

## HUBUNGAN NITRAT DAN FOSFAT DENGAN KLOORIFIL-A DI MUARA SUNGAI WULAN KABUPATEN DEMAK

*Relations Nitrate and Phosphate with Chlorophyll-a Estuary Wulan in Demak*

**Meina Siska Prihatin, Djoko Suprpto\*), Siti Rudiyaniti**

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedharto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698  
Email: siska.meina@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Muara Sungai Wulan merupakan aliran sungai yang banyak dimanfaatkan untuk aktivitas manusia seperti tempat pemukiman penduduk, budidaya perikanan, hutan mangrove, serta jalur transportasi kapal nelayan sehingga mempengaruhi kesuburan perairan, secara langsung atau tidak langsung akan mempengaruhi kandungan Nitrat, Fosfat dan Klorofil-a. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kandungan Nitrat, Fosfat, dan Klorofil-a dan hubungan Nitrat dan Fosfat dengan Klorofil-a. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2015 di Muara Sungai Wulan Demak, Jawa Tengah. Pengambilan sampel dilakukan pada empat stasiun yang berbeda. Parameter utama dalam penelitian ini adalah Nitrat, Fosfat dan Klorofil-a. Parameter pendukung dalam penelitian ini adalah kelimpahan fitoplankton, pengukuran kecepatan arus, pH, temperatur, DO, salinitas, kedalaman, dan kecerahan. Hasil penelitian kandungan nitrat pada keempat stasiun berkisar antara 1,53 – 1,70 mg/l, kandungan Fosfat berkisar antara 0,15 - 0,32 mg/l, dan kandungan Klorofil-a berkisar antara 0,039 - 0,058 µg/l. Hubungan antara Nitrat dengan Klorofil-a diperoleh nilai  $r$  sebesar 0,904, hubungan antara Fosfat dengan Klorofil-a diperoleh nilai  $r$  sebesar 0,760 menunjukkan bahwa hubungan variabel tersebut sama-sama kuat.

**Kata Kunci:** Nitrat; Fosfat; Klorofil-a; Muara Sungai Wulan.

### ABSTRACT

*Estuary is a river that is widely used for human activities such as a place of settlement, aquaculture, mangrove forests, as well as fishing boat transportation thus affecting the fertility of the waters, directly or indirectly will influence the content of nitrates, phosphates and chlorophyll-a. The purpose of this research is to know the content of nitrates, phosphates, and chlorophyll-a and Nitrate and Phosphate with Chlorophyll-a. This research was carried out in September 2015 at Estuary Wulan Demak, Central Java. Sampling was conducted at four different stations. The main parameter in this research are Nitrates, Phosphates and Chlorophyll-a. Supporting parameters in this study is the abundance of phytoplankton, the measurement of the speed of the flow, pH, temperature, salinity, depth, D.O, and brightness. The research content of nitrates in the four stations ranged from 1.53 – 1.70 mg/l Phosphate content, ranging between 0.15-0.32 mg/l, and chlorophyll-a range between 0.039-0.058 µ g/l. Relationship between Nitrate with Chlorophyll-a retrieved value  $r$  of 0.904, the relationship between Phosphate with Chlorophyll-a retrieved value  $r$  of 0.760 shows that the relationship of these variables are equally strong.*

**Keywords:** Nitrate; Phosphate; Chlorophyll-a; Estuaries Of Wulan.

\*) Penulis penanggungjawab

### 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Demak merupakan salah satu daerah di pesisir pantai utara Jawa Tengah. Muara merupakan suatu perairan terlindung yang dipengaruhi oleh faktor, baik faktor alam maupun aktivitas manusia. Muara Sungai Wulan terdapat dua cabang yaitu muara sungai lama dan muara sungai baru. Disekitar muara sungai ini banyak dimanfaatkan oleh aktivitas manusia seperti tempat permukiman penduduk, pertambakan, tanaman mangrove, serta jalur transportasi bagi perahu nelayan.

Muara sungai tersebut kemungkinan akan mengalami perubahan ekosistem sehingga akan berpengaruh terhadap kandungan nutrisi dan kelangsungan hidup organisme di perairan ini. Proses hidro dinamika perairan ini sangat ditentukan oleh kondisi perairan yang meliputi sifat fisik, kimia, dan biologi perairan. Masuknya nutrisi yang berasal dari daratan melalui sungai akan mempengaruhi kesuburan perairan. Nutrien merupakan zat yang dapat mempengaruhi dan dibutuhkan oleh organisme perairan seperti fitoplankton, terutama nitrat dan fosfat. Tinggi rendahnya kandungan nitrat dan fosfat di suatu perairan dapat mempengaruhi kelimpahan fitoplankton, sehingga nitrat dan fosfat juga dapat mempengaruhi kandungan Klorofil-a yang terkandung dalam fitoplankton.

Pengaruh pemanfaatan lahan untuk kegiatan masyarakat perikanan, sekitar sungai dapat mempengaruhi terjadinya peningkatan unsur hara. Unsur hara (nutrient) adalah semua unsur dan senyawa yang dibutuhkan oleh organisme produsen (fitoplankton) dan berada dalam bentuk material anorganik. Diantara banyaknya macam unsur hara, keberadaan nitrogen (dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$ -N) dan fosfor (dalam bentuk  $\text{PO}_4^-$ -P) merupakan nutrisi yang sangat penting untuk mendukung kehidupan organisme suatu perairan seperti fitoplankton. Keberadaannya sering menjadi faktor pembatas dan akan menjadi penentu terjadinya *blooming* apabila konsentrasinya dalam air berlebihan (Ginting, 2001).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan Nitrat, Fosfat dan Klorofil-a di muara sungai Wulan, Demak, mengetahui hubungan kandungan Nitrat dan Fosfat dengan Klorofil-a di muara sungai Wulan, Demak.

## 2. MATERI DAN METODE

Materi penelitian ini adalah sampel air yang diambil untuk menguji kadar nitrat, fosfat, Klorofil-a dan beberapa variabel pendukung yaitu fitoplankton dan kualitas air yang diperoleh dari perairan muara Sungai Wulan Demak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, yaitu mengamati dan mengumpulkan contoh air serta fitoplankton, untuk mengukur konsentrasi Nitrat, Fosfat, Klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton di muara Sungai Wulan, Kabupaten Demak.

Berdasarkan kondisi dan aktivitas yang ada di ekosistem muara Sungai Wulan Kabupaten Demak, stasiun pengambilan sampel dibagi menjadi empat stasiun, yaitu wilayah perairan muara sungai yang dekat dengan pemukiman warga sebagai stasiun I, wilayah perairan jalur muara sungai lama sebagai stasiun II, wilayah perairan muara sungai baru sebagai stasiun III, dan wilayah perairan pantai yang dekat dengan muara Sungai Wulan sebagai stasiun IV. Setiap stasiun pengamatan dibagi menjadi tiga titik sampling untuk mewakili keadaan masing-masing lingkungan tersebut. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2015.

### 2.1. Pengukuran Nitrat

Pengukuran kandungan nitrat di dalam air sampel dilakukan dengan metode *Hach programme* (2002) dengan cara sebagai berikut:

1. Sampel air disiapkan sebanyak 10 ml;
2. Spektrofotometer Hach disiapkan dengan panjang gelombang 355 N, *nitrate* HR kemudian dipilih proses *start*;
3. Dua botol disiapkan, satu botol ditandai sebagai blanko dengan kode B.I.1 dan satu botol lain sebagai sampel ditandai dengan kode N.I.1;
4. Botol B.I.1 diisi dengan 10 ml air sample sebagai blanko;
5. Botol N.I.1 diisi dengan air sampel yang akan diujikan dan diberikan reagen Nitrat Ver 5 Nitrate;
6. Sampel yang telah diberi reagen di kocok dengan acuan waktu pada spektrofotometer selama 1 menit;
7. Air sampel yang telah dikocok didiamkan selama 5 menit;
8. Botol sampel yang akan diujikan dibersihkan agar tidak terdapat sidik jari yang menempel pada botol sampel;
9. Botol sampel dengan kode B.I.1 disiapkan, setelah 5 menit kemudian dimasukkan ke dalam spektrofotometer;
10. Ikon *zero* ditekan, layar menunjukkan 0,0 mg/L  $\text{NO}_3^-$ -N;
11. Botol N.I.1 dimasukkan ke dalam spektrofotometer dan pembacaan dilakukan, hasil menunjukkan dalam mg/L;
12. Hal yang sama dilakukan pada 6 sampel lainnya.

### 2.2. Pengukuran Fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

Pengukuran kandungan fosfat di dalam air sampel dilakukan dengan metode *Hach programme* (2002) dengan cara sebagai berikut:

1. Sampel air disiapkan sebanyak 10 ml;
2. Spektrofotometer Hach disiapkan dengan panjang gelombang 490 P, kemudian dipilih proses *start*;
3. Dua botol disiapkan, satu botol ditandai sebagai blanko dengan kode B.I.1 dan satu botol lain sebagai sampel ditandai dengan kode P.I.1;
4. Botol B.I.1 diisi dengan 10 ml air sample sebagai blanko;
5. Botol P.I.1 diisi dengan air sampel yang akan diujikan dan diberikan reagen *Phos Ver 3*;
6. Sampel yang telah diberi reagen di bolak-balik sebanyak dua kali;
7. Air sampel yang telah dikocok didiamkan selama dua menit;
8. Botol sampel yang akan diujikan dibersihkan agar tidak terdapat sidik jari yang menempel pada botol sampel;
9. Botol sampel dengan kode B.I.1 disiapkan, setelah didiamkan 2 menit kemudian dimasukkan ke dalam spektrofotometer;
10. Ikon *zero* ditekan, layar menunjukkan 0,0 mg/L  $\text{PO}_4^{3-}$ ;

11. Botol P.I.1 dimasukkan ke dalam spektrofotometer dan pembacaan dilakukan, hasil menunjukkan dalam mg/L;
12. Hal yang sama dilakukan pada 6 sampel lainnya.

### 2.3. Pengukuran Klorofil-a

Pengukuran kandungan Klorofil-a di dalam air dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer dengan cara sebagai berikut:

1. Pengukuran Klorofil-a menurut Radojevic dan Bashkin (1999) yaitu dengan disaring sampel air 1500 ml dengan kertas saring Whatman;
2. Kertas saring yang telah digunakan untuk menyaring air sampel dilipat. Sebelum diujikan kertas saring dibungkus dengan aluminium foil agar terhindar dari sinar matahari langsung;
3. Saat akan diujikan, kertas saring dikeluarkan dari aluminium foil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi;
4. Ditambahkan dengan aseton 90% sebanyak 15 ml lalu ditutup rapat serta disimpan dalam refrigerator pada temperature 4°C selama 24 jam;
5. Setelah 24 jam, sampel diputar dengan menggunakan *sentrifuge* selama 10 menit;
6. Sampel di masukan ke dalam alat spektrofotometer dan diabsorbansi pada panjang gelombang 630, 647, 664 dan 750;
7. Perhitungan kandungan Klorofil-a yaitu:

$$\text{Klorofil} - a = \frac{Ca \times Va}{V \times d}$$

Keterangan:

Ca = (11,85xE664)-(1,54xE647)-(0,08xE630)

Va = Volume aseton (15 ml)

V = Volume sampel air yang disaring (1,5 L)

d = diameter cuvet (10 mm)

### 2.4. Perhitungan Jumlah Fitoplankton

Perhitungan jumlah fitoplankton menggunakan metode satuan *Sedgwick Rafter Counting Cell* dengan tiga kali ulangan. Tujuan dari perhitungan jumlah fitoplankton merupakan salah satu alat pengukuran kesuburan suatu perairan. Jumlah Klorofil-a pada setiap individu fitoplankton tergantung pada jenis fitoplankton, oleh karena itu komposisi jenis fitoplankton sangat berpengaruh terhadap kandungan Klorofil-a di perairan (Adani,2013).

Rumus perhitungan plankton berdasarkan APHA (1989) yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan :

N = Jumlah fitoplankton per liter

T = Luas gelas penutup (mm<sup>2</sup>)

L = Luas lapang pandang (mm<sup>2</sup>)

P = Jumlah fitoplankton yang tercacah

p = Jumlah lapang pandang yang diamati

V = Volume sampel fitoplankton yang tersaring (ml)

v = Volume sampel fitoplankton di bawah gelas penutup (ml)

w = Volume sampel fitoplankton yang disaring (liter)

### 2.5. Indeks Keanekaragaman

Perhitungan Indeks Keanekaragaman (H') dilakukan dengan menggunakan formulasi Shannon-Wiener (Odum, 1993), yaitu:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

Dimana:

H' = Indeks keanekaragaman

Pi = Peluang spesies i dari total individu

S = Jumlah spesies

Dengan kriteria H' yaitu:

H' < 1 = Keanekaragaman rendah

1 ≤ H' ≤ 3 = Keanekaragaman sedang (moderat)

H' > 3 = Keanekaragaman tinggi

## 2.6. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman ini digunakan untuk mengetahui berapa besar kesamaan penyebaran sejumlah individu setiap genus pada tingkat komunitas. Indeks keseragaman berdasarkan persamaan Odum (1971) adalah sebagai berikut:

$$e = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

- e : indeks keseragaman
- H' : indeks keanekaragaman
- S : jumlah jenis

## 2.7. Regresi Linier

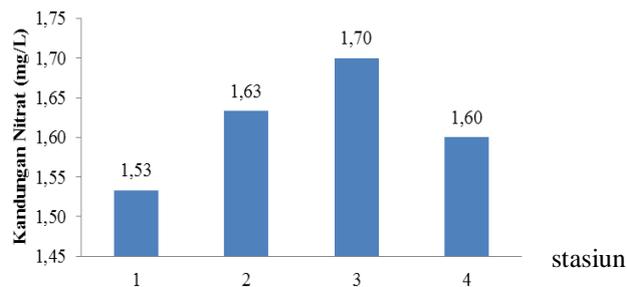
Analisis data hubungan antara Klorofil-a dengan kandungan nitrat dan hubungan antara Klorofil-a dengan fosfat menggunakan regresi linier. Analisis data menggunakan regresi linier ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antar variabel yang diamati. Menurut Kurniawan (2008), model regresi linier merupakan suatu model yang parameternya linier (bisa saja fungsinya tidak berbentuk garis lurus), dan secara kuantitatif dapat digunakan untuk menganalisis pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil

#### 3.1.1. Nitrat

Nitrat merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan tanaman dan alga untuk pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kandungan nitrat yang terdapat pada setiap stasiun pengamatan tersaji pada Gambar 1.

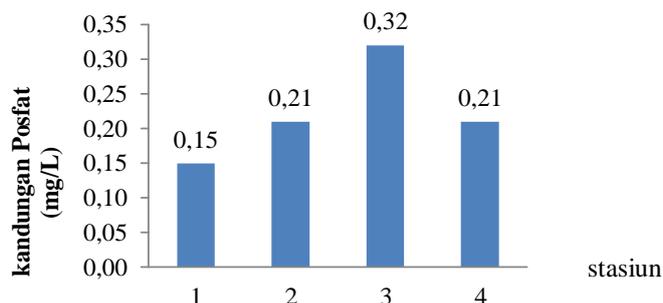


Gambar 1. Histogram Kandungan Nitrat (mg/l).

Kandungan nitrat pada perairan ekosistem Muara Sungai Wulan Kabupaten Demak antara 1,53 – 1,70 mg/l kandungan nitrat tertinggi terdapat di stasiun III yaitu sebesar 1,70 mg/l dan terendah terdapat di stasiun I yaitu 1,53 mg/l.

#### 3.1.2. Fosfat (PO<sub>4</sub>)

Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan dapat menentukan kesuburan dari suatu perairan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kandungan fosfat yang terdapat pada setiap stasiun pengamatan tersaji pada Gambar 2.

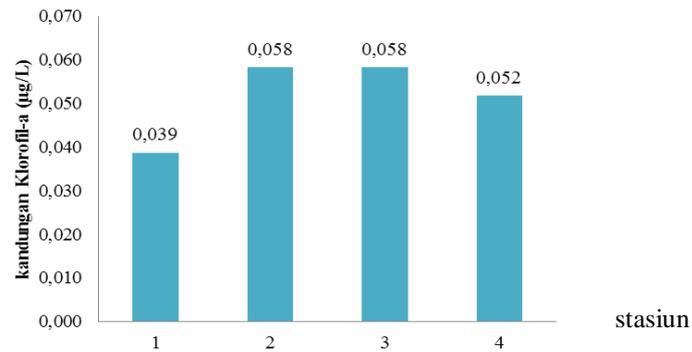


Gambar 2. Histogram Kandungan Fosfat (mg/L).

Kandungan fosfat pada stasiun pengamatan perairan ekosistem Muara Sungai Wulan Kabupaten Demak berkisar antara 0,15 – 0,32 mg/L. Kandungan fosfat tertinggi terdapat di stasiun III yaitu sebesar 0,32 mg/L dan terendah terdapat di stasiun I yaitu 0,15 mg/L.

### 3.1. 3. Klorofil-a

Nilai Klorofil-a yang didapat dari hasil pengukuran selama penelitian dapat dilihat pada dan Gambar 2. nilai yaitu 0,052 µg/l.



Gambar 3. Histogram Kandungan Klorofil-a (µg/L).

Berdasarkan histogram di atas, kandungan Klorofil-a tertinggi terdapat pada stasiun II dan III yaitu 0,058 µg/L dan terendah pada stasiun I yaitu 0,039 µg/L.

Secara keseluruhan rata-rata jumlah fitoplankton yang ditemukan di perairan ekosistem Muara Sungai Wulan Kabupaten Demak di 4 stasiun yang berbeda yaitu 25 genera. Kelimpahan fitoplankton tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton yang Terdapat di Perairan Ekosistem Muara Sungai Wulan Kabupaten Demak (individu/L)

No	Genera	Stasiun			
		I	II	III	IV
1	<i>Nitzschia</i>	510	488	488	510
2	<i>Thalassionema</i>	42	64	21	127
3	<i>Thalassiosira</i>	0	64	42	0
4	<i>Pleurosigma</i>	21	42	42	0
5	<i>Planktoniella</i>	106	127	0	0
6	<i>Gomposphaeria</i>	127	255	255	127
7	<i>Closterium</i>	0	0	0	42
8	<i>Thalassiotrix</i>	255	170	0	127
9	<i>Anabaenopsis</i>	106	191	42	84
10	<i>Diatoma</i>	21	64	6	21
11	<i>Gloeotrichia</i>	42	0	0	0
12	<i>Gonatozygon</i>	85	127	127	42
13	<i>Calitrix</i>	42	21	0	42
14	<i>Synedra</i>	21	0	0	21
15	<i>Raphidium</i>	0	21	0	21
16	<i>Polyedrum</i>	0	0	0	42
17	<i>Coscinodiscus</i>	106	0	0	0
18	<i>Guinardia</i>	0	0	126	0
19	<i>Gyrosigma</i>	0	42	42	147
20	<i>Cyclotella</i>	0	63	210	0
21	<i>Oscillatoria</i>	0	0	42	0
22	<i>Euglena</i>	0	0	84	0
23	<i>Coelosphaerium</i>	0	0	126	126
24	<i>Characium</i>	0	0	21	21
25	<i>Rhizosolenia</i>	0	0	42	0
	<b>Total</b>	<b>1486</b>	<b>1739</b>	<b>1716</b>	<b>1500</b>
	<b>Total genera</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman dan indeks keseragaman fitoplankton di perairan Muara Sungai Wulan Kabupaten Demak yang telah diperoleh tersaji pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Nilai Indeks Keanekaragaman dan Indeks Keseragaman Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Wulan Kabupaten Demak.

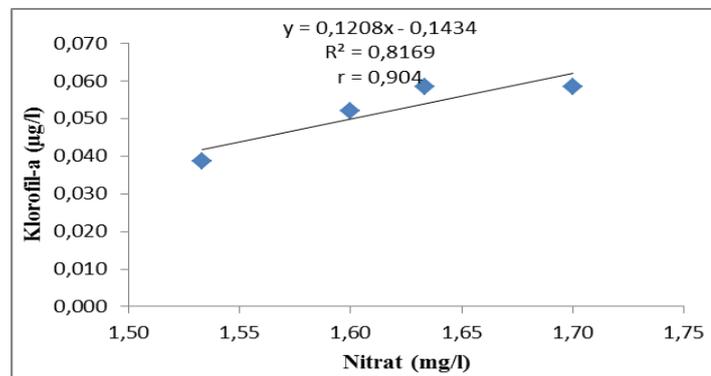
Stasiun	H'	E
1	0,643	0,302
2	1,208	0,489
3	1,142	0,485
4	0,898	0,391

Keterangan : H' : indeks keanekaragaman  
e : indeks keseragaman

Menurut perhitungan secara keseluruhan, indeks keanekaragaman diperoleh antara 0,643 – 1,208. Indeks keseragaman didapat antara 0,302 – 0,489. Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu 1,208 dan terendah pada stasiun I yaitu 0,643. Indeks keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu 0,489 dan terendah pada stasiun I yaitu 0,302.

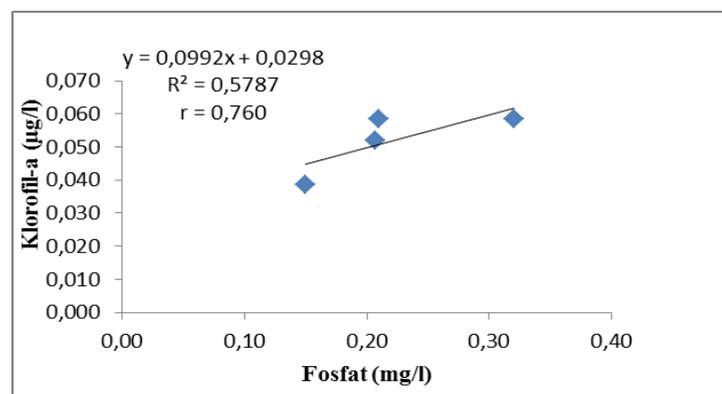
#### Hubungan Nitrat dan Fosfat dengan Klorofil-a

Berdasarkan pengamatan di keempat stasiun kandungan Klorofil-a, nitrat dan fosfat dapat diketahui hubungan antar variabel. Hubungan antara Klorofil-a dengan kandungan nitrat memiliki keeratan yang sangat kuat. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil analisis hubungan Klorofil-a dengan kandungan nitrat yang tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hubungan Klorofil-a dengan Kandungan Nitrat.

Hubungan antara Klorofil-a dengan kandungan fosfat memiliki keeratan yang kuat. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil analisis hubungan Klorofil-a dengan kandungan fosfat yang tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Klorofil-a dengan Kandungan Fosfat.

### 3.2. Pembahasan

Kandungan nitrat pada perairan ekosistem Muara Sungai Wulan Kabupaten Demak berkisar antara 1,53 - 1,70 mg/l. Kandungan nitrat pada keempat stasiun tersebut termasuk dalam kategori mesotrofik. Suatu perairan yang tergolong mesotrofik berarti bahwa perairan tersebut mendapat masukan unsur hara dalam kadar sedang.

Menurut Effendi (2003), mesotrofik adalah status trofik air yang mengandung unsur hara dengan kadar sedang. Status tersebut menunjukkan adanya peningkatan kadar N dan P, namun masih dalam batas toleransi karena belum menunjukkan adanya indikasi pencemaran air. Kandungan fosfat pada perairan muara Sungai Wulan berkisar antara 0,15 – 0,32 mg/l. Kategori tingkat kesuburan keempat stasiun yang dilakukan pengamatan termasuk dalam kategori perairan hypertrofik. Hal ini sesuai dengan Hartoko (2010), kadar fosfat 0,201 mg/l atau lebih menunjukkan bahwa tingkat kesuburannya sangat baik sekali. Kandungan fosfat yang tinggi disebabkan adanya limbah yang masuk dalam perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat Marganof (2007), kandungan nitrogen yang tinggi di suatu perairan dapat disebabkan oleh limbah yang berasal dari limbah domestik, pertanian, peternakan dan industri.

Tingginya kandungan fosfat di keempat stasiun dikarenakan lokasinya yang berdekatan dengan daratan. Menurut Simanjuntak (2006) menyatakan bahwa tingginya kadar fosfat disebabkan arus dan pengadukan massa air yang mengakibatkan terangkatnya kandungan fosfat yang tinggi dari dasar ke lapisan permukaan.

Kandungan Klorofil-a di keempat stasiun berkisar antara 0,039 - 0,058 µg/l. Menurut Hakanson dan Bryan (2008), kandungan Klorofil-a memiliki keterkaitan dengan tingkat kesuburan suatu perairan. Kandungan Klorofil-a < 2 µg/l termasuk kategori perairan oligotrofik. Pada stasiun I, II, III dan IV dengan kandungan Klorofil-a antara 0,039 - 0,058 µg/l tergolong pada perairan oligotrofik. Kategori oligotrofik yang berarti bahwa perairan tersebut masih bersih dan belum tercemar dari unsur hara. Menurut Zulfia dan Aisyah (2013), perairan oligotrofik pada umumnya jernih dan tidak dijumpai melimpahnya tanaman air serta alga. Kondisi tersebut menggambarkan nutrisi yang rendah.

Fenomena perubahan fitoplankton khususnya Klorofil-a seperti diuraikan diatas di perkirakan mempunyai kaitan dengan perubahan kadar nitrat dan fosfat antar stasiun pengamatan. Kaitan fitoplankton dengan klorofil karena fitoplankton mempunyai klorofil di dalam tubuhnya. Menurut Adani (2013), fitoplankton adalah golongan plankton yang mempunyai klorofil di dalam tubuhnya.

Genus yang mendominasi yaitu genus *Nitzschia*, *Gomphosphaeria*, dan *Anabaenopsis*. Menurut Junaidi *et al.* (2013), tingginya nilai kelimpahan suatu genus di perairan disebabkan karena genus tersebut dapat beradaptasi dengan baik dengan faktor fisika-kimia lingkungan yang memiliki kandungan zat-zat organik yang cukup tinggi. Kelimpahan fitoplankton yang paling mendominasi yaitu di stasiun II, yaitu 1739 individu/L. Berdasarkan kelimpahan fitoplankton yang didapat pada keempat stasiun menunjukkan bahwa perairan tersebut tergolong pada perairan oligotrofik. Menurut Basmi (1987), kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan plankton <2000 ind/L termasuk dalam kategori perairan oligotrofik. Kategori oligotrofik menandakan bahwa perairan tersebut masih bersih dan belum tercemar dari unsur hara.

Grafik hubungan antara Klorofil-a dengan kandungan nitrat menunjukkan linier positif, yang berarti semakin tinggi kandungan nitrat maka kadar Klorofil-a semakin meningkat. Menurut Hutabarat (2000), nitrat merupakan salah satu zat hara yang diperlukan fitoplankton untuk berfotosintesis. Menurut Hartoko (2010), nitrat merupakan unsur hara yang digunakan untuk menyusun klorofil, sehingga proses pembentukan klorofil pada fitoplankton akan terhenti dengan cepat jika terjadi defisiensi nitrat. Sesuai dengan hasil regresi antara Klorofil-a dengan kandungan nitrat yaitu nilai (r) sebesar 0,904. Menurut Sugiyono (2010), nilai (r) yang mendekati 1 berarti hubungan variabel tersebut sempurna, sehingga daya prediktifnya tinggi.

Grafik hubungan antara Klorofil-a dengan kandungan fosfat menunjukkan linier positif, yang berarti semakin tinggi kandungan fosfat maka kadar Klorofil-a semakin meningkat. Hasil regresi antara Klorofil-a dengan kandungan fosfat menghasilkan nilai keeratan (r) sebesar 0,760, yang berarti bahwa hubungan antara Klorofil-a dengan fosfat kuat.

Hasil yang di peroleh dari analisis hubungan nitrat dengan klorofil-a, dan fosfat dengan klorofil-a menunjukkan bahwa hubungan variabel tersebut sama-sama kuat. Sehingga dapat dikatakan bahwa kandungan klorofil-a di suatu perairan tergantung pada kandungan nitrat dan fosfat. Menurut Adila (2015), Kandungan klorofil-a di suatu perairan bergantung pada kandungan nitrogen dan fosfor. Kenyataan dilapangan nitrogen dan fosfor tinggi tetapi klorofil-a rendah. Klorofil-a yang rendah diduga karena produktivitas dikolom air rendah yang disebabkan oleh kekeruhan dari komponen abiotik.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- Kandungan nitrat di perairan muara Sungai Wulan Kabupaten Demak adalah 1,53 – 1,70 mg/l, tergolong kategori kesuburan perairan sedang (mesotrofik).
- Kandungan fosfat di perairan ekosistem muara Sungai Wulan Kabupaten Demak pada keempat stasiun tergolong dalam kategori tingkat kesuburan perairan hypertrofik yaitu berkisar antara 0,15 – 0,32 mg/l.
- Kandungan klorofil-a di perairan muara Sungai Wulan Kabupaten Demak tergolong dalam kategori kesuburan rendah (oligotrofik) yaitu berkisar antara 0,039 – 0,058 µg/l.
- Hubungan antara klorofil-a dengan nitrat sesuai dengan hasil regresi yaitu memperoleh nilai (r) sebesar 0,904 yang artinya hubungan Klorofil-a dengan nitrat sangat kuat. Hubungan antara klorofil-a dengan fosfat sesuai dengan hasil regresi yaitu memperoleh nilai (r) sebesar 0,760. Secara linier menunjukkan hubungan yang kuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adani, Nabila Ghassani. 2013. Kesuburan Perairan Ditinjau dari Kandungan Klorofil-a Fitoplankton: Studi Kasus di Sungai Wedung, Demak. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Adilla. 2015. Trophic State Index (TSI) di Habitat Rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) Pantai Betahwalang, Kabupaten Demak. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- APHA (American Public Health Association). 1989. *Standar Methods for The Examination of Water Waste*. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), and Water Pollution Control Federation (WPCF) 17<sup>th</sup>ed., APHA, Washington D.C., 1193 p.
- Basmi, J. 1987. Fitoplankton sebagai Indikator Biologis Lingkungan Perairan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm.
- Ginting, O. 2001. Studi Korelasi Kegiatan Budidaya Ikan Keramba Jaring Apung dengan Pengkayaan Nutrien (Nitrat dan Fosfat) dan Klorofil-a di Perairan Danau Toba. [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hakanson, L. and A.C. Bryann. 2008. *Eutrophication in the Baltic Sea Present Situation, Nutrien Transport Processes, Remedial Strategies*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 261 hlm.
- Hartoko, A. 2010. Oseanografi dan Sumberdaya Perikanan – Kelautan di Indonesia. Undip Press. Semarang. 466 hlm.
- Hartoko, A. 2010. Oseanografi dan Sumberdaya Perikanan – Kelautan di Indonesia. Undip Press. Semarang. 466 hlm.
- Hutabarat, S. 2000. Peran Kondisi Oseanografis terhadap Perubahan Iklim, Produktivitas, dan Distribusi Biota Laut. Universitas Diponegoro Press. Semarang.
- Junaidi, E., Z. Hanapiah dan S. Agustina. 2013. Komunitas Plankton di Perairan Sungai Ogan Kabupaten Komering Ulu, Sumatera Selatan. *Dalam*: Prosiding Seminar FMIPA Universitas Lampung, Universitas Lampung Press, Lampung.
- Kurniawan, D. 2008. *Regresi Linier (Linier Regression)*. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Marganof. 2007. Model Pengendalian Pencemaran Perairan di Danau Maninjau Sumatera Barat. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. 3<sup>rd</sup> Edition. W.B. Sounder Company, London, 574 p.
- Simanjuntak, M. 2006. Kadar Fosfat, Nitrat dan Silikat Kaitannya dengan Kesuburan di Perairan Delta Mahakam, Kalimantan Timur. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Jakarta.
- Sugiyono. 2010. Statistika untuk Penelitian. Alfabeta, Bandung, 389 hlm. .
- Zulfia, N dan Aisyah. 2013. Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau dari Kandungan Unsur Hara (NO<sub>3</sub> dan PO<sub>4</sub>) serta Klorofil-a. Bawal. 5(3): 189-199.