

---

**KOMUNITAS PLANKTON SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN PERAIRAN SUNGAI MUSI DI KECAMATAN GANDUS DAN KERTAPATI BERDASARKAN PASANG SURUT*****Plankton Community as Contamination's Bioindicator Musi River in Gandus and Kertapati Districts According to Tidal*****Eka Rizki Meiwinda<sup>1\*</sup>, Marsi<sup>2</sup>, Arinafril<sup>3</sup>**<sup>1)</sup> BKU Pengelolaan Sumberdaya Alam Program Studi Pengelolaan Lingkungan PascaSarjana UNSRI<sup>2)</sup> Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya<sup>3)</sup> Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Korespondensi email : mewizq@gmail.com

**ABSTRACT**

Industrial processing in Musi River can be impact to plankton community based on phytoplankton and zooplankton. This study was conducted during March until May 2015 to analyze of plankton community under different industrial wastewater pollution in Musi River. These experiment has been taken places in 5 station determined by purposive random sampling methods based under different industrial water pollution and tidal. The station were selected to collect plankton and water samples. The study revealed occurrence of total 30 species among these, the highest overflowing found in station 4 for amount 22249,20 ind/L. The highest grade of diversity, and dominancy indices were found in station 3 for 2,14 and 0,77 and the highest grade of evenness indices were found in station 1 for 0,61. It was concluded from this study that the plankton population of Musi River is highly influenced by the discharge from different industrial effluents. Classify of water in station 1,3, and 5 was indicated C class in moderate polluted and classify of water in station 2 and 4 was indicated in D class in high polluted.

**Keywords :** *Plankton, Musi River, Pollution***PENDAHULUAN**

Sungai Musi merupakan salah satu jenis ekosistem perairan umum daratan yang terletak di Pulau Sumatera. Sungai Musi memiliki panjang ± 750 km (Pemprov Sumsel, 1997). Wilayah Sungai Musi terletak pada tiga provinsi, yaitu Provinsi Bengkulu, Jambi dan Sumatera Selatan. Sungai Musi memiliki

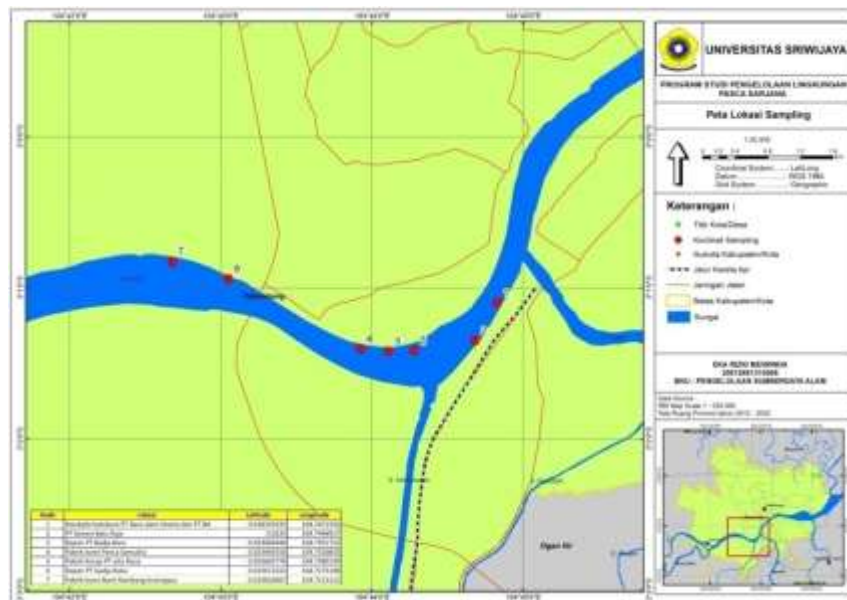
peranan multiguna dan strategis dalam mendukung pembangunan perekonomian masyarakat di daerah Sumatera. Sungai Musi banyak dimanfaatkan oleh berbagai sektor, seperti pertanian, perikanan, perhubungan, perindustrian, kehutanan, perkebunan dan pemukiman. Aktivitas pada sektor-sektor ini akan berpengaruh

terhadap degradasi kualitas air Sungai Musi.

Beragamnya kegiatan industri di sepanjang Sungai Musi mempengaruhi struktur komunitas ekosistem yang hidup di Sungai Musi salah satunya adalah perubahan komunitas plankton baik fitoplankton maupun zooplankton. Plankton merupakan organisme yang

potensial untuk digunakan sebagai bioindikator status pencemaran perairan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pasang surut terhadap kelimpahan dan komposisi fitoplankton, dan untuk mengetahui kualitas lingkungan perairan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2015.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Air dan Plankton

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan di Sungai Musi di wilayah kecamatan Gandus Kota Palembang yang akan dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2015. Pengamatan sampel air dilakukan di laboratorium Balai Teknik Lingkungan Kota Palembang. Identifikasi plankton dilakukan di Laboratorium Budidaya

Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya dan Laboratorium Fakultas Pertanian Kampus Palembang.

Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan metode survei, termasuk untuk mendapatkan data primer. Penelitian ini ditentukan sebanyak 5

stasiun pengambilan sampel yang ditentukan secara *purposive random sampling*, yaitu metode pengambilan sampel dengan menentukan stasiun yang dipilih merupakan daerah yang mewakili lokasi yang dibedakan berdasarkan daerah yang potensial terkontaminasi, yaitu lokasi yang mengalami perubahan kualitas air oleh aktivitas industri (Hadi, 2007) dan aktivitas industri yang terus menerus.

Kelimpahan zooplankton per liter dihitung dengan menggunakan rumus dari APHA, (1976). Sedangkan Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) dapat dihitung dengan rumus Shannon-Wiener (1963), untuk Indeks keseragaman dihitung dengan menggunakan rumus Indeks Evenness (Omori dan Ikeda, 1984). Indeks dominansi dihitung dengan rumus Simpson (1949) dalam Odum (1998).

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, oksigen terlarut, BOD<sub>5</sub>, COD, pH, ammonia, fosfat, TSS dan arus. Metode penentuan pencemaran perairan dihitung berdasarkan KEPMENLH No. 115 tahun 2003

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Struktur Komunitas Plankton

Dari hasil pengamatan pada setiap stasiun dari setiap fase pasang surut, nilai kelimpahan tertinggi didapatkan pada pengamatan saat kondisi sungai pasang pertama di stasiun 4 yaitu 22249,20 ind/Liter. Hal ini dikarenakan kondisi perairan yang menunjang untuk pertumbuhan plankton. Keadaan ini menunjukkan bahwa kondisi perairan pada stasiun 4 sangat baik untuk kehidupan kedua genus plankton tersebut. Pada masing-masing stasiun dan pada plankton, 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. Keadaan ini menunjukkan bahwa lingkungan perairan tersebut mendukung kehidupan genus tersebut (Fachrezi *et al.*, 2014).

Indeks keanekaragaman Shannon-wiener ( $H'$ ) tertinggi didapatkan pada stasiun 3 saat surut pertama yaitu sebesar 2,14 sedangkan nilai indeks keanekaragaman Shannon-wiener ( $H'$ ) terendah didapatkan pada stasiun 2 saat pasang pertama yaitu 0,30.



Tabel 1. Struktur Komunitas Plankton di setiap stasiun pengamatan

| Species (ind/Luas lapang pandang)   | stasiun 1    |         | stasiun 2    |              | stasiun 3    |              | stasiun 4   |              | stasiun 5    |             |
|-------------------------------------|--------------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
|                                     | surut        | pasang  | surut        | pasang       | surut        | pasang       | surut       | pasang       | surut        | pasang      |
| <i>Holopedium irregular</i>         | 0            | 0       | 0            | 0            | 2            | 0            | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Aphanocapsa gravillei</i>        | 0            | 0       | 0            | 0            | 1            | 0            | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Gloeotrichia echinulata</i>      | 0            | 0       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0            | 0,5          | 0           |
| <i>Aphanisomenon fiosaquae</i>      | 0,5          | 0,5     | 0,5          | 0            | 0,5          | 0            | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Microcystis aeruginosa</i>       | 0            | 0       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0,5          | 0            | 0           |
| <i>Thalassiothrix nitzschioides</i> | 0            | 0       | 0            | 0,5          | 0            | 0            | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Cerataulina bergonii</i>         | 1            | 0,5     | 0            | 0            | 1            | 0            | 0           | 0,5          | 1            | 0           |
| <i>Rhizosolema spp.</i>             | 10           | 19,5    | 19,5         | 21,5         | 11           | 23,5         | 11,5        | 30,5         | 12           | 7,5         |
| <i>Hermiaulus hauckii</i>           | 0            | 0       | 0            | 0,5          | 1,5          | 1            | 0           | 1            | 0            | 0           |
| <i>Striatella interrupta</i>        | 0            | 0       | 0            | 0            | 0,5          | 0,5          | 0           | 0            | 0,5          | 0           |
| <i>Pleurosigma sp</i>               | 0            | 0,5     | 0            | 0            | 0,5          | 0            | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Ditylum brightwellii</i>         | 0            | 0       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0            | 0            | 0,5         |
| <i>Pleurotaenium nodosum</i>        | 0            | 0       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0            | 0,5          | 0           |
| <i>Spirogyra pseudocylindrica</i>   | 0            | 0       | 0,5          | 0            | 0,5          | 0,5          | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Sphaerocystis schroeleri</i>     | 5            | 0       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Pyrocystis notiluca</i>          | 0            | 0       | 0            | 0,5          | 0            | 0            | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Dictyocephalus mediterraneus</i> | 0            | 0       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0            | 0,5          | 0           |
| <i>Eucyrtidium butschlii</i>        | 0            | 0       | 0            | 0            | 1            | 0            | 0           | 0,5          | 0            | 0           |
| <i>Lithocampe diploconus</i>        | 1            | 0       | 0            | 0            | 1,5          | 1,5          | 1           | 1,5          | 1            | 1           |
| <i>Cornutella annulata</i>          | 0            | 0,5     | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Lithostrobos cornutus</i>        | 0            | 0       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0            | 0            | 0,5         |
| <i>Rhabdonella lohmanni</i>         | 0            | 0       | 0            | 0            | 1            | 0            | 1,5         |              | 0,5          | 0           |
| <i>Eutintinnus sp</i>               | 1,5          | 0       | 0            | 0,5          | 0,5          | 0,5          | 0,5         | 0,5          | 1            | 0           |
| <i>Helicostomella sp</i>            | 0            | 0       | 0            | 0            | 0,5          | 0            | 0           | 0            | 0,5          | 0           |
| <i>Parundella longe</i>             | 0            | 0       | 0,5          | 0            | 0            | 0            | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Favella franciscana</i>          | 0            | 0       | 0            | 0            | 0,5          | 0            | 0           | 0            | 0            | 0           |
| <i>Trichocerca longista</i>         | 0            | 0       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0            | 0            | 0,5         |
| <i>Pseudocalanus minutes</i>        | 0            | 0       | 0,5          | 0            | 0            | 0            | 0           | 0            | 0,5          | 0           |
| <i>Oikopleura sp</i>                | 0            | 1       | 0            | 0            | 0,5          | 0            | 0           | 0,5          | 0            | 0           |
| <i>Conchoccia sp</i>                | 0            | 0       | 0            | 0            | 0            | 0            | 0           | 0,5          | 0            | 0,5         |
| <i>Taksa spesies</i>                | 6            | 6       | 5            | 4            | 17           | 6            | 4           | 8            | 10           | 6           |
| Kelimpahan                          | 1225<br>3,18 | 9673,57 | 1708<br>9,97 | 15155,<br>25 | 1612<br>2,61 | 12898,<br>09 | 9351<br>,11 | 22249,<br>20 | 1160<br>8,28 | 6771,5<br>0 |
| Indeks dominansi                    | 0,64         | 0,35    | 0,14         | 0,12         | 0,77         | 0,35         | 0,35        | 0,24         | 0,54         | 0,47        |
| Indeks keragaman                    | 1,30         | 0,81    | 0,37         | 0,30         | 2,14         | 0,80         | 0,72        | 0,63         | 1,35         | 1,04        |
| Indeks evennes                      | 0,61         | 0,38    | 0,29         | 0,34         | 0,50         | 0,37         | 0,51        | 0,24         | 0,39         | 0,47        |

Odum (1998) menyatakan bahwa, suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies relatif merata. 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.

Berdasarkan rerata Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener pada stasiun 1, 3, dan 5 perairan Sungai Musi di pada stasiun tersebut diklasifikasikan kedalam perairan yang tercemar sedang dengan nilai indeks berturut-turut adalah 1,05, 1,57 dan 1,20 sedangkan perairan Sungai Musi yang berada di stasiun 2 dan 3 diklasifikasikan kedalam perairan yang tercemar sangat berat dengan nilai indeks 0,35 dan 0,68 berdasarkan klasifikasi oleh Soegianto (2004), kriteria kualitas perairan menurut indeks keanekaragaman plankton adalah 2,60–2,00 menunjukkan kualitas perairan baik, 1,00–1,59 menunjukkan kualitas perairan sedang, 0,70–0,99 menunjukkan kualitas perairan tercemar

berat dan  $<0,70$  menunjukkan kualitas perairan tercemar sangat berat.

Indeks Dominansi Simpson (C) tertinggi ditemukan pada pada stasiun pengamatan 3 pada surut yaitu sebesar 0,77, sedangkan Indeks Dominansi Simpson (C) terendah ditemukan pada stasiun pengamatan 2 pada saat pasang pertama yaitu sebesar 0,12. Odum (1998) menyebutkan bahwa, apabila indeks dominansi (C)  $> 0,5$  maka struktur komunitas yang sedang diamati ada dominansi dari satu atau beberapa spesies. Adanya dominansi pada stasiun pengamatan tersebut disebabkan faktor fisika-kimia perairan tidak sesuai untuk kehidupan plankton tertentu sehingga plankton yang mampu bertahan adalah plankton yang mampu mentoleransi keadaan tersebut. 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).

Indeks kemerataan Evennes tertinggi didapatkan pada pengamatan stasiun 3 saat surut kedua yaitu 0,65 sedangkan Indeks Kemerataan Evennes terendah didapatkan pada stasiun pengamatan 4 yaitu 0,24. Wijaya dan

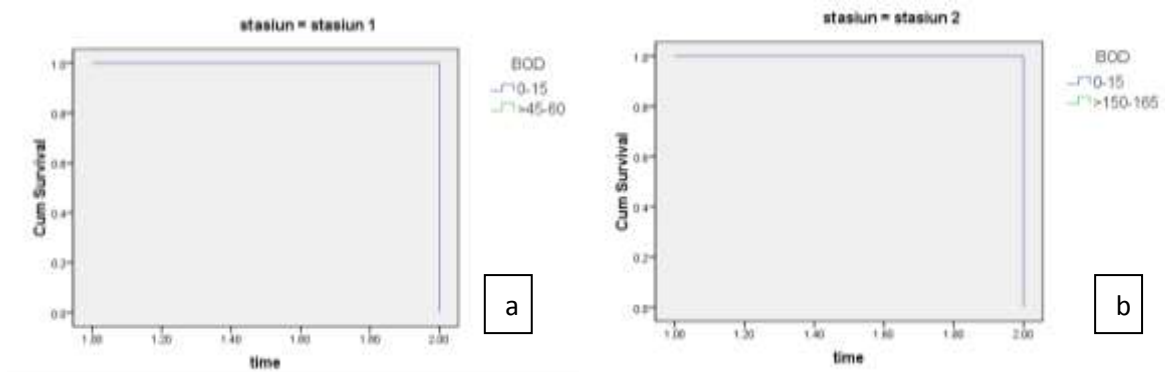
Hariyati (2011) menyatakan bahwa, nilai Indeks pemerataan menunjukkan bahwa perataan plankton antar spesies merata artinya persebaran yang dimiliki masing-masing genus hampir sama. Hal ini dikarenakan oleh hampir di setiap lokasi sampling terdapat spesies yang sama. Misalnya *Rhizosolemaspp.* dan *Lithocampe diploconus* yang terdapat di semua titik sampling. Pola persebaran *Rhizosolemaspp.* dan *Lithocampe diploconus* yang merata ini menunjukkan bahwa resistensinya tinggi terhadap lingkungan yang tercemar.

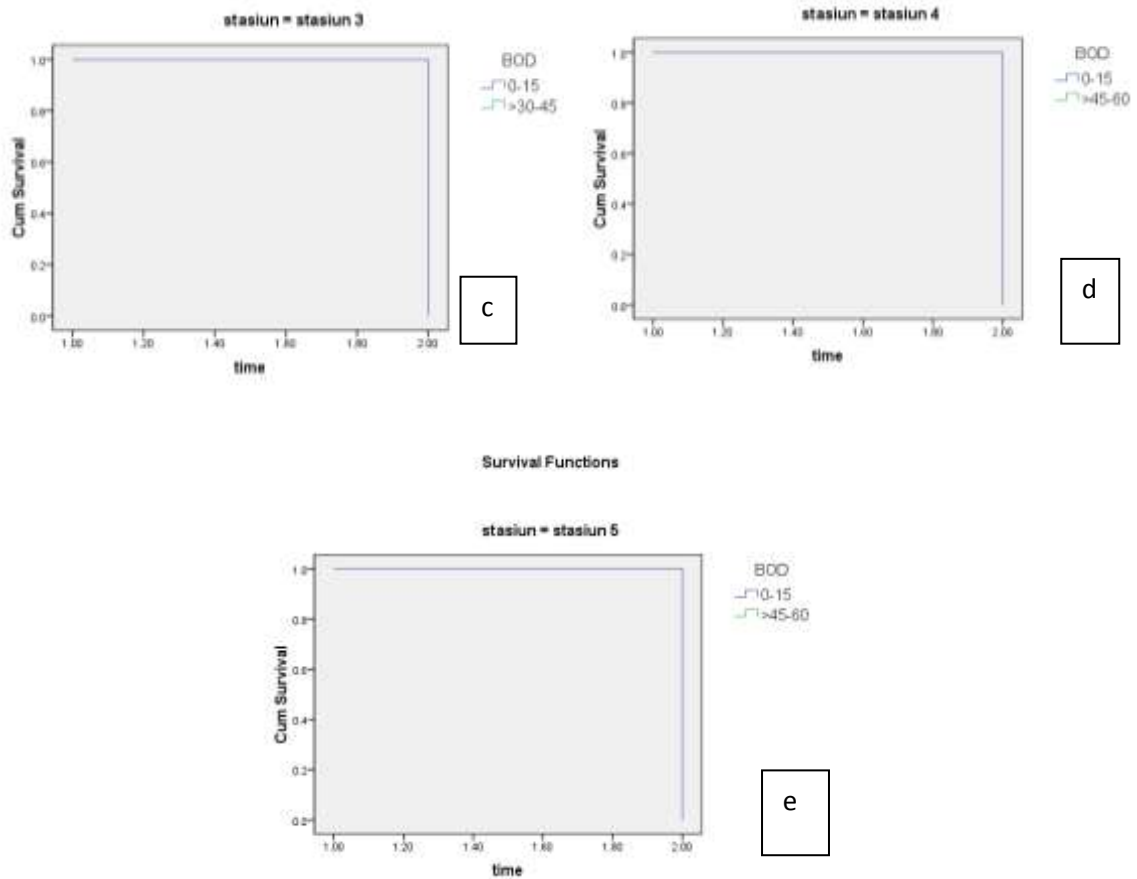
### Survival Analysis

Untuk menginterpretasikan karakteristik *survival* maka setelah data dimasukkan seluruhnya, dilakukan penelitian berdasarkan *Kaplan-Meier*

*Plots. Kaplan-Meier Plot* sebelumnya bertujuan untuk mengestimasi berapa banyak sampel yang *Survive* dalam waktu tertentu. Data yang disajikan dalam bentuk kurva *Kaplan-Meier*.

Konsentrasi BOD<sub>5</sub>, yang terkandung dalam perairan dapat mempengaruhi keberadaan plankton dalam perairan. BOD<sub>5</sub>, dapat menentukan tingkat pencemaran lingkungan air. Konsentrasi BOD<sub>5</sub> yang tinggi mencerminkan konsentrasi bahan organik yang tinggi sehingga diperlukan oksigen yang tinggi dan menyebabkan penurunan konsentrasi DO di perairan. Konsentrasi oksigen yang sangat rendah dapat menyebabkan kematian bagi organisme air. Semakin tinggi konsentrasi BOD<sub>5</sub> maka tingkat pencemaran perairan juga semakin parah (Mayagitha et al, 2014).





Gambar 2. Grafik *Kaplan-Meier Survival Function* komunitas plankton terhadap BOD<sub>5</sub> pada pengamatan : (a) stasiun 1, (b) stasiun 2, (c) stasiun 3, (d) stasiun 4, (e) stasiun 5

Dilihat dari Gambar kurva 2., bahwa organisme pada semua stasiun pengamatan mempunyai tingkat *survival* yang sama untuk masing-masing BOD<sub>5</sub> yang berbeda yaitu seluruh komunitas plankton akan menurun menjadi menjadi saat surut adalah 100% namun ketika kondisi pasang daya survive nya menurun menjadi 0% dikarenakan kondisi perairan yang berada pada kisaran baku mutu lingkungan.

Hasil konsentrasi BOD<sub>5</sub> perairan Sungai Musi di Kecamatan Kertapati dan Gandus pada saat surut pertama, surut kedua dan pasang kedua telah melampaui nilai BML perairan dalam Peraturan Gubernur Sumatera Selatan No. 16 Tahun 2005. nilai BOD<sub>5</sub> yang diperkenankan maksimum 2 mg/l. Kisaran nilai BOD<sub>5</sub> selama pengamatan berkisar antara 1,6–197 mg/L yang artinya perairan Sungai Musi di Kecamatan Kertapati dan Gandus sudah dalam keadaan tercemar. Menurut



Effendi (2003), nilai BOD<sub>5</sub> yang besar tidak baik bagi kehidupan organisme perairan. Perairan alami yang baik untuk perikanan memiliki nilai BOD<sub>5</sub> sebesar 0,5-7,0 mg/l dan perairan dengan nilai BOD<sub>5</sub> sebesar 10 mg/l dianggap telah mengalami pencemaran. Menurut Ginting (2007), BOD<sub>5</sub> adalah kebutuhan oksigen bagi sejumlah bakteri untuk menguraikan semua zat-zat organik terlarut maupun sebagai tersuspensi dalam air menjadi bahan organik yang lebih sederhana. Aktifnya bakteri-bakteri tersebut menguraikan bahan organik bersamaan dengan habisnya oksigen yang dikonsumsi. Habisnya oksigen yang dikonsumsi membuat biota kekurangan oksigen dan tidak dapat hidup.

### **Kualitas Air**

Metode STORET dapat digunakan untuk mengetahui baik dan buruknya kualitas perairan di suatu sungai. Jumlah total skor dengan menggunakan metode STORET dapat dilihat pada Tabel 4.2. sebagai berikut.

Tabel 2 Jumlah total skor dengan menggunakan Metode STORET

| No | Stasiun   | Jumlah total skor STORET |
|----|-----------|--------------------------|
| 1. | Stasiun 1 | -21                      |
| 2. | Stasiun 2 | -35                      |

|    |           |     |
|----|-----------|-----|
| 3. | Stasiun 3 | -21 |
| 4. | Stasiun 4 | -31 |
| 5. | Stasiun 5 | -18 |

Hasil penghitungan parameter fisika, dan kimia pada stasiun 1 selama penelitian dengan menggunakan metode STORET yang didasarkan pada nilai Baku Mutu Lingkungan Peraturan Gubernur Sumatera Selatan No. 16 tahun 2005 dapat dilihat pada tabel berikut :

Berdasarkan Tabel 2., perairan Sungai Musi yang berada di lokasi pengamatan stasiun 1, 3, dan 5 diklasifikasikan ke dalam mutu air kelas C yaitu tercemar sedang dengan skor berturut-turut adalah -21, -21 dan -18 sedangkan di lokasi pengamatan stasiun 2 dan 5 diklasifikasikan kedalam mutu air kelas D yaitu tercemar berat dengan skor -35 dan -31 berdasarkan sistem nilai dari US-EPA (KEPMENLH No. 115 Tahun 2003).

Berdasarkan pengamatan Zulkifli *et al.* (2011), dari status saprobik maka perairan Sungai Musi bagian hilir ini masih tergolong tercemar ringan sampai tercemar sedang (semakin ke arah hilir mendekati muara sungai), namun BRPPU (2010), menyatakan bahwa Perairan Sungai

Musi pada beberapa bulan yang umumnya terjadi antara bulan April dan Juni terpolusi berat oleh bahan organik dimulai dari perairan disekitar Gandus hingga muara Sungai Komering.

### KESIMPULAN

1. Stasiun 1, 3, dan 5 perairan Sungai Musi di pada stasiun tersebut diklasifikasikan kedalam perairan yang tercemar sedang sedangkan perairan Sungai Musi yang berada di stasiun 2 dan 3 diklasifikasikan kedalam perairan yang tercemar sangat berat.
2. Perairan Sungai Musi yang berada di lokasi pengamatan stasiun 1, 3, dan 5 dikalsifikasikan ke dalam mutu air kelas C yaitu tercemar sedang sedangkan di lokasi pengamatan stasiun 2 dan 4 diklasifikasikan kedalam mutu air kelas D yaitu tercemar berat.

### DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1989. Standard Method for Examination of Water and Waste Water : 14<sup>th</sup> Edition. APHA-AWWA-WPCF. Washington DC.
- Balai Riset Perairan Umum, 2010. Perikanan Perairan Sungai Musi Sumatera Selatan. Bee Publishing. Palembang.
- Basmi, H.J. 2000. Planktonologi : Plankton sebagai Indikator Kualitas Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Bogor. Bogor.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Fahrezi Hsb, H., Mulya, M. B., dan Leidonald, R. 2014. Keanekaragaman Plankton Di Perairan Sungai Asahan Sumatera Utara. Jurnal Aquacoastmarine. Volume : 3. No : 2. Tahun 2014.
- Ginting, P. 2007. Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri. Yrama Widya: Bandung.
- Mayagitha, K. A., Haeruddin, Rudiyaniti, S. 2014. Status Kualitas Perairan Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan Ditinjau dari Konsentrasi TSS, BOD5, COD dan Struktur Komunitas Fitoplankton . Diponegoro Journal Of Maquares. Volume : 3, Nomor :1, Tahun : 2014, Halaman 177-185.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis. Terjemahan oleh Eidman *et al.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan oleh :Samingan, T. dan Srigandono, B. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pemprov TK 1. SUMSEL. Pemerintah Provinsi Daerah Tingkat I Sumatera Selatan. 1997. Laporan Tahunan Program Kali Bersih Sungai Musi Periode 1996-1997.

- Palembang. Pemprov TK.1 Sumsel.
- Soegianto A. 2004. Metode Pendugaan Pencemaran Perairan dengan Indikator Biologis. Surabaya: Airlangga University Press.
- Wijaya, T.S., dan Hariyati, R. 2011. Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bio Indikator Kualitas Perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Jurnal Anatomi Fisiologi. Vol 19, No 1 (2011) : Volume XIX, Nomor 1, Maret 2011.
- Zulkifli, H., Husnah., Ridho, M.R. dan Juanda, S. 2009. Status Kualitas Sungai Musi Bagian Hilir Ditinjau Dari Komunitas Fitoplankton. Jurnal berk. Penel. Hayati. Volume 15 halaman 5–9 tahun 2009.