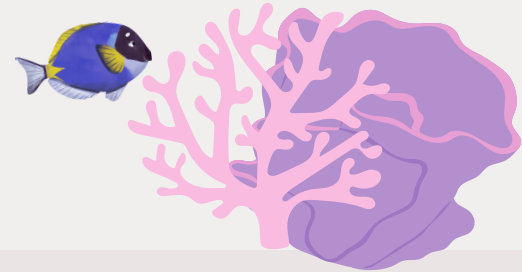


BUKU PANDUAN PRAKTIKUM KORALOGI



NAMA :
NIM :
KELOMPOK :



Tim Dosen Pengampu Mata Kuliah Koralogi

Ade Yamindago, S. Kel, MP, M. Sc, Ph. D

Citra Satrya Utama Dewi, S. Pi, M. Si

Rarasrum Dyah Kasitowati, S. Kel, M. Si, M. Sc



PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2022

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah Buku Panduan Pengantar Praktikum Korologi ini akhirnya dapat hadir di tangan kita. Buku ini adalah pedoman praktek bagi mahasiswa Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya yang mengambil Mata Kuliah Korologi. Sengaja buku ini ditulis dengan bahasa yang mudah dipahami dan tidak terlalu banyak materi agar mahasiswa mudah memahaminya. Pada buku panduan ini berisi materi yang membahas tentang Transplantasi Karang, Pengamatan Ekosistem Terumbu Karang dan Pengamatan Morfologi Karang.

Pada materi Transplantasi terdapat dua sub bahasan yang akan di bahas yaitu metode transplantasi dan jenis media transplan. Materi berikutnya adalah materi tentang Pengamatan Ekosistem Terumbu Karang dimana pada sub bahasan ini akan membahas mengenai jenis-jenis metode *monitoring* dan pengambilan data. Materi terakhir yaitu materi yang akan membahas mengenai pengamatan Morfologi dan identifikasi karang.

Malang, 21 Februari 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	1
1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Praktikum.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Transplantasi Karang.....	3
2.1.1 Metode Transplantasi Karang	4
2.1.2 Jenis Media Transplan.....	5
2.2 Monitoring Ekosistem Terumbu Karang	7
2.2.1 <i>Point Intercept Transect</i>	8
2.2.2 <i>Line Intercept Transect</i>	9
2.2.3 <i>Belt Transect</i>	9
2.2.4 Transek Kuadran	10
2.2.5 <i>Underwater Photo Transect</i>	11
2.3 Identifikasi.....	12
2.3.1 Identifikasi Visual (<i>Life form</i>)	12
2.3.2 Morfologi Karang <i>Acropora</i>	15
2.3.3 Pencirian <i>Acropora</i>	16
2.3.3.1 Radial Koralit	16
2.3.3.2 Konesteum	17
2.4 Taksonomi Karang.....	19
2.4.1 KELOMPOK I (<i>Complex Clade</i>)	19
2.4.2 KELOMPOK II (<i>Robust Clade</i>).....	20
2.5 Kalsifikasi karang	21
BAB 3. METODOLOGI.....	23
3.1 Alat dan Bahan.....	23
3.1.1 Alat dan Bahan untuk monitoring.....	23
3.1.2 Alat dan Bahan untuk pengambilan fragmen	23
3.1.3 Alat dan Bahan untuk transplantasi	24
3.1.4 Alat dan bahan untuk pengamatan morfologi.....	24
3.2 Pelaksanaan Praktikum	25
3.2.1 Monitoring Terumbu Karang	26
3.2.2 Pengambilan Fragmen Karang	27
3.2.3 Transplantasi	28
3.2.4 Pengamatan Morfologi.....	29
3.3 <i>Post</i> Praktikum.....	30
3.3.1 Pengolahan Data Monitoring.....	30
3.3.2 Pengerjaan Laporan Koralogi	31

3.3.3 Ujian Akhir Praktikum.....	31
BAB 4. PENUTUP.....	32
4.1 Presentasi Penilaian	32
4.2 <i>Glossary</i>	32
DAFTAR PUSTAKA.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kegiatan transplantasi karang	4
Gambar 2. Pengukuran Transplantasi Karang	5
Gambar 3. Media <i>Outplanted</i> yang ditransplantasi..	6
Gambar 4. Pengambilan Data Monitoring Terumbu Karang.....	8
Gambar 5. Ilustrasi <i>Line Intercept Transect</i> (Hill dan Wilkinson, 2004).	9
Gambar 6. Ilustrasi <i>Belt Transect</i> , PIT & LIT (Reef Check Australia, 2008).....	10
Gambar 7. Peletakan Transek kuadran	11
Gambar 8. Bentuk-Bentuk <i>Life Form</i> Karang	14
Gambar 9. Struktur karang keras.....	15
Gambar 10. Aksial Koralit (1) dan Radial Koralit (2) (Kelley, 2009).	16
Gambar 11. Jenis radial koralit pada karang <i>Acropora</i> (Wallace, 1999).....	17
Gambar 12. Bentuk-Bentuk <i>Konesteum</i>	18
Gambar 13. Tahapan Pelaksanaan Praktikum.....	25
Gambar 14. Tahapan Monitoring Terumbu Karang.....	26
Gambar 15. Pemasangan <i>Line Transect</i>	26
Gambar 16. Tahapan Pengambilan Fragmen Karang.....	27
Gambar 17. Tahapan Transplantasi Karang	28
Gambar 18. Transplantasi Karang	28
Gambar 19. Tahapan Pengamatan Morfologi	29
Gambar 20. Pengamatan Morfologi Karang.....	29
Gambar 21. Tahapan <i>Post</i> Praktikum	30

■ DAFTAR TABEL

Tabel 1. Complex Clade	19
Tabel 2. Robust Clade	20
Tabel 3. Alat yang digunakan dalam monitoring	23
Tabel 4. Bahan yang digunakan dalam monitoring.	23
Tabel 5. Alat yang digunakan dalam pengambilan fragmen.	23
Tabel 6. Bahan yang digunakan dalam pengambilan fragmen.	24
Tabel 7. Alat yang digunakan dalam transplantasi.	24
Tabel 8. Bahan yang digunakan saat transplantasi.	24
Tabel 9. Alat yang digunakan untuk pengamatan morfologi.	24
Tabel 10. Bahan yang digunakan untuk pengamatan morfologi.	24
Tabel 11. Glossarium.	32



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selamat datang dan selamat bergabung dalam Mata Kuliah Korologi. Pada bab ini Anda akan mempelajari identifikasi karang keras (*Scleractinia*) yang berada disekitar kita. Malang memiliki laut di sebelah selatan wilayahnya, dan laut tersebut merupakan bagian dari Samudra Hindia yang cukup besar. Secara geografi ada kemungkinan karang-karang di wilayah pesisir Malang Selatan berasal dari Australia maupun dari Teluk Bengal, atau bisa jadi karang yang ada di laut Malang Selatan sudah ada sejak jaman dulu setara dengan umur karang di Australia. Perlu ahli geologi untuk membuktikannya dan perlu uji DNA mengenai biogeografi sebaran karang yang ada di selatan Malang ini.

Sesi ini kita akan belajar identifikasi karang *Acropora* berdasarkan skeletonya. Identifikasi klasik yang kita gunakan ini menggunakan karang *Acropora* yang sudah mati sehingga hanya tampak skeleton atau kerangkanya saja. Ada buku terbaru yaitu *Coral Finder*, yang bisa digunakan untuk identifikasi karang hidup, sangat praktis dan sudah teruji serta diakui keakuratannya. Buku tersebut secara prinsip mengacu pada identifikasi klasik karang, yakni melihat morfologi karang dan bentuk pertumbuhannya.

Karang *Acropora* memiliki beberapa ciri-ciri yakni, bentuk pertumbuhan yang dimiliki umumnya bercabang, bercabang kecil (*branchlets*). Setiap cabang ditutupi radial koralit dengan satu aksial koralit yang terletak di ujung cabangnya. Jumlah jenis spesies karang ini terbanyak dibandingkan dengan genus karang lainnya. Karang *Acropora* tumbuh pada perairan jernih dan rentan terhadap fenomena sedimentasi (Veron, 2000).

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari praktikum Mata Kuliah Korologi:

1. Mahasiswa mempelajari berbagai macam upaya konservasi karang.
2. Mahasiswa dapat mengetahui cara pengambilan sampel (fragmen karang) dengan baik dan benar.
3. Mahasiswa dapat melakukan transplantasi karang dengan baik dan benar.

4. Mahasiswa dapat mengetahui dan melakukan pengamatan (*monitoring*) pada ekosistem terumbu karang.
5. Mahasiswa dapat mengetahui perbedaan struktur karang hidup dan karang mati.
6. Mahasiswa dapat membedakan antara karang *Acropora* dan non *Acropora*.
7. Mahasiswa dapat membedakan aksial koralit dan radial koralit pada karang *Acropora*.
8. Mahasiswa dapat mengidentifikasi *Life Form* karang berdasarkan pengamatan morfologi.

1.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Praktikum

Praktikum Koralogi akan dilakukan dengan 5 tahapan, tahap pertama yaitu Praktikum 1 (Pendahuluan) pada tanggal 12 Maret 2022. Praktikum 2 (Transplantasi dan Monitoring) pada tanggal 19 Maret 2022. Praktikum 3 (Laboratorium dan Olah Data) dilakukan pada tanggal 26 Maret 2022. Praktikum 4 (Pengerjaan Laporan dan Penugasan Poster) dilakukan pada tanggal 2 April 2022. Rangkaian UAP dilaksanakan pada tanggal 16 April 2022. Seluruh rangkaian praktikum dilaksanakan di rumah masing-masing menggunakan platform *Edmodo* dan *Zoom meeting*.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Transplantasi Karang

Transplantasi karang telah dipelajari sebagai upaya pengelolaan karang yang berpotensi untuk berbagai alasan. Kondisi lingkungan yang kurang baik, menyebabkan transplant pada tingkat kematian yang sangat tinggi. Dikarenakan pada saat fragmen yang ditransplantasi dibawa keluar dari koloni karang alami, cenderung menyebabkan sejumlah masalah potensial seperti penurunan laju produksi koloni dan rendahnya keanekaragaman fragmen transplant. Akan tetapi pada beberapa lokasi dengan kondisi lingkungan yang baik, transplant dapat bertahan dengan baik. Namun, efektivitas transplantasi sulit untuk dinilai dalam beberapa kasus, dimana beberapa penulis telah melakukan *monitoring* secara rinci terhadap tingkat ketahanan hidup dan pertumbuhan dari karang selama beberapa tahun (Okubo dan Ayumi, 2015).

Transplantasi karang telah dilakukan sebagai sarana untuk merehabilitasi terumbu dengan melwati tahap awal kritis pada rekrutmen karang, terutama pada substrat yang kurang cocok untuk perekrutan larva ataupun untuk tingkat kelangsungan hidup setelah fase rekrutmen. Fragmen karang memiliki keuntungan lebih dari rekrutan larva yang baru menetap karena ukuran mereka jauh lebih besar. Hal tersebut dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan, meningkatkan kemampuan bersaing untuk tempat, dan stabilitas yang lebih besar pada substrat yang tidak kukuh. Fragmen karang yang ditransplantasi juga berpotensi lebih baik dibandingkan dengan yang fragmen yang dihasilkan oleh badai. Hal ini dikarenakan fragmen karang yang dihasilkan oleh gelombang/badai terkadang memiliki tingkat kematian yang tinggi, dimana diasumsikan akibat abrasi dan kerusakan jaringan yang terjadi selama terbawa oleh gelombang/badai (Bowden-Kerby, 2003).



Gambar 1. Kegiatan transplantasi karang menggunakan terumbu buatan di Provinsi Bali (BPSPL Denpasar, 2013).

2.1.1 Metode Transplantasi Karang

Transplantasi dilakukan dengan strategi atau perencanaan yang matang dalam menjalankan rencana transplantasi. Langkah-langkah atau metode dalam melakukan suatu usaha transplantasi yang pertama adalah menentukan lokasi transplantasi yang akan dilakukan, setelah menentukan lokasi lalu beri tanda pada lokasi transplantasi. Selanjutnya siapkan alat dan bahan yang diperlukan pada saat transplantasi. Proses selanjutnya yaitu mencari fragmen karang yang akan di transplan, untuk fragmen karang di ambil dari induk koloni yang masih hidup lalu dipindahkan ke lokasi transplan. Proses pengangkutan harus dilakukan di bawah air dengan hati-hati. Setelah menyiapkan fragmen karang lalu siapkan media substrat dimana media substrat diletakan sejajar dengan garis pantai dan diletakan pada kedalaman 1, 3 atau 10 m. Proses selanjutnya yaitu mengikat fragmen karang dengan kabel pengikat pada media yang telah disediakan (COREMAP, 2006).

Fragmen memiliki ukuran kecil disarankan berdiameter di atas 10 mm (1 cm), beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa ukuran fragmen di atas 10 cm mempunyai tingkat keberhasilan yang lebih baik. Ukuran fragmen diusahakan lebih besar dari ukuran mulut ikan pemakan alga. Karena jika hanya sebesar mulut ikan, maka dalam sekali digigit karang tersebut akan mati, sedangkan bila cukup besar karang dapat bertahan. Jenis karang bercabang, seperti karang dari suku Acroporidae merupakan jenis yang cepat tumbuh dan mudah untuk dilakukan fragmentasi. Oleh sebab itu, jenis-jenis tersebut banyak digunakan dalam upaya transplantasi karena dapat meningkatkan persen penutupan karang hidup secara cepat. Kunci sukses dari transplantasi adalah mengurangi tingkat stres karang dan karang ditempatkan pada suhu sesuai suhu air laut, tempatkan

di daerah yang terlindung, jangan banyak disentuh tangan dan pindahkan secepatnya ke air saat proses transplantasi. Hindari melakukan transplantasi di tengah hari yang panas. Tanda-tanda karang yang stres adalah keluarnya banyak lendir (Edwards, 2008).



Gambar 2. Pengukuran Transplantasi Karang.

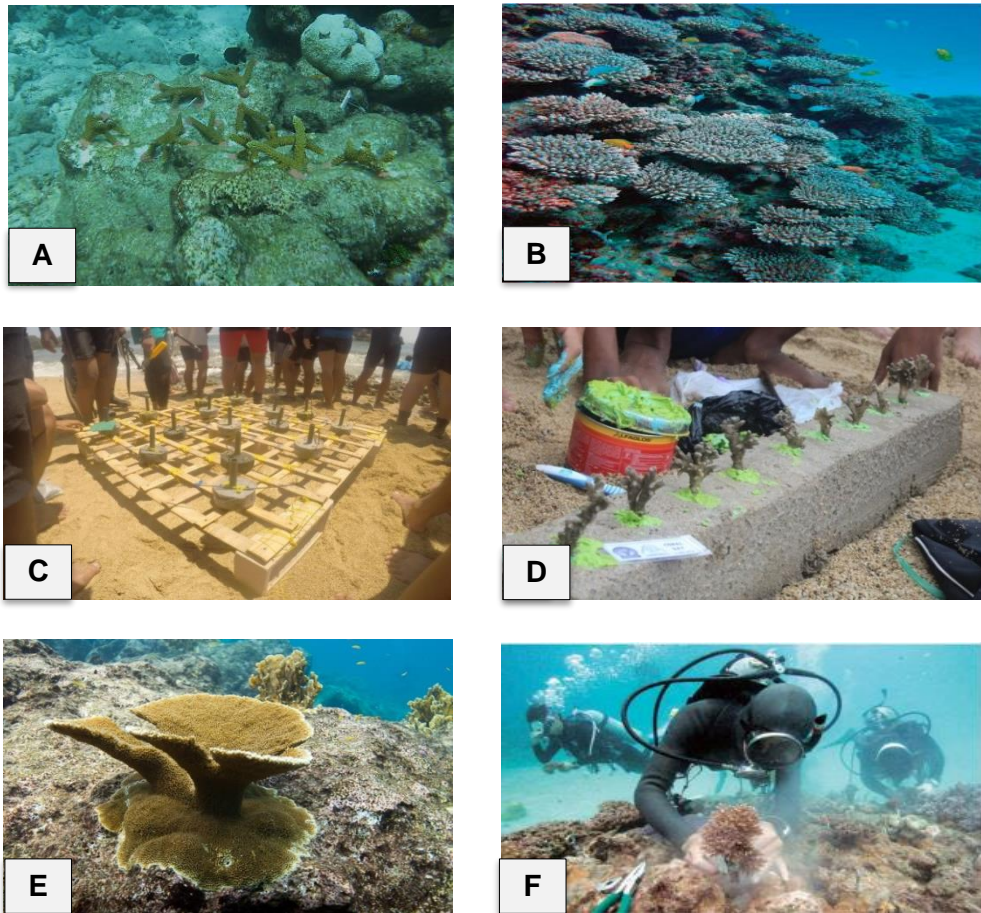
2.1.2 Jenis Media Transplan

Fragmen karang harus ditempelkan dengan baik di terumbu atau di tempat yang terlindungi sehingga fragmen tetap stabil. Penempelan dapat dilakukan dengan semen, berbagai perekat *epoxy*, paku, kabel baja antikorosi, kabel, dan kabel pengikat. Paku atau bahan dasar lain yang panjang dipaku ke terumbu sebagai tempat penempelan bagi kabel pengikat atau kabel di tempat yang sulit ditempelkan. *Nubbin* kecil dapat dengan sukses ditempelkan ke pin plastik (di pembibitan di tengah laut) dan substrat lain (misalnya cangkang kima) dengan perekat *cyanoacrylate* atau *superglue* (Djuwariah, 2009).

Salah satu media dalam transplantasi karang yaitu karang yang sudah mati, biasanya karang jenis *massive*. Media ini disebut dengan media *outplanted*. Langkah pertama adalah memilih situs dan memahat substrat atau karang mati agar skeletonya dapat dimasuki *epoxy*. Fragmen karang kemudian dilekatkan pada kerangka kapur menggunakan dua bagian *epoxy*. Setiap situs atau media setidaknya terdiri dari 10 fragmen karang, dengan genotype yang sama. Setiap situs atau media selanjutnya ditandai sehingga semua karang dapat dilakukan *monitoring* dan dipelihara (Egner, 2014).

Penelitian yang dilakukan menggunakan media jaring, rangka dan substrat. Media jaring, rangka dan substrat merupakan media transplan yang merupakan perpaduan antara media jaring substrat dan media jaring rangka. Ukuran diameter substrat \pm 10 cm dengan tebal 2 cm, panjang patok 5 – 10 cm,

bahan patok terbuat dari peralatan kecil yang diisi semen dan diberi cat agar tidak mengakibatkan pencemaran (Kurniawan, 2011).



Gambar 3. Media *Outplanted* yang ditransplantasi. (A) Media *Outplanted* yang ditransplantasi 10 fragmen dengan *genotype* yang sama (Egner, 2014), (B) Karang *Acropora tenuis* berumur 5 tahun yang berhasil ditranplantasi menggunakan media *Outplanted* (Omori dan Kenji, 2007), (C) Persiapan media transplantasi karang di Pantai Kondang Merak, Malang Selatan, (D) Persiapan media beton sebagai media transplantasi karang di Pantai Kondang Merak, Malang Selatan, (E) Karang *Elkhorn* berumur 5 tahun yang berhasil ditransplantasi menggunakan media *Outplanted* (Selvaggio, 2015), (F) Perlakuan kegiatan transplantasi metode *Outplanted* (Omori dan Kenji, 2007).

2.2 Monitoring Ekosistem Terumbu Karang

Kegiatan pemantauan atau *monitoring* terhadap ekosistem terumbu karang merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memantau perubahan yang terjadi pada ekosistem terumbu karang pada suatu area atau lebih. Pada kegiatan ini dilakukan *monitoring* terhadap ikan dengan sensus visual di bawah air, dan mendokumentasikan karang serta organisme lainnya yang hidup di dasar sepanjang area ekosistem terumbu karang. Selain itu kegiatan ini juga bertujuan untuk mengetahui persebaran alami dari populasi karang dan ikan, dimana data yang didapat mendokumentasikan dampak atau gangguan terhadap karang seperti COTS, badai dan *bleaching*. Data ini juga menyediakan informasi tentang ancaman lain terhadap terumbu (seperti *coral diseases*) dan isu-isu lain yang menjadi perhatian pengelola terumbu. Hasil dari kegiatan *monitoring* secara teratur dilaporkan dan digunakan dalam menganalisis secara mendalam pada berbagai publikasi ilmiah (Sweatman dan Thompson, 2016).

Pemantauan jangka panjang (*long-term monitoring*) merupakan survei berulang pada organisme atau parameter lingkungan dari waktu ke waktu untuk membantu kita memahami berbagai proses alami. Sebuah program *monitoring* dapat memberikan informasi tentang kelimpahan biota, keragaman situs, kondisi habitat tertentu, dan perubahan dalam lingkungan. Proses ini memungkinkan kita untuk memprediksi dampak aktivitas manusia pada proses ekologi. Tanpa data jangka panjang, kita tidak dapat membuat keputusan yang tepat pada apakah lingkungan alam perlu dikelola (Rogers *et al.*, 2001).

Metode dalam monitoring ekologi (biologi dan fisik), khususnya lingkungan biologi seperti hewan karang (*coral*) dan invertebrata. Parameter biologi yang diamati mencakup organisme yang hidup pada ekosistem terumbu karang dan dapat digunakan untuk menilai kondisi terumbu karang yang bersangkutan, misalnya kerusakan terumbu karang yang disebabkan oleh bencana alam atau akibat kegiatan manusia. Parameter ekologi yang pada umumnya diukur pada ekosistem terumbu karang adalah:

Menurut Rudi dan Yusril (2011), menyatakan bahwa parameter ekologi yang diukur pada ekosistem terumbu karang adalah:

1. Persentase penutupan karang (karang hidup dan mati), spons, alga dan material tidak hidup (*non-living*).
2. Komposisi genus dan spesies (struktur komunitas karang).
3. Kehadiran spesies karang baru (rekrut) yang baru menempel.

4. Keragaman dan kelimpahan serta biomassa ikan karang.
5. Juvenil ikan terutama ikan target, populasi dari organisme tertentu seperti kima raksasa, bintang laut berduri pemakan karang (*Acanthaster planci*, COTS = *Crown of the Thorns Starfish*), *Drupella* (Gastropoda), bulu babi (*Sea Urchin*) dan lain-lain.
6. Pemutihan karang (*coral bleaching*) dan penyakit karang (*coral diseases*).



Gambar 4. Pengambilan Data Monitoring Terumbu Karang

2.2.1 *Point Intercept Transect*

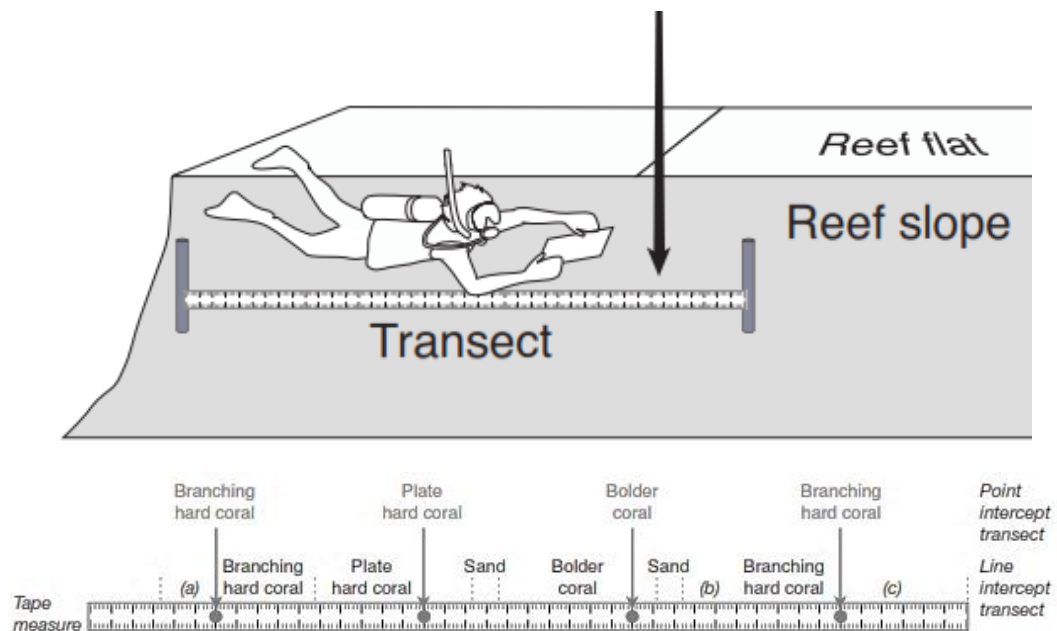
Jumlah tutupan karang pada daerah satu dan daerah lain berbeda oleh sebab itu diperlukan metode untuk identifikasinya. Metode PIT (*Point Intercept Transect*) dan LIT (*Line Intercept Transect*) digunakan untuk menghitung persentase diversitas jenis *life form* karang. Metode PIT (*Point Intercept Transect*) digunakan mengukur tutupan invertebrata bentik yang menetap (sesil), alga dan tipe substrat. Hal ini karena metode PIT merupakan metode yang cepat, efisien serta memberikan estimasi yang bagus dalam hal tutupan komunitas bentik. Selain itu PIT (*Point Intercept Transect*) dapat memberikan informasi yang sebanding dengan LIT (*Line Intercept Transect*) (Hill dan Wilkinson, 2004).

Transek garis PIT (*Point Intercept Transect*) digunakan untuk menggambarkan struktur komunitas karang dengan melihat tutupan karang hidup, karang mati, bentuk substrat (pasir, lumpur) pada perairan yang dangkal. Metode ini adalah teknik sederhana dan hanya membutuhkan pita transek dalam mengamati suatu spesies karang dan jenis substrat. Metode PIT (*Point Intercept Transect*) memperoleh data disepanjang garis pada interval tertentu baik

dibawah garis atau berdekatan dengan pita transek. Spesifikasi karang yang diharapkan dicatat adalah berupa bentuk pertumbuhan karang (*life form*) dan berguna untuk memantau keadaan umum dari komunitas karang serta pengelolaan habitat. Pemilihan lokasi survei harus memenuhi persyaratan keterwakilan komunitas karang di suatu pulau. Dalam mengamati kondisi terumbu karang dan mendapatkan data tutupan secara kuantitatif digunakan metode PIT (*Point Intercept Transect*) (Lam *et al.*, 2006).

2.2.2 *Line Intercept Transect*

Salah satu metode dalam *monitoring* ekosistem terumbu karang yaitu *Line Intercept Transect* (LIT). Mekanisme kerja LIT yaitu data yang diambil adalah di sepanjang garis (*line*). LIT fokus pada bidang horizontal dari karang, dan dapat mengumpulkan data rugositas (struktur kompleks) dari terumbu karang itu sendiri. Data rugositas yang diperoleh dapat memberikan informasi mengenai indeks spasial dari karang, yang merupakan rasio dari jarak kontur permukaan karang terhadap jarak linear. Sebagai bagian dari program pemantauan jangka panjang (*long-term monitoring*), indeks spasial menyediakan cara untuk melakukan pengukuran terhadap perubahan dalam kompleksitas topografi terumbu karang (Hill dan Wilkinson, 2004).

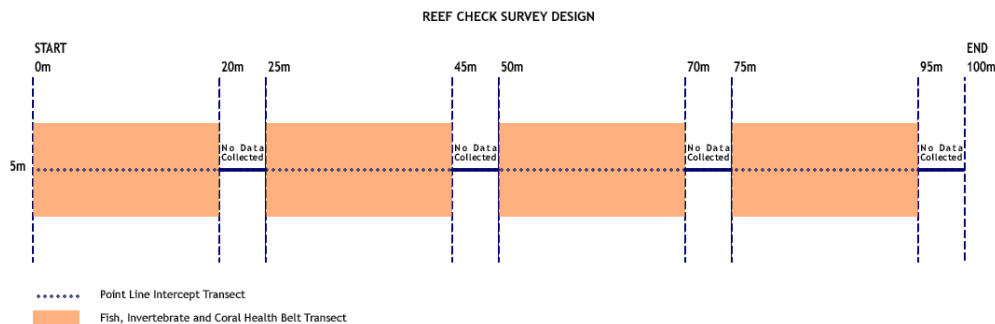


Gambar 5. Ilustrasi *Line Intercept Transect* (Hill dan Wilkinson, 2004).

2.2.3 *Belt Transect*

Metode lain dalam monitoring terumbu karang yaitu *Belt Transect*. *Belt Transect* mirip seperti LIT, hanya saja lebih luas dan sering digunakan dalam

survei spesifik yang mendasar, seperti *coral bleaching* dan *coral disease*, atau menghitung invertebrata dan ikan karang. Metode ini mempunyai akurasi yang cukup tinggi dan dapat menggambarkan struktur populasi karang, pencatatan data jumlah individu lebih teliti. Tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama dan keahlian untuk mengidentifikasi karang. Lebar dari *Belt Transect* disesuaikan dan tergantung pada apa yang akan diukur. Dalam pengukuran spesies kecil atau rekrut ikan, seringkali digunakan transek dengan ukuran yang kecil atau sempit dengan lebar transek 2 m, untuk survei spesifik seperti *coral disease* dan *Drupella*, digunakan transek dengan lebar 4 m. Dalam pengukuran invertebrata dengan ukuran yang lebih besar, digunakan transek yang lebih lebar dengan ukuran sekitar 5 m (Hill dan Wilkinson, 2004).

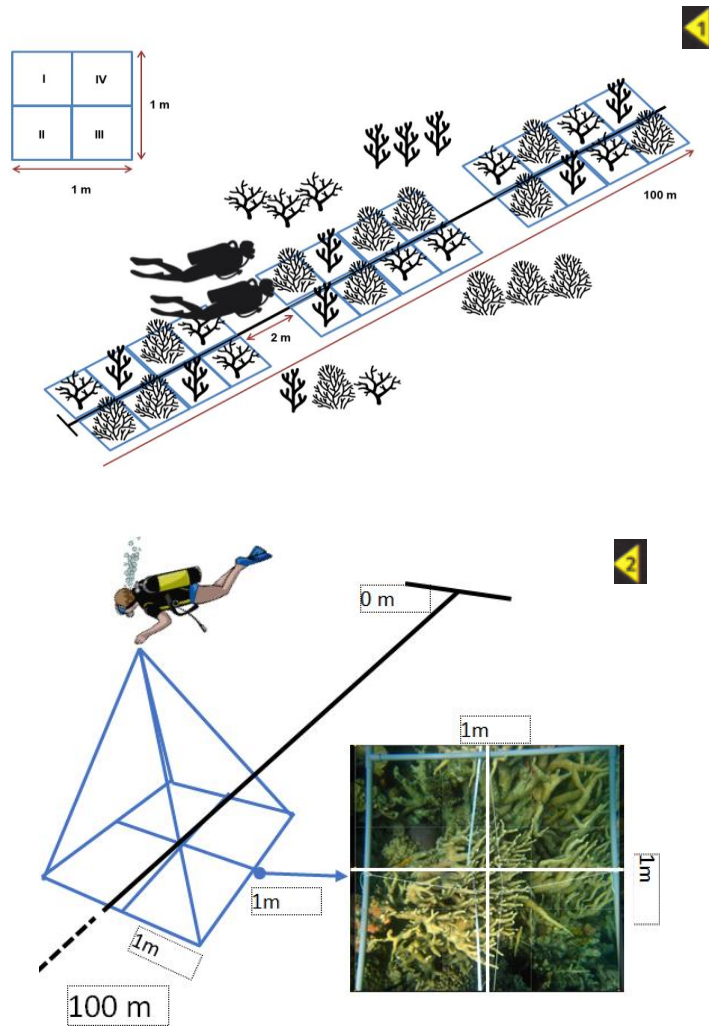


Gambar 6. Ilustrasi *Belt Transect*, PIT & LIT (Reef Check Australia, 2008).

2.2.4 Transek Kuadran

Metode transek kuadran digunakan untuk memantau komunitas makrobentos di suatu perairan. Pada survei karang, pengamatan biasanya meliputi kondisi biologi, pertumbuhan, tingkat kematian dan rekrutmen karang di suatu lokasi yang ditandai secara permanen. *Monitoring* dilakukan secara rutin atau berkelanjutan. Pengamatan didukung dengan pengambilan *underwater photo* sesuai dengan ukuran transek kuadran yang ditetapkan sebelumnya. Pengamatan laju sedimentasi juga sangat diperlukan untuk mendukung data tentang laju pertumbuhan dan tingkat kematian karang yang diamati. Peralatan yang dibutuhkan adalah peralatan *skin dive tool*, transek kuadran 1 x 1 m yang dibagi masing-masing menjadi 4 segmen, dan *underwater camera*. Data yang diperoleh dengan metode ini adalah persentase tutupan relatif, jumlah koloni, frekuensi relatif dan keanekaragaman jenis. Keuntungan dari penggunaan metode transek kuadran ialah data yang diperoleh lengkap dengan menggambar posisi biota yang ditemukan pada kuadrat dengan bantuan *underwater camera*

selain itu sumber informasi yang bagus dalam pemantauan laju pertumbuhan, tingkat kematian, dan laju rekrutmen (Johan, 2003).



Gambar 7. Peletakan Transek kuadran, (1) Pengamatan Secara Horizontal; (2) Pengamatan Secara Vertikal.

2.2.5 Underwater Photo Transect

Metode *Underwater Photo Transect* merupakan metode menghitung *Life Form* dengan bantuan kamera *underwater*. Metode ini menggunakan perkembangan teknologi, baik perkembangan teknologi kamera digital maupun teknologi piranti lunak komputer. Pengambilan data di lapangan hanya berupa foto-foto bawah air yang dilakukan dengan pemotretan menggunakan kamera digital bawah air. Foto-foto hasil pemotretan tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan piranti lunak komputer untuk mendapatkan data-data yang kuantitatif. Beberapa keuntungan dari penggunaan metode *Underwater Photo Transect* antara lain dapat mempersingkat waktu pengambilan data di lapangan sehingga penyelam tidak perlu berlama-lama melakukan penyelaman di bawah

air. Kemudian hasil foto tersebut juga dapat digunakan sebagai data atau dokumentasi atau arsip yang dapat dilihat kembali. Sebelum berkembangnya piranti lunak untuk analisis foto, objek yang akan difoto diberi *frame* yang terbagi atas beberapa kotak kecil-kecil (*grid*) agar bisa diperkirakan luasan atau presentase tutupan koloni dan dilakukan secara manual dari foto yang dihasilkan. Dengan berkembang pesatnya teknologi komputer, kini terdapat beberapa piranti lunak untuk pemrosesan analisis foto, antara *Sigma Scan Pro*, *Image J* ataupun *CPCe* (Giyanto, 2013).

2.3 Identifikasi

Keahlian identifikasi karang hingga ke tingkat spesies masih tergolong langka di Indonesia. Berbeda dengan identifikasi ikan karang yang langsung ke tahap spesies. Identifikasi karang dimulai dari pengamatan bentuk-bentuk pertumbuhan karang (*life form*) dan tipe koralit, kemudian genus dan terakhir spesies. Jenis identifikasi yang sering dilakukan adalah dengan tahapan visual, morfologi dan molecular (Johan, 2003). Identifikasi visual adalah mengidentifikasi karang berdasarkan bentuk pertumbuhannya (English *et al.*, 1997), identifikasi morfologi menggunakan kerangka karang sebagai alat untuk mengklasifikasikan karang dan identifikasi molekuler berdasarkan DNA.

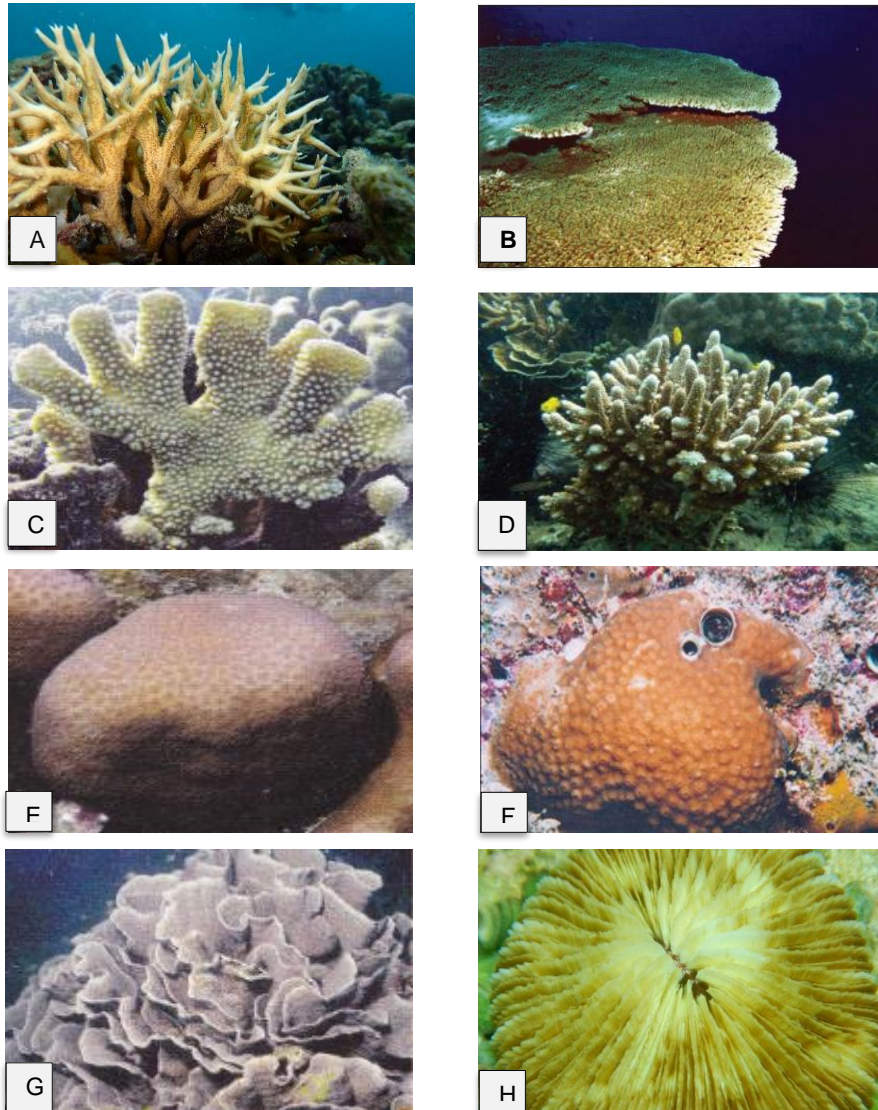
2.3.1 Identifikasi Visual (*Life form*)

Menurut English *et al.* (1997), berdasarkan bentuk pertumbuhannya karang batu (*scleractinian*) terbagi atas karang *Acropora* dan non-*Acropora*. Perbedaan *Acropora* dengan non-*Acropora* terletak pada struktur skeletonya. *Acropora* memiliki bagian yang disebut axial koralit dan radial koralit, sedangkan non-*Acropora* hanya memiliki radial koralit. Berikut merupakan kategori bentuk pertumbuhan karang (koloni karang):

- a. Bentuk Bercabang (*Branching*), kode CB, memiliki cabang lebih panjang daripada diameter. Model percabangan sambung-menyambung dan ujung cabang yang runcing.
- b. Bentuk Padat (*Massive*), kode CM, karang memiliki pertumbuhan yang sama pada segala arah sehingga membentuk bulatan. Permukaan karang ini halus dan padat, biasanya ditemukan di sepanjang tepi terumbu karang dan bagian atas lereng terumbu.
- c. Bentuk Kerak (*Encrusting*), kode CE, tumbuh mengikuti bentuk substrat tempat karang menempel dengan permukaan yang kasar dan keras serta

berlubang-lubang kecil. banyak terdapat pada lokasi yang terbuka dan berbatu-batu, terutama mendominasi sepanjang tepi lereng terumbu. Koloni karang yang baru tumbuh umumnya berbentuk kerak.

- d. Bentuk Lembaran (*Foliose*), kode CF, merupakan lembaran-lembaran yang menyerupai bentuk daun, berukuran kecil dan membentuk lipatan atau melingkar.
- e. Bentuk Jamur (*Mushroom*), kode CMR, berbentuk oval dan tampak seperti jamur, memiliki banyak tonjolan seperti punggung bukit beralur dari tepi hingga pusat mulut. Karang jamur merupakan jenis karang tidak terikat pada substrat (*free living*).
- f. Bentuk Submasif (*Submassive*), kode CSM, karang memiliki bentuk antara *massive* dan *encrusting*
- g. Karang Api (*Millepora*), kode CML, semua jenis karang api yang dapat dikenali dengan adanya warna kuning di ujung koloni dan rasa panas seperti terbakar bila disentuh.
- h. Karang Biru (*Heliopora*), kode CHL, dicirikan dengan warna biru pada rangka kapurnya.



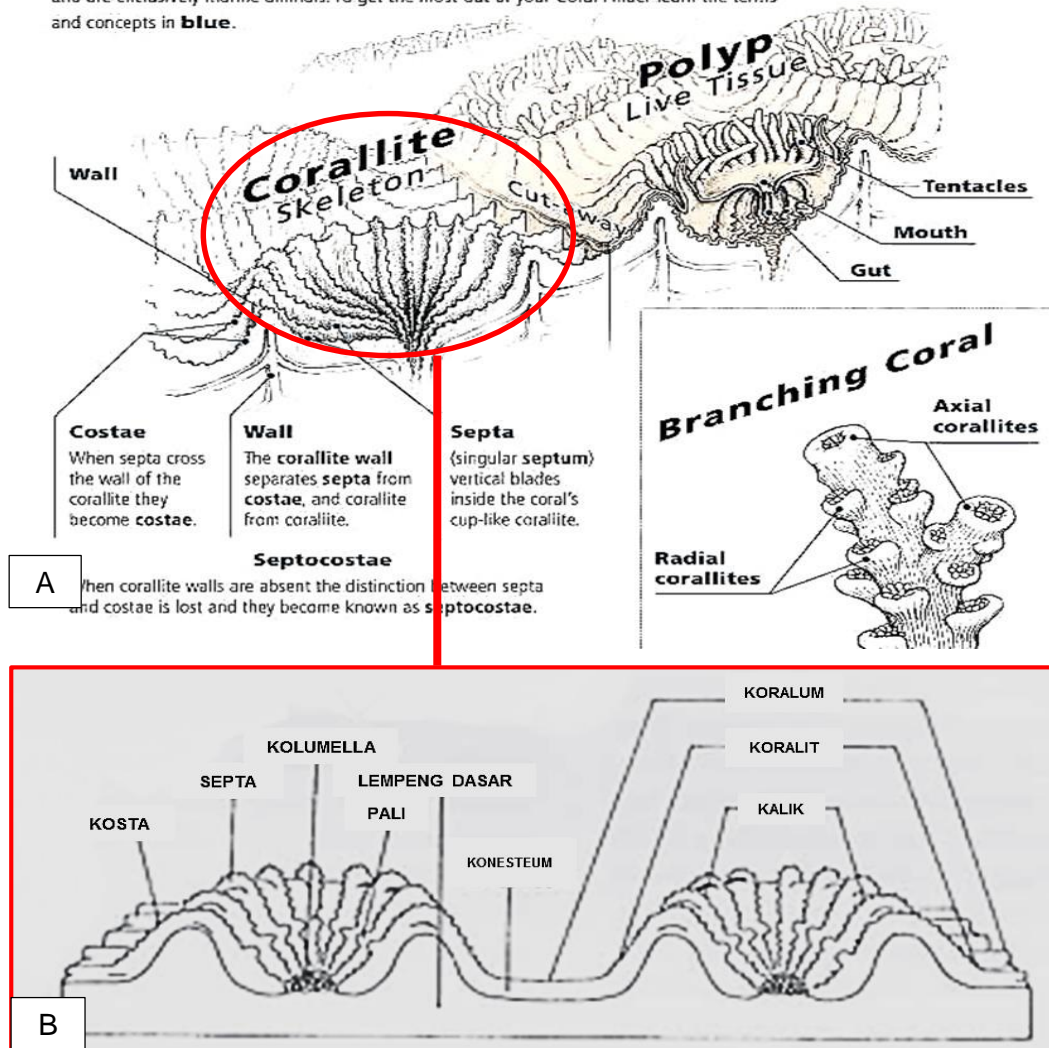
Gambar 8. Bentuk-Bentuk *Life Form* Karang.(A) *Acropora* branching (ACB), *Acropora formosa* (Kelley, 2011).; (B) *Acropora* Tabulate (ACT), *Acropora hyacinthus* (Suharsono, 2008); (C) *Acropora* Submassive (ACS), *Pocillopora eydouxi* (Kelley, 2011); (D) *Acropora* Digitate (ACD), *Acropora humilis*; (E) Coral Massive (CM), *Favia stelligera* (Kelley, 2011).; (F) Coral Encrusting (CE), *Astreopora listeri* (Suharsono, 2008); (G) Coral Foliose (CF), *Turbinaria mesenterina* (Kelley, 2011).; (H) Coral Mushroom (CMR), *Fungia fungites* (Kelley, 2011).

2.3.2 Morfologi Karang Acropora

Struktur 3-D Acropora membuat banyak hewan yang menghuni jenis karang ini, termasuk kepiting, brittle star dan ikan. Koloni Acropora bercabang tumbuh dari aksial koralit dan menyebar cepat membentuk koloni baru. Karang Acropora termasuk karang yang rentan namun mampu hidup di *upper reef slope* yang berombak keras yang dapat membuat cabangnya patah. Cabang yang patah (fragmen) ini dapat tumbuh kembali secara aseksual.

Stony corals - Order Scleractinia

Most stony corals (except the blue, fire, organ pipe and lace corals CF p29) belong to the Order Scleractinia and are exclusively marine animals. To get the most out of your Coral Finder learn the terms and concepts in **blue**.



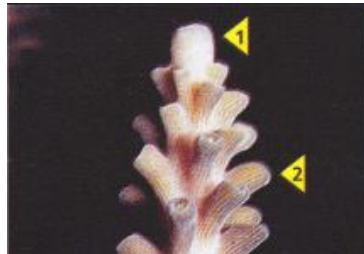
Gambar 9. (A) Struktur karang keras (Kelley, 2011), (B) Struktur kerangka karang keras (Suharsono, 2008).

2.3.3 Pencirian Acropora

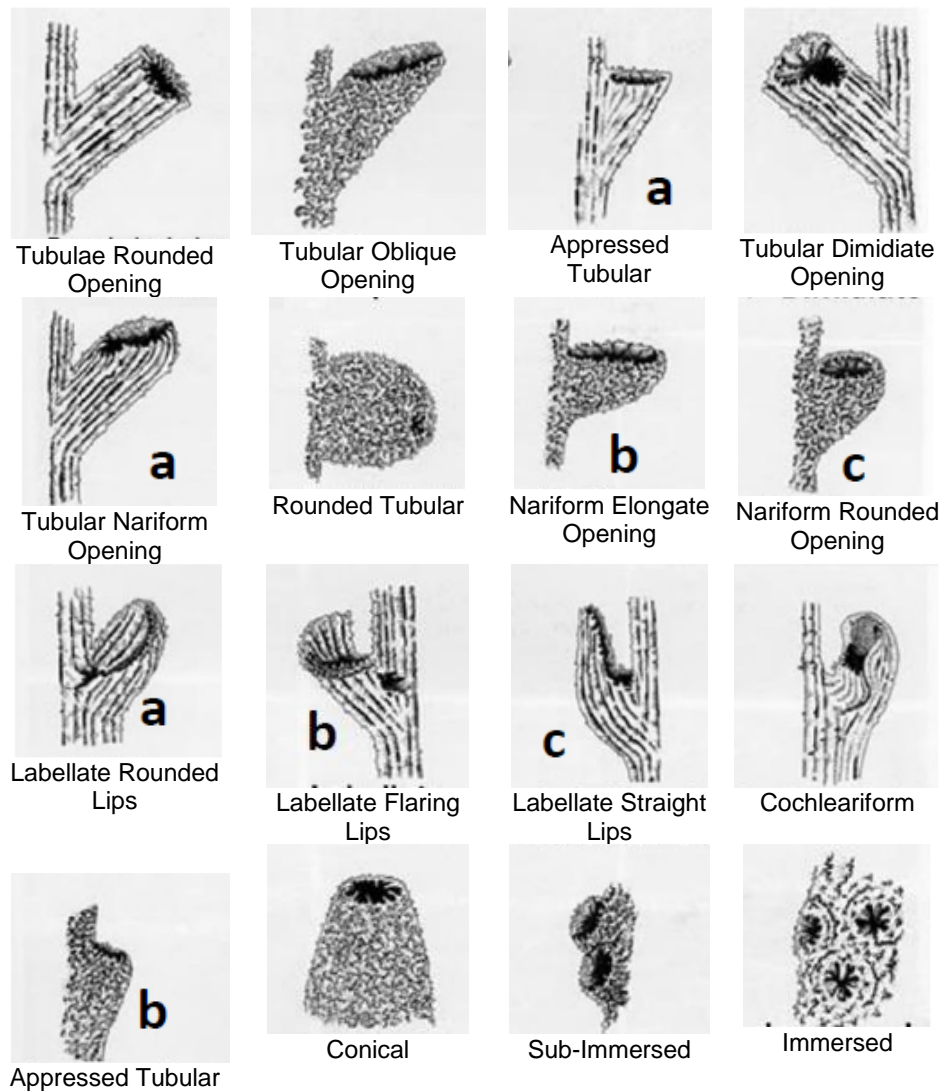
Pencirian pada Acropora dapat diketahui dari 2 hal, yaitu melalui radial koralit dan bentuk konesteumnya.

2.3.3.1 Radial Koralit

Radial koralit adalah salah satu kunci untuk identifikasi Acropora. Tidak seperti aksial koralit yang berbentuk bulat seperti tabung, radial koralit memiliki variasi bentuk yang berbeda-beda Terdapat terminologi yang menggambarkan bentuk-bentuk radial koralit. Dalam beberapa contoh menggunakan analogi dengan fitur wajah seperti telinga, hidung, bibir untuk mengekspresikan bentuk *cochleariform*, *nariform*, dan *labellate* (Wallace, 1999).



Gambar 10. Aksial Koralit (1) dan Radial Koralit (2) (Kelley, 2009).

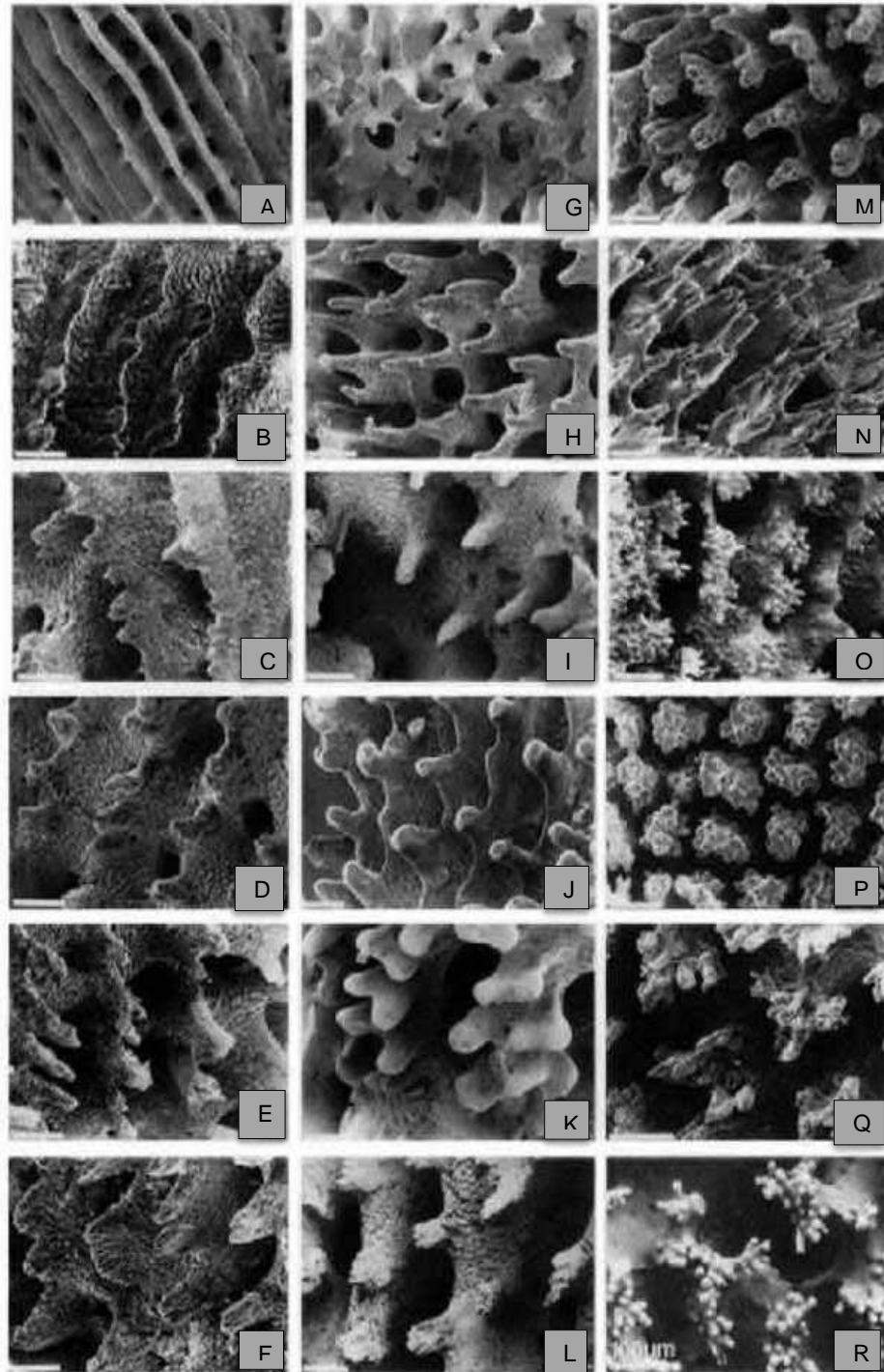


Gambar 11. Jenis radial koralit pada karang *Acropora* (Wallace, 1999).

2.3.3.2 Konesteum

Skeleton yang terdapat pada karang sangat penting dalam pengenalan terminologi. Keseluruhan skeleton yang terbentuk dari satu polip disebut sebagai koralit. Koralit terdiri dari permukaan koralit yang terbuka (kalik), *septa*, dan *costae*. Pada bagian dalam *septa* juga dapat ditemukan pali, dan struktur yang berada di dasar dan ditengah koralit (kolumela). Serta penghubung antara satu koralit dengan koralit lainnya disebut konesteum (Suharsono, 2008).

Berikut bentuk-bentuk konesteum yang terdapat pada karang *Acropora* :



Gambar 12. Bentuk-Bentuk Konesteum terdiri dari, *Costate* (A-B), *Costate* Dengan Perkembangan *Spinule* (C-F), *Reticulater* (G), *Simple Spinule* (H-J), *Spinule* Bercabang (K), *Elaborate Spinule* kompleks (L-Q), *Meandroid Elaborate Spinule* (R) (Wallace, 1999).

2.4 Taksonomi Karang

Berikut taksonomi karang yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu *Complex Clade* dan *Robust Clade*.

2.4.1 KELOMPOK I (*Complex Clade*)

Complex adalah kelompok karang yang secara morfologi memiliki kerangka yang lebih berongga karena dinding koralitnya membentuk *synapticulothecal* (poros). Karang pada kelompok ini memiliki dinding septa yang tersusun dari *trabeculae* yang sederhana dan antar elemennya tidak menyatu sehingga menghasilkan berat skeleton lebih ringan dan terlihat kompleks. Bentuk pertumbuhan karang dari jenis ini lebih didominasi oleh karang bercabang atau *branching* (Irawansyah *et al.*, 2019).

Tabel 1. Complex Clade

<p>ACROPORIDAE</p> <p>ACROPORA ISOPORA (<i>palifera, cuneata,...</i>) ← Terpisah dari ACROPORA (1)</p> <p>ANACROPORA MONTIPORA ASTREOPORA ALVEOPORA ← Dipindahkan dari PORITIDAE (2)</p> <p>AGARICIIDAE</p> <p>AGARICIA PAVONA LEPTOSERIS → Status genus <i>HELIOSENTRIS</i> tidak sepenuhnya diputuskan GARDINEROSERIS PACHYSERIS COELOSERIS</p> <p>DENDROPYLLIIDAE</p> <p>TURBINARIA DUNCANOPSAMMIA HETEROPSAMMIA</p>	<p>EUPHYLLIDAE</p> <p>EUPHYLLIA GYROSMILIA GALAXEA ACRHELIA SIMPLASTREA CTENELLA MONTIGYRA PLEROGYRA PHYSOGYRA</p> <p>PORITIDAE</p> <p>PORITES GONIOPOORA BERNANDPORA NAPOPOORA STYLAREA</p> <p>SIDERASTREIDAE</p> <p>SIDERASTREA PSEUDOSIDERASTREA</p>
---	---

2.4.2 KELOMPOK II (*Robust Clade*)

Robust adalah istilah untuk karang yang memiliki kalsifikasi kerangka yang lebih padat atau solid dan dinding koralit berbentuk *septothecal* atau *parathecal*. Secara morfologi fisik terkadang sulit membedakan antara karang kompleks dan robust, dan metode yang paling baik untuk membedakannya adalah menggunakan DNA (Irawansyah *et al.*, 2019).

Tabel 2. Robust Clade

<p>FUNGIIDAE</p> <p>CYCLOSERIS CANTHARELLUS FUNGIA HELIOFUNGIA DANAFUNGIA LITHOPYHLLON LOBACTIS PLEURACTIS HERPOLITHA HALOMITRA ZOOPIBUS PODABACIA SANDALOLITHA POLYPHYLLIA CTENACTIS</p> <p>MERULINIDAE</p> <p>MERULINA BONINASTREA PARACLAVARINA SCAPOPHYLLIA HYDNOPHORA BARABATTOIA ASTREOSMILLIA CAULASTREA FAVITES GONIASTREA LEPTORIA OULOPHYLLIA PLATYGYRA AUSTRALOGYRA ERYTHRASTREA CYPHASTREA</p>	<p>LOBOPHYLLIIDAE</p> <p>LOBOPHYLLIA ACANTHASTREA SYMPHYLLIA AUSTRALOMUSSA MICROMUSSA CYNARINA HOMOPHYLLIA PARASCOLYMIA OXYPORA ECHINOPOHYLLIA (ECHINOMORPHA)</p> <p>OCULINIDAE</p> <p>OCULINA SCHIZOCULINA CLADOCORA SOLENASTREA</p> <p>MEANDRINIDAE</p> <p>MEANDRINA DICHOCOENIA DENDROGYRA EUSMILIA</p> <p>COSCINARAEIDAE</p> <p>COSCINARAEA HORASTREA CRATERASTREA</p>
--	--

<p><i>ECHNIPORA</i></p> <p><i>DIPSASTRAEA</i> (Mengganti nama genus <i>Favia</i> untuk spesies Indo-Pasifik)</p> <p><i>PHYMASTREA</i> (Mengganti nama genus <i>Montastraea</i> untuk spesies Indo-Pasifik)</p> <p><i>ORBICELLA</i> (Nama Genus sekarang diterapkan pada spesies Atlantik dari spesies Indo-Pasifik)</p> <p><i>TRACHYPHYLLIA</i></p> <p><i>MOSELEYA</i></p> <p><i>PECTINIA</i></p> <p><i>MYCEDIUM</i></p> <p>DIPLOASTREIDAE</p> <p><i>DIPLOASTREA</i></p>	<p>ANOMASTRAEA</p> <p>POCILLOPORIDAE</p> <p><i>MADRACIS</i></p> <p><i>POCILLOPORA</i></p> <p><i>STYLOPHORA</i></p> <p><i>SERIATOPORA</i></p> <p>PSAMMOCORIDAE</p> <p><i>PSAMMOCORA</i></p> <p>ASTROCOENIIDAE</p> <p><i>STEPHANOCOENIA</i></p> <p>INCERTAE SEDIS</p> <p><i>BLASTOMUSSA</i></p> <p><i>INDOPHYLLIA</i></p> <p><i>LEPTASTREA</i></p> <p><i>NEMENZOPHYLLIA</i></p> <p><i>OULASTREA</i></p> <p><i>PARASIMPLASTREA</i></p> <p><i>PLESIASTREA</i></p>
--	---

2.5 Kalsifikasi karang

Kalsifikasi adalah proses dimana karang menghasilkan kalsium karbonat (CaCO_3) untuk membentuk terumbu (Allemand, 2010). Berikut ini merupakan proses kalsifikasi karang:

- Polip menyerap / mengambil ion mineral dari perairan; ion kalsium (Ca^{2+}) dan ion karbonat (CO_3^{2-}).
- Ion kalsium dan ion karbonat kemudian masuk ke dalam mulut polip lalu dibawa ke perut (*gut*) untuk proses kalsifikasi (mendeposit CaCO_3).
- Polip kemudian akan mengangkat tubuhnya menyisakan sedikit *space* antara terumbu yang lama dengan tubuh polip itu sendiri.
- Polip mensekresikan CaCO_3 hasil kalsifikasi ke dalam *space* kosong tersebut. CaCO_3 yang baru disekresikan masih berupa zat kapur,

bukan langsung dalam bentuk batu kapur (struktur terumbu yang telah lama) terumbu baru telah terbentuk pada satu polip tersebut.

- *Zooxanthellae* menggunakan energi cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis, memproduksi 95% makanan yang dibutuhkan oleh karang (O_2 , dan ATP (gula, karbo, lemak) yang berfungsi untuk mendukung pertumbuhan karang).
- Hewan karang juga memberikan nutrisi (CO_2 , fosfor, dan N_2) kepada *zooxanthellae* serta tempat tinggal yang aman untuk hidup.
- Hubungan keduanya menghasilkan suatu simbiosis mutualisme (endosimbiosis).



BAB 3. METODOLOGI

3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum Mata Kuliah Korologi terdiri dari alat dan bahan untuk monitoring, pengambilan fragmen, dan transplantasi.

3.1.1 Alat dan Bahan untuk monitoring

Berikut merupakan alat dan bahan yang digunakan dalam monitoring terumbu karang.

Tabel 3. Alat yang digunakan dalam monitoring

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	<i>Skin dive tool</i>	ScubaPro	Alat bantu dalam pemasangan dan pengamatan transek
2	<i>Underwater Camera</i>	Nikon	Dokumentasi
3	Akrilik	B5	Mencatat hasil pengamatan
4	<i>Line Transect</i>	50 m	Sebagai transek untuk pengamatan terumbu karang

Tabel 4. Bahan yang digunakan dalam monitoring.

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	Besi patok	15 cm	Sebagai patok dalam pembuatan transek pengamatan

3.1.2 Alat dan Bahan untuk pengambilan fragmen

Berikut merupakan alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan fragmen.

Tabel 5. Alat yang digunakan dalam pengambilan fragmen.

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	<i>Skin dive tool</i>	ScubaPro	Sebagai alat bantu pengambilan sampel
2	<i>Underwater Camera</i>	Nikon	Dokumentasi sampel
3	Tas Jaring	0.5 cm	Sebagai wadah fragmen

Tabel 6. Bahan yang digunakan dalam pengambilan fragmen.

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	Chlorin	250 ml	Sebagai cairan untuk memutihkan karang
2	Air	Aquades	Sebagai cairan pembilas

3.1.3 Alat dan Bahan untuk transplantasi

Berikut alat dan bahan yang digunakan dalam transplantasi.

Tabel 7. Alat yang digunakan dalam transplantasi.

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	<i>Skin dive tool</i>	ScubaPro	Sebagai alat bantu dalam pengamatan transek
2	<i>Underwater Camera</i>	Nikon	Dokumentasi hasil transplan
3	Tatah	Tatah besi	Untuk membuat lubang pada media
5	Tas Jaring	0,5 cm	Sebagai wadah fragmen

Tabel 8. Bahan yang digunakan saat transplantasi

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	Lem Sakti	Garam, cuka, air laut, semen putih	Untuk perekat fragmen dengan media
2	Air	Air bersih	Sebagai cairan pembilas

3.1.4 Alat dan bahan untuk pengamatan morfologi

Berikut merupakan alat dan bahan yang digunakan untuk pengamatan morfologi.

Tabel 9. Alat yang digunakan untuk pengamatan morfologi

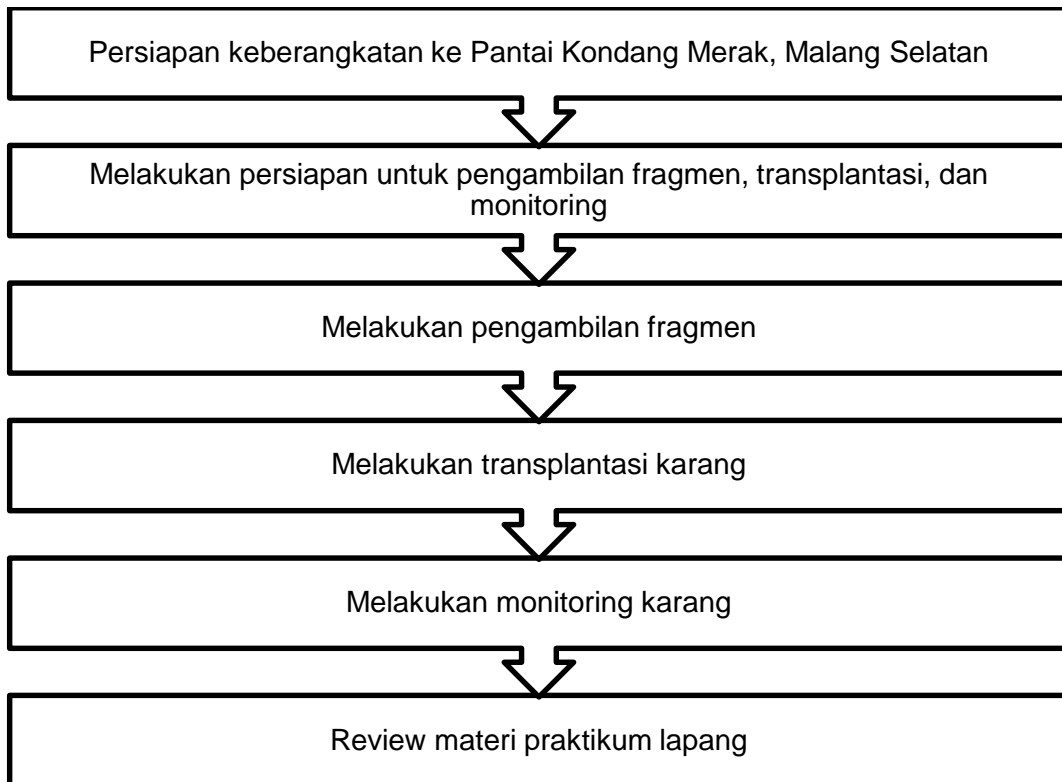
No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	Kamera	Canon	Dokumentasi Morfologi Karang
2	Peralatan tulis	Satu set	Mencatat dan menggambar bagian dari morfologi karang
3	Buku catatan	Satu set	Sebagai alat untuk mencatat
4	Buku Panduan Praktikum	Satu/ Individu	Sebagai referensi
5	Mikroskop USB	Allwin2015-ZK529800	Membantu pengamatan koralit (aksial dan radial)

Tabel 10. Bahan yang digunakan untuk pengamatan morofologi

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	Kerangka karang Acropora (fragmen)	10 – 15 cm	Sebagai sampel dalam pengamatan morfologi karang

3.2 Pelaksanaan Praktikum

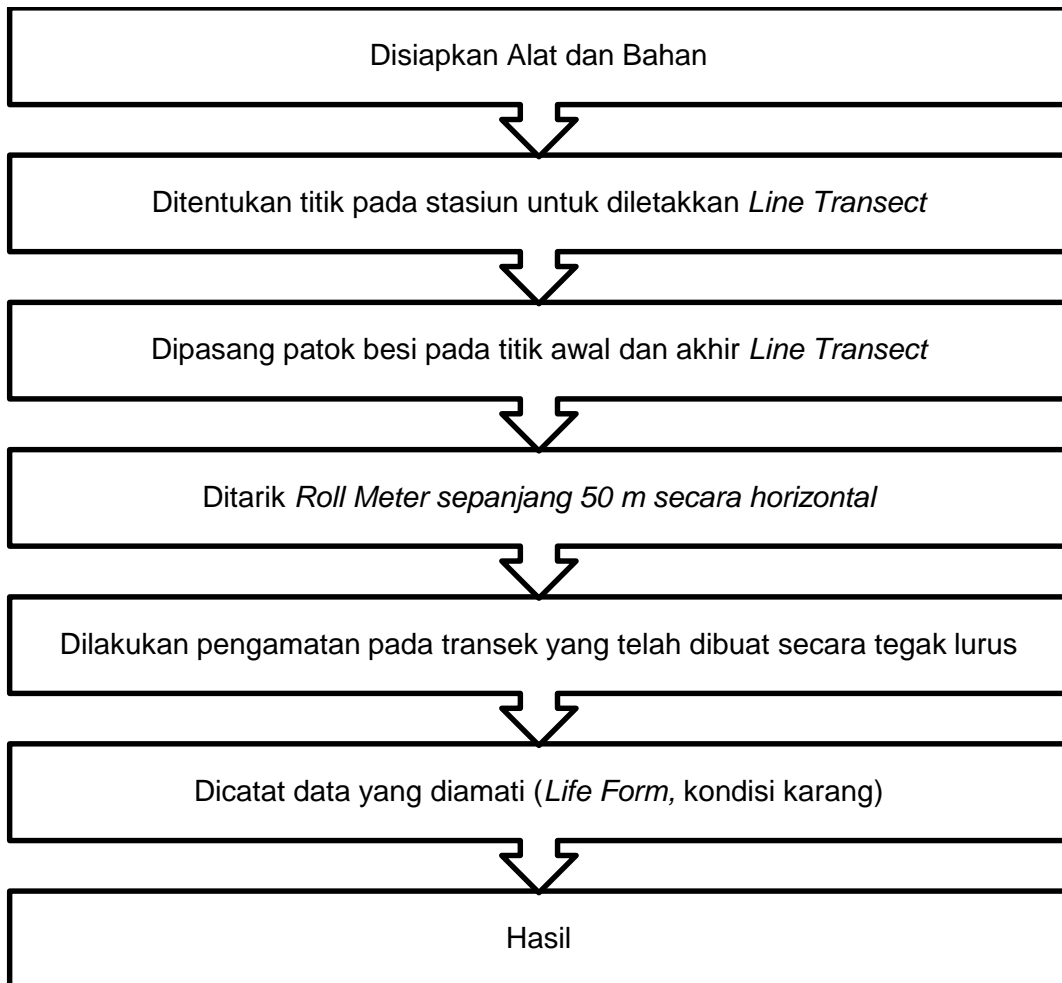
Rangkaian pelaksanaan praktikum dilakukan di Pantai Kondang Merak, Malang Selatan dan di Laboratorium Eksplorasi Sumberdaya Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.



Gambar 13. Tahapan Pelaksanaan Praktikum

3.2.1 Monitoring Terumbu Karang

Berikut merupakan skema kerja monitoring terumbu karang pada Praktikum Mata Kuliah Koralogi 2020.



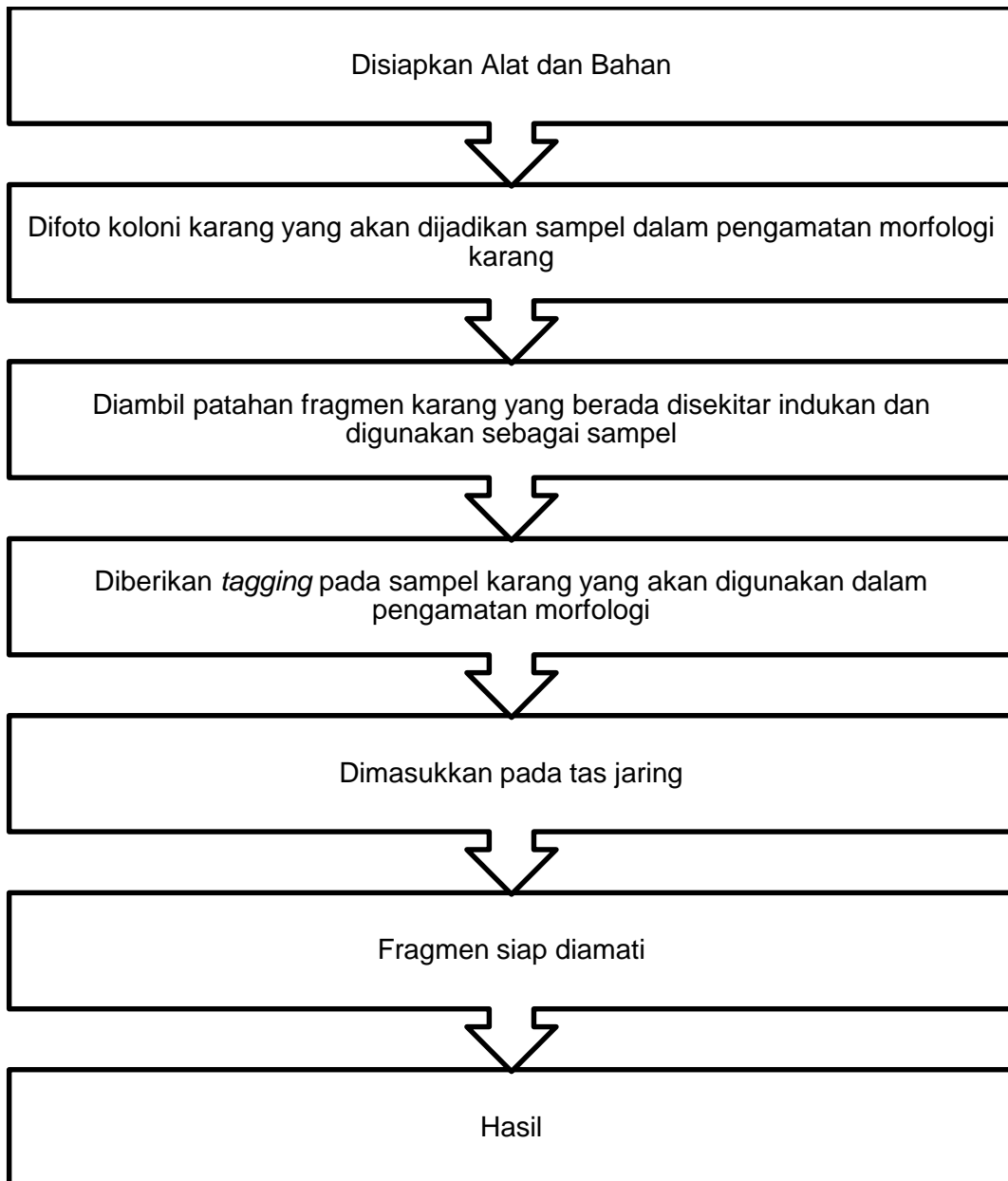
Gambar 14. Tahapan Monitoring Terumbu Karang



Gambar 15. Pemasangan Line Transect

3.2.2 Pengambilan Fragmen Karang

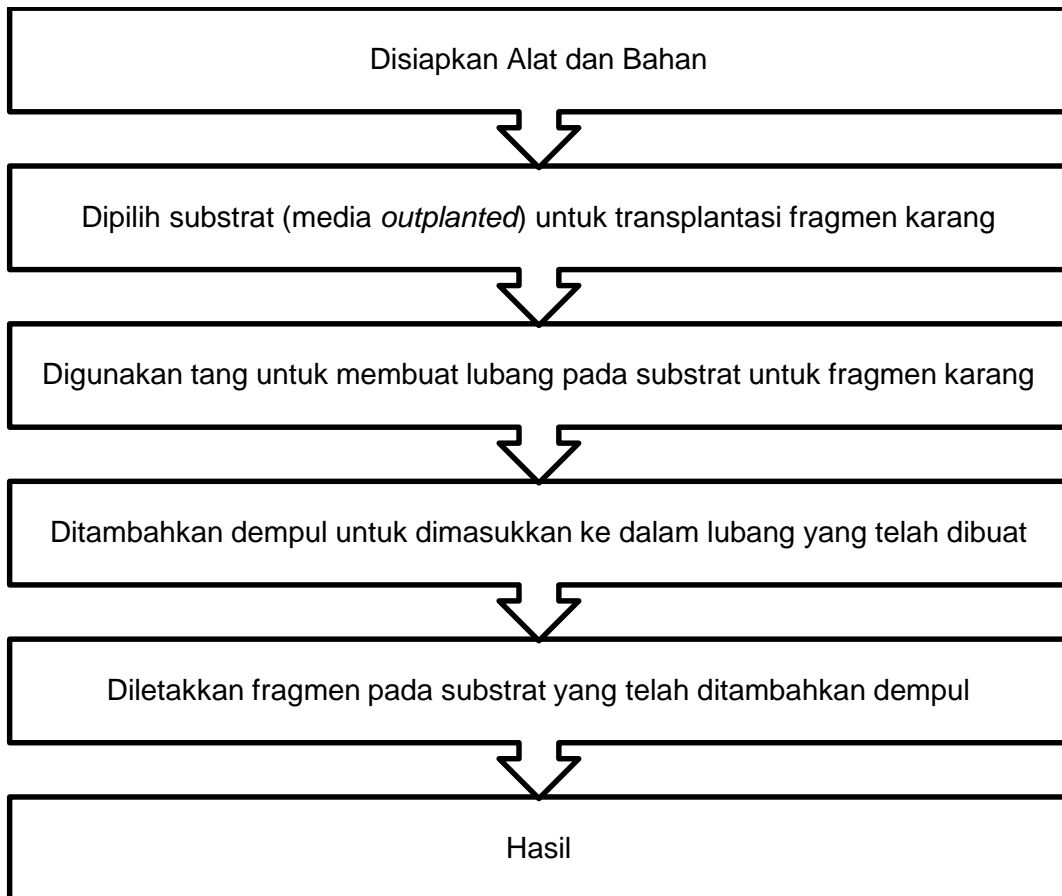
Berikut merupakan skema kerja pengambilan fragmen karang pada Praktikum Mata Kuliah Koralogi 2022.



Gambar 16. Tahapan Pengambilan Fragmen Karang

3.2.3 Transplantasi

Berikut merupakan skema kerja transplantasi terumbu karang pada Praktikum Mata Kuliah Koralogi 2022.



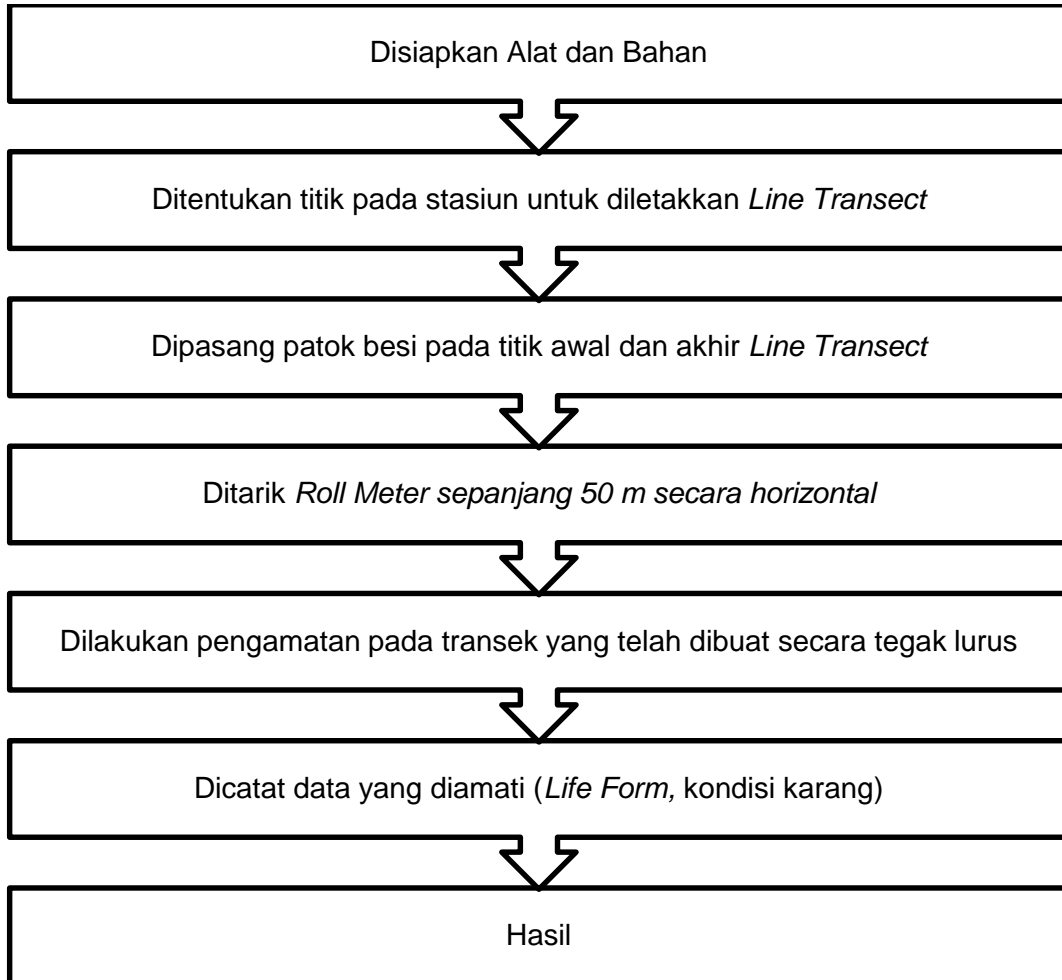
Gambar 17. Tahapan Transplantasi Karang



Gambar 18. Transplantasi Karang

3.2.4 Pengamatan Morfologi

Berikut merupakan skema kerja pengamatan morfologi Terumbu Karang pada Praktikum Mata Kuliah Koralogi 2022.



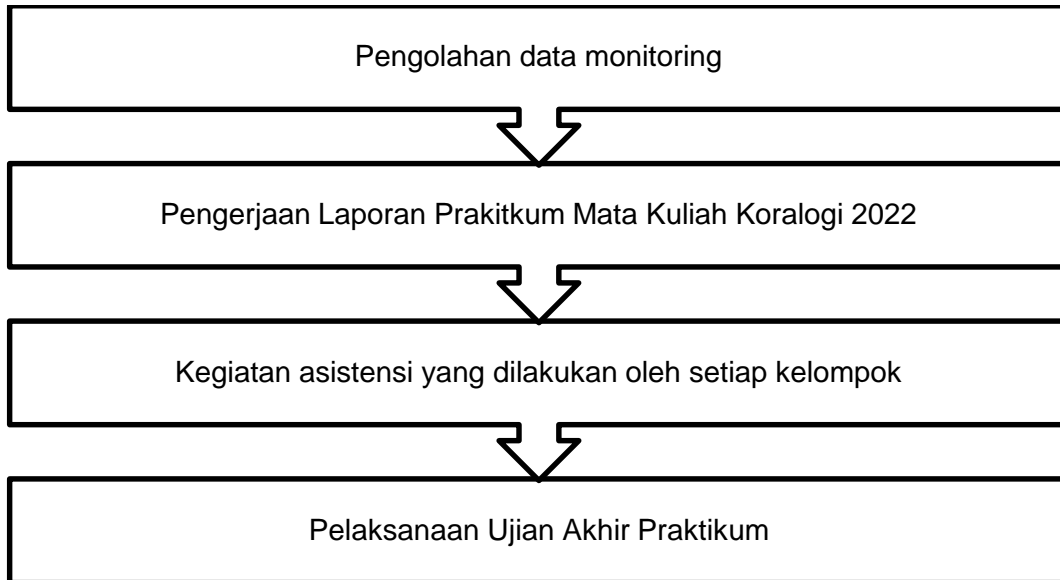
Gambar 19. Tahapan Pengamatan Morfologi



Gambar 20. Pengamatan Morfologi Karang

3.3 Post Praktikum

Rangkaian kegiatan *Post* praktikum Mata Kuliah Koralogi 2022 dilaksanakan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Berikut skema rangkaian *Post* praktikum.



Gambar 21. Tahapan *Post* Praktikum

3.3.1 Pengolahan Data Monitoring

Setelah melakukan pengambilan data monitoring, dilanjutkan dengan pengolahan data monitoring. Berikut merupakan rumus yang diperlukan dalam pengolahan data monitoring.

1. Persentase lifeform

$$\text{Persentase Life Form} = \frac{\text{Total Individu Satu Life Form}}{\text{Total Seluruh Individu Life Form}} \times 100\%$$

2. Persentase tutupan

$$\text{Persentase Tutupan} = \frac{\text{Panjang Total Satu Life Form}}{\text{Panjang Transek}} \times 100\%$$

3.3.2 Pengerjaan Laporan Koralogi

Pengerjaan laporan dilakukan oleh masing-masing kelompok yaitu:

1. Definisi

Laporan praktikum merupakan laporan yang berisi penjelasan lengkap mengenai hasil praktikum yang dilakukan serta menjelaskan dan menganalisa data-data yang telah diperoleh.

2. Ketentuan

- a. Laporan dikerjakan secara berkelompok dan diketik dengan tinta hitam pada kertas A4 sesuai dengan format laporan praktikum.
- b. Praktikan menyerahkan laporan praktikum secara lengkap kepada asisten setelah seluruh rangkaian praktikum selesai.
- c. Praktikan memperbaiki laporan jika terdapat kesalahan dan menyerahkannya kembali kepada asisten untuk diperiksa dan disetujui.
- d. Saat pemeriksakan laporan kepada asisten, praktikan wajib membawa kartu kendali.

3.3.3 Ujian Akhir Praktikum

Ujian Akhir Praktikum dilakukan setelah seluruh rangkaian praktikum koralogi telah dilaksanakan. Ujian Akhir Praktikum terbagi atas 2 rangkaian yaitu Ujian Akhir Praktikum Tulis dan Ujian Akhir Praktikum Presentasi.



BAB 4. PENUTUP

4.1 Presentasi Penilaian

Berikut merupakan presentasi penilaian praktikum korologi.

<i>Pre Test</i>	: 5%
<i>Post Test</i>	: 10%
Laporan (essay, worksheet, dan poster)	: 35%
UAP Tulis	: 30%
UAP Presentasi	: 20%

4.2 Glossary

Sebagai penutup akan diberikan beberapa istilah yang mungkin masih awam dan membingungkan dalam mata kuliah Korologi.

Tabel 11. Glossarium

GLOSSARY		
<i>Term used</i>	<i>Close equivalent in Bahasa</i>	<i>Notes</i>
<i>Meandroid</i>	Berkelok	Karang dengan koralit berbentuk berkelok menyerupai sungai
<i>Ridges</i>	Punggungan	
<i>Valley</i>	Lembah	
<i>Shared/ common</i>	Berbagi/ bersama	
<i>Exert</i>	Menonjol	
<i>Elongate</i>	Memanjang	
<i>Beads</i>	Bintil	
<i>Spines</i>	Duri	
<i>Plates of branchlets</i>	Lempeng bercabang	
<i>Irregular/ angular</i>	Tidak beraturan	
<i>Indistinct</i>	Tidak jelas	
<i>Flow between</i>	Bersambungan	
<i>Raised surface texture</i>	Tekstur permukaan yang timbul	
<i>Rounded</i>	Membulat	
<i>Leafy foliose/ lettuce like</i>	Menyerupai daun	
<i>Crumpled surface</i>	Permukaan kusut	Permukaan tidak rata
<i>Fingers, tubes</i>	Jari, tabung	

GLOSSARY

Term used	Close equivalent in Bahasa	Notes
<i>Teeth</i>	Gerigi (septa)	
<i>Granular</i>	Butiran (septa)	Butiran kecil dan teratur seperti amplas kayu
<i>Sugary</i>	Seperti butiran gula	Butiran besar dan tidak teratur
<i>Vesicle (bubble, grape)</i>	Gelembung	
<i>Separate</i>	Terpisah	
<i>Vases/ tiers</i>	Vas bunga/ bertingkat	Seperti genteng (atap rumah) yang bertumpuk
<i>Disc-like</i>	Piringan	
<i>Single/ many mouth</i>	Bermulut tunggal/ banyak	
<i>Colony/ colonial</i>	Koloni/ berkoloni	Gabungan beberapa individu
<i>Tentacles</i>	Tentakel	
<i>Ornament</i>	Ornamen	
<i>Carpet-like</i>	Seperti karpet	
<i>Isolated</i>	Terisolasi	
<i>Columns</i>	Pilar	
<i>Daytime expanded polyps</i>	Polip yang keluar pada siang hari	
<i>Untidy</i>	Tidak rapih	
<i>Parallel</i>	Paralel	
<i>Hillocks/ hilly/ bumpy</i>	Berbukit-bukit	Contoh: Porites
<i>Weakly meandering</i>	Agak berkelok	
<i>Ragged</i>	Bergerigi kasar/ tidak rata	Contoh: Merulina
<i>Fleshy</i>	Berdaging tebal	Contoh: Symphillia
<i>Groove</i>	Berparit	
<i>Budding</i>	Pertunasan	
<i>Extra-tentacular</i>	Pertunasan di luar	Proses tunas yang tumbuh keluar dari dinding terluar induk koralit
<i>Intra-tentacular</i>	Pertunasan di dalam	Proses tunas yang terjadi di dalam dinding bagian luar induk koralit
<i>Paliform/ pali</i>	Paliform/ pali	Batang vertikal (pali) atau lempengan (lobus paliform) yang timbul dari ujung dalam lempeng septum
<i>Papila</i>	Papila	Kutil, batang/ benjolan di konesteum yang tidak lebih besar dari sebuah koralit
<i>Circle of pali</i>	Lingkaran pali	Lingkaran batang/ lempengan dalam septa
<i>Hoods</i>	Tudung	

GLOSSARY

Term used	Close equivalent in Bahasa	Notes
<i>Attachment</i>	Lekatan/ tempelan	
<i>Long axial furrow</i>	Alur aksial panjang	Garisan pusat (aksial) yang Panjang
<i>Upgrowths</i>	Pertumbuhan ke atas	
<i>Zipper-like</i>	Berbentuk seperti ritsleting	
<i>Alternate</i>	Berselang-seling	Contoh: Merulina
<i>Scleractinia</i>	Skleraktinia	Karang keras
<i>Staghorn</i>	Staghorn	Karang keras bercabang dengan cabang silindris dengan rentang beberapa cm hingga 2 m
<i>Elkhorn</i>	Elkhorn	Koloni dari beberapa karang dengan genetik yang identikal hidup bersama. Koloni ini dapat bereproduksi secara seksual dan aseksual
<i>Outplanted</i>	Media / substrat karang mati	
<i>Bleaching</i>	Pemutihan	
<i>Diseases</i>	Penyakit	
<i>Drupella</i>	Gastropoda laut	
<i>Reef Flat</i>	Rataan terumbu	
<i>Reef Slope</i>	Lereng terumbu	
<i>Boulder</i>	Menyerupai batu besar	Substrat berbentuk batu atau batuan gunung yang menjadi substrat di perairan
<i>Branching</i>	Bercabang	Seperti percabangan pohon
<i>Massive</i>	Masif/ padat	Dimana pertumbuhan karang pada satu koloni memiliki arah pertumbuhan yang sama
<i>Encrusting</i>	Mengerak	Koloni tumbuh sesuai dengan atau mengikuti bentuk substrat
<i>Foliose</i>	Lembaran/ daun	
<i>Mushroom</i>	Jamur	
<i>Submassive</i>	Submasif kokoh/ tebal	Bentuk pertumbuhan antara <i>massive</i> dengan <i>encrusting</i>
<i>Millepora</i>	Karang api	
<i>Heliopora</i>	Karang biru	
<i>Tabulate</i>	Karang meja	
<i>Digitate</i>	Menjari	
<i>Solitary</i>	Soliter	Sendiri
<i>Free Living</i>	Tidak melekat	
<i>Live Tissue</i>	Jaringan hidup	
<i>Skeleton</i>	Kerangka	
<i>Tentacles</i>	Tentakel	

GLOSSARY

Term used	Close equivalent in Bahasa	Notes
<i>Axial</i>	Aksial	Koralit yang terletak di puncak/ ujung cabang Acropora, biasanya jauh lebih besar daripada Radial koralit
<i>Radial</i>	Radial	Koralit yang berukuran kecil yang muncul/ berada di sisi cabang Acropora
<i>Septocostae</i>	Septo-kosta	Pembatas antara septa dan kosta ketika dinding koralit hilang/ hancur
<i>Wall</i>	Dinding	Dinding yang memisahkan satu koralit dengan koralit lainnya, serta memisahkan septa dari kosta
<i>Costae</i>	Kosta	Bagian dari septa yang tumbuh hingga dinding luar bagian koralit
<i>Septum</i>	Septum	Kumpulan dari septa
<i>Septa</i>	Septa	Lempeng vertikal yang tersusun secara radial dari pusat koralit sampai wall/ dinding
<i>Columella</i>	Kolumela	Pusat dari koralit/ struktur yang berada di tengah-tengah koralit
<i>Pali</i>	Pali	Bagian bawah dari septa yang membentuk tonjolan di sekitar kolumela
<i>Base Plate</i>	Lempeng Dasar	Bagian dasar/ pondasi dari septa yang membentuk struktur tegak dan melekat pada dinding
<i>Conestium</i>	Konesteum	Lempeng horizontal yang menghubungkan antar koralit
<i>Calice</i>	Kalik	Bagian dalam lingkaran koralit yang berbentuk mengikuti bentuk bibir koralit
<i>Corallite</i>	Koralit	Rangka kapur yang berbentuk seperti mangkuk dan terbentuk dari satu polip
<i>Polyp</i>	Polip	Kesatuan jaringan hidup hewan karang
<i>Hermatypic</i>	Hermatipik	karang yang dapat menyekresi CaCO ₃ , yang dapat membentuk rangka kapur/ terumbu
<i>Ahermatypic</i>	Ahermatipik	karang yang dapat menyekresi CaCO ₃ namun dengan jumlah yang sedikit
<i>Coral</i>	Koral/ karang	Hewan yang masuk ke dalam filum Cnidaria/ Coelenterata

GLOSSARY

Term used	Close equivalent in Bahasa	Notes
<i>Reef</i>	Terumbu	Hasil endapan berupa CaCO ₃ yang disekresikan oleh hewan karang terumbu
<i>Coral Reef</i>	Terumbu karang	Suatu ekosistem yang tersusun atas beberapa/ banyak koloni karang dan biota laut lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- Allemand, D., E. Tambutte, D. Zoccola dan S. Tambutte. 2010. *Coral Calcification, Cells to Reefs*.
- Bowden-Kerby, A. 2003. *Coral Transplantation and Restocking to Accelerate the Recovery of Coral Reef Habitats and Fisheries Resources within No-Take Marine Protected Areas: Hands-On Approaches to Support Community-Based Coral Reef Management*. Counterpart International/ Foundation for the Peoples of the South Pacific.
- BPSPL Denpasar. 2013. *Inisiasi Pembentukan Jejaring Rehabilitasi Terumbu Karang di Bali*. <http://bpspldenpasar.info/tag/rehabilitasi-karang/>. Diakses pada 2 Februari 2017.
- COREMAP. 2006. *Modul Transplantasi Karang Secara Sederhana*. Makassar: Yayasan Lenra Link.
- DeLoach, N. 2008. *Reef in Brief*. <http://www.reef.org/enews/reefinbrief-may-2008>. Diakses pada 2 Februari 2017.
- Djuwariah. 2009. *Point Intercept Transect (PIT) untuk Masyarakat*. Jakarta: COREMAP II-LIPI.
- Edwards. 2008. *Reef Restoration Concepts and Guidelines: Making Sensible Management Choices*. Queensland: *The Coral Reef Targeted Research and Capacity Building for Management Program*.
- Egner, S. 2014. *Coral Outplanting at Grecian Rocks*. <https://marinelabresearch.wordpress.com/2014/08/20/coral-outplanting-at-grecian-rocks/>. Diakses pada 2 Februari 2017.
- English S., C. Wilkinson, dan V. Baker. 1997. *Survey Manual For Tropical Marine Resources*. 2nd Edition. Australian Institute of Marine Science. Townsville.
- English, S., C. Wilkinson dan V. Baker. 1997. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Townsville: *Australian Institute of Marine Science*.
- Girindra, A. 2017. *Luasan Tutupan Terumbu Karang di Perairan yang Dikelola oleh Nature Conservation Forum Putri Menjangan, Desa Pejajaran, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Giyanto. 2013. *Metode Transek Foto Bawah Air Untuk Penilaian Kondisi Terumbu Karang*. Oseana. Volume XXXVIII Nomor 1 : 47-61
- Hill, J. dan C. Wilkinson. 2004. *Methods For Ecological Monitoring Of Coral Reefs: A Resource For Managers*. Townsville: *Australian Institute of Marine Science*.
- Irawansyah, H., Rosdianto., O. M. Luthfi. 2019. *Terumbu karang di Kutai Timur : Pulau Minang*. Malang: Universitas Negeri Malang.

- Johan O. 2003. *Sistematis dan Teknik Identifikasi Karang: Training Course Karakteristik Biologi Karang*. Jakarta: PS-UI dan Yayasan TERANGI.
- Kelley, R. 2011. *Coral Finder 2.0 : Indo-Pacific*. Townsville: *BYO Guides*.
- Kurniawan. 2011. *Studi Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Karang *Goniopora stokesii* (Blainville, 1830) Menggunakan Teknologi Biorock*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Lam Katherine, Paul K. S. Shin, Robin Bradbeer, David Randall, Kenneth K. K. Ku, Paul Hodgson, dan Siu Gin Cheung. 2006. *A Comparison of Vido and Point Intercept Transect Methods for Monitoring Subtropical Coral Communities*. Department of Biology and Chemistry, City University of Hong Kong, Kowloon, Hong Kong.
- Okubo Nami dan Ayumni Onuma. 2015. *An Economic and Ecological Consideration of Commercial Coral Transplantation to Restore The Marine Ecosystem in Okinawa, Japan*. Tokyo Keizai University.
- Omnori M, Shibata S, Yokokawa M, Aota T dan Iwao K. 2007. *Survivorship and Vertical Distribution of Coral Embryos and Planula Larvae in Floating Rearing Pond*. Galaxea, JCRS. 8: 77-81.
- Reef Check Australia. 2008. *What is Monitoring?*. <http://members.reefcheckaustralia.org/research/index.cfm>. Diakses pada 3 Februari 2017.
- Rogers, S. Caroline, G. Garrison, R. Grober, Z.M. Hillis dan M.A. Franke. 2001. *Coral Reef Monitoring Manual for the Caribbean and Western Atlantic. Virgin Islands National Park*.
- Rudi, E. dan S. Yusril. 2011. *Metode Pemantauan Terumbu Karang*. Depok: Yayasan Terumbu Karang Indonesia.
- Selvaggio, P. 2015. *Coral Reef Restoration – Limitations, Challenges and Opportunities*. <http://www.secure.org/site/de/newsroom/article/coral-reef-restoration-limitations-challenges-and-opportunities.149.html>. Diakses pada 2 Februari 2017.
- Suharsono. 2008. *Jenis-jenis Karang di Indonesia*. Jakarta: LIPI.
- Sweatman, H. dan A. Thompson. 2016. *Monitoring Australia's Tropical Reefs*. <http://www.aims.gov.au/docs/research/monitoring/reef/reef-monitoring.html>. Diakses pada 3 Februari 2017.
- Veron, J.E.N. 2000. *Corals of Australia and the Indo-Pacific*. London: *Angus and Robertson Publishers*.
- Wallace, C. 1999. *Staghorn Coral of The World: A Revision of The Genus *Acropora**. CSIRA Publishing.
- Zulfikar, I.. 2015. *Coral Reefs Transplantation*. <http://business.bisnis.com/photos/view/20150810/49647/coral-reefs-transplantation>. Diakses pada 3 Februari 2017.

NO	NAMA	NO. HP
1	Khayum Rizky Kusuma W (Co-Ass)	081250498383
2	Quanta Nur Ihza Marhaendra	085749568737
3	Najwa Tiara Maharani	087774113447
4	Chika Edenia	081285237756
5	Kurnia Akbar Archa Prasetyo	081358208012
6	Aditya Nata Azhari	081313040027
7	Annisa Fauziah Azhar	081259465962
8	Jescisca Vanesa Manik	082260000933
9	Reza Jordana	082214580842
10	Siti Nur Khabibah	082334685508
11	Tis'a Tursina	0895705030717
12	Joshua Andinoris Betah	082244588936
13	Valentina Arum Kristanti	085956177492
14	Muhammad Zahwa Rizqy Putra	081224438372