

HUBUNGAN ANTARA SEDIMEN ORGANIK TERHADAP PERUBAHAN KOMUNITAS PERIFITON DI PERAIRAN PULAU PANJANG JEPARA

Mohamad Haekal, Max Rudolf Muskananfol^a), Pujiono Wahyu Purnomo

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : haemoha@gmail.com

ABSTRAK

Pulau Panjang merupakan pulau kecil yang terletak 3,2 km sebelah barat pantai kota Jepara. Hampir seluruh perairan di sekitar pulau ditumbuhi terumbu karang. Ekosistem yang terdapat di Pulau Panjang diduga tidak hanya suatu habitat yang mandiri, tidak berhubungan dengan ekosistem lainnya, tetapi sesungguhnya terdapat keterkaitan satu ekosistem dengan yang lainnya. Keterkaitan tiga ekosistem khas wilayah pantai antara Mangrove, Lamun dan Terumbu Karang telah dibuktikan dengan terdapatnya ketergantungan antar ekosistem dalam membesarkan biota laut dalam siklus hidupnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas perifiton yang ada di perairan sekitar Pulau Panjang; berdasarkan kelimpahan, dominansi, keanekaragaman dan keseragamannya menurut sedimen. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Oktober 2013 di perairan Pulau Panjang, Jepara. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sedimen yang tertangkap pada sedimen trap dan perifiton yang menempel di porselin. Materi tersebut secara periodik diambil sebagai basis data untuk menjawab tujuan yang hendak dicapai. Lokasi sampling ditentukan berdasarkan tipe ekosistem yang ada di Pulau Panjang. Berdasarkan hasil pengamatan, jenis perifiton yang paling banyak ditemukan pada ketiga stasiun di bagian selatan, utara dan timur adalah kelas diatom (Bacillariophyceae). Jika dilihat dari karakteristik biologi Bacillariophyceae merupakan komponen yang paling penting sebagai sumber makanan bagi zooplankton. Hasil regresi antara bahan organik dengan kelimpahan perifiton di stasiun 1 (SPP) memperoleh nilai koefisien determinasi 0,913, di stasiun 2 (UPP) memperoleh nilai koefisien determinasi 0,941 dan di stasiun TPP memperoleh nilai koefisien determinasi 0,968. Nilai ini menunjukkan hubungan yang erat antara kelimpahan perifiton dengan bahan organik di sedimen.

Kata kunci : Perifiton, Sedimentasi, Bahan Organik, Pulau Panjang

ABSTRACT

Pulau Panjang is a small island which located 3,2 km west of the coastal town of Jepara. Almost all the waters around the island was overgrown by coral reefs. Utilization of Pulau Panjang coastal areas were potentially changing the balance of island ecosystem. Ecosystems in the Pulau Panjang thought to be only a self-contained habitats, not related to other ecosystem, but surely there was an interconnectedness of the three typical coastal ecosystems between mangrove, seagrass and coral reefs have been demonstrated with there was a dependency between the ecosystems in raising sea life in the cycle of life. The purpose of this research is to know the community structure of periphyton in the waters around Pulau Panjang; based on abundance, dominance, diversity and density according to sediment. This research was carried out in June to October 2013 in Pulau Panjang waters, Jepara. The material used in this research was the sediment which deposited in sediment trap and periphyton which attached in porcelain. The material periodically taken as database to answer the purpose to achieved. The sampling location was determined based on the type of ecosystem in Pulau Panjang. In Based on the observations, the most periphyton type found on the three stasions were diatoms (Bacillariophyceae) class. Based on biological characteristics of Bacillariophyceae was the most important component as a food source of zooplankton. The result of regerssion between organic matters with abundance of periphyton at the station 1 (SPP) obtained the value of the coefficient of determination 0.913, in station 2 (UPP) obtained the value of the coefficient of determination 0.941 and station 3 (TPP) station obtained the value of the coefficient of determination 0.968. These values indicate a close relations between abundance of periphyton with organic matter in the sediment.

Keywords : Periphyton, Sedimentation, Organic Matter, Pulau Panjang.

*) Penulis Penanggungjawab

A. PENDAHULUAN

Perairan wilayah pantai merupakan salah satu ekosistem yang sangat produktif di perairan laut. Ekosistem ini dikenal sebagai ekosistem yang dinamik dan unik, karena pada mintakat ini terjadi pertemuan tiga kekuatan yaitu yang berasal daratan, perairan laut dan udara. Kekuatan dari darat dapat berwujud air dan sedimen yang terangkut dari sungai dan masuk ke perairan pesisir, dan kekuatan dari batuan pembentuk tebing pantainya. Sedang kekuatan yang berasal dari perairan dapat berwujud tenaga gelombang, pasang surut dan arus, sedangkan yang berasal dari udara berupa angin yang mengakibatkan gelombang dan arus sepanjang pantai, suhu udara dan curah hujan (Soetikno, 1993).

Perifiton adalah mikroorganisme baik tumbuhan maupun hewan yang hidup menempel, bergerak bebas atau melekat pada permukaan benda-benda yang ada di sungai seperti batu, kayu, batang-batang tumbuhan air, dan sebagainya. Karena perifiton relatif tidak bergerak, maka kelimpahan dan komposisi perifiton di perairan dipengaruhi oleh kualitas perairan tempat hidupnya. Dalam kasus perkembangannya, kawasan perairan pantai khususnya pada lingkungan dasar, maka perubahannya merupakan cerminan pola suksesi suatu ekosistem. Menurut Ditri (1985) bahwa pada lingkungan terumbu karang, terbentuknya rekolonisasi karang ditentukan oleh terbentuknya biofilm. Biofilm adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan suatu lingkungan kehidupan yang khusus dari sekelompok mikroorganisme yang melekat pada permukaan yang padat dalam lingkungan perairan. Selanjutnya dikemukakan bahwa pembentuk biofilm pada suatu substrat didasarkan pada pola perubahan perifiton yang menempel.

Dalam hal perubahan perkembangan perifiton maka ditentukan oleh sejumlah faktor, khususnya ketersediaan nutrien pada sedimentasi yang terjadi terutama dalam bentuk organik diperkirakan menjadi faktor utama yang menunjang perkembangan perifiton. Namun di sisi lain diketahui bahwa bahan organik juga berpengaruh terhadap kualitas lingkungan perairan. Atas dasar hal tersebut maka kajian tentang pengaruh sedimentasi terhadap lingkungan perairan Pulau Panjang perlu dikaitkan terhadap dua hal yaitu terhadap perubahan komunitas perifiton maupun pengaruhnya terhadap lingkungan perairan.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui struktur komunitas perifiton yang ada di perairan sekitar Pulau Panjang; berdasarkan kelimpahan, dominansi, keanekaragaman dan keseragamannya menurut substrat.
2. Untuk mengetahui hubungan komposisi organik sedimen terhadap perubahan komunitas Perifiton di perairan Pulau Panjang.

B. MATERI DAN METODE PENELITIAN

1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah sedimen. Alat-alat yang digunakan selama penelitian ini meliputi tongkat berskala yang digunakan untuk mengukur kedalaman perairan. Thermometer air raksa digunakan untuk mengukur suhu air. pH paper digunakan untuk mengukur pH air. Refraktometer digunakan untuk mengukur salinitas perairan. *Sedimen trap* untuk perangkap sedimen dan porselin sebagai kolektor perifiton. Masker snorkel digunakan untuk pengamatan di lapangan. *Underwater camera* digunakan untuk dokumentasi saat di lapangan. Termometer air raksa digunakan untuk mengukur suhu. Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk pengamatan di laboratorium adalah oven, mortar porselin, timbangan elektrik, mesin pengabuan (*furnace*). Selanjutnya untuk pengamatan perifiton menggunakan mikroskop binokuler.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana metode yang digunakan tergolong dalam metode survei yang bersifat deskriptif. Di dalam metode survei, penelitian tidak dilakukan pada seluruh objek yang dikaji, tetapi hanya mengambil dari populasi (sampel). Metode Deskriptif, merupakan penelitian yang dilakukan dengan tujuan membuat gambaran suatu keadaan secara objektif. Terkait dengan tujuan penelitian maka dalam pelaksanaan penelitian dilakukan tahap-tahap kegiatan penelitian sebagaimana uraikan berikut.

Penentuan lokasi sampling

Lokasi sampling ditentukan berdasarkan tipe ekosistem yang ada di Pulau Panjang. Pada studi pendahuluan, ditentukan 10 titik di perairan sekitar Pulau Panjang. Setelah dilakukannya penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa sebaran terumbu karang pada perairan Pulau Panjang menyebar di 3 lokasi dengan tingkat penutupan yang berbeda. Ketiga lokasi sebaran terumbu karang yang diteliti adalah dari tenggara selatan sampai barat, barat laut sampai utara dan timur laut sampai timur Pulau Panjang.

Teknik pengambilan sampel

Pengukuran sedimen dilakukan dengan bantuan memasang sedimen trap. Sedimen trap dipasang selama 18 minggu dan sedimen diukur di setiap 3 minggu. Selanjutnya materi sedimen trap dan porselin diletakkan berdampingan pada ketiga lokasi yang telah ditentukan diatas.

Kelimpahan Perifiton

Pengambilan contoh perifiton dilakukan dengan cara mengerik porselin. Hasil kerikan yang telah dilakukan pada porselin kemudian dimasukkan dalam botol sampel, kemudian diberi bahan pengawet lugol dan diberi label. Pengamatan terhadap perifiton dilakukan dibawah mikroskop binokuler dengan pembesaran 400

kali (10 x 40) sebanyak 5 kali ulangan dan diidentifikasi dengan mengikuti panduan buku identifikasi perifiton. Kelimpahan perifiton dihitung seperti menghitung kelimpahan plankton (Eaton *et.al.*, 1995)

$$N = \frac{T}{L} \times \frac{P}{p} \times \frac{V}{v} \times \frac{1}{D}$$

Dimana N adalah jumlah perifiton (individu/cm²); T adalah luas permukaan gelas penutup (324 mm²); L adalah luas satu lapang pandang (1036 mm²); P adalah Jumlah perifiton yang ditemukan; p adalah jumlah lapang pandang (5); V adalah volume konsentrat dalam botol contoh (50 ml); v adalah volume konsentrat pada gelas objek (0,05 ml); D adalah luas permukaan porselin yang dikerik (25cm²).

Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominasi

Keanekaragaman spesies dapat dikatakan sebagai indikasi banyaknya jenis makrobenthos dan bagaimana penyebaran jumlah individu pada setiap jenis dan lokasi sampling. Untuk menentukan keanekaragaman dihitung dengan menggunakan formula Shannon-Weaver (Odum, 1993) berikut:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

- H' : Indeks Keanekaragaman Jenis
 ni : Jumlah individu jenis ke-i
 N : Jumlah total individu
 S : Jumlah genus penyusun komunitas
 Pi : ni/N

Tabel 1. Kisaran stabilitas perairan berdasarkan indeks keanekaragaman

No.	Kisaran stabilitas	Keanekaragaman
1.	$0 < H' \leq 1$	Rendah (tidak stabil)
2.	$1 < H' \leq 2$	Sedang
3.	$H' > 2$	Tinggi (stabil)

(Sumber : Odum, 1993)

Keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan, yaitu komposisi individu tiap jenis yang terdapat dalam suatu komunitas. Untuk menghitung keseragaman jenis dapat dihitung menggunakan rumus Evennes (Odum, 1993), yaitu:

$$e = \frac{H'}{H \max}$$

Keterangan:

- e : Indeks keseragaman
 H' : Indeks keanekaragaman
 H max : Keanekaragaman spesies maksimum (ln S)

Dimana:

- e < 0,5 : Tingkat keseragaman populasi kecil
 0,5 < e < 1 : Tingkat keseragaman populasi sedang
 e > 1 : Tingkat keseragaman populasi besar

Untuk menghitung indeks dominansi digunakan rumus Odum (1993) sebagai berikut:

$$D = (ni/N)^2$$

Dimana:

- D : Indeks dominansi
 ni : Jumlah individu spesies ke-i
 N : Jumlah total spesies

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi lokasi

Penelitian dilakukan di perairan pulau Panjang, Jepara, Jawa Tengah. Secara geografis perairan Pulau Panjang terletak pada titik koordinat 06°34'30"LS, 110°37'34"BT. Adapun batas-batas wilayah pulau Panjang ini adalah sebagai berikut:

1. Sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa, Karimun Jawa;
2. Sebelah selatan berbatasan dengan Laut Jawa;
3. Sebelah timur berbatasan dengan Laut Jawa, dan
4. Sebelah barat berbatasan dengan Teluk Awur, Kecamatan Jepara.

Pulau Panjang merupakan pulau kecil terletak 3,2 km sebelah barat kota Jepara dan dapat ditempuh selama 15 menit dari Pantai Kartini, Jepara. Secara fungsional Pulau Panjang digunakan sebagai tempat tujuan wisata pantai di Kabupaten Jepara. Pulau panjang memiliki potensi terhadap keanekaragaman hayati, karena ditemukannya beberapa ekosistem di wilayah ini. Pengamatan pada penelitian ini dikelompokkan menjadi 2 yaitu pengamatan terhadap faktor fisika kimia lingkungan dan kelimpahan perifiton.

2. Hasil

a. Sedimen

Peubah sedimen yang diukur dengan menempatkan sedimen trap adalah untuk mengukur laju sedimentasi total dan bahan organik.

- Laju sedimentasi

Laju sedimentasi adalah banyaknya massa sedimen yang terangkat melalui satu satuan luas dalam setiap satuan waktu. Semakin cepat arus yang berada di perairan maka laju sedimentasi akan semakin tinggi dan juga berat sedimen mempengaruhi terhadap laju sedimentasi. Laju sedimentasi dinyatakan dalam satuan mg/cm²/hari (Rogers, 1994). Sedimen trap dipasang selama 18 minggu dan sedimen diukur di setiap 3 minggu dan hasil pengukuran laju sedimentasi disajikan pada tabel.

Tabel 2. Nilai laju sedimentasi (mg/cm²/hari)

Lokasi Sampling	Pengamatan pada Minggu ke-						\bar{X}
	3	6	9	12	15	18	
Selatan P. Panjang (SPP)~stasiun 1	88,7	79,7	81,4	112,9	68,9	97,8	88,23
Utara P. Panjang (UPP)~stasiun 2	166,5	176,4	144,6	156,4	127,2	134,8	150,98
Timur P. Panjang (TPP)~stasiun 3	217,8	264,7	237,5	198,7	249,6	306,6	245,82

- Bahan organik

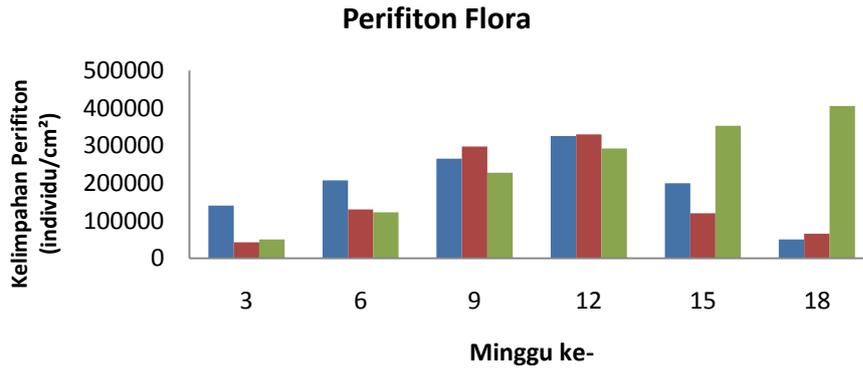
Sampling bahan organik dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan (Tabel 3). Hasil yang didapat dari pengukuran bahan organik ada pada kisaran 26,03 - 34,22 % di stasiun 1 Selatan Pulau Panjang (SPP). Pada stasiun Utara Pulau Panjang (UPP) diperoleh nilai bahan organik pada kisaran yang lebih tinggi dari stasiun 1 yaitu 44,52 - 57,96 %. Sedangkan pada bagian Timur Pulau Panjang (TPP) diperoleh nilai yang lebih tinggi dari kedua stasiun (SPP dan UPP) yaitu 54,91-95,29 %.

Tabel 3. Nilai Bahan organik (%)

Lokasi Sampling	Pengamatan pada Minggu ke-						\bar{X}
	3	6	9	12	15	18	
Selatan P. Panjang (SPP)~stasiun 1	28,02	26,30	27,67	34,22	22,43	35,2	28,97
Utara P. Panjang (UPP)~stasiun 2	51,61	50,27	52,77	54,74	44,52	57,96	51,98
Timur P. Panjang (TPP)~stasiun 3	67,51	95,29	86,68	81,46	54,91	85,84	78,62

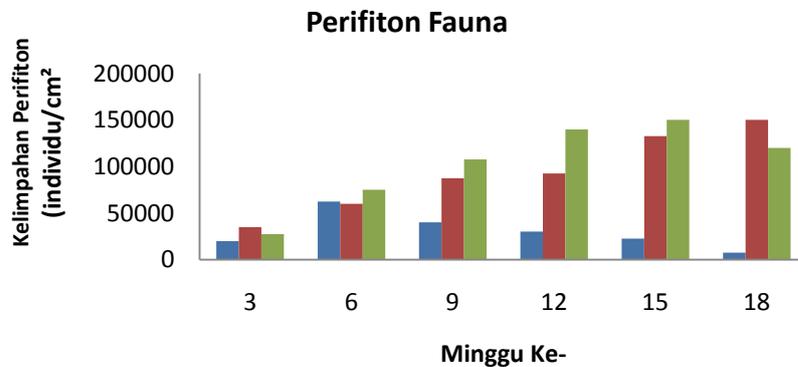
b. Kelimpahan perifiton flora dan fauna

Berdasarkan hasil pengamatan, komposisi perifiton pada tiap-tiap stasiun tidak terlalu berbeda, secara keseluruhan perifiton flora yang diperoleh terdiri dari kelas *Bacillariophyceae* (18 jenis), *Florideophyceae* (1 jenis), *Dinophyceae* (3 jenis) dan *Chlorophyceae* (1 jenis). Sedangkan perifiton fauna yang diperoleh dari ketiga stasiun didominasi oleh kelas *Gastropoda* (4 jenis) dan, kemudian kelas dan *Hydrozoa* ditemukan sebanyak 2 jenis. Sedangkan kelas *Maxillopoda* dan *Bivalvia* hanya ditemukan 1 jenis saja. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, kelimpahan perifiton flora dan fauna disajikan pada grafik.



Gambar 1. Grafik Kelimpahan Perifiton Flora;

Kelimpahan perifiton flora pada stasiun SPP (Selatan Pulau Panjang), UPP (Utara Pulau Panjang) dan TPP (Timur Pulau Panjang) mencapai nilai tertinggi pada pengamatan minggu ke- 18 bulan Oktober di titik sampling Timur Pulau Panjang (TPP) sebanyak 405.324 individu/cm². Sedangkan nilai terendah pada pengamatan minggu ke-3 di titik Utara Pulau Panjang (UPP) sebanyak 42.534 individu/cm².



Gambar 2. Grafik Kelimpahan Perifiton Fauna;

Kelimpahan perifiton fauna mencapai nilai tertinggi pada pengamatan minggu ke-18 bulan Oktober di titik sampling Utara Pulau Panjang (UPP) sebanyak 150.120 individu/liter. Sedangkan nilai terendah pada pengamatan minggu ke-18 di titik Selatan Pulau Panjang (SPP) sebanyak 7.506 individu/cm².

c. Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominasi perifiton

Keanekaragaman jenis dapat menggambarkan sifat komunitas seperti produktivitas dan stabilitas atau kondisi lingkungan dimana komunitas tersebut berada. Dari hasil pengamatan indeks-indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominasi yang bervariasi terhadap perifiton yang dibedakan menurut stasiun dan berdasarkan jenis flora maupun fauna yang disajikan pada tabel.

Tabel 4. Nilai Indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi perifiton flora pada stasiun SPP, UPP dan TPP.

Indeks	SPP	UPP	TPP
Keanaekaragaman	2,95	3,00	3,01
Keseragaman	0,98	0,99	0,99
Dominasi	0,008	0,005	0,005

Tabel 5. Nilai Indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi perifiton fauna pada stasiun SPP, UPP dan TPP.

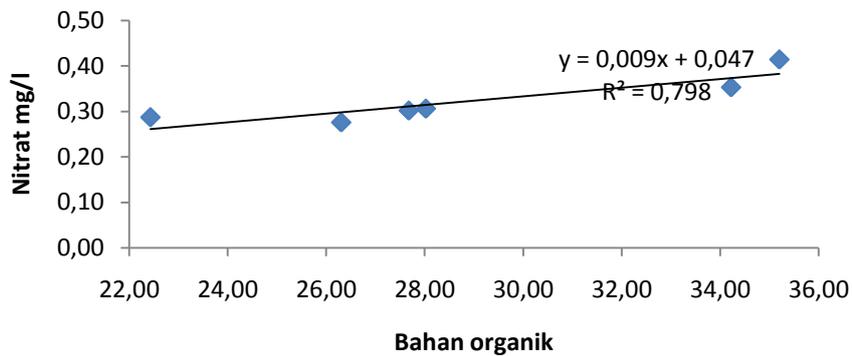
Indeks	SPP	UPP	TPP
Keanaekaragaman	2,22	2,46	2,29
Keseragaman	0,97	0,96	0,95
Dominasi	0,036	0,012	0,017

Keanekaragaman (H') perifiton flora dan fauna di semua stasiun berkisar 2,22 – 3,01, pada kisaran nilai tersebut termasuk kategori rendah sampai sedang. Hal ini diduga terjadi karena faktor arus. Hanya jenis tertentu yang mampu beradaptasi terhadap perubahan kecepatan arus untuk dapat hidup dan berkembang di daerah perairan Pulau Panjang.

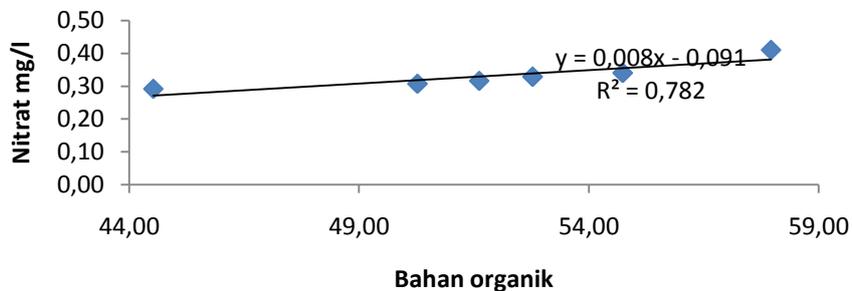
Keanekaragaman berhubungan langsung dengan keseragaman, semakin tinggi keanekaragaman maka individu di komunitas semakin seragam. Nilai indeks keseragaman (E) pada semua stasiun berkisar di 0,95 – 0,99, kisaran tersebut menunjukkan kategori keseragaman sedang sampai tinggi. Jika keseragaman suatu komunitas tinggi, maka tidak ada dominasi oleh jenis spesies tertentu. Dari perhitungan yang dilakukan, diperoleh kisaran nilai indeks dominasi 0,005 - 0,036 yang termasuk kategori rendah yang berarti tidak ada dominasi perifiton jenis tertentu di perairan Pulau Panjang.

d. Hubungan antara bahan organik dengan nitrat

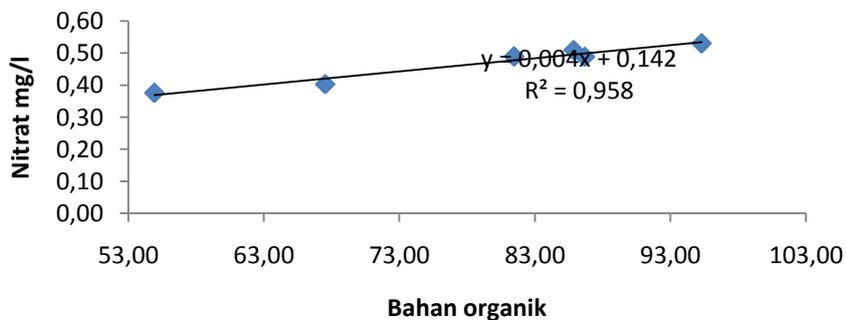
Kemampuan perairan dalam menghasilkan zat organik dari zat anorganik sangat menentukan kesuburan perairan. Keberadaan zat organik seperti nitrat dan fosfat sebagai unsur hara yang terlarut dalam air laut merupakan produk siklus makanan antara produsen dan konsumen. Kandungan unsur- unsur tersebut dalam perairan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton sebagai produsen primer dalam rantai makanan. Berikut adalah hasil pengamatan hubungan antara bahan organik dengan nitrat dan ortofosfat :



Gambar 3. Grafik hubungan antara bahan organik dengan nitrat di SPP



Gambar 4. Grafik hubungan bahan organik dengan nitrat di UPP



Gambar 5. Grafik hubungan bahan organik dengan nitrat di TPP

e. Kondisi fisika dan kimia perairan

Kondisi fisika dan kimia perairan pada tiap stasiun yang diukur selama pengamatan meliputi suhu, salinitas, kedalaman, kecerahan, pH, kecepatan arus, oksigen terlarut dan unsur hara. Hasilnya disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Nilai parameter fisika dan kimia perairan

Parameter	Satuan	Stasiun 1 (SPP)	Stasiun 2 (UPP)	Stasiun 3 (TPP)
Suhu	C°	28,50-29,50	29,00-29,50	29,50-30,50
Salinitas	ppt	31,00-33,00	32,00-33,00	31,00-32,50
Kedalaman	m	2,35-2,60	3,12-3,24	3,03-3,22
pH		7,20-7,40	7,20-7,35	7,00-7,20
Kecepatan Arus	m/dt	0,07-0,15	0,09-0,16	0,09-0,14
Nitrat	mg/l	0,27-0,41	0,29-0,41	0,38-0,51
Ortofosfat	mg/l	0,01-0,20	0,07-0,16	0,25-0,34
Oksigen terlarut	mg/l	5,21-6,10	4,68-6,01	3,61-5,26

f. Data curah hujan

Data curah hujan di Provinsi Jawa Tengah disajikan pada tabel 7 ini.

Tabel 7. Data curah hujan Provinsi Jawa Tengah

Bulan	Rata-rata	Temperatur		Curah Hujan (mm)	Hari Hujan Hari
		Maks	Min		
Tahun 2013					
Januari	23,1	27,6	20,1	208,5	19
Februari	22,9	27,3	20,4	200,5	26
Maret	23,0	28,9	19,2	365,7	22
April	23,4	28,7	19,7	165,6	23
Mei	23,4	28,7	19,7	183,8	23
Juni	23,4	28,9	19,5	101,0	15
Juli	23,0	29,1	18,3	24,2	7
Agustus	23,6	30,3	18,4	0,5	2
September	24,4	31,0	19,4	24,0	7
Oktober	23,4	29,4	19,3	234,5	21
November	23,3	28,9	20,1	318,2	19
Desember	23,5	28,8	20,2	271,1	18
Rata-rata	29,8	19,5	19,5	174,8	16,8
Tahun 2014					
Januari	22,9	27,9	20,0	353,3	27
Februari	23,2	28,2	20,1	557,3	25
Rata-rata	23,0	28,05	20,05	455,4	26

Sumber : Stasiun Klimatologi Klas 1, Semarang

3. Pembahasan

Laju sedimentasi di lokasi penelitian berkisar antara 68,9 – 306,6 mg/cm²/hari. Laju sedimentasi yang paling tinggi terjadi pada stasiun 3 (TPP), yaitu sebesar 306,6 mg/cm²/hari. Nilai tersebut menurut kategori Connell dan Hawker (1992), memiliki dampak sangat berat sampai *catastropic* terhadap terumbu karang. Di Stasiun 1 (SPP) laju sedimentasi paling rendah dibanding stasiun lainnya, yaitu sebesar 68,9 mg/cm²/hari. Hal ini berarti laju sedimentasi memiliki dampak yang ringan sampai sedang terhadap terumbu karang. Menurut Hubbard, (1997) bahwa efek *smothering* pada terumbu karang umumnya akibat dari terjadinya pengendapan sedimen tersuspensi ke dasar perairan dimana terumbu karang berada. Besar kecilnya efek tersebut terhadap kondisi terumbu karang tergantung dari banyaknya sedimen yang terdeposit serta lamanya peristiwa itu berlangsung.

Dari hasil uji perbedaan yang dilakukan antar stasiun, terdapat perbedaan nyata antara jumlah rata-rata laju sedimentasi selama 6 minggu pengamatan. Hal ini terjadi, karena jarak antara lokasi sampling yang cukup jauh dan kedalaman perairan. Rata-rata laju sedimentasi cenderung lebih tinggi di stasiun 3 (TPP) dibanding dua stasiun lainnya (Tabel 2). Hasil uji menunjukkan bahwa laju sedimentasi di stasiun 3 (TPP) lebih tinggi dibandingkan dengan di stasiun SPP dan UPP. Hal ini diduga terkait dengan tingginya aktifitas *run-off* dari daratan khususnya di Pantai Jepara pada yang banyak membawa partikel-partikel sedimen kedalam perairan sehingga mempengaruhi laju sedimentasi pada ketiga lokasi penelitian. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Edinger *et al.*, (1998) bahwa kondisi perairan di Pulau Panjang sangat dipengaruhi oleh *run-off* dari daratan, terutama pada musim penghujan. Hal ini diperkuat oleh data curah hujan pada saat penelitian yaitu pada bulan Oktober 2013, berdasarkan pada survei yang dilakukan oleh Stasiun Klimatologi Klas 1 dengan curah hujan yang tinggi sebesar 234,5 mm (tabel 7). Sedimen yang berasal dari daratan terbawa oleh aliran sungai hingga ke

Pulau Panjang yang selanjutnya akan mengendap di dasar perairan. Sebaliknya pada musim kemarau, kondisi perairan di pulau tersebut lebih banyak dipengaruhi oleh faktor alam, seperti arus dan gelombang.

Berdasarkan hasil uji sebagaimana disebutkan di atas diperoleh keterangan bahwa di ketiga lokasi penelitian mempunyai kecenderungan sedimentasi yang tinggi, yaitu di stasiun 1 (SPP) memiliki nilai rata-rata 88,23 mg/cm²/hari, sedangkan di stasiun 2 (UPP) 150,98 mg/cm²/hari dan yang tertinggi 245,81 mg/cm²/hari pada stasiun 3 (TPP). Nilai tersebut menurut kategori Connell dan Hawker (1992), memiliki dampak sangat berat sampai *catastrophic* terhadap terumbu karang. Hal ini diperkuat oleh pengamatan Babcock dan Davies (1991) dalam Pujiono (2013), bahwa laju sedimentasi lebih besar dari 3,1 mg/cm²/hari dapat menurunkan *recruitment* planula dan kelimpahan karang pada umumnya.

Efek negatif sedimentasi juga diperlihatkan oleh kandungan bahan organiknya. Dalam hal ini meningkatnya sedimentasi dapat menyebabkan meningkatnya pula kandungan bahan organik, selanjutnya meningkatnya bahan organik mengkonstruksikan peningkatan NO₃ dan PO₄ di lingkungan perairan. Pada hasil NO₃ dengan kadar rata-rata 0,323 mg di stasiun 1 (SPP), 0,322 mg di stasiun 2 (UPP) dan 0,466 mg di stasiun 3 (TPP) dapat dikategorikan sebagai lingkungan perairan yang sangat subur.

Hasil uji beda pada rata-rata kandungan bahan organik selama pengamatan terdapat perbedaan yang nyata, pada stasiun 3 (TPP) nilai bahan organik yang terkandung mencapai 78,62 mg yang merupakan nilai tertinggi dibanding stasiun 1 (SPP) dan 2 (UPP) yang masing-masing 28,97 dan 51,98 mg (Tabel 3). Rata-rata laju sedimentasi cenderung lebih tinggi di stasiun 3 (TPP) dibanding dua stasiun lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan bahan organik di stasiun 3 (TPP) lebih tinggi dibandingkan dengan di stasiun SPP dan UPP. Hal ini diduga karena kondisi ekosistem di stasiun 3 (TPP), khususnya ekosistem terumbu karang yang ada lebih baik dibandingkan kedua stasiun tersebut. Bahan organik sedimen sangat penting dalam menentukan derajat keasaman (pH) sedimen. Menurut Sastry and Rao (1994) kandungan bahan organik sangat menentukan stabilitas tanah yang mengandung lempung, karena bahan organik beserta kondisi alami mikroba dapat menyatukan partikel-partikel tanah menjadi suatu agregat. Selain dapat menyediakan nutrisi bagi biota penempel di dasar, maka keberadaan bahan organik di sedimen dapat menjadi pendukung nutrisi di lingkungan perairan (Parson dan Takahashi, 1977).

Regresi dilakukan antara bahan organik sedimen dengan nitrat dengan kelimpahan perifiton. Hasil yang diperoleh dari regresi adalah untuk mengetahui korelasi disajikan pada gambar 3 pada stasiun SPP. Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan BO maka kandungan nitrat juga semakin tinggi, demikian pula sebaliknya jika kandungan BO semakin rendah maka semakin rendah pula kandungan nitrat. Regresi antara bahan organik dengan nitrat di stasiun UPP memperoleh nilai koefisien determinasi 0,782 (Gambar 4). Nilai ini menunjukkan hubungan yang erat antara nitrat dengan bahan organik di sedimen. Hasil regresi antara bahan organik dengan nitrat di stasiun TPP memperoleh nilai koefisien determinasi 0,958 (Gambar 5). Nilai ini menunjukkan hubungan yang erat antara nitrat dengan bahan organik di sedimen. Nutrien sangat penting bagi seluruh rantai kehidupan di pesisir lautan, karena unsur ini diperlukan oleh semua jenis tumbuhan, baik tumbuhan besar yang berakar maupun fitoplankton. Nutrien utama yang diperlukan oleh tumbuhan adalah nitrogen dalam bentuk nitrat dan fosfor dalam bentuk fosfat.

Hasil regresi antara bahan organik dengan kelimpahan perifiton di stasiun 1 (SPP) memperoleh nilai koefisien determinasi 0,913. Kelimpahan perifiton yang didapat pada pengamatan di stasiun ini terus bertambah dari pengulangan minggu ke-3 sampai minggu ke-12 pengamatan dari jumlah 18 minggu pengamatan, menurunnya kelimpahan perifiton pada pengamatan minggu ke-15 dan minggu ke-18 diduga karena pada kedua pengamatan tersebut kecepatan arus pada lokasi sampling lebih cepat dari pengamatan sebelumnya. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Wetzel (1969), bahwa beberapa jenis perifiton yang menempel dapat mendominasi perairan berarus kuat. Berkurangnya kecepatan arus akan meningkatkan keragaman jenis organisme yang melekat. Nilai ini menunjukkan hubungan yang erat antara kelimpahan perifiton dengan bahan organik di sedimen.

D. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah struktur komunitas perifiton yang ditemukan di perairan Pulau Panjang pada tiap-tiap stasiun tidak terlalu berbeda, secara keseluruhan perifiton flora yang diperoleh terdiri dari kelas *Bacillariophyceae*, *Florideophyceae*, *Dinophyceae* dan *Chlorophyceae*. Sedangkan perifiton fauna yang diperoleh adalah kelas *Gastropoda*, *Hydrozoa*, *Maxillopoda* dan *Bivalvia*. Dari perhitungan indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominasi, diketahui bahwa di perairan Pulau Panjang didominasi oleh perifiton kelas *Bacillariophyceae*. Selanjutnya bahan organik pada sedimen memiliki hubungan yang sangat erat dengan kelimpahan perifiton, semakin tinggi bahan organik pada sedimen yang didapat, semakin tinggi pula kelimpahan perifiton.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Subiyanto, M.Sc, Dr. Ir. Haeruddin, M.Si, dan Dr. Ir. Bambang Sulardiono, M.Si selaku tim penguji serta Dr. Ir. Suryanti, M.Pi sebagai panitia ujian akhir program yang telah memberikan saran dan petunjuk dalam perbaikan naskah jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA., 1989. *Standard Method for Examination of Water and Waste Water*. 14th edition. APHA-AWWA-WPFC, Port Press. Washington DC.
- Babcock, R. and P. Davies. (1991). *Effects of Sedimentation on Settlement of Acropora millepora*. Coral Reefs 9 (23): 205-208.
- Bearman, G. 1999. *Waves, Tides, and Shallow Water Processes*. Open University, Walton Hall, Milton Keynes, MK7 6AA, And Butterworth-Heinemann. England.
- Brower J. E. and J. H. Zar. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Third Editon. Dubuque, Iowa: C. Brown Publisher.
- Connel, D. W. dan D. W. Hawker., 1992. *Pollution in Tropical Aquatic System*. CRC Press, Inc. London.
- Dahuri, R., Rais J., S. P. Ginting, dan M. J. Sitepu. 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 328 hal.
- Ditri., 1985. *Artificial Reef Marine and Fresh Water Application*. Lewi L Publisher me. London.
- Eaton, J. G., 1995. *A Field Information-Based System for Estimating Fish Temperature Tolerances*. Fisheries 20 (5): 10-18.
- Edinger, E. N. J. L., G.W.Limmon, W. Widjatmoko, and M. J. Risk. 1998. *Reef Degradation, Coral Diversity and Reef Management in Indonesia*. *Journal Penelitian Pesisir dan Lautan*
- Hubbard. 1997. *Application of Geostatistics to Evaluate Partial Weather Station Network*. J. Agricultural and Forest Meteorology. 84 (8):255-271.
- Katili dan Marks. 1963. *Geologi Umum*. UNS Press. Semarang
- Krumbein, C. dan L. L Sloss. 1963. *Stratigrafi dan Sedimentasi*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Mahida, U. N. 1981. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Alih Bahasa : G.A Ticoalu. C.V. Rajawali. Jakarta.
- Mason, C.F. 1981. *Biology of Freswater Pollution*. Longman. New York. 250 p
- Notoatmodjo, S., 2002. *Metode Penelitian Kesehatan*. Rineke Cipta, Jakarta, 207 hal.
- Odum, E. P.. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Gajah mada University Press. Jogjakarta. H. 134-162.
- Parsons, T. R. and M. Takahashi. 1984. *Biological Oceanographic Processes*. Pergamon Press. 3rd Edition. New York-Toronto.
- Purnomo, W. P., N. Afiati, S. Hutabarat, D. Suprpto, B. Hendrarto dan B. Sulardiono, 2013. *Pola Pertumbuhan Komunitas Karang dan Diversitas Rekrutmen Planula Karang Pasca Angin Barat di Perairan Pulau Panjang Jepara*. FPIK-UNDIP. Semarang.
- Rogers C.S. 1994. *Responses of Coral Reef and Reef Organism to Sedimentation*. Marine Ecology Progress Series 5 (62): 185 – 202
- Sastry, V. M. and G. R. Rao,. (1994). *Antibacterial Substances from Marine Algae: Successive Extraction Using Benzene, Chloroform and Methanol*. Botanica Marima 5 (37) : 357-360.
- Soetikno, W. 1993. *Water Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition (HK), Ltd : Jakarta
- Triatmodjo, B., 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset Yogyakarta.
- Wetzel, R. G. and D. F. Westlake. 1969. *Periphyton*. In: *A Manual of Methods for Measuring Primary Production in Aquatic Environments* (Vollenweider, R. A., ed.): 33-40 IBP. Handbook, 12. Blackwell. Oxford.