KEANEKARAGAMAN PLANKTON DI PERAIRAN SUNGAI ASAHAN SUMATERA UTARA

(Diversity Plankton in Asahan River North Sumatera)

Hapiz Fahrezi Hsb[1], Miswar Budi Mulya[2], Rusdi Leidonald[3]

[1]Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, (Email: hafizges@yahoo.com)
[2]Staff Pengajar Departemen Biologi, Fakultas MIPA,Universitas Sumatera Utara
[3]Staff Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

Plankton is aquatic organism that flying and its moves within the water current. Plankton is classified into phytoplankton (classified as plant) and zooplankton (classified as animal). The present of plankton in the water is determined by the physic and chemical condition of the water. Plankton has a limitation to tolerate the environment parameter so, its diversity is different depend on physical and chemical conditions. This research was conducted during April to May of 2013. The sample was taken from four observation stations 4 repetitions. Using Purposive Random Sampling with method. The result of research indicates thast there are 7 class of phytoplankton,they are : *Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Conjugatophyceae, Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae, Eulenophyceae, Ulvophyceae* and 12 class of zooplankton, they are : *Branchiopoda, Cladocera, Clitellata, Copepoda Crustaceae, Filosia, Gastropoda, Lobosea, Monogonta, Oligotricheae Tubulinea,* and *Turbellaria* The highest total number of plankton is found in station 4 (2043,707 ind/l) and the lowest total number of plankton is found on station 3 (1519,707 ind/l). The highest diversity index value ($H^{'}$-) for each station is found on station 3 (1,206) and the lowest on station 4 (0,929). The Pearson correlation of analysis indicates the current, BOD_5, phosphate and nitrate have positive correlation to diversity of plankton while temperature, brightness, DO and pH have negative correlation to diversity of plankton.

Keywords : *Plankton, Asahan River, Diversity*.

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk setiap tahun menyebabkan perubahan keadaan lingkungan sekitar. Setiap tahun kondisi pemukiman semakin padat juga akan menyebabkan jumlah dan bentuk kegiatan manusia akan meningkat pula (Muharram, 2006).

Sungai Asahan juga dijadikan tempat pembuangan limbah dari kegiatan rumah tangga dan industri. Peningkatan tersebut akan mempengaruhi tingkat penggunaan perairan sungai, baik sebagai sarana dan prasana kegiatan maupun sebagai tempat buangan akhir dari kegiatan-kegiatan tersebut, yang akhirnya perairan sungai akan mengalami degradasi baik secara kualitas yaitu fisik, kimia, dan biologi maupun perubahan kuantitas.

Kondisi perairan Sungai Asahan dapat mengalami perubahan baik fisik maupun kimia yang disebabkan oleh faktor alami dan aktivitas manusia seperti kegiatan domestik, pembuangan limbah industri, dan aktivitas pelelangan ikan.

Hal ini akan mempengaruhi kelangsungan hidup plankton yaitu keanekaragaman dan pertumbuhannya. Plankton merupakan organisme yang memiliki batas-batas toleransi tertentu terhadap faktor-faktor fisik dan kimia sehingga akan membentuk keanekaragaman plankton yang berbeda-beda. Data mengenai keanekaragaman plankton di perairan Sungai Asahan belum diketahui, sehingga dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kondisi perairan Sungai tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman plankton di perairan Sungai Asahan Sumatera Utara. Untuk mengetahui hubungan keanekaragaman plankton dengan faktor fisik-kimia perairan di Sungai Asahan Sumatera Utara.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan sampel ini dilaksanakan pada bulan April 2013 sampai Mei 2013 di sepanjang hilir Sungai Asahan Tanjung Balai

(Desa Rintis sampai Desa Pulau Simardan). Sedangkan pengukuran sampel parameter kualitas air dilakukan di Pusat penelitian Sumberdaya Air dan Lingkungan (Puslit SDAL) dan identifikasi plankton dilakukan di Laboratorium MSP Terpadu.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember kapasitas 5 liter, *plankton net* no. 25, keping secchi, botol sampel, botol film, gabus, pipet tetes, *cool box*, *object glass*, *spuit*, alat tulis, GPS (*Global Positioning System*), kamera digital, botol winkler, mikroskop cahaya, *Sedgwick Rafter* dan peralatan analisa kualitas air seperti termometer, pH meter dan *spektrofotometri*. Bahan yang digunakan adalah larutan Lugol 10%, KOH-KI, $MnSO_4$, H_2SO_4, Amilum, dan $Na_2S_2O_3$, es, dan kertas label.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penentuan stasiun untuk pengambilan sampel plankton adalah ”*Purposive Random Sampling*”. Terdapat empat stasiun dengan sembilan titik pengambilan sampel dan penentuan stasiun berdasarkan perbedaan aktivitas (pemanfaatan sungai) oleh masyarakat. Untuk nama dan keterangan stasiun penelitian dapat dilihat pada deskripsi area di bawah ini.

Metode yang digunakan dalam penentuan stasiun untuk pengambilan sampel plankton adalah ”Purposive Random Sampling”. Terdapat empat stasiun dengan sembilan titik pengambilan sampel dan penentuan stasiun berdasarkan perbedaan aktivitas (pemanfaatan sungai) oleh masyarakat.

Kualitas air yang diukur adalah: suhu, penetrasi cahaya, kecepatan arus, oksigen terlarut, pH, BOD_5, fosfat, dan nitrat. Analisis data yang dilakukan meliputi penghitungan Kelimpahan Plankton (K), Kelimpahan Relatif (KR), Frekuensi Kehadiran (FK), Indeks Keanekaragaman, Indeks Similaritas, Dominansi (D).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Plankton

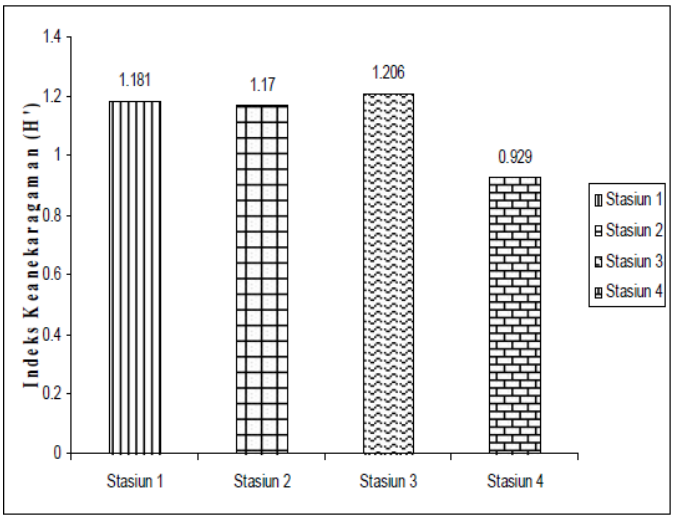
Dari penelitian yang telah dilakukan di perairan Sungai Asahan diperoleh hasil sebanyak 57 genus plankton yang terdiri dari 45 genus fitoplankton dan 12 genus zooplankton.

Dari keempat stasiun penelitian dapat diketahui bahwa stasiun yang memiliki kelimpahan genus tertinggi yaitu pada stasiun 1 sebanyak 2092.707 ind/l. Perbandingan kelimpahan seluruh genus plankton ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Kelimpahan Plankton (K) pada Tiap Stasiun Penelitian

	Stasiun			
	1	2	3	4
K	2092,707	1597,707	1519,707	2043,707

Berdasarkan analisis data diperoleh nilai Indeks Keanekaragaman (H’) dan Dominansi (D) plankton pada tiap stasiun terlihat bahwa nilai indeks keanekaragaman (H’) tertinggi terdapat pada stasiun 3 sebesar 1,206 dan nilai indeks keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun 4 sebesar 0,929 Perbandingan Nilai indeks keanekaragaman dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Nilai Indeks Keanekaragaman pada Tiap Stasiun Penelitian

Nilai indeks dominansi yang diperoleh dari keempat stasiun penelitian berkisar antara 0,116-0,173. Indeks dominansi tertinggi terdapat pada stasiun 4 sebesar 0,173, sedangkan nilai indeks dominansi terendah terdapat pada stasiun 1 sebesar 0,116. Perbandingan nilai indeks ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Nilai Indeks Dominansi (D) pada Tiap Stasiun Penelitian

	Stasiun			
	1	2	3	4
D	0,161	0,116	0,145	0,173

Analisis Korelasi Pearson Antara Faktor Fisik-Kimia Dengan Indeks Keanekaragaman Plankton dan Faktor Fisik-Kimia Perairan

Faktor fisik-kimia perairan yang telah dilakukan pada stasiun penelitian dikorelasikan dengan indeks keanekaragaman (*Diversitas Shannon-Wiener*) maka diperoleh nilai korelasi Fisika-kimia yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengamatan kondisi Perairan Sungai Asahan diperoleh nilai faktor fisika-kimia yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Nilai Analisis Korelasi Pearson Antara Faktor Fisika-Kimia dengan Indeks Keanekaragaman Plankton

	H'	Suhu	Kecerahan	Arus	DO	BOD_5	pH	Fosfat	Nitrat
H'	1	-0.501	-0.883	0.641	-0.941	0.814	-0.856	0.741	0.614

Tabel 4. Nilai Faktor Fisika-Kimia Perairan pada Masing-Masing Stasiun Penelitian

No.	Parameter Fisika-Kimia	Satuan	Stasiun				Rata-Rata
1.	Suhu	^0C	1	2	3	4	28,65
	Kisaran		27-30	28-30	27-30	28-29	
	Rata-Rata		28,69	28,83	28,31	28,80	
2.	Kecerahan	cm					17,81
	Kisaran		9,5-38,5	6-24,5	4-29,5	12,5-33	
	Rata-Rata		19,36	13,89	12,61	25,41	
3.	Kecepatan	m/s					0,36
	Arus						
	Kisaran		0,25-0,71	0,41-0,71	0,27-0,62	0,26-0,55	
	Rata-Rata		0,37	0,35	0,38	0,35	
4.	Oksigen	mg/l					5,07
	Terlarut (DO)						
	Kisaran		4,8-5,0	4,5-4,8	4,7-5,1	5,8-6,0	
	Rata-Rata		4,9	4,6	4,9	5,9	
5.	BOD_5 Kisaran	mg/l	3,1-3,0	3,6-3,2	2,7-2,8	1,8-2,2	2,77
	Rata-Rata		3,0	3,4	2,7	2	
6.	pH						6,17
	Kisaran		4,9-7,3	4,8-7,4	4,7-7,4	4,7-7,5	
	Rata-Rata		6,2	6,0	6,1	6,4	
7.	Fosfat	mg/l					0,133
	Kisaran		0,142-0,149	0,138-0,142	0,124-0,135	0,118-0,123	
	Rata-Rata		0.145	0,14	0,129	0,120	
8.	Nitrat	mg/l					1,455
	Kisaran		1,532-1,602	1,456-1,489	1,372-1.453	1,326-1,412	

Keterangan:
a. Stasiun 1 : Daerah Pelelangan Ikan dan Aktivitas Kapal
b. Stasiun 2 : Pembuangan Limbah Kopra
c. Stasiun 3 : Aktivitas Domestik dan Daerah Pemukiman
d. Stasiun 4 : Kontrol atau tanpa aktivitas

Pembahasan

Kelimpahan Plankton (K), Kelimpahan Relatif (KR), Frekuensi Kehadiran (FK)

Dari hasil penelitian diperoleh genus yang mempunyai kelimpahan tertinggi pada stasiun 1 yakni genus *Coscinodiscus* sebesar 658,707 ind/l dengan kelimpahan relatif sebesar 31,730% dan frekuensi kehadiran sebesar 100%, kemudian diikuti oleh genus *Cyclotella* dengan kelimpahan sebesar 370,707 ind/l dengan kelimpahan relatif sebesar 17,857%, dan frekuensi kehadiran sebesar 100%. Keadaan ini menunjukkan bahwa kondisi perairan pada stasiun 1 sangat baik untuk kehidupan kedua genus plankton tersebut. Suin (2002), apabila didapatkan nilai KR >10% dan FK >25% menunjukkan bahwa habitat tersebut dapat mendukung kehidupan dan perkembangbiakan genus tersebut.

Sedangkan yang memiliki kelimpahan terendah pada stasiun 1 didapatkan pada genus *Navicula, Stauroneis, Skletonema, Nauplius, Anabaena* dan *Nauplius* dengan nilai kelimpahan masing-masing sebesar 17,707 ind/l, kelimpahan relatif sebesar 0,853%, dan frekuensi kehadiran 11%. Hal ini dapat disebabkan kondisi fisik kimia perairan tersebut tidak cocok bagi pertumbuhan genus tersebut. Menurut Suin (2002), pola penyebaran plankton di dalam air tidak sama. Tidak samanya penyebaran plankton dalam badan air disebabkan oleh adanya perbedaan suhu, kadar oksigen, intensitas cahaya dan faktor-faktor lainnya di kedalaman air yang berbeda.

Pada Stasiun 2 didapatkan total kelimpahan sebesar 1597,707 ind/l, dengan jumlah genus sebanyak 37. Pada stasiun 2 genus yang memiliki nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada genus *Coscinodiscus* sebesar 300,707 ind/l, dengan kelimpahan relatif 19,020%, dan frekuensi kehadiran 100%, kemudian diikuti oleh genus Isthmia dengan kelimpahan sebesar 265,707 ind/l dengan kelimpahan relatif sebesar 16,806% dan frekuensi kehadiran 100%. Keadaan ini menunjukkan bahwa lingkungan perairan tersebut mendukung kehidupan genus tersebut. Barus (2004), fluktuasi dari populasi plankton dipengaruhi oleh perubahan berbagai kondisi lingkungan, salah satunya adalah ketersediaan nutrisi di perairan. Unsur nutrisi berupa nitrogen dan fospor yang terakumulasi dalam suatu perairan akan menyebabkan terjadinya pertumbuhan populasi plankton.

Pada stasiun 2 kelimpahan terendah pada genus *Climaconeis, Rhizosolenia, Nitzschia, Pandorina, Paralia, Spirulina, Stephanodiscus, Spirulina* dan *Arcella* dengan masing-masing Kelimpahan (K) sebesar 17,707 ind/l, dengan kelimpahan relatif sebesar 1,120%, dan frekuensi kehadiran 11%. Rendahnya kelimpahan genus-genus plankton ini karena kecepatan arus yang relatif tinggi pada stasiun 2 yakni sebesar 0,28 m/s. Kebanyakan plankton tidak dapat berkembang pada air dengan aliran deras. Ewusie (1990) dalam Surbakti (2009), plankton tidak dapat berkembang subur dalam air mengalir.

Pada Stasiun 3 memiliki total kelimpahan sebesar 1519,707 ind/l, dengan jumlah genus sebanyak 40. Pada stasiun 3 genus yang memiliki nilai Kelimpahan (K) tertinggi terdapat pada genus Isthmia sebesar 344,707 ind/l, dengan kelimpahan relatif 22,935%, dan frekuensi kehadiran 100%, kemudian diikuti oleh genus *Coscinodiscus* dengan kelimpahan sebesar 315.707 ind/l dengan kelimpahan relatif sebesar 21,005% dan frekuensi kehadiran 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan pada stasiun 3 sangat baik untuk genus plankton tersebut karena adanya nutrien seperti fosfat dan nitrat yang mendukung pertumbuhan populasi genus plankton tersebut. Ketersediaan sumberdaya pada lingkungan menentukan keberadaan jenis, jumlah individu, kelimpahan dan frekuensi kehadirannya (Suin, 2002).

Pada stasiun 3 kelimpahan terendah pada genus *Rhizosolenia, Scenedesmus, Pandorina, Stephanodiscus, Lyngbya,* dan *Hormidium* dengan masing-masing kelimpahan sebesar 17,707 ind/l, dengan kelimpahan relatif sebesar 1,178%, dan frekuensi kehadiran 11%. Rendahnya kelimpahan genus-genus ini dikarenakan kecepatan arus yang relatif tinggi yakni 0,38 m/s. Kecepatan arus air dari suatu badan air ikut menentukan penyebaran organisme yang hidup di badan air tersebut termasuk penyebaran plankton (Suin, 2002).

Pada Stasiun 4 memiliki total kelimpahan sebesar 2043,707 ind/l, dengan jumlah genus sebanyak 42. Pada stasiun 4 genus yang memiliki nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada genus *Coscinodiscus* sebesar 741,707 ind/l, dengan kelimpahan relatif 36,591%, dan frekuensi kehadiran 100%, kemudian diikuti oleh genus *Isthmia* dengan kelimpahan sebesar 263,707 ind/l dengan kelimpahan relatif sebesar 13,010% dan frekuensi kehadiran 100%. Kelimpahan kedua genus ini karena kondisi lingkungan perairan tersebut sesuai dengan pertumbuhannya seperti kadar oksigen yang optimal yakni 5,9 mg/l sehingga perairan pada stasiun ini dalam keadaan optimal untuk pertumbuhannya. Menurut Suin (2002), kadar oksigen dalam air sangat menentukan kehidupan biota air.

Pada stasiun 4 kelimpahan terendah pada genus *Rhizosolenia, Fragillaria, Mougeotia, Actynoptychus, Dactylococopsis,* dan *Anabaena* dengan masing-masing kelimpahan sebesar 17.707 ind/l, dengan kelimpahan relatif sebesar 0.874%, dan frekuensi kehadiran 11%. Rendahnya kelimpahan genus-genus ini dikarenakan nutrien seperti nitrat dan fosfat sedikit sehingga pertumbuhan plankton di daerah ini terbatas jumlahnya. Ketersediaan sumberdaya pada lingkungan menentukan keberadaan jenis,

jumlah individu, kelimpahan dan frekuensi kehadirannya (Suin, 2002).

Dari keempat stasiun penelitian dapat diketahui bahwa stasiun yang memiliki kelimpahan tertinggi yaitu pada stasiun 1 sebanyak 2092,707 ind/l dengan jumlah taksa (genus) 50. Dan kelimpahan terendah terdapat pada stasiun 3 sebanyak 1519,707 ind.l dengan jumlah taksa 40. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan nutrien seperti nitrat dan fosfat yang mempengaruhi pertumbuhan plankton pada kedua stasiun tersebut. Banyaknya unsur hara disebabkan deskripsi area pada stasiun 1 merupakan daerah hilir sehingga unsur hara dari hulu terakumulasi di daerah ini sehingga konsentrasinya tinggi yang mengakibatkan tumbuh suburnya tumbuhan, terutama makrophyta dan fitoplankton. Fitoplankton dapat menghasilkan energi dan molekul yang kompleks jika tersedia bahan nutrisi. Nutrisi yang paling penting adalah nitrit dan fosfat (Nybakken, 1992).

Indeks Keanekaragaman Plankton (H')

Dari Gambar 1. Nilai indeks keanekaragaman (H') tertinggi terdapat pada stasiun 3 sebesar 1,206. Hal ini disebabkan pada stasiun 3 terdapat jumlah jenis dengan penyebaran yang merata dibandingkan dengan ketiga stasiun lainnya. Odum (1994) *dalam* Surbakti (2009), suatu komunitas dikatakanmempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies relatif merata.

Nilai Indeks Keanekaragaman (H') yang terendah terdapat pada stasiun 4 sebesar 0,929 hal ini disebabkan pada daerah ini zat hara yang diperlukan plankton seperti fosfat dan nitrat untuk berkembang biak rendah sehingga berpengaruh terhadap keanekaragaman plankton di daerah ini. Zat-zat hara anorganik utama yang diperlukan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang biak ialah nitrogen (sebagai nitrat) dan fosfor (sebagai fosfat). Zat-zat hara lain baik anorganik maupun organik mungkin diperlukan dalam jumlah kecil atau sangat kecil, namun pengaruhnya terhadap produktivitas tidak sebesar nitrogen dan fosfor (Yuliana dan Asriyana, 2012). Odum (1994), keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh pembagian atau penyebaran individu dari jenisnya, karena suatu komunitas walaupun banyak jenisnya tetapi bila penyebaran individunya tidak merata maka keanekaragaman jenisnya rendah. Nilai keanekaragaman yang didapatkan dari stasiun 1, 2, dan 3 dikaitkan dengan Indeks Diversitas *Shannon-Wiener* (Nugroho, 2006) tergolong stasiun dengan keanekaragaman sedang atau komunitas biota sedang dan stasiun 4 tergolong stasiun dengan keanekaragaman rendah.

Nilai keanekaragaman plankton pada daerah ini berbeda dengan yang penelitian sebelumnya yang dilakukan Siregar (2009) di daerah Hulu Sungai Asahan. Pada daerah ini keanekaragaman (1,206) lebih sedikit diperoleh daripada daerah Hulu Sungai Asahan yang mempunyai keanekaragaman dengan nilai 3,201. Perbedaan keanekaragaman ini disebabkan perbedaan nutrien seperti fosfat dan nitrat pada kedua daerah ini. Zat-zat hara anorganik utama yang diperlukan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang biak ialah nitrat dan fosfat (Yuliana dan Asriyana, 2012).

Indeks Dominansi (D)

Dari Tabel 2. Diperoleh nilai Indeks Dominansi berkisar 0,116-0,173 dengan nilai dominansi tertinggi terdapat pada stasiun 4 sebesar 0,173 dan nilai dominansi terendah terdapat pada stasiun 2 sebesar 0,116 Nilai ini mengindikasikan bahwa belum ada dominansi oleh beberapa spesies plankton (nilai D mendekati nol). Odum (1994), apabila indeks dominansi (D) > 0,5 maka struktur komunitas yang sedang diamati ada dominansi dari satu atau beberapa spesies.

Tidak adanya dominansi pada stasiun pengamatan disebabkan faktor fisik-kimia perairan masih sesuai untuk kehidupan plankton di perairan ini sehingga tidak ada plankton yang mendominasi akibat zat antropogenik yang berlebihan. Faktor-faktor yang mempengaruhi plankton pada lokasi tertentu di suatu perairan meliputi angin, arus, kandungan unsur hara, cahaya, suhu, kecerahan, kekeruhan, pH, air masuk dan kedalaman perairan (Basmi, 1998).

Analisis Korelasi Pearson Antara Faktor Fisik-Kimia Dengan Indeks Keanekaragaman Plankton

Dari hasil analisis korelasi Tabel 3. Menunjukkan bahwa suhu, kecerahan, DO, dan pH berkorelasi negatif (berlawanan) terhadap keanekaragaman plankton dengan demikian semakin tinggi nilai suhu, kecerahan, DO dan pH

maka keanekaragaman plankton semakin rendah dan sebaliknya. Berdasarkan nilai korelasi yang diperoleh diketahui suhu memiliki korelasi kuat terhadap keanekaragaman plankton. Kecerahan, kelarutan oksigen, dan pH berkorelasi sangat kuat terhadap keanekaragaman plankton dan arus berkorelasi kuat terhadap keanekaragaman plankton.

Menurut Barus (2004), kenaikan temperatur (hanya pada kisaran temperatur yang masih ditolerir) akan meningkatkan laju metabolisme sebesar 2-3 kali lipat. Akibat meningkatnya laju metabolisme, akan menyebabkan konsumsi oksigen meningkat, sementara dilain pihak dengan naiknya temperatur akan menyebabkan kelarutan oksigen dalam air berkurang. Hal ini dapat menyebabkan organisme air kesulitan untuk melakukan respirasi yang selanjutnya akan mempengaruhi keanekaragaman organisme. Brower et al. (1990) dalam Siregar (2009), kemampuan penetrasi cahaya sampai dengan kedalaman tertentu juga akan mempengaruhi distribusi dan intensitas fotosintesis tumbuhan air di badan perairan.

Novonty dan Olem (1994) *dalam* Hutabarat (2010) oksigen terlarut adalah gas oksigen yang terlarut dalam air. Oksigen terlarut dalam perairan merupakan faktor penting sebagai pengatur metabolisme tubuh organisme untuk tumbuh dan berkembang biak. Sumber oksigen terlarut dalam air berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer, arus atau aliran air melalui air hujan serta aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton.

Menurut Barus (2004), bahwa kedalaman penetrasi cahaya akan berbeda pada setiap ekosistem air yang berbeda. Bagi organisme air, intensitas cahaya berfungsi sebagai alat orientasi yang akan mendukung kehidupan organisme tersebut dalam habitatnya.

Menurut Odum (1994), kehidupan organisme aquatik sangat dipengaruhi oleh fluktuasi nilai pH. Pada umumnya organisme aquatik toleran pada kisaran pH yang netral. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan sangat membahayakan bagi kelangsungan hidup suatu organisme, karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi.

Faktor fisik-kimia yang berkorelasi searah dengan keanekaragaman plankton adalah arus, BOD5, fosfat dan nitrat dengan demikian semakin tinggi nilai BOD5, fosfat dan nitrat maka keanekaragaman plankton semakin meningkat dan sebaliknya. Berdasarkan nilai koefisien korelasi yang diperoleh diketahui arus, nitrat, dan fosfat berkorelasi kuat terhadap keanekaragaman plankton serta BOD5 berkorelasi sangat kuat terhadap keanekaragaman plankton.

Suin (2002), kecepatan arus air dari suatu badan air ikut, menentukan penyebaran organisme yang hidup di badan air tersebut. penyebaran plankton, baik fitoplankton maupun zooplankton, paling ditentukan oleh aliran air

Effendi (2003), BOD5 merupakan gambaran kadar bahan organik, yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air. BOD5 hanya menggambarkan bahan organik yang dapat diuraikan secara biologis. Bahan organik ini dapat berupa lemak, protein, glukosa dan sebagainya. Bahan organik dapat berasal dari pembusukan tumbuhan dan hewan yang mati atau hasil buangan limbah domestik dan industri.

Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuh-tumbuhan. Fosfor berperan penting dalam transfer energi di dalam sel, misalnya yang terdapat pada ATP (Adenosine Triphosphate) dan ADP (Adenosine Diphosphate) (Effendi, 2003).

Nitrat merupakan produk akhir dari proses penguraian protein dan nitrit dan serta merupakan zat yang dibutuhkan tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang (Barus, 2004).

Parameter Kualitas Air

Dari tabel 4. Diketahui bahwa suhu rata-rata terendah terdapat pada stasiun 3 sebesar 28,31^{0}C dan suhu tertinggi terdapat di stasiun 2 sebesar 28,83 ^{0}C. Hal ini disebabkan pada saat pengambilan data stasiun 3 cuaca mendung sehingga penetrasi cahaya berkurang ke dalam perairan sedangkan suhu tertinggi pada stasiun 2 disebabkan adanya pembuangan limbah cair dari industri kopra di sekitar stasiun 2. Menurut Barus (2004), pola temperatur ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, ketinggian geografis dan juga oleh faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh di tepi. Disamping itu pola temperatur perairan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor anthropogen (faktor yang diakibatkan manusia) seperti limbah panas yang berasal dari air pendingin pabrik, penggundulan Daerah Aliran Sungai yang

menyebabkan hilangnya perlindungan sehingga badan air terkena cahaya matahari secara langsung.

Kecepatan arus yang lebih tinggi terdapat pada stasiun 2 dan 4 sebesar 0,4 m/s dan kecepatan arus terendah ada pada stasiun 3. Perbedaan kecepatan arus disini dipengaruhi oleh kemiringan ataupun ketinggian yang berbeda antara stasiun 2 dan 4 dengan stasiun 3. Selain itu tingginya arus pada stasiun 2 dan 4 disebabkan oleh aliran sungai yang relatif lurus dan substrat yang halus pada stasiun ini. Rendahnya arus pada stasiun 3 diakibatkan oleh air sungai yang tidak lurus. Jenis substrat akan mempengaruhi kecepatan arus, namun kecepatan arus dalam suatu ekosistem tidak dapat ditentukan dengan pasti karena arus pada suatu perairan sangat mudah berubah.

Menurut Barus (2004), sangat sulit untuk membuat suatu batasan mengenai kecepatan arus karena di suatu ekosistem air sangat berfluktuasi dari periode ke periode tergantung dari fluktuasi debit dan aliran air serta kondisi substrat yang ada. Pada musim penghujan misalnya akan meningkatkan debit air dan sekaligus mempengaruhi kecepatan arus. Adanya berbagai substrat pada dasar perairan akan menyebabkan kecepatan arus bervariasi. Pada alur sungai yang lurus arus tercepat berada pada bagian tengah sungai. Hal ini sesuai dengan hukum fisika mengenai gesekan (friction) yang menyatakan bahwa daerah yang terbebas dari gesekan akan mempunyai arus yang lebih cepat. Pada alur sungai yang membelok (meander) kecepatan arus paling tinggi pada bagian pinggir sungai, sesuai dengan hukum fisika tentang putaran massa sentrifugal. Pada daerah aliran tertentu akan terdapat suatu kondisi dengan gerakan air yang sangat lambat, umumnya terdapat di belakang batu-batuan di dasar perairan.

Nilai oksigen terlarut terendah terdapat pada stasiun 2 sebesar 4,6 mg/l sedangkan nilai oksigen terlarut tertinggi terdapat pada stasiun 4 sebesar 5,9 mg/l. Rendahnya oksigen terlarut pada stasiun 2 disebabkan adanya masukan dari aktivitas industri kopra yang menyuplai senyawa organik dan anorganik sehingga dibutuhkan oksigen untuk menguraikan senyawa tersebut dan tingginya suhu yang menimbulkan konsumsi oksigen meningkat oleh biota air yang menyebabkan terjadinya defisit oksigen terlarut di stasiun tersebut. Menurut Michael (1984), oksigen hilang dari air secara alami oleh adanya pernafasan biota, pengurairan bahan organik, aliran masuk air bawah tanah yang miskin oksigen dan kenaikan suhu.

Tingginya nilai oksigen terlarut pada stasiun 4 disebabkan daerah ini merupakan daerah yang minim aktivitas atau daerah kontrol sehingga beban masukan dari luar untuk penguraian zat organik sangat sedikit dan adanya vegetasi yang melakukan fotosintesis disekitar daerah ini menyuplai oksigen sehingga kadar oksigen terlarut di daerah ini tinggi. Siregar (2009), menyatakan bahwa banyaknya tumbuhan air akan memberikan suplai oksigen terhadap perairan tersebut dan penguraian secara aerob hanya sedikit pada suhu yang tidak terlalu tinggi.

Nilai BOD_5 terendah terdapat pada stasiun 4 sebesar 2 mg/l dan BOD_5 tertinggi terdapat pada stasiun 2 sebesar 3,4 mg/l. Rendahnya nilai BOD_5 pada stasiun 4 ini disebabkan daerah ini merupakan daerah bebas aktivitas atau daerah kontrol yang sangat sedikit adanya beban masukan sehingga jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan senyawa organik itu rendah. Menurut Kristanto (2002), BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. Jika konsumsi oksigen tinggi, yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya sisa oksigen terlarut di dalam air, maka berarti kandungan bahan buangan yang membutuhkan oksigen adalah tinggi.

Tingginya nilai BOD pada stasiun 2 karena daerah ini merupakan daerah industri kopra yang limbah cairnya langsung masuk ke dalam badan air ini sehingga banyaknya bahan organik ini membutuhkan penguraian oleh mikroba yang mengakibatkan tingginya nilai BOD di stasiun ini. Sirait (2011), banyaknya kandungan senyawa organik dan anorganik yang terdapat dalam perairan akibat masukan dari daerah pemukiman akan memtubuhkan banyak oksigen untuk menguraikannya.

Effendi (2003), BOD_5 merupakan gambaran kadar bahan organik, yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air. BOD_5 hanya menggambarkan bahan organik yang dapat diuraikan secara biologis. Bahan organik ini dapat berupa lemak, protein, glukosa dan sebagainya. Bahan organik dapat berasal dari pembusukan tumbuhan dan hewan yang mati atau hasil buangan limbah domestik dan industri.

Nilai pH terendah terdapat pada stasiun 2 sebesar 6,0 dan pH tertinggi terdapat pada stasiun 4 sebesar 6,4. Rendahnya nilai pH pada stasiun 2 ini disebabkan karena adanya pembuangan limbah industri kopra yang mengandung senyawa organik yang selanjutnya mengalami penguraian yang menurunkan pH di daerah ini. Siregar (2009), bahwa daerah yang terdapat aktivitas yang menghasilkan senyawa organik maupun anorganik akan mengalami penguraian yang menimbulkan penurunan pH di daerah tersebut.

Tingginya nilai pH pada stasiun 4 disebabkan daerah ini belum ada aktivitas yang menghasilkan senyawa organik sehingga tidak terjadi penguraian yang dapat menurunkan nilai pH di perairan tersebut. Siregar (2009), daerah yang tidak terdapat aktivitas yang menghasilkan senyawa organik maka belum terjadi penguraian yang menghasilkan karbondioksida sehingga nilai pH nya tinggi.

Nilai fosfat terendah terdapat pada stasiun 4 sebesar 0,120 mg/l dan fosfat tertinggi terdapat pada stasiun 1 sebesar 0,145 mg/l. Nilai fosfat rendah pada stasiun 4 ini disebabkan daerah ini merupakan daerah tanpa aktivitas atau daerah kontrol sehingga tidak ada masukan nutrisi dari luar yang mempengaruhi kandungan fosfat di stasiun ini. Effendi (2003) menyatakan sumber utama fosfat berasal dari pelapukan batuan mineral, dekomposisi bahan organik, sumber antropogenik seperti limbah industri dan domestik. Nilai fosfat pada stasiun 1 disebabkan daerah ini merupakan daerah tempat pelelangan ikan dan adanya pembuangan sisa-sisa ikan yang mengandung senyawa organik maupun anorganik seperti protein dan fosfor sehingga meningkatkan nilai fosfat di daerah ini. Zat-zat organik terutama protein mengandung gugus fosfor yang terdapat di dalam sel makhluk hidup yang berperan penting dalam penyediaan energi (Barus, 2004).

Nilai fosfat pada perairan Sungai Asahan ini belum optimal untuk pertumbuhan fitoplankton. Yuliana dan Asriyana (2012), kandungan fosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 0,27-5,51 mg/l dan jika kurang dari 0,02 mg/l akan menjadi faktor pembatas.

Nilai nitrat terendah terdapat pada stasiun 4 sebesar 1,369 mg/l dan nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 1 sebesar 1,567 mg/l. Nilai nitrat pada stasiun 4 rendah disebabkan beban masukan dari luar sedikit sehingga proses penguraian nitrit menjadi nitrat sehingga nilai nitrat pada daerah ini rendah sedangkan nilai nitrat tinggi pada daerah stasiun 1 disebabkan daerah ini terdapat adanya aktivitas pelelangan ikan yang selanjutnya limbah dari ikan dibuang langsung ke badan perairan sehingga ikan yang prinsipnya mengandung protein akan diuraikan oleh mikroba sehingga menjadi nitrat kemudian meningkatkan nilai nitrat pada daerah ini. Nitrat merupakan produk akhir dari proses penguraian protein dan nitrit dan serta merupakan zat yang dibutuhkan tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang (Barus, 2004).

Kisaran nilai nitrat rata-rata pada daerah ini (1,455 mg/l) tergolong baik untuk pertumbuhan optimal fitoplankton. Mackentum (1969) *dalam* Yuliana dan Asriyana (2002), pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat pada kisaran 0,9-3,5 mg/l.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai indeks keanekaragaman (H') tertinggi terdapat pada stasiun 3 sebesar 1,206 dan yang terendah terdapat pada stasiun 4 sebesar 0,929
2. Kecerahan, oksigen terlarut (DO), dan pH berkorelasi negatif terhadap keanekaragaman plankton sedangkan BOD_5 berkorelasi searah dengan keanekaragaman plankton

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai keanekaragaman plankton di sungai tersebut untuk mencapai optimalisasi fungsi hilir sungai yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

Barus, T.A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. USU PRESS. Medan.

Basmi, S. 1995. Ekologi Plankton I. Fakultas Pertanian IPB.Bogor.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Hutabarat, H. 2010. Keanekaragaman Plankton dan Hubungannya dengan Faktor Fisik-Kimia Air di Sungai Batang Serangan Kabupaten Langkat Sumatera Utara. Tesis USU. Medan.

Kristanto, P. 2002**.** Ekologi Industri. Penerbit ANDI. Yogyakarta.

Michael, P. 1994. Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Muharram, N. 2006. Struktur Komunitas Perifiton dan Fitoplankton di Bagian Hulu Sungai Ciliwung, Jawa Barat. Skiripsi IPB. Bogor.

Nugroho, A. Bioindikator Kualitas Air. Penerbit Universitas Trisakti. Jakarta.

Nybakken, J. W. 1988. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Cetakan Kedua. Diterjemahkan oleh H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo, dan S. Sukardjo. PT. Gramedia. Jakarta.

Odum, E. P. 1994. Dasar- Dasar Ekologi. Edisi ke-3. Penerjemah: Tjahjono, S. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Sirait, C. 2011. Keanekaragaman Plankton sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Batang Toru. Tesis USU. Medan.

Siregar, M. H. 2009. Studi Keanekaragaman Plankton di Hulu Sungai Asahan Porsea. Skiripsi USU, Medan.

Suin, N. 2002. Metoda Ekologi. Penerbit Universitas Andalas. Padang.

Surbakti, Y. B. 2009. Studi Keanekaragaman Plankton di Sungai Lau Sitelu Desa Namorambe Kabupaten Deli Serdang. Skiripsi USU. Medan.

Wibisono, M. S. 2005. Pengantar Ilmu Kelautan. PT. Gramedia Widiasarana Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Yuliana dan Asriyana. 2012. Produktivitas Perairan. Bumi Aksara. Jakarta