

KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN PERIFITON DI PERAIRAN SUNGAI DELI SUMATERA UTARA

Susanti Lawati Barus¹, Yunasfi², Ani Suryanti²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian USU

²Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian
USU

Email: susanasterionella@ymail.com

ABSTRACT

This research aims to know the abundance and diversity level of periphyton and to determine the pollution Deli river, in terms of periphyton diversity and water quality. Physical-chemical, and biological observed parameter that were temperature, current, brightness, pH, TDS, TSS, BOD₅, DO, nitrate, Phosphate, Fe, diversity and abundance of periphyton. Sampling was done three times at the five observation station, that each station is divided into three spots (before, during and after the sewage outlet).

Diversity index periphyton (H') ranged from 0,803 until 1,195 ind/cm², abundance ranged from 257.280 until 1.185.280 ind/cm². The temperature 27 until 30°C, the current range 0,68 until 0,89 m/s, the brightness range 20,50 until 23,50 cm, TDS range 96,50 until 142,03 mg/l TSS 5,33 until 11,33 mg/l, pH range 7,60 until 8,10 mg/l, DO 0,90 until 1,90 mg/l, BOD₅ 8,99 until 22,50 mg/l, nitrate 1,69 until 3,48 mg/l, Phosphate 0,11 until 0,35 mg/l and Fe 0,20 until 3,78 mg/l. According to the Diversity index (H') and water physical – chemical properties, Deli River is being heavy polluted.

Keywords: Periphyton, Diversity, Abundance, Deli River

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan perifiton di Sungai Deli dan untuk menentukan tingkat pencemaran di sungai Deli ditinjau dari keanekaragaman perifiton serta faktor fisik-kimia perairan. Parameter fisika-kimia dan biologi yang diamati yaitu suhu, arus, kecerahan, pH, TDS, TSS, DO, BOD₅, nitrat, Fosfat, Fe, keanekaragaman dan kelimpahan perifiton. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali di lima stasiun pengamatan yang setiap stasiun terbagi menjadi tiga (sebelum, saat dan setelah adanya saluran limbah).

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh keanekaragaman perifiton (H') berkisar antara 0,803 – 1,195 ind/cm², kelimpahan berkisar antara 257.280 – 1.185.280 ind/cm². Suhu berkisar antara 27 – 30°C, arus berkisar 0,68 – 0,89 m/s, Kecerahan berkisar 20,50 – 23,50 cm, TDS berkisar 96,50 – 142,03 mg/l, TSS berkisar 5,33 – 11,33 mg/l, pH berkisar 7,60 – 8,10 mg/l, DO berkisar 0,90 – 1,90 mg/l, BOD₅ berkisar 8,99 – 22,50 mg/l, nitrat berkisar 1,69 – 3,48 mg/l, Fosfat berkisar 0,11 – 0,35 mg/l dan Fe 0,20 – 3,78 mg/l. Jika dilihat dari Indeks Keanekaragaman (H') dan faktor fisik-kimia perairan Sungai Deli tergolong tercemar sedang – berat.

Kata kunci: perifiton, keanekaragaman, kelimpahan, Sungai Deli

PENDAHULUAN

Sungai merupakan suatu ekosistem mengalir dengan pergerakan air satu arah. 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. Disisi lain sungai juga merupakan sumber air bagi masyarakat yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dan kegiatan, seperti kebutuhan rumah tangga, pertanian, industri, sumber mineral, dan pemanfaatan lainnya.

Sungai Deli merupakan satu contoh sungai yang di sepanjang bantaran sungainya terdapat berbagai aktivitas industri. Aktivitas industri yang ada di daerah tersebut antara lain: industri biskuit, lem, baja, karet dan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Menurunnya kualitas air suatu perairan akan mempengaruhi jumlah dan jenis biota. Salah satu biota yang rentan terhadap perubahan kualitas air adalah perifiton dan selanjutnya mempengaruhi biota lainnya pada ekosistem perairan tersebut.

Perifiton merupakan kumpulan dari mikroorganisme yang tumbuh pada permukaan benda yang berada dalam air (Weitzel, 1979). Perifiton dapat tumbuh pada substrat alami dan buatan. Berdasarkan substrat menempelnya, perifiton dibedakan atas *epilithic* (perifiton yang tumbuh pada batu), *epipellic* (perifiton yang tumbuh pada permukaan sedimen), *epiphytic* (perifiton yang tumbuh pada batang dan daun tumbuhan), dan *epizoic* (perifiton yang tumbuh pada hewan) (Cole, 1988 diacu oleh Widdyastuti, 2011).

Komunitas perifiton berpotensi sebagai indikator ekologis karena perifiton berperan penting sebagai produsen utama dalam rantai makanan,

dapat bertahan pada perairan dengan kecepatan arus yang besar, dan kebanyakan jenis-jenis perifiton dapat bersifat sensitif atau toleran terhadap pencemaran, baik terhadap pencemaran organik maupun logam berat (Sitompul, 2000).

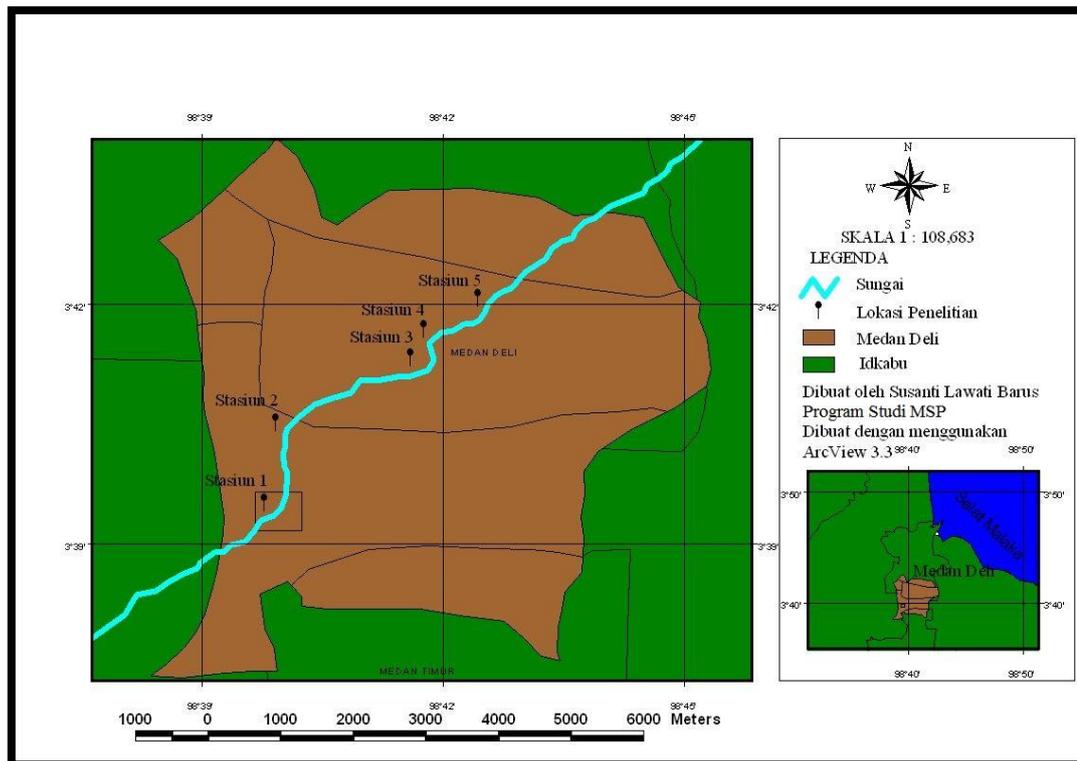
Ekosistem perairan terdiri atas komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi satu sama lain. Komponen biotik meliputi seluruh makhluk hidup yang tinggal pada suatu habitat, sedangkan komponen abiotik merupakan habitat makhluk hidup tersebut dengan berbagai karakteristik fisika dan kimia.

Tujuan penelitian ini adalah: untuk mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan perifiton di perairan sungai Deli dan untuk mengetahui kondisi air Sungai Deli ditinjau dari keanekaragaman perifiton dan faktor fisik-kimia perairan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai Juli 2013. Pengambilan sampel dilakukan 3 kali dengan selang waktu enam hari di Sungai Deli, kecamatan Medan Deli. Analisis sampel dan identifikasi perifiton dilakukan di Laboratorium MSP Terpadu dan Laboratorium UPTD Budidaya Dinas Pertanian dan Kelautan Kota Medan. Analisis faktor fisika kimia dilakukan di Laboratorium Limbah Cair Balai Riset dan Standardisasi Industri Medan.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Purposive Random Sampling* di daerah aliran sungai dimana dianggap terdapat limbah industri biskuit, lem, karet, baja, dan PLTU pada 5 stasiun pengamatan. Masing-masing stasiun dilakukan 3 (tiga) kali ulangan pengambilan sampel. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Perairan Sungai Deli

Pengukuran Faktor Fisika Kimia dan Biologi Perairan

Pengukuran beberapa parameter fisika dan kimia perairan dilakukan tiga kali ulangan di setiap stasiun. Parameter Fisika-Kimia yang diamati yaitu: suhu, kecepatan arus, kecerahan, TDS, TSS, pH, DO, BOD₅, nitrat, fosfat dan Fe.

Pengambilan Sampel Parameter Biologi

Pengambilan sampel perifiton dilakukan pada tiga titik disetiap stasiun. Masing-masing titik diulang 3 kali (tepi tengah tepi). Perifiton diambil dari substrat buatan berupa semen berkerikil yang berukuran 7 x 5 cm. Substrat di pasang 27 buah disetiap stasiun yakni dengan cara menggunakan tali yang diikat dari pinggir sungai hingga seberang sungai, pemasangan substrat dilakukan pada 3 titik dimana masing-masing 3 buah dibagian pinggir, tengah dan seberang sungai dengan kedalaman

15 cm dari permukaan air. Tujuan dari pemasangan tersebut adalah agar cahaya matahari masih dapat masuk untuk fotosintesis.

Substrat semen berkerikil yang telah diletakkan disetiap stasiun akan diambil sebanyak tiga kali, yaitu pada hari ke-6, ke-12, dan ke-18. Permukaan substrat buatan dikerikil dan hasil kerikan tersebut dimasukkan ke dalam botol sampel, kemudian ditambahkan akuades hingga 10 ml, selanjutnya diawetkan menggunakan lugol sebanyak 3 – 5 tetes, diberi label dan diidentifikasi dilaboratorium.

Pengukuran Sampel Perifiton dan Plankton

a. Kelimpahan perifiton dan Plankton dihitung dengan rumus (APHA, 2005):

$$K = \frac{N \times A_t \times V_t}{A_c \times V_s \times A_s}$$

Keterangan:

K = kelimpahan perifiton (ind/cm²) dan plankton (ind/l)

N = jumlah perifiton /plankto yang diamati

A_s = luas substrat yang dikerik (5x5 cm²) untuk perhitungan perifiton dan volume air yang di saring (l) untuk perhitungan plankton

A_t = luas penampang permukaan SRC (mm²)

A_c = luas amatan (mm²)

V_t = volume konsentrat pada botol contoh (20 ml) untuk perhitungan perifiton dan volume konsentrat pada botol contoh (30 ml) untuk perhitungan plankton

V_s = volume konsentrat dalam SRC (ml)

- b. Indeks keanekaragaman perifiton dan plankton dihitung dengan rumus (Shannon dan Wiever, 1949 diacu oleh Ludwig and Reynolds, 1988):

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

S = Banyaknya jenis

P_i = n_i/N

N_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

- c. Indeks keseragaman perifiton dihitung dengan rumus (Ludwig and Reynolds, 1988):

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

Keterangan:

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman

H max = Indeks maksiman

keanekaragaman atau ln S

S = Jumlah Spesies

- d. Indeks dominasi perifiton dihitung dengan rumus (Ludwig and Reynolds, 1988):

$$C = \sum_{i=1}^s (P_i)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominasi

n_i = jumlah individu dari spesies ke-i

N = Jumlah total individu

S = Jumlah spesies

HASIL DAN PEMBAHASAN

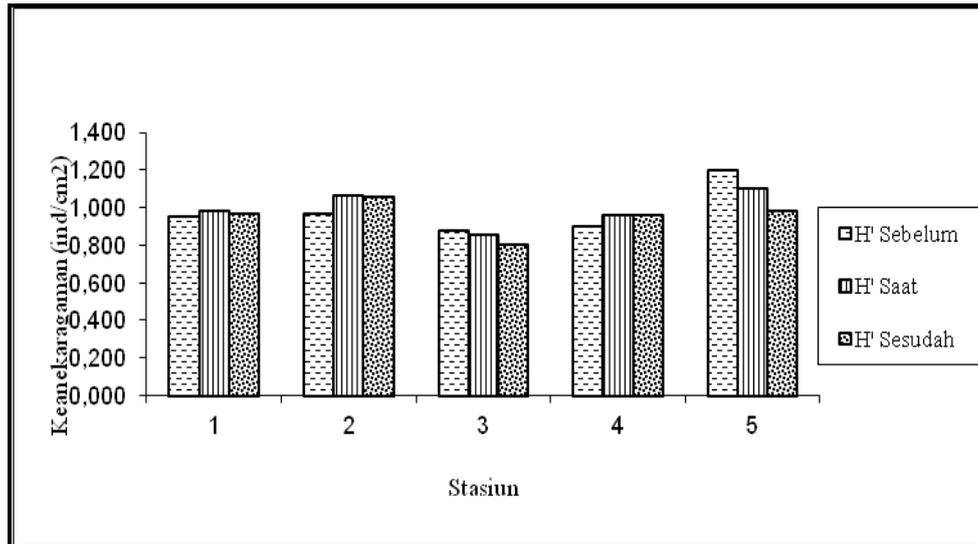
Hasil

Jenis Perifiton

Perifiton yang ditemukan pada substrat buatan selama penelitian di 5 stasiun terdiri atas 18 genus yang terbagi dalam lima kelas yaitu Bacillariophyceae (9 genus: Aulacoseira, Isthmia, Cymbella, Gomphonema, Fragillaria, Gyrosigma, Navicula, Nitzschia dan Stauroneis), Chlorophyceae (5 genus: Stigeoclonium, Microspora, Oedogonium, Ulothrix dan Mougeotia), Cyanophyceae (1 genus: Lyngbya), Euglenophyceae (2 genus: Euglena dan Phacus) dan Rhodophyceae (1 genus: Audouinella).

Keanekaragaman Jenis Perifiton

Berdasarkan hasil analisis data perifiton yang dilakukan selama penelitian di Sungai Deli diketahui stasiun yang memiliki keanekaragaman tertinggi yaitu pada stasiun 5 saat adanya buangan limbah PLTU dengan indeks keanekaragaman 1,195 ind/cm² dan stasiun yang memiliki indeks keanekaragaman terendah yaitu pada stasiun 3 setelah pembuangan limbah pabrik besi dengan indeks keanekaragaman 0,803 ind/cm². Perbandingan indeks keanekaragaman perifiton selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

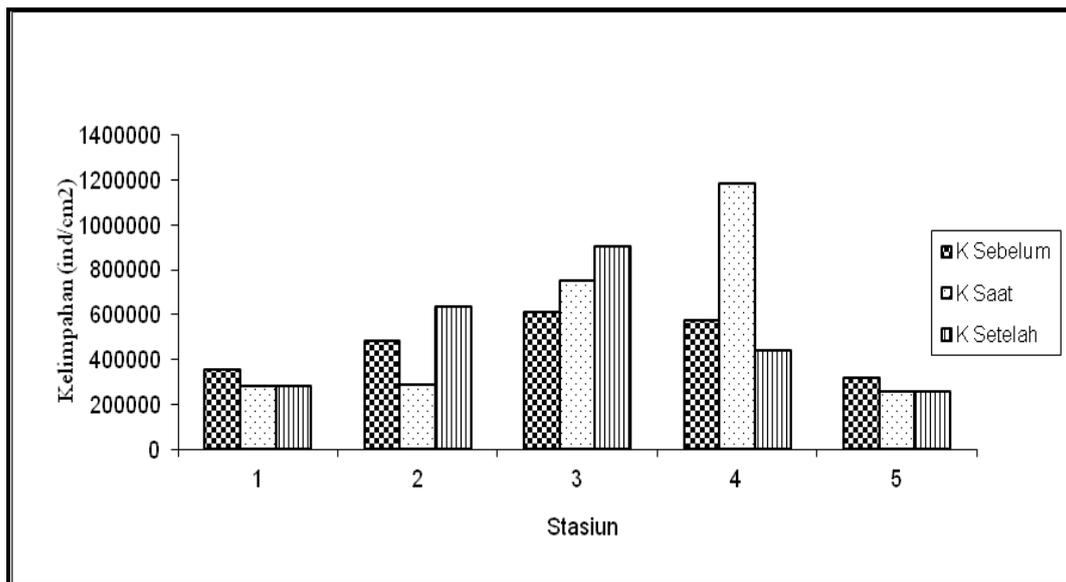


Gambar 2. Indeks Keanekaragaman (H') perifiton di Sungai Deli pada lima stasiun pengamatan.

Kelimpahan Perifiton

Kelimpahan perifiton selama penelitian di Sungai Deli (Lampiran 4) berkisar antara 257.280 – 1.185.280 ind/cm². Stasiun yang memiliki kelimpahan tertinggi yaitu pada stasiun

4 saat adanya limbah pabrik baja dan stasiun yang memiliki kelimpahan terendah yaitu pada stasiun 5 saat adanya limbah PLTU. Kelimpahan perifiton tiap stasiun dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kelimpahan (K) perifiton di Sungai Deli pada lima stasiun

Kondisi Komunitas Perifiton

Kondisi komunitas perifiton dapat digambarkan dengan nilai indeks keanekaragaman, indeks keseragaman

dan indeks dominansi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C)

Stasiun	Pengamatan	Kondisi Komunitas		
		(H')	(E)	(C)
1	SB	0,950	0,488	0,499
	SA	0,984	0,506	0,478
	ST	0,966	0,600	0,450
2	SB	0,970	0,466	0,473
	SA	1,065	0,595	0,426
	ST	1,056	0,589	0,416
3	SB	0,877	0,451	0,533
	SA	0,854	0,439	0,566
	ST	0,803	0,413	0,582
4	SB	0,899	0,432	0,522
	SA	0,956	0,594	0,440
	ST	0,957	0,492	0,474
5	SB	1,195	0,496	0,400
	SA	1,099	0,565	0,411
	ST	0,983	0,505	0,467

Keterangan : SB= Sebelum pembuangan limbah
SA= Saat pembuangan limbah
ST= Setelah pembuangan limbah

Faktor Fisik-Kimia Perairan

Berdasarkan hasil pengukuran faktor fisika-kimia dilokasi penelitian, kondisi Perairan Sungai Deli selama penelitian diperoleh nilai faktor fisik-kimia perairan. Faktor fisik-kimia selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran.

Pembahasan

Jenis Perifiton

Komunitas perifiton yang tertinggi di perairan Sungai Deli yaitu dari kelas Bacillariophyceae, hal ini dikarenakan perifiton dari kelas Bacillariophyceae merupakan perifiton yang umum dijumpai di perairan dan memiliki kemampuan untuk mentoleransi keadaan lingkungan serta parameter perairan yang mendukung pertumbuhan Bacillariophyceae seperti arus sungai. Whitton (1975) diacu oleh Faza (2012) menyatakan bahwa pada perairan yang berarus 0,5 – 1 m/s kelas perifiton dan plankton yang

mendominasi adalah kelas dari diatom (Bacillariophyceae).

Keanekaragaman Perifiton (H')

Keanekaragaman perifiton di suatu perairan dapat menunjukkan kualitas perairan tersebut. Keanekaragaman perifiton selama penelitian (Gambar 2) dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman perifiton di perairan Sungai Deli tergolong rendah. Hal ini sesuai dengan Wilhem dan Dorris (1966) dalam Basmi (1988) yang menyatakan bahwa suatu perairan yang memiliki indeks keanekaragaman perifiton > 3 tergolong perairan tidak tercemar, indeks keanekaragaman 1 – 3 tergolong tercemar ringan dan indeks keanekaragaman < 1 tergolong tercemar berat.

Tingginya keanekaragaman perifiton pada stasiun 5 sebelum adanya saluran limbah PLTU dikarenakan tidak adanya genus yang mendominasi di lokasi tersebut dengan indeks

keanekaragaman 1,195 ind/cm². Hal ini dapat dilihat dari nilai indeks dominasi pada stasiun 5 sebelum adanya limbah PLTU merupakan indeks dominasi terendah (0,400). Rendahnya keanekaragaman pada stasiun 3 setelah adanya saluran pabrik baja dikarenakan adanya genus yang mendominasi dapat dilihat pada indeks dominasi pada stasiun ini merupakan indeks dominasi tertinggi (0,582). Odum (1993) menyatakan bahwa indeks dominasi berbanding terbalik dengan indeks keanekaragaman.

Kelimpahan Perifiton

Stasiun yang memiliki kelimpahan tertinggi yaitu pada stasiun 4 saat adanya limbah pabrik baja dan stasiun yang memiliki kelimpahan terendah yaitu pada stasiun 5 saat adanya limbah pabrik listrik tenaga uap. Tingginya kelimpahan perifiton di stasiun 4 saat adanya saluran limbah pabrik baja diduga karena tingginya kelimpahan dari genus *Nitzschia* sp. (708.480 ind/cm²), diikuti genus *Navicula* sp. (280.960 ind/cm²) dan genus *Gomphonema* sp. (193.920 ind/cm²). Tingginya kelimpahan dari genus ini mengindikasikan bahwa telah terjadi pencemaran berat pada perairan Sungai Deli. Hal ini sesuai dengan Prygiel dan Horne (1999) diacu oleh Aprisanti dkk., (2013) yang menyatakan bahwa genus yang memiliki toleransi tinggi terhadap bahan pencemar seperti *Nitzschia* sp., *Navicula* sp., *Gomphonema* sp. dan *Craticula* sp. dominan pada perairan yang tercemar. Gintings (1992) menyatakan bahwa kegiatan pabrik baja menghasilkan limbah berupa BOD, TSS, TDS, COD, CN, pH, warna, kekeruhan, logam berat, fosfat, nitrat, *oil* dan *grease*. Nilai BOD menandakan banyaknya bahan organik yang masuk kedalam suatu perairan, bahan organik ini akan menyebabkan

kelimpahan genus *Nitzschia* sp., *Navicula* sp., dan *Gomphonema* sp. meningkat. Biggs dan Kilroy (2000) menyatakan bahwa genus *Nitzschia* sp., *Navicula* sp., dan *Gomphonema* sp. merupakan perifiton yang memiliki sifat toleran terhadap bahan pencemar organik.

Rendahnya kelimpahan perifiton di stasiun 5 saat adanya saluran limbah PLTU dikarenakan pada stasiun 5 kelimpahan genus *Nitzschia* sp. (148.480 ind/cm²) sangat rendah dibanding kelimpahan genus ini di stasiun lain. Rendahnya kelimpahan *Nitzschia* sp. di stasiun 5 saat adanya saluran limbah PLTU diduga karena rendahnya kandungan fosfat pada stasiun ini yaitu sebesar 0,11 mg/l dibanding dengan stasiun lain yang berkisar 0,12 – 0,35 mg/l. Aprisanti dkk., (2013) menyatakan bahwa fosfat merupakan unsur penting di perairan untuk proses metabolisme diatom dan fosfat juga merupakan faktor pembatas bagi kelimpahan dan pertumbuhan diatom.

Tingginya kelimpahan perifiton di perairan Sungai Deli diduga karena tingginya kandungan nitrat dan fosfat di perairan tersebut. Nitrat dan fosfat merupakan unsur penting bagi kehidupan perifiton maupun plankton di perairan. Effendi (2003) menyatakan bahwa nitrat dan fosfat merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan alga akuatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan.

Kondisi Komunitas Perifiton

Hasil penelitian (Tabel 4) dapat dilihat bahwa indeks keseragaman (E) berkisar antara 0,413 – 0,600. Nilai keseragaman tertinggi terdapat di stasiun 1 setelah adanya saluran limbah

biskuit dan lem. Nilai keseragaman terendah terdapat pada stasiun 3 setelah adanya saluran limbah baja.

Indeks Dominansi (C) terendah terdapat di stasiun stasiun 5 sebelum adanya saluran limbah PLTU sebesar 0,400. Nilai dominansi tertinggi berada di stasiun 3 setelah adanya saluran limbah pabrik baja sebesar 0,582 nilai ini sudah menunjukkan adanya dominansi dari perifiton yang ada di perairan Sungai Deli. Odum (1993) menyatakan apabila indeks dominansi (C) > 0,5 maka struktur komunitas yang sedang diamati ada dominansi dari satu atau beberapa spesies.

Faktor Fisik-Kimia Perairan

Beberapa limbah yang dihasilkan oleh aktivitas-aktivitas manusia terutama pabrik biskuit dan lem, pabrik karet, pabrik baja, dan pabrik listrik tenaga uap terdiri atas BOD, COD, TDS, TSS, CN, pH, warna, kekeruhan, metal berat, *oil*, *grease*, Cl, S, Cr dan fenol (Gintings, 1992). Berdasarkan Keputusan Gubernur Sumatera Utara Nomor 660.3/1266/K/92, Sungai Deli ditetapkan sebagai peruntukan air golongan B (Air yang peruntukannya dapat digunakan sebagai bahan baku air minum).

Suhu disuatu ekosistem air berfluktuatif baik harian maupun tahunan. Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa kisaran suhu tiap stasiun antara 27 – 30 °C dari tabel di atas dapat diketahui diantara kelima stasiun pengamatan memiliki rentang suhu yang relatif sama. Nilai suhu yang didapat selama penelitian masih tergolong baik dan mendukung bagi kelangsungan hidup perifiton di perairan tersebut. Effendi (2003) menyatakan bahwa alga dari filum Chlorophyta dan Bacillariophyta akan tumbuh baik pada kisaran suhu 30 – 35

°C dan 20 – 30 °C sedangkan jenis Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi.

Kecepatan arus dari suatu perairan akan mempengaruhi keberadaan perifiton dan plankton yang terdapat didalamnya. Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa kisaran arus antara 0,68 – 0,89 m/s. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan arus di stasiun pengamatan tergolong cepat. Welch (1980) menyatakan bahwa arus dibagi menjadi 5 yaitu arus yang sangat cepat (> 1 m/s), cepat (0,5 – 1 m/s), sedang (0,25 – 0,5 m/s), lambat (0,1 – 0,25 m/s) dan sangat lambat (< 0,1 m/s).

Kecerahan merupakan gambaran sifat optik dari suatu perairan yang ditentukan oleh banyaknya cahaya yang masuk. Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa kisaran kecerahan lokasi penelitian antara 20,50 – 23,50. Nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh zat-zat terlarut dalam air karena dapat mengurangi banyaknya cahaya yang masuk ke badan air. Barus (2004), terjadinya penurunan nilai penetrasi cahaya disebabkan oleh kurangnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke badan perairan, adanya kekeruhan oleh zat-zat terlarut dan kepadatan plankton di suatu perairan menyebabkan penetrasi cahaya pada bagian hulu suatu ekosistem sungai pada umumnya lebih tinggi dibanding dengan bagian hilir.

Nilai TDS dan TSS di perairan Sungai Deli dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui kisaran TDS dan TSS antara 97,13 – 142,03 mg/l dan 5,00 – 11,33 mg/l. Kisaran TDS dan TSS ini belum melebihi baku mutu air Sungai Deli yang telah ditetapkan.

Nilai pH masing-masing di lokasi penelitian berkisar antara 7,60 – 8,10. Nilai tersebut masih tergolong pH normal dan masih sesuai dengan baku mutu Golongan B. Menurut Effendi

(2003), kisaran nilai tersebut termasuk dalam perairan alami dan kisaran pH tersebut masih berada pada kisaran yang baik untuk kehidupan biota perairan (7 – 8,5).

Kisaran DO pada stasiun pengamatan antara 0,90 – 1,90 mg/l nilai ini sudah tidak sesuai dengan baku mutu air Sungai Deli yang digolongkan ke dalam Kelas II. Kandungan DO di lokasi penelitian tergolong sangat rendah dan jauh dari kebutuhan optimal bagi kehidupan organisme perairan. Rendahnya kandungan DO di wilayah ini dapat diduga karena tingginya akan kebutuhan oksigen mikroorganisme aerobi dalam proses penguraian senyawa organik dibanding sumbernya serta pengaruh limbah cair yang masuk ke badan perairan sungai hal tersebut dapat dilihat dari kandungan limbah di setiap stasiun pengamatan rata-rata menghasilkan BOD yang menggambarkan banyaknya pencemar organik. Rudiyantri (2009) menyatakan dari hasil penelitiannya didapat kisaran DO 0,378 – 1,10 mg/l, nilai ini sangat rendah dan rendahnya nilai DO ini karena pengaruh limbah cair yang masuk ke badan sungai. Pujiastuti dkk., (2013) juga mengatakan bahwa oksidasi aerobik juga dapat menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan sampai pada tingkat terendah bahkan anaerob.

Dilihat dari kandungan DO yang rendah, perairan Sungai Deli tergolong perairan sangat buruk. Hal ini sesuai dengan Sachmitz (1971) dalam Wijaya (2009) yang menyatakan bahwa perairan dengan kandungan oksigen terlarut <2 tergolong perairan sangat buruk.

Nilai BOD menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik di air. Berdasarkan Tabel 5 diketahui kisaran BOD₅ antara 10,19 –

22,50 mg/l. Tingginya kandungan BOD disuatu perairan mencerminkan tingginya bahan organik yang dapat didegradasi secara biologis. Pada perairan alami, yang berperan sebagai sumber organik adalah tanaman dan hewan yang telah mati. Selain itu buangan hasil limbah domestik dan industri juga dapat mempengaruhi nilai BOD (Effendi 2003). Lee, dkk (1978) dalam Wijaya (2009) mengatakan bahwa perairan dengan kandungan BOD₅ 5,0 – 15 mg/l tergolong perairan yang tercemar sedang dan >15 tergolong perairan yang tercemar berat.

Nitrat merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kisaran nitrat dilokasi penelitian antara 1,69 – 3,48 mg/l dan nilai ini masih tergolong baku mutu Kelas II. Jika dilihat dari kandungan nitratnya, perairan Sungai Deli tergolong perairan yang subur. Hal ini sesuai dengan Nugroho (2006) yang menyatakan bahwa klasifikasi kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat 1,130 – 11,290 mg/l tergolong perairan dengan kesuburan yang tinggi. Namun kandungan nitrat yang didapat selama penelitian menggambarkan bahwa perairan Sungai Deli sudah tidak alami lagi. Hal ini sesuai dengan Effendi (2003) yang menyatakan bahwa perairan dengan kandungan nitrat > 1 mg/l sudah berada pada kondisi tidak alami.

Hasil penelitian diketahui bahwa kisaran kandungan fosfat berkisar antara 0,11 – 0,35 mg/l. Nugroho (2009), kategori kesuburan perairan berdasarkan kandungan fosfat 0,101 – 0,200 mg/l termasuk kategori baik sekali dan > 0,201 tergolong sangat baik sekali. Jika dilihat dari kandungan forfor yang diperoleh selama penelitian perairan Sungai Deli masih sesuai dalam baku mutu Golongan B.

Hasil penelitian diketahui bahwa kisaran besi (Fe) antara 0,20 – 3,40 mg/l. Kandungan besi yang diperoleh selama penelitian di perairan Sungai Deli masih sesuai dengan baku mutu Kelas II. Kandungan besi di perairan juga merupakan unsur yang esensial jika kandungannya tidak berlebih. Besi berperan sebagai penyusun sitokrom dan klorofil. Kadar besi pada perairan alami berkisar antara 0,05 – 0,2 mg/l (Effendi, 2003)

Hasil penelitian yang dilakukan di perairan Sungai Deli menunjukkan bahwa dari parameter biologi perairan yang di ukur yaitu keanekaragaman perifiton di Sungai Deli yang tergolong rendah, sehingga perlu dilakukan pemantauan kualitas air Sungai Deli dari sampah-sampah, limbah rumah tangga dan limbah pabrik yang ada di sepanjang Sungai Deli. Khususnya untuk pabrik-pabrik yang ada di sepanjang Sungai Deli perlu diwajibkan untuk memiliki IPAL karena dari data yang diperoleh masih banyak pabrik disepanjang perairan Sungai Deli yang tidak memiliki IPAL. Jika dilihat dari beberapa faktor fisika-kimia perairan seperti suhu, pH, TDS, TSS, Nitrat, Fosfat dan besi Sungai Deli masih sesuai dengan kriteria baku mutu Golongan B yang telah ditetapkan berdasarkan Keputusan Gubernur Sumatera Utara Nomor 660.3/1266/K/92. Namun jika dilihat dari kandungan DO dan BOD₅ perairan Sungai Deli sudah tidak masuk ke dalam kriteria baku mutu Golongan B. Untuk itu perlu dilakukan pengawasan di badan Sungai Deli agar nilai DO dan BOD₅ tidak semakin menurun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perifiton yang diperoleh selama penelitian terdiri atas 18 genus yang terbagi dalam lima kelas yaitu

Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae dan Rhodophyceae.

Keanekaragaman perifiton tertinggi berada pada stasiun 5 sebelum adanya saluran limbah pabrik listrik tenaga uap sebesar 1,195 ind/cm² dan yang terendah terdapat pada stasiun 3 setelah pembuangan limbah pabrik baja sebesar 0,803 ind/cm². Sedangkan kelimpahan perifiton berkisar 257.280-1.185.280 ind/cm² dengan kelimpahan tertinggi berada pada stasiun 4 saat adanya saluran limbah pabrik baja dan yang kelimpahan yang terendah yaitu pada stasiun 5 saat adanya limbah pabrik listrik tenaga uap.

2. Sungai Deli tergolong perairan tercemar sedang – berat, hal ini dilihat dari indeks keanekaragaman perifiton dengan kisaran indeks keanekaragaman 0,803 – 1,195 ind/cm². Jika dilihat dari kandungan DO dan BOD₅ perairan Sungai Deli sudah tergolong tercemar sedang hingga tercemar berat.

Saran

1. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan substrat alami yang ada dilokasi penelitian dan jarak saat adanya limbah di perdekot agar lebih mewakili lokasi.
2. Perlu adanya pengawasan yang lebih ketat terhadap limbah-limbah industri dan wajib memiliki IPAL bagi industri di sepanjang aliran badan Sungai Deli untuk memperbaiki kondisi Sungai Deli.

DAFTAR PUSTAKA

- [APHA] American Public Health Association. 2005. Standart Methods For The Examination of Water and Wastewater. United Book Press Inc. Maryland.
- Aprisanti, R., Mulyadi, A., dan Siregar, S.H. 2013. Struktur Komunitas Diatom Epilolitik Perairan Sungai Senapelan dan Sungai Sail, Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 7(2):241-252.
- Barus, T. A. 2004. Pengantar Limnologi. USU Press. Medan.
- Basmi, J. 1988. Perkembangan Komunitas Fitoplankton Sebagai Indikasi Perubahan Tingkat Kesuburan Kualitas Perairan. Tesis IPB. Bogor.
- Biggs, B. J. F., dan Kirloy, C. 2000. Stream Periphyton Monitoring Manual. Niwa, Christchurch. New Zealand.
- Edmonson, W. T. 1993. Fresh Water Biologi. Second Edition. Jhon Wiley & Sons. Inc. New York.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Gintings, P. 1992. Mencegah dan Mengendalikan Pencemaran Industri. Sinar Harapan. Jakarta.
- Ludwig, J. A dan James, F. R. 1988. Statistical Ecology A Primer On Methods and Computing. A wiley Intersence Publication. Canada.
- Nugroho, A. 2006. Bioindikator Kualitas Air. Penerbit Universitas Trisakti. Jakarta.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Rudiyanti, S. 2009. Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis. *Jurnal Saintek Perikanan* 4(2):46-52.
- Sachlan, H. S. 1982. Planktonologi. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sitompul, S. 2000. Struktur Komunitas Perifiton di Sungai Babon Semarang. Skripsi Universitas Diponegoro.
- Widdyastuti, R. 2011. Produktivitas Primer Perifiton di Sungai Ciampea, Desa Ciampea Udik, Bogor Pada Musim Kemarau 2010. Skripsi IPB. Bogor.
- Wijaya, H. K. 2009. Komunitas Perifiton dan Fitoplankton Serta Parameter Fisika-Kimia Perairan Sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat. Skripsi IPB. Bogor.
- Weitzel, R. L. 1979. Methods and Measurements of Perifiton Communities: Review American Society for Testing and Materials. Philadelphia. London.