

Chlorophyll-*a* Consentration in Parit Belanda River, Rumbai Pesisir District, Pekanbaru, Riau

By

Julianti¹⁾, Madju Siagian²⁾, Asmika H. Simarmata²⁾

Email: juliantigultom270@gmail.com

Abstract

Anthropogenic activities conducted around the Parit Belanda River may produce organic pollutant that affect the water quality in general and it is reflected in the concentration of chlorophyll-*a* in the water. A research aim to determine the trophic status of the Parit Belanda River based on chlorophyll-*a* concentration has been carried out in December 2016. There are three stations namely station 1 (in the upstream), station 2 (in the middle), and station 3 (in the downstream). Samplings were conducted once/week for 4 weeks period. Water quality parameters measured were temperature, pH, transparency, turbidity, DO, CO₂, nitrate and phosphate. Result shown that chlorophyll-*a* concentration range from 8.15-11.56 µg/L. Water quality parameters were as follows: temperature 28-29⁰C, pH 5-6, transparency 46.5-55.8 cm, turbidity 19.24-25.06 FTU, DO 2.30-5.10 mg/L, CO₂ 32.96-54.94 mg/L, nitrate 0.076-0.137 mg/L and phosphate 0.221-0.264 mg/L. Based on the chlorophyll-*a* concentration, the Parit Belanda River can be categorized as mesotrophic.

Keywords : *chlorophyll-a, mesotrophic, water quality, Parit Belanda River*

1) Student of the Fisheries and Marine Faculty, Riau University

2) Lecturers of the Fisheries and Marine Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Sungai Parit Belanda merupakan salah satu anak Sungai Siak yang berada di Kelurahan Meranti Pandak Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru Provinsi Riau. Sungai ini mendapat bahan masukan dari berbagai aktivitas di sekitarnya. Pada hulu sungai tersebut terdapat mata air yang merupakan sumber utama air Sungai Parit

Belanda. Bagian tengah terletak di area perumahan warga dan perkebunan palawija. Pada muara sungai tersebut terdapat aktivitas penangkapan ikan. Aktivitas yang ada baik secara langsung maupun tidak langsung akan berdampak terhadap kualitas perairan Sungai Parit Belanda baik parameter fisika, kimia dan biologi.

Hasil penelitian Hasibuan (2016) menyatakan konsentrasi fosfat di Sungai Parit Belanda tinggi yaitu 0,034 mg/L. Fitoplankton membutuhkan fosfat untuk pertumbuhannya sehingga dengan tingginya fosfat diduga kelimpahan fitoplankton juga tinggi. Dengan tingginya kelimpahan fitoplankton diduga konsentrasi klorofil-*a* juga akan tinggi karena klorofil-*a* terdapat pada semua jenis fitoplankton sehingga dapat dijadikan indikator kesuburan perairan. Penelitian mengenai konsentrasi klorofil-*a* di Sungai Parit Belanda belum pernah dilakukan, oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan produktivitas perairan Sungai Parit Belanda dilihat dari konsentrasi klorofil-*a*. Manfaat dari hasil penelitian ini adalah dapat diketahui kesuburan sungai tersebut dan sebagai informasi bagi instansi atau pihak terkait mengenai hubungan konsentrasi klorofil-*a* terhadap parameter fisika-kimia perairan, yang bermanfaat bagi pengelolaan Sungai Parit Belanda yang berkelanjutan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016. Pengukuran kualitas air (pH, suhu, kecerahan, kedalaman, oksigen terlarut, karbondioksida bebas dan kecepatan arus) dilakukan di lapangan, sedangkan pengukuran klorofil-*a*, nitrat, fosfat dan kekeruhan dilakukan di Laboratorium Produktivitas Perairan dan Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer mencakup data hasil pengukuran di lapangan dan di laboratorium. Sedangkan data sekunder mencakup data topografi lokasi penelitian dan literatur pendukung.

Stasiun penelitian ditetapkan 3 yaitu Stasiun 1 (hulu sungai), Stasiun 2 (tengah sungai) dan Stasiun 3 (hilir sungai). Karakteristik masing-masing stasiun sebagai berikut :

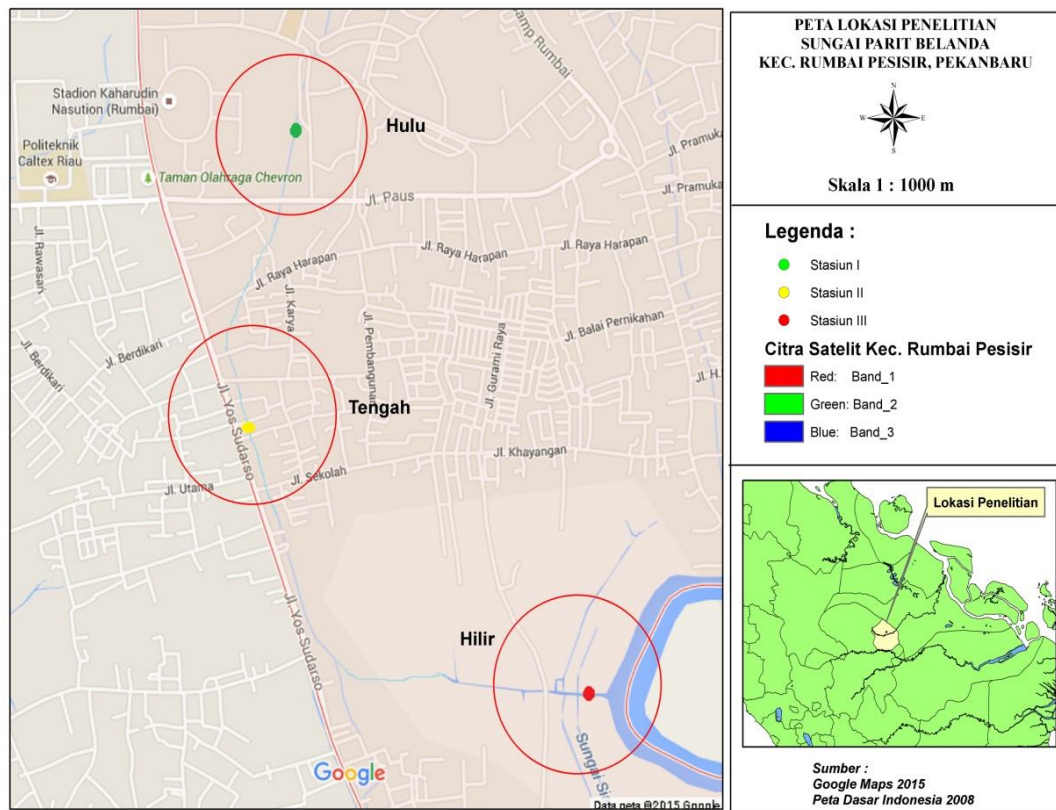
Stasiun 1 : Stasiun ini terletak pada bagian hulu sungai, terdapat mata air yang menjadi sumber aliran air utama Sungai Parit Belanda, belum terdapat bahan masukan dari luar sungai. Titik koordinatnya $0^{\circ}34'28.2''$ LU dan $101^{\circ}26'5.7''$ BT.

Stasiun 2 : Stasiun ini terletak pada bagian tengah sungai, terdapat kegiatan perkebunan palawija dan pemukiman penduduk. Titik

koordinatnya $0^{\circ}33'22.2''$ LU dan $101^{\circ}26'16.9''$ BT.

Stasiun 3 : Stasiun ini terletak pada bagian hilir sungai yaitu daerah muara ke Sungai Siak, terdapat aktivitas penangkapan ikan oleh nelayan sekitar. Titik koordinatnya $0^{\circ}33'34.7$ LU dan $101^{\circ}26'43.3''$ BT.

Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengambilan Sampel dan Analisa

Klorofil-*a*

Sampel untuk pengukuran konsentrasi klorofil-*a* dan parameter kualitas air fisika-kimia dilakukan

secara bersamaan sebanyak 4 kali dengan interval sampling 1 minggu. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 08.00-12.00 WIB.

Pengambilan sampel pada minggu pertama dimulai dari hulu ke hilir dan pada minggu kedua dimulai dari hilir ke hulu dan begitu juga seterusnya.

Prosedur pengukuran klorofil-*a* yaitu : 500 ml air sampel yang diambil dari lapangan disaring dengan menggunakan kertas milipore. Kemudian hasil penyaringan dalam kertas milipore dilipat sebanyak 4 kali, dibungkus menggunakan aluminium foil lalu disimpan dalam kulkas selama satu malam. Kertas milipore yang telah dilipat dimasukkan ke dalam *tissue grinder*, ditambahkan aseton 90 % sebanyak 5 ml kemudian digerus sampai hancur dan ditambah lagi 3,5 ml aseton yang sama. Air sampel hasil gerusan dimasukkan kedalam tabung reaksi untuk disentrifuse pada kecepatan 1000 rpm selama 10 menit yang bertujuan memisahkan endapan

dengan larutan supernatan (cairan bening). Kemudian larutan supernatan dimasukkan kedalam kuvet, lalu diukur menggunakan spektrofotometer. Absorbance dibaca pada λ 750 nm dan λ 655 nm. Konsentrasi klorofil-*a* dihitung dengan rumus Vollenweider (1969) dalam Boyd (1982) yaitu sebagai berikut :

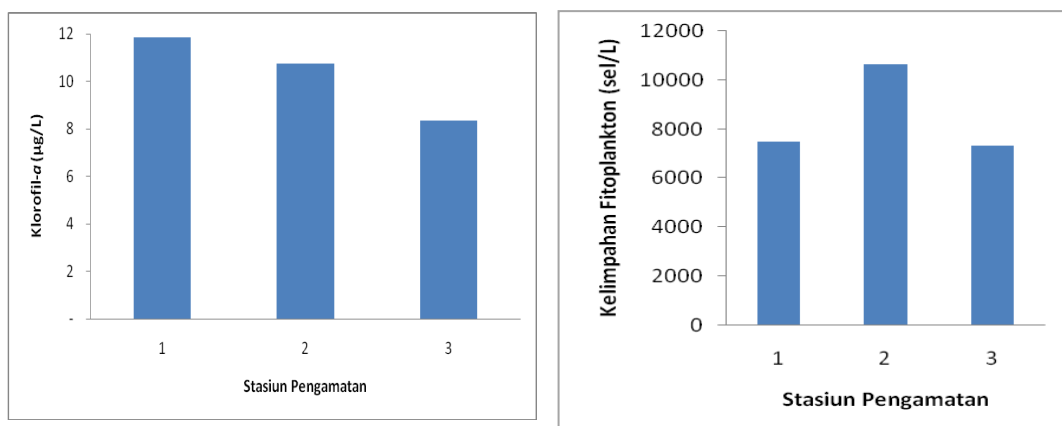
$$\text{Klorofil-a } (\mu\text{g/L}) = 11,9 (A_{655} - A_{750}) \times \frac{V}{L} \times \frac{1000}{S}$$

Keterangan :

- A₆₅₅: Penyerapan spektrofotometer pada λ 655 nm
- A₇₅₀: Penyerapan spektrofotometer pada λ 750 nm
- V : Volume ekstrak aseton yang terpakai (ml)
- S : Volume sampel yang disaring (ml)
- L : Panjang cahaya atau lebar cuvet (1 cm)
- 11,9 : Konstanta (ketetapan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran klorofil-*a* selama penelitian berkisar 8,15-11,56 $\mu\text{g/L}$. Konsentrasi klorofil-*a* tertinggi di Stasiun 1 (11,56 $\mu\text{g/L}$) dan terendah di Stasiun 3 (8,15 $\mu\text{g/L}$) (Gambar 2).



Gambar 2. Konsentrasi Klorofil-*a* dan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Parit Belanda Selama Penelitian

Tingginya konsentrasi klorofil-*a* di Stasiun 1 disebabkan oleh kecerahan yang rendah apabila dibandingkan stasiun lainnya (Tabel 1). Pada saat intensitas cahaya rendah maka fitoplankton akan memperbanyak pigmen klorofil untuk proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pendapat Falkowski (1981), Prezelin dan Matlick (1983) dan Pan *et al.*, (1991) yang menyatakan bahwa meningkatnya konsentrasi klorofil-*a* berhubungan

dengan kecerahan yang rendah. Hal ini diperkuat oleh Felip dan Catalan (2000) yang menyatakan bahwa perubahan konsentrasi klorofil-*a* dipengaruhi oleh fotoaklimatisasi. Pada saat intensitas cahaya matahari tinggi klorofil-*a* akan rusak (*photoinhibition*) sehingga konsentrasi klorofil-*a* rendah dan saat intensitas cahaya matahari rendah fitoplankton akan memperbanyak klorofil untuk menangkap cahaya.

Tabel 1. Rata-rata Kecerahan, Kedalaman dan Persentase Zona Fotik di Sungai Parit Belanda Selama Penelitian.

| Stasiun Penelitian | Kecerahan (cm) | Kedalaman (cm) | Persentase Zona Fotik (%) |
|--------------------|----------------|----------------|---------------------------|
| 1 | 46.25 | 182.25 | 76 |
| 2 | 47.5 | 90.25 | 100 |
| 3 | 55.75 | 200.5 | 83 |

Sumber : Data Primer

Jika konsentrasi klorofil-*a* di Stasiun 1 dihubungkan dengan kelimpahan fitoplankton (Gambar 2), terlihat bahwa konsentrasi klorofil-*a*

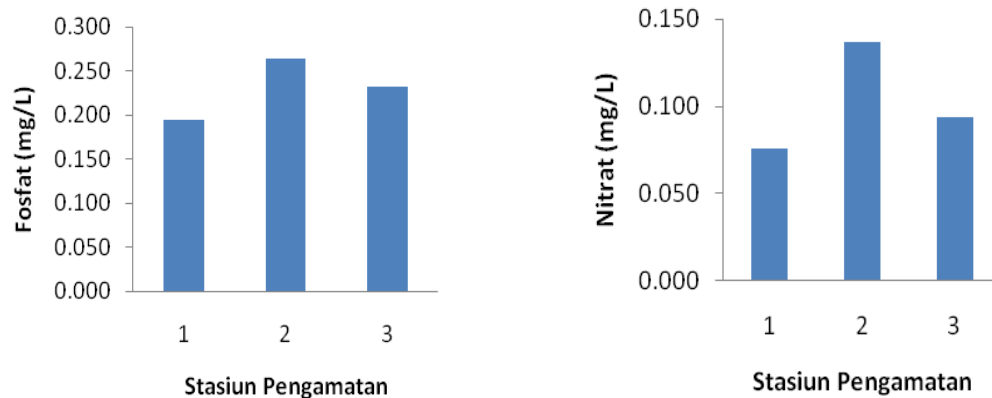
yang tinggi tidak selalu berasal dari kelimpahan fitoplankton yang tinggi. Beberapa alasan yang dapat dikemukakan antara lain adanya sel

fitoplankton yang sangat kecil yang tidak tertangkap dengan jaring plankton yang digunakan sehingga tidak semua sel fitoplankton terkuantifikasi (Aryawati dan Thoha, 2011). Hal ini diperkuat oleh Nontji (2005) yang menyatakan bahwa fitoplankton yang dapat tertangkap dengan jaring plankton umumnya tergolong dalam fitoplankton yang berukuran besar ($>20\mu\text{m}$). Padahal fitoplankton yang berukuran nanoplankton ($<5\mu\text{m}$) sering mendominasi komunitas fitoplankton dan dapat memberikan kontribusi lebih dari 50% dari biomassa total (Sherr *et al.*, 2001).

Rendahnya konsentrasi klorofil-*a* di Stasiun 3 sesuai dengan kelimpahan fitoplankton yang juga rendah (Gambar 2). Hal ini karena klorofil-*a* terdapat pada semua jenis

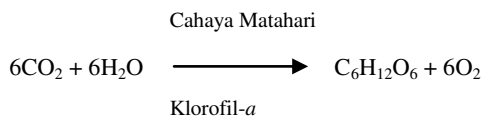
fitoplankton. Meskipun kadar nitrat dan fosfat pada Stasiun 3 lebih tinggi dibanding Stasiun 1 (Gambar 3), tetapi diduga intensitas cahaya matahari tidak optimal untuk mendukung pertumbuhan fitoplankton di stasiun ini (zona fotik 83%). Hal ini sesuai dengan pendapat Sunarto (2004) dalam Piratih (2016) yang menyatakan bahwa jika nutrisi tersedia, yang menjadi faktor pembatas fotosintesis adalah cahaya sehingga proses fotosintesis tidak berlangsung secara maksimal.

Gambar 2 menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-*a* di Stasiun 2 lebih tinggi dibanding Stasiun 3. Tingginya konsentrasi klorofil-*a* di Stasiun 2 sesuai dengan kelimpahan fitoplankton yang juga tinggi.



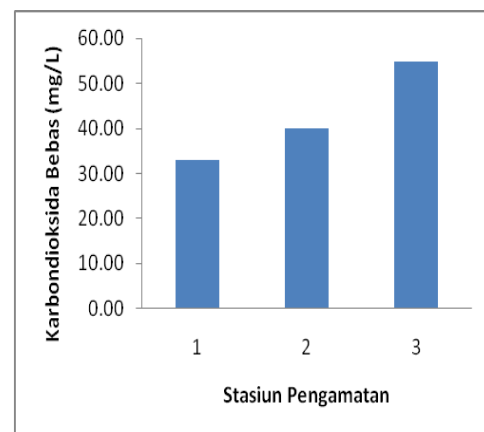
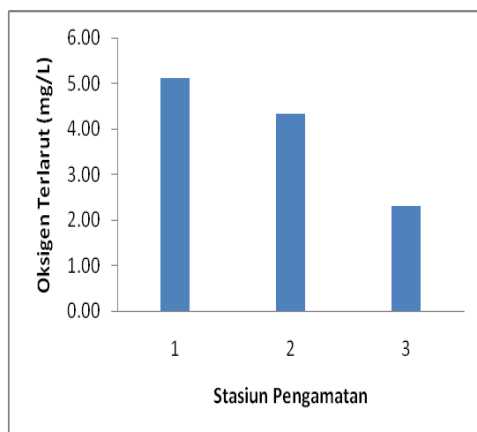
Gambar 3. Konsentrasi Fosfat dan Nitrat di Sungai Parit Belanda Selama Penelitian

Secara umum reaksi fotosintesis adalah sebagai berikut (Marlian, 2015) :



Berdasarkan reaksi di atas maka dapat dikatakan bahwa fotosintesis hanya dapat berlangsung jika cahaya, klorofil dan unsur hara tersedia. Klorofil-*a* merupakan input dalam proses fotosintesis sehingga jika klorofil-*a* banyak maka proses fotosintesis akan meningkat.

Akibatnya oksigen terlarut yang merupakan hasil samping juga semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh selama penelitian dimana konsentrasi klorofil-*a* yang tinggi diikuti oleh konsentrasi oksigen terlarut yang juga tinggi (Gambar 4). Tetapi sebaliknya dengan karbondioksida bebas yang semakin rendah karena digunakan untuk proses fotosintesis.



Gambar 4. Konsentrasi Oksigen Terlarut dan Karbondioksida Bebas di Sungai Parit Belanda Selama Penelitian.

Uji two way anova terhadap konsentrasi klorofil-*a* selama penelitian menunjukkan konsentrasi klorofil-*a* antar stasiun tidak berbeda nyata ($F_{\text{hit}} = 7,6 < F_{\text{tab}} = 18,5$) pada $\alpha = 5\%$. Hal ini karena parameter kualitas air pendukung yaitu kecerahan, nitrat dan fosfat juga

relatif sama. Ini sesuai dengan uji two way anova terhadap kualitas air yang menunjukkan bahwa kualitas air antar stasiun tidak berbeda nyata.

Tingkat kesuburan perairan berdasarkan konsentrasi klorofil-*a* menurut Parslow *et al.*, (2008) dalam Adani *et al.*, (2013) dikelompokkan dalam 5 kategori yaitu konsentrasi

klorofil-a 0-2 µg/L tergolong oligotrofik, 2-3 µg/L tergolong meso-oligotrofik, 5-20 µg/L tergolong mesotrofik, 20-50 µg/L tergolong eutrofik dan >50 µg/L tergolong hiper-eutrofik. Jika konsentrasi klorofil-a yang diperoleh selama penelitian (8,15-11,56 µg/L) dibandingkan dengan pendapat di atas maka Sungai Parit Belanda dikategorikan sebagai perairan mesotrofik. Kemudian menurut NHDES (2006) kualitas perairan sungai berdasarkan konsentrasi klorofil-a diklasifikasikan menjadi 3 kriteria yaitu konsentrasi klorofil-a

<7µg/L kategori baik, 7-15µg/L kategori kurang baik dan >15µg/L kategori bermasalah. Jika konsentrasi klorofil-a yang diperoleh selama penelitian (8,15-11,56 µg/L) dibandingkan dengan pendapat di atas maka kualitas air Sungai Parit Belanda dikategorikan kurang baik.

Parameter Kualitas Air Pendukung

Hasil pengukuran parameter kualitas air pendukung yang diukur dan diamati selama penelitian meliputi parameter fisika dan kimia perairan relatif sama. Rata-rata hasil pengukuran kualitas air pendukung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Hasil Pengukuran Suhu, pH, Kecepatan Arus dan Kedalaman pada Setiap Stasiun di Sungai Parit Belanda Selama Penelitian.

| Parameter yang diukur | Stasiun | | | Range Nilai yang Mendukung | Keterangan |
|--------------------------|---------|-------|-------|----------------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| Suhu (°C) | 28 | 29 | 29 | 20-30°C* | √ |
| Derajat Keasaman | 6 | 5,5 | 5 | 6-8,5** | √ |
| Kecepatan Arus (m/detik) | 0,23 | 0,17 | 0,17 | - | Lambat*** |
| Kekeruhan (FTU) | 19,24 | 25,06 | 21,41 | <50**** | √ |
| Kedalaman (cm) | 182,25 | 77 | 200,5 | - | Dangkal** *** |

Sumber : Data Primer

Ket: √ Mendukung
 * Effendi, 2003
 ** Kordi dan Tancung, 2007
 *** Mason, 1993 dalam Sinaga (2015)
 **** PP No. 82 Tahun 2001
 ***** Leopold *et al.*, (1964) dalam Maryono (2005)

Suhu di Sungai Parit Belanda selama penelitian berkisar 28-29°C. Kisaran suhu yang diperoleh merupakan suhu yang normal bagi organisme akuatik pada daerah tropis. Hal ini sesuai dengan

pendapat Simarmata *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa suhu air yang baik bagi kepentingan perikanan di daerah tropis adalah $\pm 25^{\circ}\text{C}$ dengan fluktuasi sekitar 3°C .

Derajat keasaman yang diperoleh selama penelitian berkisar 5-6 menunjukkan bahwa Sungai Parit Belanda bersifat asam ($\text{pH} < 7$). Ini karena Sungai Parit Belanda yang masih dipengaruhi oleh rawa di sekitarnya.

Kecepatan arus selama penelitian berkisar 0,17-0,23 m/detik. Jika hasil pengukuran kecepatan arus selama penelitian dibandingkan menurut pendapat Mason (1993) dalam Sinaga (2015) maka kecepatan arus Sungai Parit Belanda termasuk berarus lambat.

Kekeruhan di perairan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain (Effendi, 2003). Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai kekeruhan paling tinggi terdapat di Stasiun 2 (25,06 FTU). Ini disebabkan karena banyaknya bahan

masuk dari aktivitas di sekitar stasiun seperti perkebunan dan perumahan yang menghasilkan bahan terlarut dan tersuspensi berupa lumpur dan mikroorganisme.

Kedalaman menunjukkan tinggi fluktuasi muka air pada suatu perairan. Kedalaman Sungai Parit Belanda berkisar 90,25-200,5 cm. Apabila kedalaman tersebut dibandingkan dengan pendapat Leopold *et al.*, (1964) dalam Maryono (2005) perairan Sungai Parit Belanda termasuk kategori dangkal.

KESIMPULAN

Konsentrasi klorofil-*a* selama penelitian di Sungai Parit Belanda berkisar 8,15-11,56 $\mu\text{g/L}$. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perairan Sungai Parit Belanda berstatus kesuburan sedang (mesotrofik). Uji two way anova menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan konsentrasi klorofil-*a* antara bagian hulu, tengah dan hilir Sungai Parit Belanda. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian dapat mendukung pertumbuhan organisme akuatik di Sungai Parit Belanda.

SARAN

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai status tropik Sungai Parit Belanda berdasarkan konsentrasi klorofil-*a* pada perifiton mengingat perifiton merupakan produsen utama di perairan mengalir.

DAFTAR PUSTAKA

Adani, N. G, M. R. Muskanonfolo, dan I. B. Hendrarto. 2013. Kesuburan Perairan Ditinjau dari Kandungan Klorofil-*a* Fitoplankton: Studi Kasus di Sungai Wedung, Demak. *Diponegoro Journal Of Maquares* 2 (4) : 38-45.

American Public Health Association. 2012. Standard Method for Examination of Water and Waste Water Ed 22nd. APHA-AWWA-WPFC. Port Press. Washington DC.

Aryawati, R. dan H. Thoha. 2011. Hubungan Kandungan Klorofil-*a* dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur. *Maspari Journal* 1(2) : 89-94.

Boyd, C. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. International Center Aquaculture, Agricultural Expeeiment Station, Aubun University Alabama.

Effendi. H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan

Perairan. Kanisius. Yogyakarta.

Falkowski, P. G. 1981. Light-Shade Adaptation and Assimilation Numbers. *Journal of Plankton Research* 2 : 203-216.

Felip, M. dan J. Catalan. 2000. The Relationship Between Phytoplankton Biovolume and Chlorophyll in a Deep Oligotrophic Lake: Decoupling in Their Spatial and Temporal Maxima. *Journal Of Plankton Research* 22 (1) : 91–105.

Hasibuan, R. H. 2016. Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Substrat Kaca di Sungai Parit Belanda Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan)

Kordi, M. G. H. K dan A. B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. Rineka Cipta. Jakarta.

Marlian, N., A. Damar, dan H. Effendi. 2015. Distribusi Horizontal Klorofil-*a* Fitoplankton Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Perairan di Teluk Meulaboh Aceh Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 20 (3) : 272-279.

Maryono, A. 2005. Eko-Hidrolik Pembangunan Sungai. Magister Sistem Teknik Program Pasca Sarjana

- Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- NHDES. 2006. Description of River Water Quality Parameters. In Department of Environmental Services. <http://des.nh.gov/organization/divisions/water/wmb/vrap/documents/wq-resultsinfo.pdf>. Diakses pada 13 Maret 2017.
- Nontji, A. 2005. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Pan, Y., D. V. S. Rao, dan R. E. Warnock. 1991. Photosynthesis and Growth of *Nitzschia pungens* with Multiseries Hasle, a Neurotoxin Producing Diatom. *Journal of Marine Biologi and Ecology* 154 : 77-96.
- Piratih, Y. 2016. Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton di Danau Tajwid Kecamatan Langgam Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak Diterbitkan)
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001. Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Prezelin, B. B. dan H. A. Matlick. 1983. Nutrient Dependent Low-Light Adaptation in the Dinoflagellate *Gonyaulax Polyedra*. *Marine Biology* 74 : 141-150.
- Sherr, E. B., B. F. Sherr dan T. J. Cowles. 2001. Mesoscale Variability in Bacterial Activity in the Northeast Pacific Ocean off Oregon, USA. *Aquatic Microbial Ecology* 25: 21-30.
- Sinaga, R. 2015. Kondisi Sungai Salo Ditinjau dari Parameter Fisika-Kimia Air. Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak Diterbitkan).
- Simarmata, A. H., M. Siagian dan C. Sihotang. 2016. Limnologi. Buku Penuntun Praktikum. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak Diterbitkan).