

**SEBARAN BAKTERI HETEROTROF, BAHAN ORGANIK TOTAL, NITRAT
DAN KLOORIFIL-A AIR MUARA SUNGAI CIPASAURAN, SERANG**
*Distribution of Heterotroph Bacteria, Total Organic Matter, Nitrate
and Chlorophyll-A in Cipasauran Estuary Water, Serang*

Denita Irma Santi, Norma Afiati*) dan Pujiono Wahyu Purnomo

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : denita.irma@yahoo.co.id

ABSTRAK

Muara Sungai Cipasauran merupakan ekosistem yang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk kegiatan rumah tangga. seperti mandi, mencuci pakaian dan kegiatan nelayan. Aktivitas kegiatan tersebut menyebabkan masuknya air limbah ke saluran air sungai lainnya. Hilir Cipasauran Muara, berakhir di Pantai Anyer. Kegiatan penangkapan ikan di sekitar Pantai Anyer menunjukkan kualitas air yang relatif baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan sebaran bakteri heterotrofik, bahan organik total, nitrat dan klorofil-a, serta untuk mengetahui hubungan antara variabel. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sampel dari 4 lokasi di muara Cipasauran ke Pantai Anyer. Penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling. Pengambilan sampel dilakukan dengan interval dua minggu, masing-masing dengan dua kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah bakteri heterotrofik di empat stasiun berkisar antara 250-2500 cfu/ml, kandungan bahan organik jumlah berkisar 27,83-100,64 mg/l, konsentrasi nitrat berkisar antara 4,12-11,8 mg/l, dan klorofil-a pada empat stasiun berkisar 0,01- 6,31 mg/m³. Muara Sungai Cipasauran termasuk dalam kategori perairan yang subur (Eutrofik). Analisis regresi berganda memperlihatkan bakteri heterotrof signifikan pada bahan organik total ($0,02 < p < 0,05$). Adapun, ekstrak klorofil-a yang dihasilkan dari fitoplankton lebih tergantung kepada kadar nitrat ($0,03 < p < 0,05$) dibandingkan terhadap kadar bahan organik total ($0,11 > p > 0,05$), sehingga unsur hara yang lebih banyak dibutuhkan adalah nitrat. Namun tingginya nitrat dapat memicu terjadinya eutrofikasi.

Kata Kunci : Bakteri Heterotrof; Bahan Organik Total; Nitrat; Klorofil-A; Muara Sungai Cipasauran

ABSTRACT

Cipasauran estuarine ecosystems utilized by local communities for household activities, such as bathing, washing clothes and fishing activities. These activities led to an influx of wastewater into waterways of the river. Downstream Cipasauran Estuary, ends at Anyer Beach. Fishing activities around Anyer Beach indicates the relatively good water quality. The purpose of this study is to determine the distribution of heterotrophic bacteria, total organic material, nitrate and chlorophyll-a, as well as to study the relationship between those variables. The material used in this study is water sampled from 4 location, at the estuary of Cipasauran down to Anyer Beach. The study used purposive sampling technique. Sampling was conducted at intervals of two weeks, each with two replication. The results showed that number heterotrophic bacteria in four stations ranged between 250-2500 cfu/ml, where as total organic materials ranged from 27.83 to 100,64 mg/l, nitrates ranged from 4.12 to 11.8 mg/l, and chlorophyll-a at four stations ranged from 0.01 to 6.31 mg/m³. Cipasauran estuarine included in the fertile waters (Eutrofik). Regression analysis showed a significant increase in heterotrophic bacterial organic matter total ($0.02 < p < 0.05$). So, extract the chlorophyll-a resulting from more phytoplankton depend on nitrate levels ($0.03 < p < 0.05$) compared against the total organic material levels ($0.11 > p > 0.05$), so the more nutrient elements needed is nitrate. But high nitrate can trigger the onset of eutrophication.

Keywords: Heterotrophic Bacteria, Total Organic Material, Nitrate, Chlorophyll-a Cipasauran Estuary

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Muara merupakan ekosistem di wilayah pesisir yang mempunyai hubungan bebas dengan laut terbuka dan menerima masukan air tawar dari daratan atau perairan sungai, sehingga air laut dengan salinitas tinggi dapat bercampur dengan air tawar. Menurut Ghufran *et al.*, (2007), muara atau estuarin merupakan daerah yang kaya akan unsur hara dan

jasad renik makanan alami, maka daerah ini merupakan daerah pengasuhan (*nursery ground*) dan daerah tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi berbagai jenis biota laut seperti ikan, kerang dan udang.

Muara Cipasauran merupakan ekosistem yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar seperti kegiatan rumah tangga dan lain sebagainya. Aktivitas masyarakat seperti mandi, mencuci baju dan limbah rumah tangga lainnya menyebabkan masuknya air limbah ke dalam perairan. Hilir Muara Cipasauran akan berakhir pada perairan Pantai Anyer. Adanya kegiatan penangkapan ikan di sekitar Pantai Anyer menunjukkan bahwa perairan tersebut subur. Selain itu muara Cipasauran dimanfaatkan sebagai tempat bersandar kapal nelayan dan adanya Tempat Pelelangan Ikan yang menghasilkan limbah seperti kegiatan membuang air pencucian ikan hasil penangkapan nelayan, sehingga terdapat beda kepentingan terhadap pemanfaatan wilayah perairan tersebut. Keterkaitan bakteri heterotrof dalam perairan yaitu sebagai dekomposer bahan organik yang menghasilkan nutrisi bagi organisme perairan sesuai dalam level tropiknya. Semakin tinggi kandungan bahan organik total suatu perairan maka semakin tinggi total bakteri yang ada di perairan. Tingginya kandungan bahan organik perairan menyebabkan proses dekomposisi meningkat sehingga bakteri heterotrof bekerja sangat maksimal.

Tingginya kandungan bahan organik menunjukan bahwa perairan tersebut subur, akan tetapi kandungan bahan organik total yang berlebihan akan menyebabkan kualitas perairan menjadi tidak stabil. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui bagaimana sebaran antara total bakteri heterotrof dengan bahan organik total dan hasil dari proses dekomposisi yang menghasilkan nutrisi berupa nitrat dan klorofil-a.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui hubungan antara bakteri heterotrof, bahan organik total, nitrat dan klorofil-a di Muara Sungai Cipasauran, Serang.
2. Mengetahui sebaran dan kualitas dari variabel-variabel tersebut, sehingga dapat menafsirkan kualitas badan air Muara Sungai Cipasauran, Serang.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sampel yang berasal dari Muara Sungai Cipasauran, Anyer. Variabel diukur secara *ex situ* dan *in situ*. Variabel yang diukur secara *in situ* adalah oksigen terlarut, pH, salinitas, suhu dan kecepatan arus. Variabel yang diukur *ex situ* adalah total bakteri heterotrof, bahan organik total, klorofil-a dan nitrat.

Alat yang digunakan dalam sampling lapangan adalah DO meter, pH, refraktometer, termometer air raksa, *cool box*, botol sampel 250 ml, bola arus, kertas label, alat tulis dan dokumentasi. Alat yang digunakan dalam penelitian laboratorium uji kandungan bahan organik total adalah *hotplate*, buret digital, termometer air raksa, pipet ukur, Erlenmeyer 250 ml, pipet tetes. Alat untuk uji total bakteri heterotrof adalah *laminar air flow*, autoklaf, *Hotplate magnetic stirrer*, inkubator, timbangan, botol pengencer, pipet tetes, cawan Petri dan *handcounter*. Alat yang digunakan dalam pengukuran klorofil-a adalah Spektrofotometer Optima/SP 3000 Plus, *centrifuge*, tabung reaksi dan kertas saring Whatman GF/F diameter 47mm. Pengukuran kadar nitrat menggunakan Spektrofotometer Optima/SP 3000 Plus, labu ukur 250 ml dan pipet tetes.

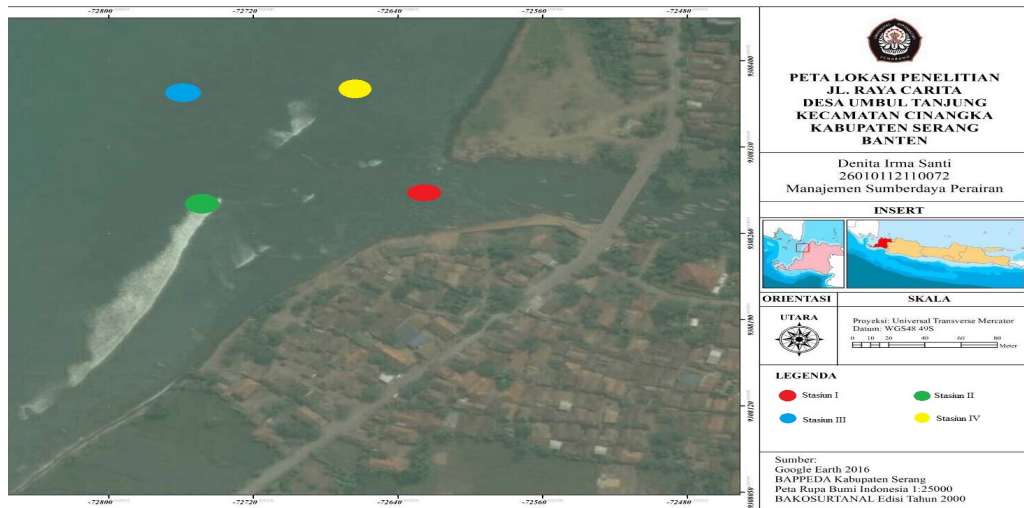
Bahan yang digunakan dalam uji kandungan bahan organik total berdasarkan SNI 06 6989.22-2004 adalah air sampel, larutan KMnO_4 0,01 N, H_2SO_4 8 N dan Asam oksalat, $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0,01 N. Bahan yang digunakan dalam perhitungan total bakteri heterotrof adalah air sampel, media TGY (*Tryptone Glucose Yeast*) dan air laut yang telah disterilisasi. Bahan yang digunakan dalam uji nitrat berdasarkan SNI 01-3554-2006 adalah larutan HCl 1 N dan bahan yang digunakan dalam pengukuran klorofil-a adalah aseton 90%.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yang bersifat studi kasus. Menurut Suryabrata (1998) dalam Minerva *et al.*, (2014) studi kasus adalah studi yang diteliti secara mendalam pada waktu, tempat dan populasi terbatas, sehingga memberikan gambaran tentang situasi dan kondisi lokal dan hasilnya tidak berlaku untuk tempat dan waktu yang berbeda.

Pengambilan sampel pada Muara Sungai Cipasauran dilakukan pada empat titik pengamatan dan dilakukan pengulangan dua kali dengan selang waktu selama dua minggu. Sebagai jarak antar titik, stasiun satu ini yang dijadikan pedoman oleh stasiun lainnya. Jarak antar stasiun adalah 1,8 km.

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan. Menurut Fachrul (2007) teknik pengambilan sampel *purposive sampling* mengumpulkan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan yang diambil dalam menggunakan metode *purposive sampling* adalah lokasi pengambilan sampel air terdapat di empat lokasi yang mewaliki daerah penelitian di Muara Sungai Cipasauran.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Muara Sungai Cipasauran, Serang

C. Analisis Data

Bahan Organik Total

Rumus yang digunakan untuk menghitung kandungan bahan organik total berdasarkan SNI 06-6989.22-2014 adalah sebagai berikut :

a. Normalitas larutan baku kalium permanganat

$$N = \frac{V1 \times N1}{V2}$$

dengan pengertian:

V1 : mL larutan baku asam oksalat;

N1 : normalitas larutan baku asam oksalat yang dipergunakan untuk titrasi;

V2 : mL larutan baku kalium permanganat; dan

N2 : normalitas larutan baku kalium permanganat yang dicari.

b. Kandungan bahan organik total

$$KMnO4 = \frac{[(10 + a) b - (10 \times c)] \times 31,6 \times 1000 \times f}{d}$$

dengan pengertian:

a : volume KMnO₄ 0,01 N yang dibutuhkan pada titrasi;

b : normalitas KMnO₄ yang sebenarnya;

c : normalitas asam oksalat;

d : volume contoh; dan

f : faktor pengenceran contoh uji

Total Bakteri Heterotrof

Rumus yang digunakan dalam perhitungan total bakteri berdasarkan metode SNI 01-2332.3-2006 adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n1) + (0,1 \times n2)] \times d}$$

dengan pengertian:

N : jumlah koloni, dinyatakan dalam koloni per ml atau per g;

∑C : jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung;

n₁ : jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung;

n₂ : jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung;

d : pengenceran pertama yang dihitung.

Klorofil-a

Perhitungan klorofil-a dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Parsons *et al.*, (1984) sebagai berikut:

$$\text{Klorofil - a (mg/l)} = \frac{Ca \times Va}{v \times d}$$

dengan pengertian:

Ca : konsentrasi klorofil (11,85 x E664)-(1,54 x E647)-(0,08 x E630)

Va : volume aseton 90% (L)

d : diameter cuvet (cm)

v : sampel air (m³)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Lokasi penelitian dalam pengambilan sampel terletak pada Muara Sungai Cipasauran, desa Umbul Tanjung, kecamatan Cinangka, kabupaten Serang. Muara Sungai Cipasauran merupakan muara yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk aktivitas sehari-hari seperti mencuci pakaian, mandi, tempat pembuangan limbah domestik dan dimanfaatkan sebagai tempat bersandarnya kapal nelayan. Sebelah Selatan Muara Sungai Cipasauran terdapat Tempat Pelelangan Ikan, dan di daerah sekitar muara terdapat banyak pemukiman penduduk.

Pada pengambilan sampel stasiun I berada di bibir muara sungai yang terletak pada titik koordinat S 06°13'56.2" dan E 105°49'47.8" yang merupakan representasi dari bercampurnya muara dan laut. Stasiun II berada sebelah selatan stasiun I dan sejajar dengan stasiun IV terletak pada titik koordinat S 06°13'55.9" dan E 105°49'42.8". Stasiun III berada sejajar dengan stasiun I dengan jarak 1,8 km terletak pada titik koordinat S 06°13'53.6" dan E 105°49'40.4". Stasiun IV berada di sebelah utara dari stasiun I dan berjarak 1,8 km terletak pada titik koordinat S 06°13'59.2" dan E 105°49'40.7".

a. Kelimpahan Bakteri Heterotrof

Tabel 1. Kelimpahan Bakteri Heterotrof di Muara Sungai Cipasauran pada tanggal 06 September 2016 dan 20 September 2016. (n=2)

Minggu Ke-	Stasiun I (cfu/ml)		Stasiun II (cfu/ml)		Stasiun III (cfu/ml)		Stasiun IV (cfu/ml)	
	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II
1	1.600	1.200	1.400	1.600	2.500	2.500	1.600	2.400
2	690	360	270	280	250	270	350	300

Kelimpahan bakteri heterotrof minggu kedua mengalami penurunan dibandingkan dengan kelimpahan bakteri heterotrof minggu pertama. Stasiun III merupakan stasiun yang memiliki angka kelimpahan terendah yaitu 250 cfu/ml dan angka kelimpahan tertinggi yaitu 2500 cfu/ml. Berdasarkan hasil analisis anova *one way* bahwa sebaran bakteri heterotrof memiliki angka rata-rata yang sama pada empat stasiun dengan *p-value* 0,87.

b. Bahan Organik Total

Tabel 2. Kandungan Bahan Organik Total di Muara Sungai Cipasauran pada tanggal 06 September 2016 dan 20 September 2016. (n=2)

Minggu Ke-	Stasiun I (mg/l)		Stasiun II (mg/l)		Stasiun III (mg/l)		Stasiun IV (mg/l)	
	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II
1	36,87	30,19	84,85	100,64	72,71	87,28	85,46	87,89
2	38,56	27,83	39,15	42,73	39,15	42,73	74,31	77,29

Hasil yang didapatkan pada pengukuran bahan organik total minggu pertama dan minggu kedua pada stasiun II dan III mengalami penurunan yang tinggi dibandingkan dengan stasiun I dan IV. Penurunan tersebut mungkin disebabkan karena cuaca pada minggu pertama musim kemarau sedangkan minggu kedua musim hujan. Pada analisis uji anova *one way* diperoleh hasil bahwa bahan organik tertinggi terdapat pada stasiun II dan terendah pada stasiun I dengan angka *p-value* 0,03.

c. Nitrat

Tabel 3. Kandungan Nitrat di Muara Sungai Cipasauran pada tanggal 06 September 2016 dan 20 September 2016. (n=2)

Minggu Ke-	Stasiun I (mg/l)		Stasiun II (mg/l)		Stasiun III (mg/l)		Stasiun IV (mg/l)	
	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II
1	4,12	4,96	6,60	6,16	6,40	6,40	6,28	11,8
2	10,52	9,88	5,32	5,32	6,00	4,96	5,36	5,48

Hasil yang didapatkan kandungan nitrat pada pengukuran minggu pertama dengan minggu kedua mengalami penurunan pada stasiun II, III dan IV. Berbeda dengan stasiun I hasil yang didapatkan pada pengukuran minggu pertama dengan minggu kedua mengalami peningkatan. Berdasarkan hasil uji anova *one way* kandungan nitrat tersebar rata pada empat stasiun dengan angka *p-value* 0,66.

d. Klorofil-a

Tabel 4. Kandungan Klorofil-a di Muara Sungai Cipasauran pada tanggal 06 September 2016 dan 20 September 2016. (n=2)

Minggu Ke-	Stasiun I (mg/l)		Stasiun II (mg/l)		Stasiun III (mg/l)		Stasiun IV (mg/l)	
	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II

1	1,56	1,25	0,50	0,80	0,57	0,60	0,14	0,55
2	6,31	2,69	0,33	0,30	0,01	0,55	2,49	0,60

Pada stasiun I dan stasiun VI hasil yang didapatkan pada pengukuran minggu pertama dan minggu kedua mengalami peningkatan yang tinggi, sebaliknya pada stasiun II dan stasiun III pada pengukuran minggu pertama dan minggu kedua mengalami penurunan. Angka tertinggi pada pengukuran minggu pertama dan minggu kedua berada di stasiun I hal tersebut mungkin disebabkan karena stasiun I merupakan muara sungai yang mendapatkan pasokan nutrisi yang berasal dari daratan sehingga menyebabkan tingginya kandungan klorofil-a perairan. Namun demikian berdasarkan hasil uji anova *one way* diperoleh bahwa klorofil-a tersebar merata pada empat stasiun dengan angka *p-value* 0,05.

e. Parameter Fisika Kimia Perairan

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia yang mencakup variabel suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas dan kecepatan arus pada air Muara Sungai Cipasauran, kabupaten Serang dapat dilihat pada Tabel 5 sampai dengan Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 5. Pengukuran Parameter Fisika Kimia pada Stasiun I di Muara Sungai Cipasauran pada tanggal 06 September 2016 dan 20 September 2016. (n=2)

Variabel	Stasiun I			
	Minggu Ke-1		Minggu Ke-2	
	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II
Suhu (°c)	32	32	31,2	31,2
Oksigen Terlarut (mg/l)	6,84	6,92	5,89	5,70
pH	7,29	7,48	7,40	7,51
Salinitas (‰)	4	4	3	3
Kecepatan Arus (m/s)	0,25	0,20	0,20	0,17

Tabel 6. Pengukuran Parameter Fisika Kimia pada Stasiun II di Muara Sungai Cipasauran pada tanggal 06 September 2016 dan 20 September 2016. (n=2)

Variabel	Stasiun II			
	Minggu Ke-1		Minggu Ke-2	
	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II
Suhu (°c)	30,9	30,9	30	30
Oksigen Terlarut (mg/l)	7,14	7,26	6,40	6,42
pH	8,16	8,15	8,32	8,32
Salinitas (‰)	34	34	34	34
Kecepatan Arus (m/s)	0,06	0,05	0,12	0,12

Tabel 7. Pengukuran Parameter Fisika Kimia pada Stasiun III di Muara Sungai Cipasauran pada tanggal 06 September 2016 dan 20 September 2016. (n=2)

Variabel	Stasiun III			
	Minggu Ke-1		Minggu Ke-2	
	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II
Suhu (°c)	30,3	30,3	30	30
Oksigen Terlarut (mg/l)	7,18	7,11	6,51	6,40
pH	8,18	8,21	8,60	8,67
Salinitas (‰)	35	35	35	35
Kecepatan Arus (m/s)	0,17	0,20	0,11	0,10

Tabel 8. Pengukuran Parameter Fisika Kimia pada Stasiun IV di Muara Sungai Cipasauran pada tanggal 06 September 2016 dan 20 September 2016. (n=2)

Variabel	Stasiun IV			
	Minggu Ke-1		Minggu Ke-2	
	Titik I	Titik II	Titik I	Titik II
Suhu (°c)	31,7	31,7	30,9	30,9
Oksigen Terlarut (mg/l)	8,35	8,17	7,59	7,83
pH	8,25	8,27	8,70	8,72
Salinitas (‰)	35	35	35	35
Kecepatan Arus (m/s)	0,06	0,07	0,10	0,08

f. Hubungan Bahan Organik Total, Nitrat dan Bakteri Heterotrof

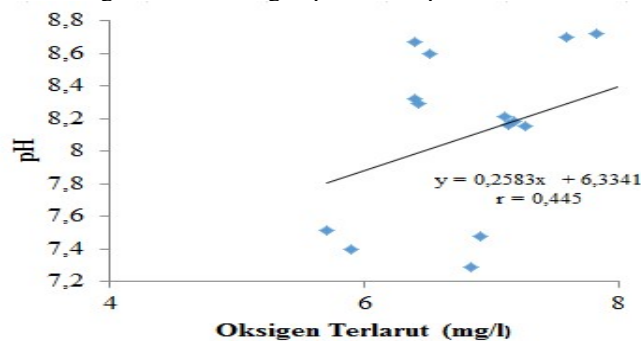
Hasil analisis regresi linear ganda antara bahan organik total dan nitrat dengan bakteri heterotrof membentuk persamaan $y = -472.83 + 19.5214 X_1 + 59.248 X_2$. Hasil yang diperoleh menunjukkan ketiganya memiliki korelasi yang kuat, yang ditunjukkan dengan angka $r = 0,6048$. Hasil analisis tersebut memperlihatkan adanya hubungan antara bahan organik total dengan bakteri heterotrof yang signifikan dengan p -value 0,02. Namun hasil tersebut tidak memperlihatkan adanya hubungan antara nitrat dengan bakteri heterotrof dengan p -value 0,51.

g. Hubungan Bahan Organik Total, Nitrat dan Bakteri Heterotrof

Berdasarkan hasil analisis regresi linear ganda antara bahan organik total dan nitrat dengan klorofil-a membentuk persamaan $y = -0,19072 - 0,02171 X_1 + 0,400376 X_2$ dengan angka $r = 0,6056$. Hasil korelasi yang diperoleh menunjukkan intensitas korelasi yang kuat ($r = 0,619$). Hasil dari regresi linear ganda tersebut tidak menunjukkan adanya hubungan antara bahan organik dengan klorofil-a dengan p -value 0,11. Hasil tersebut memperlihatkan adanya hubungan antara nitrat dengan klorofil-a yang signifikan dengan angka p -value 0,03.

h. Hubungan Oksigen Terlarut dengan pH

Hasil analisis hubungan antara oksigen terlarut dengan pH dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Korelasi Hubungan Oksigen Terlarut dengan pH

Pada Gambar 4. diatas korelasi oksigen terlarut dengan pH membentuk persamaan $y = 0,2583x + 6,3341$ dengan angka $r = 0,445$. Hasil korelasi menunjukkan intensitas yang cukup / saling keterkaitan antara oksigen terlarut dengan pH.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan angka bahan organik berkisar 27,83-100,64 mg/l. Menurut Koesbiono (1985) dalam Asaf (2016), perairan dengan kandungan bahan organik di atas 26 mg/l tergolong tinggi dan perairan yang sangat subur. Penelitian ini memperlihatkan perairan Muara Sungai Cipasauran subur dengan kandungan bahan organik di atas 26 mg/l. Walaupun demikian hasil yang diperoleh pada setiap stasiun, pengukuran minggu kedua mengalami penurunan. Hal tersebut mungkin disebabkan karena pada minggu kedua merupakan musim hujan. Berdasarkan hasil uji anova *one way* diperoleh hasil bahwa bahan organik tertinggi berada pada stasiun IV yang berada di daerah pesisir. Menurut Nyabaken (1988) dalam Riniatsih (2015), sumber penting bahan organik sebagian besar berasal dari masukan dari daratan melalui aliran sungai. Hal ini menyebabkan di daerah pesisir yang berdekatan dengan muara sungai, biasanya terdapat kandungan bahan organik yang relative tinggi (Nyabaken . 1988). Suplai bahan organik selain dari daratan juga merupakan hasil metabolisme organisme laut. Proses produksi fitoplankton, rumput laut atau organisme laut lainnya merupakan sumber bahan organik utama di perairan.

Kelimpahan bakteri heterotrof pada penelitian berkisar antara 250-2500 cfu/ml. Menurut Kunarso (2011), tingkat kandungan bakteri produktivitas dapat dijadikan indikasi tingkat kesuburan perairan, dimana jika kandungan bakteri produktivitasnya tinggi maka dapat diduga tingkat kesuburan suatu perairan akan semakin baik.

Analisis regresi berganda memperlihatkan bakteri heterotrof tergantung pada bahan organik total dengan p 0,02. Menurut Kunarso (1988) beberapa fungsi bakteri heterotrof antara lain sebagai dekomposer bahan-bahan organik yang berasal dari jasad dan tumbuhan yang telah mati serta buangan yang bersifat organik. Bakteri heterotrof mempunyai pengaruh terhadap tersedianya zat hara sebagai sumber nutrisi di ekosistem laut. Menurut Palimirno *et., al.* (2016) daerah dekat muara dipengaruhi aliran sungai yang membawa pasokan material organik secara terus menerus sehingga dapat memacu pertumbuhan bakteri heterotrofik yang memanfaatkan materi organik tersebut sebagai sumber nutrisi.

Klorofil-a yang di ekstrak oleh fitoplankton lebih besar tergantung kepada nitrat p 0,03 dibandingkan terhadap bahan organik total p 0,11. Unsur hara yang lebih banyak dibutuhkan adalah nitrat, sehingga dapat dikatakan tingginya nitrat dapat memicu terjadinya eutrofikasi. Menurut Nontji (1984), tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a perairan erat hubungannya dengan pasokan nutrisi dari darat yang masuk melalui aliran sungai dan bermuara ke suatu perairan. Kandungan nitrat yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 4,54–10,20 mg/l. Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat menurut Mustofa (2015) perairan Cipasauran termasuk dalam perairan eutrofik dengan kadar nitrat 5-50 mg/l.

Kandungan klorofil-a yang yang diperoleh selama penelitian secara keseluruhan adalah 0,01-6,31 mg/l. Kandungan klorofil-a lebih banyak ditemukan pada Stasiun I yang berada dekat dengan daratan. Adapun kandungan klorofil-a terendah berada di Stasiun III yang berada di bagian tengah pantai. Menurut Sihombing *et.,al* (2013)

kandungan klorofil-a lebih banyak ditemukan pada lapisan permukaan air yang berada dekat dengan daratan; dan semakin menuju laut maka kandungan klorofil-a akan semakin rendah, karena daratan banyak memberi masukan nutrisi ke dalam perairan. Menurut Burns *et al.*, (2000) dalam Radiarta dan Sophia (2012) dan menurut Hakason dan Bryan (2008) dalam Marlian *et al.*, (2015) level trofik tingkat kesuburan perairan berdasarkan klorofil-a Muara Sungai Cipasauran termasuk ke dalam perairan Eutrofik.

Suhu air ketika penelitian berkisar 30-32 °C. Suhu air pada pengambilan sampel minggu kedua lebih rendah dibandingkan dengan minggu pertama. Hal ini mungkin disebabkan karena pengambilan sampel minggu kedua dilakukan setelah turun hujan yang mengakibatkan suhu udara menjadi turun dan suhu air menjadi lebih rendah. Aktivitas mikroorganisme memerlukan suhu optimum yang berbeda-beda. Menurut (Effendi, 2003) proses dekomposisi biasanya terjadi pada kondisi udara yang hangat. Kecepatan dekomposisi meningkat pada kisaran suhu 5-35°C.

Hasil yang diperoleh angka oksigen terlarut di Muara Sungai Cipasauran berkisar antara 5,70-8,35 mg/l. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 Lampiran III, oksigen terlarut untuk biota laut > 5 mg/l. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai oksigen terlarut untuk biota laut masih memenuhi ambang batas oksigen >5 mg/l. Menurut Salmin (2005) pada lapisan permukaan kadar oksigen terlarut lebih tinggi, karena adanya proses difusi antara air dengan udara bebas serta adanya proses fotosintesis. Oksigen terlarut dapat dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk respirasi dan penguraian zat-zat organik oleh mikro-organisme.

Derajat keasaman (pH) yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 7,29 – 8,72. Hasil analisis data penelitian menunjukkan adanya hubungan antara oksigen terlarut dengan pH dengan angka $r = 0,445$. Menurut Pescod (1978) dalam Simanjuntak (2009), perubahan pH suatu perairan terhadap organisme akuatik mempunyai batasan tertentu dengan pH yang bervariasi, tergantung pada suhu air laut, konsentrasi oksigen terlarut dan adanya anion dan kation.

Salinitas yang didapatkan selama penelitian yaitu terendah 3 ‰ pada muara sungai (Stasiun I) dan 35 ‰ pada bagian pantai. Menurut Patty (2013), perairan muara sungai dengan salinitas < 32 ‰ diduga adanya pengaruh dari daratan seperti pencampuran dengan air tawar lebih banyak yang terbawa aliran sungai. Pada saat penelitian kondisi perairan debit air sungai yang masuk ke perairan muara sangat cepat dan kondisi pantai sedang pasang. Hasil yang diperoleh kecepatan arus yang terjadi dalam lokasi penelitian berkisar 0,05-0,25 m/s. Pergerakan arus menyebabkan kondisi kualitas perairan dapat berubah setiap waktu. Salah satu faktor yang dapat membatasi penyebaran nutrisi, suhu air, dan penyebaran organisme perairan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hubungan antara bahan organik total, nitrat dengan bakteri heterotrof memiliki angka koefisien korelasi 0,6048. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan *p-value* 0,02 antara bahan organik total dengan bakteri heterotrof. Hasil analisis hubungan antara bahan organik total, nitrat dengan klorofil-a memiliki angka koefisien korelasi 0,6056. Hasil analisis juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan *p-value* 0,03 antara nitrat dengan klorofil-a.
2. Hasil uji anova *one way* kelimpahan bakteri heterotrof, nitrat dan klorofil-a yang diperoleh pada 4 stasiun merata dengan angka *p-value* >0,05. Sedangkan hasil uji anova *one way* bahan organik total tidak merata dengan angka *p-value* <0,05. Bahan organik tertinggi berada pada stasiun IV. Berdasarkan hasil penelitian bahwa kelimpahan bakteri heterotrof, bahan organik total, nitrat dan klorofil-a menunjukkan bahwa perairan Muara Sungai Cipasauran, Serang termasuk dalam kategori perairan yang subur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis tunjukkan kepada Dra. Niniek Widyorini, M.Si dan Bapak Yayan Sofyan beserta staf kepegawaian Loka Pemeriksaan Penyakit Ikan dan Lingkungan, Serang yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Asaf, R., Mudian, P dan Kamariah. 2016. Kondisi Perairan Sekitar Tambak Udang Superintensif berdasarkan Parameter Fisika Kimia Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 1(1) : 327-336.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Yogyakarta: Kanisius. 259 hlm.
- Gufan, M., Kordi, H.K, dan Tancung A.B. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta 208 hlm.
- Fachrul, M. F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. PT Bumi Aksara. Jakarta. 155 hlm.
- Keputusan Kantor Menteri Negara Pendudukan dan Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004. Tentang Baku Mutu Air Laut. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta. Lampiran III.
- Kunarno, D.H. 1988. Peranan Bakteri Heterotrofik dalam Ekosistem Laut. *Oseana*. 13(4): 133-142.
- Marlian, E. Ario, D. dan Hefni, E. 2015. Distribusi Horizontal Klorofil-a Fitoplankton sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Perairan di Teluk Meulaboh Aceh Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 20(3): 272-279.

- Mustofa, A. 2015. Kandungan Nitrat dan Pospat sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal DISPROTEK*. 6(1): 13-19.
- Minerva, A., F. Purwanti, dan A. Suryanto. 2014. Analisis Hubungan Keberadaan dan Kelimpahan Lamun Dengan Kualitas Air di Pulau Karimunjawa, Jepara. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 3(3): 89.
- Nontji A. 1984. Biomassa dan produktivitas fitoplankton di perairan Teluk Jakarta serta kaitannya dengan faktor-faktor lingkungan [*Tesis*]. Bogor: Program Pascasarjana, IPB.
- Palimirmo, F., Ario D dan Hefni E. 2016. Dinamika Sebaran Bakteri Heterotrofik di Teluk Jakarta. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 21(1): 26-34.
- Patty, S. I. 2013. Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut di Perairan Kema, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1(3). ISSN: 2302-3589.
- Radiarta, N dan Sophia, L. 2012. Model Spasial Tingkat Kesuburan Perairan di Danau Batur Kabupaten Bangkli Provinsi Bali dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Akuakultur*. 7(3): 499-508.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (*DO*) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (*BOD*) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*. 30(3): 21-26.
- Sihombing, R. F., Riris A., Hartoni. 2012. Kandungan Klorofil-a Fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspri Journal*. 5(1): 34-39.
- Simanjuntak, M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci)*. 9(1):31-45. ISSN: 0853-6384.
- Standar Nasional Indonesia 01-2332.3-2006: Cara Uji Mikrobiologi- Bagian 3 : Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia 01-3554-2006: Cara Uji Air Minum dalam Kemasan. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia 06-6989.22.2004: Air dan Air Limbah-Bagian 22 : Cara Uji Permanganat Secara Titrimetri. Badan Standar Nasional. Jakarta.