

JURNAL PENELITIAN

**KONDISI TERUMBU KARANG DI PERAIRAN PULAU CEMPEDAK
KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

**OLEH
WENIKA FITRIA DONA
1404118247**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

***THE CONDITION OF CORAL REEFS IN THE WATERS AROUND THE
CEMPEDAK ISLAND BINTAN REGENCY RIAU ISLANDS PROVINCE***

By :
Wenika Fitria Dona ¹⁾, Thamrin ²⁾, Elizal ²⁾
Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Science
Riau University, Pekanbaru, Riau Province
alectisciliaris02@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this research is to know the condition of coral reefs including the live coral cover of the waters of Cempedak Island Bintan. This research had been conducted in the waters around Cempedak Island Bintan in May 2018. The research station is divided into 3 stations based on environmental characteristics with a depth of 5 meters. Research stations include Eagle Rock, near Jetty and Deadmans Beach. The data of coral reefs were collected by using *Underwater Photograph Transect (UPT)* method. Data were analyzed using *Coral Point Count with Excel extension (CPCe)* application. The results showed that coral cover on the study sites ranged around 23.87% to 47.87% which can be classified as poor to moderate category sequentially. At each station can be seen a high percentage is in station III with value 47.87%, whereas at station II coral percentage is low or bad with value 23.87%. The low coral cover is caused by the strong ocean currents causing sediment stagguration so that the sediment covers the coral surface and because of the current, the number of races and dead corals found with algae to cause the coral is damaged as in station II. The quality of water such as temperature, salinity, pH and visibility of the research location was good for coral reefs recovery and growth.

*Keyword: Coral reef, Cempedak Island, Underwater photograph Transect (UPT),
Current Speed*

¹⁾ College Student, Faculty of Fisheries and Marine Science Riau University

²⁾ Lecturer, Faculty of Fisheries and Marine Science Riau University

**KONDISI TERUMBU KARANG DI PERAIRAN PULAU CEMPEDAK
KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

Oleh :
Wenika Fitria Dona ¹⁾, Thamrin ²⁾, Elizal ²⁾
Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Riau, Pekanbaru, Provinsi Riau
alectisciliaris02@gmail.com

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi terumbu karang meliputi tutupan karang hidup di sekitar perairan Pulau Cempedak Bintan. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei 2018. Stasiun penelitian dibagi ke dalam 3 stasiun yang didasarkan pada karakteristik lingkungan dengan kedalaman 5 meter. Stasiun penelitian yaitu Eagle Rock, dekat Jetty dan Deadmans Beach. Pengambilan data terumbu karang menggunakan metode *underwater photograph transect* (UPT). Data dianalisis menggunakan aplikasi *Coral Point Count with Excel extention* (CPCe). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tutupan terumbu karang pada lokasi penelitian berkisar antara 23,87% hingga 47,87% dan tergolong kategori kondisi buruk dan sedang. Pada setiap stasiun dapat dilihat persentase yang tinggi terdapat pada stasiun III dengan nilai 47,87%, sedangkan pada stasiun II persentase karangnya rendah atau buruk dengan nilai 23,87%. Tutupan terumbu karang yang rendah disebabkan oleh kuatnya arus laut yang menyebabkan teraduknya sedimen sehingga sedimen menutupi permukaan karang dan karena arus, banyaknya ditemukan rabel serta karang mati yang ditumbuhi alga hingga mengakibatkan karang rusak seperti pada stasiun II. Kualitas air seperti suhu, salinitas, pH, dan kecerahan pada lokasi penelitian cukup baik untuk pemulihan dan pertumbuhan karang.

Kata Kunci: Terumbu Karang, Pulau Cempedak, Underwater photograph Transect (UPT), Kecepatan Arus

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Karang adalah hewan tak bertulang belakang yang termasuk dalam *Filum Coelenterata* (hewan berongga) atau *Cnidaria*. Terumbu merupakan hamparan tutupan karang dan merupakan kumpulan dari berjuta-juta hewan polip yang menghasilkan bahan kapur (CaCO_3). Sedangkan terumbu karang adalah kumpulan dari berjuta-juta hewan polip yang menghasilkan zat kapur yang hidup di skeletonnya dan berkembang membentuk hamparan koloni yang luas (Thamrin, 2006).

Terumbu karang didiami berbagai macam biota laut yang memiliki keindahan yang bernilai tinggi dan sangat potensial sebagai daya tarik pariwisata. Selain itu terumbu karang juga berfungsi melindungi pulau dan pantai dari bahaya abrasi yang disebabkan oleh gempuran ombak. Dahuri (2003) mengatakan di dalam ekosistem terumbu karang hidup lebih dari 300 jenis organisme penyusun karang, dimana hidup sekitar 200 jenis ikan dan berpuluh-puluh jenis moluska, *crustacea*, *sponge*, alga, lamun dan biota lainnya.

Luas terumbu karang di seluruh dunia diperkirakan seluas 617.000 km², diantaranya 14% berada di Indonesia (Ikawati *et al.*, 2001). Di Indonesia terdapat beberapa daerah yang terumbu karang dilindungi, salah satunya terumbu karang kawasan Pulau Cempedak di Kabupaten Bintan. Kabupaten Bintan memiliki terumbu karang seluas 9.085, 33 Ha (BPS Kab. Bintan, 2015).

Pulau Cempedak merupakan salah satu resort yang berkomitmen untuk mendukung upaya konservasi keanekaragaman hayati di kawasan Bintan seperti konservasi ikan, karang dan penyu. Aktivitas wisata bahari dapat memberikan dampak kerusakan secara langsung maupun tidak langsung. Dampak langsung terjadi karena adanya kontak fisik dengan terumbu karang saat kegiatan selam dan *snorkeling*. Sedangkan dampak tidak langsung terjadi karena pembangunan fasilitas wisata seperti *resort*, dermaga dan fasilitas wisata lainnya yang secara tidak langsung mengubah bentuk penampakan wilayah pesisir.

Faktor alam seperti penomona angin utara yang selalu terjadi setiap tahun dan kejadian pemutihan karang massal (*coral bleaching*) pada tahun 2016 juga terjadi di Pulau Bintan dan penomona ini secara nyata telah menyebabkan kondisi terumbu karang menurun. Mengingat betapa pentingnya terumbu karang bagi keanekaragaman hayati di kawasan Pulau Cempedak dan tingginya tekanan terhadap terumbu karang di sekitar Pulau Cempedak Bintan maka diperlukan penelitian dan pendataan terumbu karang untuk mengetahui kondisi terumbu karang di sekitar perairan Pulau Cempedak.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi ekosistem terumbu karang berdasarkan tutupan karang hidup di perairan Pulau Cempedak Kabupaten Binan Provinsi Kepulauan Riau.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2018 di Pulau Cempedak Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Metode yang digunakan adalah metode survey dengan mengumpulkan berupa data primer yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung dilapangan dan data sekunder yang didapat dari studi literatur berupa buku, jurnal, makalah, artikel dan dari pihak terkait.

Penentuan Stasiun Penelitian

Dalam penelitian ini penentuan stasiun ditentukan pada saat dilapangan berdasarkan *Purposive sampling* dengan pengamatan pada keadaan kondisi karangnya yang di tempatkan pada tiga stasiun. Stasiun I di letakkan dekat pada *Eagle Rocks*, stasiun II di letakkan dekat *Jetty* dan stasiun III di letakkan dekat dengan perairan yang arus sedang yaitu *Deadmans Beach* dengan kedalaman 5 meter. Setelah dilakukan menggunakan *Purposive sampling* baru posisi stasiun ditentukan dengan *Global Positioning System* (GPS). Untuk menempatkan titik stasiun, terlebih dahulu dilakukan metode *timed snorkel* yang bertujuan untuk melihat lokasi titik stasiun dari permukaan air.

Pengumpulan Data

Pengambilan data kondisi terumbu karang dilakukan pada tiap stasiun, dengan menggunakan metode *Underwater Photograph Transect*. Pengambilan data diperlukan dua orang penyelam, dimana penyelam pertama bertugas merentangkan meteran sepanjang 50 meter sejajar dengan garis pantai, kemudian memasang patok dan sosis diawal dan akhir garis transek dan memasang tali nilon sebagai tanda garis transek. Penyelam kedua bertugas untuk mengambil data di bawah air dengan pemotretan/pengambilan video untuk kondisi habitat sekitar garis transek untuk mendapatkan gambaran umum atau deskripsi dasar perairan disekitar garis transek.

Pemotretan foto karang dimulai dari meter ke-1 sampai ke transek meter ke 50 meter, dengan interval jarak 1 meter disepanjang garis transek. Untuk pengambilan foto pada frame bernomor ganjil (foto pada meter ganjil) yang diambil adalah pada bagian sebelah kiri transek dan pada frame bernomor genap (foto pada meter genap) yang diambil adalah pada bagian sebelah kanan transek. Pemotretan dilakukan tegak lurus dari substrat karang dengan jarak kurang lebih 60 cm dengan luas bidang pemotretan 2.552 cm^2 .

Pengukuran Kualitas Air

kualitas air diukur secara langsung dilapangan (*in situ*) pada waktu siang hari. Kualitas air yang diukur adalah suhu, salinitas, pH, kecepatan arus dan kecerahan perairan.

Analisis Data

Data hasil pemotretan yang diambil di bawah air dengan teknik *Underwater Photograph Transect* (UPT) akan dianalisis menggunakan program *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCe) dengan menempatkan titik acak untuk mendapatkan data-data yang kuantitatif seperti persentase tutupan karang dan jumlah bentuk pertumbuhan karang (ni).

Jumlah titik acak yang digunakan adalah sebanyak 30 untuk setiap frame dan ini sudah representatif untuk menduga persentase tutupan kategori dan substrat karang (Giyanto *et al.*, 2014). Setelah dianalisis disajikan dalam bentuk tabel kemudian dibahas secara deskriptif.

Persentase Tutupan Karang

Foto-foto hasil pemotretan bawah air disetiap garis transek selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan data-data yang kuantitatif seperti persentase tutupan masing-masing biota dan substrat, analisis foto pada penelitian ini menggunakan CPCe (Giyanto, *et al.*, 2010). Jumlah titik acak yang digunakan adalah sebanyak 30 buah untuk setiap framenya dan ini sudah representative untuk menduga persentase tutupan kategori dan substrat karang (Giyanto *et al.*, 2010). Setelah

foto dianalisis, maka selanjutnya menampilkan analisis foto dengan menggunakan *Microsoft Excel*.

Klasifikasi kondisi terumbu karang berdasarkan persentase penutupannya, menurut Keputusan MENLH No 4 tahun 2001, sebagai berikut :

- Sangat Bagus : 75% - 100%
- Bagus : 50% - 74.9%
- Sedang : 25% - 49.9%
- Buruk : 0% - 24.9%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Pulau Cempedak merupakan salah satu pulau yang terdapat di Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau Indonesia. Pulau ini memiliki luas sekitar 17 hektar dan memiliki jarak 9 km di lepas pantai Timur Bintan. Dilihat dari letak Geografis, Pulau Cempedak terletak di antara 0°49'45,78"-0°51'34,78" LU dan 104°41'23,48"-104°43'12,49" BT. Pada bagian Utara dan Timur, Pulau Cempedak berbatasan dengan laut Cina Selatan dan pada bagian Barat berbatasan dengan perairan laut Bintan sedangkan pada bagian Selatan Pulau Cempedak berbatasan dengan perairan Pulau Kelong Besar. Cempedak dikelilingi oleh pantai berpasir putih dan dipenuhi batu-batu granit putih yang megah. Pantainya yang putih serta perairan yang bersih dan jernih mampu menunjang kehidupan ekosistem terumbu karang serta biota laut lainnya. Biota perairan yang unik masih sering dijumpai seperti hiu bambu dan hiu sirip hitam. Naik ke ketinggian 40 m, pulau ini menawarkan hutan hujan yang menyediakan perlindungan bagi beragam populasi burung lokal termasuk burung enggang, elang dan *kingfishers*. Biota lain yang menjadi penghuni dari pulau ini termasuk trenggiling yang terancam punah dan keluarga berang-berang laut.

Parameter Kualitas Perairan

Adapun parameter kualitas perairan yang berpengaruh terhadap kondisi terumbu karang, dilihat pada tabel dibawah, bahwa yang paling berpengaruh terhadap kondisi terumbu karang adalah arus.

Tabel 1. Pengukuran Kualitas Air di Perairan Pulau Cempedak

Stasiun	St I Eagle Rocks	St II Jetty	St III Deadmans Beach
Suhu (°C)	30	31	30
Salinitas (‰)	35	34	34
Kecerahan (m)	5	5	5
Kecepatan Arus (cm/s)	27.3	32	18.8
pH	8	8	8

Pada hasil pengukuran suhu di setiap stasiun berkisar antara 30-31°C. sehingga pada suhu ini karang masih dapat tumbuh dengan baik dan masih ditolerir oleh terumbu karang. Pada setiap stasiun nilai suhu tidak jauh berbeda dan suhu tidak terlalu mempengaruhi pertumbuhan karang.

Supriharyono (2007) menjelaskan bahwa dalam kehidupan terumbu karang memiliki suhu kisaran untuk hidup antara 25–32 °C. Suhu yang melebihi batas toleransi terumbu karang dapat menyebabkan pemutihan karang atau *bleaching*.

Derajat keasaman (pH) merupakan ukuran konsentrasi hidrogen dan ion hidroksida dalam larutan. Pada lokasi penelitian nilai pH perairan adalah 8 yaitu memiliki nilai yang baik untuk kehidupan terumbu karang. Merujuk pada Kepmen LH No 51 tahun 2004, pH terbaik air laut untuk biota laut termasuk terumbu karang adalah antara 7–8,5. Pada umumnya pH air laut tidak banyak bervariasi, karena adanya sistem karbondioksida dalam air laut mempunyai kapasitas penyangga (*buffering capacity*) yang kuat. Ini berarti bahwa pH air laut tidak mudah mengalami perubahan (Mismail, 2010).

Salinitas pada lokasi penelitian berkisar antara 34 – 35 ‰. Dengan nilai tersebut terumbu karang masih dapat hidup dengan baik, sehingga pada penelitian ini untuk salinitas tidak terlalu berpengaruh terhadap terumbu karang. Merujuk pada Kepmen LH No 51 tahun 2004 baku mutu air untuk pertumbuhan karang adalah 33 – 34 ‰ namun salinitas pada ketiga stasiun penelitian tergolong salinitas yang baik untuk pertumbuhan terumbu karang. Menurut Sadarun *et al* (2006), bahwa salinitas optimum bagi kehidupan karang berkisar antara 30–35 ‰, oleh karena itu karang jarang ditemukan hidup pada muara-muara sungai besar, bercurah hujan tinggi dan perairan dengan kadar garam yang tinggi.

Kecepatan arus pada setiap stasiun berbeda, pada saat pengambilan data, kecepatan arus paling kuat berada pada stasiun II dekat dengan jetty dengan nilai kecepatan 32 cm/s dan arus sedang pada stasiun I dan III dengan kecepatan 27,3 cm/s dan 18,8 cm/s. Perbedaan kondisi ini dikarenakan pada saat pengambilan data di stasiun II kecepatan angin sangat tinggi karena semakin cepat kecepatan angin, semakin besar gaya gesekan yang bekerja pada permukaan laut dan semakin besar arus permukaan. Pada stasiun III angin untuk menggerakkan arus tergolong sedang. Selain itu posisi stasiun III yang di sekitarnya ada beberapa hambatan dari beberapa hutan serta bebatuan yang ada pada pulau Cempedak membuat arus menjadi lambat. Arus diperlukan untuk mendatangkan makanan berupa plankton, disamping itu juga membersihkan diri dari endapan-endapan dan untuk mensuplai oksigen dari laut bebas oleh karena itu pertumbuhan karang di tempat yang airnya selalu teraduk oleh arus dan ombak, seharusnya lebih baik dari pada perairan yang tenang dan terlindung.

Kecerahan yang baik untuk pertumbuhan karang menurut Kepmen LH no 51 tahun 2004 besar dari 5 meter. Seluruh stasiun penelitian memiliki kecerahan yang baik, dimana penetrasi cahaya vertikal pada kedalaman 5 meter sampai ke dasar atau 100%. Hal ini menunjukkan kecerahan di stasiun penelitian baik untuk pertumbuhan karang, karena cahaya adalah salah satu faktor yang paling penting yang membatasi pertumbuhan terumbu karang sehubungan dengan laju fotosintesis oleh *zooxanthellae* simbiotik dalam jaringan karang.

Kondisi Terumbu Karang

Kondisi terumbu karang disekitar perairan Pulau Cempedak cenderung antara buruk dan sedang. Persentase tutupan karang hidup dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 . Tutupan Terumbu Karang di Sekitar Pulau Cempedak

Stasiun	Kedalaman (m)	Persentase (%)	Kategori
I	5	43,87	Sedang
II	5	23,87	Buruk
III	5	47,87	Sedang

Berdasarkan data hasil pengamatan pada tiga stasiun diketahui bahwa persentase tutupan karang berkisar antara 23,87-47,87% dengan rata-rata sebesar 38,54%. Berarti bahwa secara umum kondisi terumbu karang dalam kategori sedang. Pada setiap stasiun dapat dilihat persentase yang tinggi terdapat pada stasiun III dengan nilai persentase 47,87%, sedangkan pada stasiun II persentase karangnya rendah atau buruk dengan nilai 23,87%. Berbedanya nilai tutupan karang pada penelitian ini dapat dilihat atau berkaitan dengan kecepatan arus dan sedimen karena pengukuran kualitas air seperti suhu, salinitas, pH dan kecerahan memiliki nilai yang hampir sama pada setiap stasiun. Tapi pada setiap stasiun arus memiliki nilai yang berbeda. Pada lokasi penelitian arus kuat yang mengakibatkan sedimen teraduk dan menempel pada karang sehingga sedimen menutupi bagian karang dan karena arus, banyaknya ditemukan rabel serta karang mati yang ditumbuhi alga hingga mengakibatkan karang rusak seperti pada stasiun II. Pada setiap stasiun tetap ditemukan rabel dan karang mati yang ditumbuhi alga namun tak sebanyak yang ditemui di stasiun II. Namun pada kondisi karang seperti ini mulai terjadi perubahan dari karang hidup menjadi karang mati atau dengan kata lain karang mengalami tekanan yang mengakibatkan karang menjadi stres. Penyebab stres pada karang di lokasi ini disebabkan oleh faktor sedirnentasi dan cuaca yang dipengaruhi oleh musim timur, sehingga angin sering menimbulkan gelombang besar yang disertai badai.

Dampak besar terhadap rusaknya pertumbuhan ekosistem terumbu karang adalah perubahan arah angin. Perubahan arah angin seperti angin Timur membuat gelombang besar dan kuat pada stasiun penelitian di perairan Pulau Cempedak. Hal ini tampak jelas dengan banyaknya rabel yang ditemukan pada stasiun II serta pada setiap stasiun, terumbu karang banyak ditumbuhi alga dan banyaknya sedimen melekat pada terumbu karang yang diakibatkan oleh arus.

Kerusakan terumbu karang yang terjadi pada daerah tersebut lebih banyak disebabkan oleh proses *anthropogenic* terutama akibat gangguan sedimentasi. Secara langsung, sedimen dapat mematikan hewan karang apabila sedimen tersebut ukurannya cukup besar dan dalam jumlah yang cukup banyak sehingga menutupi polip/mulut karang. Pengaruh tidak langsung adalah melalui penetrasi cahaya dan banyaknya energi yang dikeluarkan oleh binatang karang untuk membersihkan sedimen tersebut, sehingga akan menurunkan laju pertumbuhan. Pada saat muatan sedimen melebihi kemampuan aktivitas pembersihan/pembuangan, penambahan lapisan sedimen di permukaan koloni akan bersifat *anoxic* dan membunuh jaringan utama (Lasker, 1980).

Bentuk Pertumbuhan Karang pada Setiap Stasiun

Bentuk pertumbuhan karang yang ditemukan di lokasi penelitian terdiri dari bentuk pertumbuhan *Acropora branching* (ACB), *Acropora digitate* (ACD), *Acropora tabulate* (ACT), *Acropora encrusting* (ACE), *Acropora submassive* (ACS), *Coral branching* (CB), *Coral encrusting* (CE), *Coral foliose* (CF), *Coral*

submassive (CS), *Coral massive* (CM), *Coral mushroom* (CMR). Bentuk pertumbuhan karang ditemukan pada setiap stasiun berkisar antara 6 sampai 11 bentuk pertumbuhan karang. Stasiun III memiliki jumlah pertumbuhan yang terbanyak yaitu 11 bentuk pertumbuhan. Pada penelitian ini bentuk pertumbuhan karang yang dominan ditemukan dengan jenis non *acropora* seperti *Coral massive*, *Coral submassive*, *Coral foliose* dan *Acropora tabulate*. Jumlah bentuk pertumbuhan karang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bentuk Pertumbuhan Karang pada Setiap Stasiun di Perairan Pulau Cempedak

Stasiun	Kedalaman (m)	Bentuk Pertumbuhan Karang											Jumlah
		ACB	ACE	ACD	ACT	ACS	CB	CE	CM	CS	CF	CMR	
I	5	25	140	0	209	0	35	16	37	88	91	17	9
II	5	0	6	0	0	0	0	6	73	248	24	1	6
III	5	22	25	4	64	12	51	16	80	80	332	32	11

Jenis pertumbuhan terumbu karang dengan tipe *Acropora* seperti *Acropora branching* (ACB) dan *Acropora submassive* (ACS) sangat jarang ditemui pada stasiun II, menurut Surya (2013) terumbu karang dengan tipe pertumbuhan tersebut sangat sensitif terhadap gangguan dan dapat mengeluarkan lendir yang mengakibatkan kematian pada terumbu karang tersebut. Selain itu jenis karang *Acropora* juga sangat mudah patah apabila mendapat sentuhan dan gangguan manusia. pada stasiun II pertumbuhan terumbu karang didominasi oleh pertumbuhan terumbu karang tipe *Coral Submassive* (CS) dan *Coral massive* (CM), sedangkan stasiun I dan III didominasi oleh *Coral Foliose* (CF), *Acropora tabulate* (ACT), *Coral massive* (CM), *Acropora encrusting* (ACE) dan *Coral submassive* (CS). Chappell (1980) menyatakan bahwa karang yang tumbuh di perairan dengan sedimentasi tinggi mengarah ke bentuk *massive*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kondisi terumbu karang di sekitar perairan Pulau Cempedak dikategorikan buruk dan sedang. kondisi tutupan karang terendah berada pada stasiun II dengan tutupan karang hidup 23,87%. Stasiun I dan stasiun III memiliki tutupan karang dengan kategori sedang, namun pada stasiun III tutupan karangnya tinggi dari pada stasiun I yaitu dengan tutupan karang hidup 47,87% sedangkan stasiun I tutupan karang hidup 43,87%. Bentuk pertumbuhan karang pada setiap stasiun berkisar antara 6 sampai 11 bentuk pertumbuhan. Pada stasiun III memiliki bentuk pertumbuhan karang terbanyak yaitu 11 bentuk pertumbuhan dan stasiun II sedikit bentuk pertumbuhan yaitu 6 bentuk pertumbuhan sedangkan pada stasiun I memiliki 9 bentuk pertumbuhan. Pada setiap stasiun bentuk pertumbuhan karang yang didominasi adalah jenis *coral massive*, *coral submassive*, *coral foliose*, *Acropora tabulate* dan *Acropora encrusting*.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing I bapak Prof. Dr. Ir. Thamrin, M.Sc dan pembimbing II bapak Ir. Elizal, M.Sc, dosen pembimbing akademik bapak Dr. Ir. H. Musrifin Galib, M.Sc dan kepada *owner* serta *staff* Pulau Cempedak yang telah banyak membantu

dalam pelaksanaan penelitian ini, serta teman-teman yang telah banyak membantu dan selalu memberi semangat kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bintan. Bintan Dalam Angka 2015. [Http://www.Bintan.kab.Bps.go.id](http://www.Bintan.kab.Bps.go.id). Diunduh Tanggal 10 Januari 2018.
- Chappell. J. 1980. Coral morphology, diversity, and reef growth. *Nature*. 286: 294- 252.
- Dahuri. R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Giyanto. B., H. Iskandar., D. Soedharma dan Suharsono. 2010. Efisiensi dan Akurasi Pada Proses Analisis Foto Bawah Air Untuk Menilai Kondisi Terumbu Karang. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia*. 36 (1): 111-130.
- Ikawati. Y., P. S. Hanggarawati., H. Parlan., H. Handini dan B. Siswodihardjo. 2001. Terumbu Karang di Indonesia. Jakarta: Masyarakat Penulis Ilmu Pengetahuan. 200 hal.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Baku Mutu Air Laut. 10 hal.
- Lasker. HL. 1980. Sediment Rejection by Reef Corals: The Roles of Behavior and Morphology in *Montastrea cavernosa* (Linnaeus). *J Exp Mar Biol Ecol*. 47: 77-87.
- Mismail. B. 2010. Akuarium Terumbu Karang. Cetakan Pertama. Malang: Universitas Brawijaya Press (UB Press).
- Supriharyono. 2007. Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis, Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Thamrin. 2006. Karang, Biologi Reproduksi dan Ekologi. Minamandiri Pres. Pekanbaru. 260 hal.