

**ANALISIS KESUBURAN PERAIRAN BERDASARKAN KEPADATAN DAN JENIS PERIFITON DI SUNGAI JABUNGAN, BANYUMANIK, SEMARANG**

*Analysis of Water's Trophic State Based on Periphyton's Abundance and Types in Jabungan River, Banyumanik, Semarang.*

**Arninda Dwi Agustin, Anhar Solichin\*), Arif Rahman**

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 : [arninda52@gmail.com](mailto:arninda52@gmail.com)

**ABSTRAK**

Sungai Jabungan merupakan salah satu sungai di Kota Semarang yang banyak dimanfaatkan untuk aktivitas sehari-hari seperti pemukiman, pertanian, dan perkebunan sehingga mempengaruhi kesuburan perairan. Kesuburan perairan sungai dapat diketahui dengan menghitung kepadatan perifiton yang ada di perairan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kepadatan dan hubungan antara perifiton dengan kandungan nitrat fosfat, serta mengetahui tingkat kesuburan perairan Sungai Jabungan, Banyumanik, Kota Semarang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019 di Sungai Jabungan, Banyumanik, Kota Semarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *purposive sampling* di tiga stasiun berbeda yaitu stasiun 1 persawahan, stasiun 2 daerah alami, dan stasiun 3 pemukiman. Analisis data menggunakan metode regresi linier berganda. Hasil yang diperoleh yaitu diperoleh 17 genera perifiton dari kelas *Bacillariophyceae* dan 2 genera dari kelas *Cyanophyceae* dengan kepadatan stasiun 1 sebesar 118.379 individu/cm<sup>2</sup>, stasiun 2 sebesar 85.324 individu/cm<sup>2</sup>, dan stasiun 3 sebesar 110.925 individu/cm<sup>2</sup>. Kandungan nitrat berkisar antara 3,13–3,67 mg/l dan fosfat berkisar antara 0,93–1,33 mg/l. Hubungan kepadatan perifiton dengan kandungan nitrat dan fosfat lemah dengan nilai korelasi 0,28. Tingkat kesuburan di Sungai Jabungan termasuk dalam kategori mesotrofik (kesuburan sedang) hingga eutrofik (kesuburan tinggi).

**Kata Kunci :** Kepadatan Perifiton, Nitrat, Fosfat, Kesuburan Perairan, Sungai Jabungan.

**ABSTRACT**

*Jabungan River is one of several rivers in Semarang City that used for daily activities that affect water quality. One of several ways to know the water's trophic state is counting the abundance of periphyton. The aim of this research is to know the abundance and correlation between periphytons with nitrate and phosphate, and also to know the water's level of productivity in Jabungan River, Banyumanik, Semarang City. This research was conducted in March 2019 in Jabungan River, Banyumanik, Semarang City. The method in this research is purposive sampling. Data analysis using multiple linear regression methods. The results show 17 genera of periphytons from Bacillariophyceae and 2 genera from Cyanophyceae. The abundance in line 1 were 118.379 organisms/cm<sup>2</sup>, line 2 were 85.324 organisms/cm<sup>2</sup>, and line 3 were 110.925 organisms/cm<sup>2</sup>. The number of nitrates were about 3,13–3,67 mg/l and phosphates were about 0,93–1,33 mg/l. The correlation between periphyton's abundance and nitrate phosphate is weak with the number of correlation was 0,28. The water's trophic state in Jabungan River between mesotrophic until eutrophic.*

**Keywords :** *Periphyton's Abundance, Nitrate, Phosphate, Water's Trophic State, Jabungan River*

**1. PENDAHULUAN**

Sungai merupakan aliran air yang besar dan memanjang yang mengalir secara terus menerus dari hulu menuju hilir. Ekosistem sungai biasanya dicirikan dengan adanya aliran air yang deras, sehingga digolongkan ke dalam ekosistem perairan mengalir (perairan lotik). Sungai memiliki manfaat sebagai habitat bagi biota air seperti tumbuhan air, plankton, perifiton, benthos dan ikan (Barus *et al.*, 2013).

Sungai Jabungan merupakan salah satu sungai yang ada di Kota Semarang, tepatnya terletak di Desa Jabungan, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang. Perairan Sungai Jabungan mengalir dekat dengan pemukiman warga sehingga banyak dimanfaatkan untuk aktivitas sehari-hari. Aktivitas masyarakat yang ada di Sungai Jabungan mempengaruhi kualitas perairan sungai. Salah satu cara untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan sungai yaitu dengan menghitung kepadatan perifiton yang ada di sungai. Perifiton adalah komunitas organisme yang hidup pada substrat yang tenggelam. Substrat tersebut dapat berupa batu-batuan, kayu, tumbuhan air yang tenggelam, atau hewan air. Perifiton umumnya berukuran mikro dan keberadaannya relatif menetap karena merupakan komunitas biota penempel (Pratiwi *et al.*, 2017).

Menurut Suharyanto dan Umi (2009), Genus *Holopedium*, *Clamydomyxa* mengindikasikan perairan kategori eutrofik. Menurut Dewi *et al* (2017) menyatakan bahwa Genus *Nitzschia*, *Navicula*, *Skeletonema*, *Trichodesmium*, *Pediastrum* dan *Actinastrum* mengindikasikan perairan yang bersifat mesotrofik. Menurut Rohayati *et al.* (2003), Genus *Bracteococcus*, *Chlorella*, *Gonatozygon* dan *Pleurotaenium* umumnya menggambarkan kualitas perairan oligotrofik. Perkembangan perifiton sebagai komponen biota autotrof, dipengaruhi oleh ketersediaan unsur-unsur hara di perairan. Unsur-unsur hara yang penting di perairan adalah nitrat dan fosfat. Peningkatan kandungan nitrogen bersama-sama dengan fosfor akan meningkatkan pertumbuhan algae dan tumbuhan air (Erina, 2006).

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan dan jenis perifiton, kandungan nitrat dan fosfat, mengetahui hubungan kepadatan perifiton dengan kandungan nitrat dan fosfat, serta mengetahui tingkat kesuburan perairan di Sungai Jabungan berdasarkan kandungan nitrat, fosfat, kepadatan, dan jenis perifiton.

**2. MATERI DAN METODE PENELITIAN**

Materi penelitian adalah sampel perifiton dan sampel air serta pengamatan terhadap kualitas air yang meliputi parameter fisika dan kimia yang diambil dari lokasi penelitian, Sungai Jabungan, Kecamatan Banyumanik, Semarang pada tanggal 7-9 Maret 2019. Kualitas air yang diukur yaitu nitrat, fosfat, pH, kedalaman, kecerahan, kecepatan arus, dan suhu. Lokasi pengambilan sampel ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga stasiun yang terdiri dari 3 substasiun yang mewakili badan perairan. Stasiun 1 terletak dekat dengan area persawahan, stasiun 2 merupakan daerah alami, dan stasiun 3 terletak dekat dengan pemukiman masyarakat. Pengambilan sampel dilakukan setiap hari selama 3 hari berturut-turut pada pukul 10.00 WIB. Analisis kimia kandungan nitrat dan fosfat dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan, Semarang.

Pengambilan sampel air sebanyak 1,5 liter tiap titik dengan menggunakan botol untuk dilakukan analisis kandungan nitrat dan fosfat. Sampel perifiton diambil dengan cara mengerik substrat batuan yang terendam air namun masih terpapar sinar matahari dengan menggunakan kuas. Luas kerikan setiap batu yaitu 2x2 cm<sup>2</sup>. Hasil kerikan dimasukkan ke dalam botol sampel 50 ml yang telah diisi aquades dan diteteskan lugol 1%. Pengamatan kepadatan perifiton dengan cara sampel perifiton diteteskan ke dalam *Sedgewick Rafter Counting Cell* menggunakan pipet tetes, lalu ditutup dengan menggunakan *cover glass*. Selanjutnya dilakukan pengamatan di bawah mikroskop binokuler Olympus CX-21 dengan perbesaran 100x lalu diamati genusnya dengan menggunakan buku identifikasi M.Sachlan (1982) dan Yamaji (1986). Perhitungan dilakukan sebanyak 10 kotak. Deskripsi lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Sungai Jabungan

**Perhitungan Kepadatan Perifiton**

Rumus kepadatan perifiton (modifikasi Rice *et al.* 2012):

$$N = n \times \frac{V_t}{V_{src}} \times \frac{A_{src}}{A_a} \times \frac{1}{A_d}$$

Keterangan:

N : kepadatan perifiton (individu/cm<sup>2</sup>)

V<sub>t</sub> : volume air bilasan (50 ml)

A<sub>a</sub> : luas pengamatan (10 mm<sup>2</sup>).

n : jumlah individu perifiton yang teramati dalam 10 kotak (individu)

A<sub>d</sub> : luas permukaan batu yang dikerik (4 cm<sup>2</sup>)

V<sub>src</sub>: volume sampel pada *Sedgewick Rafter Counting Cell* (1 ml)

A<sub>src</sub> : luas *Sedgewick Rafter Counting Cell* (1000 mm<sup>2</sup>)

**Analisis Data**

Analisis struktur komunitas perifiton dapat dihitung dengan formula berikut:

**a. Indeks Keanekaragaman**

Indeks Keanekaragaman perifiton dihitung berdasarkan rumus *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) berikut ini:

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

Dimana:

$H'$  : Indeks Keanekaragaman *Shannon-Wiener* ( $H'$ )

$P_i$  :  $n_i/N$ , jumlah jenis ke- $i$  per jumlah total seluruh jenis

Menurut Brower *et al.*, (1990), nilai indeks keanekaragaman dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori yaitu:

$0 < H' < 2,3$  : Keanekaragaman dan penyebaran jumlah individu pada setiap genus perifiton rendah, kestabilan komunitas perifiton rendah;

$2,3 < H' < 6,9$  : Keanekaragaman dan penyebaran jumlah individu setiap genus perifiton sedang, kestabilan komunitas perifiton sedang;

$H' > 6,9$  : Keanekaragaman dan penyebaran jumlah individu setiap genus perifiton tinggi, kestabilan komunitas perifiton tinggi.

**b. Indeks Keseragaman**

Indeks Keseragaman spesies menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Dimana:

$e$  : Keseragaman genus (*eveness*)

$H \max$  :  $\ln S$

$S$  : Jumlah total genus

Menurut Meiriyani *et al.* (2011), kisaran nilai indeks keseragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

$0 < e < 0,4$  : Keseragaman jenis rendah.

$0,4 \leq e \leq 0,6$  : Keseragaman jenis sedang;

$0,6 < e < 1$  : Keseragaman jenis tinggi.

**c. Indeks Dominansi**

Indeks Dominansi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum (P_i)^2$$

Dimana:

$N_i$  : Jumlah individu genus ke- $i$

$N$  : Jumlah total individu

Menurut Odum (1993), apabila nilai  $C$  mendekati 0 hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti nilai  $e$  yang besar (mendekati 1), sedangkan apabila nilai  $C$  mendekati 1 berarti terjadi dominansi jenis tertentu.

**Analisis Kesuburan Perairan**

Klasifikasi tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat, dan kandungan fosfat ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Kesuburan Perairan

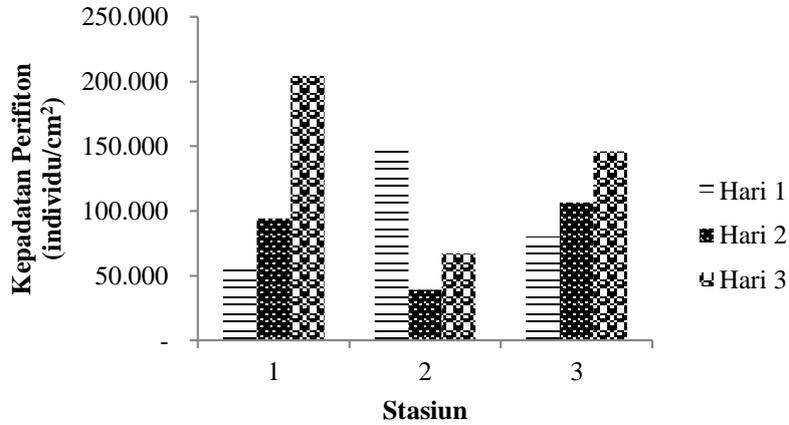
Parameter	Tingkat Kesuburan		
	Oligotrofik	Mesotrofik	Eutrofik
Kandungan Nitrat (mg/l)	0-1	1-5	5-50
Kandungan Fosfat (mg/l)	0,003-0,01	0,011-0,03	0,031-0,1
Perifiton (individu/cm <sup>2</sup> )	0-2.000	2.000-15.000	>15.000

(Sumber: Zulfia dan Aisyah, 2013 dan Nurhasanah, 2018).

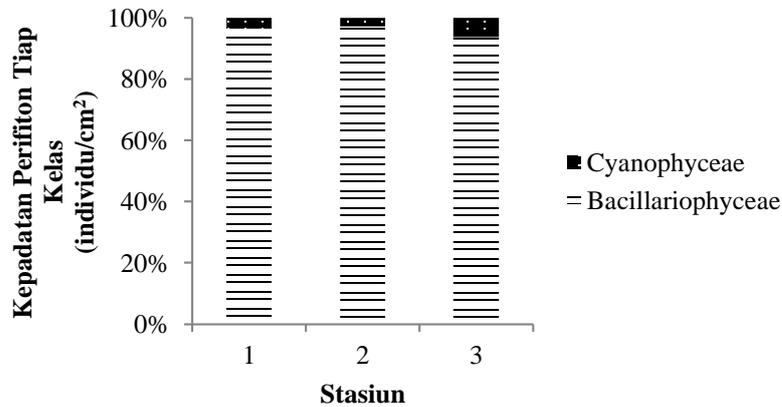
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN****HASIL****Kepadatan Perifiton**

Kepadatan perifiton di Sungai Jabungan disajikan pada Gambar 2-5. Jenis perifiton yang diperoleh dari hasil penelitian terdiri atas 19 genera dari 2 kelas yaitu *Bacillariophyceae* (17 genera) dan *Cyanophyceae* (2 genera). Kepadatan perifiton rata-rata berkisar dari 39.166-204.444 individu/cm<sup>2</sup> dengan nilai rata-rata 104.876 individu/cm<sup>2</sup>.

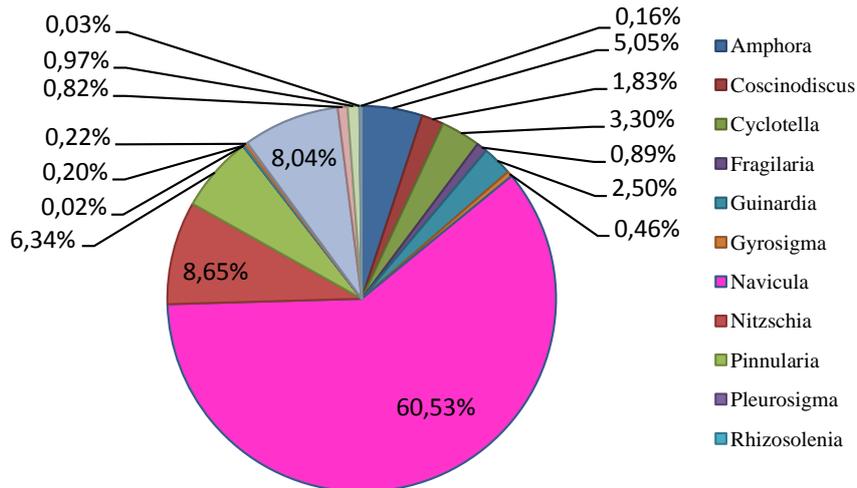
Kelas *Bacillariophyceae* lebih mendominasi dengan kelimpahan sebesar 95,5% sedangkan Kelas *Cyanophyceae* hanya sebesar 4,5%. Setiap stasiun memiliki genus yang dominan yaitu *Navicula*.



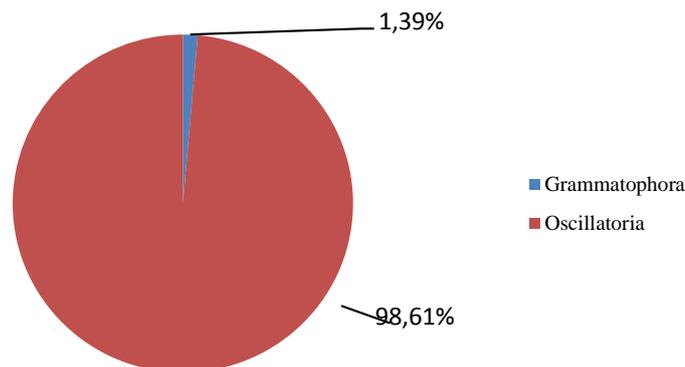
Gambar 2. Kepadatan Perifiton



Gambar 3. Kepadatan Perifiton Tiap Kelas



Gambar 4. Kepadatan Perifiton Kelas *Bacillariophyceae*

Gambar 5. Kepadatan Perifiton Kelas *Cyanophyceae*

### Struktur Komunitas Perifiton

Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Keseragaman ( $e$ ), dan Dominansi ( $C$ ) perifiton setiap stasiunnya disajikan pada Tabel 2. Rata-rata indeks keanekaragaman di Sungai Jabungan yaitu sebesar 1,43. Hal ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman perifiton termasuk rendah. Rata-rata indeks keseragaman di Sungai Jabungan yaitu sebesar 0,67. Hal ini menyatakan bahwa indeks keseragaman perifiton termasuk tinggi. Rata-rata indeks dominansi di Sungai Jabungan yaitu sebesar 0,36. Hal ini menyatakan bahwa tidak terdapat genus yang mendominasi.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Keseragaman ( $e$ ), dan Dominansi ( $C$ ) Perifiton

Indeks	Stasiun		
	1	2	3
Keanekaragaman ( $H'$ )	1,14-1,66	1,50-1,59	1,17-1,53
Keseragaman ( $e$ )	0,49-0,74	0,74-0,78	0,52-0,72
Dominansi ( $C$ )	0,27-0,52	0,27-0,32	0,30-0,50

### Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Sungai Jabungan Semarang

Kandungan nitrat dan fosfat di Sungai Jabungan disajikan pada Tabel 3. Kandungan nitrat dan fosfat setiap stasiun bervariasi nilainya setiap harinya. Kandungan nitrat berkisar antara 3,13–3,67 mg/l dengan nilai tertinggi pada stasiun 1 hari kedua (3,67 mg/l) dan terendah pada stasiun 2 hari kedua (3,13 mg/l). Nilai fosfat berkisar antara 0,93–1,33 mg/l dengan nilai tertinggi pada stasiun 2 hari pertama (1,33 mg/l) dan nilai terendah pada stasiun 1 hari ketiga (0,93 mg/l).

Tabel 3. Kandungan Nitrat dan Fosfat

Variabel	Stasiun		
	1	2	3
Kandungan Nitrat (mg/l)	3,43-3,67	3,24-3,50	3,13-3,31
Kandungan Fosfat (mg/l)	0,93-1,21	0,97-1,33	0,97-1,28

### Hubungan Kepadatan Perifiton dengan Kandungan Nitrat dan Fosfat

Persamaan linier untuk menganalisis pengaruh kepadatan perifiton terhadap kandungan nitrat dan fosfat pada perairan Sungai Jabungan adalah sebagai berikut  $Y = -58088,37 + 78074,693 X_1 - 91460,066 X_2$ . Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,079 yang berarti kepadatan perifiton dipengaruhi oleh kandungan nitrat dan fosfat sebesar 7,9%. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,28 ( $p$  value > 0,05) yang berarti hubungan kepadatan perifiton terhadap kandungan nitrat dan fosfat lemah.

### Kesuburan Perairan

Hasil identifikasi perifiton diperoleh rata-rata kepadatan perifiton sebesar 104.876 individu/cm<sup>2</sup> dengan kepadatan genus *Navicula* sp. sebesar 178.472 individu/cm<sup>2</sup> serta genus *Nitzschia* sp. sebesar 25.509 individu/cm<sup>2</sup> yang menunjukkan bahwa perairan Sungai Jabungan termasuk kategori eutrofik. Berdasarkan pada kandungan nitrat yaitu dengan nilai rata-rata sebesar 3,38 mg/l termasuk dalam perairan mesotrofik dan fosfat dengan nilai 1,10 mg/l termasuk ke dalam perairan eutrofik.

### Variabel Fisika Kimia Perairan Sungai Jabungan

Hasil dari pengukuran kualitas air setiap stasiun pada hari pertama sampai ketiga disajikan pada Tabel 4. Hasil rerata kedalaman tertinggi pada stasiun 2. Kecenderungan pada setiap stasiun sama yaitu 100%. Kecepatan arus tertinggi pada stasiun 3 dengan lebar sungai dan lebar badan sungai paling sempit. Suhu udara tertinggi pada stasiun 1 sedangkan suhu air tertinggi pada stasiun 3 dengan pH seluruh stasiun sama yaitu 8.

Tabel 4. Pengukuran Variabel Kualitas Air

Variabel Fisika	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
Kedalaman (cm)	20 ± 4,07	31,28 ± 3,55	18,44 ± 2,11
Kecerahan (%)	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0
Kecepatan arus (m/s)	0,51 ± 0,02	0,53 ± 0,03	0,60 ± 0,06
Suhu Udara (°C)	30,33 ± 0,68	29,83 ± 0,68	30,17 ± 1,28
Suhu Air (°C)	27,2 ± 3,09	27,17 ± 3,09	27,77 ± 2,32
pH	8 ± 0	8 ± 0	8 ± 0
Lebar Sungai (m)	17,3 ± 0	4,2 ± 0	11 ± 0
Lebar Badan Sungai (m)	18 ± 0	13 ± 0	12 ± 0

## Pembahasan

### Kepadatan dan Keanekaragaman Perifiton

Hasil analisis perhitungan kepadatan perifiton di Sungai Jabungan menunjukkan bahwa kisaran kepadatan perifiton antara 85.324-118.379 individu/cm<sup>2</sup>. Jenis perifiton yang diperoleh terdiri atas 17 genera dari kelas *Bacillariophyceae* dan 2 genera dari kelas *Cyanophyceae*. *Bacillariophyceae* banyak ditemukan karena kemampuan melekat dari kelas ini sangat tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Isabella (2011), bahwa sebagian besar dari spesies kelas *Bacillariophyceae* memiliki kemampuan hidup yang tinggi, bahkan dalam keadaan yang buruk sekalipun spesies dari kelas ini dapat bertahan dengan cara memperbanyak lendir di permukaan tubuhnya. Selain itu banyaknya spesies dari kelas *Bacillariophyceae* yang ditemukan disebabkan perifiton dari kelas ini mempunyai alat berupa tangkai gelatin untuk melekatkan dirinya pada substrat tertentu, ada yang bercabang pendek dan panjang. Dengan alat ini kelas *Bacillariophyceae* mempunyai kemampuan menahan arus yang relatif kuat. Selain itu menurut Whitton (1975), keberadaan *Bacillariophyceae* yang tinggi diduga karena genus pada kelas tersebut mampu tumbuh pada kisaran arus yang cepat sampai lambat.

Genus *Navicula* merupakan genus yang banyak ditemukan di perairan Sungai Jabungan. Menurut Christiani *et al.* (2015), *Navicula* terdistribusi secara luas pada semua perairan. Tingginya rentang toleransi terhadap kondisi lingkungan, karena *Navicula* memiliki tangkai berlendir, digunakan sebagai alat penempel yang kuat pada substrat sehingga dapat hidup pada perairan berarus. Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) perifiton di Sungai Jabungan berkisar antara 1,35-1,54. Berdasarkan kisaran tersebut, indeks keanekaragaman perifiton di Sungai Jabungan dikategorikan rendah. Hal ini dinyatakan oleh Brower *et al.* (1990) bahwa nilai indeks keanekaragaman  $0 < H' < 2,3$  tergolong rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muharram (2006), menemukan keanekaragaman perifiton yang rendah di sungai Ciliwung yakni 2,3026.

Indeks keseragaman ( $e$ ) perifiton di Sungai Jabungan berkisar antara 0,61-0,76. Berdasarkan kisaran tersebut, dapat dikategorikan dalam keseragaman jenis tinggi. Hal tersebut sesuai dengan Meiriyani *et al.* (2011), bahwa indeks keseragaman  $0,6 < e < 1$  termasuk dalam keseragaman jenis tinggi. Keseragaman organisme dalam suatu perairan berada dalam keadaan seimbang dimana tidak terjadi persaingan. Hal tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasria *et al.* (2016), kisaran keseragaman yang diperoleh memiliki interval yang tidak jauh berbeda yaitu  $< 0,5$ . Hasil analisis ini menerangkan bahwa perifiton di sungai Nanga-Nanga berada dalam keadaan tidak seimbang atau telah terjadi kompetisi antar jenis.

Secara keseluruhan, rata-rata nilai indeks dominansi ( $C$ ) perifiton di Sungai Jabungan yaitu sebesar 0,36. Hal ini berarti komunitas perifiton yang ada di perairan Sungai Jabungan tidak ada yang mendominasi. Hal ini diperkuat oleh Odum (1993) bahwa apabila nilai  $C$  mendekati 0 hampir tidak ada individu yang mendominasi. Diperkuat lagi dengan pernyataan Purwanti (2011), bahwa nilai indeks dominansi yang rendah menunjukkan tidak terjadi suatu dominansi spesies tertentu pada perairan tersebut.

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan regresi linier berganda, nilai koefisien korelasi ( $r$ ) kepadatan perifiton dengan kandungan nutrisi sebesar 0,281 dengan koefisien determinasi 7,9%. Hasil ini menunjukkan bahwa hubungan antara kepadatan perifiton dengan nitrat dan fosfat lemah. Uji  $R^2$  yang telah dilakukan memperoleh hasil sebesar 0,079 yang menunjukkan bahwa kepadatan perifiton di Sungai Jabungan dipengaruhi oleh nitrat dan fosfat sebesar 7,9%, sedangkan 92,1% dipengaruhi oleh faktor lain. Hal ini diperkuat oleh Nasria *et al.* (2016) yang menyatakan umumnya faktor fisika kimia merupakan faktor yang mempengaruhi kondisi suatu spesies untuk bertahan dan hidup di suatu lingkungan perairan. Kecepatan arus biasanya menjadi faktor yang mempengaruhi beberapa spesies perifiton untuk tetap melekat pada substrat yang ditempatinya. Bila permukaan substrat tidak teratur atau tidak rata, besar kemungkinan jenis perifiton yang menempel akan bertahan bagitupun sebaliknya. Perifiton yang hidup pada permukaan substrat yang rata terkadang lebih mudah terbawa arus. Sebab sistem pertahanan untuk melekat sangatlah lemah.

### Variabel Fisika Kimia Perairan Sungai Jabungan, Banyumanik

Suhu di Sungai Jabungan tergolong baik untuk kelangsungan hidup perifiton. Hal tersebut diperkuat oleh Junda *et al.* (2013). Jenis perifiton dari famili *Bacillariophyceae* dan *Chlorophyceae* cenderung lebih banyak ditemukan dan kondisi hidupnya stabil. Alga dari filum *Chlorophyta* dan diatom akan tumbuh baik pada kisaran suhu berturut-turut 30-35°C dan 20-30°C. pH di Sungai Jabungan adalah 8 dan termasuk optimal. Menurut Hinga (1992) menyatakan bahwa kisaran pH optimum bagi kehidupan Kelas *Bacillariophyceae* adalah 6-8,1. Hasil penelitian Taraldsvik dan Myklestad (2010) juga menunjukkan bahwa anggota Kelas *Bacillariophyceae* dapat tumbuh dengan baik pada pH 6,4-8,5 dan pertumbuhan akan menurun pada pH >9.

Hasil analisis kandungan nitrat dalam air Sungai Jabungan berkisar antara 3,24-3,53 mg/l. Menurut Herlianti *et al.* (2016), tingginya kadar nitrat dalam sumber air atau perairan dapat membahayakan kehidupan manusia, hewan dan ikan. Sumber air untuk perikanan akan turun kualitasnya apabila kadar nitrat lebih dari 0,5 mg/l. Hasil pengukuran kandungan nitrat dalam air Sungai Jabungan tergolong cukup tinggi meskipun sudah tidak berada pada kondisi alamiahnya, namun masih bisa digunakan sesuai peruntukannya yaitu untuk perikanan air tawar, peternakan, dan pertanian.

Hasil analisis kandungan fosfat dalam air Sungai Jabungan berkisar antara 1,09-1,11 mg/l. Kadar fosfat pada air Sungai Jabungan menunjukkan pola semakin ke arah hilir, kadar fosfat semakin tinggi. Menurut Sutardi *et al.* (2017), kadar fosfat ini dipengaruhi oleh faktor banyaknya pertanian di daerah penelitian. Pertanian ini akan menggunakan pupuk kimia dengan jumlah banyak untuk menyuburkan tanah, hal inilah yang kemudian dapat mempengaruhi kadar fosfat di dalam air dangkal.

### Tingkat Kesuburan Perairan

Hasil identifikasi perifiton diperoleh rata-rata kepadatan perifiton sebesar 104.876 individu/cm<sup>2</sup> yang berarti perairan Sungai Jabungan tergolong eutrofik. Hal ini sesuai dengan Nurhasanah (2018) yang menyatakan bahwa ada 3 pembagian perairan berdasarkan kepadatan perifiton yaitu perairan oligotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan rendah dengan kepadatan perifiton berkisar antara 0-2.000 ind/cm<sup>2</sup>, perairan mesotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburannya sedang dengan kepadatan perifiton berkisar antara 2.00-15.000 ind/cm<sup>2</sup>, dan perairan eutrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburannya tinggi dengan kepadatan perifiton berkisar antara > 15.000 ind/cm<sup>2</sup>

Perifiton yang memiliki kepadatan tertinggi yaitu genus *Navicula* sp. dengan kepadatan rata-rata 178.472 individu/cm<sup>2</sup>, diikuti genus *Nitzschia* sp. dengan kepadatan rata-rata 25.509 individu/cm<sup>2</sup> yang berarti tingkat kesuburan perairan Sungai Jabungan termasuk eutrofik. Hal ini sesuai dengan Goma *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa spesies yang toleran pada tingkat kesuburan tinggi (eutrofik) ditunjukkan dengan didominasi oleh spesies seperti *Navicula gregaria*, *N. lanceolata*, *Eolimna subminuscula*, dan *Nitzschia inconspicua*.

Perifiton yang biasanya hidup di lingkungan yang tercemar bahan organik ataupun bahan pencemar lainnya adalah dari filum Cyanophyta. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi *et al.* (2017) diketahui bahwa kelimpahan genus dari kelas *Cyanophyceae* dapat dijadikan indikasi pencemaran organik. Keberadaan genus *Microcystis*, *Oscillatoria* dan *Scenedesmus* dalam jumlah besar dapat mengindikasikan kondisi perairan yang tercemar

Berdasarkan pada kandungan nitrat yaitu dengan nilai rata-rata sebesar 3,38 mg/l dan termasuk ke dalam perairan mesotrofik. Menurut Kusumaningtyas (2010), perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat 0-1 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar memiliki kadar nitrat antara 1-5 mg/L, dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat antara 5-50 mg/l. Berdasarkan pada kandungan fosfat yaitu dengan nilai rata-rata sebesar 1,10 mg/l dan termasuk ke dalam perairan eutrofik. Menurut Anhwange *et al.* (2012) bahwa perairan yang nilai konsentrasi fosfatnya lebih dari 0,1 mg/l sebagai perairan eutrof, dimana perairan ini sering terjadi blooming fitoplankton.

Menurut Asriyana dan Yuliana (2012) untuk pertumbuhan optimal perifiton memerlukan kandungan nitrat pada kisaran 0,9-3,5 mg/l dan fosfat adalah 0,09-1,80 mg/l. Kisaran ini jika dibandingkan dengan hasil pengamatan maka didapatkan hasil bahwa perairan Sungai Jabungan, Banyumanik merupakan perairan sungai yang memiliki tingkat kesuburan tinggi (eutrofik).

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Kepadatan Perifiton di Sungai Jabungan, Banyumanik, Semarang adalah konsentrasi nitrat berkisar antara 3,24-3,53 mg/l, konsentrasi fosfat berkisar antara 1,09-1,11 mg/l, kepadatan perifiton berkisar antara 85.324,07-118.379,63 individu/cm<sup>2</sup>. Terdapat hubungan yang lemah antara kepadatan perifiton dengan kandungan nitrat dan fosfat (*p value* = 0,28 (> 0,05)) dengan koefisien korelasi (*r* = 0,079). Tingkat kesuburan di Sungai Jabungan termasuk dalam kategori mesotrofik hingga eutrofik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Abdul Ghofar, M.Sc dan Oktavianto Eko Jati, S.Pi., M.Si serta seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan dan memberikan semangat untuk terselesaikannya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anhwange, B. A., Agbaji, E. B., & Gimba, E. C. 2012. Impact Assessment of Human Activities and Seasonal Variation on River Benue, within Makurdi Metropolis. *International Journal of Science and Technology*. 2(5), 248-254.
- Asriyana dan Yuliana. 2012. Produktifitas Perairan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Barus, S.L., Yunasfi, dan A. Suryanti. 2014. Keanekaragaman dan Kepadatan Perifiton di Perairan Sungai Deli Sumatera Utara : 139-149.
- Brower, J.E., Jerrold H.Z., Car I.N.V.E. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Third Edition. Wm. C. Brown Publisher, USA, New York.
- Christiani, A., I. Insan., dan D. S. Widyartini. 2015. Kelimpahan dan Potensi *Biofuel* Mikrofitobenthos dari Perairan Sungai Pekacangan yang Terkena Limbah Cair. Tapioka. *Jurnal Biosfera*. 32(2) : 169-175.
- Dewi, H. K., B. Hendrarto, dan C. Ain. 2017. Kandungan Klorofil-a dan Fitoplankton di Lokasi yang Berbeda di Sungai Wulan, Kabupaten Demak. *Jurnal of Maquares*. 6(1): 51-60.
- Erina Y. 2006. Keterkaitan Antara Komposisi Perifiton Pada Lamun Enhalus Acoroides (Linn.F) Royle Dengan Tipe Substrat Lumpur dan Pasir di Teluk Banten. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana IPB, Bogor. 76 hal.
- Goma, J., F. Rimet., J. Cambra, L. Hoffmann, dan L.Ector. 2005. Diatom Communities and Water Quality Assesment in Mountain Rivers of The Upper Segre Basin (La Cerdanya, Oriental Pyrenees). *Hydrobiologia*. 551: 209-225.
- Hinga, KR. 1992. Co-occurrence of Dinoflagellate Blooms and High pH in Marine Enclosures, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 86(1): 181-187.
- Herlianti, J.M. Suryanti, P. Soedarsono. 2016. Hubungan Antara Kandungan Nitrat, Fosfat, dan Klorofil-a di Sungai Klaigarang, Semarang. *Jurnal Maquares*. 5(1): 69-74.
- Isabella, D.C.V. 2011. Analisis Keberadaan Perifiton dalam Kaitannya dengan Parameter Fisika Kimia dan Karakteristik Padang Lamun di Pulau Pari. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Junda, M., Hijriah, dan Y. Hala. 2013. Identifikasi Perifiton Sebagai Penentu Kualitas Air pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Buonature*. 14(1): 16-24.
- Kusumaningtyas, D.I. 2010. Analisis Kadar Nitrat dan Klasifikasi Tingkat Kesuburan di Perairan Waduk Ir. H. Djuanda, Jatiluhur, Purwakarta. *BTL*. 8(2): 49-54.
- Meiriyani, F., T.Z. Ulqodry, W.A.E. Putri. 2011. Komposisi dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Way Belau, Bandar Lampung. *Jurnal Maspari*. 3(1): 69-77.
- Muharram, 2006. Struktur Komunitas Perifiton dan Fitoplankton di Bagian Hulu Sungai Ciliwung, Jawa Barat. [Skripsi]. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB Bogor.
- Nasria, R., Salwiyah, dan N. Irawati. 2016. Perbandingan Kepadatan dan Keanekaragaman Perifiton pada Substrat Buatan yang Berbeda di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) Kota Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*. 2(1): 71-78.
- Nurhasanah. 2018. Hubungan Kelimpahan Diatom Epipelik dengan Konsentrasi Nitrat, Fosfat, dan Silikat di Zona Intertidal Perairan Kuala Tanjung Kecamatan Sei Suka Kabupaten Batu Bata Provinsi Sumatera Utara. [Skripsi]. Universitas Riau: 1-14.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Ed 3. Gajah Mada University, Yogyakarta, 679 hlm. (Diterjemahkan oleh T. Samingan).
- Pratiwi, N.T.M., S. Hariyadi., D.I. Kiswari. 2017. Struktur Komunitas Perifiton di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*. 13(2): 289-296.
- Rahayu, S., Widodo, R. H., Noorwijk, M., Suryadi, I., dan Vebist, B. 2009. Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai Bogor : World Agroforestry Centre-Southeastasia Regional Office.
- Rice EW, Baird RB, Eaton AD, Clesceri LS. 2012. *APHA (American Public Health Association): Standard Method for The Examination of Water and Wastewater 22th ed.* Washington DC (US): AWWA (American Water Works Association) and WEF (Water Environment Federation).
- Sachlan, M. 1982. Planktonologi. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro, Semarang. 166 hlm.
- Suharyanto, A.M. dan H. Umi. 2009. Pendugaan Status Trofik dengan Pendekatan Kepadatan Fitoplankton dan Zooplankton di Waduk Sengguruh, Karangates, Lahor, Wlingi Raya dan Wonorejo Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(1): 7-13.
- Sutardi, A., S. Suprayogi., dan T. N. Adji. 2017. Kajian Kualitas Airtanah Bebas antara Sungai Kuning dan Sungai Tepus di Kecamatan Ngemplak, Yogyakarta, Indonesia. *Majalah Geografi Indonesia*. 31(1): 31-38.
- Taraldsvik, M dan Myklestad, S. 2010. The Effect of pH on Growth Rate, Biochemical Composition and Extracellular Carbohydrate Production of The Marine Diatom *Skeletonema Costatum*. *European Journal of Phycology*. 35 (2): 189-194.
- Wantsaen, S. 2015. Residu Pupuk Nitrogen Di Lingkungan Perairan Hulu Daerah Aliran Sungai Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Bumi Lestari*. 15 (2): 176-183.
- Yamaji, I. 1986. Illustrations of The Marine Plankton of Japan. Hoikusha. Japan. 480hlm.
- Zulfia, A. 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. *Jurnal Bawal*. 5(3): 189-199.