

**ANALISA STATUS PENCEMARAN DENGAN INDEKS SAPROBITAS
DI SUNGAI KLAMPISAN KAWASAN INDUSTRI CANDI, SEMARANG**

Pollution Status Analysis with Saprobias Index in Klampisan River Candi Industrial Area, Semarang

Stela Monic Maya Ersa, Agung Suryanto^{*)}, Suryanti

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

ABSTRAK

Sungai Klampisan merupakan sungai yang mendapat aliran limbah dari PT. Marimas dan industri lain serta aliran dari rumah tangga dengan pencemaran cair yang berpengaruh terhadap perubahan warna air menjadi coklat secara kasat mata. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keadaan kualitas air dengan parameter fisika dan kimia yang meliputi : suhu, kedalaman, kecerahan, oksigen terlarut, pH, BOD dan COD, mengetahui kelimpahan plankton, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominasi dan mengetahui status pencemaran berdasarkan Saprobias Indeks (SI) dan Tropik Saprobik Indeks (TSI) di Sungai Klampisan Kawasan Industri Semarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara sistematis sampling. Penelitian ini mencari nilai Kelimpahan Jenis, Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman, Indeks Dominasi, Saprobik Indeks dan Tropik Saprobik Indeks serta uji regresi untuk hubungan antara kualitas air dengan plankton. Pengambilan sampel air dilakukan 2 minggu sekali pada bulan Januari dan Februari 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunitas plankton yang berada di Sungai Klampisan terdapat 14 genus. Jenis plankton yang banyak ditemukan adalah *Nitzschia* sp. Berdasarkan nilai kelimpahan plankton berkisar antara 1.093 – 2.357 ind/L, sedangkan nilai Saprobik Indeks (SI) berkisar antara 0,2 – 0,272 dan Tropik Saprobik Indeks (TSI) berkisar antara 0 – 0,875. Sehingga berdasarkan nilai SI dan TSI Sungai Klampisan tergolong dalam kategori α -Mesosaprobik (pencemaran sedang sampai berat).

Kata kunci: Saprobias, Pencemaran, Sungai Klampisan

ABSTRACT

*Klampisan River is a river that gets waste streams from PT. Marimas. River Klampisan have pollution problems caused by waste from PT. Marimas, another companies and household activities that go into waters that affect the water color changes to brown by naked eyes. The purpose of this study was to determine the state of water quality by physical and chemical parameters which include: temperature, depth, brightness, dissolved oxygen, pH, BOD and COD, knowing plankton abundance, diversity index, uniformity index, dominance index and know the status of pollution by Saprobias index (SI) and Tropical saprobic index (TSI) in Klampisan River Industrial Area, Semarang. The method used in this research is descriptive method. Sampling technique was used in systematic sampling with the assumption that the state of the river waters will be represented. This research measuring water quality and looking for value type of Abundance, Diversity Index, Uniformity Index, Dominance Index, Saprobic Index and Tropical Saprobic Index and regression test for the relationship between the quality of water with plankton. Water sampling is taken in once of 2 weeks in January and February 2014. The results showed that the there are 14 genus of plankton community located in the Klampisan River. Type of plankton that are found are *Nitzschia* sp. Based on plankton abundance values ranged between 1093-2357 ind / L, while the value of saprobic index (SI) ranging from 0.2 to 0.272 and Tropical saprobic index (TSI) ranged from 0 - 0.875. So based on the value of SI and TSI Klampisan River belong to the category of α -Mesosaprobik (medium to high pollution).*

Keywords: Saprobias, Pollution, Klampisan River

^{*)} Penulis Penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Air yang relatif bersih sangat didambakan oleh manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari, untuk keperluan industri, untuk kebersihan sanitasi kota, maupun untuk keperluan pertanian dan lain sebagainya.

Pencemaran sungai merupakan tercemarnya air sungai yang disebabkan oleh pesatnya perkembangan industri yang menimbulkan limbah, serta limbah dari kegiatan manusia yaitu pembuangan sampah secara sembarangan yang menyebabkan aliran sungai terhambat, bahan kimia dan unsur hara yang terdapat dalam air yang dapat menimbulkan bau tidak sedap dan mengganggu kesehatan manusia. Hal tersebut menyebabkan penurunan kualitas air pada sungai tersebut. Karakteristik biologi biasanya ditandai dengan kehidupan plankton serta biota lainnya (Ginting 1996 dalam Ediwarman, 2011).

Fitoplankton merupakan organisme pertama yang terganggu karena adanya beban masukan yang diterima oleh perairan. Ini disebabkan karena fitoplankton adalah organisme pertama yang memanfaatkan langsung beban masukan tersebut (Apridayanti, 2008).

Sungai Klampisan merupakan sungai yang aliran sungainya mendapatkan limbah pengeluaran dari kawasan industri dan kegiatan rumah tangga yang masuk ke perairan sungai. Masuknya limbah ke aliran sungai dan sumur warga menyebabkan air berwarna coklat dan berbau yang sangat menyengat. Penyebab ini diduga karena belum tertanganinya limbah dan sampah domestik yang masuk kedalam perairan.

Keadaan parameter kualitas air sungai dipengaruhi oleh keanekaragaman, struktur komunitas dan bahan-bahan pencemar yang terkandung didalamnya. Menurut Sari (2005), saprobitas perairan adalah keadaan kualitas air yang diakibatkan adanya penambahan bahan organik dalam suatu perairan dengan indikator jumlah dan susunan spesies dari organisme di dalam perairan tersebut.

Menurut Sladeczek (1979) dalam Ayub (2012), plankton merupakan organisme perairan yang keberadaannya dapat menjadi indikator perubahan kualitas biologi perairan sungai. Plankton memegang peranan penting dalam mempengaruhi produktivitas primer perairan sungai.

Untuk mengetahui tingkat pencemaran Sungai Klampisan Semarang, dapat dilihat dari evaluasi terhadap penyusun organisme saprobitas perairan yaitu plankton. Untuk mendapatkan gambaran saprobitas perairan secara menyeluruh perlu dilihat dari parameter kualitas airnya seperti : suhu, kedalaman, kecerahan, oksigen terlarut, pH, BOD dan COD. Dari pengamatan tersebut akan didapatkan nilai SI (Saprobik Indeks) dan TSI (Tropik Saprobik Indeks) sebagai petunjuk untuk menentukan status pencemaran Sungai Klampisan Semarang.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah plankton dan sampel air yang didapatkan dari pengambilan di Sungai Klampisan Semarang. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu *Plankton Net* ukuran 25 mikron untuk menyaring fitoplankton, botol sampel 100 ml untuk wadah sampel, kertas label, pipet tetes, kamera digital dan alat tulis. Alat yang digunakan pada saat pengukuran kualitas air yaitu, termometer, *secchi disc*, bola arus, DO meter untuk mengukur kadar oksigen terlarut, GPS yaitu untuk menentukan letak posisi geografis, pH *paper* untuk mengukur nilai pH. Alat yang digunakan dalam penelitian di laboratorium adalah mikroskop, serta *Sedgwick-Rafter* untuk mencacah fitoplankton. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara sistematis sampling.

Lokasi pengambilan sampel dilakukan secara observasi pada keadaan Sungai Klampisan agar mewakili baik area maupun kelompok sampel sehingga didapat gambaran lokasi penelitian secara keseluruhan.

Pengidentifikasian plankton dilakukan dengan menggunakan bantuan mikroskop binokuler perbesaran 10x10 dan dengan menggunakan buku identifikasi plankton. Setelah dilakukan identifikasi jenis-jenis plankton dilakukan perhitungan untuk mencari nilai kelimpahan jenis, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominasi, Saprobik Indeks dan Tropik Saprobik Indeks. Analisa data dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum sebaran data.

a. Kelimpahan Plankton

Perhitungan kelimpahan plankton per liter dilakukan dengan menggunakan formulasi APHA (1992), yaitu:

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

Keterangan:

- N = Jumlah plankton per liter
- T = Luas gelap penutup (mm²)
- L = Luas lapang pandang mikroskop (mm²)
- P = Jumlah plankton yang tercacah
- p = Jumlah lapang pandang yang diamati
- V = Volume sampel plankton yang tersaring (ml)
- v = Volume sampel plankton dalam *Sedgwick-rafter* (ml)
- W = Volume sampel air/plankton yang tersaring (L)

Karena sebagian dari unsur-unsur rumus tersebut telah diketahui pada *Sedgwick-rafter*, seperti $T = 1000 \text{ mm}^2$, $v = 1 \text{ ml}$, dan $L = 0,25 \pi \text{ mm}^2$ (dimisalkan satu lingkaran sama dengan luas lapang pandang pada mikroskop dengan $r=0,5 \text{ mm}$), sehingga rumus tersebut menjadi sebagai berikut:

$$N = \frac{1000 \text{ mm}^2}{0,25 \pi} \times \frac{P}{10} \times \frac{V}{1 \text{ ml}} \times \frac{1}{w} \quad \text{atau} \quad N = \frac{100(P \times V)}{0,25 \pi w}$$

b. Indeks keanekaragaman

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis biota perairan dengan menggunakan Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener. Sebagaimana dikutip oleh Odum (1971) dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i \quad \text{dimana} \quad p_i = N_i/N$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman
 N_i = Jumlah individu jenis ke-i
 N = Jumlah seluruh individu

Kisaran indeks keanekaragaman:

$H' < 2,3026$: keanekaragaman kecil, kesetabilan komunitas rendah
 $2,3026 < H' < 6,9078$: keanekaragaman sedang, kesetabilan komunitas sedang
 $H' > 6,9078$: keanekaragaman tinggi, kesetabilan komunitas tinggi

Kriteria:

$H' < 1$ = komunitas biota tidak stabil atau kualitas air tercemar berat,
 $1 < H' < 3$ = stabilitas komunitas sedang atau kualitas air tercemar sedang,
 $H' > 3$ = stabilitas komunitas biota dalam kondisi prima (stabil) atau kualitas bersih.

c. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman menunjukkan penyebaran individu tiap genera yang mendominasi populasi, yang merata atau tidak. Jika nilai indeks keseragaman relatif tinggi maka keberadaan setiap jenis biota di perairan dalam kondisi merata. Analisa indeks keseragaman plankton menggunakan rumus berdasarkan Odum (1998) sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Keterangan :

E = Indeks keseragaman
 H'_{\max} = $\ln S$ (S adalah jumlah genera atau spesies yang ditemukan)
 H' = Indeks keanekaragaman

Kriteria yang digunakan:

$E < 0,4$: keseragaman kecil
 $0,4 < E < 0,6$: keseragaman sedang
 $E > 0,6$: keseragaman tinggi

d. Indeks Dominasi

Menurut Odum (1998), untuk mengetahui adanya dominasi tertentu di perairan dapat digunakan indeks dominasi dengan persamaan berikut:

$$D = \left(\frac{N_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominasi
 N_i = jumlah individu tiap jenis
 N = jumlah total individu

Pada umumnya perairan dengan keanekaragaman jenis yang rendah cenderung memiliki keseragaman yang rendah pula. Nilai indeks keseragaman (E) dan indeks dominasi (C) berkisar antara 0-1. Jika indeks keseragaman mendekati 0, maka nilai indeks dominasi akan mendekati 1. Hal ini jika keseragaman suatu populasi semakin kecil, maka ada kecenderungan suatu jenis mendominasi populasi tersebut (Odum, 1993).

e. Saprobik Indeks (SI)

Analisis saprobik perairan nilainya ditentukan oleh saprobik indeks (SI) dapat digunakan rumus (Anggoro, 1988) :

$$SI = \frac{1C + 3D + 1B - 3A}{1A + 1B + 1C + 1D}$$

Keterangan:

SI = Saprobik indeks

A = jumlah spesies organisme Polisaprobik

B = jumlah spesies organisme α -Mesosaprobik

C = Jumlah spesies organisme β - Mesosaprobik

D = jumlah spesies organisme Oligosaprobik

f. Tropik Saprobik Indeks (TSI)

Analisis saprobik perairan nilainya ditentukan oleh tropik saprobik indeks (TSI) dapat digunakan rumus (Anggoro, 1988) :

$$TSI = \frac{1(nC) + 3(nD) + (nB) - 3(nA) \times nA + nB + nC + nD + nE}{1(nA) + 1(nB) + 1(nC) + 1(nD) \times nA + nB + nC + nD}$$

Keterangan:

N = Jumlah individu organisme pada setiap kelompok saprobitas

nA = jumlah individu penyusun kelompok Polisaprobik

nB = jumlah individu penyusun kelompok α - Mesosaprobik

nC = jumlah individu penyusun kelompok β - Mesosaprobik

nD = jumlah individu penyusun kelompok Oligosaprobik

nE = jumlah individu penyusun selain A, B, C dan D

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Gambaran Lokasi Penelitian

Sungai Klampisan merupakan salah satu sungai yang berada di wilayah Kampung Klampisan, Desa Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan.



Gambar 1. Stasiun 1 yang alirannya terletak sebelum sumber pencemar



Gambar 2. Stasiun 2 yang berada pada bagian tengah sungai yang alirannya terletak dekat sumber pencemar



Gambar 3. Stasiun 3 yang berada pada bagian hilir sungai yang alirannya terletak setelah sumber tercemar

Variabel Kualitas Air

Hasil pengukuran variabel fisika kimia perairan yang diperoleh saat penelitian di Sungai Klampisan Ngaliyan Semarang tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Variabel Kualitas Air di Sungai Klampisan Ngaliyan, Semarang

Pengamatan	Januari			Februari			Kisaran Optimum	Pustaka
	St 1	St 2	St 3	St 1	St 2	St 3		
Suhu Air ($^{\circ}\text{C}$)	25	24	25	25	26	25	24-32	Hutabarat, 1986
Kedalaman(m)	0,37	0,4	0,33	0,35	0,28	0,35	-	-
Arus (m/s)	0,08	0,10	0,10	0,20	0,13	0,16	-	-
pH	7	6	6	6	7	6	6,5-9	Boyd, 1991

Sumber : Pengamatan *In situ*

Tabel 2. Hasil Pengukuran DO di Sungai Klampisan Ngaliyan Semarang

Titik	Januari			Februari			Kisaran Optimum	Pustaka
	St 1	St 2	St 3	St 1	St 2	St 3		
1	8,3	7,6	8,3	7,9	9	8,6	>5	Kep-51/Men KLH/2004
2	8	7,9	8,5	8,2	8,6	7		
Rataan	8,15	7,75	8,4	8,05	8,8	7,8		

Sumber : Pengamatan *In situ*

Tabel 3. Hasil Pengukuran COD di Sungai Klampisan Ngaliyan Semarang

Titik	Januari			Februari			Kisaran Optimum	Pustaka
	St 1	St 2	St 3	St 1	St 2	St 3		
1	116	19,73	15	26,9	23	5,98	< 20	Kasam, 2005
2	31	45,25	31	11,89	23	12,41		
Rataan	73,50	32,49	23,00	19,40	23,00	9,20		

Sumber : Hasil Penelitian, 2014

Tabel 4. Hasil Pengukuran BOD di Sungai Klampisan Ngaliyan Semarang

Titik	Januari			Februari			Kisaran Optimum	Pustaka
	St 1	St 2	St 3	St 1	St 2	St 3		
1	7,32	11,75	3	15,21	6,41	4,57	10	Kep.Men LH 51/2004
2	3,67	29,62	4,41	6,29	7,32	8,23		
Rataan	5,50	20,69	3,71	10,75	6,87	6,40		

Sumber : Hasil Penelitian, 2014

Kelimpahan Plankton

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa kelimpahan plankton yang berada di Sungai Klampisan Ngaliyan Semarang terdapat 14 spesies. Kelimpahan plankton pada masing-masing stasiun tersaji pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Komposisi dan Kelimpahan Plankton (individu/L) pada bulan Januari

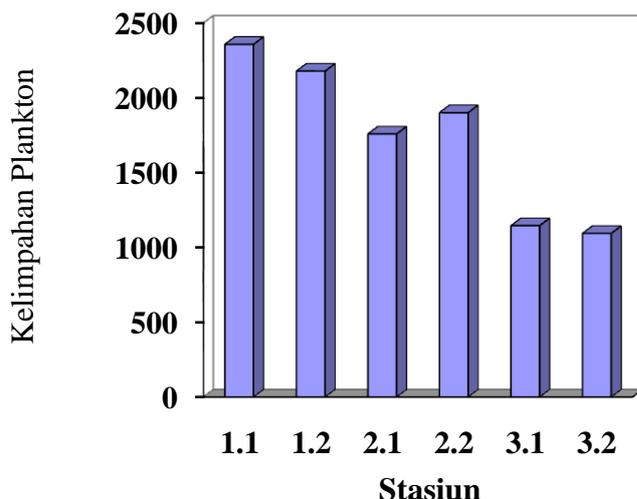
No	Spesies	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
		1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2
A.	Polysaprobik						
1.	<i>Hexotrica caudate</i>	115	140	51	89	38	25
2.	<i>Euglena viridis</i>	153	127	64	51	38	38
3.	<i>Glaucoma scintilans</i>	204	115	395	434	76	51
B.	α-Mesosaprobik						
1.	<i>Nitzschia sp</i>	471	395	370	446	408	420
2.	<i>Oscillatoria formosa</i>	191	153	76	64	25	64
3.	<i>Hantzchia amphioxys</i>	115	89	76	64	76	38
C.	β-Mesosaprobik						
1.	<i>Paramecium bursaria</i>	217	204	153	191	127	140
2.	<i>Stylaria lacustris</i>	76	89	102	64	-	51
3.	<i>Hydropsyche lepida</i>	229	204	64	-	64	38
D.	Olygosaprobik						
1.	<i>Synedra acus var.</i>	115	102	127	89	89	38
2.	<i>Cladophora glomera</i>	191	178	102	140	115	76
E.	Lain-lain						
1.	<i>Grammatophora</i>	64	51	89	102	51	-
2.	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	127	153	89	115	-	38
3.	<i>Closterium sp.</i>	89	178	-	51	38	76
	Jumlah	2357	2178	1758	1900	1145	1093

Sumber : Hasil Penelitian, 2014

Tabel 6. Komposisi dan Kelimpahan Plankton (individu/L) pada bulan Februari

No	Spesies	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
		1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2
A.	Polysaprobik						
1.	<i>Hexotrica caudate</i>	127	64	64	51	76	38
2.	<i>Euglena viridis</i>	89	115	76	38	25	38
3.	<i>Glaucoma scintilans</i>	178	127	229	446	76	51
B.	α-Mesosaprobik						
1.	<i>Nitzschia sp</i>	434	395	408	434	434	395
2.	<i>Oscillatoria formosa</i>	204	127	89	64	76	38
3.	<i>Hantzchia amphioxys</i>	140	102	76	76	64	51
C.	β-Mesosaprobik						
1.	<i>Paramecium bursaria</i>	178	191	191	204	140	89
2.	<i>Stylaria lacustris</i>	115	64	127	89	76	-
3.	<i>Hydropsyche lepida</i>	217	178	64	64	-	25
D.	Olygosaprobik						
1.	<i>Synedra acus var.</i>	140	127	89	102	115	76
2.	<i>Cladophora glomera</i>	191	178	102	140	115	38
E.	Lain-lain						
1.	<i>Grammatophora</i>	89	127	76	115	64	89
2.	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	178	140	89	89	38	38
3.	<i>Closterium sp.</i>	115	217	-	-	38	51
	Jumlah	2395	2152	1680	1912	1336	1017

Sumber : Hasil Penelitian, 2014



Gambar 4. Grafik kelimpahan plankton per stasiun

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Sungai Klampisan Ngaliyan Semarang diperoleh nilai saprobitas perairan yang tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Indeks Saprobitas (SI) dan Tropik Saprobitas Indeks (TSI)

Stasiun	Titik	Indeks Saprobitas		TSI	
		Januari	Februari	Januari	Februari
1	1.1	0,272	0,2	0,439	0,402
	1.2	0,272	0,2	0,559	0,559
2	2.1	0,272	0,272	0	0
	2.2	0,2	0,555	0	0
3	3.1	0,2	0,2	0,875	0,875
	3.2	0,272	0	0,856	0,758

Sumber : Hasil Penelitian, 2014

B. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika kimia yang didapat dari ketiga stasiun memiliki nilai rata-rata masih memenuhi kisaran optimum bagi pertumbuhan organisme.

Kedalaman perairan sungai pada saat sampling berkisar antara 28 – 40 cm, kecepatan arus 0,08 – 0,2 m/s, kecerahan perairan sungai yang tak terhingga dan kedalaman perairan sungai akan mempengaruhi penetrasi sinar matahari ke dalam perairan. Semakin tinggi kecerahan, intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan akan semakin besar (Nybakken, 1992).

Hasil pengukuran suhu air yang didapat pada bulan Januari pada setiap stasiun adalah 25–26 °C dan pada bulan Februari adalah 24 – 25 °C. Menurut Hutabarat dan Evans (1986), suhu air yang optimum rata-rata berkisar antara 24-32°C pada kisaran tersebut plankton dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik.

Menurut Hutabarat (2000), kedalaman perairan terkait erat dengan penetrasi cahaya yang masuk didalam perairan. Penyinaran matahari akan berkurang seiring dengan bertambahnya kedalaman. Sedangkan nilai kecerahan yang diperoleh pada ketiga stasiun dengan menggunakan piringan *secchi disk* mendapatkan nilai kecerahan yang tak terhingga. Menurut pengamatan hal ini dikarenakan perairan sungai yang dangkal disertai warna air yang relatif jernih.

Nilai pH air yang dari ketiga stasiun berkisar antara 6-7. Nilai pH yang diperoleh masih memenuhi batas optimal untuk pertumbuhan plankton. Dijelaskan oleh Novotny & Olem (1994) dalam Siahaan (2011), organisme akuatik lebih menyukai pH mendekati pH netral.

Oksigen terlarut (DO) yang didapatkan pada saat penelitian berkisar antara 7,75-8,8 mg/L. Bulan Januari memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan pada bulan Februari. Perbedaan DO disetiap stasiun diakibatkan oleh perbedaan suhu pada setiap stasiun, semakin tinggi suhu maka DO akan semakin rendah. Didalam Kep.51/MENKLH/2004 tentang baku mutu air yang baik lebih dari 5 mg/L, tetapi jika nilai DO kurang dari 3 mg/L akan menyebabkan kematian biota organisme. Menurut Barus (2004), sumber utama oksigen terlarut dalam air adalah penyerapan oksigen dari udara melalui kontak antara permukaan air dengan udara dan dari proses fotosintesis.

Nilai pengukuran *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) atau kebutuhan oksigen biokimiawi pada bulan Januari memiliki kisaran yaitu 3,71-6,87 mg/L. Sedangkan kisaran BOD pada bulan Februari yaitu 6,4 – 20,69 mg/L. Nilai BOD yang didapat selama pengamatan pada bulan Januari dan Februari mendapatkan nilai BOD diatas Baku Mutu Air (BMA) kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 82 tahun 2001 yaitu angka batas maksimum disyaratkan 3 mg/L. Nilai kisaran BOD pada bulan Februari yang lebih tinggi dibandingkan bulan Januari, yaitu pada bulan Februari ialah pada stasiun 1 sebesar 20,69 mg/L sedangkan pada bulan Januari yaitu sebesar 5,5 mg/L dikarenakan saat pengambilan air sampel saat bulan Februari pabrik sekitar sungai sedang melakukan aktifitas. Menurut Tato (2013), air dikatakan tercemar jika konsentrasi oksigen terlarut menurun dibawah batas yang dibutuhkan oleh kehidupan biota. Penyebab utama kekurangan oksigen terlarut dalam air adalah adanya bahan-bahan buangan yang mengkonsumsi oksigen, bahan-bahan tersebut biasanya mudah diuraikan oleh bakteri dengan bantuan oksigen. Oksigen dalam air di konsumsi oleh bakteri untuk menguraikan bahan tersebut. Bahan-bahan tersebut dapat berasal dari kotoran hewan maupun manusia, tanaman mati atau sampah organik, bahan-bahan dari industri pangan, pemotongan hewan dan ikan.

Hasil identifikasi dan perhitungan plankton yang diperoleh diperairan Sungai Klampisan pada saat dilakukan penelitian bulan Januari sampai Februari berjumlah 14 spesies dan yang paling mendominasi adalah genus dari kelas Bacillariophyceae yaitu *Nitzschia* sp. Menurut Nybakken (1992), jenis ini mampu tumbuh dengan cepat meskipun pada kondisi nutrient dan cahaya yang rendah. Selain itu plankton dari kelas ini juga mampu meregenerasi dan reproduksi yang lebih besar dan juga memiliki kemampuan untuk beradaptasi yang tinggi, sehingga jumlahnya lebih mendominasi dibanding genus yang lain.

Populasi plankton di Sungai Klampisan pada bulan Januari dan bulan Februari, didapatkan hasil yang tidak jauh berbeda. Menurut Basmi (2000), populasi plankton pada tempat dan waktu tertentu tergantung pada laju reproduksi dari masing-masing individu didalamnya dan karena kematian. Adanya aliran limbah industri memungkinkan mematikan plankton yang tidak tahan terhadap perubahan lingkungan, sehingga plankton yang menguntungkan bagi kesuburan perairan akan mati dan menjadikan plankton yang tahan akan perubahan lingkungan mendominasi perairan sungai.

Kelimpahan individu plankton di Sungai Klampisan berkisar antara 1.093 – 2.357 individu/L. Kelimpahan individu tertinggi terdapat pada stasiun 1, titik 1. Tingginya kelimpahan plankton di stasiun 1, titik 1 dikarenakan stasiun tersebut merupakan aliran sungai yang belum tercemar dari limbah pabrik sekitar.

Hasil analisa indeks keanekaragaman (H') pada ketiga stasiun, enam titik adalah 2,12 – 2,94. Terlihat bahwa komunitas plankton berada dalam kondisi rendah. Menurut Wilhm dan Doris (1968) dalam Dianthani (2003) bahwa nilai $H' < 2,3026$ menandakan keanekaragaman kecil dan kestabilan komunitas rendah. Sedangkan nilai indeks keseragaman (e) rata-rata adalah 0,16 – 0,24.

Berdasarkan Tabel 7, nilai SI dan TSI dapat diketahui bahwa kondisi perairan di Sungai Klampisan Semarang termasuk dalam kategori tercemar berat. Nilai SI berkisar antara 0,2 – 0,272. Kisaran nilai saprobik tersebut berdasarkan hasil pengamatan termasuk dalam golongan α -Mesosaprobik. Menurut Lee *et al* (1978) dalam Anggoro (1988), suatu perairan dengan nilai SI dan TSI 0 sampai 0,5 tergolong dalam kelompok α -Mesosaprobik.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah:

- Hasil pengukuran parameter fisika kimia yang terdiri dari suhu, kedalaman, kecerahan, oksigen terlarut, pH, BOD dan COD didapat dari ketiga stasiun memiliki nilai rata-rata yang masih memenuhi kisaran optimum bagi pertumbuhan organisme.
- Kelimpahan individu plankton berkisar antara 1.093 – 2.357 individu/L. Sedangkan hasil analisa indeks keanekaragaman (H') pada ketiga stasiun adalah 2,12-2,94.
- Nilai indeks saprobitas berkisar antara 0,2 – 0,272. Sedangkan nilai TSI berkisar antara 0 – 0,875. Nilai SI dan TSI Sungai Klampisan tergolong dalam kategori α -Mesosaprobik (pencemaran sedang sampai berat).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim penguji dan panitia Dr. Ir. Frida Purwanti, M.Sc, Dr. Ir. Bambang Sulardiono, M.Si, Ir. Anhar Solichin, M.Si dan Dr. Ir. Pujiono Wahyu P., M.S yang telah memberikan arahan, bimbingan, kritik dan saran dalam penyusunan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, S. 1988. Analisis Tropik-Saprobik (TROSAP) untuk Menilai Kelayakan Lokasi Budidaya Laut. Makalah Workshop Budidaya Laut Perguruan Tinggi SeJawa Tengah. Tgl 2-4 April di LPWP Jepara.
- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. [Tesis] Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro. Semarang.



- Ayub, M. 2012. Teknik Penentuan Tingkat Pencemaran di Perairan Tawang (Karya Tulis Ilmiah). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Khairun. Ternate.
- Barus, T. 2004. Pengantar Limnologi Studi tentang Ekosistem Air Daratan. USU Press, Medan.
- Basmi, J.2000. Planktonologi : Sebagai Indikator Pencemaran Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dianthani, D. 2003. Identifikasi Jenis Plankton di Perairan Muara Badak, Kalimantan Timur. Makalah Pribadi Pengantar ke Falsafah Sains. Bogor.
- Ediwarman. 2011. Dampak Penambangan Emas terhadap Kualitas Air Sungai Singingi di Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. Jurnal Ilmu Lingkungan. ISSN 1978-5283. Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau.
- Hutabarat, S dan S. Evans. 1986. Kunci Identifikasi Zooplankton Daerah Tropik. UI Press. Jakarta.
- _____. 2000. Produktivitas Perairan dan Plankton. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nybakken, J. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis (diterjemahkan oleh H.M. Eidmar, Koesoebiono, D.G. Bengen, M.Hutomo dan D. Sukardjo). Gramedia. Jakarta.
- Odum, E. 1998. Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Siahaan, R, A. Indrawan, D. Soedharma dan L. Prasety. 2011. Kualitas Air Sungai Cisadane, Jawa Barat - Banten (*Water Quality of Cisadane River, West Java - Banten*). IPB
- Tato, S. 2013. Penggunaan Biosfera untuk Limbah Rumah Sakit Penggunaan Biofilter Anaerob-Aerob terhadap Limbah Cair Rumah Sakit. Makassar