

Kondisi Terumbu Karang di Pulau Gelasa Kabupaten Bangka Tengah

The Coral Reef Condition of Gelasa Island, Central Bangka Regency

Wahyu Adi¹, Umam Komarullah^{2,3}, Dedi^{2,3}, Hedi Sanjaya³, Riko Ardyansah³, Robi Gunawan³, Muhammad Mahatir³, Khudory Mustofa³, Muhammad Rizqi Ramadhani³, Sartini³, Susi Susanti³, Ety Febryanti³
Khaeruddin^{2,3}, Arham Hafidh Akbar^{2,3}, Sohibul Wafa Tadjul Arifin^{2,3}

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan FPPB-UBB

²Yayasan Serumpun Karang Konservasi

³Penguin Diving Club, Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Bangka Belitung

Email korespondensi : Ukomarullah@gmail.com

ABSTRACT

Coral reefs are a place of biological, chemical and physical cycles globally that have very high levels of productivity. Gelasa is a potential small island owned by the Bangka Belitung Archipelago Province. This island has the potential of fringing reefs that have not been used optimally. The aims of this research was to analyze the percentage of live coral cover in the coral reef ecosystem on Gelasa Island. The research was conducted in October 2019 in Gelasa Island, Central Bangka Regency. The method used in this research is Line Intercept Transect (LIT). The results of the research coral type of Gelasa Island is fringing reef in the form of reef flat. The percentage value of live coral cover on Gelasa Island ranged from 40.3 to 62.06%. Found as many as 20 types of lifeform and 20 genera of hard corals on Gelasa Island.

Keywords: *Coral Reef, Line Intercept Transect (LIT), and Gelasa Island.*

ABSTRAK

Terumbu karang merupakan tempat berlangsungnya siklus biologi, kimiawi dan fisik secara global yang mempunyai tingkat produktivitas yang sangat tinggi. Pulau Gelasa merupakan salah satu pulau kecil potensial yang dimiliki Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Pulau ini memiliki potensi karang tepi atau fringing reef yang belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persentase tutupan karang hidup di ekosistem terumbu karang Pulau Gelasa. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2019. Lokasi penelitian di Pulau Gelasa Kabupaten Bangka Tengah. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Line intercept transect* (LIT). Hasil penelitian menunjukkan, tipe karang Pulau Gelasa merupakan karang tepi (*fringing reef*) berupa rata-rata terumbu (*reef flat*). Nilai persentase tutupan karang hidup di Pulau Gelasa berkisar antara 40,3-62,06%. Ditemukan sebanyak 20 jenis bentuk pertumbuhan (*lifeform*) dan 20 genus karang keras atau *hard coral* di Pulau Gelasa.

Kata kunci : Terumbu Karang, *Line Intercept Transect* (LIT), dan Pulau Gelasa.

PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan tempat berlangsungnya siklus biologi, kimiawi dan fisik secara global yang mempunyai tingkat produktivitas yang sangat tinggi. Terumbu karang juga berfungsi sebagai *feeding ground*, *spawning ground*, *nursery ground*, dan *breeding ground* (Suharsono, 2008; Giyanto *et al.*, 2017). Kondisi terumbu karang secara umum di Perairan Timur Pulau Bangka dalam keadaan rusak hingga sangat baik seperti di Perairan Tuing 19,2-49,1% (Aliani, 2018); Pantai Turun Aban (9-53%) (Kantona, 2016; Apriyanto, 2016), Pulau Ketawai (34,60-54,59%) dan Gosong Asam (21,30-47,44%) (Quanita, 2018), Pulau Tiga (BIO) (20,14-23,24%) dan Karang Kering Bedukang (43,01-54,23%) (Fatimah, 2018) serta Pulau Kelapan (49,94-78,88%) (Amrillah, 2019). Kerusakan tersebut umumnya disebabkan oleh perubahan lingkungan perairan dan aktivitas manusia di daratan. Tekanan lingkungan akibat aktivitas tersebut dapat menurunkan keanekaragaman hayati di wilayah terumbu karang sebesar 30-60% (Siringoringo dan Hadi, 2013).

Pulau Gelasa merupakan salah satu pulau kecil potensial yang dimiliki Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Secara geografis pulau ini terletak di 02°24'55" LS/107°04'33" BT sedangkan secara administratif pulau ini terletak di Desa Beriga, Dusun Tanjung Berikat, Kecamatan Lubuk Besar, Kabupaten Bangka Tengah. Pulau Gelasa memiliki luas sebesar ±210 Ha dan pulau ini tidak memiliki penghuni tetap (Adi, 2019). Pulau gelasa memiliki potensi ekosistem pesisir berupa ekosistem terumbu karang tepi (*fringing reef*). Karang tepi tumbuh dengan baik mengelilingi pulau. Adi (2019) mengatakan luasan terumbu karang di Pulau Gelasa sebesar ±127,57 Ha. Mengingat pentingnya nilai ekosistem terumbu karang maka perlu adanya kajian lebih lanjut untuk pengelolaan pulau tersebut sehingga perlu dilakukannya penelitian mengenai kondisi ekosistem terumbu karang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase tutupan

karang hidup di eksosistem terumbu karang di Pulau Gelasa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dan acuan untuk pengelolaan wilayah pulau terutama dalam pemanfaatan ekosistem terumbu karang secara langsung.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2019. Lokasi penelitian di Pulau Gelasa Kabupaten Bangka Tengah. Peta lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 1**.



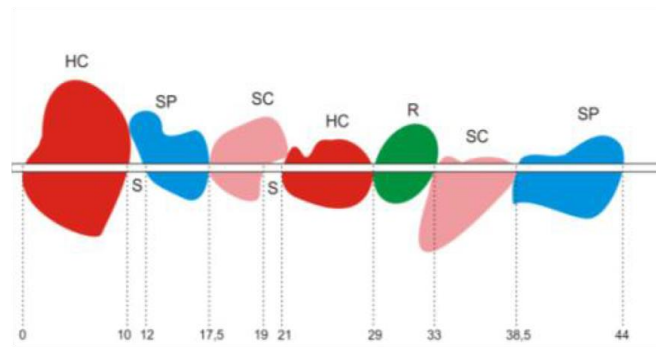
Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan selam (*SCUBA set*), sabak, *roll* meter, kamera *underwater*, *Global Position System* (GPS), dan Buku Identifikasi Terumbu Karang (veron, 2000); (Suharsono, 2010). Dasar penentuan titik stasiun penelitian di Pulau Gelasa mengikuti keterwakilan empat arah mata angin berdasarkan keterwakilan persebaran terumbu karang (Setyobudiandi *et al.*, 2009). Penyelaman dilakukan pada kisaran kedalaman 3-9 m (English *et al.*, 1994). Lokasi pengambilan data ditampilkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Titik Lokasi Penelitian

Lokasi	Stasiun	Koordinat	Keterangan
Pulau Gelasa	1	02°24.837' LS 107°05.180' BT	Sebelah timur pulau, di depan pantai pasir penyu
	2	02°24.456' LS 107°04.267' BT	Sebelah utara pulau, di teluk pisang
	3	02°24.727' LS 107°03.668' BT	Sebelah barat pulau, di depan pantai pasir kelapa
	4	02°25.347' LS 107°04.366' BT	Sebelah selatan pulau, di depan pantai pasir kelapa

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Line intercept transect* (LIT) dengan panjang *line* 50 meter (English *et al.*, 1994). Pengamatan dan pengambilan data dilakukan dengan mengamati persentase tutupan karang hidup, karang mati, biota lain, serta komponen abiotik lainnya. Perubahan bentuk pertumbuhan (*lifeform*) dicatat dengan ketelitian satu senti-meter. Sebagai contoh 0-T1 dicatat sebagai L1, T1-T2 dicatat sebagai L2, kemudian T2-T3 dicatat sebagai L1. Identifikasi bentuk pertumbuhan (*lifeform*) dan genus menggunakan buku identifikasi karang Veron (2000) dan Suharsono (2008).



Gambar 2. Ilustrasi pengambilan data terumbu karang (English *et al.*, 1994).

Perhitungan Data Terumbu Karang

Nilai persentase tutupan karang hidup, karang mati, dan jenis *lifeform* lainnya dihitung dengan rumus (English *et al.*, 1994) sebagai berikut :

$$Ni = \frac{li}{L} \times 100\%$$

Keterangan :

- Ni : persen penutupan komunitas karang (%)
- li : panjang total *life form* jenis ke-i (cm)
- L : panjang transek (m)

Penilaian kondisi terumbu karang berdasarkan nilai presentase penutupan karang hidup (*life coral*) mengacu kepada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.04 Tahun 2001 Tentang Baku Mutu Kerusakan Terumbu Karang.

Tabel 2. Kriteria persentase tutupan karang hidup

Kriteria	Persentase (%)
Buruk	0-24.9
Sedang	25-49.9
Baik	50-74.9
Baik sekali	75-100

Penentuan Indeks Mortalitas Karang

Indeks mortalitas digunakan untuk mengetahui rasio kematian karang. Indeks ini memperlihatkan besarnya perubahan karang hidup menjadi karang mati. Nilai indeks mortalitas yang mendekati 0,0 menunjukkan hampir tidak ada kematian karang, sedangkan nilai yang mendekati 1,0 menunjukkan bahwa terjadi perubahan yang berarti dari karang hidup menjadi karang mati (English *et al.*, 1994).

$$IM = \frac{DC}{LC + DC}$$

Keterangan :

- IM : Indeks Mortalitas
- DC : Persen tutupan karang mati
- LC : Persen tutupan karang hidup

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Terumbu karang

Secara umum kondisi terumbu karang di Pulau Gelasa merupakan karang tepi atau *fringing reef* berupa *reef flat* dengan sebaran terumbu mengelilingi pulau. Karang tumbuh dengan baik di kisaran kedalaman 3-9 meter. Perairan

Pulau Gelasa umumnya banyak dimanfaatkan oleh nelayan lokal maupun daerah lain sebagai *fishing ground* dikarenakan kondisi ekosistem Perairan Pulau Gelasa masih alami dan jauh dari aktifitas manusia di daratan utama (*main island*/Pulau Bangka). Akan tetapi penggunaan teknologi penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan bisa menjadi salah satu faktor kerusakan ekosistem khususnya terumbu karang Perairan Pulau Gelasa.

Hasil penelitian menunjukkan persentase tutupan karang hidup Pulau Gelasa berkisar antara 40,3-62,06%. Berdasarkan Kepmen Lingkungan Hidup No.4 tahun 2001 tentang baku mutu kriteria kerusakan terumbu karang, karang Pulau Gelasa termasuk dalam kategori sedang sampai dengan baik sedangkan nilai indeks mortalitas karang karang di Pulau Gelasa berkisar antara 0,33-0,56. Persentase tutupan karang hidup dan nilai indeks mortalitas karang ditampilkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Persentase Tutupan Karang Hidup dan Nilai Indeks Mortalitas karang di Pulau Gelasa

Lokasi	Stasiun	% tutupan	Kategori	IMK
Pulau Gelasa	1	62,06	Baik	0,33
	2	45,98	Sedang	0,5
	3	40,3	Sedang	0,56
	4	57,78	Baik	0,36

Nilai persentase tutupan karang di stasiun 1 sebesar 62,06% termasuk dalam kondisi baik dan nilai IMK sebesar 0,33 dimana nilai tersebut mendekati 0, berarti tidak ada dampak kerusakan di stasiun 1 (English *et al.*, 1994). Stasiun ini terletak di sebelah timur pulau yang menghadap ke arah Laut Natuna. Stasiun ini memiliki pantai yang bernama Pantai Pasir Penyu. Pantai tersebut menjadi salah satu *spot* atau lokasi untuk penyu bertelur. Saat musim penyu bertelur pantai ini dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Beriga untuk berburu telur penyu. Kerusakan terumbu di stasiun ini umumnya hanya dikarenakan masuknya kapal-kapal kecil nelayan pemburu telur penyu.

Nilai persentase tutupan karang di stasiun 2 sebesar 45,98% termasuk dalam kondisi sedang dan nilai IMK sebesar 0,5 dimana nilai tersebut mendekati 1, berarti ada dampak kerusakan di stasiun 2 (English *et al.*, 1994). Stasiun ini terletak di sebelah utara pulau dalam sebuah teluk yang bernama Teluk Pisang. Stasiun ini dimanfaatkan sebagian besar nelayan, baik nelayan lokal maupun daerah lain sebagai tempat berlindung atau berteduh dari cuaca buruk dan/atau sekedar bermalam. Teluk ini juga memiliki pantai bernama Pantai Teluk Pisang. Rendahnya nilai persentase tutupan karang di stasiun ini dikarenakan adanya lalu lintas kapal-kapal nelayan masuk ke dalam teluk dengan ditandai banyaknya terumbu-terumbu yang terbalik dan patah dari aktifitas tersebut.

Nilai persentase tutupan karang di stasiun 3 sebesar 40,3% dan nilai IMK sebesar 0,56 dimana nilai tersebut mendekati 1, berarti ada dampak kerusakan di stasiun 3 (English *et al.*, 1994). Stasiun ini terletak di sebelah barat pulau. Stasiun ini memiliki pantai yang bernama Pantai Pasir Kelapa. Pantai Pasir Kelapa juga menjadi *spot* penyu bertelur. Kerusakan terumbu di stasiun ini disebabkan oleh aktivitas penangkapan yang tidak ramah lingkungan yaitu penggunaan bom ikan, *ghost fishing*, dan jangkar kapal. Kerusakan tersebut ditandai dengan banyaknya pecahan-pecahan terumbu atau *rubble* karang, pukuk-pukuk nelayan yang terlilit terumbu serta banyaknya terumbu yang terbalik.

Nilai persentase tutupan karang di stasiun 4 sebesar 57,78% dan nilai IMK sebesar 0,36 dimana nilai tersebut mendekati 0, berarti tidak ada dampak kerusakan di stasiun 4 (English *et al.*, 1994). Stasiun ini terletak di sebelah selatan pulau dan berada menghadap ke arah selat (arah *main island*/Pulau Bangka). Stasiun ini memiliki pantai yang bernama Pantai Pasir Kelapa. Stasiun ini didominasi oleh karang genus *Acropora*. Karang genus tersebut umumnya menyukai perairan yang berarus. Kerusakan karang di stasiun ini ditandai hanya ada bekas kapal menabrak karang yang mulai *recovery*.

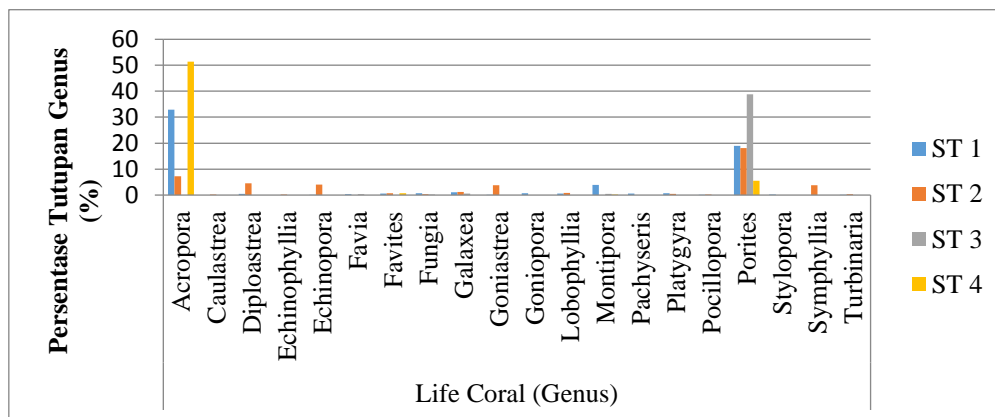
Hasil analisis data persentase tutupan pertumbuhan karang atau *lifeform* karang yang terdapat di Pulau Gelasa ditemukan 20 jenis *lifeform*. Umumnya *lifeform* yang ditemukan di Pulau Gelasa yaitu *Acropora Branching* (ACB), *Acropora Digitate* (ACD), *Acropora Tabulate* (ACT), *Coral Branching* (CB), *Coral Encrusting* (CE), *Coral Folliose* (CF), *Coral Massive* (CM), *Coral Mushroom* (CMR) dan *Coral Submassive* (CS). Selain itu ditemukan juga biota sion terumbu karang dari beberapa jenis *Algae*, Karang lunak (*soft coral*), *sponge*, dan biota lain (*others*) seperti : *Acanthaster plancii*, *Tectus sp.*, *Trochus sp.*, *Diadema sp.*, dan *Tridacna sp.* Persentase tutupan *lifeform* ditampilkan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Persentase tutupan *lifeform* karang di Pulau Gelasa

Categories	Coral Lifeform	% Tutupan			
		ST 1	ST 2	ST 3	ST 4
<i>Acropora</i>	<i>Acropora Branching</i> (ACB)	29,68	1,46	0	15,16
	<i>Acropora Digitate</i> (ACD)	2,3	1,08	0	33,24

Categories	Coral Lifeform	% Tutupan			
		ST 1	ST 2	ST 3	ST 4
	<i>Acropora Encrusting (ACE)</i>	0	0	0	1,56
	<i>Acropora Tabulate (ACT)</i>	0,92	4,68	0	1,4
Non Acropora	<i>Coral Branching (CB)</i>	0,3	0,16	0	0
	<i>Coral Encrusting (CE)</i>	3,88	5,06	0	0,14
	<i>Coral Foliose (CF)</i>	2	0,36	0,4	0,08
	<i>Coral Massive (CM)</i>	9,14	30,82	0,94	3,4
	<i>Coral Mushroom (CMR)</i>	0,66	0,38	0,16	0
	<i>Coral Submassive (CS)</i>	13,18	1,98	38,8	2,8
	Dead Coral	<i>Dead Coral (DC)</i>	0	4,32	10,86
<i>Dead Coral Algae (DCA)</i>		30,8	42,28	40,72	30,52
Algae	<i>Halimeda (HA)</i>	0,22	0	0	0
	<i>Makro Algae (MA)</i>	0,2	1,16	5,1	5,52
	<i>Turf Algae (TA)</i>	0,1	0	0	1,72
Others	<i>Other (OT)</i>	3,44	0,8	0,34	0,32
Soft Coral	<i>Soft Coral (SC)</i>	2,22	3,5	0	0
Sponge	<i>Sponge (SP)</i>	0,42	1,56	0	0
Zoantid	<i>Zoantid (ZO)</i>	0,34	0,24	0	0
Abiotik	<i>Sand (S)</i>	0,2	0,16	0	0
	<i>Rubble (R)</i>	0	0	2,68	1,36
	Jumlah (%)	100	100	100	100

Hasil penelitian persentase tutupan genus karang di Pulau Gelasa ditemukan sebanyak 20 genus karang keras (*hard coral*) ditampilkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Persentase tutupan genus karang di Pulau Gelasa

Menurut Siringoringo dan Hadi (2013) genus karang yang umum dijumpai di Pulau Bangka adalah genus karang *massive*. Hal ini dikarenakan kondisi perairan yang kurang baik sehingga hanya jenis tertentu yang dapat tumbuh dan berkembang. Genus karang yang paling sering ditemukan yaitu genus *Acropora*, *Porites* dan beberapa kelompok famili *Faviidae*. Karang genus *Acropora* hanya ditemukan di tiga stasiun pengamatan sedangkan karang genus *Porites* ditemukan di semua stasiun pengamatan. Hal ini dikarenakan genus karang *Acropora* termasuk dalam jenis *fast-growing* yang sangat rentan terhadap perubahan lingkungan. Karang genus *Acropora* umumnya menyukai arus yang kuat, apabila dalam kondisi arus yang lemah karang ini menjadi sangat intoleransi terhadap penutupan sedimen dan akan rentan mati jika tertutup sedimentasi.

Genus karang *Porites* mempunyai tingkat toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan sehingga genus ini dijumpai di semua stasiun pengamatan. *Porites* mampu memanfaatkan gerakan silia untuk membersihkan permukaan dari sedimen atau memanfaatkan arus untuk membersihkan sedimen di permukaan-permukaan yang cembung dan datar). Genus *Porites* juga mampu melakukan *recovery* meskipun tertutup sedimen selama 3 hari (Siringoringo dan Hadi, 2013). Selain genus *Acropora* dan *Porites*, karang di Pulau Gelasa juga banyak dijumpai karang dari famili *Faviidae*. Karang famili *Faviidae* merupakan salah satu famili karang yang paling banyak jenisnya. Famili ini mempunyai genus sebanyak 24 genus (Veron, 2000). Karang famili *Faviidae* di Pulau Gelasa berhasil ditemukan sebanyak 7 genus karang antara lain : genus *Caulastrea*, genus *Diploastrea*, genus *Echinopora*, genus *Favia*, genus *Favites*, genus *Goniastrea*, dan genus *Platygyra*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tipe karang Pulau Gelasa merupakan karang tepi atau *fringing reef* berupa rata-rata terumbu (*reef flat*). Nilai persentase tutupan karang hidup di Pulau Gelasa berkisar antara 40,3-62,06%. Ditemukan sebanyak 20 jenis bentuk pertumbuhan atau *lifeform* dan 20 genus karang keras atau *hard coral* di Pulau Gelasa. Kondisi terumbu karang di Pulau Gelasa merupakan karang tepi atau *fringing reef* berupa *reef flat* dengan sebaran terumbu mengelilingi pulau di kisaran kedalaman 3-9 meter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung serta seluruh keluarga besar Pinguin Diving Club baik Pembina, Instruktur, Anggota Luar Biasa (ALB), dan Anggota Biasa (AB) yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Wahyu. 2019. Pemetaan Ekosistem di Gelasa Kabupaten Bangka Tengah. *Journal of Tropical Marine Science*. Vol. 1 (2) : 11-14 hlm.
- Amrillah, Khoirul, Wahyu Adi dan Kurniawan. 2019. Mapping Pemetaan Sebaran Terumbu Karang di Perairan Pulau Kelapan, Kabupaten Bangka Selatan Berdasarkan Data Satelit Sentinel 2A. *Journal of Tropical Marine Science*. Vol. 2 (2) : 59-70 hlm.
- Aliani, Irra Putri. 2018. Struktur Komunitas Terumbu Karang di Perairan Tuang Kabupaten Bangka. [skripsi]. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi. Universitas Bangka Belitung. Balunijuk.
- Apriyanto H., Wahyu Adi dan Umroh. 2016. Potensi Kesesuaian Lokasi Wisata Selam Ditinjau Dari Aspek Ekologi Di Perairan Pantai Turun Aban Sungailiat Bangka. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*. Vol. 10 (2) : 30-38 hlm.
- English, S.C. Wilkinson, and V. Barker. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. ASEAN-Australian Marine Project. Australia.
- Fatimah, F., Kurniawan dan Indra Ambalika Syari. 2018. Kelimpahan Ikan Chaetodontidae dan Pomacentridae pada Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Bedukang Kabupaten Bangka. *Akuatik : Jurnal Sumberdaya Perairan*. Vol. 12(2) : 76-83 hlm.
- Giyanto, M. Abrar, Tri Aryono H, Agus B, M. Hafizt, Abdullah S, Marindah Yulia I. 2017. Status Terumbu Karang Indonesia 2017. COREMAP-CTI. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta.
- Kantona I., Wahyu Adi dan Kurniawan. 2016. Potensi Kesesuaian Lokasi Wisata Selam Permukaan (Snorkeling) Sebagai Pengembangan Wisata Bahari Pantai Turun Aban Kabupaten Bangka. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*. Vol : 10 (2) : 22 – 29 hlm.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 Tahun 2004. Tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu karang. Jakarta
- Quanita, I. 2018. Kepadatan *Echinodermata* pada Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Pulau Ketawai dan Gusung Asam, Bangka Tengah. [skripsi]. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi. Universitas Bangka Belitung. Balunijuk.
- Setyobudiandi, I.Sulistiono, Fredinan, Y, Cecep K, Sigid H, Ari D, Agustinus S, dan Bahtiar. 2009. Sampling Dan Analisis Data Perikanan Dan Kelautan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Siringoringo, R. M. dan Tri Aryono Hadi. 2013. Kondisi dan Distribusi Karang Batu (*Scleractinia corals*) di Perairan Bangka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan*. Vol. 5 (2) : 273-285 hlm.
- Suharsono. 2008. Jenis-Jenis Karang Di Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi. LIPI. Coremap Program. Jakarta. 372 hlm.

- Suharsono. 2010. Jenis-Jenis Karang Di Perairan Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Coremap Program. Jakarta. 372 hlm.
- Veron, J.E.N. 2000. Coral of The World. Vol 1. Australia Institute of Marine Scinces, Townsville. 463p.