



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202122779, 5 Mei 2021

**Pencipta**

Nama : **Rosdianto, Irawansyah dkk**

Alamat : **Kampus STIPER KUTAI TIMUR NO.1 PS. ILMU KELAUTAN, KAB. Kutai Timur, Kec, Sangatta Utara Kalimantan Timur, SANGATTA, KALIMANTAN TIMUR, 75683**

Kewarganegaraan : **Indonesia**

**Pemegang Hak Cipta**

Nama : **Rosdianto, Irawansyah dkk**

Alamat : **Kampus STIPER KUTAI TIMUR NO.1 PS. ILMU KELAUTAN, KAB. Kutai Timur, Kec, Sangatta Utara Kalimantan Timur, Sangatta, KALIMANTAN TIMUR, 75683**

Kewarganegaraan : **Indonesia**

Jenis Ciptaan : **Buku**

Judul Ciptaan : **TERUMBU KARANG Di KUTAI TIMUR PULAU MIANG**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : **4 Februari 2019, di Di Sangatta Kabupaten Kutai Timur**

Jangka waktu perlindungan : **Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.**

Nomor pencatatan : **000249352**

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.  
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.  
NIP. 196611181994031001

**Disclaimer:**

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

**LAMPIRAN PENCIPTA**

No	Nama	Alamat
1	Rosdianto	Kampus STIPER KUTAI TIMUR NO.1 PS. ILMU KELAUTAN, KAB. Kutai Timur, Kec, Sangatta Utara Kalimantan Timur
2	Irawansyah	Kampus STIPER KUTAI TIMUR NO.1 PS. ILMU KELAUTAN, KAB. Kutai Timur, Kec, Sangatta Utara Kalimantan Timur
3	Oktiyas M. Luthfi	Kampus STIPER KUTAI TIMUR NO.1 PS. ILMU KELAUTAN, KAB. Kutai Timur, Kec, Sangatta Utara Kalimantan Timur

**LAMPIRAN PEMEGANG**

No	Nama	Alamat
1	Rosdianto	Kampus STIPER KUTAI TIMUR NO.1 PS. ILMU KELAUTAN, KAB. Kutai Timur, Kec, Sangatta Utara Kalimantan Timur
2	Irawansyah	Kampus STIPER KUTAI TIMUR NO.1 PS. ILMU KELAUTAN, KAB. Kutai Timur, Kec, Sangatta Utara Kalimantan Timur
3	Oktiyas M. Luthfi	Kampus STIPER KUTAI TIMUR NO.1 PS. ILMU KELAUTAN, KAB. Kutai Timur, Kec, Sangatta Utara Kalimantan Timur



# Terumbu Karang di Kutai Timur Pulau Miang

H. Irawansyah  
Rosdianto  
Oktyas M. Luthfi



# **Terumbu Karang di Kutai Timur: Pulau Miang**

## Sanksi Pelanggaran Pasal 113

### Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

# Terumbu Karang di Kutai Timur: Pulau Miang

Oleh,

H. Irawansyah

Rosdianto

Oktiyas M. Luthfi



2019

**Terumbu Karang di Kutai Timur: Pulau Miang**

**Penulis :**

H. Irawansyah  
Rosdianto  
Oktyas M. Luthfi

ISBN:

**Perancang Sampul :**

Dzibrillah Akbar

**Penata Letak :**

Oktyas M. Luthfi  
Dzibrillah Akbar  
Aulia Rahmi  
Anindyta Fitria R.

**Pracetak dan Produksi:**

UM Press

**Penerbit:**

UM Press



Jl. Semarang No.5

Pusat Bisnis Universitas Negeri Malang Gedung Graha Cakrawala

Lt. 2 Universitas Negeri Malang

Email: pusatbisnis@um.ac.id

Dilarang keras memfotokopi atau memperbanyak sebagian atau seluruh buku ini tanpa seizin tertulis dari penerbit

## PENGANTAR PAKAR

Buku “Terumbu Karang di Kutai Timur: Pulau Miang” telah berhasil berkontribusi menguakkan salah satu kekayaan Kabupaten Kutai Timur, berupa kekayaan terumbu karang dengan keanekaragaman yang tinggi. Keberadaan buku yang mencoba mengungkapkan keindahan terumbu karang di perairan P. Miang, merupakan suatu informasi di bidang kelautan yang sangat penting dan sangat berguna bagi pengambil kebijakan di bidang kelautan.

Kami berpendapat bahwa kekayaan terumbu karang dengan keanekaragaman tinggi, utamanya di P. Miang Besar yang tercermin di bab 2 dan bab 3 tulisan ini dapat mendorong dan mengembangkan ide bagi upaya pelestariannya. Pelestarian hanya dimungkinkan bila membawa dampak manfaat ekonomi bagi masyarakat luas. Modal dasar berupa kekayaan terumbu karang dengan keanekaragaman tinggi dapat memberi dampak ekonomi selain dari sector pariwisata bawah laut, juga dapat berupa manfaat dari perdagangan lestari bunga karang, baik dalam maupun luar negeri dalam jumlah berimbang. Dampak ekonomi yang dirasakan masyarakat luas pada lanjutnya akan memacu berkembangnya IPTEK budidaya bunga karang. Pelestarian tidak dapat hanya mengandalkan penghentian eksploitasinya di lautan lepas. Banyak contoh sekitar kita, seperti buah langka, bunga langka, yang sangat sulit upaya pelestariannya karena tidak masuk dalam sistem perdagangan lestari seperti halnya mangga, jeruk dan sebagainya. Berkembangnya IPTEK di bidang molekuler meningkatkan kemungkinan upaya pelestarian melalui kemampuan budidayanya yang potensial menghasilkan perdagangan lestari bunga karang, sehingga dampak ekonomi dapat dinikmati tanpa merusak buffer stock di alam. Tanpa adanya manfaat ekonomi yang langgeng, sulit diharapkan kekayaan terumbu karang dengan keanekaragaman tinggi akan terjaga lestari.

Malang, Februari 2019

Prof. Dr. Ir. Chandrawati Cahyani, MS  
Pemerhati ekosistem terumbu karang

## PENGANTAR PEMDA KUTIM

Kabupaten Kutai Timur memiliki luas wilayah 35.748 km<sup>2</sup> dan memiliki potensi sumberdaya alam seperti minyak, gas dan batubara juga memiliki pesona alam yang menarik, seperti Taman Nasional Kutai yang menjadi hutan lindung bagi berbagai flora dan fauna di Kalimantan. Pohon asli Kalimantan seperti ulin yang dikenal sebagai kayu besi (*Eusideroxylon zwageri*) tumbuh baik dikawasan taman nasional ini.

Potensi lain dari Kabupaten Kutai Timur adalah kondisi pesisir dan pulau-pulau kecil yang dimilikinya. Panjang garis pantai kabupaten ini adalah kurang lebih 152 kilometer (km) dan memiliki 29 pulau kecil yang memiliki potensi sumberdaya alami berupa atraksi bawah laut yang indah. Pulau Miang adalah salah satu di Kecamatan Sangkulirang yang dihuni oleh penduduk dan memiliki keindahan bawah laut yang luar biasa.

Keberadaan buku “Terumbu Karang di Kutai Timur: Pulau Miang” merupakan bukti nyata bahwa keindahan terumbu karang di perairan P. Miang masih asli dan tidak kalah dibandingkan dengan tempat-tempat terkenal di Indonesia lainnya. Informasi yang dideskripsikan didalam buku ini akan menjadi “guide” bagi para warga di Kab. Kutai Timur untuk lebih mengenal dan mencintai wilayahnya.

Kami mewakili segenap masyarakat Kabupaten Kutai Timur mengucapkan terima kasih kepada para penulis buku ini dan diharapkan kedepan informasi di bidang kelautan ini turut memberikan kontribusi kepada program pemerintah daerah.

Sangatta, Februari 2019  
Bupati Kutai Timur

Ir. H. Ismunandar, M.T.

## PENGANTAR PENULIS

Kekayaan terumbu karang di Indonesia secara umum sudah diakui oleh dunia. Keanekaragaman terumbu karangnya adalah tertinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya. Pulau Kalimantan yang memiliki sungai-sungai besar dan berakhir di laut sepertinya membuat keberadaan terumbu karang di pulau ini mustahil ada, namun ternyata masih ada “surga” bawah laut yang tidak kalah indahnya apabila dibandingkan dengan lokasi lain. Pulau Miang Besar adalah salah satu bukti nyata adanya keberadaan surga bawah laut di Kalimantan, rekaman keindahan tersebut akan dipaparkan didalam buku yang berjudul “Terumbu Karang di Kutai Timur: Pulau Miang”. Buku ini tersusun dalam 3 bab, Bab 1 memberikan pengantar dasar mengenai terumbu karang dimulai dari pengertian istilah hingga peranan dari terumbu karang. Bab 2 membahas kondisi terumbu karang dan P. Miang Besar secara umum dan Bab 3 mendeskripsikan biodiversitas terumbu karang di dasar perairan P. Miang Besar.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Pemda Kab. Kutai Timur, Dinas Kelautan dan Perikanan Kutim, Kepala Desa P. Miang dan Kelompok Studi Terumbu Karang Universitas Brawijaya “Acropora”, yang telah memberikan dana, tenaga dan fikiran dari pengambilan data dilapangan hingga terselesaikannya penulisan buku ini. Perkembangan ilmu pengetahuan dibidang molecular telah memberikan kontribusi besar terhadap klasifikasi taksonomi karang keras di dunia, sehingga masa ini adalah disebut masa rekontruksi pada klasifikasi karang secara mendasar. Dengan dasar tersebut dimungkinkan isi buku ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu saran konstruktif selalu penulis harapkan, agar karya ini lebih baik lagi. Dalam waktu dekat akan keluar juga buku mengenai keanekaragaman spesies ikan terumbu di P. Miang Besar juga untuk itu dorongan dan doa dari pembaca tetap penulis harapkan agar dapat menyelesaikan buku tersebut secepat mungkin. Selamat membaca dan terima kasih.

Malang, Februari 2019

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>PENGANTAR PAKAR</b> .....	VI
<b>PENGANTAR PEMDA KUTIM</b> .....	I
<b>PENGANTAR PENULIS</b> .....	
<b>DAFTAR ISI</b> .....	X
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	XI
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	XI
<b>1. TERUMBU KARANG</b> .....	
1.1. Terumbu karang dan tipenya .....	
1.2. Terumbu karang dan lingkungan .....	
1.3. Terumbu Karang Sebuah Ekosistem.....	
1.3. Kesimpulan.....	
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	
<b>2. KONDISI TERUMBU KARANG DI PULAU MIANG</b> .....	
2.1. Pulau Miang .....	
2.2. Demografi dan Kondisi Sosial Penghuni Pulau Miang.....	1
2.3. Tutupan Karang Hidup di Pulau Miang.....	1
2.3.1. Sebaran Karang Acropora.....	1
2.3.2. Sebaran Karang non-Acropora.....	1
2.4. Kesimpulan.....	1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	1
<b>3. BIODIVERSITAS TERUMBU KARANG DI PULAU MIANG</b> .....	1
3.1. Pendahuluan .....	1
3.2. Klasifikasi Karang Keras .....	1
3.2.1. Klasifikasi Tradisional.....	1
3.2.2. Molekular Filogenik.....	2
3.3. Karang Keras di Pulau Miang .....	2
3.3.1. Famili Acroporidae (complex).....	2
3.3.2. Famili Agariciidae (complex).....	2
3.3.3. Famili Euphyllidae (complex).....	3
3.3.4. Famili Poritidae (complex) .....	3
3.3.5. Famili Fungiidae (robust).....	3
3.3.6. Famili Merulinidae (robust) .....	3
3.3.7. Famili Diploastreidae (robust).....	4
3.3.8. Famili Lobophylliidae (robust).....	4
3.3.9. Famili Pocilloporidae (robust).....	4

3.3.10. Famili Psammocoridae (robust).....	47
<b>3.4. Sponge .....</b>	<b>49</b>
<b>3.5. Ascidians.....</b>	<b>51</b>
<b>3.6. Moluska (Kima) .....</b>	<b>53</b>
<b>3.7. Hidrozoa .....</b>	<b>55</b>
<b>3.8. Bintang laut (Sea stars).....</b>	<b>57</b>
<b>3.9. Feather stars (Crinoid).....</b>	<b>59</b>
<b>3.10. <i>Soft coral</i> (karang lunak) .....</b>	<b>61</b>
<b>3.11. Nudibranchia (Nudibranch) .....</b>	<b>66</b>
<b>3.12. Kesimpulan.....</b>	<b>68</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>69</b>
<b>FIELD SUPPORT TEAM .....</b>	<b>70</b>
<b>GLOSARIUM .....</b>	<b>71</b>
<b>INDEKS .....</b>	<b>74</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS.....</b>	<b>77</b>
<b>SINOPSIS BUKU.....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Lokasi ditemukannya karang keras di P. Miang.....	12
--	----

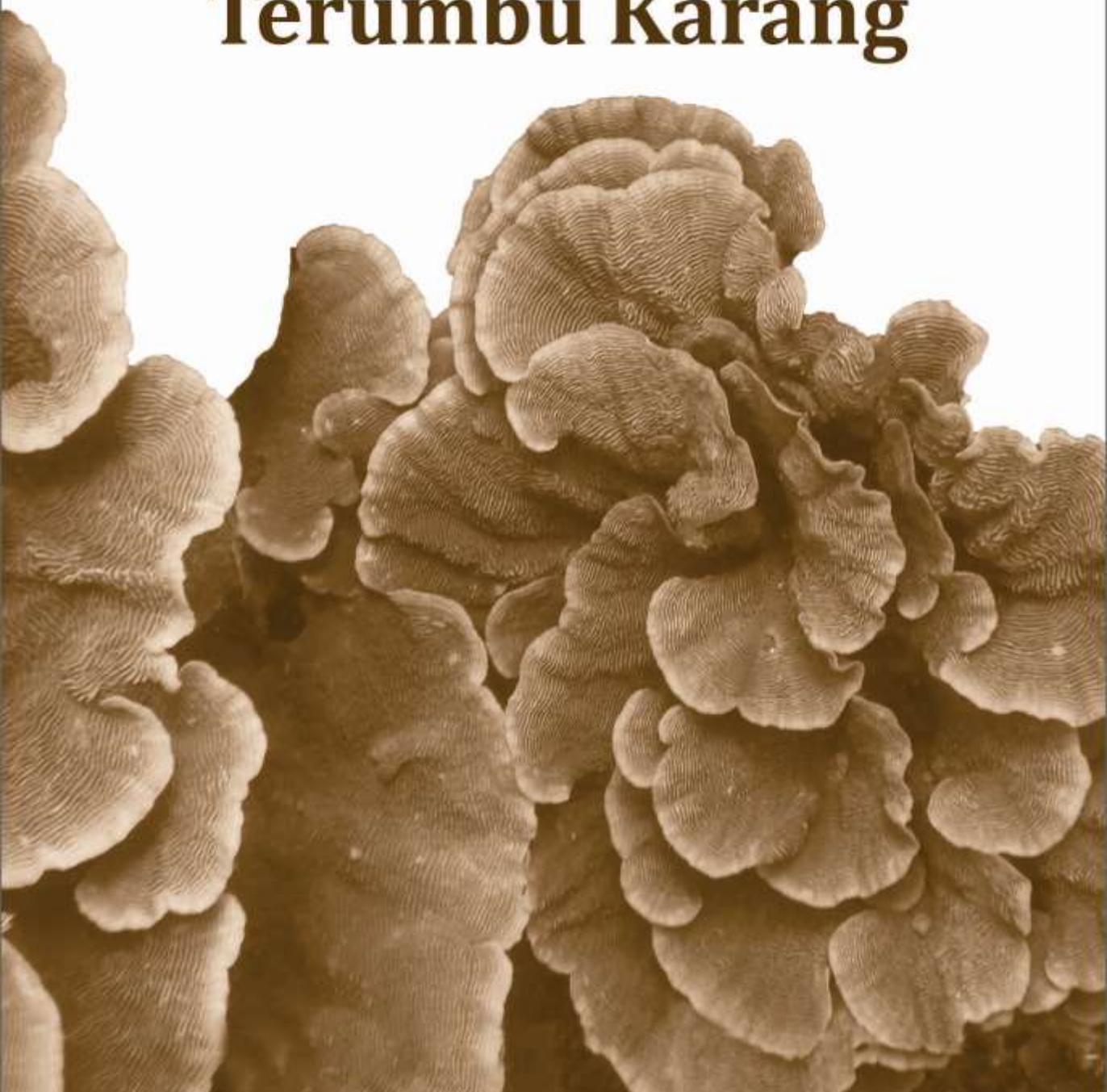
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ecoregion dari <i>coral triangle</i> .....	2
Gambar 1.2. Teori Darwin tentang terbentuknya atoll. ....	3
Gambar 1.3. Acropora dengan bentuk pertumbuhan) .....	5
Gambar 2.1. Peta P. Miang dan sebaran terumbu karang.....	9
Gambar 2.2. Salah satu kondisi P. Miang ketika pagi hari.....	10
Gambar 2.3. Kondisi sosiologi di P. Miang .....	11
Gambar 2.4. Tutupan Terumbu Karang pada Kedalaman 5 dan 10 m .....	14
Gambar 2.5. Empat jenis bentuk pertumbuhan karang Acropora .....	15
Gambar 2.6. Jenis bentuk pertumbuhan karang non-Acropora .....	16
Gambar 3.1. Pohon kekerabatan (filogenik).....	21



1

# Terumbu Karang



# Terumbu Karang

## 1.1. Terumbu karang dan tipenya

Terumbu karang di kawasan Indonesia disebut sebagai “Amazonya” lautan, sehingga pada September 2007 di pertemuan APEC yang dihadiri oleh 21 pemimpin dunia ditetapkanlah kawasan segitiga karang atau *Coral triangle* (CT). Wilayah CT yang sangat luas kemudian dibagi menjadi 16 region (coral ecoregions) yang meliputi kepala burung Raja Ampat, laut Sulawesi, Halmahera, laut Sulu, pantai barat daya Papua, laut Banda dan Maluku, tenggara Filipina, laut utara kawasan Sunda kecil dan Sawu, Teluk Tomini, Teluk Cendrawasih, Laut Bismarck, Selat Makasar, Teluk Milne, Filipina utara, Kepulauan Solomon dan Boyganville dan kepulauan utara laut Arafura (Veron *et al.*, 2009). Terumbu karang di Kalimantan masuk kedalam region laut Sulu (Gambar 1.1).

Biodiversitas terumbu karang di kawasan CT tercatat paling tinggi di muka bumi dimana 75% spesies karang dari seluruh dunia dapat ditemukan pada kawasan ini. Sebanyak 605 spesies karang keras terdiskripsikan dari kawasan ini, 52% species ikan terumbu dari seluruh Indo-Pasifik juga tercatat di kawasan ini (Veron *et al.*, 2009). Pertanyaan yang sering muncul adalah mengapa kawasan CT ini memiliki keanekaragaman karang tertinggi didunia? Para ahli mencoba memberikan berbagai pendekatan yang salah satu yang terpenting adalah riwayat geologi dari kawasan ini.



Gambar 1.1 Ecoregion dari coral triangle dimana kekayaan jenis spesies karang ditunjukkan dengan angka pada masing-masing wilayah (Veron *et al.*, 2009).

Kawasan CT berada pada empat lempengan benua yang berbeda yaitu lempeng Indonesia (Indonesian plate), lempeng Filipina (Phillipine plate), lempeng Indo-Australia (Indo-Australian plate) dan lempeng Pasifik (Pacific plate). Pada masa Eocene (55-38 juta tahun yang lalu) dimana semua lempeng tersebut tidak stabil sehingga terjadi berbagai peristiwa tektonik yang berpengaruh pada pembentukan terumbu. Jejak geologi dari terumbu pada masa Miocene (24-5.3 juta tahun yang lalu) dari kepulauan Ryukyus di Jepang hingga kepulauan di Indonesia terlihat perubahan terumbu yang dihasilkan dari waktu ke waktu. Dimungkinkan karang keras mulai ditemukan di kawasan CT pada masa ini. Pada zaman es (Pleistocene, 2,5 juta-11,7 ribu tahun yang lalu) ketinggian muka air laut wilayah CT adalah minus 130 m dari sekarang, dan terumbu karang terus terbentuk mengikuti muka air laut yang mengalami kenaikan akibat pencairan es di kutub (Veron *et al.*, 2009; Veron, 2008). Posisi geologi ini kemudian berdampak pada pola arus air laut dunia (North Equatorial Current dan South Equatorial Current) yang membawa banyak larva berbagai jenis karang dan berkembang di wilayah CT. Selain itu CT berada di daerah khatulistiwa yang memiliki suhu air laut stabil di kisaran 28-31 °C dimana karang akan tumbuh maksimum di kisaran ini.



Gambar 1.2. Teori Darwin tentang terbentuknya atoll di kawasan Samudera Hindia dan Pasifik (Blanchon *et al* 2014).

Seorang ahli geologi dari Skotlandia, Charles Lyell, pada tahun 1830-1833 menuliskan buku mengenai subsidensi (subsidence) dan kenaikan (uplift) dari terumbu karang pada sebuah pulau. Saat itu Lyell berhipotesis terumbu karang hanya memiliki peran sedikit pada terbentuknya sebuah pulau dan atoll. Sekitar 20 tahun kemudian Darwin (1859), Darwin's Centres of Origin, memberikan teori bagaimana terbentuknya sebuah atoll dan pengaruh dari terumbu karang terhadap terbentuknya pulau atau atoll tersebut. Terumbu karang tumbuh disekeliling sebuah pulau vulkanik, ketika pulau tersebut tenggelam (subsidence) kedalam laut, terumbu karang terus tumbuh hingga permukaan perairan. Beribu-ribu tahun hingga jutaan kemudian proses ini berlanjut hingga terumbu karang membentuk sebuah dinding vertikal membentuk sebuah cincin ketika dilihat dari atas (Blanchon *et al.*, 2014). Teori Darwin ini sempat

mendapatkan beberapa sanggahan hingga pada 1896, Royal Society melakukan pengeboran pada terumbu disekitar Tuvalu dan pada kedalaman 340 m mereka mendapatkan batuan vulkanik (bed rock) yang telah membuktikan teori Darwin memang benar adanya (Veron, 2008).

## 1.2. Terumbu karang dan lingkungan

Karang sebagai penyusun utama terumbu karang sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Beberapa faktor lingkungan biotik dan abiotic sangat mendukung kesuksesan kehidupan karang. **Zooxanthellae**, merupakan alga simbion yang tinggal didalam jaringan lunak karang yaitu endodermis. Alga ini melakukan fotosintesis dan memberikan asupan nutrient (daily metabolic energy) harian sebanyak 90% bagi karang. Sehingga karang modern sekarang sangat bergantung pada keberadaan alga ini (Baker, 2011). **Suhu**, memegang kunci pertumbuhan karang, karang adalah binatang poikilothermic yang hanya dapat tumbuh pada kisaran suhu 18-28 °C. Temperature air laut yang tinggi akan memicu kejadian bleaching atau pemutihan karang dimana alga yang tinggal di jaringan lunak karang akan mengalami kerusakan bahkan mati sehingga jaringan tisu karang akan berubah menjadi transparan. **Cahaya**, sangat mutlak diperlukan karang karena simbion karang membutuhkannya untuk fotosintesis. Cahaya juga erat kaitannya dengan system reproduksi karang dimana cahaya bulan dapat memicu spawning masal pada karang (Iluz & Dubinsky, 2015).

**Sediment**, karang memerlukan perairan dengan sedimentasi yang rendah karena apabila perairan memiliki sedimentasi tinggi maka partikel sedimen akan menghalangi cahaya masuk kedalam perairan kurang dari 400 nm yang akan mengganggu proses fotosintesis zooxanthellae. 1000 g m<sup>-2</sup> hr<sup>-1</sup> dari sediment akan mengakibatkan kematian koloni karang karena terkena necrosis atau pengelupasan jaringan lunak karang. **Lintang**, karang hanya ditemukan antara lintang 35° LU dan 35° LS. Pada lintang ini suhu air laut relative stabil pada kisaran 28 °C dan juga kestabilan intensitas cahaya matahari (Dubinsky & Stambler, 2011).

## 1.3. Terumbu Karang Sebuah Ekosistem

Karang adalah binatang yang memiliki organ yang simple (sederhana) dimana semua organ tersebut menempel pada kerangka karang yang membentuk kristal aragonite. Satu individu dari karang disebut polip kemudian ratusan hingga ribuan polip akan membentuk sebuah koloni. Koloni dari karang akan membentuk beraneka pola atau disebut sebagai life form (bentuk pertumbuhan). Secara taksonomi tradisional bentuk pertumbuhan karang ini akan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu Acropora

dan non-Acropora. Pada karang Acropora dicirikan dengan 2 macam polip (disebut koralit ketika karang sudah mati), yaitu aksial dan radial. Aksial koralit memiliki ukuran lebih panjang daripada radial koralit dimana berfungsi sebagai calon cabang baru bagi koloni karang (English, *et al.*, 1997). Acropora memiliki 5 jenis bentuk pertumbuhan yaitu bercabang, mengerak, sub-massive, menjari dan berbentuk seperti meja. Sedangkan karang-karang non-Acropora memiliki 6 bentuk pertumbuhan yang umum yaitu bercabang, mengerak, berbentuk daun, massive, sub-massive dan free living. Bentuk pertumbuhan pada karang adalah klasifikasi dasar untuk identifikasi secara morfologi.

Perumbuhan karang dapat dilihat dari terakumulasinya skeleton karang sehingga membuat sebuah bangunan besar dan menyatu yang disebut sebagai terumbu (Tambutté *et al.*, 2015). Karang merupakan penyusun terumbu utama dan banyak invertebrate lain yang berkontribusi terhadap penyusunan terumbu seperti sponge, moluska, foraminifera dan semua binatang yang menghasilkan kapur. Terumbu juga disusun oleh alga berkapur seperti Halimeda yang terkadang substrat suatu perairan didominasi oleh alga jenis ini (Braga, *et al.*, 1996; Lirman, 2001).



Gambar 1.3. A dan B adalah karang Acropora dengan bentuk pertumbuhan bercabang dan meja sedangkan C dan D adalah karang non-Acropora dengan bentuk pertumbuhan bercabang dan seperti daun (Foto: OML).

Hubungan antara biotik dan abiotic yang kompleks pada dasar

perairan ini kemudian membentuk sebuah ekosistem yang disebut sebagai terumbu karang. Dimana berbagai fungsi ekologis telah didapatkan dari ekosistem terumbu karang ini. Terumbu karang menjadi rumah, tempat berlindung dan mencari makan bagi ribuan biota laut, bagi manusia ekosistem ini telah menyediakan kebutuhan protein, perlindungan pantai dan pendapatan dari kegiatan ekowisata (Moberg & Folke, 1999).

### **1.3. Kesimpulan**

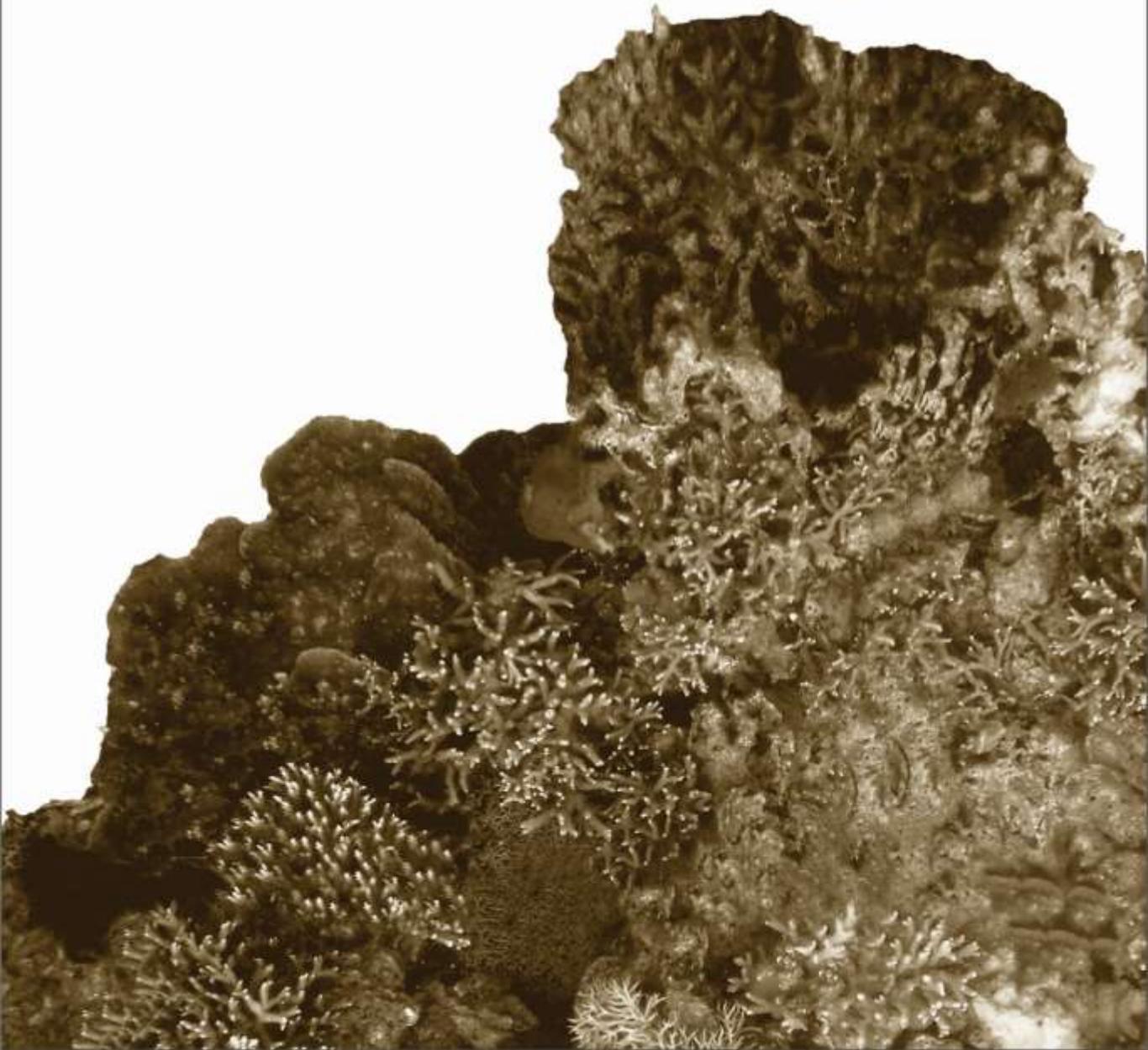
Karang keras (scleractinia) sebagai penyusun utama terumbu karang memiliki "kebutuhan dasar" atau kondisi lingkungan minimum untuk bisa tumbuh secara baik. Kebutuhan cahaya matahari adalah mutlak diperlukan, karang memiliki alga simbiosis, zooxanthellae, yang memerlukan cahaya untuk berfotosintesis. Alga ini dapat ditemukan pada gastrodermal pada jaringan lunak karang. Hasil fotosintesis ini 90% akan diberikan kepada "host"-nya yaitu karang. Cahaya didalam perairan sendiri sangat dipengaruhi oleh: kedalaman, turbiditas dan ketinggian lintang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baker, A. C. (2011). Zooxanthellae. In *Encyclopedia of Modern Coral Reefs* (pp. 1189–1192). Springer.
- Blanchon, P., Granados-Corea, M., Abbey, E., Braga, J. C., Braithwaite, C., Kennedy, D. M., ... Woodroffe, C. D. (2014). Postglacial Fringing-Reef to Barrier-Reef conversion on Tahiti links Darwin's reef types. *Scientific Reports*, 4, 4997.
- Braga, J. C., Martín, J. M., & Riding, R. (1996). Internal structure of segment reefs: Halimeda algal mounds in the Mediterranean Miocene. *Geology*, 24(1), 35–38.
- Dubinsky, Z., & Stambler, N. (2011). Coral reefs: An ecosystem in transition. *Coral Reefs: An Ecosystem in Transition*, (January 2011), 1–552. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-0114-4>
- Iluz, D., & Dubinsky, Z. (2015). Coral photobiology: new light on old views. *Zoology*, 118(2), 71–78.
- Lirman, D. (2001). Competition between macroalgae and corals: Effects of herbivore exclusion and increased algal biomass on coral survivorship and growth. *Coral Reefs*, 19(4), 392–399. <https://doi.org/10.1007/s003380000125>
- Moberg, F., & Folke, C. (1999). Ecological goods and services of coral reef ecosystems. *Ecological Economics*, 29(2), 215–233.
- Tambutté, E., Venn, A. A., Holcomb, M., Segonds, N., Techer, N., Zoccola, D., ... Tambuté, S. (2015). Morphological plasticity of the coral skeleton under CO<sub>2</sub> driven seawater acidification. *Nature Communications*, 6. <https://doi.org/10.1038/ncomms8368>
- Veron, J. E. N. (2008). *A reef in time: the Great Barrier Reef from beginning to end*. Harvard University Press.
- Veron, J. E. N., Devantier, L. M., Turak, E., Green, A. L., Kininmonth, S., Stafford-Smith, M., & Peterson, N. (2009). Delineating the coral triangle. *Galaxea, Journal of Coral Reef Studies*, 11(2), 91–100.

# 2

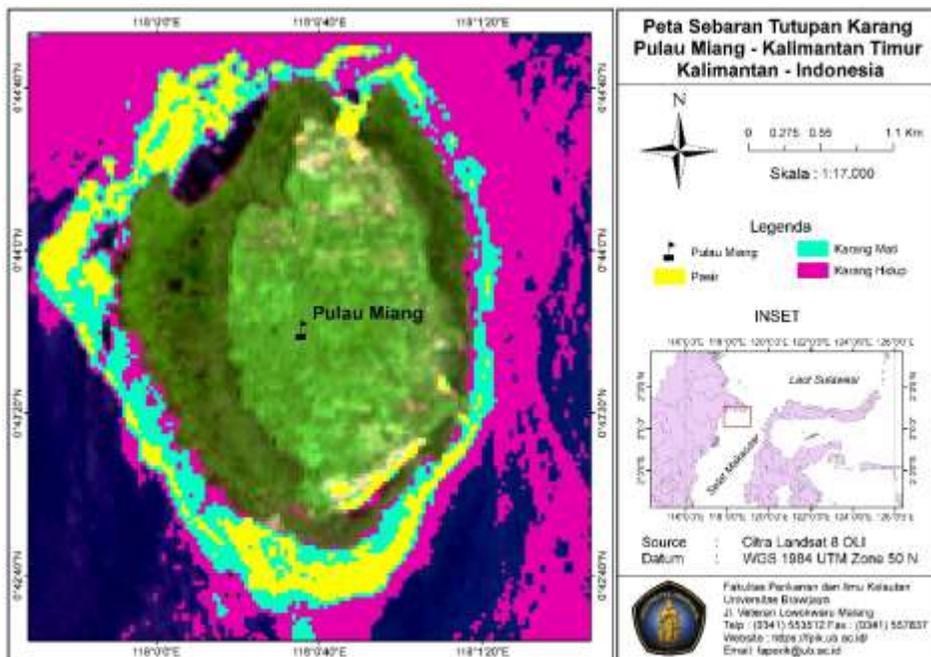
## Kondisi Terumbu Karang di Pulau Miang



# Kondisi Terumbu Karang di Pulau Miang

## 2.1. Pulau Miang

Pulau Miang ( $118^{\circ} 0' 20''$  BT -  $0^{\circ} 44' 0''$  LU) secara administrative masuk kedalam Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur. Luas pulau ini kurang lebih  $7,39 \text{ km}^2$  dengan panjang garis pantai kurang lebih  $11,73 \text{ km}$  dengan jumlah penduduk sekitar 500 jiwa atau 200 kepala keluarga (<https://dinaspariwisata.kutaitimurkab.go.id>). Pulau Miang dikelilingi oleh sabuk hijau (green belt) yang terdiri dari vegetasi mangrove (Gambar 2. 1). Kondisi perairan di kategorikan baik dengan nilai rerata parameter fisika dan kimia oseanografi sebagai berikut: suhu, salinitas, pH, total suspended solid dan total dissolved solid adalah  $28,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $35\text{‰}$ , 7,93, 25 mg/l, 3566, 7 mg/l (Ira, 2014).



Gambar 2.1. Peta P. Miang dan sebaran terumbu karang berdasarkan citra satellite.

P. Miang juga memiliki kekhasan fauna diantaranya adalah ditemukan kadal endemic *Lygosoma (Liolepisma) miangense* yang telah dideskripsikan oleh Werner pada 1910 (Das & Austin, 2007), dan tikus

pohon (*Rattus tiomanicus*) (Musser & Calafia, 1982). Kekhasan yang lain adalah rumah dan jalan di P. Miang terbuat dari kayu besi atau ulin (*Eusideroxylon zwageri*) yang berasal dari Kecamatan Sangkulirang.



Gambar 2.2. Salah satu kondisi P. Miang ketika pagi hari

## 2.2. Demografi dan Kondisi Sosial Penghuni Pulau Miang

Pulau Miang Besar adalah pulau yang berpenghuni, dengan jumlah penduduk sekitar 500 jiwa atau 200 Kepala Keluarga (KK). Pulau Miang Besar mayoritas dihuni oleh penduduk yang berasal dari suku Bugis, pada awal mula Pulau Miang Besar dihuni oleh 4 suku yang terdiri dari suku Jawa, Banjar, Kutai dan Bugis, namun seiring berjalannya waktu masyarakat yang paling banyak menetap di pulau tersebut adalah suku Bugis. Meskipun desa ini terpencil, sarana pendidikan untuk Sekolah Dasar (SD) sudah ada, kemudian air dan listrik. Sedangkan untuk kebutuhan air ada sumur di desa yang tidak pernah kering dan airnya cukup banyak untuk dikonsumsi masyarakat setempat. Sedangkan untuk akses menuju Pulau Miang Besar terdapat kapal taksi yang biaya pengantarannya sekitar 50.000/orang sekali jalan, melalui Kecamatan Sangkulirang atau Desa Bual-bual.



Gambar 2.3. Kondisi sosiologi di P. Miang

Penduduk Desa Pulau Miang sebagian besar bekerja sebagai nelayan. Beberapa menjadi pedagang, petani sawit, petani sayur serta buah. Kebutuhan air bersih di desa ini dicukupi oleh 2 buah sumur air tawar yang terletak di pinggir pantai. Kemunculan air tawar ini adalah adanya tekanan ekuifer air tanah ke daerah yang lebih rendah (pantai) sehingga air tawar akan naik ke permukaan. Sumur air tawar ini secara geologi disebut sebagai fenomena *submarine freshwater springs*. Energi listrik tenaga surya juga telah masuk ke dalam Desa Pulau Miang pada awal tahun 2018, sehingga hampir seluruh penduduk desa dapat menikmatinya walaupun siang hari.

### 2.3. Tutupan Karang Hidup di Pulau Miang

Pengecekan tutupan karang hidup dilakukan pada empat stasiun yaitu stasiun 1 sebelah utara pulau ( $00^{\circ}44.597' \text{ LU} - 117^{\circ}59.992' \text{ BT}$ ), stasiun 2 sebelah barat pulau ( $00^{\circ}43.839' \text{ LU} - 117^{\circ}59.551' \text{ BT}$ ), stasiun 3 sebelah timur pulau ( $00^{\circ}43.901' \text{ LU} - 118^{\circ}01.385' \text{ BT}$ ) dan stasiun 4 sebelah tenggara pulau ( $00^{\circ}43.044' \text{ LU} - 118^{\circ}01.172' \text{ BT}$ ). Rerata persentase tutupan karang hidup di Pulau Miang Besar adalah 29,04% pada kedalaman 5 m dan 27,49% pada kedalaman 10 m dan dapat

dikategorikan kondisi terumbu karang pada perairan tersebut pada kondisi sedang. Tutupan karang hidup tertinggi dapat diketemukan pada stasiun 1 sebesar 42,35% (5m) dan 53,52% (10m) sedangkan tutupan karang hidup terendah dapat diketemukan pada stasiun 3 sebesar 20,81% dan 9,89% pada kedalaman 5 dan 10 m (Gambar 2.4).

Rerata tutupan karang hidup di perairan Pulau Miang secara alamiah berada diantara 27-30%. Hal ini dimungkinkan ada beberapa hal yang menjadi penyebabnya, seperti: tingginya biota pesaing seperti makro alga, sponge dan soft coral, recruitment karang yang rendah, tidak stabilnya substrat perairan, tingginya sedimentasi, dan naiknya konsentrasi CO<sub>2</sub> global. Tingginya tutupan makro alga dan rendahnya jumlah ikan pemakan alga (herbivore) menjadi penghalang menempelnya planula karang pada substrate dan membuat nilai recruitment menjadi rendah (Hoey *et al.* 2011). Pengaruh fisik perairan seperti derasnya arus perairan yang dapat mematahkan percabangan karang dan meningkatkan pengadukan sediment didasar perairan yang akan membuat karang stress hingga mati (Dollar, 1982). Naiknya karbon dioksida terlarut akan meningkatkan saturasi aragonite pada perairan yang akan berakibat berkurangnya ion karbonat untuk proses kalsifikasi karang (Hoegh-Guldberg, 2005).

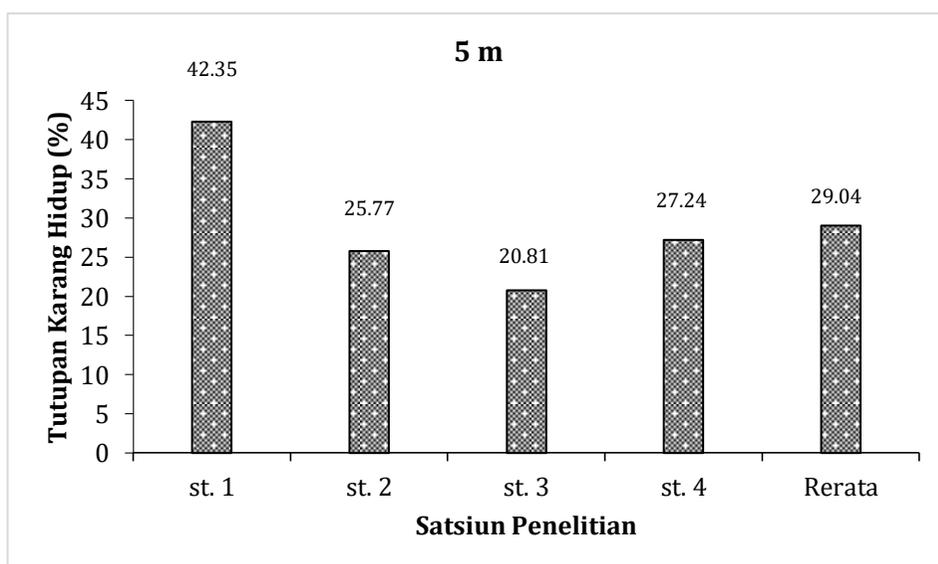
Tabel 2.1. Lokasi ditemukannya karang keras di P. Miang

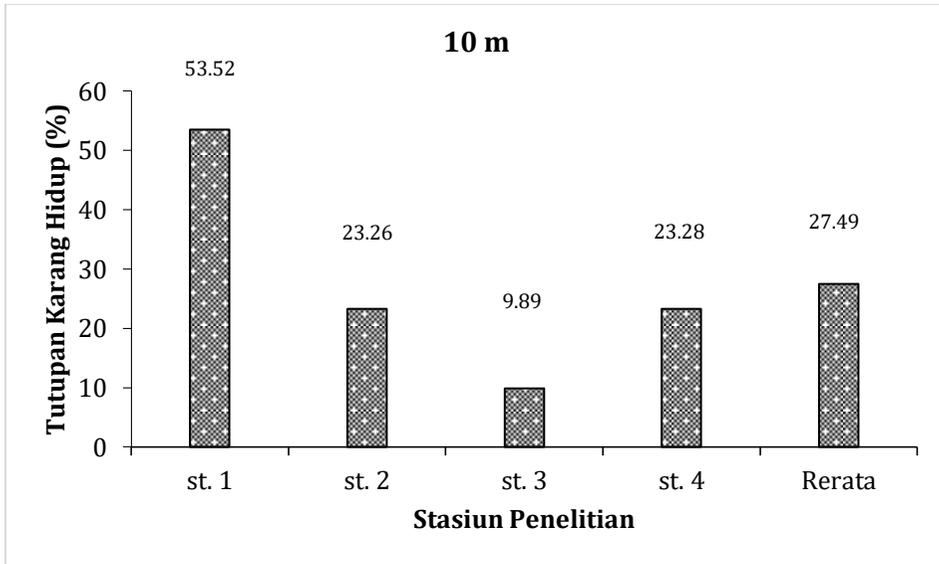
Sta.	ACB	ACD	ACS	ACT	CB	CD	CE	CF	CM	CMR	CS	RB	RC	Total
1	167	7		18	173	7	10	124	7	202	5			720
2	44	65		35	26		8	5	83	1	52	5	3	327
3	190	5	2	5	30		2	9	13	11	4	14		286
4	282	15	2	7	152	7	13	39	14	53	2			586
<b>Total</b>	<b>683</b>	<b>92</b>	<b>4</b>	<b>65</b>	<b>381</b>	<b>14</b>	<b>33</b>	<b>177</b>	<b>117</b>	<b>267</b>	<b>63</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>1918</b>

Ket. ACB: Acropora Branching; ACD: Acropora Digitata; ACS: Acropora Sub-massive; ACT: Acropora tabulate; CB: Coral Branching; CD: Coral Digitate; CE: Coral Encrusting; CF: Coral Foliose; CM: Coral Massive; CMR: Coral Mushroom; CS: Coral Sbu-massive; RB: Rubble dan RC: Rock

Berdasarkan tabel 2.1., total jumlah koloni karang yang disurvei menggunakan belt transek adalah sebesar 1.918 koloni karang dengan 11 bentuk pertumbuhan karang hidup dan 2 bentuk pertumbuhan karang mati (abiotic). Tampak pada stasiun 1 jumlah koloni karang yang diketemukan sebesar 720 koloni sedangkan kebalikannya, koloni karang terendah dapat diketemukan pada stasiun 3 dengan jumlah 286 koloni karang hidup. Hal ini sesuai dengan persentase tutupan karang hidup di kedua stasiun ini, dimana stasiun 1 representasi tingginya tutupan karang dan stasiun 3 menunjukkan presentasi yang rendah.

Karang *Acropora* adalah jenis karang yang mendominasi jenis karang di dunia. Wallace & Muir (2005) menyatakan bahwa Indonesia yang terletak di kawasan CT memiliki jenis keragaman *Acropora* sebanyak 91 spesies. Secara alamiah percabangan karang *Acropora* adalah rapuh dibandingkan jenis karang lain sehingga akan mudah patah karena arus atau gelombang. Patahan karang ini akan menjadi koloni baru dan biasanya akan mendominasi suatu perairan (Chornesky, 1991). Kelimpahan *Acropora* pada suatu lokasi juga dipengaruhi oleh pola reproduksi seksual karang tersebut, dimana beberapa species melakukan spawning (mengeluarkan sel telur dan sperma) secara bersamaan, sehingga dimungkinkan dominasi jenis ini didapatkan dari banyaknya karang dalam bentuk kecil atau juvenil (Fukami, *et al.*, 2003).

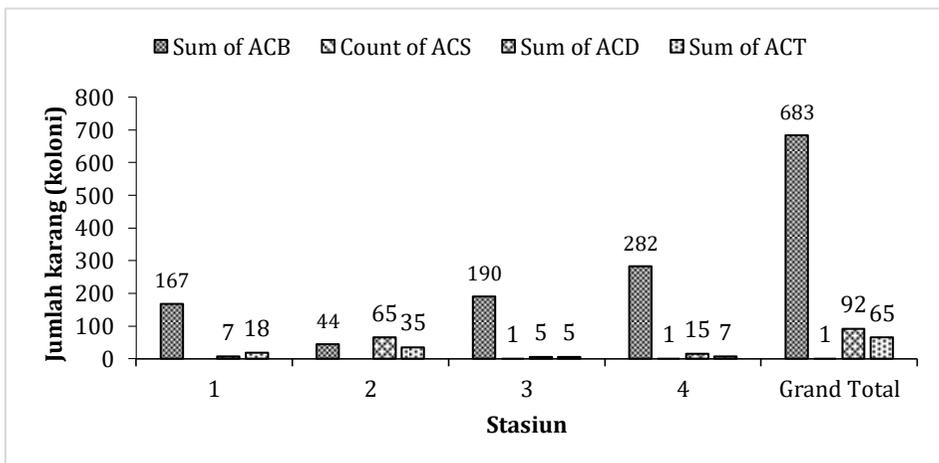




Gambar 2.4. Tutupan Terumbu Karang pada Kedalaman 5 dan 10 m

### 2.3.1. Sebaran Karang Acropora

Karang Acropora merupakan karang yang memiliki karakter pertumbuhan yang cepat, dan diperairan tertentu dapat ditemukan secara melimpah. Pada perairan P. Miang ini diketemukan 4 jenis pertumbuhan dari karang Acropora yaitu Acropora bercabang (ACB) dengan jumlah koloni total 683, Acropora sub-massive (ACS) hanya 1 koloni, Acropora digitate (ACD) sebanyak 92 koloni dan Acropora tabulate (ACT) dengan jumlah 65 koloni. Pada Gambar 2 juga terlihat bahwa sebaran karang Acropora terbanyak diketemukan pada stasiun 4 dengan total koloni sebesar 305 koloni Acropora.

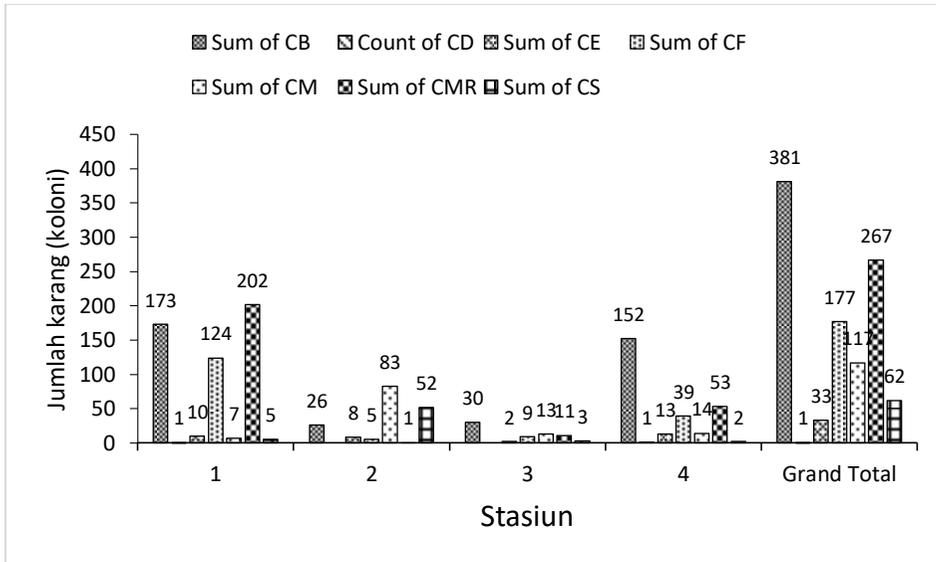


Gambar 2.5. Empat jenis bentuk pertumbuhan karang *Acropora* yang ditemukan pada P. Miang

Bentuk pertumbuhan karang yang hidup pada suatu perairan menggambarkan kondisi oseanografi wilayah tersebut. Dominasi *Acropora* bercabang (ACB) dapat menjadi tolok ukur bahwa rerata kecepatan arus di perairan P. Miang relative kurang kuat. Karang memiliki sifat *plasticity* atau kelenturan dimana variasi bentuk koloni akan menyesuaikan dengan kondisi lingkungan. Apabila arus perairan relative kuat maka karang akan membentuk percabangan lebih kompak sehingga kuat menahan hidronimika perairan (Halid *et al.*, 2016).

### **2.3.2. Sebaran Karang non-*Acropora***

Gambar 4 menunjukkan berbagai jenis pertumbuhan karang yang non-*Acropora*, yang menunjukkan variasi pertumbuhan bentuk koloni. Secara umum perairan P. Miang didominasi oleh karang bercabang (CB) dengan jumlah koloni 381, diikuti oleh karang jamur (CMR) dengan 267 koloni, karang berbentuk daun (CF) dengan 177 koloni, karang berbentuk membulat (CM) sebanyak 117 koloni, karang sub-massiv (CS) sebanyak 62 koloni, karang merayap (CE) sebesar 33 koloni dan karang digitate (CD) 1 koloni. Terlihat dari gambar 4 juga dominasi karang non-*Acropora* dapat ditemukan pada stasiun 1 dan dikikuti pada stasiun 4.



Gambar 2.6. Jenis bentuk pertumbuhan karang non-Acropora yang ditemukan pada P. Miang

Karang non-Acropora merupakan kelompok karang yang memiliki pertumbuhan lebih lama dibandingkan dengan karang Acropora, hal ini membawa konsekuensi karang-karang non-Acropora memiliki kepadatan aragonite yang lebih baik, sehingga karang-karang ini akan tahan ketika terkena arus kuat atau gelombang yang besar.

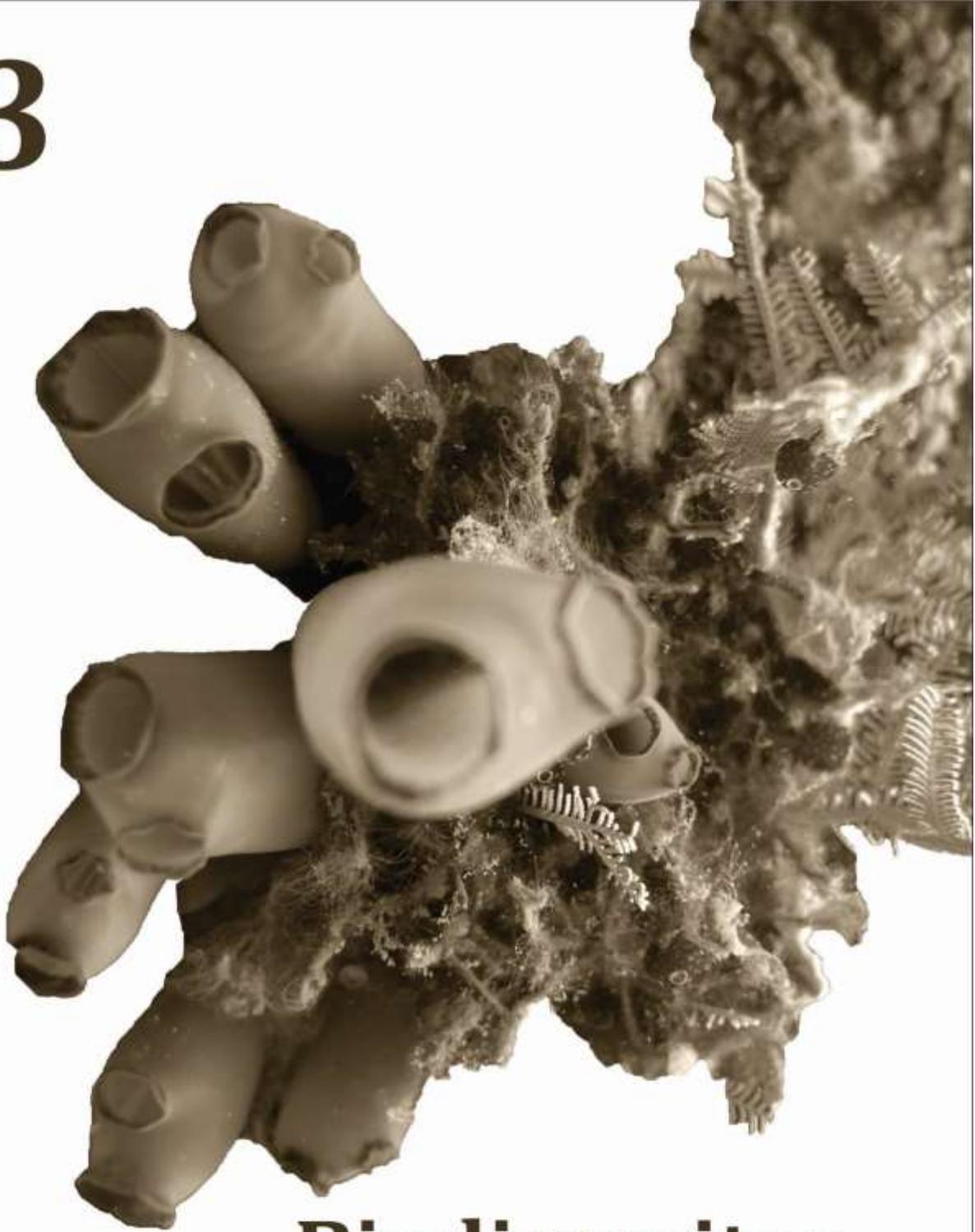
## 2.4. Kesimpulan

Rata - rata persentase tutupan karang hidup di Pulau Miang Besar adalah 29,04% dikategorikan pada kondisi sedang. Tutupan karang hidup tertinggi dapat ditemukan pada stasiun 1 sebesar 42,35% dan terendah dapat ditemukan pada stasiun 3 sebesar 20,81%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chornesky, E. A. (1991). The ties that bind: inter-clonal cooperation may help a fragile coral dominate shallow high-energy reefs. *Marine Biology*, 109(1), 41–51.
- Das, I., & Austin, C. C. (2007). New species of *Lipinia* (Squamata: Scincidae) from Borneo, revealed by molecular and morphological data. *Journal of Herpetology*, 61–71.
- Dollar, S. J. (1982). Wave stress and coral community structure in Hawaii. *Coral Reefs*, 1(2), 71–81.
- Fukami, H., Omori, M., Shimoike, K., Hayashibara, T., & Hatta, M. (2003). Ecological and genetic aspects of reproductive isolation by different spawning times in *Acropora* corals. *Marine Biology*, 142(4), 679–684.
- Halid, N. H., Ahmad, Z., Kamarumtham, K., Saad, S., Fikri, M., Khodzori, A., ... Yusof, M. H. (2016). The Effect of Current on Coral Growth Form in Selected Areas of Tioman Island, Pahang. *Transactions on Science and Technology*, 3(3), 393–4002.
- Hoegh-Guldberg, O. (2005). Low coral cover in a high-CO<sub>2</sub> world. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 110(C9).
- Hoey, A. S., Pratchett, M. S., & Cvitanovic, C. (2011). High macroalgal cover and low coral recruitment undermines the potential resilience of the world's southernmost coral reef assemblages. *PLoS One*, 6(10), e25824.
- Ira, P. D. (2014). Kondisi Kualitas Perairan di Kabupaten Kutai Timur Kalimantan Timur. *Lembusuana*, 14(156), 13–19.
- Musser, G. G., & Calafia, D. (1982). Identities of rats from Pulau Maratua and other islands off East Borneo. *American Museum novitates*; no. 2726.
- Wallace, C. C., & Muir, P. R. (2005). Biodiversity of the Indian Ocean from the perspective of staghorn corals (*Acropora* spp).

**3**



**Biodiversitas  
Terumbu Karang  
di Pulau Miang**

# Biodiversitas Terumbu Karang di Pulau Miang

## 3.1. Pendahuluan

Terumbu karang di Pulau Miang tersusun dari berbagai biota seperti karang, sponge, karang lunak, berbagai alga dan invertebrate lain. Kata biodiversitas oleh para ahli ekologi didefinisikan sebagai keragaman berbagai biota, level spesies, yang menempati suatu tempat tertentu bisa wilayah, ekosistem, planet dan lain sebagainya (Bertrand & Rouse, 2006). Mengetahui keragaman terumbu karang di suatu wilayah adalah sangat penting, semakin tinggi biodiversitas pada suatu ekosistem maka daya pulih kembali (resilient) dan ketahanan terhadap perubahan lingkungan akan semakin besar.

Karang seperti mega magnet bagi biota laut lain, berbagai jenis makhluk hidup berkumpul membentuk sebuah ekosistem yang memberikan manfaat besar bagi manusia dengan tersedianya sumber makanan, potensi obat-obatan, perlindungan terhadap pesisir, dan juga sumber ekonomi melalui kegiatan jasa estetikanya. Masing-masing komponen pada terumbu karang saling memberikan manfaat sehingga dapat terus bersinergi dalam suatu ekosistem. Sebagai contoh ikan-ikan terumbu yang bersifat corallivorous akan menghasilkan sumber sediment baru yang akan dimanfaatkan oleh udang. Udang dan ikan pembersih memiliki tugas menjaga kebersihan ikan dari para parasite. Berbagai moluska, tunikata, timun laut dan *sea squirt* membantu menjaga kualitas perairan karena bersifat filter feeder.

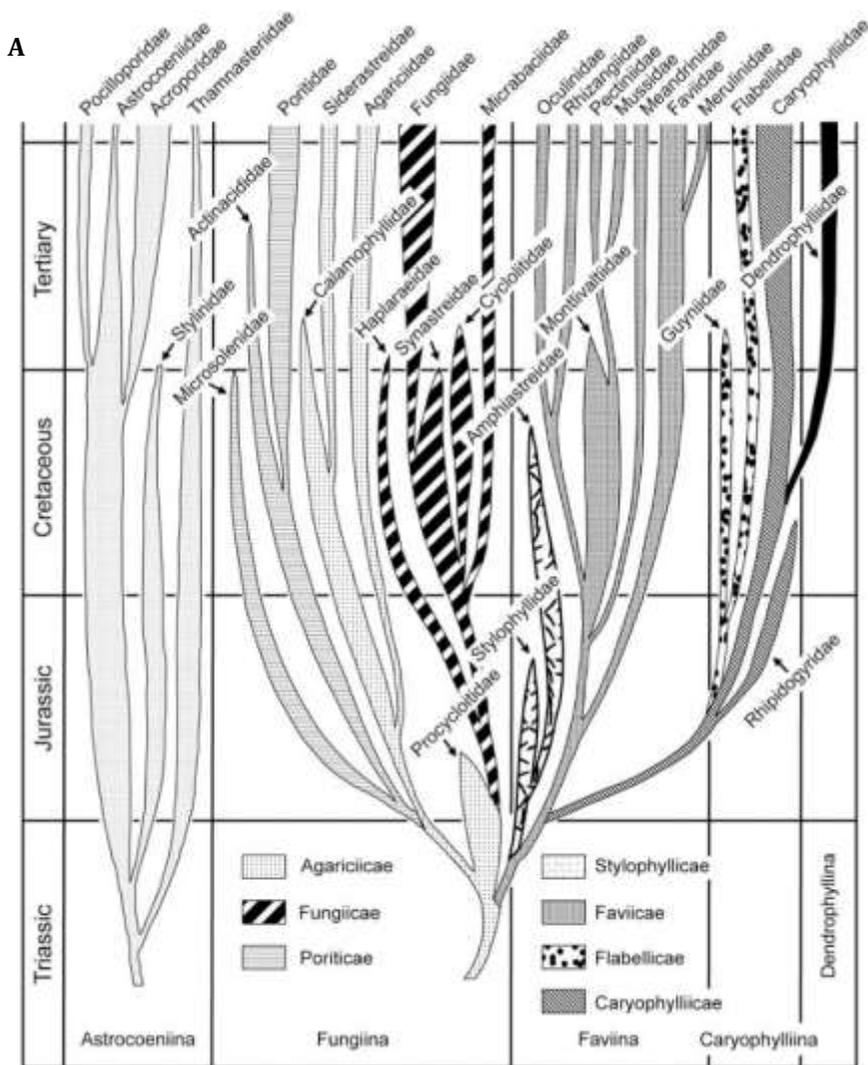
Sebuah proyek bernama Census of Coral Reef Ecosystems (CReefs) yang dimulai pada tahun 2000, dimana proyek penelitian tersebut menitik beratkan kepada penghitungan biodiversitas terumbu karang di dunia. Hasil sementara dari interpolasi komputasi didapatkan bahwa di terumbu karang terdapat 3,2 juta spesies yang hidup bersama membentuk sebuah ekosistem yang rumit (Knowlton *et al.*, 2010). Para ahli membuat sebuah alat yang disebut sebagai ARMS (Autonomous reef monitoring structures) yang ditempatkan diberbagai perairan di seluruh dunia.

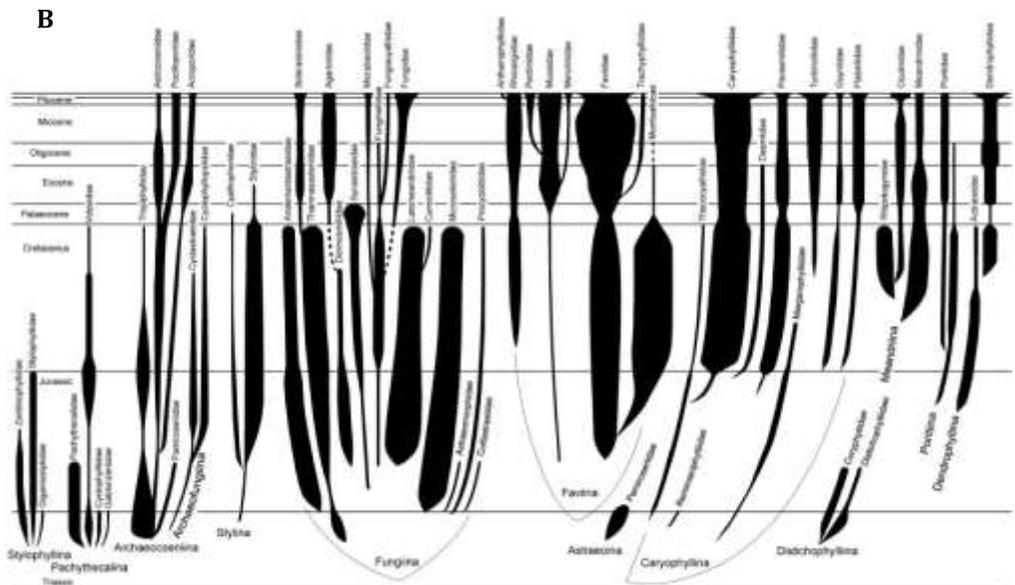
## 3.2. Klasifikasi Karang Keras

### 3.2.1. Klasifikasi Tradisional

Pengklasifikasian karang secara makro morfologi (tradisional) telah dimulai pada abad 19 dan abad 20 an dimana saat itu para peneliti mengklasifikasikan karang berdasarkan hanya pada karakter dari

kerangka karang. Yang kemudian berdasarkan makro morfologi yang didapatkan tersebut kemudian dijadikan dasar hubungan evolusi pada tingkat ordo. Pada tahun 50-an beberapa ahli mulai menggali karakter mikro struktur dari kerangka karang. Pada tahun tersebut dikenal dengan system Wells dimana (Wells, 1956) membuat hipotesis kekerabatan 5 sub ordo dan 22 famili karang kedalam sebuah pohon kekerabatan. Kemudian pada tahun 70-an Veron (2000; 1995) melakukan revisi terhadap pohon kekerabatan tersebut dengan menambahkan 2 sub ordo (total 13 sub ordo) dan 4 famili baru (total 59 famili).





Gambar 3.1. (A) Pohon kekerabatan (filogenik) yang diusulkan oleh Wells (1956) dan (B) Veron (1995, 2000).

### 3.2.2. Molekular Filogenik

Dua dasa warsa terakhir para ahli karang focus pada evolusi karang pada tingkat genetic. Pohon filogenik yang berdasarkan data molekuler sekaran ini tetap didasarkan kepada studi morfologi karang, dari sinilah nanti akan dibuktikan mengenai ordo yang bersifat monofili (berasal dari leluhur tunggal yang sama) hingga polifili atau apakah karang tersebut mengalami hibridisasi. Awal molecular filogenetik dilakukan oleh (Romano & Palumbi, 1996) menggunakan mitokondria karang 16 S dan nRNA 28 S dari sinilah kemudian karang terbagi menjadi complex dan robust. Kemudian Fukami *et al.* (2008) juga melanjutkan studi molecular karang dengan sample karang lebih banyak dan hasilnya 8 dari family karang mendukung kladifikasi complex dan robust yang telah dipaparkan oleh (Romano & Palumbi, 1996).

### 3.3. Karang Keras di Pulau Miang

Tahun 2009 para ahli terumbu karang bertemu untuk melakukan workshop nomenklatur taksonomi karang keras. Pada workshop *Scleractinian Systematic Working Group* tersebut menyepakati beberapa metode baru untuk diaplikasikan dalam dunia taksonomi karang diantaranya adalah morfometrik, analisis mikrostruktur karang, anatomi jaringan lunak dan molecular genetic pada karang. Secara ringkas

pertemuan tersebut membagi karang menjadi 2 kelompok yaitu komplek dan robust (Romano & Palumbi, 1996).

*Complex* adalah kelompok karang yang secara morfologi memiliki kerangka yang lebih berongga karena dinding koralitnya membentuk synapticulothecal (poros). Karang pada kelompok ini dinding septanya tersusun dari trabeculae yang sederhana dan antar elemennya tidak menyatu sehingga menghasilkan berat skeleton lebih ringan dan terlihat komplek. Bentuk pertumbuhan dari jenis ini lebih didominasi karang bercabang. Sedangkan robust adalah istilah untuk karang yang memiliki kalsifikasi kerangka yang lebih padat atau solid dan dinding coralite berbentuk septothecal atau parathecal. Secara morfologi fisik terkadang sulit membedakan antara karang komplek dan robust dan sebenarnya metode paling baik adalah menggunakan DNA. Pada buku ini akan mengikuti klasifikasi filogeni yang sudah disebutkan diatas.

### 3.3.1. Famili Acroporidae (complex)

1. *Acropora echinata*

Karang *Acropora echinata* memiliki ciri khas percabangan yang mirip dengan sikat botol, sedangkan aksial dan radial koralitnya sulit untuk dibedakan karena memiliki bentuk yang serupa yaitu berbentuk tabung pendek. Karang ini umum ditemukan diseluruh kawasan Indo-Pasifik termasuk di P. Miang.

2. *Acropora microphthalma*

Jenis karang ini sangat banyak ditemukan pada kedalaman 5 m di P. Miang dengan koloni besar berukuran lebih dari 1 m. Ciri khas dari karang ini adalah memiliki percabangan yang kecil, dengan bentuk lurus dengan dikelilingi radial koralit dengan ukuran kecil serta seragam. Warna biasanya coklat hingga krem.

3. *Acropora cytherea*

Ciri khas dari *Acropora cytherea* adalah berbentuk lembaran tipis seperti meja, terkadang bertumpuk. Percabangan sangat kecil bahkan ketika hidup pada perairan dengan arus kuat percabangnya akan menyatu satu dengan yang lain. Aksial koralit berbentuk tabung panjang dengan radial koralit pendek dengan kalik yang terbuka. Warna yang umum ditemukan adalah coklat.

4. *Acropora muricata*

Koloni dari karang ini berbentuk arboresen dengan percabangan besar, ciri yang paling mudah dikenali adalah karang ini memiliki radial koralit yang memiliki ukuran sama dan berjejer dengan rapi. Warna yang umum ditemukan di perairan P. Miang adalah coklat dengan ujung percabangan berwarna cerah.

5. *Acropora derawanensis*

Koloni berbentuk arboresen dengan melengkung kebawah (prostrate). Selain itu bercabangan karang ini sangat kecil dan diujungnya terdapat axial koralit dengan bentuk tabung yang dikelilingi radial koralit kecil berbentuk tabung juga.



6. *Acropora hyacinthus*  
Karakter dari koloni *Acropora hyacinthus* adalah memiliki bentuk pertumbuhan tabulate (berbentuk seperti meja) dan terkadang bertumpuk-tumpuk. Memiliki cabang yang sangat kecil dengan aksial koralit di ujungnya. Kalau dilihat dari atas, kumpulan radial koralit yang disekitar aksial koralit membentu seperti bunga ros, ini yang menjadi ciri khas *A. hyacinthus* ketika di alam. Banyak ditemukan pada kedalaman kurang dari 5 m.
7. *Acropora clathrata*  
Berbentuk meja dengan model percabangan anatomoses (berbentuk seperti kerangka daun) dan cabang-cabang kecilnya dan tipis sehingga terkksesan bentuknya solid. Aksial koralit berbentuk tabung dengan radial koralitnya kebanyakan berbentuk nariform. Warna koloni biasanya krem hingga coklat.
8. *Acropora granulosa*  
Koloni berbentuk membulat, apabila koloni berukuran lebih dari 1 m bentuknya akan seperti meja. Cabang utama akan dipenuhi dengan percabangan kecil-kecil yang terkadang tersusun dari lebih satu aksial koralit. Radial koralit berukuran kecil yang mengelilingi aksial koralit. Warna yang ditemukan krem dan coklat.
9. *Acropora turaki*  
Koloni berbentuk arboresen (seperti pohon) dengan percabangannya berbentuk sikat botol. Aksial koralit berbentuk seperti tabung panjang dan radial koralit memiliki bentuk yang mirip dengan aksialnya. Dia alam konesteum akan terlihat jelas seperti garis lurus.
10. *Acropora digitifera*  
Bentuk koloni digitate, dengan percabangan kecil berbentuk silinder dengan bagian ujungnya meruncing. Radial koralit berada di ujung percabangan dengan bentuk seperti tabung dan dikelilingi radial koralit berbagai ukuran berbentuk tabung dengan bukaan setengahnya (flaring).
11. *Acropora* sp.  
Karang *Acropora* sp ini ditemukan melimpah pada kedalaman 5-7 m di bagian utara P. Miang, bentuk percabangannya kecil dengan radial koralit berdekatan satu dengan yang lain. Dalam satu cabang terkadang terdapat 2 aksial koralit.



12. *Acropora multiacuta*

Ciri khasnya dari karang ini adalah memiliki aksial koralit yang panjang. Koloni biasanya berukuran kecil.

13. *Acropora caroliniana*

Koloni memiliki percabangan pendek, aksial koralit berbentuk tabung dan dibawahnya terdapat radial koralit berbentuk tubular.

14. *Montipora* sp.

Bentuk koloni encrusting (mengerak) hingga massive. Koralit sangat kecil (< 1 mm). Tuberculae tampak disemua permukaan koloni karang.

15. *Astreopora myriophthalma*

Koloni berbentuk massive dengan koralit berbentuk membulat diatasnya. Kalik berbentuk bulat sempurna dengan rerata diameter 2 mm, primary septa berukuran  $\frac{3}{4}$  R dan secondary septa berukuran pendek.

16. *Isopora palifera*

Karang ini sangat khas yaitu memiliki percabangan besar bahkan membentuk seperti kolom. Percabangannya akan “dihiasi” dengan aksial koralit. Diameter luar dari aksial koralit biasanya berkisar 2,8-4,2 mm. Karang ini umum ditemukan di perairan P. Miang pada kedalaman 5 hingga 10-an m.

### 3.3.2. Famili Agariciidae (complex)

1. *Pavona cactus*

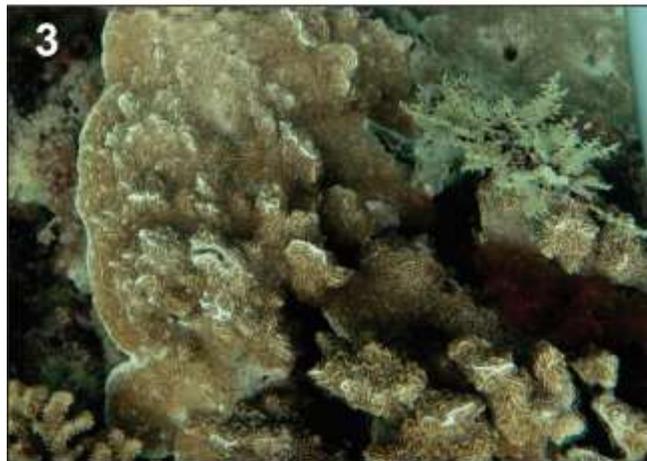
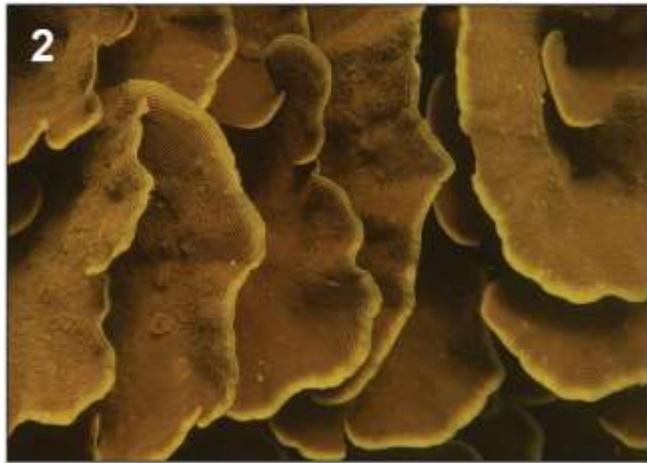
Koloni tersusun atas lembaran tipis, tampak semacam kerutan pada lapisan permukaannya. Kerutan ini dikarenakan ada garis septa kosta yang menghubungkan antar polip yang ukurannya sangat kecil. Habitat dari karang ini pada umumnya di daerah reef flat dan laguna dengan arus yang tidak begitu kencang.

2. *Pachyseris speciosa*

Koloni dari *Pachyseris speciose* biasanya berbentuk laminar, koralit tidak memiliki dinding dan ciri khasnya lagi adalah ada tonjolan (valley) dengan bentuk parallel dengan ujung koloni, sehingga spesies ini sangat mudah dikenali. Di P. Miang dapat ditemukan pada sebelah utara pulau dengan kedalaman sekitar 5 m. Warna koloni karang ini biasanya coklat dengan warna ujung koloni agak terang cenderung putih.

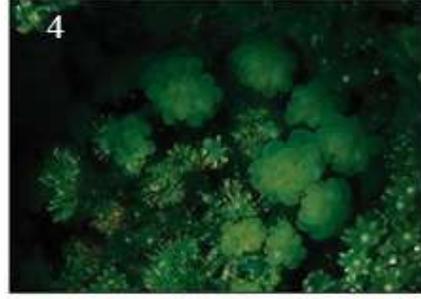
3. *Pachyseris rugosa*

Koloninya berukuran kecil dengan bentuk pertumbuhan merayap hingga laminar. Koralit berukuran kecil tersembunyi diantara carinae (pola pada permukaan karang *Pachyseris*). Septa dan kosta menjadi satu sehingga disebut sebagai septo-costae. Warna umum dari karang ini adalah krem hingga coklat.



### 3.3.3. Famili Euphyllidae (complex)

1. *Galaxea* sp  
Koloni berbentuk massive dengan polip berada di atasnya. Septa memanjang tajam dengan bentuk seperti pedang melengkung dan dikelilingi oleh tentakel dan memanjang ketika siang hari. Warna koloni hijau dan terkadang coklat.
2. *Galaxea astreata*  
Koloni berbentuk sub-massive dengan koralit berbentuk tubular, jumlah septa antara 8-12 dengan bentuk runcing dan panjang. Sangat jarang ditemukan di P. Miang.
3. *Plerogyra simplex*  
Koloni bercabang dengan percabangan pendek dan berukuran sama. Bentuk percabangan phacheloid. Jenis karang ini sangat mudah dikenali dengan adanya gelembung putih yang disebut sebagai vesicle, terkadang juga dapat dilihat tentakel keluar diantara vesicle ini. Warna koloni kebanyakan krem. Jarang ditemukan di P. Miang.
4. *Plerogyra sinuosa*  
Koloni secara umum berbentuk flabello-meandroid, dengan lembah terhubung dengan conesteum muncul ke permukaan. Ciri khas dari jenis karang ini adalah tampak vesikel (kantong) yang jelas walaupun pada siang hari.
5. *Physogyra lichtensteini*  
Koloni berbentuk massive, dengan type polip adalah meandroid, ciri dari karang ini adalah terdapat vesicle yang berbentuk seperti anggur, juga dapat dilihat jelas terdapat tonjolan seperti septa dengan bentuk segitiga. Anggota Genus *Physogyra* hanya satu spesies ini saja.



### 3.3.4. Famili Poritidae (complex)

1. *Porites negrosensis*  
Ciri dari *Porites* ini adalah memiliki bercabangan yang tidak beraturan, dengan koralit berada pada cekungan (excavated corallite). Koloni dari karang ini bisa berukuran lebih dari 1 m dan pada bagian bawah koloni akan berbentuk laminar.
2. *Porites* sp.  
*Porites* merupakan karang dengan bentuk pertumbuhan beragam dari merayab, massive dan bercabang. Karena polipnya memiliki ukuran yang sangat kecil sehingga terkadang sulit untuk mengidentifikasi secara langsung dilapangan. Secara umum beberapa *Porites* yang memiliki bentuk pertumbuhan mengerak seperti gambar diatas mirip sekali dengan *Montipora*.
3. *Porites cylindrica*  
Koloni berbentuk cabang dengan panjang cabang sekitar 30 cm dan diameter 4 cm. Cabang dari karang ini berbentuk silindris dengan ujung cabang tumpul. Warna yang umum ditemukan adalah coklat.
4. *Porites lutea*  
Koloni berbentuk massive, terkadang kalau ukurannya besar akan membentuk kesan seperti helm. Koralit sangat kecil 1-2 mm dengan tentakel terkadang aktif ketika siang hari. Pada permukaan koloninya biasa akan ditemui tonjolan seperti gunung kecil yang disebut sebagai *hillocky*. Secara mikroskopis jumlah pali yang terdapat pada koralit *P. lutea* adalah 5.
5. *Porites lobata*  
Koloni dari karang ini massive bisa jadi didaerah lain akan berbentuk bulat atau berbentuk seperti helm karena bagian bawah koloni tidak sampai ke substrat. Koralit berbentuk cereoid dan berukuran sangat kecil (diameter kurang lebih 1 mm). Seperti halnya *Porites lutea* sering ditemukan tonjolan-tonjolan pada permukaan koloni karang ini yang disebut *hillocky*. Warna yang sering dijumpai biasanya krem atau coklat atau pada daerah dangkal warna koloni terkadang ungu.
6. *Porites tuberculosa*  
Koloni berbentuk cabang terkadang percabangannya sangat lebat dengan bentuk bawahnya merayap. Yang menjadi ciri khas dari koloni ini adalah konesteum yang sangat jelas dengan warna cerah.



### 3.3.5. Famili Fungiidae (robust)

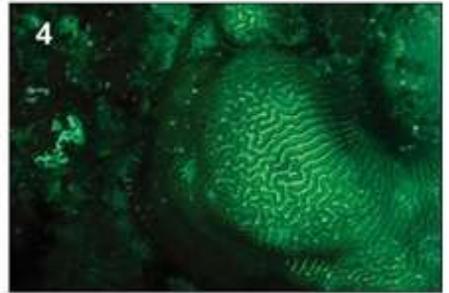
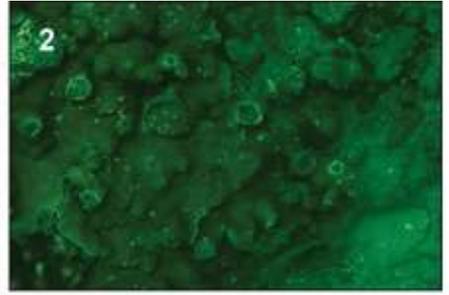
1. *Fungia costulata*  
Karang ini termasuk jenis free living (tidak menetap), sebelumnya disebut sebagai *Cycloseris costulata*. Dengan ciri khas bentuk bulat dengan septa primernya lebih menonjol disekeliling mulut dari karang ini. Di P. Miang ditemukan secara berkelompok pada kedalaman 5 m.
2. *Fungia sp.*  
Karang ini termasuk jenis free living (tidak menetap), dengan ciri khas bentuk bulat dengan septa primernya lebih menonjol disekeliling mulut dari karang ini. Di P. Miang ditemukan secara individual di kedalaman 9 m.
3. *Herpolitha limax*  
Koloni berbentuk oval atau memanjang dengan ujung-ujungnya membulat. Mulut berada di axial furrow dan beberapa mulut diluarnya. Septa memiliki gerigi halus.
4. *Halomitra pileus*  
Karakter dari karang ini adalah free living dengan bentuk koloni seperti dome. Koralite tersebar di seluruh permukaan karang. Septa karang ini berbentuk gerigi dan tentakel hanya muncul ketika malam hari.
5. *Podabacia crustacean*  
Koloni dari karang ini biasanya melekat pada substrat dasar perairan dan awal bentuk pertumbuhan dari karang ini adalah mengerak dan kemudian akan berkembang menjadi laminar dan terkadang hingga membentuk tumpukan. Koralit biasanya agak menonjol di tepi dari koloni.
6. *Sandalolitha robusta*  
Merupakan salah satu dari karang jamur dengan bentuk koloni berbentuk oval atau dome dengan tengah kosong. Tidak seperti karang jamur (*Fungia*) *Sandalolitha robusta* tidak memiliki mulut ditengah koloni. Warna dari koloni ini adalah krem hingga coklat. Sebarannya tidak begitu melimpah di Pulau Miang.



7. *Ctenactis albitentaculata*  
Polip berbentuk oval dengan axial furrow (cekungan seperti mulut) berada disepanjang polip, yang mana didalamnya terdapat beberapa mulut dari karang. Septa memanjang dari axial furrow hingga ketepi dari polip. Ciri khasnya adalah terdapat tentakel yang terus muncul walaupun siang hari.
8. *Ctenactis echinata*  
Merupakan termasuk family Fungiidae, spesies ini termasuk hewan free living dengan satu polip panjang dan memiliki septa dan kosta berbentuk gerigi tajam. Di P. Miang dapat ditemukan di kedalaman 5 m sebelah utara pulau.

### 3.3.6. Famili Merulinidae (robust)

1. *Merulina ampliata*  
Ciri khas dari karang ini adalah bentuk pertumbuhan koloni yang laminar, memiliki lembah (valley) pendek-pendek, dan tentakel yang akan keluar pada malam hari. Septa berbentuk tonjolan atau granule.
2. *Hydnophora exesa*  
Koloni sub-massive, mengerak dan terkadang laminar. Memiliki tonjolan pada seluruh permukaannya yang disebut hydnoaphore atau montikula. Polip biasanya akan berada diantara montikkula ini. Jarang ditemukan di P. Miang
3. *Favites abdita*  
Koloni berbentuk massive terkadang berbentuk flat khususnya awal kolonisasi. Diameter koralit cukup besar sekitar 7-12 mm. Warna koloni biasanya coklat pada dinding dan kehijauan pada kolumelanya. Karang ini sangat umum ditemukan bersama dengan jenis Faviids lainnya.
4. *Leptoria Phrygia*  
Koloni umumnya massive atau sub-massive dengan koralit berbentuk meandroid (lembah panjang bersambungan). Septa dan kosta membentuk kesan seperti zipper. Warna koloni hidupnya kebanyakan adalah krem dan kuning.
5. *Platygyra daedalea*  
Koloni berbentuk massive dengan bentuk polip meanadroid dan memiliki dinding agak tebal. Septa berbentuk lurus dengan tonjolan kecil-kecil.
6. *Echinopora lamellose*  
Koloni berbentuk foliosa dan terkadang membentuk gulungan (whorl). Kalik dari karang ini sangat kecil berukuran 2-4 mm. Habitat di P. Miang berada di perairan dengan kontur miring. Spesies ini sangat umum ditemukan di perairan didunia.
7. *Dipastrea speciosa* (Karibia: *Favia speciosa*)  
Koloni berbentuk massive, dengan koralit berbentuk membulat dan berdekatan satu dengan yang lain, pali sulit terlihat. Ciri dari karang ini adalah memiliki warna yang kontras antara polip dan kostanya.



8. *Pectinia lactuca*

Koloni dari karang ini memiliki bentuk pertumbuhan foliose dengan lembaran tebal vertikal. Sebaran karang ini sangat luas dari Indo-Pasifik hingga Samudera Hindia. Habitat dari karang ini adalah disekitar reef slope yang memiliki perairan dengan turbiditas tinggi.

### 3.3.7. Famili Diploastreidae (robust)

1. *Diploastrea heliopora*

Karang ini sangat mudah dikenali ketika di alam, berbentuk massive dengan diameter bisa mencapai lebih dari 2 m. Korallite berbentuk plocoid mirip dome kecil dan sangat rapat dapat ditemukan diseluruh permukaan koloni karang. Kolumela dapat dilihat jelas berada ditengah korallite. Warna ketika hidup krem kehijauan.



### 3.3.8. Famili Lobophylliidae (robust)

1. *Lobophyllia* sp  
Mirip dengan *Lobophyllia flabelliformis*. Koloni berbentuk dom. Polip bertipe flabello-meandroid dan memiliki jaringan lunak (soft tissue) sangat tebal menutupi kerangka pada polip.
2. *Lobophyllia robusta*  
Ciri khas dari karang ini hanya akan terdiri beberapa koralit. Polip karang tertutupi selimut tebal yang merupakan living tissue dari karang.
3. *Lobophyllia hemprichii*  
Koloni berbentuk bulat hingga pipih dengan koralit berbentuk pacheloid. Lebar lembah bervariasi dari 15-40 mm. Septa akan terlihat kasar seperti mata gergaji ketika jaringan lunak masuk kedalam skeleton. Ciri umum dari jenis karang ini yakni memiliki 2 warna ketika didalam air yaitu abu-abu pada sekitar lembah dan mulut karang dan pink atau merah dibagian luarnya.
4. *Symphyllia radians*  
Koloni berbentuk massive terkadang berbentuk pipih pada fase pertumbuhan, lebar lembah termasuk sedang 20-25 m dengan bentuk meandroid yang tidak beraturan. Dinding (wall) dari koloni ini terlihat gemuk karena jaringan lunaknya tebal menutupi dinding koloni. Karang jenis ini sangat umum ditemukan di wilayah Indo-Pasifik.
5. *Symphyllia agaricia*  
Koloni berbentuk membulat (hemispherical) hingga pipih. Lembah berkelok-kelok dengan lebar reratanya 35 mm. Dinding koloni terkesan tipis karena jaringan lunak yang menutupinya tidak terlalu tebal. Septa besar dan memiliki gerigi agak besar sehingga akan jelas terlihat ketika di lapangan.
6. *Oxypora glabra*  
Koloni berbentuk laminar dengan tepiannya bergerigi kasar. Jarang koralit satu dengan yang lain agak jauh, septa dan kolumela bergabung menjadi satu dan tampak seperti lilitan atau tonjolan.



7. *Echinophyllia* sp

Koloni melebar hingga 50 cm, berbentuk laminar, dengan ujung bergelombang. Diseluruh permukaan koloni akan tersebar koralit berbentuk tonjolan gemuk. Warna kuning dan terkadang hijau. Banyak ditemukan di perairan P. Miang.

### 3.3.9. Famili Pocilloporidae (robust)

1. *Pocillopora verrucosa*

Koloni karang ini dicirikan dengan banyak cabang yang tidak beraturan (ramose) dan pada percabangannya akan dapat ditemukan verrucate (tonjolan kecil) dengan diameter 3-7 mm. Beberapa koloni memiliki percabangan kompak dan yang lainnya memiliki percabangan lebih panjang, hal ini berkaitan erat dengan arus perairan dimana karang ini tumbuh. Semakin kuat arus maka bentuk percabangannya semakin kompak. Warna dari karang ini ketika hidup bervariasi yaitu krem, coklat, pink dan biru.

2. *Pocillopora eydouxi*

Ciri dari karang ini adalah memiliki percabangan vertikal pipih dan sangat kuat. Pada kondisi normal percabangan satu dengan yang lain berjarak agak jauh. Disemua permukaan cabangnya terdapat benjolan yang disebut verrucae, sedangkan polipnya sangat kecil tersebar di verrucae dan disela-selanya.

3. *Seriatopora hystrix*

Koloni dari *S. hystrix* memiliki percabangan sangat kecil dengan ujungnya lancip. Percabangan yang dimiliki berbentuk pendek. Korallit berbentuk titik-titik yang berderet rapi di percabangannya. Karang jenis ini umum ditemukan terutama pada perairan yang memiliki arus deras.



### **3.3.10. Famili Psammocoridae (robust)**

1. *Psammocora digitata*

Koloni berbentuk encrusting (mengerak) hingga sub-massive ketika masa juvenile atau kecil, dan ketika masa dewasa bentuk pertumbuhannya akan seperti kolom (columnar). Kalau dilihat dari dekat kalik berbentuk menyerupai bunga. Warna ketika hidup yaitu krem hingga coklat.



### **3.4. Sponge**

Sponge merupakan salah satu dari filum Porifera banyak ditemukan di P. Miang yang hidup dengan berbagai kedalaman. Ciri dari binatang ini adalah adanya lubang (pore) yang berfungsi sebagai memfilter air guna mendapatkan nutrient, oksigen dan makanan. Pada gambar dibawah sepintas seperti rounded tube sponge (*Theonella* sp) namun perlu biasanya memerlukan sampel specimen dari sponge kemudian dilakukan di laboratorium.



### 3.5. Ascidians

Ascidian, dikenal juga sebagai “sea squirt” banyak ditemukan menempel pada dasar perairan atau menempel pada karang mati. Ascidian merupakan invertebrate dari Filum Chordata, Kelas Urochordata. Diperkirakan ada 3000 spesies dari Ascidian dengan berbagai warna, hijau, merah, kuning, orange, coklat, pink dan putih.

1. *Rhopalaea crassa*

Nama lain dari hewan ini adalah blue club dan masuk kedalam family Diazonidae. Hidup sendiri dan membentuk koloni.

2. *Didemnum molle*

Dapat tumbuh diberbagai substrat, seperti pecahan karang ataupun karang hidup. Dinding tubuhnya disebut tunic yang memiliki lubang kecil yang berfungsi sebagai masuknya air dan satu lubang besar di permukaan yang disebut atrial siphon.

3. *Polycarpa mytiligera*

*Polycarpa mytiligera* berbentuk sebuah tabung dengan warna cerah. Bagian basal (bawah) merekat kuat pada substrat dan bagian atas memiliki lobang besar untuk memfilter nutrient yang terbawa oleh arus.

4. *Aplidium powelli*

Dikenal sebagai babi laut (sea pork) karena bentuknya mirip dengan daging babi. Masuk dalam filum Chordata, klass Ascidiacea dan family Polyclinidae. Binatang ini memiliki banyak lobang pada koloninya yang lembek berlendir. Di P. Miang dapat ditemukan pada kedalaman 5 hingga 10 m.



### 3.6. Moluska (Kima)

1. *Tridacna maxima*

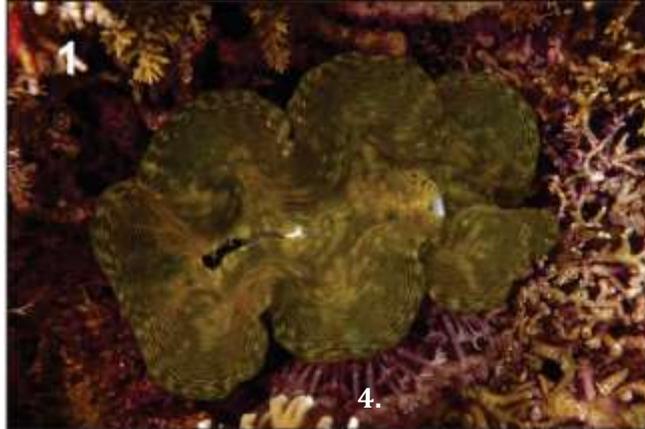
Disebut juga small giant clam karena memiliki diameter cangkang maksimal hanya 35 cm. biasanya jenis kerang ini akan melekat pada substrat atau menempel pada karang. Warnal pada mantel tridacna ini berasal dari zooxanthellae yang berada didalamnya. Hewan ini termasuk kedalam Filum Moluska, Klas Bivalvia, Ordo Cardiida, Famili Cardiidae dan Genus Tridacna.

2. *Tridacna squamosa*

Cangkang berukuran besar terkadang bisa mencapai 41 cm. Pinggiran cangkang berbentuk gelombang dengan jumlah 4-6. Ciri lain dari spesies ini memiliki scute besar dibandingkan dengan spesies lainnya.

3. *Tridacna* sp

Cangkang memiliki panjang 40 cm, dengan warna mantel krem kecoklatan. Ditemukan pada kedalaman 5 m.



### 3.7. Hidrozoa

1. *Aglaophenia cupressina*  
Merupakan salah satu Hidrozoa dari family Aglaopheniidae. Binatang memiliki bulu seperti bulu ayam namun dilengkapi dengan sel penyengat. Habitatnya adalah menetap pada substrat karang hidup atau mati. Sangat umum ditemukan di perairan P. Miang ini.
2. *Millepora intricata*  
Karang ini disebut sebagai karang api karena memiliki sel penyengat pada semua percabangannya. Sebenarnya karang ini bukan termasuk Ordo Scleractinia namun merupakan Milleporina. Karang ini tidak memiliki polip seperti karang namun hanya memiliki lubang yang dikenal dengan istilah *pore*, ada dua tipe yaitu *gastropores* dan *dactylopores*.
3. *Millepora platyphylla*  
Dikenal sebagai karang api karena memiliki sel penyengat yang terletak pada permukaan koralum dari koloni ini. Memiliki bentuk pertumbuhan laminar atau pipih dengan ukuran bisa mencapai lebih dari 1 m. Warna khas dari karang ini adalah krem atau kuning.
4. *Millepora sp*  
Koloni berwarna kuning krem dan memiliki percabangan kecil.



### 3.8. Bintang laut (Sea stars)

Bintang laut masuk kedalam Filum Echinodermata, yang memiliki ciri umum memiliki kulit berduri. Bintang laut pada umumnya memiliki tubuh radial simetri, dengan 5 buah lengan (arms) mulut berada di bagian bawah (oral) sedangkan anus berada diatas (aboral). System gerak dari bintang laut merupakan prototype dari proses hidrolis, dimana air laut dihisap melalui *madreporite* yang terletak di aboral yang diteruskan di saluran melingkar (ring canal) dan radial canal yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kaki tabungnya (tube feet). Di P. Miang banyak ditemukan bintang laut dari Famili Ophidiasteridae.

1. *Linckia laevigata*

Warna khas dari spesies ini adalah biru terang (mencolok), dan ditempat lain bisa jadi warnanya tidak biru akan tetapi biru muda bahkan ungu kemerahan. Habitat dari spesies ini biasanya berada didalam perairan dangkal dan berada diantara karang atau substrat lainnya. Bintang laut ini dapat tumbuh hingga 40 cm, dan merupakan predator dengan memakan binatang kecil lainnya.



### 3.9. Feather stars (Crinoid)

Disebut sebagai Crinoid atau *sea lily* merupakan hewan dari Filum Echinodermata Klas Crinoidea. Hewan ini memiliki bagian-bagian tubuh yang sangat mudah dikenali yaitu, cirri adalah bagian bawah dari Crinoid yang berfungsi seperti kaki atau untuk mengikatkan diri pada substrat, lengan (arm) adalah berfungsi sebagai “tangkai” dari pinna, pinnule adalah “tangkai” kecil berisi bulu-bulu halus untuk menangkap plankton sebagai makanan.

1. *Davidaster rubiginosus*  
Warna dari spesies ini biasanya adalah kuning keemasan, tidak memiliki tangkai, dan memiliki 20-30 lengan dengan panjang rata-rata diantara 10-20 cm. Di perairan P. Miang biasanya ditemukan pada kedalaman 5-10 m.
2. *Tropiometra afra*  
Warna khas dari spesies ini adalah hitam atau coklat. Lengan dan pinnule berwarna sama. Jumlah cirri diantara 23-50 buah, dan panjang lengan Antara 19-22 cm.
3. *Comanthus parvicirrus*  
Di perairan P. Miang ditemukan pada kedalaman 5 m, dengan cirri (kaki) selalu bersembunyi diantara substrat (karang, rubble). Lengan berwarna kuning cerah dengan pinnule berwarna abu-abu.
4. *Comanthina* sp  
Crinoid ini ditemukan pada kedalaman 10 m, memiliki lengan Antara 20-50 dengan warna hitam dan pinnule berwarna kuning.
5. *Comaster* sp  
Lengan dari genus ini berkisar 34-50 buah, dengan warna beragam coklat, kuning dan rem. Warna pinnule senada dengan warna lengannya.



### 3.10. *Soft coral* (karang lunak)

1. *Dendronephthya sp.*

*Dendronephthya sp* akan banyak ditemukan diperairan P. Miang menempel pada substrat karang mati, spesies ini merupakan *soft coral* dari Klas Anthozoa, Ordo Alcyonacea dan dari family Nephtheidae. Genus *Dendronephthya* ini diperkirakan memiliki 250 spesies di seluruh dunia. Ciri khas dari *soft coral* ini adalah memiliki percabangan pendek dengan polip tersebar di permukaannya. Karena permukaannya transparan sklarites akan terlihat di percahangannya dengan warna putih.

2. *Sinularia sp*

*Sinularia* adalah genus dengan terbanyak spesies didalamnya dibandingkan dengan jenis *soft coral* lainnya. Karena jenis *soft coral* ini dapat beradaptasi dari perairan dangkal hingga kedalaman 40 m. Warna dari *soft coral* umumnya coklat, kuning dan hijau. Ciri khas dari semua *soft coral* adalah jumlah tentakelnya yaitu delapan.

3. *Sarcophyton sp*

Termasuk golongan *soft coral* dengan bentuk seperti lembaran dimana polip akan ditemukan pada bagian atas dari permukaan koloni *soft coral* ini, dibagian bawah terdapat penopang yang disebut stalk. Untuk mengidentifikasi hingga level spesies perlu dilihat bentuk dari sklaritesnya yang berlokasi diatas lembaran dan yang ada di stalk-nya.

4. *Lobophytum sp*

Koloni memiliki stalk yang pendek hingga merayap diameter koloni 20-40 cm. Dipinggir lembaran tersebut terdapat tonjolan menyerupai jari. Warna krem hingga coklat. Type polip ada dua yaitu autozooids atau disebut juga feeding polyp dan siphonozooids yang berfungsi mengeluarkan air yang telah dipompa oleh autozooids.

5. *Clavularia sp*

Termasuk kedalam *soft coral* dan hidup pada perairan dangkal, polip satu dengan yang lain dihubungkan dengan basal stolon. Pinnule sangat kelihatan terkadang berwarna coklat atau abu-abu. Sangat banyak ditemukan pada perairan P. Miang.





6. *Sinularia flexibilis*  
Diameter koloni berukuran diantara 20-50 cm, berbentuk menjari, dan hanya memiliki satu jenis polip yaitu autozoid. Tentakel melekat pada autozoid dengan jumlah 8. Warna yang ditemukan adalah krem.
7. *Capnella sp*  
Spesies dari *soft coral* termasuk family Neptheidae. Berbentuk seperti pohon dengan percabangannya. Warna abu-abu dan krem.
8. *Stereonephthya sp*  
Stereonephthya salah satu *soft coral* yang jarang ditemukan sehingga di beberapa tempat jenis *soft coral* ini dilindungi. Spesies ini masuk kedalam Neptheidae yang memiliki ciri khusus seperti pohon. Spesies ini memiliki variasi warna seperti pink, ungu, kuning keemasan dan putih.
9. *Melithaea sp*  
Koloni memiliki banyak percabangan dan pada setiap percabangan terdapat pehubung (joint). Koloni ini termasuk kedalam family Melithaeidae dan tidak memiliki zooxanthellae.
10. *Tubipora musica*  
*T. musica* disebut juga sebagai organ pipe coral, secara taksonomi merupakan golongan *soft coral* namun memiliki kerangka keras. Kerangka dari jenis karang ini memiliki ciri yang khas yaitu berwarna merah dan tersusun berjajar membentuk seperti kumpulan pohon bamboo. Karang ini masuk kedalam Kelas Anthozoa, Ordo Alcyonacea dan Famili Tubiporidae. Diperairan P. Miang sangat jarang ditemukan.
11. *Heliopora coerulea*  
Termasuk kedalam klas Anthozoa dengan ordo Helioporacea. Polip sangat kecil berada di permukaan koloni dengan ukuran 2-5 mm dengan tentakel berjumlah 8. Yang unik dari karang ini adalah warna skeletannya yaitu biru karena ada kandungan unsur besi dan senyawa garam.



### 3.11. Nudibranchia (Nudibranch)

1. *Chromodoris magnifica*  
Anggota dari ordo Nudibranchia, family Chromodorididae. Spesies ini sangat mudah dikenali karena “tanduk” atau rhinophores berwarna orange, juga tubuhnya berbalut garis orange, hitam dan putih
2. *Chromodoris annae*  
Rhinophore berwarna orange dengan tubuh berwarna biru. Garis hitam dibagian depan atau dekat “tanduk” adalah penciri dari spesies ini.
3. *Phyllidiella sp*  
Rhinophore berwarna hitam dengan tubercle (tonjolan) berwarna putih dan tubuhnya bergaris hitam. Terdapat pola 1, 3 dan 4 berulang pada tubercle bagian depan.
4. *Phyllidiella sp*  
Rhinophore tidak terlihat didalam foto, dengan tubercle berwarna putih.
5. *Phyllidiella annulata*  
Sama dengan Phyllidiella lainnya dimana latar belakang tubuhnya didominasi warna hitam dengan tubercle berwarna putih dan terkadang dikelilingi spot pink.
6. *Phyllidia varicosa*  
Warna tubercle biasanya kuning serasi dengan rhinophor-nya. Disekeliling tubercle terdapat spot putih dan dibatasi garis hitam sepanjang tubuh.



### **3.12. Kesimpulan**

Pulau Miang menyimpan potensi sumberdaya terumbu karang luar biasa, terdapat 10 famili dengan lebih dari 58 jenis karang keras yang ditemukan, puluhan jenis sponge, lebih dari 4 spesies ascidians dan beberapa binatang lainnya. Potensi ini adalah sebagian kecil dari keterbatasan waktu untuk mengeksplorasi jenis keragaman biota yang ada di pulau ini. Kekayaan mikro hingga makro alga beserta tumbuhan tingkat tinggi lainnya didalam perairan ini belum diekplorasi juga, sehingga kesempatan lebar untuk terus menggali surga bawah air dari lokasi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bertrand, Y., Pleijel, F., & Rouse, G. W. (2006). Taxonomic surrogacy in biodiversity assessments, and the meaning of Linnaean ranks. *Systematics and Biodiversity*, 4(2), 149–159.
- Fukami, H., Chen, C. A., Budd, A. F., Collins, A., Wallace, C., Chuang, Y.-Y., ... Sheppard, C. (2008). Mitochondrial and nuclear genes suggest that stony corals are monophyletic but most families of stony corals are not (Order Scleractinia, Class Anthozoa, Phylum Cnidaria). *PloS One*, 3(9), e3222.
- Knowlton, N., Brainard, R. E., Fisher, R., Moews, M., Plaisance, L., & Caley, M. J. (2010). Coral reef biodiversity. *Life in the World's Oceans: Diversity Distribution and Abundance*, 65–74.
- Romano, S. L., & Palumbi, S. R. (1996). Evolution of scleractinian corals inferred from molecular systematics. *Science*, 271(5249), 640–642.
- Veron, J. E. N. (1995). *Corals in space and time: the biogeography and evolution of the Scleractinia*. Cornell University Press.
- Veron, J. E. N. (2000). Corals of the World, vol. 1–3. *Australian Institute of Marine Science, Townsville*, 295.
- Wells, J. W. (1956). Scleractinia. *Treatise on Paleontology*.

## FIELD SUPPORT TEAM



Dari atas searah jarum jam: Elda Febrizayanti, Wisnu Arditya Maulana, Achmad Rifqi R dan Firly Yulianto

## GLOSARIUM

- Coral Triangle** : Suatu kawasan yang secara geografis meliputi Indonesia, Malaysia, Papua New Guinea, Philippines, Solomon Islands dan Timor-Leste yang memiliki biodiversitas laut dan pesisir terbanyak didunia. Kawasan ini secara imajiner berbentuk seperti segitiga sehingga disebut sebagai coral triangle.
- Royal Society** : Sebuah organisasi yang didirikan oleh Raja Charles II pada tahun 1660, dimana kegiatan utamanya adalah memberikan dukungan pendanaan kegiatan penelitian.
- Charles Robert Darwin** : Seorang ilmuwan berkewargan Inggris yang berkontribusi terhadap teori evolusi dan proses terbentuknya atol.
- Branching* : Bentuk pertumbuhan karang yang menyerupai cabang pohon
- Digitate* : Seperti jari
- Sub-massive* : Pertumbuhan karang yang tidak sama dalam semua arah
- Ekstrantetakular** : Duplikasi dari polip karang yang terletak disamping polip induk
- Encrusting* : Bentuk pertumbuhan karang mengerak (melapisi) substrat dasarnya
- Foliose* : Berbentuk seperti daun
- Hermaprodit** : Dalam satu polip karang terdapat 2 jenis kelamin yang berbeda dan matang bersamaan
- Intrantetakular** : Duplikasi dari polip karang dengan cara polip induk membelah diri menjadi 2 atau lebih polip baru
- Kalsifikasi** : Proses dimana kalsium karbonat terdeposit
- Koralite** : Struktur rangka dari polip
- Life form* : Bentuk pertumbuhan dari karang dan merupakan ciri dari koloni karang keras,

beberapa bentuk pertumbuhan diantaranya adalah massive, encrusting, branching dan lain-lain.

- Massive* : Bentuk pertumbuhan karang yang solid, keras, dan memiliki arah pertumbuhan yang sama disegala penjuru
- Mikro-atoll : Bentuk koloni karang di daerah intertidal dengan bagian atas koloni mengalami kematian dan dikelilingi oleh koloni hidup dipinggirnya. Koloni banyak berasal dari *Porites* dan *Goniastrea*
- Morfotype* : Bentuk karang yang berubah atau memiliki struktur tertentu
- Paliform lobe* : Gerigi yang berukuran besar di pinggir bagian dalam dari septa karang.
- Pathogen* : Virus, micro-organism, atau lainnya yang menyebabkan penyakit
- Photoinhibition* : Hilangnya organ atau perlengkapan fotosintesis dikarenakan rusaknya fotosistem II oleh cahaya yang berlebih. Akan bisa diperbaiki oleh sintesis protein secara bertahap
- Polip : 1 individual karang; satu unit struktural dari scleractinia yang berbentuk silinder (mangkuk, kantong). Bagian bawahnya (aboral) mampu menghasilkan kalsium karbonat yang berfungsi sebagai perekat dengan substrat
- Rekrutmen : Proses menempelnya planula (larva) karang dan menetap pada substrat
- Skeleton : Kerangka kapur karang yang membentuk aragonit
- Zooxanthellae : Dinoflagellates (organisme bersel tunggal yang dapat berfotosintesis) yang hidup di gastrodermis dari karang, octocoralia, anemone dan binatang lainnya non-cnidaria. Sel ini lah yang memberi warn coklat pada karang

Bentuk dari dinding (wall):

- Parathecal : Dinding korallite yang terbentuk oleh dissepiments

- Septothecal : Dinding korallite yang terbentuk oleh penebalan dari septa
- Septothecal dan atau parathecal : Dinding korallite yang terbentuk oleh penebalan dari septa dan atau dissepiments
- Synapticulothecal : Dinding korallite yang terbentuk oleh lingkaran synapticulae (batang horizontal diantara septa)
- None : Tidak memiliki dinding

# INDEKS

## A

*Acropora caroliniana*, 27  
*Acropora clathrata*, 25  
*Acropora cytherea*, 23  
*Acropora derawanensis*, 23  
*Acropora digitifera*, 25  
*Acropora echinata*, 23  
*Acropora granulosa*, 25  
*Acropora hyacinthus*, 25  
*Acropora microphthalmal*, 23  
*Acropora multiacuta*, 27  
*Acropora muricata*, 23  
*Acropora* sp., 25  
*Acropora turaki*, 25  
*Aplidium powelli*, 51  
Ascidian,, 51  
*Astreopora myriophthalma*, 27

## B

Bentuk pertumbuhan. *See* life form  
Bintang laut, ix, 57  
biodiversitas, vii, 19, 70

## C

**Cahaya**, 4, 6  
*Capnella* sp, 63  
Cencus of Coral Reef Ecosystems, 19  
*Chromodoris annae*, 65  
*Chromodoris magnifica*, 65  
*Clavularia* sp, 61  
*Comanthina* sp, 59  
*Comanthus parvicirrus*, 59  
*Comaster* sp, 59  
komplek, 22  
Coral triangle, 2  
*Ctenactis albitentaculata*, 36  
*Ctenactis echinata*, 36

## D

**Darwin**, xi, 3, 7, 70  
*Davidaster rubiginosus*, 59  
*Dendronephthya* sp., 61  
*Didemnum molle*, 51  
*Dipastrea speciosa*, 37  
*Diploastrea heliopora*, 40

## E

*Echinophyllia* sp, 44  
*Echinopora lamellose*, 37  
*Eusideroxylon zwageri*, vi, 10, 78

## F

Famili Acroporidae, viii, 23  
Famili Agariciidae, viii, 28  
Famili Diploastreidae, viii, 40  
Famili Euphyllidae, viii, 30  
Famili Fungiidae, viii, 34  
Famili Lobophylliidae, viii, 42  
Famili Pocilloporidae, viii, 45  
Famili Poritidae, viii, 32  
Famili Psammocoridae, ix, 47  
*Favites abdita*, 37  
Feather stars (Crinoid), ix, 59  
*Fungia costulata*, 34  
*Fungia* sp., 34

## G

*Galaxea astreata*, 30  
*Galaxea* sp, 30

## H

*Halomitra pileus*, 34  
*Heliopora coerulea*, 63  
*Herpolitha limax*, 34

Hidrozoa, ix, 55

*Hydnophora exesa*, 37

## I

*Isopora palifera*, 27

## K

Kabupaten Kutai Timur, v, vi, 9, 17, 76, 78  
kayu besi

kayu ulin. *See*

Kecamatan Sangkulirang, vi, 9, 10, 76

Klasifikasi Tradisional, viii, 19

komplek. *See* complex

## L

*Leptoria Phrygia*, 37

*Linckia laevigata*, 57

*Lobophyllia hemprichii*, 42

*Lobophyllia robusta*, 42

*Lobophyllia* sp, 42

*Lobophytum* sp, 61

## M

*Melithaea* sp, 63

*Merulina ampliata*, 37

*Millepora intricata*, 55

*Millepora platyphylla*, 55

*Millepora* sp, 55

Molekular Filogenik, viii, 21

Moluska (Kima), ix, 53

*Montipora* sp, 27

## N

Nudibranchia, ix, 65

## O

*Oxypora glabra*, 42

## P

*Pachyseris rugosa*, 28

*Pachyseris speciosa*, 28

*Pavona cactus*, 28

*Pectinia lactuca*, 39

*Phyllidia varicosa*, 65

*Phyllidiella annulata*, 65

*Phyllidiella* sp, 65

*Physogyra lichtensteini*, 30

*Platygyra daedalea*, 37

*Plerogyra simplex*, 30

*Plerogyra sinuosa*, 30

*Pocillopora eydouxi*, 45

*Pocillopora verrucosa*, 45

*Podabacia crustacean*, 34

*Polycarpa mytiligera*, 51

*Porites cylindrica*, 32

*Porites lobata*, 32

*Porites lutea*, 32

*Porites negrosensis*, 32

*Porites* sp., 32

*Porites tuberculosa*, 32

*Psammocora digitata*, 47

Pulau Miang, i, iii, iv, v, vi, vii, viii, 8, 9, 10,  
11, 12, 16, 19, 21, 34, 67, 78

## R

*Rhopalaea crassa*, 51

## S

*Sandalolitha robusta*, 34

*Sarcophyton* sp, 61

sea squirt, 19, 51

**Sediment**, 4

*Seriatopora hystrix*, 45

*Sinularia flexibilis*, 63

*Sinularia* sp, 61

*Soft coral* (karang lunak), ix, 61

Sponge, ix, 49

*Stereonephthya* sp, 63

**Suhu**, 4

*Symphyllia agaricia*, 42

*Symphyllia radians*, 42

## **T**

Taman Nasional Kutai, vi

Terumbu karang, viii, 2, 3, 4, 6, 19, 78

*Tridacna maxima*, 53

*Tridacna* sp, 53

*Tridacna squamosa*, 53

*Tropiometra afra*, 59

*Tubipora musica*, 63

## **V**

Veron, 2, 3, 4, 7, 20, 21, 68

## **Z**

**Zooxanthellae**, 4, 7, 71

## BIOGRAFI PENULIS

**H. Irawansyah** dilahirkan pada Tanggal 05 Juni 1962 di Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur. Merupakan anak kedua (2) dari enam (6) Saudara dari pasangan Bapak Salman Akhmad dan Ibu Rasimah (Almarhum). Pendidikan formal dimulai di SDN No.25 di Sangkulirang, Tahun 1973, SMP Negeri 1 Samarinda, Tahun 1976, SMEA Muhamaddiyah Samarinda, Tahun 1980. Pendidikan Tinggi (Strata1) Tahun 1986 Jurusan Ekonomi Manajemen di Universitas Mulawarman dan Strata dua (2) Tahun 2007 Jurusan Ilmu Administrasi Negara, di Universitas Mulawarman. Penulis bekerja di Pemerintahan Kabupaten Kutai Timur menjabat sebagai Sekretaris Daerah (sekda) Kabupaten Kutai Timur, serta aktif di organisasi KAHMI dan PB NU Kabupaten Kutai Timur sebagai Ketua Umum.



**Rosdianto** dilahirkan pada Tanggal 23 Desember 1973 di Kota Pangkalan Bun. Merupakan anak Ketujuh (7) dari Tujuh (7) Saudara dari pasangan Bapak Yordani dan Ibu Sriniwila (Almarhum). Pendidikan formal dimulai di SD Gelatik di Banjarmasin, Tahun 1986, SMP Negeri 1 Banjarmasin, Tahun 1989, SMA Negeri 5 Banjarmasin, Tahun 1992. Pendidikan Tinggi (Strata 1) Tahun 1996 Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikana (PSP), Strata dua (2) Tahun 1999 Jurusan Teknologi Kelautan IPB dan S3 Tahun 2006 Jurusan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL) IPB. Penulis aktif di kegiatan keorganisasian Penyelam dan Resimen Mahasiswa Satuan 20 SIPER KUTAI TIMUR sebagai Pembina. Penulis juga mempunyai sertifikat Amdal A (Penilai) dan B (Penyusun) (B). serta penulis sekarang tercatat sebagai Dosen aktif yang Bersertifikasi, pada Program Studi Ilmu Kelautan STIPER Kutai Timur, berbagai tulisan seperti Gelombang, Oseanografi, Kapal Ikan, Rumpun Laut dan Karang telah dipresentasikan diseminar Nasional dan Internasional meupun Publikasi Ilmiah melalui berbagai Jurnal Ilmiah.

**Oktiyas Muzaky Luthfi**, dilahirkan di Ponorogo, 31 Oktober 1979, merupakan anak sulung dari dua bersaudara Bp. Kasmin dan Ibu Nuryati. Pendidikan S-1 ditempuh di Universitas Diponegoro Semarang dari 1998 hingga akhir 2003 mengambil Program Studi Ilmu Kelautan.



Studi S-2 ditempuh di Universitas Ryukyus, Jepang dari 2010 hingga 2012. Keorganisasian penyelaman mulai diikuti pada awal 1999 dengan menjadi anggota Marine Diving Club (MDC) Undip angkatan ke-6. Pada waktu menjadi anggota MDC inilah pintu pada dunia penelitian dengan topik karang dan terumbu-karang terbuka lebar. Penulis saat ini adalah pengajar aktif di Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Berbagai tulisan dengan topik karang dan terumbu-karang telah dipresentasikan di seminar nasional, internasional maupun publikasi ilmiah melalui berbagai jurnal. Topik penelitian saat ini adalah: ekologi terumbu karang, taksonomi morfologi karang dan penyakit karang.

## SINOPSIS BUKU

Pulau Miang Besar terletak di Kabupaten Kutai Timur terletak pada  $00^{\circ}44.597'$  LU -  $117^{\circ}59.992'$  BT. Ada dua ke khasan yang dapat ditemukan ketika berkunjung ke Pulau Miang Besar. Pertama pulau ini dihuni oleh 23 KK dan menjadi 1 kelurahan, hampir 100% rumah dan jalan yang ada di pulau ini terbuat dari kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*) yang merupakan kayu khas dari P. Kalimantan.

Kedua, P. Miang Besar yang terletak persis di utara garis khatulistiwa memiliki keanekaragaman bawah air tidak kalah dengan hutan hujan tropis yang berada di Pulau Kalimantan secara umum. Perairan bagian barat pulau ini memiliki dasar perairan *slope* sedangkan pada bagian timur dengan dasar perairan lebih landai. Terumbu karang di pulau ini tersusun atas 10 famili karang yang merupakan kumpulan dari 58 spesies karang keras, puluhan sponge, 4 genus ascidian, 4 kima raksasa, 4 hewan hydroid yang memiliki sengat, bintang laut dan berbagai kelinci laut (nudibranch). Biodiversitas yang tinggi di P. Miang ini tentu menjadi lebih baik apabila kedepannya pihak terkait (Pemda) mampu mengelola dengan sebaik-baiknya.

Buku ini dilengkapi dengan berbagai foto biota penyusun terumbu karang *full color* sehingga dapat digunakan juga sebagai *field guide* untuk mengeksplorasi keindahan bawah laut dari P. Miang Besar. ***Selamat membaca.***