

INDEKS TROFIK-SAPROBIK SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS AIR DI BENDUNG KEMBANG KEMPIS WEDUNG, KABUPATEN DEMAK

Trophic-Saprobic Index as Indicators of Water Quality in Kembang Kempis Dam Wedung, Demak Regency

Noviana Indrayani, Sutrisno Anggoro*), Agung Suryanto

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 : novianaindrayani@gmail.com

ABSTRAK

Plankton berperan penting dalam ekosistem perairan. Plankton dapat dijadikan indikator kesuburan dan pencemaran, karena sifat plankton yang sebagian berperan sebagai produsen primer dan sebagian ada yang menyenangi bahan pencemar. Fitoplankton dapat melakukan fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat dan oksigen serta merupakan awal dari rantai makanan. Berdasarkan sifat plankton inilah yang digunakan untuk menentukan tingkat saprobitas dengan melihat SI (Saprobik Indeks) dan TSI (Tropik Saprobik Indeks). Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan tingkat kesuburan dan pencemaran air di Bendung Kembang Kempis Wedung berdasarkan nilai saprobitasnya (SI dan TSI), menganalisis hubungan (keterkaitan) tingkat saprobitas perairan dengan variabel kualitas air di Bendung Kembang Kempis Wedung dan kontribusi variabel kualitas air dalam menentukan tingkat trofik saprobik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode observasi dan metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode sistematis sampling. Penelitian ini dilakukan pada 5 stasiun dan setiap stasiun terdiri dari 2 substasiun. Pengambilan sampel plankton dilakukan secara aktif menggunakan plankton net dengan *mesh size* 60 μm diameter 25 cm untuk fitoplankton dan *mesh size* 200 μm diameter 20 cm untuk zooplankton. Berdasarkan hasil penelitian, tingkat kesuburan dan pencemaran air di Bendung Kembang Kempis Wedung adalah α -Mesosaprobik (pencemaran sedang sampai berat dengan kesuburan sulit dimanfaatkan untuk produktivitas plankton) dan β -Mesosaprobik (pencemaran ringan sampai sedang dengan kesuburan dapat dimanfaatkan untuk produktivitas plankton). Hubungan tingkat saprobitas perairan dengan kualitas air di Bendung Kembang Kempis Wedung memiliki hubungan yang lemah. Kontribusi pengaruh kualitas air terhadap saprobitas perairan sebesar 15-25% (DO), 12-34% (BOD), 9-11% (Nitrat) dan 21-59% (Fosfat).

Kata Kunci : Saprobik Indeks (SI); Trofik Saprobik Indeks (TSI); Bendung Kembang Kempis Wedung

ABSTRACT

Plankton has an important role in the water ecosystem because it can be indicator of fertility and pollution as it can be a primary producer and pollutant neutralizer. Phytoplankton can perform photosynthesis which produces carbohydrates and oxygen as well as functions as the base of the food chain. Based on the nature of plankton were used to determine level of saprobity to see the SI (saprobic index) and TSI (Troppic-saprobic index). The objective of the study were to determine the fertility and pollution degree based on saprobity index (SI and TSI), analyzing the correlation of water saprobity degree to the variables of water quality in Kembang Kempis Dam Wedung and contribution of water quality variables in determining the trophic saprobic level. The method used was observation and the sample was taken based on systematic sampling. The study was done in 5 stations and each station consists of 2 substations. Plankton sample was collected by active using plankton net with a mesh size 60 μm diameter 25 cm for phytoplankton and 200 μm diameter 20 cm for zooplankton. Based on the result of the study, fertility and water pollution in Kembang Kempis dam Wedung is α -Mesosaprobik (moderate to severe contamination with difficult fertility used for plankton productivity) and β -Mesosaprobik (mild to moderate contamination with fertility can be used for plankton productivity). Saprobity level relationship with water quality in Kembang Kempis dam Wedung have a weak relationship. Contributions influence the water quality of the saprobity by 15-25% (DO), 12-34% (BOD), 9-11% (nitrate) and 21-59% (Phosphate).

Keyword: Saprobic Index (SI); Trophic-Saprobic Index (TSI); Kembang Kempis Dam wedung

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Perairan sungai di Bendung Kembang Kempis ini memiliki potensi untuk perikanan dan sumber air bersih, namun aktivitas masyarakat di sekitar sungai dapat memberikan dampak negatif pada perairan. Aktivitas masyarakat yang berhubungan dengan perairan di Bendung Kembang Kempis Wedung antara lain penggunaan sungai sebagai tempat pembuangan limbah domestik yang berasal dari pemukiman maupun limbah non-domestik yang berasal dari kegiatan pertanian, peternakan, tambak serta kegiatan di TPI Wedung yang membuang limbahnya langsung ke sungai. Aktivitas masyarakat yang berada di daerah aliran sungai secara langsung maupun tidak langsung akan memberikan dampak negatif terhadap kualitas air sungai seperti faktor kimia maupun biologi yang selanjutnya dapat mengakibatkan rusaknya ekosistem perairan.

Plankton merupakan suatu organisme yang berukuran kecil yang hidupnya terombang-ambing oleh arus perairan. Organisme ini terdiri dari mikroorganisme yang hidupnya sebagai hewan (zooplankton) dan tumbuhan (fitoplankton) (Sachlan, 1972). Plankton berperan penting dalam ekosistem perairan. Fitoplankton merupakan produsen primer yang mampu membentuk zat organik dan zat anorganik. Fitoplankton dapat melakukan fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat dan oksigen serta merupakan awal dari rantai makanan (Nontji, 2005). Berdasarkan sifat dasar plankton, maka kelimpahan plankton inilah yang digunakan untuk menentukan tingkat saprobitas dengan melihat nilai SI (Saprobik Indeks) dan TSI (Tropik Saprobik Indeks).

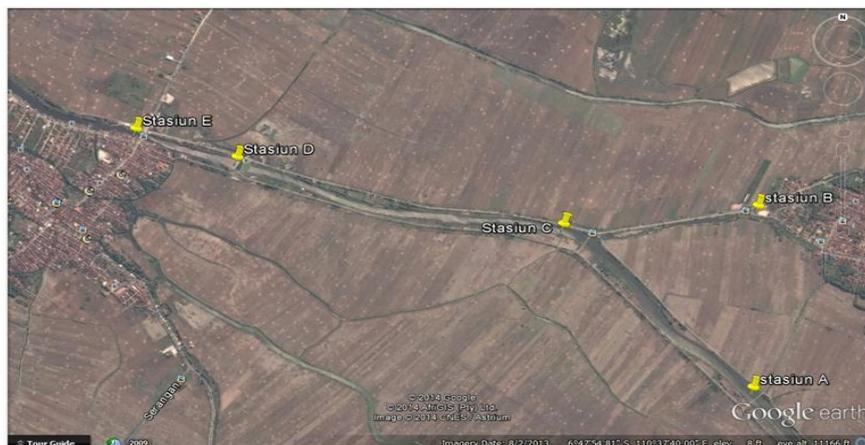
Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tingkat kesuburan dan pencemaran air di Bendung Kembang Kempis Wedung berdasarkan nilai saprobitasnya (SI dan TSI);
2. Menganalisis hubungan (keterkaitan) tingkat saprobitas perairan dengan variabel kualitas air di Bendung Kembang Kempis Wedung; dan
3. Kontribusi variabel kualitas (kimia) air dalam menentukan besarnya tingkat trofik-saprobik.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Mei 2014 di Perairan Bendung Kembang Kempis wedung, Kabupaten Demak. Identifikasi plankton dan uji Nitrat Fosfat dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Sumberdaya Ikan dan Lingkungan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.

Metode yang digunakan adalah metode observasi, yaitu suatu metode yang dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan secara sistematis mengenai kejadian-kejadian yang diselidiki (Hadi, 1998).



Keterangan :

- Stasiun A : koordinat 06°48'23.54" LS dan 110°38'25.21" BT merupakan perairan sungai di sekitar persawahan.
Stasiun B : pada koordinat 06°47'57.09" LS dan 110°38'26.07" BT merupakan perairan sungai di sekitar perumahan penduduk.
Stasiun C : pada koordinat 06°47'55.21" LS dan 110°37'57.43" BT merupakan perairan sungai di dekat peternakan itik.
Stasiun D : pada koordinat 06°47'43.69" LS dan 110°37'09.38" BT merupakan perairan setelah bendung kembang kempis wedung dan disisi sungai terdapat instalasi pengolahan air.
Stasiun E : pada koordinat 06°47'38" LS dan 110°36'56" BT merupakan perairan daerah TPI Wedung dan tempat penambatan perahu.

Gambar 1. Peta Lokasi Sampling

Pengambilan sampel dilakukan di 5 stasiun dan masing-masing stasiun diambil di tengah dan pinggir dan dilakukan 3 kali ulangan selama 3 minggu. Pengambilan sampel plankton pada pagi hari pukul 09.00 WIB, dilakukan dengan metode aktif menggunakan *plankton net* dengan *mesh size* 60 μ m diameter 25 cm untuk fitoplankton dan *mesh size* 200 μ m diameter 20 cm untuk zooplankton. Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan cara menarik *plankton net* yang ditarik menggunakan perahu dan dilengkapi *flow meter* untuk mengukur

volume air tersaring. Sampel yang diperoleh dimasukkan kedalam botol sampel dan diberi label sesuai stasiun dan waktu pengambilan. Rumus untuk menghitung volume air yang tersaring dengan *flow meter* model 2030 series adalah:

$$\text{Jarak (m)} = \frac{\text{angka flow meter} \times \text{rotor constant}}{999999}$$

$$\text{Volume (m3)} = \frac{\pi \times d^2 \times \text{jarak}}{4}$$

Keterangan : rotor constant (26873)

Pengawetan sampel menggunakan lugol sebanyak 3-4 tetes. Menurut Nontji (2005), pengawetan sampel plankton selain menggunakan formalin 4% dapat menggunakan lugol yang mengandung iodium. Sampel plankton dibungkus pada plastik hitam dan disimpan dikulkas.

Sampel plankton diidentifikasi di Laboratorium Pengelolaan Sumberdaya Ikan dan Lingkungan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Identifikasi fitoplankton menggunakan buku identifikasi Davis (1995), Sachlan (1982) dan Mizuno (1976).

Perhitungan jumlah plankton per liter dihitung dengan menggunakan rumus APHA (2005):

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

Keterangan:

- N = Jumlah fitoplankton per liter
- T = Luas gelas penutup (mm²)
- L = Luas lapang pandang (mm²)
- P = Jumlah fitoplankton yang tercacah
- p = Jumlah lapang pandang yang diamati
- V = Volume sampel fitoplankton yang tersaring (ml)
- v = Volume sampel fitoplankton dibawah gelas penutup (ml)
- W = Volume sampel fitoplankton yang disaring (lt)

Rumus yang digunakan untuk perhitungan jumlah zooplankton adalah sebagai berikut:

$$D = \left(\frac{1}{p}\right) q \left(\frac{1}{v}\right)$$

- D = Jumlah plankton per m³ (ind/m³)
- q = Jumlah plankton dalam bogorov
- p = Volume sampel plankton dalam bogorov (ml)
- V = Volume air yang tersaring (m³)
- l = Volume sampel plankton yang tersaring (ml)
- V = Volume air yang tersaring (m³)
- V = luas bukaan mulut saringan (m²) x panjang tarikan (m)

Indeks yang digunakan dalam mengetahui tingkat keragaman jenis dalam suatu komunitas yaitu menggunakan indeks keragaman dengan menggunakan Indeks Shannon-Wiener (Odum, 1971):

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

Keterangan:

- H' = Indeks keanekaragaman jenis
- pi = suatu fungsi peluang untuk masing-masing bagian secara keseluruhan (ni/N)
- ni = Jumlah individu jenis ke-i,
- N = jumlah total individu

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

$$e = H' / H_{maks}$$

Keterangan:

- e = Indeks keseragaman
H' = Indeks keanekaragaman
H_{maks} = ln S
S = Jumlah jenis

Indeks dominansi diperoleh menggunakan indeks Simpson (Odum, 1971):

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

- C = Indeks dominansi Simpson
n_i = Jumlah individu jenis ke-i
N = Jumlah total individu
s = Jumlah jenis

Saprobik Indeks (SI) dan Tropik Saprobik Indeks (TSI) dapat dihitung dengan menggunakan rumus Dresscher and Mark (1974):

$$SI = (C + 3D + B - 3A) / (A + B + C + D)$$

Keterangan:

- SI = Saprobik Indeks
A = Jumlah genus/spesies organisme polisaprobik
B = Jumlah genus/spesies organisme α – mesosaprobik
C = Jumlah genus/spesies organisme β – mesosaprobik
D = Jumlah genus/spesies organisme oligosaprobik

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

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

Parameter biologi perairan yang diukur pada penelitian ini adalah kelimpahan plankton, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominansi.

Tabel 1. Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton di Bendung Kembang Kempis wedung

Stasiun	Fitoplankton (ind/liter)			Zooplankton (ind/m ³)		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3
A	276	104	441	4	4	3
B	170	147	269	4	1	0
C	130	79	174	3	9	6
D	162	92	223	2	13	0
E	182	97	153	2	10	2

Keterangan :

- M1 = minggu pertama
M2 = minggu kedua
M3 = minggu ketiga

Kelimpahan fitoplankton stasiun A pada minggu pertama dan minggu ketiga memiliki kelimpahan yang tinggi yaitu pada minggu pertama 276 individu/liter dan minggu ketiga 441 individu/liter. Minggu pertama terdapat 15 genera dengan didominasi oleh *microcystis* dengan kelimpahan 120 individu/liter, sedangkan pada minggu ketiga terdapat 7 genera, didominasi oleh *Nitzschia* dengan kelimpahan 327 individu/liter. Kelimpahan fitoplankton terendah pada minggu kedua stasiun C dengan kelimpahan 45 individu/liter, terdapat 9 genera dengan didominasi oleh *Oscillatoria* 35 individu/liter. Pada waktu-waktu tertentu populasi suatu jenis

fitoplankton dapat tumbuh atau melimpah sehingga muncul jenis yang paling banyak. Munculnya spesies atau populasi ini kadang-kadang dengan tiba-tiba, kemudian hilang lagi dan keberadaannya diganti dengan jenis lainnya (Efrizal, 2006). Kelimpahan zooplankton tertinggi pada minggu kedua stasiun D dengan kelimpahan 13 individu/m³, terdapat 3 genera dan didominasi oleh *Diaphanosoma* dengan kelimpahan 6 individu/m³.

Kelimpahan plankton (fitoplankton dan zooplankton) suatu perairan erat kaitannya dengan kondisi lingkungan pada perairan tersebut. Organisme zooplankton yang ditemukan lebih sedikit dibandingkan organisme fitoplankton. Basmi (1999), menyatakan bahwa massa zooplankton terpisah dari fitoplankton akibat terhalangnya migrasi vertikal zooplankton karena terhalang massa fitoplankton di permukaan serta pengaruh fisika-kimia perairan, sedangkan menurut Nybakken (1992), siklus pembelahan sel pada fitoplankton relatif lebih singkat daripada zooplankton sehingga untuk mencapai jumlah yang banyak bagi zooplankton diperlukan waktu yang lama. Keberadaan plankton (fitoplankton dan zooplankton) yang didapat selama penelitian memiliki kelimpahan yang berbeda-beda pada masing-masing genera untuk setiap stasiun dan ulangnya. Hal ini diduga karena pengaruh karakteristik sifat fisika kimia perairan yang berbeda pada masing-masing stasiun dan dikarenakan sampling dilakukan 3 kali ulangan dalam kurun waktu selama seminggu sekali dengan maksud untuk mendapatkan gambaran kondisi perairan bendung Kembang Kempis Wedung secara umum.

Tabel 2. Struktur komunitas di Bendung Kembang Kempis Wedung

Stasiun	Keanekaragaman			Keseragaman			Dominasi		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	1.83	1.32	0.71	0.67	0.63	0.37	0.26	0.41	0.6
B	1.93	1.88	0.98	0.75	0.75	0.47	0.2	0.2	0.45
C	1.74	1.51	1.43	0.76	0.69	0.69	0.22	0.3	0.3
D	1.45	1.22	1.06	0.9	0.68	0.51	0.25	0.36	0.48
E	1.43	1.43	1.32	0.62	0.69	0.51	0.4	0.37	0.42

Indeks Keanekaragaman (H') tertinggi pada minggu pertama stasiun B yaitu 1.93, dengan terdapat 13 genera. Indeks keanekaragaman terendah pada minggu ketiga stasiun A yaitu 0.71, dengan adanya 7 genera. Berdasarkan hasil penelitian $H' < 2.3$ yang berarti keragaman kecil dan kestabilan komunitas rendah. Berdasarkan kriteria tingkat kondisi perairan, H' berada pada kisaran 1–1.5 dengan tingkat saprobitas α -Mesosaprobik, yang berarti termasuk dalam pencemaran sedang sampai berat, sedangkan H' pada kisaran 1.5–2 dengan tingkat saprobitas β -Mesosaprobik, yang berarti pencemaran ringan sampai sedang (Anggoro, 1988). Sedangkan dalam Dahuri (1995), apabila indeks keanekaragaman >3 berarti perairan tidak tercemar. Perairan termasuk tercemar sedang bila H' dalam kisaran 1–3. Perairan termasuk tercemar berat bila $H' < 1$. Menurut Sarinda dan Dewiyanti (2013), indeks keanekaragaman ini akan meningkat jika jumlah jenis yang ditemukan semakin banyak dan proporsi masing-masing jenis semakin merata.

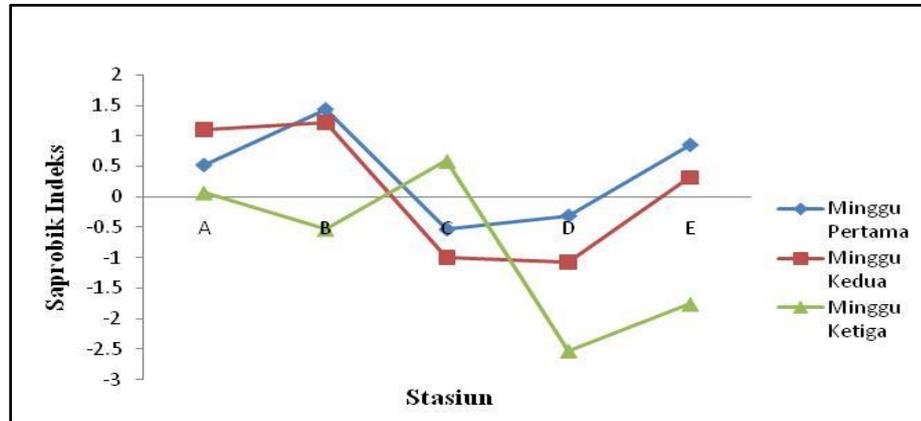
Indeks Keseragaman (e) pada stasiun A antara 0.37–0.67, stasiun B antara 0.47–0.75, stasiun C antara 0.68–0.76, stasiun D antara 0.51–0.90 dan stasiun E antara 0.51–0.69. Nilai indeks keseragaman jika $e \sim 0$, yang berarti sebaran individu antar jenis tidak merata atau ada sekelompok jenis tertentu yang dominan, jika $e = 1$, yang berarti pemerataan antar spesies relatif merata atau jumlah individu masing-masing relatif sama. Sarinda dan Dewiyanti (2013), menyatakan bahwa nilai Keseragaman (E) yang tidak merata, artinya ada beberapa spesies yang mendominasi. Hal ini disebabkan karena perubahan kondisi ekosistem perairan sehingga hanya beberapa genera saja yang dapat beradaptasi dengan kondisi tersebut. Barus (2001), menyatakan bahwa adanya unsur hara atau nutrien seperti nitrat dan fosfat yang terkandung di sungai juga berpengaruh terhadap keseragaman spesies antar area sampling.

Tabel 3. Nilai Saprobitas Indeks (SI) dan Trofik Saprobitas Indeks (TSI)

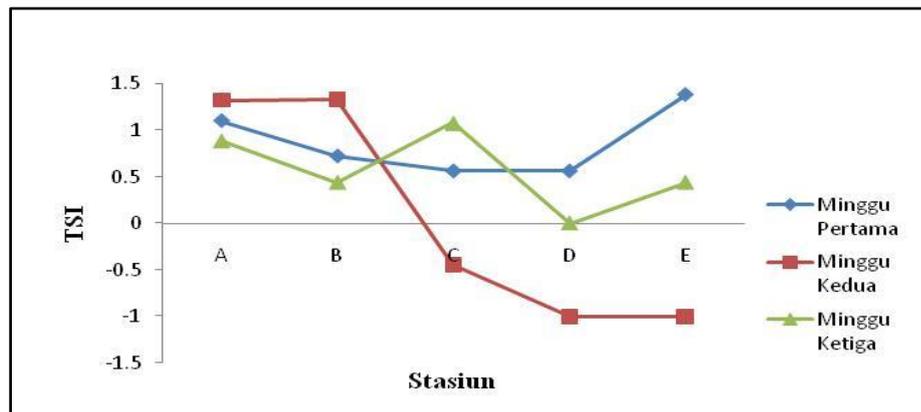
Keterangan	Waktu (per minggu)	st.A	st.B	st.C	st.D	st.E
		SI	M1	0.52	1.43	-0.53
	M2	1.11	1.23	-1	-1.08	0.32
	M3	0.07	-0.53	0.59	-2.53	-1.76
TSI	M1	1.1	0.72	0.56	0.56	1.38
	M2	1.32	1.33	-0.44	-1	-1
	M3	0.89	0.44	1.08	0	0.44

Pada Gambar 2 terlihat bahwa, nilai SI dan TSI pada stasiun A minggu pertama 0.52 dan 1.10, minggu kedua 1.11 dan 1.32 dan minggu ketiga 0.07 dan 0.89, dapat diketahui bahwa kondisi perairan pada stasiun A minggu pertama dan kedua termasuk dalam golongan β -Mesosaprobik, yang berarti pencemaran ringan sampai sedang dan kesuburan dapat dimanfaatkan, sedangkan minggu ketiga termasuk dalam golongan α -Mesosaprobik, yang berarti pencemaran sedang sampai berat. Stasiun A berada di sekitar persawahan, jadi pada stasiun A adanya masukan limbah dari pertanian tersebut ke dalam perairan.

Nilai SI dan TSI pada stasiun B minggu pertama 1.43 dan 0.72, minggu kedua 1.23 dan 1.33, minggu ketiga -0.53 dan 0.44, dapat diketahui bahwa kondisi perairan pada stasiun B minggu pertama dan kedua termasuk dalam golongan β -Mesosaprobik, yang berarti pencemaran ringan samapai sedang dan kesuburan dapat dimanfaatkan, sedangkan minggu ketiga termasuk dalam golongan α -Mesosaprobik, yang berarti pencemaran sedang sampai berat. Stasiun B berada pada daerah di sekitar pemukiman penduduk, jadi masukan limbah berasal dari pemukiman penduduk yang limbahnya langsung dibuang ke perairan.



Gambar 2. Grafik nilai Saprobik Indeks (SI) di Bendung Kembang Kempis Wedung



Gambar 3. Grafik Trofik-Saprobik Indeks (TSI) di Bendung Kembang Kempis Wedung

Nilai SI dan TSI pada stasiun C minggu pertama -0.53 dan 0.56, minggu kedua -1 dan -0.44, dan minggu ketiga 0.59 dan 1.08, dapat diketahui bahwa kondisi perairan pada stasiun C minggu pertama dan minggu kedua termasuk dalam golongan α -Mesosaprobik, yang berarti pencemaran sedang sampai berat dan kesuburan sulit dimanfaatkan, sedangkan pada minggu ketiga termasuk dalam golongan β -Mesosaprobik, yang berarti pencemaran ringan samapai sedang dan kesuburan dapat dimanfaatkan. Lokasi stasiun C berada di dekat peternakan itik, jadi limbah yang diperoleh dari kotoran peternakan itik dan buangan limbah pertanian di sekitarnya.

Nilai SI dan TSI pada stasiun D minggu pertama -0.31 dan 0.56, minggu kedua -1.08 dan -1, minggu ketiga -2.53 dan 0, dapat diketahui bahwa kondisi perairan pada stasiun D termasuk dalam golongan α -Mesosaprobik, yang berarti pencemaran sedang sampai berat dan kesuburan sulit dimanfaatkan. Lokasi stasiun D berada setelah bendungan kembang kempis wedung, di sebelah bendung kembang kempis Wedung terdapat Instalasi Pengolahan Air dan Pabrik Pembuatan es.

Nilai SI dan TSI pada stasiun E minggu pertama 0.85 dan 1.38, minggu kedua 0.32 dan -1, minggu ketiga -1.76 dan 0.44, dapat diketahui bahwa kondisi perairan minggu pertama termasuk dalam golongan β -Mesosaprobik, yang berarti pencemaran ringan samapai sedang dan kesuburan dapat dimanfaatkan, sedangkan minggu kedua dan minggu ketiga termasuk dalam golongan α -Mesosaprobik, yang berarti pencemaran sedang sampai berat dan kesuburan sulit dimanfaatkan. Lokasi stasiun E berada di sebelah TPI Wedung, limbah berasal dari pembuangan limbah dari TPI Wedung, dari pemukiman penduduk dan adanya kapal yang bersandar di lokasi tersebut.

Keberadaan jenis Bacillariophyceae (diatom), seperti *Nitzschia* pada semua stasiun diduga karena merupakan indikator spesies pada perairan tercemar ringan sampai sedang. *Nitzschia* memiliki range toleransi pencemaran bahan organik yang luas dan dapat berperan sebagai indikator pada kondisi perairan yang tercemar sedang hingga tercemar berat (Aprisanti *et al.*, 2013).

Nilai saprobitas perairan merupakan gambaran dari tingkat pencemaran suatu perairan yang diukur dari kandungan nutrisi dan bahan pencemar. Meningkatnya kandungan nutrisi ke daerah muara sungai dapat menyebabkan terjadinya *blooming* fitoplankton yang berakibat pada meningkatnya kekeruhan perairan dan menurunnya kecerahan (Caddy, 2000 dalam Suryanti, 2008). Namun, kandungan nutrisi yang cukup akan meningkatkan produktivitas fitoplankton. Meningkatnya produktivitas fitoplankton akan mendukung meningkatnya produktivitas organisme lain yang memiliki tingkatan trofik lebih tinggi.

Saprobitas diukur dengan indikator fitoplankton, karena setiap jenis fitoplankton merupakan penyusun dari kelompok saprobik tertentu yang akan mempengaruhi nilai saprobitas. Jenis fitoplankton yang ditemukan, merupakan bioindikator yang tepat untuk mengetahui kondisi Sungai tersebut, jika terjadi pencemaran (Persoone dan De Pauw, 1978). Keberadaan organisme saprobik sebagai indikator suatu perairan juga ditentukan oleh kualitas lingkungan perairan. Tiap jenis organisme saprobik akan menempati perairan tertentu dan keberadaannya ditentukan oleh kualitas perairan yaitu sifat fisika dan sifat kimia perairan (Pringgospudro, 1993).

Hubungan saprobik indeks (SI) dengan oksigen terlarut (DO) memiliki koefisien korelasi (r) = 0.51, merupakan hubungan yang sedang, dengan koefisien determinasi 25%. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi kandungan oksigen terlarut terhadap saprobik indeks sebesar 25%. Hubungan trofik-saprobik indeks (TSI) dengan oksigen terlarut (DO) memiliki koefisien korelasi (r) = 0.40, merupakan hubungan yang sedang, dengan koefisien determinasi 15%. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi kandungan oksigen terlarut terhadap trofik-saprobik indeks (TSI) sebesar 15%.

Hubungan saprobik indeks (SI) dengan *Biological Oxygen Demand* (BOD) memiliki koefisien korelasi (r)=0.59, merupakan hubungan yang sedang, dengan koefisien determinasi 34%. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi kandungan *Biological Oxygen Demand* (BOD) terhadap saprobik indeks (SI) sebesar 34%. Hubungan Trofik-Saprobik Indeks (TSI) dengan *Biological Oxygen Demand* (BOD) memiliki koefisien korelasi (r) = 0.36, merupakan hubungan yang lemah dengan koefisien determinasi 12%. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi kandungan BOD dengan trofik-saprobik indeks (TSI) sebesar 12%.

Hubungan saprobik indeks (SI) dengan nitrat di Bendung Kembang Kempis Wedung memiliki koefisien korelasi (r) = 0.3, merupakan hubungan yang lemah dengan koefisien determinasi 9%. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi kandungan nitrat terhadap saprobik indeks (SI) sebesar 9%. Hubungan Trofik-Saprobik Indeks (TSI) dengan Nitrat memiliki koefisien korelasi (r) = 0.34, merupakan hubungan yang lemah dengan koefisien determinasi 11%. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi kandungan nitrat terhadap trofik-saprobik indeks (TSI) sebesar 11%.

Hubungan saprobik indeks (SI) dengan fosfat di Bendung Kembang Kempis Wedung memiliki koefisien korelasi (r) = 0.77, merupakan hubungan yang kuat dengan koefisien determinasi 59%. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi kandungan fosfat terhadap saprobik indeks (SI) sebesar 59%. Hubungan trofik-saprobik indeks (TSI) dengan fosfat di Bendung Kembang Kempis Wedung memiliki koefisien korelasi (r) = 0.47, dengan koefisien determinasi 21%. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi kandungan fosfat terhadap trofik-saprobik indeks (TSI) sebesar 21%.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tingkat kesuburan dan pencemaran air di Bendung Kembang Kempis Wedung berdasarkan nilai saprobitas (SI dan TSI) adalah α -Mesosaprobik yang berarti pencemaran sedang sampai berat dengan kesuburan sulit dimanfaatkan untuk produktivitas plankton dan β -Mesosaprobik yang berarti pencemaran ringan sampai sedang dengan kesuburan dapat dimanfaatkan untuk produktivitas plankton;
2. Hubungan tingkat saprobitas perairan dengan kualitas air di Bendung Kembang Kempis Wedung adalah sebagai berikut:
 - a. Saprobitas Indeks (SI) dengan DO memiliki hubungan yang lemah dengan koefisien korelasi 0.51 dan Trofik Saprobitas Indeks (TSI) dengan DO memiliki hubungan lemah dengan koefisien korelasi 0.40;
 - b. Saprobitas Indeks (SI) dengan BOD memiliki hubungan yang lemah dengan koefisien korelasi 0.59 dan Trofik Saprobitas Indeks (TSI) dengan BOD memiliki hubungan yang lemah dengan koefisien korelasi 0.36;
 - c. Saprobitas Indeks (SI) dengan Nitrat memiliki hubungan yang lemah dengan koefisien korelasi 0.3 dan Trofik Saprobitas Indeks (TSI) dengan Nitrat memiliki hubungan lemah dengan koefisien korelasi 0.34;
 - d. Saprobitas Indeks (SI) dengan Fosfat memiliki hubungan yang kuat dengan koefisien korelasi 0.77 dan Trofik Saprobitas Indeks (TSI) dengan Fosfat memiliki hubungan yang lemah dengan koefisien korelasi 0.47.

3. Kontribusi pengaruh beberapa variabel kualitas (kimia) air terhadap saprobitas perairan:
 - a. DO terhadap Saprobitik Indeks (SI): 25 % dan DO terhadap Trofik Saprobitik Indeks (TSI): 15%;
 - b. BOD terhadap Saprobitik Indeks (SI): 34% dan BOD terhadap Trofik Saprobitik Indeks (TSI): 12% ;
 - c. Nitrat terhadap Saprobitik Indeks (SI): 9 % dan Nitrat terhadap Trofik Saprobitik Indeks (TSI); 11%
 - d. Fosfat terhadap Saprobitik Indeks (SI): 59% dan Fosfat terhadap Trofik Saprobitik Indeks (TSI): 21%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, M.S dan Dr. Ir. Agung Suryanto, M.S yang telah memberikan arahan, bimbingan, kritik dan saran dalam penulisan ini. Teman-teman yang telah membantu sampling dan pengolahan data dan tidak lupa ayah, ibu dan kakak yang selalu memberikan dukungan moril maupun materiil serta do'a yang selalu menyertaiku.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprisanti, R; A. Mulyadi dan S. Siregar. 2013. Struktur Komunitas Diatom Epilimnik Perairan Sungai Senapelan dan Sungai Sail Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. ISSN: 1978-5283.
- Anggoro, S. 1988. Analisis Tropik-Saprobitik (TROSAP) untuk Menilai Kelayakan Lokasi Budidaya Laut. Perguruan Tinggi se Jawa Tengah. LPWP. Universitas Diponegoro. Semarang.
- APHA (American Public Health Association). 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition*. Washington: APHA, AWWA (American Waters Works Association) and WPCF (Water Pollution Control Federation). 1202p.
- Basmi, J. 2000. Planktonologi: sebagai Indikator Pencemaran Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Barus, T. A. 2001. Pengantar Limnologi Studi tentang Ekosistem Sungai dan Danau. Fakultas MIPA USU. Medan. 250 hal.
- Dahuri, R. 1995. Metode dan Pengukuran Kualitas Air Aspek Biologi. Institut Pertanian Bogor.
- Davis, C. C. 1995. *The Marine and Fresh-Water Plankton*. Michigan State University Press. Amerika. 560p.
- Dresscher, TGN and H van der Mark. 1974. *A Simplified Method for the Assessment of Quality of Fresh and Slightly Brackish Water Hydrobiologia, 48 (3) : 199 – 201*.
- Efrizal.T. 2006. Hubungan Beberapa Parameter Kualitas Air dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pulau Penyengat Kota Tanjung Pinang Provinsi Kepulauan Riau. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Maritim. Universitas Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Hadi, S. 1998. Metodologi Research Jilid IV. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Mizuno, T. 1976. *Illustration the Freshwater Plankton of Japan*. Hoikusha PUBLISHING. Japan.
- Nontji, A. 2005. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Nybakken, J. M. 1988. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Gramedia. Jakarta. 443 hal.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamental of Ecology Third Edition*. W. B. Saunders Company. London. 574p.
- Pringgosaputro, S. 1993. Studi Keterkaitan antara Pembuangan Limbah Industri dengan Tingkat Saprobitas di Muara Sungai Sambong Kab. Dati II Batang (sebagai upaya pendugaan Tingkat Pencemaran). Laporan penelitian. PPLH Lemlit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sachlan, M. 1972. Planktonologi. Direktorat Jendral Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sarinda, F dan Dewiyanti, I. 2013. Keragaman Fitoplankton di Perairan Estuaria Kuala Gigieng Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Jurnal Unsiyah Depik 2 (1) : 20-25*.
- Suryanti. 2008. Kajian Tingkat Saprobitas di Muara Sungai Morodemak pada Saat Pasang dan Surut. *Jurnal Sainstek Perikanan, 4(1) : 76-83*.