

ISSN 1858-1684

Journal Of
Coastal and Marine
Resources Management
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/pasirlaut>

Vol. 4 No. 2 September 2020



PASIR LAUT

Journal of Coastal and Marine Resources Management



Scientific Journal published by
Magister Program in Aquatic Resources Management
Faculty of Fisheries and Marine Science
Universitas Diponegoro Semarang

DAFTAR ISI

Paper:	Halaman
1. ANALISIS SEBARAN HORIZONTAL DAN TEMPORAL KLOOROFIL-A DAN FITOPLANKTON DI MUARA SUNGAI BANJIR KANAL BARAT, SEMARANG <i>Oleh: Falita Alfat'hani, Agus Hartoko, Nurul Latifah</i>	60 – 68
2. ANALISIS DENSITAS Emerita emeritus TERHADAP TEKSTUR DAN BAHAN ORGANIK SEDIMEN DI PANTAI GLAGAH, KULON PROGO, YOGYAKARTA <i>Oleh: Intan Via Nirmala, Bambang Sulardiono dan Agus Hartoko</i>	69 – 78
3. DISTRIBUSI DAN KELIMPAHAN LARVA IKAN DI PANTAI TELUK AWUR, KABUPATEN JEPARA <i>Oleh: Pingky Alya Elisa, Abdul Ghofar, Anhar Solichin</i>	79 – 85
4. ESTIMASI SERAPAN CO ₂ BERDASARKAN SIMPANAN KARBON PADA HUTAN MANGROVE DESA TAMBAKBULUSAN DEMAK JAWA TENGAH <i>Oleh: Mega Wahyu Susilowati, Pujiono Wahyu Purnomo, Anhar Solichin</i>	86 – 94
5. PENGARUH TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) TERHADAP DENSITAS <i>Zooxanthellae</i> PADA KARANG <i>Acropora</i> sp. DALAM SKALA LABORATORIUM <i>Oleh: Raema Farah Rizka, Pujiono Wahyu Purnomo, Aninditia Sabdaningsih</i>	95 – 101
6. POTENSI BAKTERI ASOSIASI TUNIKATA SEBAGAI PENGHASIL SENYAWA ANTIBAKTERI GUNA MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI <i>MULTIDRUG RESISTANT</i> <i>Oleh: Diah Ayuningrum, Rhesi Kristiana, Meezan Ardhanu Asagabaldan</i>	102 – 107
7. ANALISIS KUALITAS PERAIRAN BERDASARKAN KONSENTRASI LOGAM BERAT DAN INDEKS PENCEMARAN DI SUNGAI BANJIR KANAL TIMUR SEMARANG <i>Oleh: Muhammad Khairul Arika Harahap, Siti Rudiyantri, Niniek Widyorini</i>	108 – 115
8. KADAR LOGAM BERAT Pb, Fe, DAN Cd YANG TERKANDUNG DALAM JARINGAN LUNAK KERANG BATIK (<i>Paphia undulata</i>) DARI PERAIRAN TAMBAK LOROK, SEMARANG <i>Oleh: Sri Rahayu Prihati, Djoko Suprpto, Siti Rudiyantri</i>	116 – 123
9. VALUASI EKONOMI EKOSISTEM MANGROVE DI KAWASAN TAMAN PESISIR UJUNGNEGORO-ROBAN, KABUPATEN BATANG <i>Oleh: Adnan Arsani Hirmawan, Suradi Wijaya Saputra, Churun Ain</i>	124 – 133



PENGARUH *TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS)* TERHADAP DENSITAS *Zooxanthellae* PADA KARANG *Acropora* sp. DALAM SKALA LABORATORIUM

The Effect of Total Suspended Solid (TSS) to Release of Zooxanthela from Coral *Acropora* sp. in Laboratory Scale

Raema Farah Rizka, Pujiono Wahyu Purnomo, Aninditia Sabdaningsih
Departemen Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Indonesia 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : raemafarahrizka@gmail.com, purnomopoed@gmail.com, aninditiasabdaningsih@live.undip.ac.id

Diserahkan tanggal: 4 Juni 2020, Revisi diterima tanggal: 28 Agustus 2020

ABSTRAK

Sedimentasi merupakan faktor utama yang mengakibatkan kematian karang. Konsentrasi TSS yang tinggi cenderung menyebabkan sedimentasi yang tinggi. Pengaruh TSS pada perairan menyebabkan cahaya yang masuk kedalam perairan terhambat, sehingga dapat menurunkan aktivitas fotosintesis pada *zooxanthellae*. Sedimen yang terdeposit juga akan menutupi permukaan polip karang sehingga akan meningkatkan kebutuhan *energy metabolic* untuk menghilangkannya kembali. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh TSS terhadap densitas *zooxanthellae* dan hubungannya dengan fotosintesis dan respirasi. Penelitian dilaksanakan pada bulan November-Desember 2019, di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai Jepara Undip. Metode yang digunakan adalah metode *experimental*. Spesimen yang digunakan adalah karang *Acropora* sp. Sampel karang *Acropora* sp. diambil dari perairan Pulau Panjang Jepara. Perlakuan pada penelitian ini adalah dengan memberikan konsentrasi TSS 10 mg/L; 30 mg/L dan 50 mg/L yang dilarutkan pada media pemeliharaan. Pengamatan dilakukan pada interval waktu ke- 0, 4, 8 dan 12 hari. Parameter utama yang diamati adalah densitas *zooxanthellae*, fotosintesis dan respirasi serta pendukung yaitu kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi TSS 50 mg/L menyebabkan penurunan densitas *zooxanthellae* yang paling tinggi. Berdasarkan Analisis Regresi Linear Sederhana pada konsentrasi TSS 50 mg/L diperoleh persamaan regresi $Y = -285.477 X + 6E+06$. Kelimpahan *zooxanthellae* mempengaruhi nilai fotosintesis dan respirasi. Semakin sedikit kelimpahan *zooxanthellae* maka nilai fotosintesis yang dihasilkan menurun, sebaliknya nilai respirasi semakin tinggi.

Kata Kunci: *Acropora* sp., Fotosintesis, Respirasi, *Total Suspended Solid*, *Zooxanthellae*

ABSTRACT

Sedimentation is the main factor affected the dead of coral reefs. High TSS concentrations occur due to high sedimentation. TSS concentration reduce photosynthetic activity on Zooxanthellae as sunlight could not reach to water. Sediment can also cover the polyp surface and could lead to decreased energy metabolic needs for recovery. The study aimed to know the effect of TSS to density of zooxanthella, photosynthetic and respiration activity. This experiment was conducted from November until December 2019 at The Laboratory of Pengembangan Wilayah Pantai Jepara, Universitas Diponegoro. The method was experimental with complete random sampling. The Specimen used was Coral Acropora sp. took from Panjang Island, Jepara. This experiment treated with TSS concentrations of 10 mg/L; 30 mg/L and 50 mg/L. Observations were made at 0, 4, 8 and 12 day time intervals. The main parameters observed were the density of zooxanthella, photosynthetic and respiration as well as water quality as supporting parameters. The results showed that the treatment with TSS concentration 50 mg/L had a very significant effect on decreasing the density of zooxanthella. Regression Linear Analysis TSS concentration 50 mg/L showed $Y = -285.477 X + 6E+06$. Zooxanthella abundance affects the value of photosynthetic and respiration. If the less abundance of zooxanthella the result was decreases of photosynthetic, whereas increases of respiration.

Key words: *Acropora* sp., Photosynthesis, Respiration, *Total Suspended Solid*, *Zooxanthellae*

PENDAHULUAN

Sedimentasi merupakan salah satu faktor yang mengakibatkan kematian karang. Pada perairan yang mempunyai konsentrasi TSS yang tinggi cenderung mengalami sedimentasi yang tinggi. Sehingga konsentrasi TSS yang ada pada perairan terus bertambah, dalam jangka waktu yang lama dapat menurunkan kualitas perairan serta dapat menurunkan aktivitas fotosintesis pada *zooxanthellae* karena menghambat cahaya yang masuk keperairan (Siswanto, 2009). Pada tingkat jaringan, TSS mempengaruhi ketebalan jaringan polip karang. Kondisi stress pada karang yang diakibatkan oleh TSS dapat terlihat dari menurunnya densitas *zooxanthelle* dan konsentrasi klorofil pada jaringan polip karang (Phillip dan Febricius, 2003).

Pengaruh sedimen terhadap terumbu karang terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung sedimen yang terdeposit akan menutupi permukaan polip karang sehingga akan meningkatkan kebutuhan *energy metabolic* untuk menghilangkannya kembali. Secara tidak langsung sedimen yang tersuspensi dapat menghalangi masuknya penetrasi sinar matahari yang dibutuhkan untuk fotosintesis alga simbiosis karang *zooxanthellae*. Apabila jumlah sedimen cukup tinggi dan melebihi batas kemampuan polip karang untuk beradaptasi, maka akan terjadi kematian dan penurunan penutupan terumbu karang. Menurut Hubbard (1972) dengan tingginya nilai TSS maka kemampuan karang untuk tumbuh dan berkembang akan terhambat, selanjutnya TSS juga dapat menyebabkan kematian karang secara individu.

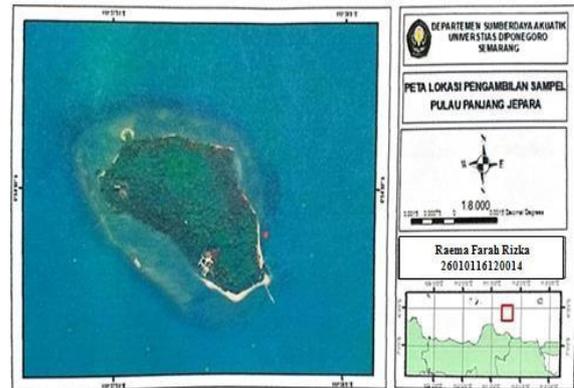
Pengendapan mempunyai pengaruh negatif terhadap pertumbuhan karang yaitu menyumbat dan mengganggu cara makan hewan karang, sehingga memaksa karang untuk memproduksi kelenjar lendir lebih banyak untuk menyingkirkan partikel yang menempel pada tubuh karang (Nybakken, 1992). Sehubungan dengan hal tersebut diatas, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk melihat pengaruh *Total Suspended Solid (TSS)* terhadap pelepasan *Zooxanthellae* yang dilakukan dalam skala laboratorium.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Pulau Panjang yang berada di Pantai Utara Jawa Tengah Kabupaten Jepara, terletak pada 05°40'-05°57' LS dan 110°04'-110°-40' BT secara geografis terletak di Laut Jawa. Pulau ini juga dimanfaatkan oleh banyak pihak sebagai laboratorium alam atau sebagai tempat penelitian, juga banyak dimanfaatkan sebagai tempat penyelaman dan *snorkeling* yang cukup bagus. Pengambilan sampel dilakukan pada posisi 6°34'52"

LS dan 110°37'84"BT. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai Jepara Universitas Diponegoro.



Gambar 1. Lokasi Sampling Penelitian

Prosedur penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah *zooxanthellae* pada polip karang *Acropora sp.* dan beberapa variabel kualitas air. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu suatu cara untuk mengetahui hubungan sebab akibat dengan cara memberikan satu atau lebih perlakuan dan membandingkan hasilnya untuk dilihat pengaruhnya terhadap obyek penelitian yang dilakukan Kerlinger dan Fred (1973). Perlakuan yang diujikan adalah perlakuan A= 10mg/L, perlakuan B= 30 mg/L, dan perlakuan C= 50 mg/L.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di bagian selatan perairan Pulau Panjang Jepara pada kedalaman 0,5 – 1 meter, dengan mengambil 30 koloni karang *Acropora sp.* yang berukuran kecil dengan banyak cabang. Sampel diangkat dari dalam air menggunakan toples berukuran sedang, kemudian langsung dimasukkan kedalam *cool box* yang telah terisi air laut. Setelah itu, sampel dibawa ke *hatchery* (LPWP) untuk dilakukan aklimatisasi dan kemudian dilanjutkan pengujian serta pengamatan.

Aklimatisasi

Sebelum dilakukan pengujian, 30 sampel koloni karang yang telah diambil dan dipersiapkan kemudian dimasukkan ke dalam akuarium untuk dilakukan aklimatisasi selama 2 x 24 jam, dengan tujuan lendir atau sel mucus yang dikeluarkan oleh karang hilang. Akuarium tersebut telah terisi air laut terfiltrasi dengan salinitas 30 ‰ dan diberi aerator sebagai alat pemasok oksigen. Berdasarkan Lesser *et al.* (1990) menyatakan bahwa koloni di aklimatisasi dalam akuarium yang berisi air laut dan mendapatkan oksigen yang cukup.

Perlakuan Pengaruh TSS terhadap Sampel Karang

Tempat media pemeliharaan karang berupa akuarium bervolume air 30 liter, dengan ukuran

akuarium yaitu 60 x 30 x 25 cm. Salinitas untuk air yang dipakai yaitu 30‰ dan terpasang aerator sebagai alat pemasok oksigen. Variabel kualitas air selain salinitas di siapkan dalam kondisi normal mendekati kondisi lingkungannya yaitu pH, suhu dan DO berkisar normal. Setiap akuarium diisi 9 sampel karang hidup. Perlakuan tersebut dilakukan dalam periode waktu 12 hari. Penghitungan *zooxanthellae* dimulai pada hari ke-0 pada saat karang belum diberi tekanan TSS. Penghitungan dilakukan kembali setelah pemaparan TSS pada hari ke 4, 8 dan 12. Penghitungan fotosintesis dan respirasi juga dilakukan pada pengukuran ini.

Tahapan Pengamatan dan Perhitungan Densitas *Zooxanthellae*

Pengamatan dan penghitungan densitas *zooxanthellae* dimulai setelah aklimatisasi atau pada hari ke 0, 4, 8 dan 12. Pengamatan dan penghitungan pada hari ke 0 dilakukan agar diketahui densitas *zooxanthellae* sebelum dilakukannya pengujian. Spesimen karang dipindahkan ke dalam akuarium pengujian dan diberikan kode spesimen pada akuarium agar memudahkan saat pengamatan.

Cara menghitung densitas *Zooxanthellae* dengan mengambil sebagian polyp karang *Acropora* sp. dicacah pelan menggunakan mortar dan alu, kemudian dilakukan pengenceran dalam 10 ml aquades. Setelah itu dipindahkan kedalam *ependov*. Selanjutnya, dilakukan pengamatan dengan menggunakan *haemocytometer* dan diamati secara langsung kelimpahan *Zooxanthellae* dibawah mikroskop perbesaran 100x dan dihitung jumlah selnya menggunakan bantuan alat *hand counter* (Fachrurrozie *et al.*, 2012). Cara kerja penghitungan menggunakan kotak sedang menurut Nordemar *et al.*, (2003) yaitu sebagai berikut:

1. Membersihkan *Petroff-Hauser Counting Chamber* atau *haemocytometer* dengan alkohol 70 % lalu mengeringkan dengan tisu, kemudian meletakkan gelas penutup di atas alat hitung;
2. Menambahkan ± 50 µl suspensi sel (kira-kira 1 tetes) dengan cara meneteskan pada kaca (*sample introduction point*) pada alat hitung. Kemudian meletakkan di atas meja benda mikroskop dan cari fokusnya pada perbesaran 10 x 10, dan
3. Hitung sampel, paling tidak sebanyak 4 kotak sedang (lebih banyak lebih baik). Jika dilakukan pengenceran, maka jumlah sel/ml dikalikan faktor pengenceran.

Menurut Effendi (2002) dalam Lakastri *et al.* (2018) bahwa rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah sel/ml pada kotak sedang adalah sebagai berikut :

$$D = Q \times P \times 10000$$

L

Keterangan :

D : Densitas *Zooxanthellae* Q : Jumlah Perhitungan

P : Pengenceran

10000 : Konversi 0.1 mm³ menjadi 1 cm³ L : Luas

Fragmen Karang

Perhitungan luas permukaan karang dilakukan dengan membungkus fragmen sampel karang menggunakan *aluminium foil* sampai fragmen karang tertutup menyeluruh. Kemudian *aluminium foil* dilepas dan diletakkan di atas kertas milimeter blok untuk dilakukan perhitungan luas fragmen karang yang diambil. Teknik ini mengikuti cara Mwaura *et al.* (2009) atau metode *aluminium foil (marsh)*. Peubah kualitas air yang diukur adalah DO, suhu, salinitas dan pH. Pengukurannya dilakukan setiap hari selama waktu penelitian.

Pengukuran Fotosintesis dan Respirasi

Pengukuran fotosintesis dan respirasi dilakukan dengan cara menginkubasi karang didalam toples yang terdiri dari toples terang dan toples gelap yang sudah terisi air laut dengan konsentrasi TSS sesuai perlakuan. Lama inkubasi tersebut selama 4 jam. Selanjutnya diukur nilai *Net Primary Production* (NPP) dan respirasi. Menurut Fahmi dan Setyono (2015) dalam Lakastri *et al.* (2018), rumus yang digunakan untuk menghitung NPP dan respirasi adalah sebagai berikut :

$$NPP = 0,375 (LB-IB / N \times PQ) 1000$$

$$Respirasi = 0,375 (IB-DB / N \times RQ) 1000$$

Keterangan:

NPP : Fotosintesis (mgC/m³/jam)

Respirasi : (mgC/m³/jam)

LB: Botol Terang (setelah inkubasi)

DB: Botol Gelap (setelah inkubasi)

IB: Kandungan O₂ awal sebelum inkubasi

PQ: *Photosynthesis Quotient*

RQ: *Respiration Quotient*

N : Lama Inkubasi

Analisis Data

Data jumlah densitas *Zooxanthellae* dari sampel karang *Acropora* sp, diperoleh dengan menghitung jumlah sel yang ditemukan per cm luas permukaan karang. Kelimpahan sel kemudian disajikan dalam bentuk tabel. 1 Analisis data yang digunakan yaitu uji regresi linear sederhana menggunakan *Microsoft Excel*. Analisis uji ANOVA *Post-Hoc Test* (Uji Lanjut) untuk mengetahui perbedaan yang signifikan dari perlakuan yang diberikan menggunakan SPSS.

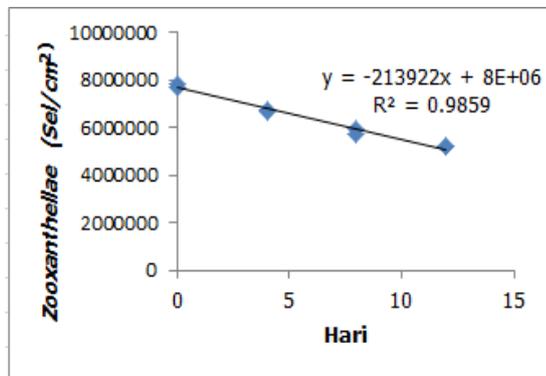
Tabel 1. Perhitungan densitas *Zooxanthellae* (sel/cm²) pada Media Pengkayaan TSS

No.	Perlakuan	Ulangan	Densitas <i>Zooxanthellae</i> (sel/cm ²)			
			0	4	8	12
1.	10 mg/L	1	7,830,000	6,781,818	5,925,000	5,215,385
		2	7,680,000	6,700,000	5,750,000	5,192,308
2.	30 mg/L	1	7,450,000	6,163,636	5,275,000	4,730,769
		2	7,350,000	5,972,727	5,258,333	4,707,692
3.	50 mg/L	1	6,780,000	4,636,364	3,875,000	3,153,846
		2	6,550,000	4,518,182	3,808,333	3,053,846

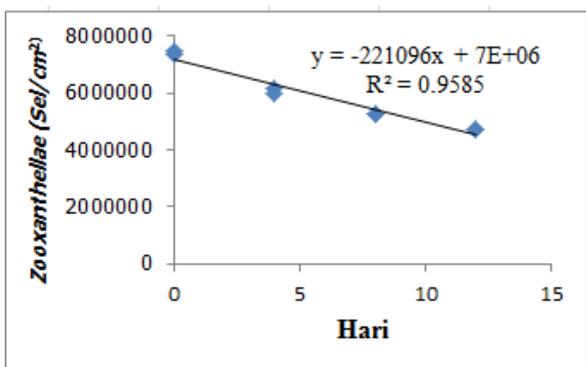
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji ANOVA terhadap densitas *zooxanthellae* tersebut disajikan pada tabel 1, hasil tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian TTS dengan konsentrasi 10mg/L; 30 mg/L dan 50 mg/L berpengaruh sangat signifikan terhadap densitas *zooxanthellae*. Dengan hipotesis F hitung > F table atau nilai p value < α (0,05). Dalam hal ini semakin tinggi konsentrasi TSS yang diaplikasikan, maka semakin menurun densitas *zooxanthellae* nya.

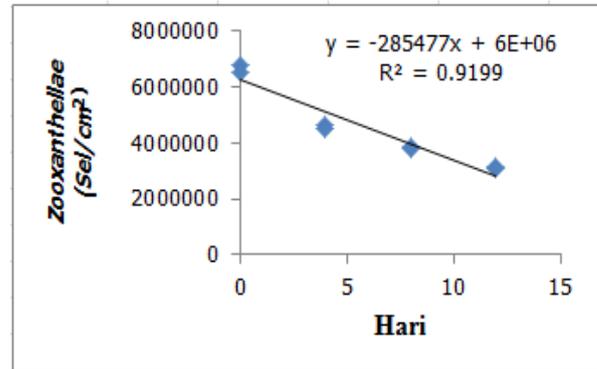
Hasil analisis regresi terhadap densitas *zooxanthellae* pada perlakuan konsentrasi TSS 10 mg/L; 30 mg/L dan 50 mg/L disajikan berurutan pada Gambar 2, 3 dan 4.



Gambar 2. Perubahan Densitas *Zooxanthellae* (sel/cm²) pada TSS 10 mg/L.



Gambar 3. Perubahan Densitas *Zooxanthellae* (sel/cm²) pada TSS 30 mg/L.



Gambar 4. Perubahan Densitas *Zooxanthellae* (sel/cm²) pada TSS 50 mg/L.

Berdasarkan tiga grafik yang ditunjukkan pada gambar 2,3 dan 4, maka terlihat bahwa hasil analisis regresi linear sederhana pada konsentrasi TSS mengalami penurunan densitas *zooxanthellae* disetiap konsentrasi TSS yang diberikan. Untuk konsentrasi TSS 10 mg/L mengalami penurunan sebesar 213.922; 30 mg/L sebesar 221.096 dan 50 mg/L sebesar 285.477. Penurunan densitas *zooxanthellae* terbesar terjadi pada konsentrasi TSS 50 mg/L diperoleh persamaan regresi $Y = -285.477 X + 6E+06$. Nilai Y tersebut berarti, jika konsentrasi TSS mengalami kenaikan 1 maka densitas *zooxanthellae* akan mengalami penurunan sebesar 285.477.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa TSS mempunyai peran penting bagi karang. Pada perlakuan konsentrasi TSS yang diberikan, semakin tinggi konsentrasinya maka densitas *zooxanthellae* mengalami penurunan yang tinggi. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (Kemen LH) No.51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut disebutkan bahwa, padatan tersuspensi (TSS) untuk pertumbuhan terumbu karang sebesar 20 mg/L. Konsentrasi TSS yang besar akan mengakibatkan terjadi kekeruhan sehingga akan menghambat proses fotosintesis. Menurut Erftemeijer *et al.* (2012) mengemukakan bahwa laju sedimentasi > 50 mg/L dapat dianggap sebagai bencana besar bagi beberapa komunitas karang, sedangkan 10–50 mg/L dapat diklasifikasikan sebagai sedang sampai parah.

Junjie *et al.* (2014) peningkatan endapan sedimen dapat menyebabkan kematian karang, secara tidak langsung sedimen yang tersuspensi

dapat menghalangi masuknya penetrasi sinar matahari yang dibutuhkan untuk fotosintesis alga simbion karang *zooxanthellae*. Apabila jumlah sedimen cukup tinggi dan melebihi batas kemampuan polip karang untuk beradaptasi, maka akan terjadi kematian dan penurunan penutupan terumbu karang. Dari uraian di atas dapat dikatakan bahwa sedimentasi baik yang terdeposit maupun yang tersuspensi akan berpengaruh terhadap struktur komunitas terumbu karang.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk mengetahui pengaruh konsentrasi TSS terhadap fotosintesis pada perlakuan konsentrasi 10 mg/L; 30 mg/L dan 50 mg/L, maka dilakukan analisis Uji lanjut (*Post hoc*) yang telah dilakukan diperlihatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu terhadap Fotosintesis (NPP)

Analisis	Df	Mean Square	F	Sig.
Konsentrasi	2	8615.700	105.853	.000
Waktu	3	6415.473	78.821	.000
Konsentrasi * Waktu	6	423.894	5.208	.007

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 2, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi konsentrasi dan waktu sebesar 0.000. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari pada nilai taraf kepercayaan sebesar 0.05, sehingga menyatakan bahwa ada perbedaan nilai NPP berdasarkan konsentrasi yang diberikan dan lamanya waktu. Sedangkan untuk nilai signifikansi konsentrasi*waktu sebesar 0.007. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari pada nilai taraf kepercayaan sebesar 0.05, maka terdapat adanya interaksi antara konsentrasi dan waktu dalam menentukan nilai fotosintesis (NPP).

Data fotosintesis yang diperoleh, semakin rendah densitas *zooxanthellae* maka fotosintesis akan semakin menurun. Hal ini membuktikan adanya hubungan antara densitas *zooxanthella* dengan fotosintesis. Menurut Hoogenboom *et al.* (2010) bahwa laju fotosintesis bersih meningkat secara asimtotik dengan kepadatan simbion (*zooxanthellae*). Tingkat fotosintesis meningkat apabila meningkatnya kepadatan simbion. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi *zooxanthella* yang tinggi, simbion individu berkontribusi secara proporsional. Nilai produktivitas karang berbeda-beda setiap jenisnya. Menurut Atkinson dan Falter (2006) nilai produktivitas primer semakin berkurang, tetapi tergantung dengan bagaimana karang menggunakan intensitas tersebut untuk melakukan respirasi. Selain itu lama inkubasi juga menyebabkan perbedaan nilai produktivitas primer.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk mengetahui pengaruh konsentrasi TSS

terhadap respirasi pada perlakuan konsentrasi 10 mg/L; 30 mg/L dan 50 mg/L, maka dilakukan analisis Uji lanjut (*Post hoc*) yang telah dilakukan diperlihatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu terhadap Respirasi

Analisis	Df	Mean Square	F	Sig.
Konsentrasi	2	8829.414	144.692	.000
Waktu	3	1587.114	26.009	.000
Konsentrasi * Waktu	6	610.343	10.002	.000

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 3, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi konsentrasi dan waktu sebesar 0.000. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari pada nilai taraf kepercayaan sebesar 0.05, sehingga menyatakan bahwa ada perbedaan nilai respirasi berdasarkan konsentrasi yang diberikan dan lamanya waktu. Sedangkan untuk nilai signifikansi konsentrasi*waktu sebesar 0.000. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari pada nilai taraf kepercayaan sebesar 0.05, maka terdapat adanya interaksi antara konsentrasi dan waktu dalam menentukan nilai respirasi.

Berdasarkan data respirasi yang diperoleh, nilai densitas *zooxanthellae* semakin menurun berbanding terbalik dengan nilai respirasi yang semakin meningkat disemua akuarium perlakuan. Hal ini dikarenakan densitas *zooxanthellae* rendah tetapi konsumsi oksigen untuk biota lebih tinggi. Meningkatnya kecepatan respirasi akan mempercepat penurunan konsentrasi oksigen. Menurut Ulqodry *et al.* (2010) mengatakan bahwa tinggi rendahnya kandungan oksigen dipengaruhi oleh masuknya bahan-bahan organik ke perairan, sehingga memerlukan banyak oksigen untuk menguraikannya. Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan berkurangnya oksigen dalam air seperti respirasi biota, dekomposisi bahan organik dan pelepasan oksigen ke udara. Oksigen berfungsi sebagai senyawa pengoksidasi dalam dekomposisi material organik yang menghasilkan zat hara.

Berdasarkan data hasil pengukuran kualitas air di Pulau Panjang Jepara saat pengambilan sampel karang, diketahui bahwa secara umum kualitas perairan pada titik pengambilan sampel tersebut dalam kondisi relative baik. Pengambilan sampel kualitas air dilakukan pada pukul 08.00 pagi hari. Kualitas air di titik tersebut tergolong baik untuk kehidupan terumbu karang. Suhu merupakan faktor terpenting dalam menunjang kehidupan karang. Parameter suhu perairan di titik tersebut sebesar 28°C. Kisaran suhu perairan berdasarkan baku mutu untuk kehidupan karang adalah 28-30°C dan diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan < 2°C dari suhu alami (Kepmen No.51/MENLH/2004) sehingga kondisi suhu perairan Pulau Panjang Jepara masih dalam keadaan normal.

Salinitas (kadar garam) merupakan garam yang terlarut dalam 1 kg air. Menurut Nontji (1993) dalam Puspitasari *et al.* (2016), tinggi rendahnya kadar salinitas ini tergantung oleh berbagai faktor antara lain: sirkulasi, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air di titik pengambilan sampel, diketahui salinitas perairan tersebut adalah 34‰ yang mana masih dalam kategori baik untuk menunjang kehidupan karang.

Dissolved oxygen (DO) merupakan kadar oksigen yang terdapat atau terlarut di badan perairan. Nilai DO pada titik pengambilan sampel karang adalah sebesar 6,0 mg/L, kadar DO tersebut masih dalam kategori baik untuk menunjang kehidupan karang. Hasil tersebut dapat dikatakan baik karena telah memenuhi standar baku mutu kandungan oksigen pada air laut, dengan kandungan >5 mg/L (Kepmen No.51/MENLH/2004).

Derajat keasaman (pH) merupakan jumlah ion hidrogen dalam air laut yang dinyatakan dalam aktivitas hidrogen. Derajat keasaman ini mempunyai peranan penting terhadap proses-proses biologis dan kimia dalam perairan. Pada karang jika pH terlalu asam maka menyebabkan karang mengalami kerapuhan. Berdasarkan hasil pengukuran pada titik sampling nilai pH adalah sebesar 7,8, yang mana nilai tersebut masih tergolong baik untuk menunjang kehidupan karang. Menurut (Kepmen No.51/MENLH/2004) baku mutu pH yang optimum untuk menunjang kehidupan karang adalah 7-8,5 dan diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan < 0,2 satuan pH.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ilmiah ini yaitu pemberian konsentrasi TSS 10 mg/L; 30 mg/L dan 50 mg/L sangat berpengaruh pada penurunan densitas *zooxanthellae* pada polip karang, semakin tinggi konsentrasi TSS yang diberikan semakin tinggi penurunan densitas *zooxanthellae*. Penurunan densitas paling tinggi terjadi pada perlakuan pemberian TSS 50 mg/L. Kelimpahan *zooxanthellae* mempengaruhi nilai fotosintesis dan respirasi. Semakin sedikit kelimpahan *zooxanthellae* maka nilai fotosintesis yang dihasilkan menurun. Sebaliknya, nilai respirasi semakin tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Norma Afiati, MSc. Ph.D dan Dr. Ir. Suryanti, Mpi; atas masukan dan kritiknya dalam penyelesaian penulisan antikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai atas ijin penggunaan fasilitas laboratorium selama dilaksanakannya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson dan M.J. Falter. 2003. Coral Reef In: Black KP, *Shimmield GB Biogeochemistry of Marine Systems*. Oxford, Blackwell.CRC Press.
- Erftemeijer, Paul L.A., Bernhard Riegl, Bert W. Hoeksema, dan Peter A. Todd. 2012. Environmental Impacts of Dredging and Other Sediment Disturbances on Corals: A Review. *Marine Pollution Bulletin*. 64 (9):1737–65.
- Fachrurrozie, A., M. P. Patria, dan R. Widiarti. 2012. Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya Terhadap Kelimpahan *Zooxanthellae* Pada Karang Bercabang (Marga: *Acropora*) Di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Jurnal Akuatika*. 3(2): 115-124
- Hoogenboom, M., E. Beraud, and C. F. Pagès. 2010. Relationship between Symbiont Density and Photosynthetic Carbon Acquisition in the Temperate Coral *Cladocora Caespitosa*. *Coral Reefs*. 29(1):21– 29.
- Hubbard, J.A., Pocock, Y.P., 1972. Sediment rejection by recent scleractinian corals: a key to palaeo- environmental reconstruction. *Geol. Rundsch*. 61, 598–626.
- Junjie, Reef K., Nicola K. Browne, Paul L.A. Erftemeijer, and Peter A. Todd. 2014. Impacts of Sediments on Coral Energetics: Partitioning the Effects of Turbidity and Settling Particles. *Plos One*. 9 (9).
- Kerlinger, Fred. 1973. Foundations of Behavioral Research (2nd Edition) Holt, Rinehart and Winston.
- Lakastri, L., P.W. Purnomo dan M.R. Muskananfolo. 2018. Pengaruh Kedalaman Terhadap Produktivitas Primer dan Densitas *Zooxanthellae* pada Karang Dominan di Pulau Cemara Kecil, Karimunjawa. *Journal Of Maquares*. 7(4): 440-446.
- Lesser, M. P., W.R. Stochaj., D. W. Tapley dan J. M. Shick. 1990. Bleaching in Coral Reef Anthozoans: Effects of Irradiance, Ultraviolet radiation and Temperature on The Activities of Protective Enzymes Against Active Oxygen. *Coral Reefs*. 8:225-232
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 51/2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Mwaura, J., G. Grimsditch., J. Kilonzo., N. Amiyo, dan D. Obura. 2009. *Zooxanthellae* Densities are Highest in Summer Months in Equatorial Corals in Kenya. Western Indian Ocean. *J. Mar. Sci*. 8(2): 193-202.
- Nontji, A. 2002. Laut Nusantara Cetakan Ketiga. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Nordemar, I., M. Nystrom dan R. Dizon. 2003. Effects of Elevated Seawater Suhu and Nitrate Enrichment on The Branching Coral Porites

- cylindruca In The Absence of Particulate Food. *Marine Biology*. 142: 667-669.
- Nybakken, J. W. 1992. *Marine Biology An Ecological Approach*. Terj. Eidman, M., Koesoebiono. Bengen, D. G., Hutomo, M. Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologis. PT Gramedia, Jakarta.
- Philipp, E dan Fabricius, K., 2003. Photophysiological stress in scleractinian corals in response to short-term sedimentation. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 287: 57-78.
- Puspitasari, A.T., Amron dan S. Alisyahbana. 2016. Struktur Komunitas Karang Berdasarkan Karakteristik Perairan di Taman Wisata Perairan (TWP) Kepulauan Anabas. *Omni Akuatika*. 12 (1): 55-72.
- Siswanto, H. B. 2009. *Pengantar Manajemen*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Ulqodry, T.Z., Yulisman. M Syahdan. Santoso. 2010. Karakteristik dan Sebaran Nitrat, Fosfat dan Oksigen Terlarut di Perairan Karimunjawa Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Sains*. 13(1)