

Penutupan Karang di Pulau Lae-lae dan Pulau Bone Batang Sulawesi Selatan

SKRIPSI

**MUDASIR ZAINUDDIN
H 411 06 009**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

Penutupan Karang di Pulau Lae-lae dan Pulau Bone Batang Sulawesi Selatan

SKRIPSI

*Skripsi ini dibuat untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Biologi*

**MUDASIR ZAINUDDIN
H 411 06 009**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

HALAMAN PENGESAHAN

Penutupan Karang di Pulau lae Lae dan Pulau Bone Batang, Sulawesi Selatan

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Magdalena Litaay, Ph.D

NIP. 19640929 198903 2 002

Pembimbing Pertama

Pembimbing Dua

Dody Priosambodo, S.Si., M.Sc

NIP. 19760505 200112 1 002

Drs. Ambeng, M.Si

NIP. 19650704199203 1 004

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, yang mencurahkan segala kasih dan sayang-NYA kepada kita semua serta shalawat dan salam tak lupa kamu haturkan kepada junjungan Nabiullah Muhammad SAW, Rasul yang telah membawa kita kepada nikmatnya Islam serta memberikan kemuliaan kepada ummatnya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis tentu saja tak lepas dari segala keterbatasan dan kekhilafan, namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat selesai dengan seperti sekarang ini. Tiada kata dapat penulis ucapkan yang lebih pantas selain terima kasih tak terhingga kepada kedua orangtua penulis, Ummi Hj. Ramsiah Hamid dan Ajji H. Zainuddin dg.Sese yang telah membesarkan dengan penuh kasih dan sayang tanpa mengharapkan imbalan serta segala pengorbanan, kritik, saran dan doanya kepada anandanya. Buat kakak-kakakku dr. Surya Rahmawani dan adikku Nurul Mu'min terima kasih atas canda tawa dan dukungan kalian, juga kepada semua keluarga yang selalu mendoakan agar skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tak lupa penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Magdalena Litaay, M. Sc selaku pembimbing utama, Bapak Dody Priosambodo, M.Si selaku pembimbing pertama dan Bapak Drs. Ambeng, M.Si yang senantiasa memberikan masukan, semangat dan dukungan, serta penuh kesabaran dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si, Bapak Dr. Eddyman W. Ferial, Drs. As'adi Abdullah, M.Si dan Ibu Helmy Widyastuti, M.Si sebagai tim penguji skripsi Biologi, yang banyak memberikan kritikan membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat rampung.
3. Bapak Drs. Willem Moka, M.Sc yang telah banyak memberikan bimbingan dan bantuannya dalam pengembangan diri penulis dibidang ilmu lingkungan dan kelautan.
4. Bapak Dr. Eddy Soekendarsi, M. Sc sebagai ketua jurusan Biologi, serta seluruh staf dosen pengajar dan pegawai jurusan Biologi FMIPA UNHAS yang

telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama menjalani kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini,

5. Bapak Drs. As'adi Abdullah, M.Si selaku penasehat Akademik yang telah memberikan waktu luangnya dan memberikan nasihat serta selalu mendengarkan keluh kesah penulis selama kuliah,
6. Kanda Mas Roy, S.Pd Biologi UNG, Asnawi Kaemudin Biologi FKIP UNTAD, Zulqarnain, Stendy Samsuddin T., dan Afriansyah yang telah bersedia meluangkan waktunya menemani penulis dalam pengambilan data penelitian di lapangan.
7. Bapak Dr. Muh. Lukman di lembaga Laut, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, Pusat Kegiatan Peneliti, Pusat Penelitian dan Pengembangan UNHAS (LP3K PKP PUSTLIBANG UNHAS) dan para staf yang bersedia meminjamkan perlengkapan serta masukan selama penulis melakukan penelitian
8. Adik-adikku Waode Aulia Devi, Ramdana Sari, Hildayani dan Khoridah Sativa Biologi UM yang telah banyak memberikan dorongan semangat, saran, dan motivasi supaya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
9. Teman-teman angkatanku di Biologi, Suparjo Razasli, Rusmidin, Ardhy Khusuma, Zulqarnain, Erwin Ade Rasyidi, Ria Fajarwati, Eka Puspita sari, Nur Indah Sari, Iin Mulyani, dan Megawati, serta teman-teman seperjuangan yang tidak dapat kami sebutkan namanya, terima kasih untuk setiap hal dan semua moment tak terlupakan yang pernah kita lalui bersama-sama,
10. Kanda kanda anggota CANOPY Biologi UNHAS dan Buletin Nukleus Biologi yang telah banyak mengajarkan tentang tanggungjawab dan amanah serta memberikan warna bagi penulis, terkhusus untuk kanda Rio Ahmad dan Kanda Isma serta saudara seperjuanganku di Canopy dan Nukleus yang tidak sempat penulis sebutkan namanya
11. Sahabat-sahabat saya di MIPA 2006 : Darmawan (Fis), Gusti (Kim), Hasby (Fis), Ardan (Fis), Bung Fadil (Fis), Didin (Mtk), Jemi (Kim), Ruru (Fis), Alam (Fis), Halim (Fis), Abel (Kim), Dadank (Kim), Rani (Mtk), Kiki (Mtk), Ridha (Mtk), Dani (Mtk), Wiwi (Mtk), Tuty (Mtk), Indri (Kim), Nenna (Mtk), Harita (Mtk), Nurul (Mtk), dan semua teman-teman yang tidak sempat saya sebutkan

namanya, semoga kita semua diberikan rezki oleh-Nya dan Tak Sekedar Kata,
Amin

12. Semua kanda-kanda di KM FMIPA UNHAS, yang telah mengajarkan kami kebersamaan dan kepedulian antara sesama dan jiwa sosial,
13. Dinda-dindaku di KM FMIPA UNHAS, yang telah memberikan dinamika berfikir saya dalam berbagai permasalahan, terima kasih atas semuanya. Jangan pernah menyerah, terhadap apa yang baik untuk menolong dan jangan tinggalkan yang mengajarkan kalian kebersamaan dan rasa peduli,
14. seluruh Warga KM FMIPA UNHAS, dengan ini kita semua seperti saudara,

Serta kepada semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan namanya satu persatu, atas segala perhatian dan bantuannya selama ini. Semoga Allah SWT membalas jasa-jasa kalian.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, terutama bagi penulis sendiri. Amin Yaa Rabbal Alamin.

Makassar, Agustus 2012

Penulis

ABSTRAK

Penelitian tentang “Penutupan Karang di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang, Sulawesi Selatan” telah dilakukan pada bulan April 2012. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan persentase luas penutupan karang di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang, Sulawesi Selatan. Pengambilan data penutupan karang menggunakan metode “*Line Intercept Transect (LIT)*” atau “Transek Garis Melintang” yang mengacu pada standar *Reef Check*. Data persentase penutupan karang di setiap stasiun diambil dengan transek sepanjang 100 m pada kedalaman 3 m dan 10 m. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase penutupan karang di Pulau Bone Batang lebih luas dibandingkan dengan Pulau Lae Lae, dengan persentase luas penutupan sebesar 33.749% di Pulau Bone Batang dan 4.270% di Pulau Lae Lae.

Kata Kunci: Tutupan Karang, Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang

ABSTRACT

Research about Coral Reef Coverage in Lae Lae and Bone Batang Island, South Sulawesi” have been conducted on April 2012. The aim of this research was to compared the percentage of Coral reef coverage from Lae Lae island and Bone batang Island. Data wave taken using 100 m Line Intercept Transect Methode (LIT)based on Reef check standard ini 3 m and 10 m depth. From this research, result showed that percentace of coral coverage in Bone Batang is higher compared to Lae Lae Island which percentace coverage value is 33.749% and 4.27% respectively.

Keyword: Coral reef coverage, Lae Lae Island and Bone Batang Island

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	1
Daftar Gambar	3
Daftar Tabel	4
Daftar Grafik	5
Daftar Lampiran	6
Bab 1. Pendahuluan	7
1.1 Latar Belakang	7
1.2 Tujuan Penelitian	9
1.3 Waktu dan Tempat Penelitian	9
Bab II. Tinjauan Pustaka	10
II.1 Terumbu Karang dan Karang	11
II.1.1 Pembentukan Terumbu Karang	11
II.1.2 Tipe Formasi Terumbu Karang	12
II.1.3 Faktor Pembatas yang Mempengaruhi Pertumbuhan Karang	13
II.1.4 Ekologi Karang	17
II.2 Spermonde	21

II.3 Pulau bone Batang	22
II.4 Pulau Lae Lae	23
II.5 Metode Survei Karang	24
Bab III. Metodologi	29
III.1 Alat	29
III.2 Metode Penelitian	30
III.2.1 Sampling	30
III.2.1.1 Kategori jenis Substrat Pengamatan Penutupan Karang	32
III.2.1.2 Kategori Ikan yang Menjadi Indikator Keberadaan karang	33
III.2.1.3 Kategori Invertebrata Indikator Keberadaan Karang	33
III.2.2 Analisis Data	34
Bab IV. Hasil dan Pembahasan	35
IV.1 Persentase Penutupan Karang di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang	35
IV.2 Jenis-jenis Ikan yang Menjadi Indikator Karang di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang	40
IV.3 Jenis-jenis Invertebrata yang Menjadi Indikator karang di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang	45
IV.4 Faktor Fisik Perairan yang Berpengaruh di Pulau Lae lae dan pulau Bone Batang	48
Bab V. Kesimpulan dan Saran	50
V.1 Kesimpulan	50
V.2 Saran	50
Daftar Pustaka	51
Lampiran	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Zooxanthellae dan letak zooxanthellae	12
Gambar 2. Jenis-jenis terumbu karang: (a) Terumbu karang tepi (<i>Fringing Reef</i>), (b) Terumbu karang penghalang (<i>Barrier Reef</i>), (c) Atol (<i>Atolls</i>). (Ekologi Laut tropis, 2007)	13
Gambar 3. Anatomi Polip Karang	18
Gambar 4. Kepulauan Spermonde dan pembagian Zona Spermonde	22
Gambar 5. Diagram transek garis. Transek sepanjang 100 m ini dibagi kedalam 4 bagian dengan jarak 5 m (tidak di survei) di antara bagian-bagian tersebut untuk memastikan sampelnya terpisah	26
Gambar 6. Pulau Bone Batang	30
Gambar 7. Pulau Lae Lae	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Peralatan yang digunakan pada penelitian	29

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 1. Hasil pengamatan pengamatan persentase penutupan karang di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang	35
Grafik 2. Hasil pengamatan jenis-jenis ikan yang menjadi indikator Karang di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang	41
Grafik 3. Hasil Pengamatan jenis-jenis invertebrata yang menjadi indicator keberadaan karang di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang	45
Grafik 4. Hasil Pengukuran faktor fisik perairan di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar Persentase Penutupan Karang, Jenis Ikan Indikator dan Jenis Invertebrata Indikator Keberadaan Karang di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang	56
Lampiran 2. Gambar Karang yang ada di Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang	75
Lampiran 3. Kondisi Dasar Perairan Pulau Lae Lae dan Pulau Bone Batang	82

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Ekosistem pesisir merupakan ekosistem yang dinamis dan mempunyai kekayaan habitat yang beragam, di darat maupun di laut, serta saling berinteraksi antara habitat tersebut. Dalam suatu wilayah pesisir terdapat satu atau lebih sistem lingkungan (ekosistem) dan sumber daya pesisir. Ekosistem pesisir dapat bersifat alami ataupun buatan (*man-made*). Ekosistem alami yang terdapat di wilayah pesisir antara lain adalah : terumbu karang (*coral reefs*), hutan mangrove, padang lamun, pantai berpasir (*sandy beach*), formasi pes-caprae, formasi *barringtonia*, estuaria, laguna dan delta. Sedangkan ekosistem buatan antara lain berupa : tambak, sawah pasang surut, kawasan pariwisata, kawasan industri, kawasan agroindustri dan kawasan pemukiman. Ekosistem laut menyediakan sumber daya alam yang dapat dikonsumsi, yaitu sumber daya alam hayati seperti sumber daya perikanan (plankton, bentos, ikan, moluska, krustacea dan mamalia laut), rumput laut (*seaweed*), padang lamun, dan terumbu karang (Herman, 2004).

Salah satu sumber daya alam laut yang penting dan mempunyai potensi yang besar adalah kawasan terumbu karang. Terumbu karang memiliki nilai dan arti yang sangat penting baik dari segi ekologi perairan laut maupun dari segi sosial ekonomi dan budaya. Namun demikian, terumbu karang merupakan ekosistem yang rentan terhadap perubahan lingkungan (Nurdianti, 2000).

Hamparan pulau-pulau karang yang berada di sebelah barat jazirah Sulawesi selatan, membentang dari selatan ke utara, mulai dari Kabupaten Takalar di Selatan hingga pulau-pulau Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep) di Utara, dikenal

sebagai paparan Spermonde, dengan jumlah pulau ±120 pulau dan 12 diantaranya merupakan bagian wilayah Kota Makassar di mana pulau yang masuk tersebut adalah Pulau Lanjukang, Langkai, Lumu-lumu, Bone Batang, Bonetambung, Kodingareng Lompo, Kodingareng Keke, Barrang Lompo, Barrang Caddi, Samalona, Lae-lae, dan Kayangan (Anonim, 2011).

Lae lae adalah sebuah pulau di Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Pulau Lae-Lae memiliki luas 0,04 km² yang dihuni oleh 400 keluarga atau sekitar 2.000 jiwa. Jarak pulau ini dari Makassar sekitar 1.5 km. Kondisi terumbu karang di pulau ini termasuk jelek yang kemungkinan besar utamanya disebabkan oleh tingginya tingkat sedimentasi dan eutrofikasi yang berasal dari massa daratan utama atau daerah *inshore*. Di pulau ini juga di temukan kelimpahan makroalga yang paling tinggi, didominasi jenis makro alga (Matahari, 2011).

Bone Batang termasuk satu pulau pasir kecil tanpa vegetasi, dengan ratahan terumbu dan hamparan padang lamun yang luas. Berdasarkan zona ekologi, Bone Batang terletak di zona ketiga atau zona tengah bagian luar kepulauan Spermonde. Pengaruh daratan utama (Sulawesi) terhadap kondisi perairan di Pulau Bone Batang relatif kecil, yang ditandai dengan rendahnya kandungan bahan organik dan partikel sedimen halus (lempung/lanau) di perairan sekitar pulau tersebut (Priosambodo, 2011).

Letak pulau Lae Lae yang dekat dari daratan utama serta banyaknya penduduk pada Pualau Lae Lae yang dapat memberikan pengaruh terhadap kondisi biota khususnya karang yang ada di perairan tersebut, sedangkan letak Pulau Bone Batang yang jauh dari daratan utama sehingga pengaruh daratan utama terhadap Pulau Bone Batang sama sekali tidak ada atau kecil pengaruhnya terhadap Pulau Bone Batang serta tidak adanya penghuni atau penduduk yang mendiami Pulau Bone Batang,

sehingga pengaruh seperti aktifitas penduduk sama sekali hampir tidak ada. Hal inilah yang melatar belakangi dilakukannya penelitian pada Pulau lae Lae dan Pulau Bone batang.

I.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan persentase luas penutupan karang di Pulau Bone Batang dan Pulau Lae-Lae Sulawesi Selatan.

I.3. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - April 2012 di Pulau Bone Batang Kecamatan Ujung Tanah kota Makassar dan Pulau Lae-lae, Kecamatan Ujung Pandang, Kelurahan Lae-Lae Kota Makassar Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Terumbu karang merupakan salah satu sumberdaya laut yang penting dalam mendukung kehidupan manusia yang mendiami wilayah pesisir. Terumbu karang merupakan kekayaan yang sangat besar, indah, unik dan hanya dimiliki oleh sedikit negara yang ada di daerah tropis maka perlu untuk menjaganya (Suharsono, 2007).

Indonesia yang dikenal sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki sumberdaya alam laut yang sangat potensial. Salah satunya adalah sumberdaya terumbu karang yang hampir tersebar di seluruh perairan Indonesia. Luas terumbu karang Indonesia saat ini adalah 42.000 Km² atau 16.5% dari luas terumbu karang dunia, yaitu seluas 255.300 km², dengan estimasi di atas, Indonesia menduduki peringkat terluas ke-2 di dunia setelah Australia, yang mempunyai luas terumbu karang sebesar 48.000 Km² (Bryant, *et al.*, 1998). Namun demikian apabila dilihat dari sisi keanekaragaman hayati, terumbu karang Indonesia merupakan pusat keanekaragaman hayati dunia dengan 70 genera dan 450 spesies (Veron, 1995).

Menurut hasil penelitian Pusat Pengembangan Oseanologi (P2O) LIPI yang dilakukan pada tahun 2000, kondisi terumbu karang Indonesia 41.78% dalam keadaan rusak, 28.30% dalam keadaan sedang, 23.72% dalam keadaan baik dan 6.20% dalam keadaan sangat baik (Dahuri, 2004).

II.1. Terumbu Karang dan Karang

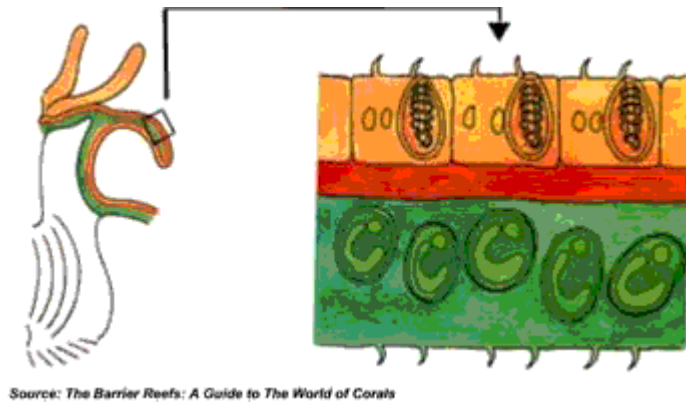
Terumbu karang adalah struktur di dasar laut berupa deposit kalsium karbonat yang dihasilkan terutama oleh hewan karang. Karang adalah hewan yang tak bertulang

belakang yang termasuk dalam filum Coelenterata (hewan berongga) atau Cnidaria, yang disebut sebagai karang (*Coral*) mencakup karang dari Ordo Sclerectinia dan Sub Kelas Octocoralia (Kelas Anthozoa) maupun kelas Hydrozoa (Timotius, 2003).

II.1.1. Pembentukan Terumbu Karang

Pembentukan terumbu karang merupakan proses yang lama dan kompleks. Berkaitan dengan pembentukan terumbu, karang terbagi atas dua kelompok yaitu karang yang membentuk terumbu (karang hermatipik) dan karang yang tidak dapat membentuk terumbu (karang ahermatipik). Kelompok pertama dalam prosesnya bersimbiosis dengan zooxanthellae dan membutuhkan sinar matahari untuk membentuk bangunan dari kapur yang kemudian dikenal *reefs building corals*, sedangkan kelompok kedua tidak dapat membentuk bangunan kapur sehingga dikenal dengan *non-reef building corals* yang secara normal hidupnya tidak tergantung pada sinar matahari (Veron, 1986).

Zooxanthellae merupakan jenis alga dinoflagellata yang berwarna coklat dan kuning yang hidup di dalam jaringan tubuh karang batu. Zooxanthellae dan karang memiliki hubungan simbiosis yang saling menguntungkan. Zooxanthellae menyediakan makanan untuk polip karang melalui proses memasak yang disebut fotosintesis, sedangkan polip karang menyediakan tempat tinggal yang aman dan terlindung untuk zooxanthellae (Pamungkas, 2008)

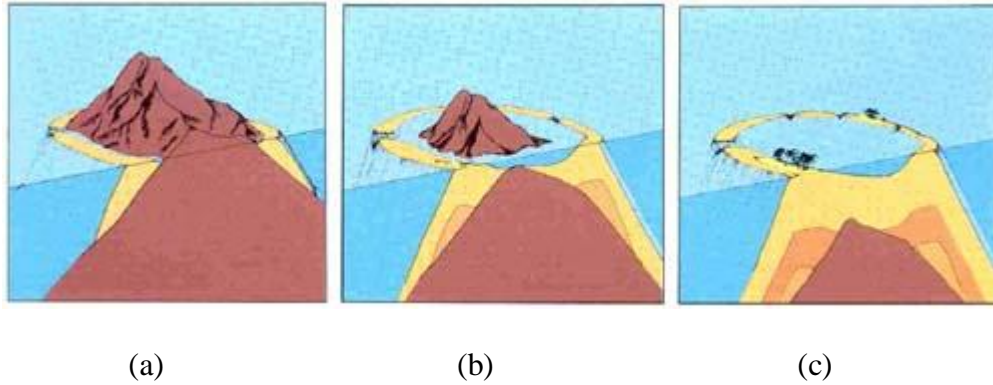


Gambar 1. Zooxanthella dan letak zooxanthellae (Pamungkas, 2008)

II.1.2. Tipe Formasi Terumbu Karang

Nybakken (1988) mengelompokkan formasi karang (seperti terlihat pada Gambar 1) menjadi tiga kategori sebagai berikut :

- a. Terumbu karang tepi (*Fringing Reef*), yaitu terumbu karang yang terdapat di sepanjang pantai dan dalamnya tidak lebih dari 40 meter. Terumbu ini tumbuh ke permukaan dan ke arah laut terbuka. Tipe terumbu karang ini merupakan tipe terumbu karang yang paling umum, contohnya adalah Pulau Barrang Lompo, Pulau Lae Lae dan Bone Batang.
- b. Terumbu karang penghalang (*Barrier Reef*), berada jauh dari pantai yang dipisahkan oleh gobah (laguna) dengan kedalaman 40-70 meter. Umumnya terumbu karang ini memanjang menyusuri pantai, contohnya adalah Pulau Kapoposang Kabupaten Pangkep.
- c. Atol, merupakan karang berbentuk melingkar seperti cincin yang muncul dari perairan dalam, jauh dari daratan dan melingkari gobah yang memiliki terumbu gobah atau terumbu petak, contohnya adalah Atol Takabonerate di Kabupaten Selayar.



Gambar 2. Jenis-jenis turumbu karang:(a) Terumbu karang tepi (*Fringing Reef*), (b) Terumbu karang penghalang (*Barrier Reef*), (c) Atol (*Atolls*). (Anonim, 2007)

II.1.3. Faktor Pembatas yang Mempengaruhi Pertumbuhan Karang

Kelestarian terumbu karang akan terjaga apabila kondisi lingkungan mendukung keberadaannya serta terjaga dari berbagai ancaman. Terumbu karang sangat peka terhadap kondisi lingkungan di perairan, diantaranya ialah (Supriharyono, 2000a) :

a. Cahaya

Pengaruh cahaya sangat penting bagi pertumbuhan terumbu karang dikarenakan pada polip terumbu karang, hidup zooxanthellae yang melakukan fotosintesis. Hasil fotosintesis tersebut dimanfaatkan oleh hewan karang sebagai sumber nutrisi. Kebutuhan hewan karang terhadap intensitas cahaya berkisar antara 200-700 f.c (*foot candela*), sedangkan intensitas cahaya di permukaan laut secara umum berkisar antara 2.500-5.000 f.c.

b. Kedalaman

Berkaitan dengan pengaruh cahaya (*illumination*) terhadap pertumbuhan karang maka faktor kedalaman juga sangat membatasi keberadaan terumbu karang. Kebanyakan terumbu karang hidup pada kedalaman kurang dari 25 meter. Hewan

karang tidak dapat berkembang di perairan yang lebih dalam dari 50-70 m. Semakin dalam suatu lautan maka semakin berkurang cahaya yang dapat masuk ke dalam lautan tersebut, sehingga akan mempengaruhi laju fotosintesis. Terumbu karang hidup dengan baik pada kedalaman kurang dari 20 m (Nybakken, 1988) .

Cahaya dan kedalaman berperan penting untuk kelangsungan proses fotosintesis oleh zooxanthellae yang terdapat di jaringan karang. Terumbu yang dibangun karang hermatipik dapat hidup di perairan dengan kedalaman maksimal 50-70 meter, dan umumnya berkembang di kedalaman 25 meter atau kurang. Titik kompensasi untuk karang hermatipik berkembang menjadi terumbu adalah pada kedalaman dengan intensitas cahaya 15-20% dari intensitas di permukaan (Nababan, 2009).

c. Sedimentasi

Terumbu karang sangat sensitif terhadap sedimentasi. Akibatnya, terumbu karang tidak lagi ditemukan pada daerah yang terlalu banyak pemasukan air tawar yang membawa banyak endapan lumpur. Kebanyakan hewan karang tidak dapat bertahan karena adanya endapan yang menutupinya, sehingga menyebabkan terhalangnya cahaya matahari yang dibutuhkan oleh zooxanthellae untuk berfotosintesis, serta menghalangi polip karang untuk menangkap makanannya, sehingga akan menyebabkan kematian bagi karang (Supriharyono, 2000a).

Suharsono (1996) menyatakan bahwa sedimen diketahui dapat mempengaruhi pertumbuhan karang. Selain itu, juga menentukan bentuk pertumbuhan karang. Ada kecenderungan bahwa karang akan beradaptasi di perairan yang sedimennya tinggi, dengan membentuk struktur pertumbuhan seperti *foliate* (lembaran), *branching* (bercabang) dan *ramose* (karangan bunga). Sedangkan di perairan yang jernih atau

sedimentasinya rendah lebih banyak dihuni oleh karang yang berbentuk piring (*plate* dan *digitate plate*).

d. Salinitas

Salinitas juga merupakan faktor pembatas kehidupan binatang karang. Salinitas air laut di daerah tropis adalah sekitar 35⁰/₀₀. Pengaruh salinitas terhadap kehidupan hewan karang sangat bervariasi tergantung pada kondisi perairan laut setempat atau pengaruh alam, seperti aliran permukaan (*run-off*), badai, dan hujan sehingga salinitas akan berubah (Supriharyono, 2000a).

Daya tahan setiap jenis hewan karang tidaklah sama. Hewan karang dapat hidup paling baik pada kisaran salinitas air laut yang normal yaitu antara 32-36⁰/₀₀. Bahkan, salinitas di bawah minimum dan maksimum terkadang hewan karang masih dapat hidup. (Nybakken, 1988).

e. Substrat

Hewan karang membutuhkan substrat yang keras dan kompak untuk menempel, terutama larva planula dalam pembentukan koloni baru dari karang, yang mencari substrat yang keras. Substrat ini dapat berupa benda padat yang ada di dasar laut, seperti batu, cangkang moluska, potongan-potongan kayu, bahkan besi yang terbenam, namun setiap jenis karang tertentu juga memiliki daya tahan tertentu juga memiliki daya tahan yang berbeda pada benda benda tersebut. Karang mati yang tenggelam di dasar laut juga dapat ditumbuhi berbagai jenis hewan karang (Tomascik, *et al.*, 1997).

f. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan faktor yang paling penting bagi organisme air. Kehidupan di air dapat bertahan jika ada oksigen terlarut minimum sebanyak 5 mg oksigen dalam setiap liter air. Banyaknya oksigen terlarut melalui udara ke air

tergantung pada luas permukaan air, suhu, dan salinitas air. Oksigen yang terlarut berasal dari proses fotosintesis tumbuhan dan tergantung pada kerapatan tumbuhan air dan intensitas cahaya yang samapai ke dalam air tersebut. Kenaikan suhu pada perairan dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut (Barus, 2004).

g. Biological Oxygen Demand (BOD)

Biological Oxygen Demand merupakan nilai yang menyatakan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme aerob dalam proses penguraian senyawa organik yang di ukur pada suhu 20⁰C. Pengujian BOD yang dapat di terima adalah pengukuran oksigen yang akan dihabiskan dalam 5 hari oleh mikroorganisme pengurai aerobik dalam suatu volume limbah, karena selama masa inkubasi 5 hari sudah memperlihatkan besar persentase yang cukup yaitu lebih kurang 70% dari seluruh bahan organik telah terurai (Brower *et al.*, 1990)

h. Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH (*puissance de hydrogene*) menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan yang didefinisikan sebagai logaritma dari resiprokal aktivitas ion hidrogen dan secara matematis dinyatakan sebagai $pH = -\log 1/H^+$. Persamaan tersebut menyatakan banyaknya ion hidrogen dalam mol per liter larutan. Kemampuan air untuk melepaskan dan mengikat sejumlah ion hidrogen akan menunjukkan larutan tersebut asam atau basa. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya terdapat antara 7 sampai 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun basa, akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Odum, 1994).

Stres berupa panas, dingin, terang, dan gelap, terutama meningginya suhu air laut menyebabkan rusaknya hubungan simbiosisme antara karang dengan zooxanthellae pada karang tersebut. Semakin banyak karbondioksida dilepas ke atmosfer semakin

banyak pula yang kembali ke laut melalui air hujan dan mengubah pH (derajat keasaman) air laut menjadi lebih rendah atau makin asam. Turunnya pH air laut ini menyebabkan karang menjadi keropos (*coral osteoporosis*) (Nababan, 2009).

i. Suhu

Karang pembentuk terumbu sangat peka terhadap suhu bahkan terbatas keberadaannya di perairan hangat karena karang tersebut tumbuh pada temperatur antara 18-27⁰C (Romimohtarto & Juwana., 2001). Suhu yang baik bagi terumbu karang berkisar 18⁰C, dimana masih terdapat sinar matahari, namun pada suhu antara 18-29⁰C terumbu karang masih dapat bertahan (Supriharyono, 2000b).

Terumbu Karang pada umumnya ditemukan pada perairan dengan suhu 18-36⁰C, dengan suhu optimum 26-28⁰C (Bikerland, 1997), tetapi menurut Nybakken (1988) terumbu karang masih dapat mentolelir suhu hingga 36-40⁰C.

II.1.4. Ekologi Karang

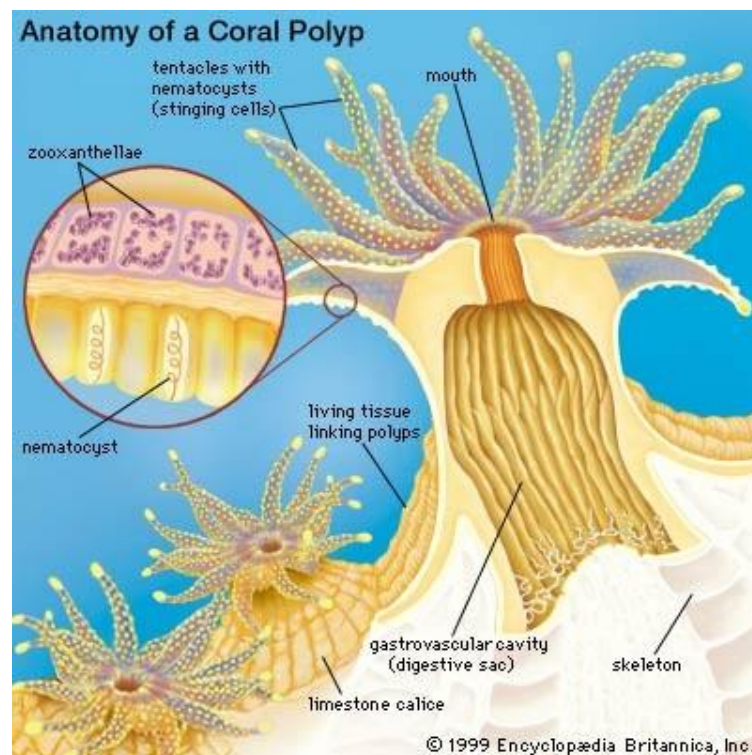
Pembentukan terumbu karang *hermatipik* dimulai adanya individu karang (polip) yang dapat hidup berkelompok (koloni) ataupun menyendiri (soliter). Karang yang hidup berkoloni membangun rangka kapur dengan berbagai bentuk, sedangkan karang yang hidup sendiri hanya membangun satu bentuk rangka kapur. Gabungan beberapa bentuk kapur tersebut disebut terumbu (Veron, 1986).

Anatomi Karang

Karang atau disebut polip memiliki bagian-bagian tubuh terdiri dari (Timotius, 2003) :

1. Mulut dikelilingi oleh tentakel yang berfungsi untuk menangkap mangsa dari perairan serta sebagai alat pertahanan diri.

2. Rongga tubuh (Coelenteron) yang juga merupakan saluran pencernaan (Gastrovaskular)
3. Dua lapisan tubuh yaitu ektodermis dan endodermis yang lebih umum disebut gastrodermis karena berbatasan dengan saluran pencernaan. Jaringan Pengikat tipis (Mesoglea) berada diantara kedua lapisan tersebut. Jaringan Mesoglea terdiri dari sel-sel, kolagen, dan mukopolisakarida. Sebagian besar karang, epidermisnya akan menghasilkan material guna membentuk rangka luar karang. Material tersebut berupa kalsium karbonat (kapur).



Gambar 3. Anatomi Polip Karang (Underwater-Explorer, 2011)

Bentuk Pertumbuhan Karang

Karang memiliki variasi bentuk pertumbuhan koloni yang berkaitan dengan kondisi lingkungan perairan. Berbagai jenis bentuk pertumbuhan karang dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, gelombang dan arus, ketersediaan bahan makanan, sedimen, subareal exposure, dan faktor genetika. Berdasarkan bentuk pertumbuhannya,

karang batu terbagi atas karang Acropora dan non-Acropora (English, *et al.*, 1994 dalam Syarifuddin, 2011). Perbedaan Acropora dengan non-Acropora terletak pada struktur skeletonya. Acropora memiliki bagian yang disebut *axial coralit* dan *radial coralit*, sedangkan non-Acropora hanya memiliki *radial coralit*.

Bentuk pertumbuhan karang non-Acropora terdiri atas (English, *et al.*, 1994 dalam Nababan, 2009) :

1. Bentuk bercabang (*Branching*), memiliki cabang lebih panjang daripada diameter yg dimiliki, misalnya pada *Acropora hyachintus*
2. Bentuk padat (*Massive*), berbentuk seperti bola dengan ukuran yang bervariasi, permukaan karang halus dan padat, misalnya pada *Porites lutea*.
3. Bentuk kerak (*Encrusting*), tubuh menyerupai dasar terumbu dengan permukaan yang kasar dan keras serta berlubang-lubang kecil, misalnya pada *Leptoseris scabra*.
4. Bentuk lembaran (*Foliose*), tumbuh dalam bentuk lembaran-lembaran menonjol pada dasar terumbu, berbentuk kecil dan membentuk lipatan atau melingkar, misalnya pada *Montipora foliosa*.
5. Bentuk jamur (*Mushroom*), berbentuk oval dan tampak seperti jamur, memiliki banyak tonjolan seperti punggung bukit beralur dari tepi hingga pusat mulut, misalnya pada *Fungia danai*.
6. Bentuk submasif (*Submassive*), bentuk kokoh dengan tonjolan-tonjolan atau kolam-kolam kecil, misalnya pada *Barabattoia amicorum*.
7. Karang api (*Millepora*), semua jenis karang api yang dapat dikenali dengan adanya warna kuning di ujung dan rasa panas apabila disentuh, misalnya pada *Acropora millepora*.

8. Karang biru (*Heliopora*), dapat dikenali dengan adanya warna biru pada rangkanya, misalnya pada *Heliopora distichopora*

Bentuk pertumbuhan karang Acropora sebagai berikut (English, *et al.*, 1994 dalam Syarifuddin, 2011) :

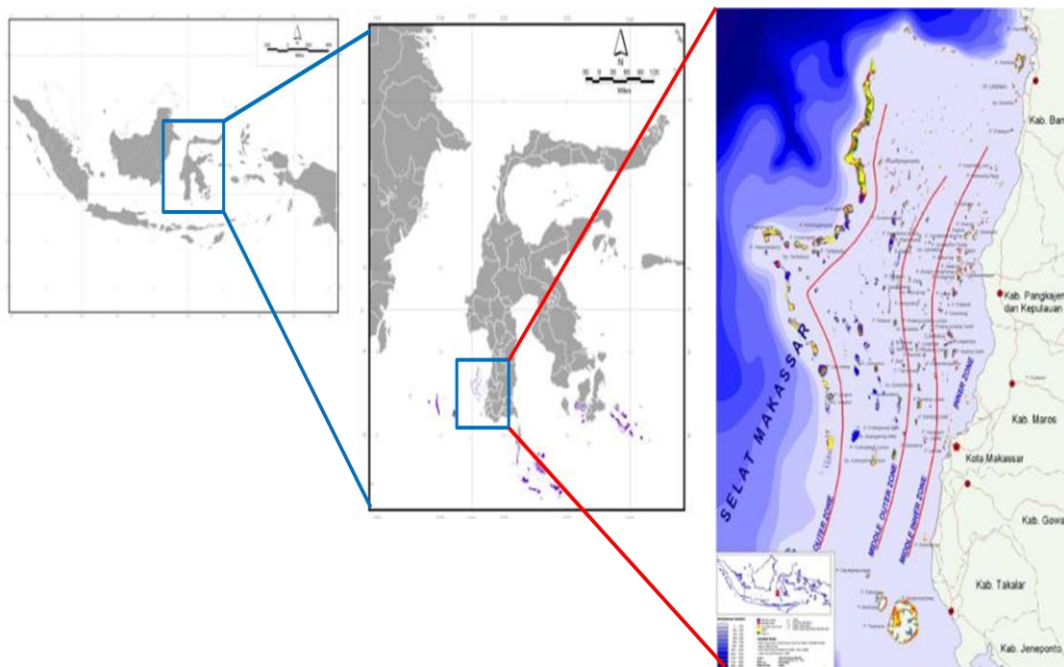
1. Acropora bentuk cabang (*Branching Acropora*), bentuk bercabang seperti ranting pohon, misalnya pada *Acropora formosa*.
2. Acropora meja (*Tabulate Acropora*), bentuk bercabang dengan arah mendatar dan rata seperti meja. Karang ini ditopang dengan batang yang berpusat atau bertumpu pada satu sisi membentuk sudut atau datar, misalnya pada *Acropora hyacinthus*.
3. Acropora merayap (*Encrusting Acropora*), bentuk merayap, biasanya terjadi pada Acropora yang belum sempurna, misalnya pada *Acropora crateriformis*.
4. Acropora submasif (*Submassive Acropora*), percabangan bentuk gada/lempeng dan kokoh, misalnya pada *Acropora tasionensis*.
5. Acropora berjari (*Digitate Acropora*), bentuk percabangan rapat, dengan cabang seperti jari-jari tangan. misalnya pada *Acropora polmata*

II.2. Spermonde

Kepulauan Spermonde (*Spermonde archipelago*) terdapat di bagian Selatan Selat Makassar, tepatnya di pesisir barat daya Pulau Sulawesi. Sebaran pulau karang yang terdapat di kepulauan Spermonde terbentang dari utara ke selatan sejajar pantai daratan utama Pulau Sulawesi (Yanuarita dan Neil. 2005) sepanjang kurang lebih 300 km dengan luas 16.000 km². Secara administratif, Kepulauan Spermonde termasuk dalam 5 wilayah kabupaten dan kota, yaitu: Kabupaten Barru, Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep), Kabupaten Maros, Kabupaten Takalar dan Kota Makassar (Priyambodo. 2011). Hutchinson (1945) dan Moka (1995), membagi Kepulauan

Spermonde menjadi empat zona berdasarkan zona ekologi, yaitu (YKL-Indonesia, 2011) :

1. Zona Pertama (terdalam), lebih banyak dipengaruhi oleh daratan Sulawesi Selatan, dengan dasar pantai berupa pasir lumpur.
2. Zona kedua, jaraknya berkisar 5 km dari pantai kota Makassar, mempunyai kedalaman kurang lebih 30 m, dan memiliki banyak pulau di antaranya.
3. Zona ketiga, jaraknya sejauh kurang lebih 12.5 km dari pantai kota Makassar, mempunyai kedalaman yang bervariasi antara 30-50 m, yang mana banyak dijumpai gosong pasir (taka).
4. Zona keempat (terluar), merupakan zona terumbu penghalang yang mempunyai jarak terdekat lebih kurang 30 km dari daratan Sulawesi Selatan. Sisi timur dari pulau-pulau yang terdekat di zona inti mempunyai kedalaman lebih kurang 50 m.



Gambar 4. Kepulauan Spermonde dan pembagian Zona Spermonde (Nessa, dkk, 2011)

Kepulauan Spermonde merupakan salah satu kawasan dengan keragaman ekosistem dan keanekaragaman jenis biota laut yang tinggi di Indonesia. Namun

sebagian besar ekosistem tersebut dalam keadaan terancam, akibat pemanfaatan sumberdaya alam yang melampaui daya dukung lingkungan serta menggunakan cara-cara yang merusak seperti bom, bius, eksploitasi karang/ikan hias secara berlebihan dan lain-lain (Tomascik, *et al.*, 1997). Hasil monitoring terumbu karang di Kepulauan Spermonde, menunjukkan terumbu karang dengan kondisi sangat bagus hanya tersisa 2%; kondisi bagus 19,24%; kondisi sedang 63,38% dan kondisi rusak 15,38% (Nessa, dkk. 2011).

II.3. Pulau Bone Batang

Pulau Bone Batang terletak di pantai barat Sulawesi Selatan, kurang lebih 12 km arah barat daya Kota Makassar. Sebagian besar pulau terbentuk dari hamparan pasir karbonat yang dikelilingi oleh karang tepi. Pulau Bone batang merupakan pulau kosong yang tidak dihuni oleh penduduk, tanpa vegetasi dan nyaris tenggelam saat pasang tertinggi sehingga hampir tampak seperti gosong pasir ("*sand bank*"). Nama Bone Batang berasal dari 2 kata dalam bahasa Makassar, yaitu: "bone" berarti pasir dan "battang" yang berarti perut. Secara harfiah, Bone Batang diartikan sebagai "tempat yang baik untuk beristirahat dan makan" (Massang dan Kneer 2006 dalam Priosambodo 2011) yang menunjukkan bahwa pulau ini telah lama menjadi tempat hewan laut untuk kebutuhan konsumsi atau dijual sebagai ikan hias, kerajinan tangan, dan ornament hias akuarium.

II.4. Pulau Lae-lae

Pulau Lae-lae merupakan salah satu pulau dalam gugusan pulau atau kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan. Secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kota Makassar, Kecamatan Ujung Pandang, Kelurahan Lae lae dengan luas daratan pulau 8.9 ha (Wisatakumksr, 2001)

Lae-Lae adalah sebuah pulau di Propinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Pulau dengan luas 0.04 km² ini dihuni oleh 400 keluarga atau sekitar 2.000 jiwa. Jarak pulau ini dari Makassar sekitar 1.5 km (Aril, 2009).

Jompa, *et al.*, (2006) dalam Aril (2009), *Pulau Lae-Lae* yang banyak di jumpai adalah terumbu karang. Kondisi terumbu karang di pulau ini termasuk jelek yang kemungkinan besar utamanya disebabkan oleh tingginya tingkat sedimentasi dan eutrofikasi yang berasal dari massa daratan utama. Di pulau ini juga ditemukan kelimpahan makroalga yang paling tinggi, didominasi jenis makroalgae coklat yakni *Sargassum* spp, *Turbinaria*, *Halimeda*, *Caulerpa*.

II.5. Metode Survei Karang

Survei kondisi terumbu karang dapat dilakukan dengan berbagai metode tergantung pada tujuan survei, waktu yang tersedia, tingkat keahlian peneliti, dan ketersediaan sarana dan prasarana. Agar hasil survei dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, maka perlu diperhatikan cara pemilihan keterwakilan suatu lokasi, panjang transek (sampling) yang diambil dan banyak ulangan-ulangan yang diperlukan (Johan, 2003).

Penggunaan metode survei dalam menggambarkan kondisi terumbu karang biasanya disajikan dalam bentuk struktur komunitas yang terdiri dari data: persentase tutupan karang mati, jumlah marga, jumlah jenis, jumlah koloni, ukuran koloni, kelimpahan, frekuensi kehadiran, bentuk pertumbuhan, dan indeks keanekaragaman jenis (Suharsono, 1994).

Beberapa metode yang umum digunakan oleh peneliti dalam menggambarkan kondisi terumbu karang adalah (Johan, 2003):

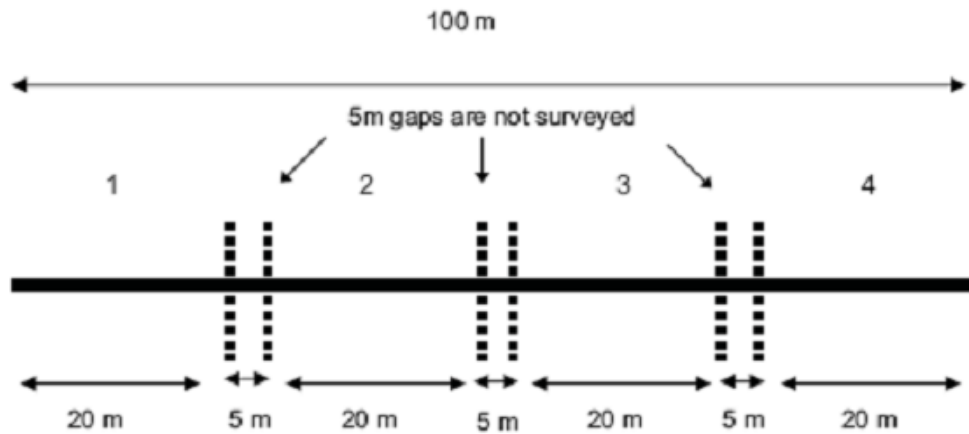
1. Metode Transek Garis (*Line Intercept Transect*)

2. Metode Transek Kuadrat
3. Metode Manta Tow
4. Metode Transek Sabuk (*Belt Transect*)

Metode transek garis (*Line Intercept Transect*) digunakan untuk menggambarkan struktur komunitas karang dengan melihat tutupan karang hidup, karang mati, bentuk substrat (pasir, lumpur), alga dan keberadaan biota lain (Johan, 2003).

Desain Dasar Metode Transek Garis *Reef Check*

Tujuannya adalah untuk mensurvei dua kontur kedalaman: 3 m dan 10 m di bawah grafik datum (surut terendah). Namun, pada kebanyakan terumbu, penutupan karang tertinggi tidak akan dijumpai tepat pada kedalaman ini. Oleh karena itulah, pilih kontur kedalaman dengan penutupan karang tertinggi dalam kisaran berikut: Dangkal (kedalaman 2-6 m), menengah (kedalaman >6-12 m). transek sebaiknya di gelar di kedalaman yang konstan dalam kisaran ini. Jika anda memilih kedalaman 2 m untuk transek di daerah dangkal, maka keseluruhan transek harus berada di kedalaman 2 m untuk transek di daerah dangkal, maka keseluruhan transek harus berada di kedalaman 2 m. Perhitungan adanya pasang surut, khususnya pada transek di daerah dangkal. Sepanjang masing-masing kontur kedalaman, 4 bagian transek sepanjang 20 m dari transek di survei untuk membentuk satu transek. Bagian-bagian tersebut satu sama lainnya harus mengikuti kontur kedalaman. Namun, setiap bagian awal dan akhir harus dipisahkan dengan jarak minimal 5 m. Jarak antara bagian pertama dan terakhir adalah: $20 + 5 + 20 + 5 + 20 + 5 + 20 = 95$ m. Jarak sepanjang 5 m diperlukan untuk memastikan bahwa bagian-bagian tersebut adalah sampel yang terpisah, hal ini penting untuk analisa statistik (Hodgson, *et al.* 2006).



Gambar 5. Diagram transek garis. Transek sepanjang 100 m ini dibagi kedalam 4 bagian dengan jarak 5 m (tidak di survei) di antara bagian-bagian tersebut untuk memastikan sampelnya terpisah (Hodgson, *et al.*, 2006).

Pada penggunaan transek garis digunakan metode “sampling titik” untuk survei substrat karena ini adalah metode yang tercepat dan paling tidak ambigu dan mudah untuk dipelajari oleh non-ilmuwan. Hal ini melibatkan pendataan tipe substrat yang berada tepat di bawah garis transek di setiap interval 0.5 m yaitu padat: 0.0 m, 0.5 m, 1.0 m, dan seterusnya hingga 19.5 m (40 titik data per 20 m bagian transek) (Hodgson, *et al.* 2006).

Pedoman Reef Check untuk mengkategorikan jenis substrat adalah sebagai berikut:

- a. *Hard Coral*- Karang keras (HC): Karang keras termasuk karang hidup yang memutih. Termasuk juga karang api (*Millepora*), dan di Indo-Pasifik, karang biru (*Heliopora*) dan Karang pipa (*Tubipora*), karena mereka juga pembentuk terumbu karang.

- b. *Soft Coral*- Karang lunak (SC): termasuk zoanths, tapi bukan anemone laut. Anemon laut tidak tergolong zoanthid atau soft corals, yang dapat berkompetisi dengan karang keras.
- c. *Recently Killed Coral*- karang yang baru saja mati (RKC): Tujuannya adalah untuk mendata karang dalam kurung waktu setahun kemarin. Karang ini bias saja masih utuh atau terpecah menjadi bagian-bagian kecil. RKC nampak segar dan putih atau dengan struktur koralit yang masih dapat dikenali (strukturnya masih lengkap/ belum terkikis).
- d. *Nutrient Indicator Algae*- alga indicator nutrient (NIA): tujuannya adalah untuk mendata meledaknya populasi alga yang mungkin disebabkan oleh tingginya pasokan nutrien. Pada tahun 2006, defenisi NIA telah ditambah menjadi semua alga kecuali *coralline* (alga yang menyerupai karang keras), *calcareous*/alga berkapur (*Halimeda*) dan *turf*. Alga *Turf* didefenisikan sebagai alga yang lebih pendek dari 3 cm.
- e. *Sponge*- spons (SP): termasuk semua spons (tapi bukan tunikata). Tujuannya adalah untuk mendeteksi merebaknya spons yang menutupi luasan area terumbu sebagai respon adanya gangguan.
- f. *Rock*- batu (RC): Substrat apapun, apakah ditutupi misalnya alga turf atau alga koralin yang merayap/ meleleh, bernakel/ teritip, tiram dan sebagainya. Juga termasuk dalam batu adalah karang yang mati lebih dari satu tahun, yaitu yang sudah terkikis sehingga hanya sedikit struktur koralit yang masih nampak, dan ditutupi oleh lapisan tebal organisme/alga *encrusting*.

- g. *Rubble*- pecahan karang (RB): termasuk batu berukuran dengan diameter arah terpanjang antara 0.5 dan 15 cm. jika lebih besar dari 15 cm maka itu adalah batu, jika lebih kecil dari 0.5 cm maka itu adalah pasir.
- h. *Sand*- Pasir (SD): Partikel yang lebih kecil dari 0.5 cm, ketika dijatuhkan di dalam air, pasir akan cepat jatuh ke dasar.
- i. *Silt/ Clay*- Lumpur/ lempung (SI): sedimen yang tetap tersuspensi jika teraduk. Perhatikan bahwa ini adalah defenisi praktis, tidak bersifat geoteknis. Seringkali lumpur ada di atas indikator lainnya seperti batu. Dalam kasus ini, lumpur di data jika lapisan lumpur lebih tebal dari 1 mm atau menutupi substrat dibawahnya.
- j. *Other*- lainnya (OT): semua organisme diam/ tidak bergerak termasuk anemon laut, tunikata, *gorgonian* (akar bahar) atau substrat abiotik.
- k. *Bleached Hard Coral* (HCB): Karang keras hidup yang memutih.