

# Komposisi, Kekayaan, dan Kelimpahan Plankton di Perairan Sungai Simpang Heran dan Sungai Sugihan sebagai Instrumen Bioindikator Lingkungan Hidup

A. SETIAWAN<sup>1</sup>, R. MOHADI<sup>2</sup>, DAN D. SETIAWAN<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Department of Biology, Faculty of Matematic and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia, 30152. <sup>2</sup> Department of Chemistry, Faculty of Matematic and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indonesia, 30152

**Abstract:** The Simpang Heran and Sugihan rivers have been planned for outlet factory by the OKI Pulp and Paper. The changing function of these areas gives some effects to the quality of water and biota around the river. The aim of this research is to study of plankton structure community as biomonitoring instrument. The research was conducted during August 2017. The location sampling was determined by purposive random sampling method in 3 stations. The sampling in the muddy area was carried out by Eckman grab. The results showed that 70 genera have been classified into 9 classes. Plankton abundance ranges from 372 - 408 ind/l, highest found in the confluence of Sungai Simpang Heran and Sungai Sugihan. The species diversity index ranges from 3 - 3.08 and, the low dominant index is around 0.03.

**Keywords:** bioindikator, plankton, abundance, community, Simpang Heran and Sugihan River

**Email:** arum.setiawan@unsri.ac.id

## 1 PENDAHULUAN

Plankton merupakan organisme perairan yang melayang-layang dan pergerakannya sangat dipengaruhi oleh gerakan air/ arus. Walaupun beberapa zooplankton menunjukkan gerakan berenang yang aktif dalam membantu mempertahankan posisi vertikal, plankton secara keseluruhan tidak dapat melawan arus. Kualitas suatu perairan terutama perairan dapat ditentukan berdasarkan fluktuasi populasi plankton yang mempengaruhi tingkatan trofik perairan tersebut. Fluktuasi populasi dipengaruhi terutama ketersediaan nutrisi di suatu perairan.

Berdasarkan nutrisi yang dibutuhkan, plankton dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton adalah plankton yang berukuran mikroskopis dan merupakan organisme autotrof atau memenuhi kebutuhan hidupnya dengan memanfaatkan nutrisi anorganik melalui proses fotosintesis dan kemosintesis. Nutrien tersebut diubah menjadi berbagai senyawa organik yang dibutuhkan oleh hewan akuatik. Fitoplankton merupakan produsen primer yang berperan sebagai dasar suatu rantai makanan dan juga berperan sebagai penyedia oksigen terbesar dalam ekosistem akuatik, yang sangat dibutuhkan untuk mendukung kehidupan organisme-organisme pada tingkat trofik yang lebih tinggi. Sedangkan zooplankton adalah plankton hewani yang

memenuhi kebutuhan hidupnya dengan cara memanfaatkan organisme lain, dapat bersifat herbivora, karnivora maupun omnivora.

Keanekaragaman jenis dan dominansi merupakan indeks yang sering digunakan untuk mengevaluasi keadaan suatu lingkungan perairan berdasarkan kondisi biologinya. Hutagalung (1991) menyatakan bahwa suatu lingkungan yang tidak tercemar dicirikan oleh kondisi ekologis yang seimbang dan mengandung kehidupan yang beraneka ragam tanpa ada spesies yang dominan. Secara umum indeks keanekaragaman antar masing-masing stasiun relatif tidak berbeda. Nilai indeks keanekaragaman keseluruhan dapat dikatakan sedang.

Sungai Simpang Heran merupakan salah satu aliran sungai di DAS Sugihan di Kabupaten Ogan Komering Ilir Propinsi Sumatera Selatan. Panjang Sungai 49 km dan kedalaman maksimum 6 m. Sungai ini mempunyai peranan penting bagi penduduk disekitarnya yang dimanfaatkan sebagai prasarana transportasi, mck, penangkapan ikan dan budidaya ikan dan sebagai tempat wisata yang berpotensi untuk dikembangkan. Di sekitar Sungai dimanfaatkan sebagai perkebunan. Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman digunakan pupuk TSP, Urea dan KCl dan untuk pengendalian hama dan penyakit digunakan Herbisida, Pestisida, Insektisida. Banyak sedikitnya tentu saja bahan-bahan tersebut masuk kedalam Sungai bersama aliran air yang masuk ke dalam Sungai yang nantinya akan berpengaruh ter-

hadap kualitas air. Pada akhirnya mempengaruhi keberadaan organisme dalam perairan, seperti Plankton. Sehubungan dengan itu, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis dan kelimpahan plankton di Sungai Simpang Heran dan Sungai Sugihan sepanjang setelah aliran kanal pabrik kertas. Penelitian ini penting untuk mengetahui kualitas perairan di Sungai Simpang Heran dan Sungai Sugihan agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dan dijaga kualitas perairan tersebut.

## 2 METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Sungai Simpang Heran dan Sungai Sugihan di Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Sampel dikoleksi pada bulan Agustus 2017. Metoda yang digunakan adalah metoda survey. Stasiun penelitian ditetapkan sebanyak 3 stasiun secara purposive yaitu: Stasiun I: setelah outlet kanal. Stasiun II : pertemuan Sungai Simpang Heran dan Sungai Sugihan. Stasiun III: Muara Sungai Sugihan.

Pada masing-masing stasiun dikoleksi 1 sampel plankton dengan net plankton yang ditarik secara vertikal dengan kedalaman 6 meter. Sampel disimpan dalam botol koleksi dan diberi pengawet formalin 4 % . Faktor fisika-kimia air Sungai diukur pada masing-masing stasiun adalah: temperatur air, kecerahan air, total zat padat tersuspensi, O<sub>2</sub> terlarut, BOD, CO<sub>2</sub>, pH air kandungan nitrat, nitrit, pospat dan amoniak. Identifikasi Plankton dilakukan di Laboratorium Ekologi FMIPA Universitas Sriwijaya dengan menggunakan buku acuan terkait.

### Analisis Data

1. Kelimpahan dinyatakan dengan jumlah individu per liter (ind/l)
2. Kelimpahan Relatif :

$$\frac{\text{Kelimpahan masing - masing jenis}}{\text{Kelimpahan semua semua jenis}} \times 100\%$$

3. Indek keanekaragaman jenis (Shannon-wiener diversity index)

$$H' = - \sum_{n=1}^s pi \ln pi$$

Keterangan: H' = Indeks keanekaragaman jenis, pi = ni/N, ni = jumlah individu jenis ke I, N = jumlah seluruh individu

4. Indeks kesamarataan (equitability index)

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Keterangan: E = Indeks kesamarataan populasi, H' = Indeks keanekaragaman, H maks = ln S, S = jumlah jenis

5. Indeks Dominansi. Indeks dominansi yang digunakan adalah indeks dominansi Simpson dengan rumus:

$$C = \sum pi^2$$

Keterangan: C = indeks dominansi simpson, pi = ni/N, ni = jumlah individu jenis ke I, N = jumlah seluruh individu

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi plankton secara keseluruhan pengambilan sampel terdapat 70 jenis plankton baik itu fitoplankton maupun zooplanktonnya. Plankton yang berasal dari fitoplankton yang paling banyak ditemukan yaitu 73,68% yang terdiri dari kelas *Bacillariophyceae* 17 jenis (29,82%) yang terdiri jenis plankton yang sering ditemukan di muara sungai dan plankton yang sering dijumpai di hulu sungai, terbanyak jenis yang kedua berasal dari kelas *Chlorophyceae* sebanyak 10 jenis (17,54%), selanjutnya *Cyanophyceae* sebanyak 7 jenis (12,28%), *Dinophyceae* dan *Euglenophyceae* masing-masing sebanyak 3 jenis (5,26%), untuk jenis *Chrysophyceae* dan *Desmidiaceae* masing-masing sebanyak 1 jenis (1,75%) sedangkan untuk kelompok jenis zooplankton sebanyak 26,32% hanya ditemukan 3 kelompok kelas yaitu *Crustaceae*, *Monogononta* dan *Rhizopoda* masing-masing ditemukan sebanyak 5 jenis (8,78%).

Secara keseluruhan berdasarkan komposisi komunitas plankton menunjukkan bahwa jenis plankton yang paling banyak ditemukan komposisinya adalah dari kelas *Bacillariophyceae* dan kelas *Chlorophyceae* Hal ini dimungkinkan karena jenis-jenis fitoplankton yang tergolong dalam *Bacillariophyceae* dan *Chlorophyceae* merupakan kelas alga terbesar yang paling banyak ditemukan di air tawar dan ini dapat dibuktikan bahwa jenis plankton di lokasi studi awal di dominasi dari kedua kelas ini.

Kekayaan jumlah jenis plankton di setiap stasiun sampling di perairan Sungai Sugihan berkisar 10-19 jenis. Semakin banyak total individu dari suatu jenis yang ditemukan di suatu lokasi menunjukkan bahwa lokasi tersebut bisa mendukung kehidupan dari suatu jenis plankton dan semakin baik kualitas air maka semakin tinggi keanekaragaman jumlah taksanya serta kondisinya akan semakin bagus. Perbedaan komposisi dan kelimpahan fitoplankton pada masing-masing stasiun mungkin dapat dipenga-

ruhi oleh beberapa faktor. Kemungkinan faktor fisika dan kimia perairan tersebut dapat berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton. Hal ini juga dijelaskan oleh Fachrul (2007: 91) bahwa keberadaan fitoplankton di suatu perairan juga dipengaruhi oleh faktor fisika, kimia, dan biologi di daerah tersebut. Dalam suatu penelitian, fitoplankton sering dijumpai perbedaan baik jenis maupun jumlahnya pada daerah yang berdekatan meskipun massa air yang sama. Pada perairan sering didapatkan kandungan plankton yang melimpah, namun pada suatu stasiun di dekatnya kandungan plankton sangat sedikit (Davis 1995) dalam (Fachrul 2007), selain itu juga jumlah kekayaan jenis plankton di pengaruhi oleh massa debit air dan kecepatan arus, semakin cepat arus maka semakin rendah atau sedikit juga plankton yang ditemukan hal ini dikarenakan pergerakan plankton sangat dipengaruhi oleh kecepatan arus.

Total kelimpahan plankton pada masing-masing stasiun berkisar antara 372 ind/liter – 408 ind/liter. Kelimpahan plankton terendah yaitu pada stasiun 1 dengan total kelimpahan 372 ind/liter, sedangkan kelimpahan tertinggi yaitu pada stasiun 2 dengan total kelimpahan 408 ind/liter. Tingginya kelimpahan total plankton terutama pada stasiun tersebut mungkin dikarenakan keadaan lingkungan sekitar stasiun akibat adanya masukan bahan organik dan anorganik yang banyak memberikan pengaruh terhadap kelimpahan relatif fitoplankton dan organisme sekitar. Disamping itu juga kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi perairan yang cukup tenang, hal ini mengakibatkan intensitas cahaya matahari yang masuk optimal, sehingga proses fotosintesis fitoplankton dapat berjalan maksimal pada stasiun tersebut, sedangkan rendahnya kelimpahan plankton pada stasiun I cukup rendah dibandingkan pada stasiun II. Hal ini disebabkan karena adanya faktor pengaruh cuaca yang pada saat pengambilan sampel dilakukan pada saat selesai hujan terus akibatnya terjadi proses pencampuran massa air hujan dan mempengaruhi aliran arus air yang lebih cepat yang akhirnya menyebabkan kelimpahan plankton pada stasiun ini juga menjadi rendah karena sebagian terbawa oleh arus tersebut, Kebanyakan plankton di pengaruhi oleh masa debit air yang banyak dan arus yang cepat sehingga kelimpahan total nya sangat berkurang karena ikut hanyut terseret arus air. Musim hujan ini juga dipengaruhi oleh turunnya nilai pH hampir disemua stasiun pengamatan mulai stasiun 1 sampai stasiun 3 dibandingkan pada tahap sebelumnya hal ini disebabkan akibat meningkatnya curah hujan limpasan air permukaan / *run off* tanah rawa yang mengandung pirit dioksidasi menjadi asam sulfat

dan bereaksi dengan oksigen yang menyebabkan tingkat pH air menjadi rendah (lebih asam).

Perbedaan tingkat kelimpahan total pada masing-masing stasiun tentunya juga berkaitan erat dengan faktor fisika dan kimia pada perairan tersebut. Menurut Fachrul (2007: 91) beberapa faktor yang mempengaruhi kelimpahan dan penyebaran plankton antara lain pH. Hal ini disebabkan akibat meningkatnya curah hujan limpasan air permukaan / *run off* tanah rawa yang mengandung pirit dioksidasi menjadi asam sulfat dan bereaksi dengan oksigen yang menyebabkan tingkat pH air menjadi rendah (lebih asam) selain itu juga dipengaruhi oleh intensitas sinar matahari, temperatur, unsur hara terutama unsur N dan P di dalam perairan, kecepatan arus, dan tingkat salinitas.

Berdasarkan pengklasifikasian Ladner, 1976, maka kondisi perairan di Sungai Sugihan selama 2 tahap penelitian yang mewakili dua musim yang berbeda, mempunyai kelimpahan total rata-rata yang berkisar antara 384 ind/liter dan ini dapat disimpulkan bahwa perairan Sungai Sugihan merupakan perairan oligotrofik yaitu perairan yang dapat dikatakan perairan yang mempunyai tingkat kesuburan yang rendah.

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang komunitas plankton di Sungai Simpang Heran dan Sungai Sugihan Kabupaten Ogan Komering Ilir dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Komunitas plankton yang ditemukan sebanyak 70 jenis.
2. Kelimpahan plankton berkisar dari 372 – 408 ind/l yang tertinggi ditemukan di pertemuan Sungai Sungai Simpang Heran dan Sungai Sugihan.
3. Indeks keanekaragaman jenis berkisar dari 3 – 3,08 dan indeks dominansi tergolong rendah berkisar 0,03.
4. Perairan di Sungai Sugihan merupakan perairan oligotrofik yaitu perairan yang dapat dikategorikan sebagai perairan yang mempunyai tingkat kesuburan yang rendah.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Artikel ini merupakan hasil penelitian yang didanai dengan dana DIPA Universitas Sriwijaya tahun anggaran 2017. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor, Dekan MIPA, Ketua Jurusan Biologi dan semua pihak yang terlibat dan mendukung penelitian ini.

**REFERENSI**

[1] Budiharjo M.A. and Haryono S. Huboyo. 2007. Distribution Pattern of Nitrate and Phospat with Aquatox2.2 Model and Relationship of Water Hyacinth on Surface of Lake (Case Study of Rawa Pening Lake of Semarang Regency). Journal of Precipitation Vol. 3 No. 2: 58-66.

[2] Brotowidjoyo, M.D., Tribawono and E. Mulbyantoro. 1995. Introduction to Water and Aquaculture. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.

[3] Carong, S.R., 2011. Community Fish Structure in Coastal Waters of Mimika Regency Papua Province Indonesia. Makassar: Thesis of Biology Department of Hasanuddin University.

[4] Fachrul, M. F., H. Haeruman, L.C., Sitepu, ., 2005. Community Fitoplankton As Bio-Indicator of Bay Water Quality Jakarta. Jakarta: FMIPA Universitas Indonesia.

[5] Fachrul, M. F. 2007. Bio-ecological Sampling Method. Jakarta: PT Bumi Aksara.

[6] Febrina, H. 2005. Composition and Abundance of Phytoplankton Type in the Waters of Bonerate Island Selayar Regency. Makassar: Thesis Department of Marine Sciences Hasanuddin University.

[7] Hendrawan, D., M.F. Jasmine, and B. Bestari. 2004. Ciliwung River Waters Quality Study. Research journal and scientific work of Lemlit Usakti 3 (15): 54-66.

[8] Hutagalung, H.P., D. Everyermana and S.H. Riyono., 1997. Method of Analysis of Sea Water, Sediment and Biota. Book 2. Jakarta: Puslitbang Oseanologi LIPI.

[9] Nontji. 2008. Sea Plankton. Jakarta: Lipi Press.

[10] Riyono S.H., 2007. Some Common Properties of Chlorophyll Phytoplankton. Oceana, Volume XXXII No. 1: 23 – 31

[11] Romimoharto, K., and Juwana, S. 2004. Meroplankton Sea-Larva Sea Animal that Became Plankton. Jakarta: Djambatan.

[12] Samuel, Zahri N., & Akrimi. 1995. Abundance and Composition of Phytoplankton in Batanghari Basin of Lower Section, Province of Jambi. Journal of Indonesian Fisheries Research. Volume I No. 2: 39 – 46

[13] Soedibjo B.S., 2006. Phytoplankton Community Structure and Its Relationship With Some Environmental Parameters In Bay Waters Jakarta. Oceanography and Limnology in Indonesia 40: 65 – 78

[14] Soyulu, E.N., & Gönülol, 2003. Phytoplankton and Seasonal Variations of the River ye Ilirmak, Amasya, Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science 3: 12 - 24.

[15] Thoha, H. & K. Amri. 2011. Composition and Abundance of Phytoplankton in South Kalimantan Waters. Oceanography and Limnology in Indonesia (2011) 37 (2): 371 - 382.

[16] Yazwar. 2008. Plankton Diversity and Its Relation to Water Quality at Parapat Lake Toba. Medan: Thesis Graduate School University of North Sumatra.

**Lampiran:** Kelimpahan, Kelimpahan Relatif dan Frekuensi Plankton Pada Pengambilan Sampel

No	Taksa	Lokasi Pengambilan Sampel		
		P1	P2	P3
<b>PHYTOPLANKTON</b>				
<b>I. Cyanophyceae</b>				
1	<i>Aphanocapsa</i> sp.	9	13	17
2	<i>Mycrocystis</i> sp.	8	8	3
3	<i>Oscillatoria</i> sp.	8	2	21
4	<i>Spirullina</i> sp.	10	19	12
<b>II. Chlorophyceae</b>				
5	<i>Arthrodesmus</i> sp.	5	2	3
6	<i>Coelastrum</i> sp.	9	16	13
7	<i>Cosmocladium</i> sp.	12	3	9
8	<i>Closterium</i> sp.	21	21	11
9	<i>Desmidium</i> sp.	3	3	-
10	<i>Fragillaria</i> sp.	-	4	6
11	<i>Euastrum</i> sp.	12	-	-
12	<i>Eudorina</i> sp.	-	1	-
13	<i>Microspora</i> sp.	13	9	19
14	<i>Mougeotia</i> sp.	8	-	-
15	<i>Spirogyra</i> sp.	4	5	7
16	<i>Tetraedron</i> sp.	3	1	4
17	<i>Tetrallantos</i> sp.	-	-	4
<b>III. Bacillariophyceae</b>				
18	<i>Bacillaria</i> sp.	-	12	1

19	<i>Bacteriastrium sp.</i>	1	3	-
20	<i>Coscinodiscus sp.</i>	-	-	19
21	<i>Cyclotella sp.</i>	13	9	4
22	<i>Diatom asp.</i>	10	14	21
23	<i>Gomphonema sp.</i>	8	3	5
24	<i>Quadriculla chodatii</i>	12	19	12
25	<i>Surirella sp.</i>	-	-	1
26	<i>Tabellaria sp.</i>	12	21	8
<b>IV. Euglenophyceae</b>				
27	<i>Euglena sp.</i>	27	19	14
28	<i>Phacus longicauda</i>	13	9	9
29	<i>Leposinclis sp.</i>	6	16	-
30	<i>Trachelomonas sp.</i>	19	19	19
<b>V. Chrysophyceae</b>				
31	<i>Coccolithus sp.</i>	13	10	8
32	<i>Ophiocytium sp.</i>	11	12	11
33	<i>Synura sp.</i>	2	6	4
<b>ZOOPLANKTON</b>				
<b>VI. Branchiopoda</b>				
34	<i>Moina sp.</i>	2	1	2
35	<i>Daphnia sp.</i>	3	8	-
<b>VII. Copepoda</b>				
36	<i>Cyclops sp.</i>	2	2	-
37	<i>Diaptomus sp.</i>	1	1	4
<b>VIII. Monogonantha</b>				
38	<i>Monostyla sp.</i>	6	3	1
39	<i>Triarthra sp.</i>	3	7	-
60	<i>Tetramastrix sp.</i>	-	5	9
61	<i>Euchlanis sp.</i>	-	-	6
62	<i>Brachionus sp.</i>	4	21	8
63	<i>Karatella sp.</i>	-	8	13
<b>IX. Protozoa</b>				
64	<i>Paramaecium sp.</i>	19	8	7
65	<i>Dileptus sp.</i>	6	15	23
66	<i>Stentor sp.</i>	3	3	-
67	<i>Euglypha sp.</i>	13	11	19
68	<i>Amoeba sp.</i>	3	4	9
69	<i>Diffugia sp.</i>	29	16	-
70	<i>Arcella sp.</i>	6	9	13
<b>Jumlah Jenis</b>		<b>62</b>	<b>64</b>	<b>60</b>
<b>Kelimpahan (Individu/liter)</b>		<b>372</b>	<b>408</b>	<b>384</b>
<b>Indeks Keanekaragaman ( H' )</b>		<b>3</b>	<b>3,08</b>	<b>3</b>
<b>Indeks Dominasi (C)</b>		<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>