

**STRUKTUR KOMUNITAS MIKROFITA SUNGAI PELUS KABUPATEN BANYUMAS
KAITANNYA DENGAN KANDUNGAN NUTRIEN (NITRAT, ORTOFOSFAT DAN SILIKA)**

***THE COMMUNITY STRUCTURE OF MICROPHYTES OF THE BANYUMAS'S PELUS RIVER,
RELATED TO NUTRIENT CONTENT (NITRATE, ORTHOPHOSPHATE, AND SILICA)***

Nur Laila Rahayu^{1*}, Agatha Sih Piranti², Carmudi²

¹Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto, Jl. Sultan Agung No.42, Purwokerto Selatan, Banyumas

²Jl. Profesor DR. HR Boenyamin No.708, Purwokerto Utara, Banyumas

*Penulis untuk korespondensi, e-mail: nurlailarahayu@gmail.com

Received [26-06-2021] Revised [10-09-2021] Accepted [18-09-2021]

ABSTRAK

Sungai Pelus berada di Kabupaten Banyumas merupakan salah satu sungai yang menerima limpasan limbah masyarakat. Peningkatan kandungan unsur hara (nitrat, ortofosfat, dan silika) di Sungai Pelus akan mempengaruhi kehidupan mikrofitanya yang berfungsi sebagai sumber energi untuk konsumen dalam ekosistem. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari kandungan NO₃, PO₄, Si(OH)₄, struktur komunitas mikrofitanya planktonik dan bentik, serta mempelajari korelasi antara konsentrasi NO₃, PO₄, Si(OH)₄ dengan kelimpahan bentik mikrofitanya di Sungai Pelus. Metode penelitian ini adalah metode survei. Hasil dianalisis dengan menghitung struktur komunitas mikrofitanya planktonik dan bentik, sedangkan analisis kuantitatif menggunakan indeks. Korelasi antara konsentrasi nitrat, ortofosfat, dan silika dianalisis dengan regresi berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi mikrofitanya planktonik terdiri dari 34 spesies dengan kelimpahan 41.637 ind.l-1 sedangkan mikrofitanya bentik terdiri dari 54 spesies dengan kelimpahan 89.908 ind.cm-2. Tingkat komunitas mikrofitanya bentos Sungai Pelus memiliki keanekaragaman sedang ($H' = 1,50 - 2,58$), dan tidak ada spesies mikrofitanya bentik yang mendominasi ($C = 0,11 - 0,35$). Individu antarspesies tidak terdistribusi merata dalam setiap stasiun ($E = 0,40 - 0,44$). Korelasi antara konsentrasi nitrat, orthoposfat, dan silika dengan kelimpahan mikrofitanya bentik memiliki hubungan yang sangat dekat ($r = 0,999$). Koefisien determinasi $R^2 = 0,998$ menunjukkan bahwa kelimpahan mikrofitanya bentik dapat dijelaskan dengan konsentrasi hara sebesar 99,8% dan 2% sisanya dipengaruhi faktor lain seperti kecepatan arus dan penetrasi cahaya.

Kata kunci: mikrofitanya planktonik dan bentik; nitrat; ortofosfat; silika; Sungai Pelus

ABSTRACT

The increase in nutrients (nitrate, orthophosphate, and silica) will affect the microphytes as primary producers in the Pelus River ecosystem. This research aims to study NO₃, PO₄, Si(OH)₄ concentration, the community structure of planktonic

and benthic microphytes, and also the correlation between NO_3 , PO_4 , $Si(OH)_4$ concentration with the benthic microphytes abundance in the Pelus River. The method used for this research was a survey method. Data were analyzed by calculating the community structure of planktonic and benthic microphytes, while quantitative analysis used indexes. The correlation between nitrate, orthophosphate, and silica concentrations was analyzed by multiple regression. The results showed that the composition of planktonic microphytes consisted of 34 species with an abundance of 41,637 ind.l-1, while benthic microphytes consisted of 54 species with an abundance of 89,908 ind.cm-2. The benthic microphytes community had moderate diversity ($H'=1.50-2.58$) and no dominant species ($C=0.11-0.35$). Individuals between species were not evenly distributed in each station ($E=0.40-0.44$). The correlation between nitrate, orthophosphate, silica concentration with the benthic microphytes abundance was very tight ($r=0.999$). The determination coefficient $R^2=0.998$ indicated that the benthic microphytes abundance was influenced 99.8% by nutrient concentration. The remaining 0,2% was influenced by other factors such as current velocity and light penetration.

Keywords: planktonic and benthic; microphytes nitrate; orthophosphate; silica; Pelus River

PENDAHULUAN

Mikrofit adalah tumbuhan air yang berukuran mikroskopis yang dapat sebagai planktonik (melayang) dan bentik (menempel). Stevenson et al., (1996), menyatakan mikrofit bentik berdasarkan cara hidupnya dapat menempel di batu, permukaan sedimen, permukaan daun atau batang tumbuhan, permukaan tubuh hewan, kayu dan permukaan pasir. Peran mikrofit yaitu produser primer yang dapat menyediakan bahan organik sebagai sumber energi untuk komponen ekosistem lainnya (konsumer). Salah satu pendugaan untuk mengetahui suatu komunitas mikrofit yaitu dengan mengetahui struktur komunitas mikrofit pada lokasi tersebut.

Struktur komunitas merupakan susunan individu dari beberapa jenis atau spesies yang terorganisir membentuk komunitas (Krebs, 1985). Perbedaan struktur komunitas dapat dipengaruhi oleh kondisi parameter fisika dan kimia. Mikrofit memiliki tingkat toleransi yang berbeda terhadap perubahan kondisi sungai, sehingga jenis mikrofit dengan tingkat toleransi tinggi akan tumbuh dan mendominasi perairan. Hal tersebut mengakibatkan penurunan keanekaragaman jenis sehingga mengakibatkan perubahan struktur komunitas mikrofit. Keanekaragaman jenis merupakan salah satu struktur komunitas. Keberadaan mikrofit di dalam perairan dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia perairan karena memiliki batas toleransi tertentu. Faktor fisika yaitu suhu, kecepatan arus, TDS, dan TSS. Sedangkan faktor kimia yaitu pH, konsentrasi Dissolved Oxygen (DO), dan nutrient (nitrat, ortofosfat, dan silika).

Kualitas air sungai dipengaruhi oleh berbagai aktivitas manusia di sepanjang aliran sungai seperti hutan, persawahan, permukiman, dan penambangan pasir akan menimbulkan rona lingkungan yang berbeda pada sungai. Sungai Pelus merupakan salah satu sub DAS yang terletak di Kabupaten Banyumas. Penggunaan lahan sub DAS Pelus berupa areal hutan, pertanian, pemukiman, industri, peternakan, dan perikanan. Material tersebut dapat berupa bahan organik ataupun anorganik, lumpur, sisa-sisa pupuk pertanian yang dapat menjadi sumber nutrisi untuk perairan (Asdak, 2000).

Kandungan nutrisi yang meningkat di perairan dapat menimbulkan dampak positif maupun negatif terhadap kualitas air. Salah satu dampak positif dari meningkatnya kandungan nutrisi adalah mampu menyuburkan suatu badan air. Kandungan nutrisi yang meningkat dalam perairan juga dapat menyebabkan penurunan kualitas air. Penelitian tentang struktur komunitas mikrofitas Sungai Pelus sudah banyak dilakukan, tetapi masih belum banyak diketahui tentang struktur komunitas mikrofitas di Sungai Pelus Kabupaten Banyumas kaitannya dengan kandungan nutrisi (nitrat, ortofosfat, dan silika).

METODE

Pengambilan sampel mikrofitas di Sungai Pelus dari hulu hingga hilir dilakukan dengan 2 cara yaitu sampel air permukaan diambil sebanyak 100 liter pada setiap stasiun dengan menggunakan ember plastik dan disaring ke dalam plankton net no. 25 dan membuat kuadrat berukuran 30 cm x 30 cm. Pengambilan sampel tersebut dilakukan pada lima stasiun dari hulu hingga hilir. Pengambilan sampel mikrofitas dengan cara mengambil semua substrat dan material yang terdapat pada kuadrat lalu dimasukkan ke dalam ember yang telah berisi pelarut 500 ml akuades agar mikrofitas benthik terlepas dari material tersebut yang kemudian ditampung dan dibilas menggunakan pelarut di dalam ember tersebut. Substrat berupa batu, daun, dan ranting disikat secara halus, setelah disikat substrat dan material dibuang. Air sampel disaring menggunakan plankton net no. 25. Air sampel tersebut dimasukkan ke dalam botol penampung dan dituang ke dalam botol sampel, kemudian ditambahkan dengan larutan formalin 40% yang diencerkan hingga konsentrasinya menjadi 4% dan diberi lugol sebanyak 2 tetes (APHA, 1989).

Struktur komunitas mikrofitas yang dikaji meliputi mikrofitas planktonik dan mikrofitas benthik. Mikrofitas planktonik pada penelitian ini yang dikaji hanya komposisi dan kelimpahan karena komunitas mikrofitas planktonik di sungai hanya bersifat sementara karena terbawa arus sehingga tidak menetap di sungai. Mikrofitas benthik meliputi komposisi, kelimpahan, keanekaragaman, pemerataan dan dominansi.

Perhitungan mikrofitita dilakukan dalam 20 lapang pandang sebanyak 5 tetes setiap sampel. Sampel mikrofitita yang diperoleh diidentifikasi menggunakan kunci determinasi Sachlan (1982), Davis (1955), dan Thompson (1983). Hasil perhitungan dikonversikan ke dalam rumus kelimpahan berdasarkan metode modifikasi Lackey Drop Microtransect Counting (APHA, 1989). Perhitunga mikrofitita menggunakan rumus sebagai berikut:

$$K = F \times N$$

$$F = \frac{Q_1}{Q_2} \times \frac{V_1}{V_2} \times \frac{1}{P} \times \frac{1}{W}$$

Keterangan:

K = Kelimpahan mikrofitita

N = Jumlah mikrofitita

F = Jumlah individu mikrofitita perliter

Q1 = Luas gelas penutup 18x18 (324 mm²)

Q2 = Luas lapang pandang (1,11279 mm²)

V1 = Volume air dalam botol sampel (120 ml)

V2 = Volume air yang diamati (0,045 ml)

W = Volume air yang disaring / luas kuadran

P = Jumlah lapang pandang (20)

Metode analisis yang digunakan untuk mengetahui konsentrasi NO₃, PO₄, Si(OH)₄ di Sungai Pelus adalah metode deskriptif. Struktur komunitas mikrofitita dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dengan cara mendeskripsikan divisi, jenis dan jumlah individu setiap jenis mikrofitita planktonik dan bentik, sedangkan analisis kuantitatif dengan indeks-indeks berikut:

Indeks keanekaragaman dengan persamaan Shannon-Wiener (Magurran, 1988), yaitu:

$$H = - \sum (p_i) (\ln p_i)$$

Keterangan :

H = Indeks diversitas Shannon-Wiener

P_i = n_i/N

n_i = Jumlah individu ke i

N = Jumlah total individu

Indeks dominansi berdasarkan Indeks Simpson (Magurran, 1988) yaitu:

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

Keterangan :

D = Indeks dominansi Simpson

Pi = ni/N

ni = Jumlah individu ke-I

N = Jumlah Total Individu

Persamaan Indeks pemerataan (Magurran, 1988) yaitu:

$$E' = \frac{(H')}{H_{\max}}$$

Keterangan :

E = Indeks Kemerataan

H' = Indeks Keanekaragaman

Hmax = ln S

S = Jumlah spesies

Untuk mengkaji hubungan NO₃, PO₄, Si(OH)₄ dengan kelimpahan mikrofit bentik dilakukan analisis regresi korelasi berganda. Menurut Djarwanto & Subagyo (1981), bahwa nilai koefisien korelasi (r) (plus atau minus) antar 0,70-1,00 menunjukkan adanya derajat asosiasi yang tinggi, nilai (r) 0,40-0,70 menunjukkan hubungan yang sedang sedangkan nilai (r) 0,20-0,40 menunjukkan hubungan yang rendah dan apabila nilai r <0,20 menunjukkan adanya hubungan yang sangat rendah atau dapat diabaikan. Berikut ini adalah rumus persamaan regresi menurut (Walpole, 1995):

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\}\{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

$$y = a + bx$$

Keterangan:

y = peubah tergantung (kelimpahan mikrofitobenthos)

x = peubah bebas (Konsentrasi TDS, konsentrasi NO₃, konsentrasi PO₄)

a = intersep atau perpotongan dengan sumbu tegak

b = kemiringan atau gradient

HASIL

Konsentrasi nitrat Sungai Pelus bagian hulu ke bagian hilir meningkat (Tabel 1). Konsentrasi nitrat di Sungai Pelus yang berkisar antara 0,16 - 1,34 mg.l-1. Stasiun I (bagian hulu) memiliki konsentrasi nitrat terendah yaitu sebesar 0,16 mg.l-1. Konsentrasi nitrat di stasiun 1 karena daerah dengan vegetasi alami sehingga belum mendapat masukan dari aktivitas manusia seperti kegiatan domestik. Sumber nitrogen yang berasal dari aktivitas domestik (rumah tangga) dapat

berupa sisa dapur dan sisa MCK (Mandi, Cuci, Kakus). Johansson (2003) dalam Sasongko (2006) menyatakan bahwa kadar nitrogen yang terdapat dalam limbah domestik berasal dari feses, urin, mandi, cuci dan dapur. Stasiun II, III dan IV merupakan daerah pemukiman penduduk dan industri sehingga memiliki nilai konsentrasi nitrat yaitu 0,93, 0,91 dan 0,99 mg.l-1. Tingginya kandungan nitrat di Stasiun V dikarenakan letaknya berada di muara yang banyak terjadi penumpukan senyawa-senyawa yang dibawa oleh arus yang cenderung lambat di muara sungai dan daerah yang didominasi oleh lahan persawahan atau pertanian.

Konsentrasi ortofosfat di Sungai Pelus berkisar antara 0,031-0,212 mg.l-1. Tingginya kandungan ortofosfat ini karena di Stasiun IV merupakan daerah dengan penggunaan lahan yang paling kompleks yaitu pemukiman padat dan banyak industri (rumah makan, MCK, pembuatan getuk goreng, batik, bihun dan tahu), sehingga banyak bahan organik yang masuk ke badan sungai dan mempengaruhi tingginya kandungan ortofosfat di stasiun IV. Sumber ortofosfat dari aktivitas domestik berasal dari limbah domestik (Tarigan et al., 2013; Patricia et al., 2018). Menurut Wetzel (2001) detergen merupakan sumber utama fosfor yang mempunyai kontribusi besar pada penyuburan perairan.

Konsentrasi silika di Sungai Pelus berfluktuasi antar stasiun berkisar antara 112,48-175 mg.l-1. Tingginya konsentrasi silika di stasiun I dan IV karena stasiun I dan IV memiliki substrat pasir dan tanah liat. Dodds (2002) mengatakan bahwa tanah liat mengandung silika dan tanah liat merupakan komponen primer dari sedimen dan kekeruhan air sedangkan pasir sebagian besar komponennya adalah silika dan juga merupakan komponen utama dari substrat dasar perairan. Silika (SiO₂) merupakan partikel tersuspensi di perairan dalam bentuk silicic acid atau ion silikat, pada perairan alami silika berasal dari degradasi batuan yang mengandung silika (APHA, 1992).

Pengukuran pH pada semua stasiun di Sungai Pelus adalah 7. Menurut Kristanto (2002) nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air termasuk mikrofit pada umumnya antara 7 sampai 8,5. Kondisi pH di perairan Sungai Pelus Kabupaten Banyumas masih mendukung kehidupan mikrofit. Hasil pengukuran kecepatan arus di Sungai Pelus berkisar antara 0,35-1,12 m.s-1 yang termasuk arus cepat. Menurut Welch dan Lindell (1980), kecepatan arus air sedang yaitu 0,50-1 m.s-1. Hasil pengukuran Total Suspended Solid (TSS) dan Total Dissolved Solid (TDS) Sungai Pelus berkisar antara 1,4-3,31 mg.l-1 dan 75,55-176,67 mg.l-1 konsentrasi tersebut masih tergolong baik berdasarkan baku mutu air kelas III. Hasil pengukuran oksigen terlarut antara 5,93-8,46 mg.l-1. Kandungan oksigen terlarut yang mendukung kehidupan organisme perairan harus lebih besar dari 2 mg/l (Pescod, 1973).

Berdasarkan hal tersebut, maka oksigen terlarut di Sungai Pelus tergolong memiliki konsentrasi oksigen terlarut yang optimal untuk mendukung pertumbuhan mikrofitanya.

Tabel 1. Data Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Sungai Pelus

No	Parameter	Satuan	Stasiun					Baku Mutu Air Kelas III*
			I	II	III	IV	V	
1	Nitrat	mg.l ⁻¹	0,16	0,93	0,91	0,99	1,34	<20
2	OrtoFosfat	mg.l ⁻¹	0,063	0,031	0,038	0,212	0,049	<1
3	Silika	mg.l ⁻¹	146	123,48	140	175	112,48	-
4	Suhu Air	°C	20	26	29	28	29	-
5	Kecepatan Arus	m.dt ⁻¹	0,35	0,41	0,48	1,12	0,49	-
6	pH		7	7	7	7	7	6-9
7	TSS	mg.l ⁻¹	1,53	1,89	3,31	1,4	2,66	<400
8	TDS	mg.l ⁻¹	75,55	88,89	115,55	133,33	176,67	<1000
9	DO	mg.l ⁻¹	8,46	8,23	7,53	7,36	5,93	6-9

*PP Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

Mikrofitanya planktonik yang ditemukan di Sungai Pelus ada 3 divisi yaitu Cyanophyta (6 jenis), Chlorophyta (6 jenis), dan Chrysophyta memiliki jumlah spesies terbanyak yaitu 22 jenis (Tabel 2). Reynold et al. (1993) menyatakan bahwa Chrysophyta merupakan alga yang paling banyak dijumpai dalam jumlah yang banyak. Kelimpahan mikrofitanya planktonik sebesar 41.636 ind.l⁻¹. Divisi Chrysophyta memiliki kelimpahan yang terbanyak yaitu 52.449 ind.l⁻¹, sedangkan Divisi Cyanophyta memiliki kelimpahan 22.951 ind.l⁻¹ dan Divisi Chlorophyta memiliki kelimpahan 14.508 ind.l⁻¹. Kelimpahan terbanyak berada di stasiun III yaitu 12.003 ind.l⁻¹, kelimpahan terendah berada di stasiun V yaitu sebesar 6.205 ind.l⁻¹. Diatom sp. merupakan spesies yang memiliki kelimpahan tertinggi yaitu sebesar 6.901 ind.l⁻¹. Kelimpahan Diatom sp. yang tinggi disebabkan karena kandungan nutrisi (nitrat, ortofosfat dan silika) di Sungai Pelus memiliki nilai optimum untuk pertumbuhan Diatom sp.. Diatom menyerap unsur hara tersebut untuk proses fotosintesis dan mampu menyimpan unsur fosfor dan nitrogen dalam sel melalui proses fotosintesis (Barsanti & Gualtieri, 2006).

Mikrofitanya bentik yang ditemukan di sungai pelus ada 3 divisi yaitu Cyanophyta, Chlorophyta dan Chrysophyta. Divisi Chrysophyta memiliki jumlah spesies terbanyak yaitu 30 jenis. Divisi Cyanophyta memiliki jumlah spesies sebanyak 12 jenis dan Chlorophyta memiliki jumlah spesies sebesar 12 jenis. Kelimpahan mikrofitanya bentik adalah 89.908 ind.cm⁻². Divisi Chrysophyta memiliki kelimpahan yang terbanyak yaitu 52.449 ind.cm⁻², Divisi Cyanophyta memiliki kelimpahan 22.951 ind.cm⁻² dan Divisi Chlorophyta memiliki kelimpahan 14.508 ind.cm⁻². Kelimpahan terbanyak berada di stasiun III yaitu 24.884 ind.cm⁻², sedangkan kelimpahan terendah berada di stasiun I yaitu sebesar 12.813 ind.cm⁻². Botrydiopsis sp. merupakan

spesies yang memiliki kelimpahan tertinggi yaitu sebesar 6.935 ind.cm⁻². Tingginya nilai kelimpahan *Botrydiopsis* sp. disebabkan karena spesies ini memiliki lendir yang tebal, tidak dapat dicerna oleh ikan dan masih hidup jika keluar bersama feses (Sachlan, 1982).

Komposisi mikrofitanya bentik lebih banyak dibandingkan mikrofitanya planktonik yaitu sebesar 54 spesies dan 34 spesies. Mikrofitanya planktonik umumnya mudah terbawa arus sungai sedangkan mikrofitanya bentik yang letaknya berada di dasar perairan akan menetap di substrat dan mempunyai kesempatan untuk berkembang biak. Kelimpahan mikrofitanya bentik yang diperoleh di Sungai Pelus yaitu sebesar 89.908 ind.cm⁻², lebih banyak dibandingkan mikrofitanya planktonik yang diperoleh yaitu sebesar 41.637 mg.l⁻¹. Hal tersebut disebabkan oleh mikrofitanya bentik hidupnya mampu menempel pada substrat.

Divisi Chrysophyta pada mikrofitanya planktonik dan mikrofitanya bentik memiliki kelimpahan yang tinggi dibandingkan dengan Divisi Chlorophyta dan Cyanophyta yaitu sebesar 34.678 dan 52.449 ind.cm⁻² (Tabel 2). Hal tersebut dikarenakan divisi ini memiliki kemampuan untuk melekat sangat tinggi. Menurut Sachlan (1982) Chrysophyta merupakan alga yang berlendir, sehingga dapat menempel dengan baik pada substrat. Silika merupakan salah satu nutrisi yang dibutuhkan oleh mikrofitanya, terutama Diatomae (Bacillariophyceae) untuk membentuk dinding sel dan aktifitas metabolismenya (Grover, 1989). Sebagian besar Chrysophyta adalah kelas Bacillariophyceae (Sachlan, 1982). Kandungan silika Sungai Pelus berkisar antara 112,48-175 mg.l⁻¹ sehingga kelimpahan Chrysophyta di Sungai Pelus lebih tinggi dibandingkan dengan Cyanophyta dan Chlorophyta.

Tabel 2. Komposisi dan Kelimpahan Mikrofitanya

No	Divisi Mikrofitanya	Komposisi		Kelimpahan	
		Planktonik	Bentik	Planktonik (ind.l ⁻¹)	Bentik (ind.cm ⁻²)
1	Cyanophyta	6	12	3.712	22.951
2	Chlorophyta	6	12	3.247	14.508
3	Chrysophyta	22	30	34.678	52.449
	Jumlah	34	54	41.637	89.908

Berdasarkan Tabel 1 nilai indeks keanekaragaman (H') Shannon-Wiener pada masing-masing stasiun berkisar antara 1,50-2,58. Nilai indeks keanekaragaman Sungai Pelus ini dapat dikategorikan dalam keanekaragaman sedang. Berdasarkan kriteria nilai indeks keanekaragaman Magurran (1988), keanekaragaman mikrofitanya bentik di Sungai Pelus termasuk dalam kategori sedang (1.5 < H' < 3.5). Hal ini berarti organisme yang ada dalam keadaan sedang atau jumlah individu tidak seragam. Nilai indeks dominansi (C) Simpson yang didapat pada masing-masing stasiun di sungai Pelus berkisar antara 0,11- 0,35. Nilai dominansi ini menunjukkan tidak terjadi dominansi spesies tertentu di perairan sungai Pelus. Tidak adanya mikrofitanya bentik yang

mendominasi dapat dikarenakan kisaran nilai faktor fisik kimia Sungai Pelus yang tidak begitu jauh, seperti suhu, kecepatan arus, pH, TSS, TDS, DO, Nitrat, ortofosfat dan silika (Tabel 1). Indeks kemerataan (E) yang didapat pada masing-masing stasiun di sungai Pelus berkisar antara 0,30- 0,44. Nilai kemerataan ini menunjukkan bahwa Mikrofitita Bentik di Sungai Pelus memiliki persebaran yang kurang merata. Hal tersebut dikarenakan di setiap stasiun pengamatan memiliki rona lingkungan yang berbeda. Rona lingkungan akan mempengaruhi kualitas perairan dan sebaran jenis-jenis mikrofitita bentik.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), Dan Indeks Dominansi (C) Mikrofitita Bantik

No	Indeks	Nilai Masing-masing Indeks				
		I	II	III	IV	V
1	Keanekaragaman (H')	1.50	2.06	2.58	2.36	2.18
		(Sedang)	(Sedang)	(Sedang)	(Sedang)	(Sedang)
2	Kemerataan (E)	0.32	0.30	0.44	0.33	0.37
		(Kurang merata)	(Kurang merata)	(Kurang merata)	(Kurang merata)	(Kurang merata)
3	Dominansi (C)	0.35	0.24	0.11	0.17	0.21
		(Tidak dominan)	(Tidak dominan)	(Tidak dominan)	(Tidak dominan)	(Tidak dominan)

Kelimpahan mikrofitita bentik dengan masing-masing nutrien (nitrat, ortofosfat dan silika) memiliki nilai korelasi sebesar 0,51, 0,426 dan 0,429 sehingga sifat hubungan sedang.

Tabel 4. Hubungan Kelimpahan Mikrofitita Bantik dengan Masing-masing Nutrien

Hubungan	Nilai Korelasi (r)	Sifat Hubungan	Persamaan Regresi	R ²
K-Nitrat	0,51	+sedang	Y=14,2-5,99 nitrat	0,26
K-Ortofosfat	0,426	+sedang	Y=17,12+28,58 ortofosfat	0,182
K-Silika	0,429	+sedang	Y=6,71+0,91 silika	0,184

*K: Kelimpahan mikrofitita bentik

Hasil analisis regresi berganda untuk mengetahui hubungan pengaruh antara kelimpahan mikrofitita bentik dengan konsentrasi dan nutrien (nitrat, ortofosfat dan silika) mengikuti persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = -53,450 + 16,313(\text{nitrat}) - 108,021(\text{ortofosfat}) + 0,482(\text{silika})$$

Persamaan yang diperoleh menjelaskan bahwa tanpa adanya nitrat, ortofosfat, dan silika, kelimpahan mikrofitita bentik sebesar 53,450. Kenaikan 0,1 mg.l⁻¹ nitrat menaikkan kelimpahan mikrofitita bentik sebesar -37,137 (-53,450 + 16,313). Kenaikan 0,1 mg.l⁻¹ ortofosfat menurunkan kelimpahan mikrofitita bentik sebesar -161,471 (-53,450 - 108,021). Kenaikan 0,1 mg.l⁻¹ silika menaikkan kelimpahan mikrofitita bentik sebesar -52,968 (-53,450 + 0,482).

KESIMPULAN

Hasil korelasi berganda digunakan untuk mengetahui kelimpahan mikrofitanya bentik dan konsentrasi nutrisi (nitrat, ortofosfat, dan silika) yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat ($r=0,99$) dengan determinasi (r^2) sebesar 0,998. Artinya naik turunnya kelimpahan mikrofitanya bentik, sebanyak 99,8% ditentukan oleh konsentrasi nitrat, ortofosfat, silika dan hanya 0,2% yang ditentukan oleh faktor lain. Berdasarkan uji koefisien regresi variabel nitrat, ortofosfat dan silika menunjukkan bahwa $F_{hit} = 499 > F_{tabel} = 216$, sehingga dapat dikatakan terdapat hubungan yang signifikan antara kelimpahan mikrofitanya bentik dengan konsentrasi nitrat, ortofosfat dan silika.

Struktur komunitas mikrofitanya bentik didapatkan komposisi sebesar 54 spesies dan kelimpahan sebesar 52.449 ind.l-1. Tingkat komunitas mikrofitanya bentik Sungai pelus keanekaragamannya sedang ($H=1,50-2,58$), tidak ada jenis mikrofitanya bentik yang mendominasi ($C=0,11-0,35$) dan individu antar jenis tidak tersebar secara merata di setiap stasiun ($E=0,30-0,44$). Hubungan antara konsentrasi Nitrat, Ortofosfat dan Silika dengan kelimpahan mikrofitanya bentik memiliki hubungan yang sangat erat dan $r = 0,999$. Koefisien determinasi sebesar $R^2 = 0,998$ yang menunjukkan bahwa kelimpahan mikrofitanya bentik dapat dijelaskan oleh konsentrasi nutrisi 99,8% dan sisanya 0,2% dipengaruhi oleh faktor lain. Dengan $y = -53,450 + 16,313$ (nitrat) - $108,021$ (ortofosfat) + $0,482$ (silika). Berdasarkan uji koefisien regresi variabel nitrat, ortofosfat dan silika menunjukkan bahwa $F_{hit} = 499 > F_{tabel} = 216$, sehingga kelimpahan mikrofitanya bentik dengan konsentrasi nitrat, ortofosfat dan silika memiliki hubungan yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association [APHA]. 1989. Standard Method for Examination of Water and Waste Water. 14th ed. Washington Dc: Port Press.
- Asdak, C., 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Djarwanto, P., Subagyo. 1981. *Statistik Induktif*. Yogyakarta: BPFE.
- Doods, W.E. 2002. *Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications*. Academic Press, San Diego.
- Krebs, C. J. 1985. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper & Row, New York.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Penerbit Andi, Yogyakarta.

- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press, New Jersey.
- Patricia, C., Astono, W., & Hendrawan, D.I. 2018. Kandungan Nitrat dan Fosfat di Sungai Ciliwung. Seminar Nasional Cendekiawan ke 4 Tahun 2018. *Buku 1: "Teknik, Kedokteran Hewan, Kesehatan, Lingkungan dan Lanskap"* hal: 179-185
- Pescod, M.B. 1973. *Investigation of Rational Effluent and Stream Standard for Tropical Countries*. Environmental Engineering Division. Asian Institute Technology. Bangkok.
- Reynold, C.S., Tundisi, J.G., & Hino, K. 1993. Observation on a Metalimnetic Phytoplankton Population in a Stably Stratified Tropical Lake. *Argentina: Arch.Hydrobiol.*
- Sachlan, N. 1982. *Planktonologi*. Corresponden Course Centre. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan.
- Sasongko, LA. 2006. Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk disekitar Sungai Tuk terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang Serta Upaya Penanganannya (Studi Kasus Kelurahan Sampangan dan Bendan Ngisor Kecamatan Gajah Mungkur Kota Semarang). *Tesis*. Semarang: Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Stevenson, R.J., M.L. Butwell & R.L. Lowe. 1996. *Algal Ecology Freshwater Benthic Ecosystems*. Academic Press, San Diego.
- Tarigan, A., Lasut, M.T., & Tilaar, S.O. 2013. Kajian Kualitas Limbah Cair Domestik Di Beberapa Sungai Yang Melintasi Kota Manado dari Aspek Bahan Organik dan Anorganik. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Vol. 1(1):55-62
- Walpole, R.E. 1995. *Pengantar Statistika*. Jakarta: P.T Gramedia Utama.
- Welch, E. B, & T. Lindell. 1980. *Ecological Effect of Waste Water*. New York: Cambridge University Press.