JURNAL

HUBUNGAN AKUMULASI SEDIMEN DENGAN TUTUPAN TERUMBU KARANG DI PERAIRAN LAGOI KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU

OLEH

WESTY YULIA SIDABALOK
1304115330

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019

HUBUNGAN AKUMULASI SEDIMEN DENGAN TUTUPAN TERUMBU KARANG DI PERAIRAN LAGOI KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Oleh

Westy Yulia Sidabalok[1)], Rifardi[2)], Elizal[2)]

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Riau Pekanbaru
E-mail: westyyuliasidabalok@gmail.com

ABSTRAK

Sedimentasi dapat menghambat pertumbuhan terumbu karang bahkan dapat menyebabkan kematian. Penelitian ini telah dilakukan di Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree Bintan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan akumulasi sedimen dengan tutupan terumbu karang di Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree Bintan. Tiga titik stasiun dipilih untuk pengamatan dan pengukuran. Pengukuran akumulasi sedimen menggunkan alat *sediment traps* yang dipasang di stasiun pengamatan terumbu karang selama 7 hari dalam 21 hari. Pengamatan kondisi terumbu karang menggunakan metode *Point Intercept Transect* (PIT). Hubungan antara akumulasi sedimen dengan terumbu karang dilakukan dengan metode analisis regresi. Hasil penelitian menunjukkan akumulasi sedimen di stasiun pengamatan berkisar antara 1,49 – 2,90 mg/cm^2/hari. Dampak yang timbul termasuk dalam kategori ringan hingga sedang. Kondisi terumbu karang di Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree Bintan masuk dalam kategori baik. Persentase tutupan karang di stasiun pengamatan berkisar antara 50-74%. Hasil analisis regresi menunujukkan bahwa akumulasi sedimen memiliki pengaruh buruk terhadap kehidupan terumbu karang di Perairan Lagoi.

Kata Kunci : lamun, kerapatan lamun, tutupan lamun, sedimen

---

[1]Mahasiswa Fakultas Perikanan dan kelautan Universitas Riau, Pekanbaru
[2]Dosen Fakultas Perikanan dan kelautan Universitas Riau, Pekanbaru

Relation of Accumulated Sediment with Coral Reef Cover in the Lagoi Waters Bintan Regency Kepulauan Riau Province

By

Westy Yulia Sidabalok[1)], Rifardi[2)], Elizal[2)]

Departement of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine
University of Riau in Pekanbaru
E-mail: westyyuliasidabalok@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted in Lagoi Waters Banyan Tree Bintan Region to observe effect accumulated sediment on coral. Three stations were selected forthe measurement of accumulated sediment was conducted using sediment traps which is apllied in the station of coral observation for 21 days. Point Intercept Transect (PIT) was used for the observation of coral reef. Regression analyses was applied clarify the correlation between accumulated sediment and coral reef. The result of this study showed that the rate of accumulated sediment in all observation stations ranged from 1.49 – 2.90 mg/cm^2/day. The effect can be categorized as low to medium. The condition of coral reef in Lagoi Waters Banyan Tree Bintan Region is classified in good, indicated by percentage of coral cover in observation stations ranged between 50-74%. The result of regression analysis showed that the accumulated has negative impact of life coral reef in Lagoi Waters Banyan Tree Bintan Region.

Keywords : Accumulated sediment, Coral reef, Lagoi Waters.

---

[1]Student Faculty of Fisheries and Marine University of Riau,Pekanbaru
[2] Lecture Faculty of Fisheries and Marine University of Riau,Pekanbaru

PENDAHULUAN

Terumbu karang adalah salah satu ekosistem laut yang rentan terhadap tekanan sedimentasi. Sedimentasi adalah proses pengendapan material hasil erosi di tempat tertentu. Bahan yang terendap tersebut dapat disebabkan oleh banyak kondisi, misalnya material yang terbawa oleh angin, air atau terbawa gletser. Kemudian bahan atau material yang mengendap tersebut akan menyatu lalu membentuk jenis batuan baru yang disebut dengan batuan sedimen. Menurut Suripin (2001) bahwa sedimentasi adalah proses terjadinya pelepasan butiran tanah dari induknya di suatu tempat dan terangkutnya material tersebut oleh gerakan air dan angin kemudian diikuti dengan proses pengendapan di tempat lainnya.

Pengendapan dalam air mempunyai pengaruh negatif terhadap biota laut khususnya terumbu karang karena dapat mengurangi penetrasi cahaya masuk keperairan yang dibutuhkan untuk fotosintesis oleh *zooxanthella* dalam jaringan karang. Mellawati (2012) mengatakan bahwa pengaruh sedimentasi terhadap hewan karang dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Sedimen akan mematikan secara langsung karang bila ukuran sedimen cukup besar atau banyak sehingga menutup polip karang.

Meningkatnya kegiatan pembangunan di Kabupaten Bintan baik di daratan maupun di pesisir telah meningkatkan tekanan terhadap sumberdaya perairan pesisir salah satunya adalah ekosistem terumbu karang di KKLD (Kawasan Konservasi Laut Daerah). Kegiatan pembangunan di daratan meliputi kegiatan pertambangan, industri, pariwisata (hotel dan resort), pemukiman dan pertanian. Kegiatan pembangunan di perairan pesisir meliputi pelabuhan transportasi laut, penangkapan ikan dan pariwisata bahari. Pembangunan daerah pesisir ini adalah salah satu yang mengakibatkan terjadinya sedimentasi ysng dapat mengganggu kelangsungan hidup ekosistem terumbu karang, serta kurangnya informasi mengenai hubungan akumulasi sedimen dengan tutupan terumbu karang di Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree Bintan sehingga dilakukan penelitian ini.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan dan pengaruh akumulasi sedimen dengan tutupan terumbu karang. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai hubungan akumulasi sedimendengan tutupan terumbu karang. Selanjutnya seluruh informasi tersebut dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk mengkaji dan mengevaluasi pengelolaan ekosistem terumbu karang secara berkelanjutan di perairan Lagoi Kawasan Banyan Tee Bintan Kepulauan Riau.

METODELOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada April - Juni2019 di Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree Bintan untuk pengambilan data lapangan. Identifikasi sampel sedimen dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjung Pinang.

Metode Penelitian

Metode yang dilakukan untuk akumulasi sedimen dan tutupan terumbu karang adalah metode survei yaitu dengan cara mengumpulkan data di lapangan, sedangkan pengambilan sampel sedimen dilapangan dianalisis di laboratorium.

Penentuan Lokasi Titik Sampling

Penentuan titik sampling dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Stasiun pengamatan ditentukan dengan purposive sampling. Ada 3 stasiun penelitian, stasiun I terletak di depan Angsana Hotel, stasiun II terletak sebelah Timur Banyan Tree Bintan di Pulau Manjin. Pulau Manjin merupakan lokasi yang dekat dengan perkampungan nelayandan stasiun III terletak di sebelah Barat Banyan Tree Bintan di dekat Pulau Rawa. Pulau Rawa terletak jauh dari kegiatan sehari-hari masyarakat sekitar.

Pengukuran Kualitas Air

a. Arus

Kecepatan arus diukur menggunakan *current drouge*dengan cara alat dilepaskan ke perairan bersamaan dengan mengaktifkan *stopwatch*, ketika tali menegang *stopwatch* dinonaktifkan. Panjang tali dan waktu yang tercatat dihitung menggunakan rumus:

$$v = s/t$$

Keterangan:

v = Kecepatan Arus (m/dtk)

s = Jarak (m)

t = Waktu (detik)

b. Salinitas, pH dan Suhu

Diukur menggunakan *water quality meter.* Langkah-langkah penggunaannya adalah sensor *water quality meter* dikalibrasi menggunakan air tawar, kemudian sensornya dicelupkan ke badan air dan didiamkan sampai angka yang ditunjukkan konstan. Angka yang ditampilkan merupakan nilai salinitas, suhu dan pH.

c. Kekeruhan

Pengukurankekeruhan menggunakan *Turbidimeter* di laboratorium. Sebelum alat digunakan terlebih dahulu dikalibrasi dalam keadaan standar. Kemudian sampel air dimasukkan ke dalam botol pada turbidimeter dan sampel air yang dimasukkan ke dalam botol standar dikocok terlebih dahulu agar partikel-partikel dalam air terlarut dengan sempurna, lalu botol tersebut dimasukkan ke dalam *turbidimeter* untuk mengetahui tingkat kekeruhannya, kemudian hasilnya dicatat.

d. *Total Suspended Solid* (TSS)

Pengukuran *Total Suspended Solid* dilakukan dengan mengeringkan kertas saring berdiameter 0,45 µm didalam oven, menimbang kemudian mencatat berat kertas saring. Sampel yang akan dianalisis dikocok kemudian dituangkan sebanyak 1 L dengan menggunakan gelas ukur untuk disaring menggunakan fiber glass filter berdiameter 0,45 µm. Setelah sample disaring, fiber glass filter diambil dari atas penyaring kemudian diletakkan di dalam nampan yang telah diberi label, lalu dikeringkan di dalam oven pada suhu 105 $^{\circ}$C selama ± 24 jam. Kemudian sampel diambil dan didingan di desikator selama 15 menit dan ditimbang lalu

dicatat bobot tetap. Berat sampel yang didapat adalah berat kertas saring kering + sampel kering dikurang berat kertas saring kering. Untuk memperoleh estimasi TSS, dihitung perbedaan antara padatan larutan total dan padatan total:

$$TSS = \frac{(A - B)\ x\ 1000}{V}$$

Keterangan:
TSS = mg/l
A = Berat kertas saring + residu kering
B = Berat kering kertas saring (mg)
V = Volume sampel (ml).

Tutupan Terumbu Karang

Pengambilan data terumbu karang menggunakan metode *Point Intercept Transect*(PIT). Transek dibentangkan sepanjang 100 meter dikelompokkan kedalam 4 segemen, dimana segmen satu (0-20 meter), segemen dua (25-45 meter), segmen tiga (50-70 meter) dan segemen empat (75-95 meter). Penyelam melakukan pendataan sepanjang line transek dengan mengamati titik dengan skala 05 meter dimulai dari 0 meter, 0.5 m, 1 m, 1.5 m,……20m, terus antara segmen ada spasi yaitu 5 meter. Jumlah titik yang dibawahnya terdapat koloni karang batu atau biota lain (substrat), masing-masing dikelompokkan dan dihitung sebagai persentase tutupan (%).Menurut Hodgson *et al.*(2006) perhitungan persentase tutupan substrat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$C = \frac{\Sigma\ (i)}{A} \times 100\%$$

Keterangan:
C= Tutupan terumbu karang (%)
Σ (i)= Jumlah titik setiap substrat
A = Jumlah kisi kisi yang digunakan (160 titik)

Tabel 1. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang

Kondisi	**Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang (Tutupan Terumbu Karang (%))**
Buruk	0 – 24,9%
Sedang	25 – 49,9%
Baik	50 – 74,9%
Baik sekali	75 – 100%

Akumulasi Sedimen

Kecepatan akumulasi sedimen pada suatu perairan diukur menggunkan *sediment trap* yang dibuat oleh peneliti bedasarkan rancangan Rifardi (2012).

Pengambilan sampel sedimen terakumulasi dilakukan pada 3 titik stasiun sampling dengan tiga kali pengulangan.

Sedimen yang diperoleh dari *sediment trap* masing-masing stasiun diambil dan dimasukkan plastik.Sampel dibawa dan dianalasis di laboratorium untuk menentukan berat sedimennya.Sebagai wadah sampel pada saat pengeringan disediakan aluminium foil. Sampel dikeringkan dengan menggunakan oven suhu 105^0 selama ± 24 jam. Kemudian berat kering sedimen ditimbang menggukan timbangan analitik. Selisih antara berat kering dengan wadah aluminium adalah angka untuk berat sedimen. .

Akumulasi sedimen dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan menurut Rifardi (2012) sebagai berikut:

$$akumulasi\ Sedimen = \frac{w/v}{t}$$

Keterangan:
Akumulasi Sedimen = (mg/cm^2/hari)
W = Berat Sedimen (mg)
V = Luas penampang *Sediment trap* (cm^2)
t = Waktu Pemasangan *Sediment trap* (hari)

Tingkat dampak terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh akumulasi sedimen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori dan Tingkat Dampak Laju Sedimen

Kategori Pastorok and Billyard (1985) (mg/cm^2/hari)	**Tingkat Dampak**
0-10	Ringan hingga sedang
10-50	Sedang hingga berat
>50	Sangat berat hingga *catastrophic*

Analisis Sampel Sedimen

Penanganan sampel sedimen mengikuti prosedur yang merujuk pada (Rifardi, 2008), yaitu analisis ukuran butir sedimen untuk fraksi pasir dan kerikil digunakan metode pengayakan basah, untuk fraksi lumpur dianalisis dengan metode pipet.

Hubungan Akumulasi Sedimen dengan Kondisi Terumbu Karang

Hubungan sedimentasi dengan kondisi terumbu karang dianalisis menggunakan analisis regresi linear sederhana:

$Y = a + b\ X$

Keterangan :
y = Tutupan karang yang diprediksi
X = Akumulasi Sedimen

a = konstanta
b = Koefisien regresi
R2 (koefisien determinasi)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree adalah bagian dari Laut Cina Selatan yang merupakan jalur pelayaran penting yang menghubungkan Pulau Bintan dengan pulau-pulau lain di Provinsi Kepulauan Riau termasuk negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia. Secara geografis Kabupaten Bintan terletak pada $0^0$06'17"-$1^0$34'52" LU dan $104^0$12'47"-$108^0$02'27" BT. Disebelah utara berbatasan dengan Laut Cina Selatan, Kabupatan Natuna dan Selat Malaka; sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Teluk Bintan; sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Bintan Utara dan sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Gunung Kijang dan Kecamatan Taopaya. Kecamatan Teluk Sebong juga memiliki beberapa pulau yaitu Pulau Bintan, Pulau Sumpat dan Pulau Angkang. Luas Kecamatan Teluk Sebong adalah ± 337, 65km^2.

Parameter Kualitas Air

Kondisi lingkungan perairan sangatmempengaruhi keberlangsungan hidup organisme seperti suhu, salinitas, pH dan kecepatan arus. Berdasarkan hasil penelitian parameter oseanografi di Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree Bintan, dimana kondisi kualitas perairan di pantai tersebut masih dalam kondisi baik untuk mendukung kehidupan organisme didalamnya.

Tutupan Terumbu Karang

Dalam penelitian ini pengamatantutupanterumbu karang dibagi menjadi 3 (tiga) stasiun di Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa persentase tutupan karang yang dipeoleh di Perairan Lagoi dapat dinyatakan berada dalam kategori baik. Monitoring karang dilakukan tahunan untuk menjaga ekosistem terumbu karang di Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree agar dapat berada dalam kondisi yang baik, terlebih lebih area tersebut dijadikan sebagai objek wisata *snorkling* dan merupakan daerah penangkapan ikan oleh masyarakat sekitar. Monitoring tersebut dapat memberikan informasi perubahan ekosistem terumbu karang setiap tahunnya yang akan dijadikan sebagai dasar kebijakan Pengelolaan di CSR Banyan Tree khususnya bagi Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bintan.

.

Tabel 3. Tutupan Terumbu Karang

Stasiun	Tutupan terumbu karang (%)	Kriteria baku mutu kerusakan Terumbu Karang
I	66	Baik
II	50	Baik
III	74	Baik

Akumulasi Sedimen

Akumulasi sedimen pada tiga stasiun yang sudah diteliti tidak terdapat perbedaan laju akumulasi yang signifikan. Laju akumulasi sedimen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Akumulasi Sedimen Kawasan Bayan Tree 2019

Stasiun	Akumulasi Sedimen ($mg/cm^2/hari$)			Tingkat Dampak	Kategori Pastorok and Billyard (1985)
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3		
I	1,49	1,51	2,41	Ringan hingga sedang	0-10
II	2,37	2,90	2,31	Ringan hingga sedang	0-10
III	1,79	2,22	2,24	Ringan hingga sedang	0-10

Laju akumulasi sedimen pada lokasi penelitian lebih tinggi di stasiun II pada minggu kedua dan yang paling rendah pada stasiun I minggu pertama. Pada stasiun II merupakan titik sampling yang mengalami sedimentasi paling tinggi namun ketiga titik stasiun termasuk kategori tingkat dampak ringan hingga sedang. Rata-rata laju sedimentasi dilokasi penelitian adalah 2,13 mg/cm^2/hari. Hal ini berarti laju sedimentasi memiliki dampak ringan hingga sedang terhadap tutupan terumbu karang. Semakin tinggi laju akumulasi sedimen maka akan semakin tinggi pula kondisi ekosistem yang akan terganggu dengan adanya akumulasi sedimen karena dapat mengurangi penetrasi cahaya sehingga dapat memperlambat atau menghentikan proses fotosintesis.

Pergerakan sedimen pantai atau transport sedimen pantai adalah gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya, Rifardi (2012).Arus juga merupakan kekuatan yang menentukan arah dan sebaran sedimen. Kekuatan ini juga yang menyebabkan karakteristik sedimen berbeda sehingga pada dasar perairan disusun oleh berbagai kelompok populasi sedimen.Di titik lokasi penelitian tidak memiliki sumber sedimentasi tinggi seperti aliran sungaiyang langsung mengarah ketitik penelitian ataupun yang tidak langsung sehingga tingkat dampak akumulasi sedimen kategori ringan hingga sedang.

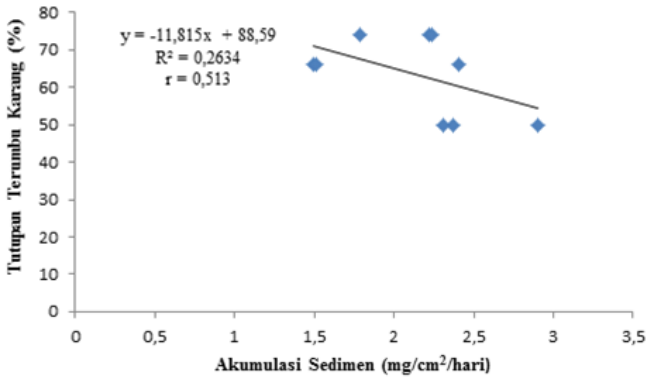
Menurut Tomascik *et al.* (1997) laju sedimentasi yang disebabkan oleh materi tersuspensi dipengaruhi struktur fisiknya seperti volume, bentuk partikel yang terkait dengan arah *singking*, kepadatan dan porositas.

Hubungan akumulasi sedimen dengan Tutupan Terumbu Karang di Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree Bintan

Mengetahui pengaruh akumulasi sedimen terhadap persentase tutupan terumbu karang dilakukan analisis regresi. Dari hasil analisis diketahui bahwa laju sedimentasi lebih berpengaruh negatif terhadap tutupan terumbu karang. Semakin tinggi akumulasi sedimen maka akan semakin rendah tutupan terumbu karang. Keeratan hubungan dilihat berdasarkan koefisien determinasi (R^2) hanya sebesar 26% (R^2 = 0,26), sementara sekitar 74% dipengaruhi faktor lain. Hubungan akumulasi sedimen dengan tutupan terumbu karang dilihat berdasarkan koefisien

korelasi (r) sebesar 51% (r= 0,51), besar hubungan antara akumulasi sedimen dengan tutupan terumbu karang adalah sebesar 51%. Sebagai perbandingan, penelitian yang dilakukan Adriman dkk, (2013) di Kawasan Konservasi Laut Bintan Timur, Riau memperlihatkan bahwa laju sedimentasi berpengaruh negatif terhadap tutupan karang. Kisaran laju sedimentasi 4,528 – 108,690 mg/cm^2/hari berpengaruh pada sebaran tutupan karang hidup dalam kisaran di bawah 50%.

Hubungan akumulasi sedimen dengan tutupan terumbu karang diperairan setelah di uji Regresi linear dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Regresi Linear

Menurut Hubbard (1997) bahwa sedimentasi juga dapat menghalang-halangi penempelan larva karang pada substrat dasar. Sebagaimana diketahui bahwa larva karang membutuhkan substrat yang keras untuk menempel. Dengan adanya penutupan substrat oleh sedimentasi, larva tersebut tidak mendapat ke stabilan untuk menempel sehingga tahap perkembangan selanjutnya tidak dapat tercapai. Menurut Tomascik (1991) beberapa kegiatan manusia yang berhubungan erat dengan sedimentasi adalah semakin tingginya pemanfaatan hutan dan lahan pertanian, pengerukan, pertambangan dan pembangunan kontruksi. Pengaruh sedimentasi yang terjadi pada terumbu karang adalah 1) Menyebabkan kematian karang apabila menutupi atau meliputi seluruh permukaan karang dengan sedimen; 2) Mengurangi pertumbuhan karang secara langsung; 3) Menghambat planula karang untuk melekatkan diri dan berkembang di substrat; 4) Meningkatkan kemampuan adaptasi karang terhadap sedimen (Fabricius, 2005).

Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree tidak memiliki sumber sedimentasi yang tinggi seperti sungai atau aliran air yang deras. ISRS (2004), menyatakan bahwa alasan utama menurunnya kualitas perairan di pantai adalah dikarenakan banyaknya aktifitas di daratan seperti penebangan hutan, erosi tanah, limbah pupuk dari pertanian, pemukiman yang berlebihan, dan kegiatan penambangan. Hal ini memepengaruhi ekosistem terumbu karang yang ada yaitu mulai dari penurunan rekruitmen karang, penurunan tingkat kalsifikasi, terbatasnya tingkat pertumbuhan, perubahan komposisi spesies (dari fauna fototropic menjadi heterotropic) dan menurunnya tingkat biodiversitas. Pemanfaatan wilayah pesisir kawasan Lagoi akan tetap memanfaatkan tanpa merusak sehingga dapat dipergunakan untuk waktu yang panjang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Persentase tutupan terumbu karang di Perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree Bintan adalah Kategori baik yang didukung dengan kualitas perairang yang sesuai dengan baku mutu kehidupan biota laut. Konsentrasi partikel tersuspensi adalah rendah tidak melewati baku mutu berbanding terbalik dengan nilai kecerahan yang tinggi yang bagus untuk pertumbuhan terumbu karang. Tingkat dampak akumulasi sedimen di stasiun penelitian tergolong ringan hingga sedang.
Hasil penelitian menunjukkan bahwa akumulasi sedimen berdampak negatif terhadap tutupan terumbu karang.semakin tinggi tingkat akumulasi sedimen maka akan semakin rendah persentase tutupan terumbu karang.

Saran

Penelitian lanjutan mengenai hubungan akumulasi sedimen dengan tutupan terumbu karang untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dapat ditambahkan stasiun pengamatan atau ditambahkan luasan pengamatan. Selain itu dapat digunakan metode lain untuk pengamatan tutupan terumbu karang seperti metode LIT (Line Intercept Transect) sehingga dapat dihubungkan dengan bentuk pertumbuhan terumbu karang. Serta perlu adanya usaha pengelolaan yang lebih intesif guna menjaga kelestarian kelestarian ekosistem terumbu karang yang ada di perairan Lagoi Kawasan Banyan Tree Bintan Kepulauan Riau.

DAFTAR PUSTAKA

Adriman, Purbayanto, A., Budiharso, S., dan Damar, A., 2013. Pengaruh Sedimentasi Terhadap Terumbu Karang di Kawasan Konservasi Laut Daerah Bintan Timur Kepulauan Riau. Berkala Perikanan Terubuk, 41(1):90-101.

Fabricius KE. 2005. *Effects of Terrestrial Runoff on the Ecology of Coarl and Coarl Reefs: Review and Synthesis. Marine Pollution Bulletin 50.*

Hubbard DK. 1997. Reef as Dynamic System. Edited by Charles Brikeland. Life and Death of Coral Reef. Champman and Hall.

Hodgson, G., Hill, J., Kiene, W., Maun, L., Mihaly, J., Liebeler, J., Shuman, C., & Torres, R. (2006). *Reef check instruction manual: a guide to reef check coral reef monitoring*. California, USA: Reef Check Foundation, Pacific Palisades.

ISRS. 2004. *The Effects of Terrestial Runoff of Sediments, Nutrients and Other Pollutants on Coral Reefs Briefing Paper 3, International Society for Reef Studies. 18.*

Mellawati,J., H. Susiati dan Yarianto. 2012. Pemetaan Awal Terumbu Karang di Ekosistem Pantai Sekitar Calon Tapak PLTN Bangka Selatan. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Energi Nuklir V. Jakarta.

Pastorok, R.A. and G.R Bilyard. 1985. *Effects of sewage pollution on coral-reef communities. Marine Ecology Progress Series*, 21.

Rifardi. 2008. Deposisi Sedimen di Perairan Laut Dangkal. Ilmu Kelautan. Indonesia Journal Of Marine Sciences 13.

Rifardi. 2012. Ekologi Sedimen Laut Modern. Edisi Revisi.Pekanbaru. UNRI Press.

Suripin. 2001. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Tomascik T,. A.J. Mah, A. Nontji, M.K. Moosa. 1997. *The Ecology Of The Indonesia Seas. Part one. The Ecology Of Indonesian Series.* Vol VII.