkan ke dalam daftar. Pusat Reef Check akan mengikutsertakan hasil inti dari setiap tim yang telah terdaftar dalam analisa dan laporan tahunan kondisi global terumbu karang. Sampai saat ini, kami tidak melaporkan data indikator lokal.

Pemilihan lokasi

Penentuan lokasi adalah faktor penting kesuksesan Reef Check. Salah satu tujuan Reef Check adalah untuk menentukan pengaruh aktivitas manusia terhadap terumbu karang. Untuk tujuan ini, tim yang hanya mampu melakukan survei pada satu lokasi harus memilih lokasi terbaik dalam hal paling sedikit mendapat pengaruh aktivitas manusia, penangkapan ikan, polusi dan sebagainya. Lokasi harus memiliki penutupan karang yang tinggi, populasi ikan yang padat dan populasi avertebrata.

Sebagai tambahan, informasi seperti distribusi geografis aktivitas manusia terhadap terumbu karang juga dibutuhkan. Untuk tim yang mampu melakukan survei terhadap banyak lokasi, kami menyarankan untuk memilih dua atau lebih lokasi representatif tambahan yang mendapatkan pengaruh aktivitas manusia yang parah dan sedang. Hal ini memungkinkan kita untuk bisa mengkonstruksi gambaran dari keparahan dan penyebaran dari tekanan manusia dan mengapa beberapa terumbu lebih sensitif terhadap tekanan dibandingkan yang lainnya.

Untuk tim yang mampu untuk melakukan pemantauan jangka panjang pada banyak lokasi, pendekatan lain yang dapat memberi makna lebih adalah untuk mendesain pemantauan di dalam dan di luar daerah perlindungan laut. Dengan lokasi yang representatif (3-5 di dalam dan 3-5 di luar), kita dapat memberikan gambaran seberapa efektifnya area yang dilindungi tersebut serta menunjukkan apakah kondisinya membaik dari waktu ke waktu. Terjadinya peningkatan dari kesehatan terumbu karang pada daerah yang dilindungi, dapat menjadi contoh kasus yang sangat berharga dalam menunjukkan suksesnya daerah lindungan .

Sebagai standar Reef Check kami tidak akan menerima survei terumbu karang terjal (*Steep wall reef*), terumbu karang yang terdapat pada gua. Lokasi harus merupakan terumbu yang terpapar sebagian atau seluruhnya yang mempunyai *reef crest* dan sisi miring luar (*outer slope*). Transek seharusnya ditempatkan kearah laut pada reef crest di sisi miring luar, paralel dengan pinggir pantai. Penjelasan tentang lokasi dan letaknya dalam hubungan dengan aktivitas manusia pada Lembar Deskripsi Lokasi sangat penting. Ini digunakan untuk membandingkan dengan terumbu karang lain yang serupa.

Apabila anda mencoba untuk meletakkan lokasi pemantaun Reef Check secara tepat dan jarak pandang air 10 meter atau lebih, manta tow dapat dipakai untuk mensurvey area terumbu karang yang besar secara cepat. Prosedur ini melibatkan penarikan seorang pengamat di atas permukaan air menggunakan masker dan snorkel dengan tali yang terikat di belakan sebuah perahu kecil. Papan manta yang didisain khusus untuk tujuan ini, dengan pegangan dan formulir pengisian data di atasnya, dapat dibuat untuk membantu survei (silahkan mengacu ke English et al. 1997 untuk detail metoda).

Desain dasar

Tujuannya adalah melakukan survei pada 2 kedalaman, 3 m dan 10 m berdasarkan data surut terendah. Tetapi pada kebanyakan terumbu, penutupan terumbu karang terbesar tidak akan ditemukan pada kedalaman ini. Untuk itu dapat dipilih kedalaman dimana penutupan karang tertinggi berdasarkan acuan berikut : dangkal (kedalaman 2 – 6 m) dan tengah terumbu (kedalaman lebih dari 6 m hingga 12 m). Untuk transek dangkal, pasang surut air harus diperhitungkan. Pada setiap kedalaman, 4 segmen sepanjang masing-masing 20 m akan diletakkan dan disurvei sebagai 1 transek. semua segmen tersebut harus mengikuti kontur kedalaman dan titik bagian awal dan akhir segmen harus dipisahkan oleh celah sebesar minimal 5 m. Jadi jarak antara bagian awal dan akhir segmen adalah $20 + 5 + 20 + 5 + 20 + 5 + 20 = 95$ m. Celah sepanjang 5 m dimaksudkan setiap sampel dapat berdiri sendiri, ini penting untuk analisa statistik. Kami menyarankan penggunaan pita pengukur *fiberglass* sepanjang 100 m atau 2 X 50 m. Kontur kedalaman dapat dipilih dengan alasan praktis untuk menghemat waktu dan untuk keselamatan. Pada banyak terumbu tidak cocok dilakukan survei pada kedua kedalaman. Dalam kasus ini cukup disurvei satu kedalaman saja. Pada beberapa lokasi bila terdapat celah pada terumbu maka perlu dilakukan transek tegak lurus, cukup satu segmen transek 20 m pada kedalaman yang telah ditentukan. Dari sudut pandang ilmu statistik tidak ada hubungan antara segmen , tetapi tidak praktis bila mengikuti persis seperti rancangan. Cara ini dilakukan pada lokasi dimana terumbu terpisah-pisah oleh pasi dan batuan. Kami menyarankan adanya pita pengukur kedua sebagai cadangan.

Ada 4 jenis data yang akan diambil dan dicatat pada lembar data Reef Check. Anda harus memastikan bahwa anda mempunyai lembar terbaru karena setiap tahunnya akan ada perubahan. Ketiga survei transek berikut akan dilakukan pada pita transek yang sama.

1. Deskripsi Lokasi

Dongeng, pengamatan, sejarah, dan data lainnya harus dicatat pada Lembar Deskripsi Lokasi (Site Description Sheet). Data ini sangat penting ketika menginterpretasikan hubungan antar data. “Petunjuk Lapangan dan Deskripsi Lokasi” (Site Description Definitions and Field Guide) **berisikan daftar kriteria tertentu yang perlu diperhatikan untuk dapat mengisi Lembar Deskripsi Lokasi dengan benar.**

2. Transek Jalur Ikan

Dengan lebar 5 m (berpusat di pita transek) segmen sepanjang 20 m akan digunakan untuk mensurvei spesies ikan yang menjadi sasaran nelayan, koleksi akuarium, dan lain-lain. Ini merupakan survei pertama yang harus dilakukan.

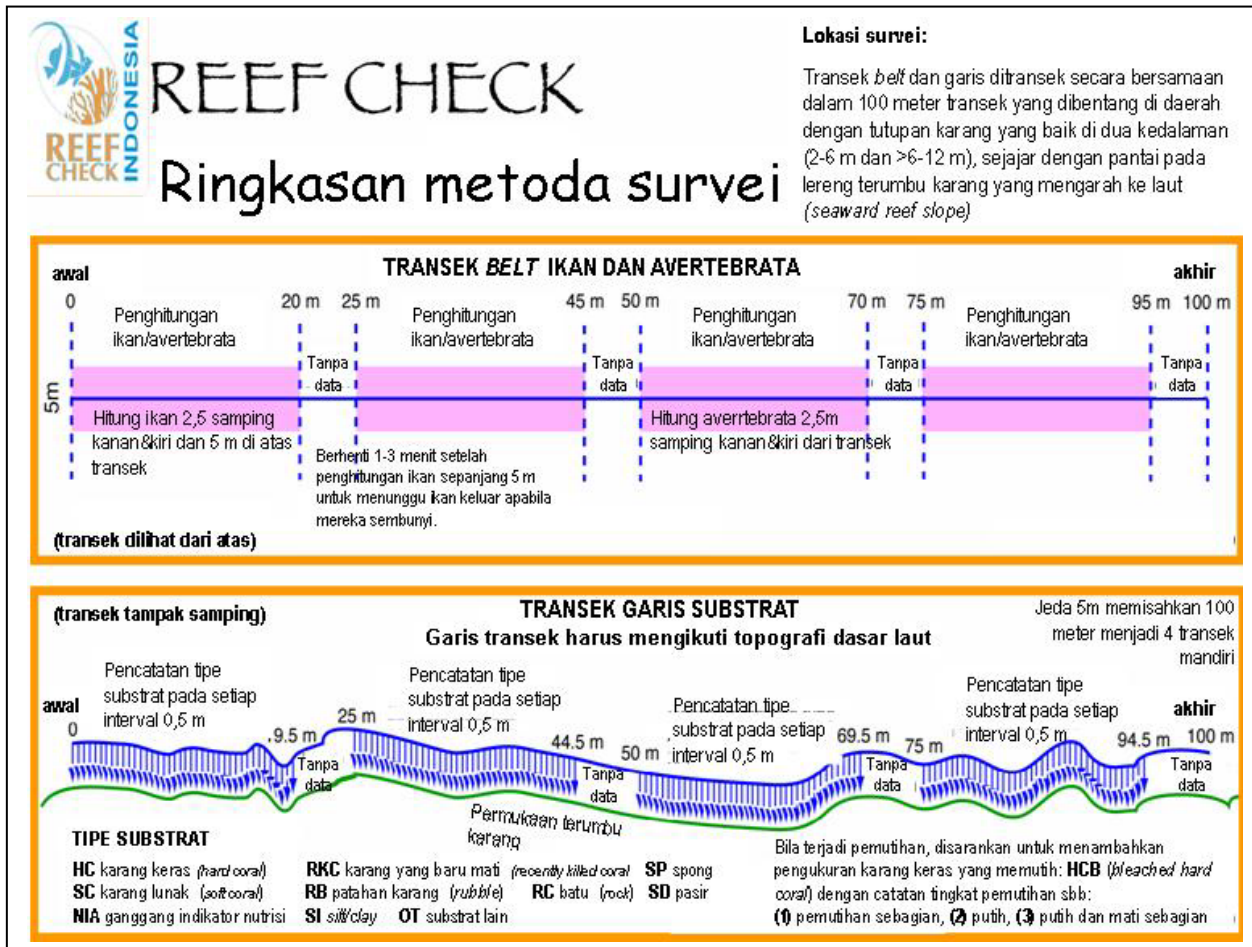
3. Transek Jalur Avertebrata

Sama seperti transek ikan, segmen sepanjang 20 m dengan lebar 5 m digunakan untuk melakukan survei avertebrata yang menjadi sasaran untuk dimakan atau sebagai koleksi.

4. Transek Garis Substrat Dasar

Dengan menggunakan pita transek yang sama dengan transek ikan dan avertebrata setiap interval 0,5 m dicatat tipe substrat dasar terumbu karang.

Catatan: metoda Reef Check dapat diulang sesuai dengan kebutuhan pemantauan. Untuk detail pemantauan jangka panjang, silahkan mengacu ke bagian 7



Gambar 1: ringkasan metoda survei

Persiapan sebelum penyelaman

Pelatihan untuk setiap tim berbeda tergantung pengalaman dan tingkat pengetahuan. Untuk penyelam berpengalaman kami menyarankan pelatihan darat minimal setengah hari, sehari sebelum penyelaman sehingga ilmu yang diberikan dapat diserap dan cukup waktu untuk pertanyaan dan diskusi. Berikut ini harus ditambahkan yaitu : latihan menggunakan snorkel pada kedalaman kurang dari 2 m dengan tim saintis. Sebagai tambahan, tim saintis harus menguji kemampuan setiap peserta dalam mengidentifikasi semua spesies indikator dan kategori dasar (substrat). Gambar dari organisma-organisma ini untuk setiap region dapat diakses pada Appendix E pada CD RC dan website. RC juga telah membuat set kartu-kartu dari gambar-gambar indikator ini yang dapat dibawa ke bawah air. Apabila anda tidak mempunyai kartu-kartu ini, anda dapat mencetak foto-foto indikator dari web site, dilaminating atau ditaruh pada tas plastik tahan air dan dibawa ke dalam air untuk referensi.

Ilmuwan pada tim bertanggungjawab untuk mempresentasikan hal-hal berikut :

1. Penjelasan tentang 3 tujuan Reef check yaitu : pendidikan, pengumpulan data ilmiah dan manajemen terumbu karang;
2. Penjelasan desain pengambilan sampel dan dasar alasan pemilihan biota indikator;
3. Pelatihan identifikasi setiap organisme dan substrat dasar di lapangan;

4. Pengenalan format penulisan data dan persiapan papan/kertas alas menulis;
5. penjelasan tentang perbedaan antara penyelaman pekerjaan dan penyelaman rekreasi dan cara untuk menghindari perusakan terumbu karang dengan pengaturan *bouyancy* yang tepat;
6. Penjelasan tentang pemasukan data setelah kegiatan penyelaman, pemeriksaan dan prosedur pengiriman data.

Untuk membantu kegiatan ini, maka sebuah program presentasi *Power Point* bernama “Reef Check Teaching Material” juga termasuk ke dalam CD. Ini dapat dicetak pada transparansi untuk diperlihatkan di lokasi tanpa menggunakan proyektor. Video pelatihan juga tersedia.

Pemimpin tim bertanggungjawab terhadap keselamatan dalam proses pelatihan dan perlu memperhatikan kemampuan anggota timnya supaya pemberian tugas dapat sesuai dengan kemampuan. Orang yang cocok untuk menjadi pemimpin tim adalah seorang instruktur selam berpengalaman. Pemimpin tim mungkin juga sebagai ilmuwan tim, tetapi idealnya dua orang ini berbeda.

Pemimpin tim harus menyelesaikan tugas berikut sebelum melakukan survey:

1. Menugaskan anggota tim untuk melakukan survei.

Ada banyak cara untuk membagi pekerjaan sesuai dengan kemampuan anggota tim dan ukuran tim. Beberapa orang akan lebih menyukai sebagai orang yang mensurvei ikan atau avertebrata, sedangkan lainnya mungkin hanya ingin melihat atau bertindak sebagai *buddy*. Strategi pengumpulan data harus disesuaikan dengan keinginan tiap anggota. Data yang baik diperoleh dengan memperbolehkan pemimpin yang berpengalaman untuk memberi tugas yang cocok untuk setiap anggota tim. Pemimpin harus yakin setiap anggota tim mengerti tugasnya masing-masing dan mampu melakukannya sebaik-baiknya. Bila ada keraguan tentang data pada suatu lokasi maka kami tidak akan mencantumkan lokasi tersebut pada *database* atau laporan kami.

2. Mempersiapkan Lembar Data

Persiapkan lembar data dan harus yakin jumlah alas tulis mencukupi seluruh anggota. Jumlah alas tulis dan lembar data tergantung jumlah anggota tim. Pada dasarnya setiap anggota mempunyai bagian survei tersendiri yang harus diselesaikan. Setiap lokasi harus mencakup 3 transek masing-masing pada 2 kedalaman yaitu dangkal (2-6m), menengah (6-12m). Untuk lembar deskripsi lokasi hanya dibutuhkan satu.

3. Kumpulkan semua perlengkapan yang dibutuhkan

Semua perlengkapan yang dibutuhkan selama survei Reef Check tertera pada bagian berikut:

- a. Salinan petunjuk pelaksanaan;
- b. Petunjuk pelaksanaan Reef Check di lapangan : *Site Description Definitions and Field Guide*, *Belt Transect Field Guide*, dan *Substrate Field Guide* harus dibawa ke lapangan. Untuk menghindari lingkungan yang basah maka perlu dilapisi plastik (*laminating*).
- c. Petunjuk identifikasi biota
- d. GPS (Global Positioning System) untuk menandai lokasi survei.
- e. Garis transek : Kami menyarankan anda menggunakan pita pengukur terbuat fiberglass sepanjang 100 m, tapi anda dapat menggunakan 2 pita 50 m, atau 4 pita 20 m. Alternatif lain anda dapat menggunakan transek garis dari tali yang diberi tanda setiap meter.
- f. Kertas tahan air. Anda dapat memilih menggunakan kertas tahan air atau alas tulis plastik. Bila menggunakan kertas tahan air, semua salinan data harus disimpan oleh ilmuwan tim.
- g. Pensil : untuk menulis data pada alas tulis atau pada kertas tahan air.
- h. Spidol permanen tahan air.
- i. Pelampung untuk menandai awal dan akhir transek.
- j. Tali pengukur tegak lurus yaitu tali yang diberi pemberat kecil digunakan untuk survei substrat dasar.
- k. Alat keselamatan : bendera penyelaman, pelindung matahari (*sunscreens*) , kotak P3K dan banyak air minum.

Saat akan menyelam

1. Catat nama pemimpin tim dan atau ilmuwan tim dan juga tanggal, nama lokasi dan kedalaman.
2. Mulai mengisi Lembar Deskripsi Lokasi dengan bantuan kuesioner deskripsi lokasi (Site Description Questionnaire)

Peletakan Transek

Satu pasang buddy membentangkan transek sepanjang 100m (atau 4 transek 20m yang dipisahkan jeda 5m) sepanjang kontur (kedalaman 2 – 6 m atau 6 – 12 m). Bila kontur sudah ditentukan titik awal harus berada tepat sehingga transek melewati daerah penutupan karang tinggi (survey bias yang diketahui). Setelah dibentangkan transek harus diperiksa untuk memastikan tidak terlipat atau berada lebih 1 m di atas dasar. Pelampung kecil harus diletakkan pada titik awal dan akhir supaya mudah ditemukan. Kami sangat menyarankan tim Reef Check menggunakan transek permanen. Bagi tim yang ingin melakukan survei pada transek yang sama dapat memasang pancang supaya dapat ditemukan.

Pencatatan lokasi

Data GPS diperlukan pada titik awal (dalam derajat, menit dan detik) dan arah kompas ke titik ujung transek yang lainnya (sistem navigasi yang lebih teliti menggunakan 2 GPS yang berbeda untuk merekam kedua ujungnya). Acuan pada bentang alam spesifik (landmark) harus dicatat, untuk jaga-jaga apabila pelokasian GPS salah/sulit ditemukan kembali. Tim yang tidak memiliki GPS harus mempunyai peta detail lokasi dan mencatat titik koordinat transek. (juga dalam derajat, menit dan detik). Dalam hal ini, harus menyertakan proyeksi peta dan tipe peta. Data dengan lokasi yang tidak akurat tidak akan digunakan.

PETUNJUK KESELAMATAN

Keselamatan penyelam adalah prioritas pertama. Survei Reef Check tidak boleh dilakukan bila keadaan cuaca atau laut tidak aman atau penyelam merasa tidak nyaman. Tim harus merencanakan pekerjaan sehingga tidak terjadi dekompresi selama Reef Check. Setiap penyelam yang merasa tidak nyaman bila menyelam **tidak diperbolehkan** untuk mengikuti penyelaman.



Pengkoleksian Data

Instruksi deskripsi lokasi

Lembar petunjuk deskripsi lokasi dapat diisi sebelum atau selama survei Reef Check. Salah satu anggota tim bertanggungjawab atas lembar ini sementara anggota lain mengumpulkan data deskriptif yang diperlukan. Site Description Definitions and Field Guide dipergunakan untuk dapat mengisi lembar ini. Untuk satu lokasi pada penyelaman (2 kedalaman) cukup satu lembar deskripsi. Bagian yang tidak diisi akan dianggap data yang hilang atau tidak diketahui.

INFORMASI DASAR

NEGARA, PROPINSI, KOTA/KABUPATEN, PULAU, LOKASI TERUMBU KARANG:

Contoh: Indonesia, Bali, Singaraja, Menjangan, Pos 2

LATITUDE/LONGITUDE:

Catat koordinat lokasi di dalam derajat, menit, detik. Pastikan untuk mencatat unit yang diperlukan untuk daerah spesifik (contoh, jarak dari pantai dalam meter, jarak dari sungai terdekat dalam km, jumlah populasi x1000). Catatlah dengan kompas arah dari transek dari koordinat tersebut. Untuk detail penggunaan GPS dan peta, silahkan mengacu bagian 5

Dampak:

Indikasikan dengan baik apakah lokasi tersebut terdedah atau terlindung dan apakah terjadi badai di tempat tersebut dekat-dekat ini. Adalah penting dalam menyediakan data dari badai tersebut apabila diketahui. Tolong estimasi dampak keseluruhan antropogenik pada lokasi survey anda dan apakah sedimentasi atau siltasi merupakan masalah.

Definisi berikut ini harus digunakan untuk mengisi bagian berikutnya dari formulir deskripsi lokasi:

PENGEBOMAN IKAN (BLAST FISHING)

Rendah — diketahui ada pengeboman di area tersebut, tapi tidak ada bukti yang terlihat/terdengar pada saat melakukan survei.

Sedang — terdapat kawah bekas pengeboman disekitar lokasi survei, namun tidak terdengar pengeboman

Tinggi — satu atau lebih ledakan terdengar dan terdapat kawah bekas pengeboman pada transek.

PENANGKAPAN IKAN DENGAN RACUN

Rendah — diketahui ada aktifitas ini kurang dari satu kali per bulan
Sedang — diketahui ada aktifitas ini lebih dari satu kali per bulan, tapi kurang dari satu kali per minggu
Tinggi — satu kejadian per minggu atau lebih.

PENANGKAPAN IKAN UNTUK AKUARIUM

PEMANENAN AVERTEBRATA UNTUK MAKANAN

Rendah — diketahui ada aktifitas ini kurang dari satu kali per minggu
Sedang — diketahui ada aktifitas ini lebih dari satu kali per minggu, tapi tidak per hari
Tinggi — pemanenan harian.

PEMANENAN AVERTEBRATA UNTUK PENJUALAN CURIO

Rendah — diketahui ada aktifitas ini kurang dari satu kali per minggu
Sedang — diketahui ada aktifitas ini lebih dari satu kali per minggu, tapi tidak per hari
Tinggi — pemanenan harian.

WISATAWAN YANG MENYELAM/SNORKLING (MUSIM RAMAI/PEAK SEASON, KIRA-KIRA 100 M DARI AREA TRANSEK)

Rendah — 1-5 orang per hari
Sedang — 6-20 orang per hari diketahui
Tinggi — lebih dari 20 orang per hari

SAMPAH

Rendah — sampah jarang terlihat
Sedang — sumber sampah >100m tetapi <500 dari transek
Tinggi — sumber sampah <100 dari transek

POLUSI INDUSTRI

Rendah — sumber >0,5 km
Sedang — sumber antara 0,1 sampai 1,5 km
Tinggi — sumber kurang dari 100 m

PERIKANAN KOMERSIAL (IKAN YANG DITANGKAP UNTUK DIJUAL SEBAGAI MAKANAN, TERMASUK UNTUK RESTORAN)

Rendah — diketahui ada aktifitas ini kurang dari satu kali per bulan
Sedang — diketahui ada aktifitas ini kurang dari satu kali per minggu, lebih dari satu kali per bulan
Tinggi — satu kali seminggu atau kurang

PENANGKAPAN IKAN HIDUP UNTUK RESTORAN

Rendah — diketahui ada aktifitas ini kurang dari satu kali per bulan
Sedang — diketahui ada aktifitas ini kurang dari satu kali per minggu, lebih dari satu kali per bulan
Tinggi — satu kali seminggu atau kurang

ARTISANAL/PERIKANAN REKREASI (KONSUMSI PERSONAL)

Rendah — diketahui ada aktifitas ini kurang dari satu kali per minggu
Sedang — diketahui ada aktifitas ini lebih dari satu kali per minggu, tapi tidak harian
Tinggi — aktifitas harian

DAFTAR JUMLAH KAPAL PESIAR YANG HADIR DALAM RADIUS 1 KM DARI TERUMBU

Jarang — 1-2
Cukup sering — 3-5
Banyak — lebih dari 5

Perlindungan

Catatlah status perlindungan kawasan tersebut (legal ataupun perlindungan lokal) dan apakah perlindungan tersebut diimplementasikan. Tolong diestimasi tingkat dari perlindungan dan periksalah aktifitas yang dilarang di area tersebut.

Anggota Tim

PENTING: Catatlah nama dari tim sains dari tim kerja anda, dan apakah dia pernah berpartisipasi dalam survei ini sebelumnya. Catat juga nama dari pimpinan tim dan nama dari orang yang mencatat data. Sebagai tambahan, catat juga nama dan kewarganegaraan dari semua anggota tim.

INSTRUKSI TRANSEK *BELT*

Manual instruksi ini dan 2 set dari form data untuk tiap region ada di dalam CD RC. Formulir lapangan ada di set pertama (dan lampiran F) dan set data kedua merupakan formulir data untuk komputer.

Perbedaannya terletak pada tiga kolom extra yang dipunyai lembar data komputer. Kolom extra tersebut sudah disusun program makro untuk mengitung rata-rata, total, dan standar deviasi dari tiap baris. Sangat penting untuk memilih formulir data yang sesuai untuk region anda. **Jangan menggunakan formulir data komputer untuk pengisian data selama survey, karena tiga kolom tersebut tidak dibutuhkan selama pengambilan data.**

BELT TRANSEK UNTUK IKAN

Transek ikan seharusnya adalah survei pertama yang dilakukan. Petunjuk lapangan transek ikan yang dimiliki dapat digunakan dan harus dibaca sebelum melakukan survei. Sebaiknya survei dilakukan sebelum jam 10 pagi. Setelah meletakkan transek survei dilakukan setelah menunggu 15 menit. Ini dilakukan untuk menunggu ikan kembali ke keadaan semula setelah diganggu pada saat meletakkan transek. Ketinggian maksimum pencatatan ikan adalah 5 m di atas transek.

Setiap penyelam yang bertugas menghitung ikan indikator harus bergerak perlahan. Penyelam berhenti setiap 5 m dan menunggu selama 1- 3 menit untuk ikan keluar dari persembunyian sebelum melanjutkan ke titik berikutnya (ikan dihitung sepanjang transek 20 m. Titik tunggu adalah untuk menunggu ikan keluar dari persembunyian). Berikut penjelasannya : 4 bagian x panjang 20 m x lebar 5m = 400m². Ada jarak 5 m dimana data tidak dicatat. Pada setiap kedalaman ada 16 titik “berhenti dan hitung”, semua transek diselesaikan dalam waktu 1 jam. (gambar 1)

Ingat, jangan lupa mencatat penampakan dari binatang yang sudah semakin sulit dan langka dilihat, seperti pari manta, ikan hiu dan penyu. Beri penjelasan apakah binatang-binatang tersebut terdapat di dalam atau di luar transek (letakkan dalam kolom komentar). Untuk tim di Indo Pasifik, ingat untuk selalu mencatat ikan napoleon dan *Bumphead Parrotfish* yang dijumpai walaupun itu tidak terdapat di dalam transek, karena ikan-ikan ini cenderung untuk menjelajah terumbu, tidak diam di sekitar tempat tinggalnya (seperti belut laut/*moray eel*)

Ikan indikator

Ikan indikator dipilih karena ikan ini biasanya ditembak, ditangkap dengan menggunakan sianida dan jaring. Ukuran terkecil telah ditetapkan untuk 2 famili ikan makanan. Penyelam harus berlatih memperkirakan ukuran ikan dengan memperhatikan ukuran terkecil dan efek pembesaran oleh air. Kawat berwarna sepanjang 2,5 m dapat digunakan untuk memperkirakan lebar transek, dan batang sepanjang 20 atau 30 cm (dipegang atau diikat dengan pemberat kecil) untuk memperkirakan panjang ikan.

Kami menyarankan satu penyelam mendata ikan pada satu sisi sementara *buddy* mendata sisi lainnya. Masing-masing harus berkomunikasi untuk menghindari terjadinya penghitungan kembali ikan yang menyeberangi transek. Ada banyak cara lain untuk melakukan survei ini, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangannya. Anda bebas menggunakan metode yang cocok dengan tim anda. Buat tanda garis vertikal pada alas tulis anda untuk setiap ikan indikator yang ditemui dan setelah 4 ikan buat tanda horizontal yang melewati keempat tanda, kesemua tanda harus ditulis pada kolom yang tepat (gambar 2). Penting untuk diingat bahwa jumlah ikan pada setiap 4 segmen harus dipisah. Untuk ikan kerapu (*groupers*) ukuran setiap ikan harus dicatat.

	0-20 m	25-45 m	50-70 m	75-95 m
Grouper				

Gambar 2 : Contoh pencatatan Data

Semua organisme yang akan dihitung pada transek jalur ikan tertera di bawah ini dan di lampiran E :

Indo-Pacific

<u>Common Name</u>	<u>Scientific Name</u>	<u>Common Name</u>	<u>Scientific Name</u>
Grouper/coral trout (>30 cm)	Serranidae	Parrotfish (>20 cm)	Scaridae
Barramundi cod	<i>Cromileptes altivelis</i>	Snapper	Lutjanidae
Butterflyfish (any species)	Chaetodontidae	Moray eel (any species)	Muraenidae
Humphead (Napoleon) wrasse	<i>Cheilinus undulatus</i>		
Bumphead parrotfish	<i>Bolbometopon muricatum</i>		
Grunts/Sweetlips/Margates	Haemulidae (e.g. <i>Plectorhincus spp.</i>)		

(**catatan:** ingat untuk selalu mencatat ikan napoleon dan *Bumphead Parrotfish* yang dijumpai walupun itu tidak terdapat di dalam transek, karena ikan-ikan ini cenderung untuk menjelajah terumbu, tidak diam di sekitar tempat tinggalnya)

Hawaii

<u>Common Name</u>	<u>Scientific Name</u>	<u>Common Name</u>	<u>Scientific Name</u>
Snapper (Ta'ape)	<i>Lutjanus kasmira</i>	Jacks (Ulu)	Carangidae
Peacock grouper (Roi)	<i>Cephalopholis arus</i>	Parrotfish >20cm (Uhu)	Scaridae
Butterflyfish	Chaetodontidae	Snapper	Lutjanidae
Orangespine Unicornfish (Umauma-lei)	<i>Naso lituratus</i>	Moray eel (Puhi)	Muraenidae
Yellow tang (Lau'ipala)	<i>Zebrasoma flavescens</i>		
Yellow(fin) goatfish (Weke-ula)	<i>Mullodichthys vanicolensis</i>		

Atlantic

<u>Common Name</u>	<u>Scientific Name</u>	<u>Common Name</u>	<u>Scientific Name</u>
Nassau Grouper	<i>Epinephelus striatus</i>	Butterflyfish	Chaetodontidae
Any grouper (>30 cm)	Serranidae	Snapper	Lutjanidae
Grunts/Sweetlips/Margates	Haemulidae	Parrotfish (> 20 cm)	Scaridae
Moray eel (any species)	Muraenidae		

Arabian Gulf

<u>Common Name</u>	<u>Scientific Name</u>	<u>Common Name</u>	<u>Scientific Name</u>
Barramundi Cod	<i>Cromileptes altivelis</i>	Grunts/Sweetlips/Margates	Haemulidae
Orange-spotted Grouper (>30cm)	<i>Epinephelus coioides</i>	Butterflyfish	Chaetodontidae
Other Grouper (>30cm)	Serranidae	Parrotfish (>20 cm)	Scaridae
Grey Grunt (Yanam)	<i>Plectorbinchus sordidus</i>	Snapper	Lutjanidae
Black Spotted Grunt (mutawa'a)	<i>Plectorbinchus gaterinus</i>	Moray eel	Muraenidae
Spotted Grunt (firsh)	<i>Plectorbinchus pictus</i>		
Dark Butterflyfish (egr'aisee)	<i>Chaetodon nigropunctatus</i>		
Arabian Butterflyfish (misht el-aroos)	<i>Chaetodon melapterus</i>		
Longfin Butterflyfish (Anfooz)	<i>Heniochus acuminatus</i>		
Humphead Wrasse	<i>Cheilinus undulates</i>		

Red Sea

<u>Common Name</u>	<u>Scientific Name</u>	<u>Common Name</u>	<u>Scientific Name</u>
Grouper (>30cm)	Serranidae	Butterflyfish	Chaetodontidae
Grunts/Sweetlips/Margates	Haemulidae	Parrotfish (>20 cm)	Scaridae
Broomtail wrasse	<i>Cheilinus lunulatus</i>	Snapper	Lutjanidae
Humphead wrasse	<i>Cheilinus undulates</i>	Moray eel (any species)	Muraenidae
Bumphead parrot	<i>Bolbometopon muricatum</i>		

Avertebrate indikator

Bila transek ikan sudah selesai, tim avertebrata dapat melaksanakan transek jalur untuk avertebrata. Setiap transek jalur lebarnya 5 m dengan 2,5 m pada setiap sisi garis transek. Jumlah daerah survei untuk tiap segmennya (20 m) adalah $20\text{ m} \times 5\text{ m} = 100\text{ m}^2$, bila dikali 4 segmen jumlah keseluruhannya adalah 400 m^2 setiap kontur kedalaman. (800 m^2 bila termasuk kedua kontur kedalaman), sama seperti transek jalur ikan. Setiap penyelam yang ditugaskan untuk menghitung avertebrata harus bergerak perlahan sepanjang transek dan menghitung jumlah avertebrata indikator. Kami menyarankan seorang penyelam mendata satu sisi transek. Ada banyak cara melakukan survei ini masing-masing dengan kelemahan dan kelebihan. Pilihlah metode yang cocok untuk anda dan tim anda.

Semua organisme yang akan didata tertera di bawah dan gambarnya dapat ditemukan pada halaman identifikasi spesies. Pemimpin tim bertanggung jawab untuk memastikan anggota timnya telah siap untuk mengidentifikasi hewan tersebut sebelum survei dimulai.

Semua lokasi

Long-spined black sea urchin	<i>Diadema</i> spp.	Banded coral shrimp	<i>Stenopus hispidus</i>
Lobster (all edible species)	Malacostraca (Decapod)	Sea Egg/Collector urchin	<i>Tripanistes</i> spp.

Indo-Pacific

Giant clams (give size/species)	<i>Tridacna</i> spp.	Triton	<i>Charonia tritonis</i>
Edible sea cucumbers (2 species)		Crown of thorns starfish	<i>Acanthaster planci</i>
Prickly redfish	<i>Theleota ananas</i>	Pencil urchin	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>
Greenfish	<i>Stichopus chloronotus</i>		

Atlantic

Pencil urchin	<i>Encidaris</i> spp.		
Flamingo tongue	<i>Cyphoma gibbosum</i>	Triton	<i>Charonia variegata</i>
Gorgonian (sea fan, sea whip)			

Arabian Sea

Black urchin	<i>Echinothrix diadema</i>	Cowries	Cypraeidae
Pencil urchin	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>	Short Spine urchin	<i>Echinometra mathaei</i>
Crown-of-thorns star	<i>Acanthaster planci</i>	Sea cucumber (edible only)	
Triton	<i>Charonia tritonis</i>		

Red Sea

Crown-of-thorns star	<i>Acanthaster planci</i>	Triton	<i>Charonia tritonis</i>
Giant clam	<i>Tridacna</i> spp.	Sea cucumber (edible only)	
Pencil urchin	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>		

Hawaii

Black urchin	<i>Echinothrix diadema</i>	Triton	<i>Charonia tritonis</i>
Pencil urchin	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>	Crown-of-thorns star	<i>Acanthaster planci</i>
		Cowries	Cypraeidae

Arabian Sea

Black urchin	<i>Echinothrix diadema</i>	Cowries	Cypraeidae
Pencil urchin	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>	Short Spine urchin	<i>Echinometra mathaei</i>
Crown-of-thorns star	<i>Acanthaster planci</i>	Sea cucumber (edible only)	
Triton	<i>Charonia tritonis</i>		

Red Sea

Crown-of-thorns star	<i>Acanthaster planci</i>	Triton	<i>Charonia tritonis</i>
Giant clam	<i>Tridacna</i> spp.	Sea cucumber (edible only)	
Pencil urchin	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>		

Hawaii

Black urchin	<i>Echinothrix diadema</i>	Triton	<i>Charonia tritonis</i>
Pencil urchin	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>	Crown-of-thorns star	<i>Acanthaster planci</i>
		Cowries	Cypraeidae

Pemutihan/penyakit karang, sampah dan kerusakan pada karang

Sebagai tambahan setiap tim juga mencatat tingkat pemutihan (*bleaching*), adanya penyakit pada karang, sampah dan kerusakan karang pada daerah yang disurvei. Jika terjadi pemutihan, dua estimasi harus dilakukan. Pertama, tim harus mengukur persentase dari tiap individu koloni yang memutih. Sebagai contoh, estimasi mungkin menunjukkan bahwa 30 dari 100 terumbu (30%) sepanjang transek memutih, tetapi rata-rata pemutihan setiap koloninya adalah 80%. Penyakit pada karang dicatat ada atau tidak ada dan jenis penyakitnya harus juga dicatat (jika memungkinkan). Ingat bahwa indentifikasi pemutihan membutuhkan latihan tingkat tinggi. Semua kasus penyakit terumbu karang harus dibandingkan dengan kartu indentifikasi RC, dan diperiksa oleh tim saintis. Indikasikan “ada” atau “tidak ada” pada kolom yang disediakan pada formulir pengisian data, dan catatlah persentasi segmen yang berpenyakit tersebut dibandingkan dengan keseluruhan transek.

Sampah dipisah menjadi sampah umum dan jaring/perangkap ikan yang jumlahnya masing-masing harus dicatat untuk tiap segmennya. Kerusakan karang dipisahkan berdasarkan penyebabnya yaitu jangkar, dinamit, dan lainnya.

Jumlah kejadian dan perkiraan ukurannya harus dicatat tiap segmennya. **Penting untuk memberikan angka 0 (nol) apabila tidak terdapat pemutihan, penyakit, sampah atau kerusakan karang pada lokasi.**

Untuk Transek jalur, anggota tim harus mencari sampai pada lubang-lubang karena organisme seperti *lobster* dan *banded shrimp* sering bersembunyi.

Ingat bahwa ukuran dari Grouper yang dihitung dari transek ikan ini harus tercatat pada kolom yang disediakan.

Instruksi Transek Garis

Bila transek avertebrata hampir selesai, pasangan *buddy* berikutnya dapat memulai transek garis. Metode yang dipilih untuk Reef Check untuk mengambil data substrat adalah “pengambilan data titik (point sampling)”. Pengambilan data titik (point sampling) dipilih karena paling kurang ambigu dan merupakan metode survei tercepat yang dapat dipelajari dengan mudah oleh penyelam rekreasi. Penyelam hanya perlu melihat rangkaian titik dimana pita transek menyentuh karang dan mencatat substrat apa yang terdapat di bawah titik tersebut. Jenis substrat dicatat dengan interval 0,5 m sepanjang transek, contoh : pada 0.0 m, 0.5 m, 1.0 m, 1.5 m, hingga 19.5 m (40 titik tiap segmen transek 20 m).

Untuk memperkecil bias, perlu digunakan benda logam kecil yang diikat ke transek sehingga menggantung tegak lurus dengan substrat. Benda logam tersebut dijatuhkan setiap titik dan hanya menyentuh satu jenis substrat yang kemudian dicatat. Ini dapat mengurangi bias, terutama pada saat pita transek membentang di atas substrat dan berayun karena adanya arus. Salah satu cara pembagian tugas yang efisien adalah penyelam 1 mencatat jenis substrat segmen pertama dan ketiga sementara penyelam kedua mencatat segmen kedua dan keempat.

SEGMENT 1				SEGMENT 2			
0 - 19.5 m				25 - 44.5 m			
0	RC	10	HC	25	RKC	35	SI
0.5	SC	10.5	RC	25.5	NIA	35.5	RC
1	SC	11	SP	26	RC	36	OT
1.5	RC	11.5	NIA	26.5	RC	36.5	RB

Gambar 3 : Contoh dari Lembar Transek Garis

Setiap data diisikan pada Lembar Transek Garis (gambar 4). Masukkan singkatan jenis substrat pada kolom yang tepat di lembar data. Setiap segmen harus mempunyai 40 data.

Ada banyak kasus dimana tipe substrat ambigu. Anda dapat menggunakan petunjuk pada halaman selanjutnya untuk identifikasi substrat. **Petunjuk ini mungkin berbeda dengan yang sudah anda ketahui.**

Kategori Substrat dan Singkatannya

HC	Hard coral	Karang keras
HCB	Hard Coral bleaching	Karang keras yang bleaching
SC	Soft coral	Karang lunak
RKC	Recently killed coral	Karang mati (baru)
NIA	Nutrient Indicator Algae	Alga indikator nutrisi
SP	Sponge	Spong
RC	Rock	batu
RB	Rubble	Patahan karang
SD	Sand	pasir
SI	Silt/clay	silt
OT	Other	Dan lain-lain

Petunjuk Reef Check untuk Menentukan Tipe Substrat

Karang (HC) : termasuk karang api (*Millepora*), karang biru (*Helipora*) dan *organ pipe coral* (*Tubipora*) karena merupakan pembentuk terumbu.

Karang keras yang memutih/bleached hard coral (HCB) : Di Indonesia dan Australia sebagai negara dengan terumbu karang paling luas di dunia, pemutihan karang merupakan ancaman yang sangat perlu diperhatikan. Data yang lebih akurat dan presisi dibutuhkan untuk memberi gambaran lebih baik mengenai pemutihan karang tersebut. Oleh karena itu, di kedua negara ini, apabila terjadi pemutihan terumbu karang, disarankan agar pencatatan karang keras dalam kondisi normal dan karang keras yang memutih dibedakan. Khusus di Indonesia, untuk mengetahui dengan lebih detail kondisi karang yang memutih tersebut, derajat pemutihan yang terjadi diukur. Skala yang digunakan adalah satu sampai tiga, dimodifikasi dari Protokol Global Pemantauan Pemutihan Terumbu Karang (Oliver et al, unpublished), adalah sebagai berikut:

Kategori	Deskripsi
1	Pemutihan sebagian (pada permukaan/ujung karang), atau warna karang memucat/menjadi muda/pastel, tetapi belum putih
2	Putih
3	Putih dan mati sebagian

Catatan: untuk membedakan karang yang memutih dan tidak, silahkan mengacu kepada lampiran F

Karang Lunak (SC) : termasuk zoanthid, tapi anemon tidak termasuk (dimasukkan ke “lainnya” (OT).

Karang Baru Saja Mati (RKC) : Tujuannya adalah untuk mendata karang yang mati pada tahun sebelumnya. Karang tersebut bisa saja masih berdiri atau patah tetapi terlihat masih putih, dengan struktur koralit (corallite) masih tampak hanya saja ditumbuhi alga.

Alga Indikator Nutrien (NIA) : Tujuannya adalah untuk mendata meningkatnya jumlah alga sebagai akibat banyaknya masukan nutrien. Contoh alga ini adalah *Ulva*, bermacam-macam alga hijau biru dan alga gelembung (bubble alga). Alga yang umum/normal terdapat pada terumbu karang yang sehat seperti *Sargassum* tidak dicatat sebagai NIA. Catat substrat yang terdapat persis di bawah alga ini pada bagian keterangan.

Sponge (SP) : Semua sponge (tidak termasuk *Tunicata*) dicatat; tujuannya adalah untuk mendeteksi meningkatnya jumlah sponge yang menutupi sebagian besar terumbu karang.

Batu (RC) : Semua substrat keras baik yang ditumbuhi turf algae, koralin alga (Coralline algae), teritip, tiram, dan sebagainya termasuk ke dalam kategori ini. Karang mati yang telah berumur lebih dari satu tahun juga termasuk ke dalam kategori ini, misalnya karang mati yang hanya sebagian kecil struktur koralitnya terlihat dan tertutup oleh lapisan tebal organisme dan atau alga.

Pecahan Karang (RB) : Termasuk batuan dengan diameter diantara 0,5 hingga 15 cm. Jika berukuran lebih besar dari 15 cm termasuk batu dan bila lebih kecil dari 0,5 cm termasuk pasir.

Pasir (SD) : Di dalam air, pasir akan turun dengan cepat bila dijatuhkan.

Lempung (SI) : Merupakan sedimen yang membentuk suspensi bila dihamburkan (merupakan definisi praktis bukan definisi secara geoteknis). Seringkali lempung terdapat di atas indikator lainnya seperti batu. Dalam hal ini, dicatat sebagai lempung bila lebih tebal dari 1 mm atau bila menutupi sebuah substrat sehingga warnanya tidak bisa dilihat. Jika warna substrat yang ditutupi masih bisa terlihat maka dicatat bukan lempung.

Lainnya (OT) : Organisme yang menetap seperti anemon, tunicata, akar bahar (gorgonian) atau substrat tidak hidup.



Tugas Setelah Penyelaman

Pemeriksaan Data

Pemimpin tim / ilmuwan tim bertanggungjawab mengumpulkan semua alas tulis dan data setelah survei selesai dilakukan dan meninjaunya bersama-sama dengan anggota tim. Tujuannya adalah untuk menilai apakah data tersebut mempunyai beberapa kesalahan yang dapat diperbaiki sementara berada di lokasi dan transek masih terpasang. Kesalahan umum yang biasa dilakukan adalah menghitung ikan dua kali, keliru mengidentifikasi organisme, atau keliru membuat label pada alas tulis. Bila dicurigai ada kesalahan maka ilmuwan tim harus menemani pencatat data ke dalam air untuk memeriksa atau membenarkannya.

Sebelum pergi dari lokasi, pemimpin tim / ilmuwan tim bertanggungjawab memastikan semua data yang diperlukan sudah terkumpul dan lembar/alas tulis sudah terisi dengan benar begitu juga dengan nama pencatat data. Ini dilakukan supaya ada pihak yang bertanggung jawab bila terdapat kesalahan atau hal-hal yang membingungkan di kemudian hari.

Foto/video

Mendokumentasikan lokasi transek, hasil survei, dan hal lain dengan menggunakan foto atau video darat maupun bawah air penting bagi tim maupun kantor pusat Reef Check. Kami menyarankan tim untuk mengambil satu lusin foto atau lebih di atas air yang menunjukkan lokasi transek. Foto-foto ini biasanya berupa foto ujung-ujung pelampung penanda transek, yang diambil dari berbagai sudut dengan latar belakang bentang alam spesifik (landmark) yang akan memudahkan kita untuk mencari transek di kemudian hari.

Kami menyarankan tim untuk merekam dengan video seluruh transek dengan menyelam perlahan di atasnya. Untuk perekaman permanen, kami menyarankan anda mengambil foto tetap (still photo) transek dengan menggunakan kamera lensa 28 hingga 35 mm yang ditaruh di *tripod* atau *quadropod*. Video atau foto tambahan dari berbagai parameter Reef Check seperti berbagai jenis kerusakan karang, dapat diambil. Semua data visual ini penting untuk perbandingan dengan survei yang akan datang dan membantu untuk presentasi hasil survei kepada media. Ini harus disimpan sebagai data anda dan salinannya dapat dikirim ke kantor pusat Reef Check.

Kami juga menyarankan anda mengambil foto atau video dokumentasi pelatihan, perjalanan, survei, analisa dan kegiatan setelah penyelaman. Video survei Reef Check dan lingkungan sekitar lokasi sangat diperlukan untuk presentasi kepada media dan untuk konferensi pers. Anda dapat menyertakan foto atau video tim anda pada saat melakukan survei. Kami akan mengikutsertakan foto dan video tersebut dalam surat-surat, laporan dan publikasi kami

Penentuan Lokasi

Untuk survei yang akan datang penting sekali untuk anda mendokumentasikan titik awal dan akhir transek anda. Gunakan pelampung kecil yang ditambatkan pada titik awal dan atau titik akhir transek kemudian catat posisinya dibandingkan dengan penanda (*landmark*). Anda dapat menggunakan kompas, gambar, GPS atau peralatan lainnya. Perlu diperhatikan bahwa masing-masing GPS berbeda akurasi sampai 100 m, umumnya 30 m. Untuk informasi lebih lanjut tentang peralatan dan teknik GPS anda dapat menghubungi pedagang (dealer) GPS. Kami juga menginginkan koordinat berdasarkan GPS atau posisi pada peta untuk digunakan pada laporan. **Koordinat GPS harus mencakup derajat, menit dan detik.**

Penggunaan GPS

Anda harus memeriksa datum yang digunakan oleh GPS. Datum adalah suatu titik pada permukaan bumi yang digunakan sebagai acuan sebuah peta. Datum yang sering digunakan dan direkomendasikan adalah WGS-84. Datum yang digunakan oleh GPS sudah dipilih pada saat anda membukanya. Anda dapat menggunakan datum GPS melalui prosedur *set up* dan memeriksa masukan (*entri*) datum. Lintang dan bujur yang digunakan akan berbeda untuk tiap datum.

Unit GPS

Koordinat lintang dan bujur pada *database* Reef Check dalam derajat, menit dan detik. Setiap tim harus mengirimkan koordinat GPS dalam bentuk ini. Kebanyakan GPS menampilkan posisi dalam derajat, menit dan desimal. Jika koordinat anda dalam bentuk ini, cukup mengalikan fraksi menit dengan 60 untuk mendapatkan detik. Contoh : 3 derajat 10,25 menit Utara dapat diubah menjadi 3 derajat 10 menit 15 detik Utara, $(0,25 \times 60 = 15)$.

Penggunaan peta

Periksalah proyeksi dasar peta tersebut. Proyeksi adalah metode yang digunakan pembuat peta untuk menampilkan bumi yang bulat dalam bentuk datar. Proyeksi yang digunakan akan mempengaruhi tampilan suatu titik pada peta. Proyeksi peta biasanya tertulis pada bagian bawah peta atau dekat skala peta. Proyeksi peta pelayaran yang biasa digunakan adalah **Mercator**. Di bawah proyeksi biasanya terdapat informasi seperti nama *spheroid* (contoh : Clarke) dan nama Datum (contoh : WGS-84). Tulis semua informasi yang terdapat pada peta tersebut

Penanda Transek Permanen

Jika anda ingin melakukan survei kembali transek, untuk memudahkan kembali ke lokasi akan sangat membantu bila anda menandai titik awal dan titik akhir transek dengan pancang yang tertanam pada terumbu karang.



Pelaporan dan Penjaminan Kualitas Data

Data

Tim saintis bertanggungjawab untuk memeriksa, menganalisa dan pengiriman data. Anggota tim harus membantu pekerjaannya. Pemeriksaan data dan penjaminan kualitas merupakan bagian yang sangat penting dalam Reef Check.

Langkah pertama pemeriksaan data dilakukan setelah penyelaman di lokasi. Langkah kedua adalah tim saintis membandingkan masukan pada lembar kerja (*spreadsheet*) dengan data asli. Tugas ini dilakukan oleh orang yang memasukkan data ke lembar kerja dan orang kedua. Kami akan melakukan pemeriksaan kesalahan ketiga pada Pusat Reef Check. Pertanyaan dan jawaban yang komplis mengenai hal ini terlampir pada lampiran C.

Kami telah menyediakan lembar kerja (*spreadsheet*) Excel untuk memasukkan data. Keuntungan formulir data yang sudah tersedia ini adalah dapat menghitung nilai tengah (*mean*), standar deviasi (*standard deviation*) dan jumlah total parameter. Yang perlu anda lakukan adalah masukkan data anda dan penghitungan akan dilakukan secara otomatis. Ini menyebabkan kita dapat memeriksa dengan cepat apakah lembar kerja sudah diisi dengan benar dan dapat mendiskusikannya dengan anggota tim. Saat ini, juga memungkinkan untuk memasukan data secara online melalui web site.

Isilah lembar kerja dan pastikan anda mengisi seluruh kotak dengan garis hitam pada bagian luarnya. **Sangat penting untuk memberi angka nol (0) pada kotak dimana tidak ada organisme yang ditemukan. Kotak yang kosong dianggap sebagai data yang hilang pada database Reef Check.**

Setelah semua data dimasukkan ke dalam lembar kerja Excel Reef Check, data perlu diperiksa ulang untuk memastikan tidak ada kesalahan. Semua informasi harus dipastikan telah terisi pada Lembar Deskripsi Lokasi (Site Description Site) dan nama lokasi dan data cocok dengan Lembar Masukan Data Substrat (Substrate Data Entry Sheet) dan Transek Jalur (Belt Transect Data Entry Sheet). Program yang ada pada masukan data substrat akan menandakan bila data dimasukkan dengan benar. Anda harus memastikan 4 segmen masing-masing mempunyai total 40 masukan (*entry*). **Kami tidak akan menerima data jika 4 segmen tidak**

mempunyai total 40. Pastikan semua masukan terisi pada lembar masukan data transek jalur dengan mengisi nol (0) untuk menandakan organisme yang tidak ada.

Bagi anda yang tidak dapat menggunakan Excel harus meminta salinan formulir data dari Pusat Reef Check dan fax salinan hasil anda kepada kami.

PENTING DILAKUKAN PEMERIKSAAN DATA DAN PEMERIKSAAN ULANG OLEH ORANG KEDUA.

Penamaan Arsip Data

Karena banyaknya arsip data yang diterima oleh Reef Check maka kami meminta anda untuk mengikuti pola penamaan berikut untuk memudahkan mencari data.

Semua Nama Arsip harus mengikuti aturan berikut :

Nama Lokasi Tanggal (tanggal-bulan-tahun) (lokasi, transek jalur atau garis) kedalaman (s untuk dangkal/shallow dan m untuk medium)

Pada Lembar Deskripsi Lokasi harus tertera : Nama Lokasi Tanggal (tanggal-bulan-tahun) Lokasi

Contoh :

Bila dilakukan survei di Terumbu Karang UCLA pada tanggal 13 Desember 2002 kedalaman 3 m dan 11 m, maka lokasi tersebut mempunyai nama berikut :

UCLA 13-12-02 lokasi (site)

UCLA 13-12-02 jalur (belt) s (dangkal/shallow)

UCLA 13-12-02 jalur (belt) m (medium)

UCLA 13-12-02 garis (line) s (dangkal/shallow)

UCLA 13-12-02 garis (line) m (medium)

Perhatikan bahwa ada 5 arsip (file) yang berhubungan dengan Keseluruhan Survei Reef Check yang dilakukan pada 2 kedalaman 1 lokasi.

Pengiriman data ke Reef Check

Bila semua data telah diperiksa ulang maka Arsip Excel tersebut harus dikirim kepada dinamisator nasional Jaringan Kerja Reef Check Indonesia (JKRI) di: fanmaritime@telkom.net atau yari@telkom.net untuk diteruskan kepada Pusat Reef Check di rcdata@ucla.edu paling lambat 10 hari setelah survei. Dapat juga mengirim langsung ke kantor pusat dengan cc ke JKRI dengan subjek: data RC daerah X

Apabila terjadi pemutihan karang adalah penting untuk mengirim data ke JKRI terlebih dahulu. Hal ini karena baru Australia dan Indonesia yang mengukur pemutihan karang dengan detail pada pengukuran substrat. Data ini perlu diolah secara khusus untuk data nasional dan data yang akan dikirim ke kantor pusat harus dimodifikasi terlebih dahulu agar sesuai dengan standard data base RC global.

Apa lagi yang dapat anda lakukan?

Jika anda telah menyelesaikan satu survei dan ingin melakukan hal lainnya, kami juga menerima survei dari lokasi tambahan (*additional site*). Lebih banyak lokasi yang dilakukan disurvei sebagai bagian Reef Check maka semakin lengkap gambaran kami tentang kondisi terumbu karang dunia. Bila sebagian dari anda ingin pekerjaan yang lebih detail, kami menyarankan anda mencoba metode GCRMN (English et al, 1999) terutama metode *manta tow* untuk melakukan survei pada area yang luas. Banyak kelompok menemukan bahwa menambhalkan beberapa set dari famili ikan pada survei RC sangat berguna untuk memberi informasi tambahan mengenai status terumbu karang.



Pemantauan jangka panjang dengan Reef Check

Penentuan objektif sangat penting untuk dapat mendesain sebuah program pemantauan ekologi. Apabila objektif dari pemantauan adalah untuk membantu pengelola sumber daya, maka beberapa pertanyaan strategis harus diperhitungkan dalam proses pendesainan. Setelah pertanyaan-pertanyaan ini dijawab, maka program pemantauan yang efektif dapat dibentuk.

Peranan Reef Check

Tujuan utama dari program pemantauan terumbu karang adalah untuk menyediakan data untuk pengelolaan. Sebuah daerah laut yang dilindungi (*marine protected areas*-MPA) memerlukan data ini untuk mengetahui apakah tujuan pengelolaan mereka dalam melindungi daerah tersebut tercapai. Hal ini tidak dapat tercapai tanpa pelibatan aktif masyarakat setempat. Survei RC dilakukan oleh sukarelawan dari mereka, karenanya RC juga dapat berfungsi sebagai alat untuk membangun dukungan penduduk untuk pemerintah maupun LSM. Publikasi yang dikeluarkan dari kegiatan ini juga sangat berguna dalam membangkitkan kesadaran dan memberikan penghargaan kepada pemerintah, perusahaan, dan LSM yang telah mendukung.

Untuk dapat berguna, RC sebaiknya dilakukan setiap tahun dengan ulangan yang cukup untuk dapat memberikan gambaran yang menyeluruh dari terumbu yang dipantau. Investasi yang diperlukan harus merupakan kompromi antara jumlah replikasi dari lokasi dan waktu. Misalnya, pemantauan 4 kali setahun pada suatu lokasi akan memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai kesehatan karang, terutama karena mobilitas ikan yang tinggi. Namun ini tentunya mengurangi jumlah lokasi keseluruhan yang dapat disurvei sehingga gambaran kesehatan karang yang dihasilkan bias. Idealnya, rencana pemantauan jangka panjang harus dibangun di tingkat lokal dan nasional sehingga sumber daya untuk melakukan pemantauan dapat disusun mengikuti logika yang menunjang tujuan dari pengelolaan.

Reef Check saja tidak akan cukup untuk memberikan data lengkap mengenai kesehatan terumbu karang. Idealnya, pemantauan jangka panjang mencakup RC dan survei taksonomi yang lebih detail yang termasuk: famili ikan, estimasi ukuran ikan, genus karang, dan ukuran dari koloni karang. Beberapa teknik yang berguna ada di buku English et al., 1997 dan direkomendasikan oleh *Global Coral Reef Monitoring Network* (GCRMN). Sayangnya survei seperti ini membutuhkan ilmuwan yang terlatih dan lebih memakan banyak waktu dan dana dibandingkan RC. Di kebanyakan negara membangun jaringan RC saja sudah merupakan tantangan tersendiri. Karenanya, untuk banyak kami merekomendasikan pembentukan jaringan kerja Reef Check sebagai langkah awal menuju program pemantauan lokal dan nasional.

Menarik untuk melihat bahwa banyak ilmuwan yang biasa melakukan survei detail terhadap terumbu karang menolak untuk mengalokasikan dana untuk survei RC, yang mereka anggap terlalu umum dan luas untuk bisa menjadi berarti secara saintifik. Sebagai tambahan, beberapa ilmuwan masih tidak

percaya bahwa sukarelawan cukup dapat dipercaya dalam pengkoleksian data. Keahlian para ilmuwan ini sangat dibutuhkan dalam melakukan pemantauan detail, namun karena jumlahnya sangat terbatas, keahlian mereka hanya dibutuhkan pada lokasi yang spesifik dengan alasan yang spesifik pula. Kegunaan yang efisien dari tenaga ilmuwan yang langka ini adalah dengan menggabungkan RC survei sebagai peringatan dini dari kondisi terumbu karang, di mana apabila terjadi hal-hal tertentu, survei detail kemudian dilakukan oleh para ilmuwan tersebut. Hal-hal ini termasuk adanya masalah sedimentasi, ivasi ganggang, atau pemutihan terumbu karang. Para pengelola harus mengingat bahwa ilmuwan akademis biasanya mengukur banyak hal yang sebenarnya mungkin tidak diperlukan bagi seorang pengelola. Apabila para ilmuwan dibiarkan mendominasi desain pemantauan jangka panjang, maka sumber daya akan terbuang untuk penelitian detail yang kurang memperhatikan keterbatasan sumber daya dan tujuan dari pengelolaan. Perencanaan program pemantauan jangka panjang yang ideal adalah dengan melibatkan pengelola terumbu karang, seperti staf dari MPA, dan pemangku (*stakeholder*) lain, seperti nelayan. Pertanyaan-pertanyaan dapat ditujukan kepada analisa keuntungan dan kerugian dari berbagai desain pengambilan data. Pengelola tidak boleh malu untuk bertanya kepada ilmuwan mengenai nilai dari parameter yang dipantau.

Beberapa isu harus dipertimbangkan dalam menggunakan Reef Check dalam pemantauan jangka panjang. Salah satu yang paling penting adalah masalah spesifikasi taksonomi, dan replikasi waktu serta tempat. Setiap lokasi membutuhkan desain yang disesuaikan dengan kebutuhan dan sumber daya. Pemantauan yang ideal adalah dengan melibatkan dua tingkatan pemantauan. Beberapa lokasi dipantau dengan pemantauan resolusi tinggi seperti yang tertera di English et al. (1997) atau pemantauan MAQTRAC, dan banyak lokasi lain dipantau dengan menggunakan RC. Peran RC dalam pemantauan dua tingkat ini adalah sebagai berikut: Pertama, sebagai metoda yang dengan cepat dapat dilakukan untuk mengetahui kesehatan terumbu karang, avertebrata lain serta ikan, di dua lokasi atau lebih. Semakin banyak lokasi yang dipantau, semakin bagus informasi kesehatan terumbu karang yang dihasilkan. Karena data RC dihasilkan oleh banyak sukarelawan dari berbagai sektor, dengan sumber daya yang minimal, jumlah lokasi yang dapat dipantau akan lebih banyak daripada survei intensif (yang memerlukan waktu, staf dan dana yang besar). Selain itu, survei RC dapat dilakukan lebih sering daripada pemantauan detail. Apabila survei RC dilakukan 3 bulan sekali, maka RC dapat berperan sebagai pemberi informasi awal untuk masalah-masalah antropogenik utama seperti pemutihan, pengeboman atau peracunan ikan, penangkapan ikan berlebihan, naiknya kesuburan perairan dan sedimentasi.

Sebagai tambahan dari menyediakan informasi kepada para pengelola terumbu karang secara berkala, RC juga berperan penting dalam meningkatkan dukungan dari penduduk setempat dalam memantau dan mengelola program di daerah tersebut. Tanpa dukungan seperti ini, program pemerintah yang terdani dengan baik sekalipun akan gagal. Dengan berpartisipasi dalam pelatihan RC, penggalangan dana, dan survei, rasa kepemilikan terhadap terumbu karang dan pengelolaannya akan terbentuk. Yang harus kita perhatikan adalah masyarakat mempunyai latar belakang yang berbeda-beda, mulai dari wisatawan, pelaku bisnis, politikus, artis, dll. Mereka tidak mempunyai latar belakang konservasi dan ketertarikan terhadap lingkungan. Dengan melibatkan mereka dalam melakukan pemantauan, mereka dapat menyebarkan kepada masyarakat lain mengenai pentingnya terumbu karang dan konservasinya. Ilmuwan yang membantu RC pun akan mendapatkan keuntungan. Dengan menerangkan kepada para RCers pentingnya terumbu karang, secara tidak langsung, mereka membawa pesan kepada masyarakat pentingnya ilmu mengenai terumbu karang dan ekologi.

Adalah penting untuk semua pengguna potensial RC untuk mengenali bahwa metoda ini tidak flexible dan tidak dapat dirubah. Namun, RC tim dapat selalu menambahkan parameter yang dibutuhkan untuk kepentingan lokal. Walaupun metoda RC didisain untuk para sukarelawan, banyak juga ilmuwan

yang melakukannya dalam penelitian mereka. Beberapa tim mengkoleksi data detail yang kemudian dimodifikasi agar sesuai dengan metoda inti RC untuk diserahkan kepada kantor pusat RC untuk diikuti sertakan ke dalam database global dan laporan tahunan. Penambahan parameter harus memperhitungkan kegunaannya dan tingkat pengetahuan sukarelawan. Apabila terdapat tambahan beberapa parameter dengan tingkat taksonomi yang cukup tinggi, maka harus dilakukan tes untuk mengetahui apakah para sukarelawan mampu melakukannya dengan baik dan benar. Sukses dari tim RC bergantung kepada pengalaman yang menyenangkan dari para sukarelawan. Hanya data dari metoda inti yang harus dikirimkan ke kantor pusat RC. Data coral bleaching (HCB) untuk RC Indonesia harus diserahkan kepada dinamisator JKRI untuk diolah menjadi data nasional serta berkontribusi ke Reef Base untuk database pemutihan karang global.

Ukuran sample yang digunakan dalam RC adalah bersifat *robust*, dibandingkan dengan parameter yang diukur. Yang menyebabkan satu survei dapat dilakukan dengan cepat adalah sedikitnya parameter yang diukur dan tidak adanya pengulangan lokasi. Survei RC sekali setahun dapat memberikan gambaran perubahan karakter pada terumbu karang dan avertebrata *sessile* lainnya. Apabila terdapat sumber daya cukup ada baiknya survei RC dilakukan dua kali setahun untuk memberikan gambaran musiman. Untuk avertebrata yang bergerak dan ikan, dua kali setahun masih kurang untuk memberikan informasi yang berguna, kecuali dilakukan di banyak lokasi. Dalam menggunakan RC untuk pemantauan jangka panjang organisma yang mobilitasnya tinggi, pengulangan pada tempat lain harus dilakukan. Penelitian pendahulu dapat dilakukan untuk mendapatkan data dasar variasi ikan dan populasi avertebrata pada beberapa lokasi. Studi yang dilakukan baru-baru ini menunjukkan bahwa 3 sampai 5 replikasi dari 1 survey lengkap RC adalah cukup untuk memberikan informasi mengenai kondisi suatu individu terumbu karang. (Myers et al., submitted).

Metoda inti (1 survey lengkap) meliputi 4 replikasi terpisah sepanjang transek. Ada 2 transek yang dipantau pada satu lokasi dengan total 8 segmen transek. Ini cukup untuk memberi gambaran tingkat variasi dari lokasi tersebut, dan total 100meter transek pada satu kedalaman adalah *robust*. Namun, sangat disarankan untuk mengukur variasi ini dari beberapa sub-lokasi di lokasi yang diinginkan. Jadi, misalnya, untuk melakukan pemantauan jangka panjang pada terumbu sepanjang satu km, set dari 3 sampai 5 survei lengkap dapat dilakukan.

Metoda inti meliputi dua kedalaman dengan maksimum 12 meter. RC program tidak menerima data lebih dalam dari 12 m dengan 2 alasan: keselamatan dan kenyataan bahwa di banyak tempat di dunia, terumbu tidak tumbuh di bawah 12 m. Jadi, data di bawah 12 m membuat perbandingan regional dan global sulit. Pada tempat di mana info mengenai terumbu karang dibutuhkan di kedalaman yang lebih dari 12 m, survei ke 3 dan ke 4 dapat dilakukan untuk pengolahan data lokal. Data ini tidak akan bisa dipakai di laporan tahunan RC, tetapi dapat diserahkan kepada ReefBase secara langsung. (www.ReefBase.org).

Mendesain program pemantauan

Desain yang praktis dan rencana yang “pas” memerlukan sentuhan seni dan sains. Tidak ada desain yang benar, tetapi banyak yang tidak benar. Desain yang kurang baik akan mahal, makan waktu, dan memproduksi hasil yang kurang baik, atau bahkan salah. Untuk menghindari hal ini, sangat penting untuk mengikutiproses pendesainan yang termasuk menjawab pertanyaan-pertanyaan mengenai tujuan dari pemantauan dan review detail dari peneliti-penelitian pendahulu. Karena tidak mungkin menjawab semua pertanyaan, kita harus terlebih dahulu mendata apa yang kita tahu. Rencana monitoring dapat didraft sebagai rencana yang fleksibel, yang mendata aktivitas pengelolaan mana yang dapat dilakukan apabila terjadi perubahan dalam suatu ekosistem. Dengan mendiskusikan hal ini, kita akan mendapat

informasi mengenai tingkat pengetahuan orang-orang yang terlibat untuk kemudian mengeluarkan rencana aksi yang realistis.

Banyak sekali buku yang ditulis mengenai metoda pemantauan, namun sedikit yang memberi gambaran mengenai bagaimana mendesain dan mengauditnya. Kekosongan terjadi di bidang bagaimana untuk menginterpretasi hasil penelitian dan aksi pengelolaan apa yang tepat. Sampling desain dan statistik untuk biologi lingkungan dibahas oleh Green (1979). Aplikasi teknik EIA (*environmental impact analysis*-analisa dampak lingkungan) untuk daerah pesisir direview oleh Carpenter dan Maragos (1989). Hasil dari konferensi pemantauan mempunyai beberapa info yang berguna (Crosby et al. 1996). Oxley (1997) memberikan ringkasan dari pertimbangan penting dari desain yang berhubungan dengan terumbu karang. Petunjuk teknis yang ringkas dikeluarkan oleh UNEP “Staff Training Materials for the Management of Marine Protected Areas,” (pelatihan staf untuk mengelola MPA), terutama mengenai pelatihan di bab 8.2 (Kenchington and Looi, 1994). Publikasi dari PBB yang lain adalah: UN publications on monitoring include Stoddart and Johannes (1978), Dahl (1981), UNESCO (1984), UNEP/IAEA/IOC (1991), UNEP (1993), UNEP/AIMS (1993). Metoda yang dilakukan di Karibia oleh CARICOMP (1991), Rogers (1993) dan Aronson et al. (1995). Untuk the Great Barrier Reef dibahas secara detail di Oliver et. al, (1995). Menu yang ekstensif untuk memantau daerah laut (terumbu karang dan non terumbu karang) ada di English et al, (1997). Pelibatan sukarelawan dan non-profesional dalam memantau terumbu dibahas oleh Wells (1995). Set metodologi desain untuk diajarkan kepada instruktur selam diterangkan oleh McManus et al. (1997). Prinsip dasar mendesain pemantauan dan contohnya dibahas dengan singkat dan padat oleh Oliver et. All (2004)

Banyak pustaka untuk desain sampling dan analisa statistik. Publikasi-publikasi oleh A.J. Underwood dan koleganya pada Universitas Sydney mengkover aspek dari desain sampling yang cukup kompleks, seperti “sebelum dan sesudah”, “kontrol dan dampak” atau BACI yang memakai parameter statistik, terutama ANOVA (e.g. see Underwood, 1993). Desain BACI cenderung kompleks dan mahal, namun *rigorous*. Alternatif lain adalah R.M. Warwick dan kolega dari Laboratorium Plymouth Marine di Inggris yang mempromosikan penggunaan desain *multivariate*, terutama ordinasi sebagai analisa dasar yang memungkinkan sampling sederhana dan mudah. Publikasi mereka dan instruksi manual untuk paket primer statistik mempunyai banyak nasihat yang berguna (Clarke and Warwick, 2001). Pilihan akhir dari desain sampling akan bergantung dari objektif yang telah ditentukan oleh pemerintah, dan sumber daya yang tersedia. Untuk membantu proses desain, akan sangat membantu untuk membahas pertanyaan sbb:

Sumber daya apa yang tersedia untuk melakukan pemantauan?

Semua pemerintah mempunyai sumber daya yang terbatas untuk mendukung program pemantauan terumbu karang. Hanya beberapa lokasi yang dapat dipantau secara intensif oleh peneliti pemerintah. Dengan menggunakan sukarelawan, staf pemerintah, konsultan, dan kalangan akademia nilai investasi dari pemerintah untuk pemantauan dan pengelolaan akan meningkat. Sebagai tambahan, dengan menggunakan sukarelawan, terutama pelajar/mahasiswa dan grup-grup penduduk lokal, memungkinkan bagi kita untuk menarik dana dan sumbangan “in kind” untuk pelatihan, survei, dll. Setiap tahunnya secara global RC tim mengumpulkan dukungan beberapa juta dolar.

Apa skala waktu dan tempat yang menarik?

Untuk amannya, kita dapat berasumsi bahwa info yang paling menarik untuk kebanyakn orang adalah kondisi terumbu karang di tempat penyelaman favorit atau penangkapan ikan. Untuk memantau hanya lokasi itu tentunya kurang tepat. Namun kita juga tidak bisa memantau keseluruhan lokasi terumbu karang. Lokasi yang terdedah pada dampak dari wisatawan seharusnya dipantau secara regular (sebulan

sekali dalam beberapa kasus) Lokasi dengan tekanan yang sangat minim dapat disurvei satu atau dua kali per tahun untuk karang, dan 3 bulan sekali untuk ikan dan avertebrata dengan mobilitas tinggi lainnya.

Variasi alamiah apa saja yang diharapkan di parameter populasi?

Untuk pemantauan jangka panjang, penting untuk melakukan penilaian pada informasi-informasi yang ada dari literatur sains, laporan teknis, dan interview dengan nelayan dan penyelam untuk menentukan tekanan alamiah dan antropogenik yang mungkin ada (badai, dampak dari perikanan, perahu, penyelaman, polusi, dll), dan seberapa jauh hal-hal ini mempengaruhi populasi dari ekologi ataupun sosio-ekonomi dari organisme yang penting. Bahkan apabila suatu lokasi tidak terpengaruh oleh dampak manusia, populasi organisme tidak stabil dan dapat bervariasi secara dramatis (50-100%) dari waktu ke waktu karena perekrutan yang kurang atau badai. Tanpa pengetahuan yang cukup mengenai keadaan ini secara umum dalam jangka waktu, katakanlah 10 tahun, sulit bagi kita untuk mendesain rencana aksi yang pas.

Variabel lingkungan apa yang sangat penting untuk dipantau?

Apabila tersedia sumber daya yang cukup, baik untuk punya set dari faktor fisika dan kimia dari perairan yang bersangkutan. Parameter yang tipikal untuk diukur adalah suhu, salinitas, pH, kekeruhan, dan oksigen terlarut. Pengukuran hal-hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan CTD komersial standar dan sekarang dapat disuplemen dengan analisa klorofil dan nutrisi.

Variabel apa yang dapat dimonitor secara efisien?

Sayangnya, asal mula dari pemantauan ekologi adalah untuk memahami hubungan antara spesies. Metoda ini sampai sekarang masih dipakai dan sebaiknya dihindari untuk kita yang melakukan pemantauan untuk memberi masukan pada pengelolaan terumbu karang. Sebagai contoh, banyak program pemantauan yang membedakan pengukuran berdasarkan bentuk tumbuh dari terumbu karang. Info ini sangat berguna dalam menggambarkan bentuk fisik terumbu, namun kurang bermakna dalam membantu proses pengambilan keputusan pengelolaan. Banyak juga program pemantauan yang membedakan zoanthid, soft coral, dan anemon. Perubahan data di antara ketiga parameter ini kemungkinan besar tidak akan menghasilkan aksi pengelolaan. Banyak ekologi yang percaya bahwa pengukuran sampai tingkat spesies sangat penting untuk memahami suatu ekosistem. Namun dengan sumber daya yang terbatas, hal ini seringkali sangat tidak praktis di lapangan. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa pemantauan pada tingkat genus dan famili memberikan jawaban yang serupa dengan penelitian yang lebih detail (dan lebih mahal serta lama) dari pemantauan tingkat spesies (Clarke and Warwick, 1997). Pada titik yang lebih ekstrim Johannes (1998) berargumen bahwa tidak diperlukan data kuantitatif dalam mengambil keputusan pengelolaan. Penting kita ingat bahwa apabila permasalahan dideteksi pada tingkat global, selalu memungkinkan untuk meningkatkan tingkat monitoring lebih detail untuk mengetahui penyebab dari permasalahan.

Tentunya seleksi dari metoda akan menentukan waktu, upaya dan biaya untuk mengumpulkan data yang diinginkan. Ada kecenderungan yang sangat kuat untuk memodifikasi metoda untuk menjadi efisien. Protokol "Rapid Assessment" sudah didesain (e.g. AGRRA), namun ternyata tetap saja memakan waktu. RC menggunakan sampling pada poin untuk substrat karena metoda ini tercepat untuk dilakukan di bawah air. Untuk pemantauan jangka panjang, direkomendasikan untuk mempunyai set komplet dari foto dan video pada transek dan daerah sekitarnya. Foto dan video ini akan sangat berguna dalam menjawab pertanyaan yang tidak terduga di kemudian hari. Penggunaan foto dan video harus merupakan tambahan dari survei aktual yang dilakukan. Hal ini 2 alasan: 1) kemampuan untuk

mengidentifikasi organisma dari foto dan video terbatas dan 2) analisa memerlukan waktu yang lama, walaupun dibantu dengan prosedur semiotomatis.

Level perubahan apa yang cukup untuk melakukan aksi pengelolaan?

Sangat penting untuk memperhatikan rentang variasi yang alamiah dari kepadatan ikan dan terumbu karang. Rentang ekspektasi apa yang diharapkan (hipotesis kasarnya seperti apa?). Tidak perlu melakukan aksi pengelolaan apapun apabila rentang yang terukur dari survei masih ada di dalam rentang tersebut. Rentang normal ini dapat dilihat sebagai dasar dari memutuskan perlu tidaknya perubahan yang terjadi melahirkan suatu tindakan pengelolaan. Dasar dari aksi pengelolaan dapat dibentuk berdasarkan penyusunan daftar rentang dari berbagai parameter dan rekomendasi aksi dapat disusun. Pendekatan ini memeriksa satu parameter secara mandiri (univariate), tetapi pendekatan multivariate juga bisa dilakukan. Sebagai contoh, pengurangan 25% dari ikan *butterfly* dapat diperiksa secara statistik multivariate untuk menunjukkan penyebab dari penurunan. Seorang pengelola tidak boleh mengambil aksipengelolaan yang mahal namun tidak memecahkan masalah. Dalam pengelolaan, sangat beresiko untuk berasumsi bahwa tidak ada perubahan yang terjadi. Seperti telah disebutkan di atas, kondisi alam sangat bervariasi dan tidak stabil. As noted above, all populations Seringkali, karena kejadian alamiah seperti badai dapat memberi dampak yang lebih besar daripada perubahan antropogenik karena sedimentasi, penyelaman, polusi, dll. Namun secara umum yang menjadi pusat perhatian dari pemantauan adalah adanya perubahan antropogenik yang mengindikasikan bahwa terumbu bergerak ke arah yang tidak berkelanjutan (*unsustainable*).

Desain sampling dan analisa statistik apa yang harus digunakan?

Penting untuk memperhatikan keperluan dari desain sampling untuk dapat menunjukkan adanya perubahan, terutama apabila statistik menggunakan statistik parameter seperti ANOVA. Seorang statistikawan sebaiknya terlibat dari awal proses pendesainan. Stasiun-stasiun kontrol diperlukan dan jumlah replikasi harus cukup. Apabila tujuannya adalah untuk mendeteksi perubahan pada suatu terumbu, maka diperlukan replikasi survei. Desain yang berjenjang adalah salah satu solusinya (Oxley, 1997). Kekhawatiran yang sama dengan ruang, adalah sama untuk waktu. Apabila perbandingan tahunan diperlukan, maka replikasi ruang diperlukan pada interval waktu yang lebih pendek untuk melihat variasi musiman. Sampling yang acak dan terstratifikasi biasanya cocok untuk daerah dengan pembagian mintakat yang jelas. Selanjutnya, kombinasi analisa *univariate* dan *multivariate* umum dilakukan untuk memberi analisa yang baik. Misalnya, analisa *univariate* bisa dilakukan untuk stu buah spesies, misalnya lobster, sementara analisa *multivariate* lebih memberikan gambaran mengenai kondisi kesehatan karang secara keseluruhan. Pemantauan pada the Great Barrier Reef adalah salah satu contoh program pemantauan kombinasi yang baik (Oliver et al, 1995) Banyak program komputer personal yang sekarang tersedia untuk membantu pengolahan statistik data yang dapat mengatasi test *multivariate* yang kompleks dengan matrix yang besar.

Perubahan sejauh apa yang secara ekologis berpengaruh?

Sangat memungkinkan untuk melihat perubahan yang signifikan secara statistik, walau belum tentu secara ekologis. Hal ini dapat terjadi apabila terjadi sedikit kenaikan pada percontohan (*sample*) yang seragam. Perubahan ini mungkin saja terjadi musiman, atau karena faktor alam yang seorang pengelola tidak perlukhawatir. Di lain pihak, perubahan yang terjadi pada ekosistem harus diperhatikan oleh pihak pengelola, namun tidak nampak berpengaruh secara statistik karena desainnya. Karenanya sangat penting untuk tidak meletakkan keputusan pengelolaan pada hasil statistik semata, namun pada perubahan yang secara ekologis dianggap berpengaruh. Hal ini harus ditetapkan dari awal proses pendesainan. Sebagai contoh, tingkat penurunan dari rasio karang mati dan hidup, atau penurunan

populasi ikan yang bagaimana yang seharusnya dioerhitungkan berpengaruh untuk pengelolaan? Dengan secara formal menelusuri satu demi satu daftar seperti ini, matrix dari pengambilan keputusan pengelolaan dapat disusun sehingga membantu jelasnya objektif yang telah ditetapkan.

Bagaimana untuk menentukan penyebab dari perubahan yang berpengaruh tersebut?

Walaupun bukan bagian dari perencanaan pemantauan, hal ini penting. Prosedurnya dapat melibatkan frekuensi atau jumlah dari lokasi, memberitahu tim saintis (*tim rapid response*) The procedures may include increasing the frequency or number of locations for monitoring, alerting a team of specialists (*rapid response team*) untuk melakukan investigasi dan mendaftar metoda yang dapat dipakai. Apabila sistem ini tidak secara paralel disiapkan dari awal, perubahan yang signifikan dapat terjadi dan sebelum tindakan dapat dilakukan, penyebabnya sudah terlanjur selesai (misalnya kasus pemutihan karang pada saat terjadi El-Nino)

Pilihan aksi pengelolan apa untuk menindaklanjuti perubahan?

Sebagai bagian dari rencana aksi, pada saat terdeteksi terjadinya perubahan, kemudian penyebabnya diketahui, sangat berguna apabila kita mempersiapkan daftar pilihan-pilihan aksi untuk keputusan pengelolaan. Sebagai contoh, apabila terdapat penurunan tertentu dari populasi ikan, salah satu tindakan yang memungkinkan adalah menutupare tersebut. Apabila terjadi tingkat kematian karang yang tinggi di suatu daerah yang ramai dikunjungi oleh para penyelam dan diperkirakan hal itu adalah kesalahan mereka, maka dapat ditentukan kuota untuk jumlah penyelaman di lokasi tersebut.

Banyak tipe-tipe perubahan yang dapat dirunut sebagai variasi alamiah. Adalah penting untuk tidak melakukan aksi pengelolaan yang tidak tepat dan mahal pada perubahan yang terdeteksi. Karenanya, sangat krusial untuk menghindari adanya rekomendasi yang keras. Rencana aksi harus merupakan menu dari aksi-aksi yang memungkinkan yang membuat para pengelola secara fleksibel dapat membuat keputusan berdasarkan bukti-bukti yang ada.

Apakah kekurangan dari suatu desain?

Tidak ada program pemantauan yang sempurna. Karenanya sangat penting untuk mereview program dan mengidentifikasi kekurangannya setiap tahun untuk diperbaiki. Program pemantaun harus cukup fleksibel untuk diubah sesuai kebutuhan di kemudian hari agar informasi baru yang didapat terakomodasi.



Pendanaan berkelanjutan

Prioritas utama dari pemerintah adalah membiayai sekolah, membangun jalan, rumah sakit, dan pertahanan negara. Masalah lingkungan biasanya menjadi hal yang paling akhir untuk diperhatikan. Dana untuk terumbu karang, yang merupakan salah satu komponen dari lingkungan, tidak akan pernah menjadi prioritas utama pemerintah. Karenanya, mencari pendanaan yang berkelanjutan untuk pendidikan, pemantauan, dan pengelolaan pada Reef Check memerlukan kreativitas pemikiran. Fungsi utama dari kantor pusat Reef Check dan Koordinator Reef Check di Indonesia adalah untuk mencari sumber-sumber pendanaan dan memfasilitasi tim untuk membangun proposal.

Pendanaan pemerintah

Pemerintah pada negara yang mempunyai terumbu karang seharusnya memberikan kontribusi untuk memantau terumbu karang. Tim Reef Check bertanggung jawab untuk meyakinkan pemerintah bahwa hal ini semestinya adalah untuk kepentingan jangka panjang mereka. Cara termudah untuk meyakinkan pemerintah adalah dengan memberikan informasi yang berguna kepada departemen bersangkutan (misalkan DKP, perikanan, kehutanan, taman-taman nasional dan daerah lindungan lainnya, pariwisata -untuk daerah tujuan wisata penyelaman-, lingkungan hidup, Pekerjaan Umum, dll). Departemen-departemen ini seringkali ditanya laporan dari status terumbu karang mereka, padahal mereka sama sekali tidak mempunyai data dan informasi mengenai hal tersebut. Laporan yang sederhana dan singkat mengenai status terumbu karang sangat penting bagi untuk disampaikan kepada departemen di tingkat propinsi atau pusat. Cara lain yang juga cukup efektif adalah dengan mengajak para staff pemerintahan dari departemen terkait untuk berpartisipasi dalam suvey. Karena RC menyenangkan untuk dilakukan very good way to get government interested in supporting Reef Check is to invite staff from all agencies, mereka dengan senang hati akan membantu. Pada beberapa kasus, mengundang menteri atau pejabat tinggi pemerintahan merupakan startegi yang sangat berguna.

Tidak selalu penting untuk mendapat bantuan keuangan dari pemerintah. Pada beberapa contoh pengalaman tim-tim Reef Check, sumbangan yang bersifat "in kind", seperti penggunaan waktu dari staf, ruang kantor, perahu, dll, dapat lebih berharga dari uang.

Donasi

Donasi (grant) tersedia dari banya sumber. Ada lusinan organisasi donor yang sangat potensial mensupport pendidikan, pemantauan, dan pengelolaan terumbu karang. Tugas utama dari kantor pusat Reef Check dan Koordinator Reef Check Indonesia adalah bekerja bersama dengan tim-tim Reef Check dalam membantu pendarian dana untuk memulai kegiatan Reef Check. Silahkan hubungi

Koordinator Reef Check Indonesia dan/atau kantor pusat Reef Check Internasional apabila anda ingin mencari donasi.

Kerja sama proyek-proyek

Beberapa organisasi melaksanakan Reef Check sebagai bagian dari ekspedisi ekoturisme. Mereka dapat membantu mencarikan dana untuk proyek seperti ini. Salah satunya adalah Earthwatch. Sampai saat ini mereka telah melaksanakan 100 ekspedisi per tahun dan Reef Check mempunyai MOU dengan mereka untuk mempromosikan program dari tiap-tiap organisasi. Sampai saat ini Earthwatch masih terus mengembangkan kerja sama ini. Earthwatch dapat menyediakan dana sampai \$25,000 untuk setiap ekspedisi apabila tim Reef Check tertarik untuk melatih tamu yang membayar keikutsertaannya. Funding harus digunakan sepenuhnya untuk mendukung semua aspek operasional ekspedisi (transportasi, makanan, dan penelitian), dengan uang saku secukupnya bagi pimpinan tim. Semua tim RC yang tertarik untuk hal ini dapat mengunjungi website the Earthwatch: www.Earthwatch.org dan mendiskusikan kemungkinan hal ini kepada mereka. Grup-grup yang lain adalah Coral Cay, Greenforce, Frontier dan Operation Wallacea.

Kerja sama dengan bisnis sektor

Di banyak negara, kerja sama dengan bisnis sektor (*corporate sponsorship*) adalah yang termudah untuk didapatkan dan dapat dikembangkan menjadi hubungan yang sangat potensial di masa depan. Setiap perusahaan perlu membangun “image” yang baik sama seperti mereka menjual produk mereka melalui iklan. Reef Check menawarkan kedua hal ini kepada pihak swasta. Dengan mensponsori tim Reef Check, perusahaan mendapatkan banyak perhatian dari media tanpa biaya, apabila tim melibatkan media dalam survei mereka. Salah satu cara yang sederhana tapi cukup efektif adalah dengan menuliskan nama perusahaannyaponsor di T-shirt, sehingga nama perusahaan mereka terekspos ke publik.

Secara umum, perusahaan yang berbasis di Amerika Serikat dan Eropa sangat familiar dengan tipe-tipe sponsorship seperti ini. Perusahaan-perusahaan di Indonesia, masih cukup sedikit yang dapat melihat hal ini sebagai kesempatan yang baik. Tipikal sponsorship adalah sekitar sepuluh juta atau bahkan kurang. Penting untuk diingatkan bahwa hal ini masih jauh lebih murah daripada mereka memasang iklan di radio, TV, dan media lainnya.

Perusahaan di Indonesia yang potensial untuk memberi sponsorship adalah perusahaan rokok, minuman olah raga, dan bisnis wisata penyelaman.

Banyak perusahaan wisata penyelaman seperti resort dan hotel menyediakan kontribusi “in kind”, seperti penggunaan fasilitas, perahu, peralatan penyelaman, dan waktu dari staf mereka.

Jangan lupa untuk selalu mengucapkan terima kasih secara resmi (*acknowledge*) bantuan yang diberikan, dalam bentuk apapun.



Reef Check di Indonesia

Indonesia terletak di dalam pusat keanekaragaman terumbu karang dunia dan memiliki minimum 14% dari total area terumbu karang di dunia (Tomascik dkk, 1997). Seperti juga terumbu karang di dunia, terumbu karang di Indonesia mengalami penurunan kualitas yang cukup signifikan. Tekanan yang dialami terumbu karang semakin meningkat seiring dengan aktifitas pembangunan, tekanan dari alam, dan perubahan iklim dunia (*climate change*). Kurangnya kesadaran masyarakat dan kapasitas pengelolaan adalah salah satu isu utama.

Area terumbu karang di Indonesia yang luas tersebar di sekitar 17.500 pulau-pulau yang ada di Indonesia. Hal ini memberikan tantangan yang sangat besar terhadap konservasi terumbu karang. Bagaimana sebuah upaya konservasi dapat mencakup daerah-daerah terumbu karang tersebut secara efektif? Salah satu pilihan praktis adalah dengan membangun tim-tim lokal yang tersebar secara luas di Indonesia, seperti program Reef Check yang berkoordinasi dalam sebuah jaringan atau wadah.

Metoda Reef Check masuk ke Indonesia pertama kali tahun 1997 di Karimun Jawa. Program Reef Check dibangun atas dasar kebutuhan untuk membangun basis data terumbu karang secara berkesinambungan dengan metoda yang distandarisasi secara internasional. Dengan demikian diharapkan kualitas terumbu karang dan lingkungannya secara umum di suatu daerah dapat terus terpantau dan dapat dibandingkan baik di tingkat lokal, nasional, dan internasional.

Dengan meningkatnya tantangan yang dihadapi dalam era desentralisasi ini, naiknya secara cepat jumlah tim dan lokasi Reef Check, dan permintaan yang meningkat untuk mengembangkan serta memperluas program Reef Check di banyak daerah, Indonesia sepakat untuk membentuk jaringan kerja Reef Check Indonesia pada pertemuan nasionalnya yang pertama di Bali, November 2001. Kami percaya bahwa jaringan yang kuat dapat memfasilitasi dengan baik program Reef Check di Indonesia. Dengan demikian kita dapat mengoptimalkan kontribusi kita kepada konservasi terumbu karang di Indonesia dan di dunia.

Jaringan kerja Reef Check Indonesia bertujuan untuk memperkuat komunikasi diantara para reef checker, membangun dan saling bertukar pengalaman dan pembelajaran dari implementasi RC di Indonesia. Jaringan kerja juga merupakan alat yang baik dalam membantu mempercepat pembangunan kemandirian Reef Check Indonesia.

Alat utama yang dipakai oleh jaringan adalah mail-list. Setiap individu dan organisasi yang terlibat pada kegiatan Reef Check dapat menjadi anggota. Apabila anda pernah melakukan Reef Check dan ingin ikut serta dalam mail-list, anda dapat langsung menghubungi Risfandi, dinamisator nasional JKRI (2005-2008) dari Yayasan Bahari (YARI), kendar: yari@telkom.net atau fanmaritim@telkom.net.

Apabila anda mempunyai pertanyaan mengenai Reef Check di Indonesia, anda juga dapat langsung bertanya dan berdiskusi pada dinamisator nasional, atau langsung ke mail-list JKRI



- Aronson, R.B., Edmunds, P.S., Precht, W.F., Swanson, D.W. and Levitan, D.R. 1995. Large scale, long-term monitoring of Caribbean coral reefs: simple, quick, inexpensive techniques. *Atoll Research Bulletin* 421:1-19.
- CARICOMP 1991. Manual of methods for mapping and monitoring of physical and biological parameters in the coastal zone of the Caribbean. Caribbean Coastal Marine Productivity, Florida Institute of Oceanography. 35 pp.
- Carpenter, R.A. and J.E. Maragos 1989. How to Assess Environmental Impacts on Tropical Islands and Coastal Areas. Environment and Policy Institute, East-West Center, Honolulu, Hawaii, USA.
- Clarke KR and RM Warwick 1997. Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK.
- Crosby, M.P., G.R. Gibson, and K.W. Potts (eds). 1996. A Coral Reef Symposium on Practical, Reliable, Low Cost Monitoring Methods for Assessing the Biota and Habitat Conditions of Coral Reefs, January 26-27, 1995. Office of Ocean and Coastal Resource Management, NOAA, Silver Spring, MD, USA. 80 pp.
- Dahl, A.L. 1981/84. Coral Reef Monitoring Handbook. South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia (1981), Reference Methods for Marine Pollution Studies 25, UNEP (1984)
- English, S. C. Wilkinson and V. Baker 1997. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia
- Green, R.H. 1979. Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biologists. Wiley, New York, USA.
- Harding, S., C. Lowery, and S. Oakley 2002. Comparison between complex and simple reef survey techniques using volunteers: is the effort justified? Proceedings of the Ninth International Coral Reef Symposium, Bali. Vol 2: 883-890.
- Johannes, R.E. 1998. The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfish fisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 13:243-246.
- Kenchington, R. and C.K. Looi. 1994. Research and Monitoring for Marine Protected Areas. Module 8 p. 427-439 In: Staff Training Materials for the Management of Marine Protected Areas. RCU/EAS Technical Reports Series No. 4. United Nations Environment Program, Regional Coordinating Unit, East Asian Seas Action Plan, Bangkok, Thailand.

McManus, JW, MCA Ablan, SG Vergara, BM Vallejo, LAB Menez, KPK Reyes, MLG Gorospe, and L Hlamarick. 1997. ReefBase Aquanaut Survey Manual. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Oliver, J. G. De'Ath, T. Done, D. Williams, M. Furnas and P. Moran 1995. Long-Term Monitoring of the Great Barrier Reef. Status Report: Number 1 1995. Australian Institute of Marine Science. Townsville, Australia.

Oliver, J., Marshall, P., Setiasih, N., Hansen, L., 2004, Global Protocol for Coral Bleaching Monitoring, the WorldFish and WWF, Malaysia and Indonesia

Oxley, W.G. 1997. Sampling and Monitoring Design pp. 307-320 In: English, S. C. Wilkinson and V. Baker 1997 Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia

Rogers, C. 1994. Coral Reef Monitoring Manual for the Caribbean and Western Atlantic. US National Park Service, Virgin Islands National Park, USVI.

Stoddart, D.R. and Johannes, R.E. (eds) 1978. Coral Reefs: research methods. UNESCO Monographs on Oceanographic Methodology 5, UNESCO, Paris. 581 pp.

Underwood, AJ 1993. The mechanics of spatially replicated sampling programmes to detect environmental impacts in a variable world. Australian Journal Of Ecology 18: 99-116.

UNEP/AIMS. 1993. Monitoring coral reefs for global change. Reference Methods for Marine Pollution Studies 61, UNEP, Nairobi.

UNEP 1993. Training manual on assessment of the quantity and type of land-based pollutant discharges into the marine and coastal environment. RCU/EAS Technical Reports Series No. 1, UNEP, Bangkok. 65 pp.

UNEP/IAEA/IOC 1991. Standard chemical methods for marine environmental monitoring. Reference Methods for Marine Pollution Studies 50, UNEP, Nairobi.

UNESCO 1984. Comparing coral reef survey methods. UNESCO Reports in Marine Science 21. UNESCO, Paris.

Wells, S. M. 1995. Reef Assessment and Monitoring Using Volunteers and Non-Professionals. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Miami, Florida, USA.



Hodgson, G. 2000. Coral Reef Monitoring and Management Using Reef Check. *Integrated Coastal Zone Management*. 1(1): 169-176.

Hodgson, G. 1999. A Global Assessment of Human Effects on Coral Reefs. *Marine Pollution Bulletin*. 38/5: 345-355.

Hodgson, G. 1999. What is the Purpose of Monitoring Coral Reefs in Hawaii? p 15-26. In: Maragos JE, Grober-Dunsmore R (eds). *Proceedings of the Hawaii Coral Reef Monitoring Workshop, June 8-11, 1998*. Department of Land and Natural Resources and East-West Center for Development, Honolulu, HI, USA. 334 pages.

Hodgson, G. and C.M. Stepath. 1999. Using Reef Check for long-term coral reef monitoring in Hawaii. p. 173-184. In: Maragos JE, Grober-Dunsmore R (eds). *Proceedings of the Hawaii Coral Reef Monitoring Workshop, June 8-11, 1998*. Department of Land and Natural Resources and East-West Center for Development, Honolulu, HI, USA. 334 pages.

Hodgson, G. 1999. Reef Check Global Survey Program: The first step in community-based management. In: I. Dight, R. Kenchington, J. Baldwin (eds). *Proc. International Tropical Marine Ecosystems Symposium, Townsville, Australia, November 1999*. pp 321-326.

Hodgson, G. 1999. A global assessment of human effects on coral reefs. *Marine Pollution Bulletin*. 38 (5) 345-355.

Hodgson, G. 1998. Reef Check and sustainable management of coral reefs. Pp. 165-68. In: C.Wilkinson (ed) *Status of Coral Reefs of the World: 1998*. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia 184 p.

Hodgson G. 1992. An alternative to "paper parks". p. 35-45 In: *Proc. International Conference on Conservation of Tropical Biodiversity, Kuala Lumpur 12-16 June, 1990*.

Wilkinson, C. and G. Hodgson 1999. Coral reefs and the 1997-1998 mass bleaching and mortality. *Nature and Resources*. 35(2):17-25.

Wilkinson, C., O. Linden, H. Cesar, G. Hodgson, J. Rubens, and A. E. Stong. 1999. Ecological and socioeconomic impacts of 1998 coral bleaching in the Indian Ocean: an ENSO impact and a warning of future change? *Ambio* 28:188-196.



A. Formulir Pendaftaran Reef Check

Untuk dapat berpartisipasi dalam Reef Check anda harus mengirim formulir pendaftaran, terutama dengan e-mail ke Pusat Reef Check di rregist@ucla.edu atau online di www.ReefCheck.org. Dalam waktu beberapa hari kami akan konfirmasi status anda atau menanyakan informasi tambahan. Perhatikan bahwa ada satu syarat dasar Reef Check. Setiap tim harus mempunyai seorang ilmuwan kelautan berkualifikasi untuk melatih metode survei, membantu identifikasi dan analisa data. Tim tanpa ilmuwan kelautan diperbolehkan melakukan survei Reef Check, tetapi kami tidak akan menerima data dari tim yang belum mendaftar. Tolong memberitahu kami bila anda mempunyai tim tetapi membutuhkan seorang ilmuwan.

Periksalah dengan teliti daftar tim untuk mengetahui apakah lokasi yang ingin anda survei sudah terdaftar. Untuk mengetahui lokasi berikutnya yang direncanakan akan disurvei tim maka anda dapat menghubungi kami atau pemimpin tim tersebut.

Siapakah yang dianggap ilmuwan kelautan berkualifikasi? Ilmuwan tersebut harus mempunyai gelar setingkat Master atau Ph-D dan mengambil spesialisasi pada ekologi laut tropis dan telah berpengalaman melakukan survei transek bawah air. Orang tertentu yang belajar sendiri dan dijamin oleh seorang ilmuwan terumbu karang yang kami kenal dapat dianggap sebagai pemimpin keilmuan.

Formulir Pendaftaran Reef Check

Pemimpin Tim

- Nama lengkap:
- Alamat:
- Kota:
- Propinsi:
- Negara:
- Kode pos:
- Telepon/fax:
- E-mail:
- Keanggotaan institusional dengan klub penyelaman/organisasi lain:
- Jumlah tim (di luar pimpinan tim):
- Apakah anda merupakan orang lokal di area survei:
 - Apabila ya, sudah berapa lama anda tinggal di are tersebut?
 - Apabila tidak, berapa kali anda telah mengunjungi/menyelam di daerah tersebut?

Ilmuwan tim (tolong kosongkan apabila anda membutuhkan kantor pusat RC atau RC dinamisor untuk memfasilitasi pencarian ilmuwan)

- Nama Lengkap:
- Pendidikan akademis terakhir:
 - Tingkat pendidikan terakhir:
 - Nama Universitas:
 - Tahun kelulusan:
- Keanggotaan institusional:
- Telepon/fax:
- E-mail:

Informasi lain

- Adakah dari anggota tim anda yang pernah melakukan Reef Check?
 - Pimpinan tim?
 - Ilmuwan tim?
 - Anggota tim yang lain?
- Apakah ilmuwan tim anda mempunyai pengalaman survei bawah air yang lain selain RC? Silahkan terangkan secara singkat.
- Apakah anda dan ilmuwan tim anda dapat mengidentifikasi ikan dn spesies avertabrata dengan nyaman di wilayah tersebut?

Informasi lokasi

- Nama terumbu:
- Kota terdekat:
- Negara: Indonesia
- Rencana Tanggal survey :

Dengan mengirimkan formulir pendaftaran ini maka tim kami memberi izin bagi Reef Check untuk menggunakan data yang dikirim untuk keperluan hubungan masyarakat (public relation) dan dalam bentuk ringkasan untuk diterbitkan dalam laporan global. Perlu diperhatikan ketika mengirimkan salinan formulir ini, harap dibubuhi tanda tangan.

Signature

Date

Submit to: rregist@ucla.edu
Reef Check Foundation
PO Box 1057 - 17575 Pacific Coast Highway
Pacific Palisades, CA 90272-1057
Tel: 1-310-230-2371, 1-310-230-2360
Fax: 1-310-2302376
<http://www.ReefCheck.org>

B. Surat Pernyataan Pertanggung Jawaban

Semua partisipan harus menandatangani salinan kedua formulir sebelum ambil bagian dalam kegiatan Reef Check

Surat pernyataan pertanggung jawaban

Saya menyadari bahwa reef Check adalah program sukarela. Saya mengetahui bahwa saya tidak harus berpartisipasi. Saya menyadari bahwa saya telah memilih untuk mengikuti Metodologi Survei reef Check karena menyediakan suatu cara untuk mengumpulkan informasi ilmiah, bukan karena meminimalisasi resiko penyelaman SCUBA (SCUBA Diving). Saya menyadari bahwa penyelaman SCUBA merupakan aktivitas berbahaya dan saya menanggung semua resiko yang berhubungan dengan penyelaman SCUBA yang berkaitan dengan Reef Check. Lebih lanjut, dengan ini saya melepas dan menganggap Reef Check tidak bersalah atas semua aktivitas sembrono apapun yang berhubungan dengan kegiatan Reef Check. Saya telah memilih untuk melakukan pekerjaan sukarela ini atas kehendak saya sendiri dengan tujuan memberikan kontribusi kepada ilmu pengetahuan dan konservasi terumbu karang dan saya setuju bahwa saya, dan hanya saya yang akan bertanggungjawab untuk keselamatan saya, dan kecelakaan apapun yang terjadi pada saya. Saya setuju bahwa saya tidak akan meminta pertanggungjawaban terhadap Gregor Hodgson, Yayasan Reef Check Internasional, Jaringan Kerja Reef Check Indonesia dan organisasi yang mewadahnya, serta Yayasan Reef Check Indonesia, atau personel manapun yang berasosiasi dengan salah satu di atas, apakah itu pegawai, agen, kontraktor independen, pemimpin tim atau sukarelawan lainnya. Saya membebaskan mereka semua dari tanggungjawab atas keselamatan dan kecelakaan yang mungkin saya alami selama mengikuti Metodologi Survei Reef Check.

Tanda tangan : _____ Tanggal : _____

Nama Lengkap : _____

C. Prosedur penjagaan kualitas

Penjagaan kualitas data atau *Quality assurance* (QA) adalah suatu sistem yang disusun untuk meyakinkan bahwa implementasi adalah sesuai dengan perencanaan awal sehingga apabila terjadi suatu kesalahan, kita dapat dengan mudah mencari penanggung jawabnya. Dokumen ini menjelaskan prosedur yang harus kita ikuti untuk menjamin bahwa data yang diambil dari survei RC secara benar diserahkan ke data base global Reef Check untuk dianalisa. Salah satu dari tujuan utama Reef Check adalah untuk memantau dan melaporkan kesehatan terumbu karang secara global. Namun terdapat banyak alasan lain untuk melakukan survei Reef Check lebih dari fungsi sains dan pengelolaan: untuk pendidikan, kesadartahuan masyarakat, sebagai alat pelatihan, atau hanya untuk “fun”. Apapun alasan anda, jika sebuah tim ingin melaporkan data mereka ke database global, ilmuwan tim harus mengikuti proses tanya jawab sbb:

SEBELUM PELATIHAN DI BAWAH AIR

Tim ilmuwan

Tim ilmuwan bertanggung jawab untuk melatih tim, mensupervisi pengambilan data di bawah air, memeriksa data mereka, dan memastikan bahwa data tersebut dilaporkan ke kantor pusat Reef Check dalam waktu 10 hari dalam urutan yang sesuai.

Setiap tim diwajibkan untuk mempunyai tim ilmuwan, yang kadang-kadang juga bertindak sebagai pimpinan tim. Ilmuwan tim sebaiknya adalah seorang biologian/wati kelautan tropis dengan tingkat pendidikan master atau doktor . Namun, banyak penyelam yang belajar dengan mandiri mengenai laut tropis dan terumbu karang yang dapat juga menjadi ilmuwan tim. Dalam proses pendaftaran kami akan menanyakan kualifikasi tim ilmuwan, dan apabila diperlukan, referensi dari ilmuwan Reef Check setempat.

Material dan peralatan

Tim ilmuwan/pimpinan tim harus menjamin bahwa tim mempunyai peralatan yang memadai untuk melakukan survei. Pimpinan/ilmuwan tim harus menugaskan seorang penjaaga keselamatan (yang idealnya mempunyaikualifikasi dive master/instruktur atau yang setara), yang bertanggung untuk keselamatan tim. Peralatan standar RC yang diperlukan untuk mengurangi kemungkinan kesalahan adalah: Meteran ukur dari bahan fiberglass sepanjang 100 m (dengan satuan meter), formulir pengisian data yang tercetak pada kertas atau papan (slate) bawah air, tali katun dengan pemberat, pipa dengan panjang 2,5 meter, dan instruksi Reef Check manual versi terakhir serta data elektronik excel. Dua data yang terakhir dapat diakses langsung ke kantor pusat Reef Check rcheck@ucla.edu atau *download* dari www.ReefCheck.org.

Pimpinan tim harus memastikan bahwa setiap anggota tim menandatangani surat pernyataan pertanggung jawaban (lihat lampiran B atau di www.ReefCheck.org/methods/instructions). Surat ini harus disimpan oleh pimpinan tim selama minimal 1 tahun.

Kualifikasi sukarelawan

Memilih sukarelawan yang “tepat” sangat penting untuk menjmin kualitas data. Walaupun kita menyarankan pada organisator Reef Check untuk melibatkan penyelam pemula di dalam pelatihan sesuai dengan sarat-sarat keamanan, penyelam pemula sebaiknya tidak ikut dalam pengambilan data. Yang ideal pengambil data adalah mereka yang telah meyelam 50kali atau lebih . Namun evaluasi akhir untuk menentukan siapa yang siap untuk mengambil data terletak di tangan seorang pimpinan tim dan penjaga

keselamatan. Apabila terdapat keraguan mengenai kemampuan seseorang dalam melakukan survey, mereka tidak diperbolehkan untuk ikut serta.

Pelatihan

semua kandidat survei Reef Check harus mengikuti pelatihan secara lengkap. Detail dari pelatihan untuk sukarelawan dengan berbagai tingkatan pengalaman ada di manual ini. Secara umum, satu hari penuh atau dua hari (masing-masing setengah hari) pelatihan merupakan persyaratan minimum untuk melatih penyelam yang sudah berpengalaman.

Ujian setelah pelatihan

Setelah ujian, semua sukarelawan harus diuji untuk memastikan bahwa mereka mampu untuk mengidentifikasi indikator-indikator RC dan membedakan substrat. Test dapat dilakukan dengan menggunakan presentasi PowerPoint RC atau di dalam air. Pimpinan/ilmuwan tim harus juga memeriksa kemampuan peserta dalam mengatur daya apungnya (*buoyancy*) dan untuk menulis dibawah air tanpa merusak karang.

PENYELAMAN

Peralatan

Tim ilmuwan bertanggung jawab untuk memastikan bahwa peralatan yang dibutuhkan untuk survei tersedia. Hal ini termasuk mendata apakah semua peserta sudah mempunyai formulir data yang siap diisi yang tercetak di atas kertas atau papan bawah air. Apabila terdapat dua penyelam yang berbagi pengambilan data dalam satu buah transek, hal ini harus difokuskan dengan jelas.

Penyeleksian lokasi dan transek

Ilmuwan tim bertanggung jawab untuk memilih lokasi survei dan memastikan bahwa transek diletakkan pada tempat yang tepat. Dalam pelaksanaan survei ulangan, hal ini berarti ilmuwan tim harus menjamin bahwa peletakan transek sama dengan survei terdahulu. Ilmuwan tim juga berkewajiban untuk memastikan formulir deskripsi lokasi (bagian 6) diisi dengan benar terutama informasi mengenai lokasi (koordinat). Pengetahuan kolektif dari tim harus dipergunakan dengan sebaik-baiknya dalam pengisian formulir tersebut.

Penugasan sukarelawan

Ilmuwan tim harus memastikan bahwa penugasan sukarelawan sesuai dengan kemampuan mereka. Misalnya, seseorang yang bagus dalam mengidentifikasi ikan, sebaiknya tidak ditugaskan untuk mengidentifikasi avertebrata sampai pelatihan yang diberikan dianggap cukup.

Pengkoleksian data

Ilmuwan tim bertanggung jawab untuk memastikan bahwa prosedur pengambilan data dipatuhi oleh peserta. Hal ini dapat dilakukan dengan mendampingi pengambil data, atau dengan memperhatikan mereka di dalam air sambil sesekali memeriksa formulir data mereka. Perhatian penuh harus diberikan pada hal-hal yang secara potensial bermasalah, seperti data yang hilang (nama, tanggal, waktu) informasi dan identifikasi yang kurang tepat, nomor serta penggunaan tali pemberat yang salah, atau penandaan lokasi pengamatan dengan pipa yang kurang benar, dll. Apabila masalah ini teramati, koreksi harus dilakukan secepatnya dan penjelasan dapat diberikan kemudian di permukaan air. Setiap pengambil data harus mengisi formulir datanya dengan lengkap.

PEMERIKSAAN SETELAH PENYELAMAN

Perahu/di pantai

Begitu tim RC selesai mengambil data dan telah kembali ke perahu atau ke pantai, ilmuwan RC bertanggung jawab untuk mereview data secepatnya dan mengklarifikasi kepada anggota tim apabila terdapat data yang berbeda dengan pengamatan ilmuwan. Apabila diperlukan, dan setelah berdiskusi dengan tim, koreksi atau bahkan survei ulang harus dilakukan.

Pemasukan data ke komputer

Data mentah harus secepatnya dimasukkan ke dalam bentuk elektronik dilembaran excel pada hari survey. (deskripsi lokasi, transek ikan, avertebrata dan substrat). Ketepatan waktu ini penting karena apabila terdeteksi suatu kesalahan, tersedia waktu yang cukup untuk memperbaikinya. **HAL INI ADALAH HAL YANG UTAMA DALAM PROSEDUR TANYA JAWAB.** Excel datasheet yang tersedia sudah diprogram untuk menunjukkan beberapa kesalahan, seperti: kode substrate dan total titik substrat yang tidak tepat. Adalah penting untuk orang yang memasukan data ke komputer untuk bertanya kepada orang lain untuk memeriksa apakah data di komputer sesuai dengan data di formulir data lapangan. Ilmuwan tim bertanggung jawab untuk memastikan bahwa data sudah lengkap dan benar sebelum diserahkan ke Jaringan Kerja Reef Check Indonesia, dan apabila dikehendaki, langsung ke kantor pusat Reef Check (dengan cc ke jaringan kerja Reef Check Indonesia). Namun ingat bahwa data pemutihan karang harus diserahkan hanya kepada JKRI (lihat bab 6 dan keterangan di bawah ini).

PENYERAHAN DATA

Apabila data mentah telah dimasukkan ke dalam lembar standar Excel, dokumen ini harus dikirim sebagai lampiran ke fanmaritime@telkom.net atau yari@telkom.net, terutama apabila terjadi pemutihan karang (lihat penjelasan berikutnya di bawah). Jaringan kerja Reef Check Indonesia kemudian akan meneruskan data ini ke pengelola data global RC: rcdata@ucla.edu setelah dimodifikasi untuk memenuhi standard international RC database. Data dapat dikirim langsung ke RC HQ apabila sudah modifikasi sendiri (atau tidak ada kejadian bleaching), dengan cc ke JKRI. Tolong untuk mengkonfirmasi hal ini, untuk menjaga adanya kesalahan dalam pengiriman. Jangan lupa untuk mendaftarkan nama-nama dokumen (dan terumbu karangnya) yang dilampirkan. Penting untuk mengindikasikan negara, proporsi dan lokasi dari setiap dokumen yang terlampir. Ingatlah untuk selalu mengikuti standar instruksi untuk penamaan seperti yang dicontohkan di manual ini (bagian 6).

PENGECEKAN DATA PADA JARINGAN KERJA REEF CHECK INDONESIA

Pemeriksaan data pada JKRI lebih terfokus kepada pengelolaan data dan apakah formulir data telah terisi dengan benar. Pengelolaan data termasuk apakah di tempat tersebut pernah dilakukan RC, apakah ada organisasi lain sudah atau akan melakukan RC di tempat yang berdekatan, mendaftarkan sukarelawan dan organisasi yang terlibat untuk memperkuat jaringan, dll. Apabila terjadi pemutihan karang, seperti telah disebutkan di atas, data pemutihan karang pada substrat harus dimodifikasi dulu di JKRI agar sesuai dengan standar internasional RC, sebelum dikirimkan ke kantor pusat. Hal ini karena sampai saat ini, baru Australia dan Indonesia yang melakukan pendataan coral bleaching pada substrat secara mendetail. Data pemutihan karang yang ada akan diolah untuk tingkat lokal dan nasional serta menjadi masukan untuk global data base pemutihan karang di ReefBase.

PENGECEKAN DATA PADA KANTOR PUSAT REEF CHECK

Dokumen-dokumen yang dikirim ke kantopusat RC akan diperiksa biasanya dalam jangka waktu satu hari setelah diterima. Dokumen ini akan dicetak dan ditambahkan ke buku data utama. Staf RC akan memeriksa lembar Excel untuk memastikan bahwa data sesuai dengan prosedur RC, termasuk:

- Kelengkapan data
- Lembar data substrat hanya mendata kode substrat yang tepat (**karenanya penting untuk mengirim data terlebih dahulu ke JKRI, apabila terjadi pemutihan karang**)
- Jumlah segmen dari substrat adalah 40
- Data-data yang “aneh” (*outliers*) diperiksa

Table *outliers* untuk transek *belt* (Tabel 1) digunakan untuk memeriksa validitas dari *outliers* dari organisme yang dihitung. Tabel ini disusun berdasarkan 6 tahun survei RC di database. Untuk setiap 4 region geografis, tabel ini mengindikasikan jumlah maksimum dari tiap spesies indikator (untuk setiap 20 m segmen transek) yang diizinkan tanpa memerlukan pemeriksaan ulang. Yang disebut outlier maxima adalah rata-rata dari sepuluh data terbesar yang tercatat untuk tiap organisme dari keseluruhan 20 m transek sampai tanggal 6/30/2003. Apabila jumlah organisme yang ditemukan lebih tinggi dari yang ditetapkan, maka tim diharuskan untuk memeriksa apakah data tersebut benar, dan apabila perlu, untuk mensurvei ulang indikator pada lokasi tersebut

Apabila terdapat hal-hal yang tidak sesuai seperti outliers ini, kantor pusat akan menghubungi ilmuwan tim. Data yang telah diperiksa akan dikirim ke database RC.

PEYIMPANAN DATA DI KANTOR PUSAT

Data yang diterima di kantor pusat akan dikopi ke dalam dua lokasi penyimpanan. Setiap hari data base ini digunakan, data akan dikopi ke dalam zip drive atau penyimpanan CD-R di kantor pusat. Seminggu sekali, database dan datanya akan dikopi ke CD-R dan disimpan di lokasi di luar kantor pusat. Data RC juga diserahkan kepada ReefBase untuk diikutsertakan dalam database global terumbu karang.

Tabel 1. Tanya jawab untuk *outliers* transek *belt*

IKAN	Indo-Pasifik	Hawaii	Atlantik	Laut Merah	Teluk Arab
Arabian butterflyfish					0
Barramundi cod	6				0
Black spotted grunt					0
Blueline snapper		0			
Broomtail wrasse				2	
Bumphead parrot	20			0	1
Butterflyfish	97	8	39	23	12
Dark butterflyfish					8
Goatfish		12			
Grey grunt					0
Grouper	12		9	8	1
Haemulidae	30		240	29	6
Humphead wrasse	12			2	0
Jacks		0			
Longfin butterflyfish					1
Moray eel	3	1	3	1	0
Nassau grouper			10		
Orange spine unicornfish		0			
Orange spotted grouper					0
Parrotfish	87	2	36	16	7
Peacock grouper		0			
Snapper	149	6	96	45	4
Spotted grunt					0
Yellow tang		0			

AVERTEBRATES	Indo-Pasifik	Hawaii	Atlantik	Laut Merah	Teluk Arab
Banded coral shrimp	10	0	26	2	0
Black urchin					24
COTS	23	0		3	0
Cowries		0			0
Diadema	523	10	240	44	50
Flamingo tongue			18		
Giant clam	197			58	0
Gorgonian			527		
Lobster	3	0	4	0	0
Pencil urchin	70	64	53	4	1
Sea cucumber	102			6	1
Short spine urchin					212
Tripneustes	4	4	59	0	0
Triton	6	0	6	1	0

Nilai dari data base pada
1/25/2004

D. Rekomendasi pelatihan

Kursus Singkat Reef Check (2 hari, masing-masing setengah hari)

Hari 1 Pengenalan RC menggunakan presentasi RC power point
RC Video (stop seperlunya untuk memberi penjelasan)
Pengenalan indikator menggunakan presentasi Identification PowerPoint

Hari 2 Latihan survey dengan snorkel
Survei scuba
Pemasukan data

Latihan Pelatih Reef Check (*Training of Trainers*) (3 – 5 hari penuh)

Hari 1

Pagi – Pengantar workshop
Tujuan Workshop
Pengenalan Reef Check Internasional
Pengenalan Reef Check di Indonesia

Sore – Video pelatihan
Pelatihan PowerPoint

Hari 2

Pagi – Latihan RC dengan snorkel
Latihan mengestimasi ikan sepanjang 20 and 30 cm

Sore – Diskusi latihan RC dan review presentasi power point
Pengenalan pemantaun jangka panjang

Hari 3

Pagi – Latihan RC dengan scuba

Sore – Diskusi latihan dengan scuba
Data input dan penjaminan kualitas

Hari 4

Pagi – Latihan Manta tow untuk pemilihan lokasi (apabila jarak pandang memungkinkan)
Apabila jarak pandang jelek, RC scuba

Sore – Interpretasi dan analisis data RC

Hari 5

Pagi – Scuba RC

Sore – Desain dari pemantauan jangka panjang
Pendanaan jangka panjang
Disain dari proposal annual dan workplan

E. Organisma indikator ReefCheck

INDIKATORS YANG UMUM DI ATLANTIK DAN INDO-PASIFIK

Ikan:

Nama umum	nama famili	indikator:
Butterflyfish (all species)	Chaetodontidae	penangkapan ikan berlebihan Koleksi akuarium
Grouper (any over 30 cm)	Serranidae	penangkapan ikan berlebihan Perdagangan ikan hidup (Indo-Pasific)
Grunts/Sweetlips/Margates	Haemulidae	penangkapan ikan berlebihan
Moray Eel (all species)	Muraenidae	penangkapan ikan berlebihan
Parrotfish (over 20 cm)	Scaridae	penangkapan ikan berlebihan
Snapper	Lutjanidae	penangkapan ikan berlebihan

Butterflyfish (semua species)

Chaetodontidae

Indikator penangkapan ikan berlebihan dan perdagangan ikan untuk akuarium

Contoh: Four-eye butterflyfish

Atlantik



Robert A. Patzner (Salzburg, Austria)

Butterflyfish (semua species)

Chaetodontidae

Indikator penangkapan ikan berlebihan dan perdagangan ikan untuk akuarium

Contoh: Vagabond butterflyfish

Indo-Pasifik



Robert A. Patzner (Salzburg, Austria)

Grouper (> 30 cm)

Serranidae

Indikator penangkapan ikan berlebihan
Contoh: Yellowfin grouper

Atlantik



Robert A. Patzner (Salzburg, Austria)

Grouper (> 30 cm)

Serranidae

Indikator penangkapan ikan berlebihan
Contoh: Coral trout

Indo-Pasifik



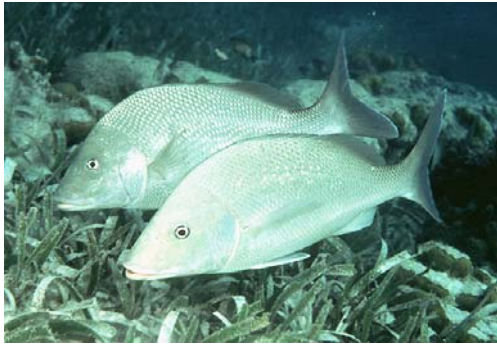
John E. Rdanall

Grunts/Margates

Haemulidae

Indikator penangkapan ikan berlebihan
Contoh: White margate

Atlantik



John E. Rdanall

Grunts/Sweetlips

Haemulidae

Indikator penangkapan ikan berlebihan
Contoh: *Plectorhincus* spp.

Indo-Pasifik



John E. Rdanall

Moray Eel (all species)

Muraenidae

Indikator of penangkapan ikan berlebihan
Contoh: Spotted moray

Atlantik



Robert A. Patzner (Salzburg, Austria)

Moray Eel (all species)

Muraenidae

Indikator of penangkapan ikan berlebihan
Contoh: Yellow edged moray

Indo-Pasifik



Robert A. Patzner (Salzburg, Austria)

Parrotfish (any over 20cm)

Scaridae

Indikator of penangkapan ikan berlebihan

Contoh: Princess parrotfish

Atlantik



Robert A. Patzner (Salzburg, Austria)

Parrotfish (any over 20cm)

Scaridae

Indikator of penangkapan ikan berlebihan

Contoh: Ember parrotfish

Indo-Pasifik



John E. Rdanall

Snapper

Lutjanidae

Indikator of penangkapan ikan berlebihan

Contoh: Schoolmaster snapper

Atlantik



Robert A. Patzner (Salzburg, Austria)

Snapper

Lutjanidae

Indikator of penangkapan ikan berlebihan

Contoh: Common bluestripe snapper

Indo-Pasifik



Robert A. Patzner (Salzburg, Austria)

Avertebrates:

Nama Umum	Nama Species/Class	Indikator dari:
Bdaned Coral Shrimp Lobster (all edible species)	<i>Stenopus hispidus</i> Malacostraca (Decapoda)	Koleksi akuarium Penangkapan ikan berlebihan
Long-spined Black Sea Urchin	<i>Diadema</i> spp.	Penangkapan ikan berlebihan
Pencil Urchin Sea Egg/Collector Urchin	<i>Eucidaris</i> spp. <i>Tripneustes</i> spp.	Curio trade Penangkapan ikan berlebihan
Triton	<i>Charonia</i> spp.	Perdagangan kurio

Bdaned Coral Shrimp

Stenopus hispidus

Indikator of pengkoleksian untuk akuarium



Jeff Jeffords

Lobster (semua jenis yang dapat dimakan)

Malacostraca (Decapoda)

Indikator of penangkapan ikan berlebihan

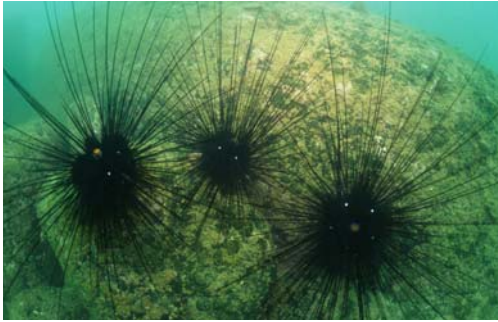


Long-spined Black Sea Urchin

Diadema antillarum

Tidak ada atau jumlahnya sedikit mungkin mengindikasikan penyakit bulu babi; jumlah yang tinggi adalah indikator dari penangkapan ikan berlebihan dari predatoranya

Atlantik



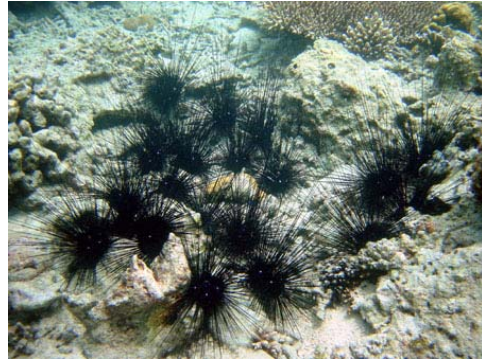
Gregor Hodgson

Long-spined Black Sea Urchin

Diadema savignyi, Diadema setosum

Jumlah yang tinggi merupakan indikator dari penangkapan ikan berlebihan dari predatoranya

Indo-Pasifik



William Kiene

Pencil Urchin

Encidaris tribuloides

Indikator pengkoleksian untuk akuarium

Atlantik

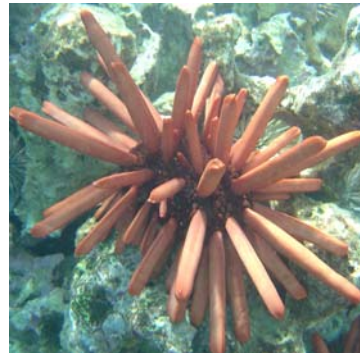


Pencil Urchin

Heterocentrotus mammillatus

Indikator pengkoleksian untuk akuarium

Indo-Pasifik



Gregor Hodgson

Collector Urchin/Sea Egg

Tripneustes spp.

Indikator of penangkapan ikan berlebihan

Atlantik



The Natural History Museum, London

Collector Urchin

Tripneustes spp.

Indikator of penangkapan ikan berlebihan

Indo-Pasifik



Gregor Hodgson

Triton

Charonia variegata

Indikator pengkoleksian untuk akuarium/kurio

Atlantik



www.jacshells.org

Triton

Charonia tritonis

Indikator pengkoleksian untuk akuarium/kurio



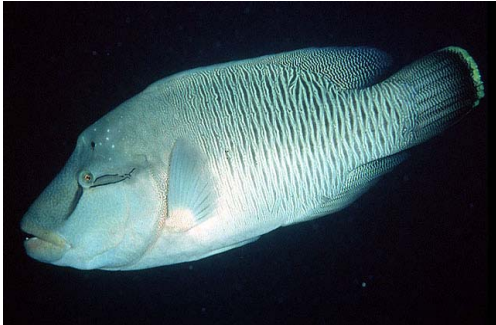
Indo-Pasifik



Karenne Tun

Ikan:

Nama umum	Nama Species	Indikator dari
Barramundi Cod	<i>Cromileptes altivelis</i>	Penangkapan ikan berlebihan Perdagangan ikan hidup <i>Spearfishing</i>
Bumphead Parrotfish	<i>Bolbometopon muricatum</i>	Penangkapan ikan berlebihan
Humphead (Napolean) Wrasse	<i>Cheilinus undulatus</i>	Penangkapan ikan berlebihan Perdagangan ikan hidup

<p>Barramundi Cod <i>Cromileptes altivelis</i> Indikator dari penangkapan ikan berlebihan, perdagangan ikan hidup dan spearfishing</p>	 <p><i>John E. Rdanall</i></p>
<p>Bumphead Parrotfish <i>Bolbometopon muricatum</i> Indikator dari penangkapan ikan berlebihan</p>	 <p><i>John E. Rdanall</i></p>
<p>Humphead (Napolean) Wrasse <i>Cheilinus undulatus</i> Indikator dari penangkapan ikan berlebihan dan perdagangan ikan hidup</p>	 <p><i>John E. Rdanall</i></p>

Avertebrates:

Nama umum	Nama Species	Indikator dari
Crown-of-thorns Starfish	<i>Acanthaster planci</i>	ledakan populasi
Edible Sea Cucumber (2 species)		pemancingan <i>Beche-de-mer</i>
Prickly Redfish	<i>Theleota ananas</i>	
Greenfish	<i>Stichopus chloronotus</i>	
Giant Clam (give size/species)	<i>Tridacna</i> spp.	Pemanenan berlebihan

Bintang laut berduri

Acanthaster planci

Indikator dari ledakan populasi bintang laut berduri (Crown-of-thorns)



Jeff Jeffords

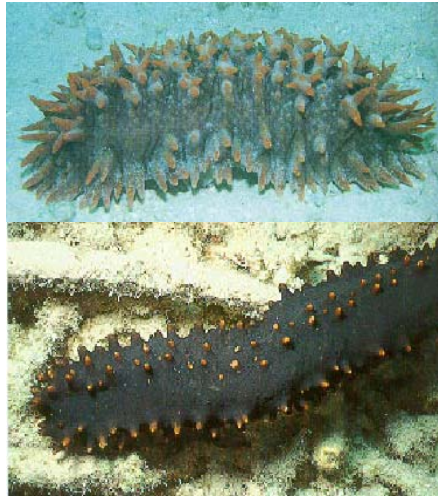
Teripang yang bisa dimakan (2 species)

Indikator dari penangkapan ikan berlebihan

Contoh:

Prickly Redfish *Theleota ananas*

Indikator dari pemancingan *beche-de-mer*



Karenne Tun

Greenfish *Stichopus chloronotus*

Indikator dari pemancingan *beche-de-mer*

Kima raksasa (ukuran dan jenisnya)

Tridacna spp.

Indikator dari pemanenan berlebihan



Chuck Savall

F. Pemutihan terumbu karang

Apa itu pemutihan karang (coral bleaching)?

Terumbu karang yang warnanya memudar dan memutih karena kehilangan zooxanthella-nya disebut bleaching.

Ada beberapa penyebab pemutihan karang, misalnya penyakit, polusi, dan perubahan suhu. Namun saat ini yang menjadi pusat perhatian adalah coral yang memutih karena perubahan suhu. Pemutihan karena hal ini memberikan dampak kepada daerah yang luas. Ini sebabnya pemutihan tersebut diberi nama pemutihan karang global (mass coral bleaching).

Apakah mudah untuk mengidentifikasi pemutihan terumbu karang?

Banyak orang secara otomatis akan mengidentifikasi terumbu karang yang putih sebagai pemutihan terumbu karang. Namun, seringkali identifikasi ini kurang tepat. Pemutihan biasanya terjadi di area yang cukup luas, apalagi pemutihan yang disebabkan oleh pemutihan karang global atau musim panas yang ekstrim. Jadi, apabila karang yang putih hanya terdapat di daerah yang sempit, atau hanya di satu lokasi diving/snorkling saja, besar kemungkinan karang tidak memutih karena proses pemutihan. Periksa apakah di lokasi tersebut terdapat *Acanthaster planci* (bintang berduri)* atau *Drupella*** . Biasanya mereka mudah didapatkan di lokasi dengan banyak karang yang mati dan putih.

Selain itu, pemutihan karang global biasanya mempengaruhi terumbu karang di banyak tempat di dunia. Karenanya, sebelum kita melihat banyak karang yang memutih di lokasi survey, kemungkinan besar kita sudah mendengar mengenai pemutihan karang di tempat lain.

Kita juga bisa memeriksa karang secara detail. Karang yang memutih, apabila mereka putih, umumnya mereka masih hidup. Berkurangnya Zooxanthellae membuat jaringan karang menjadi tembus pandang, jadi kita bisa melihat langsung ke rangka kapurnya. Pada kondisi seperti ini, bila kita melihat karang tersebut dari dekat, kita bisa melihat lapisan seperti lendir di atas rangka kapur tersebut. Untuk karang dengan polyp yang besar, kita masih bisa melihat tentakelnya yang tembus pandang bergerak-gerak di dalam air. Apabila karang tersebut kita sentuh (lakukan dengan lembut, dan lakukan ini sebagai pilihan terakhir), kita masih bisa merasakan lendir tersebut di tangan kita.

CONTOH-CONTOH TERUMBU KARANG YANG MEMUTIH:



Gambar 1: Goniopora, di sebelah kiri memutih (dan masih hidup); derajat pemutihan 2, sementara yang di sebelah kanan masih normal; derajat pemutihan 0.



Gambar 2: Sejenis Karang Laminar, sebagian ujungnya memutih; derajat pemutihan 1

Catatan:

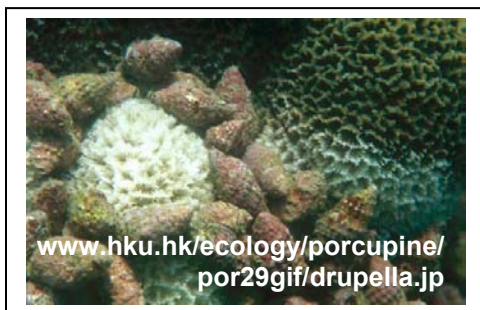
Acanthaster planci adalah pemakan karang cepat. Apabila terjadi ledakan populasi/hama, Acanthaster dapat membunuh terumbu karang di area yang luas, karenanya sering tampak seperti pemutihan terumbu karang. Namun dalam masa tersebut, karang putih yang ditemukan umumnya adalah karang yang mati, dan akan banyak *Acanthaster* terlihat di atas substrat.



Gambar *Acanthaster*



** *Drupella*, juga adalah pemangsa karang. Namun karena ukurannya kecil, biasanya dampak pemangsaan terhadap terumbu karang tidak sebesar *Acanthaster*.



Gambar *Drupella*

