

Struktur Komunitas Fitoplankton pada Kolong Pengendapan Limbah Tailing Bauksit di Senggarang, Tanjungpinang

Tri Apriadi^{1*}, Irvan Hasan Ashari¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji
Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau
*email: tri.apriadi@umrah.ac.id

Abstract

Senggarang is one of the urban villages in Tanjungpinang City which has bauxite tailing ponds. Phytoplankton is one of the pioneer organisms in aquatic ecosystems. There was no research has been done on the phytoplankton community in the bauxite tailing ponds yet. The objective of this study was to determine the type, abundance, and ecological index of phytoplankton that found in bauxite tailing ponds in Senggarang, Tanjungpinang. Sampling was done on four stations: inlet, outlet, middle water, and waterfront. The method used in phytoplankton sampling was a dynamic method by vertically sampling. Phytoplankton enumeration was used census method. The results showed that the abundance of phytoplankton were 1,692-2,525 cells / L. Three of the four stations were dominated by the Charophyta and other station dominated by the Chrysophyta. The dominance of the Charophyta division was influenced by the high abundance of the genus *Mougeotia* sp. The ecological index of the center area of the tailing pond was better than the edges. The Simpson Diversity index of phytoplankton referred to the condition of the unstable waters and ecological pressure, by the young category (<5 years) bauxite tailing pond in Senggarang.

Keywords: bauxite, phytoplankton, pond, tailing, Tanjungpinang

Abstrak

Senggarang merupakan salah satu kelurahan di Kota Tanjungpinang yang memiliki kolam pengendapan limbah *tailing* bauksit. Fitoplankton merupakan salah satu organisme pionir pada ekosistem yang baru terbentuk. Berdasarkan hasil penelusuran, belum ditemukan penelitian mengenai komunitas fitoplankton pada kolam pengendapan limbah tailing bauksit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, kelimpahan, serta indeks ekologi fitoplankton yang terdapat pada kolam pengendapan limbah tailing bauksit di Senggarang, Kota Tanjungpinang. Pengambilan sampel dilakukan pada empat stasiun: inlet, outlet, tengah, serta tepi perairan. Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel fitoplankton adalah metode dinamis secara vertikal. Pencacahan fitoplankton menggunakan metode sensus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton berkisar 1.692-2.525 sel/L. Tiga dari empat stasiun didominasi oleh divisi Charophyta, serta satu stasiun lainnya didominasi oleh divisi Chrysophyta. Dominasi divisi Charophyta dipengaruhi oleh tingginya kelimpahan genus *Mougeotia* sp. Bagian tengah kolong memiliki indeks ekologi yang lebih baik dari pada tepi perairan. Keanekaragaman yang rendah pada semua stasiun menunjukan kondisi perairan yang labil dan komunitas fitoplankton masih rentan terhadap gangguan. Hal ini sesuai dengan kategori kolong pengendapan limbah tailing bauksit di Senggarang tergolong muda (< 5 tahun).

Kata kunci : bauksit, fitoplankton, kolong, tailing, Tanjungpinang

Pendahuluan

Senggarang merupakan salah satu daerah penambangan bauksit di Kota Tanjungpinang. Lahan bekas penambangan, pencucian bauksit, serta kolam pengendapan limbah *tailing* cukup banyak dijumpai di sini. Menurut Zulfikar (2015), proses pencucian bijih bauksit akan menghasilkan limbah berupa *red mud* yang selanjutnya akan dialirkan ke kolam pengendapan. Kolam pencucian maupun kolam pengendapan ini akan membentuk genangan air ketika musim hujan dan dapat mengering pada musim kemarau panjang. Setelah beberapa waktu, genangan air yang baru terbentuk akibat aktivitas penambangan (biasa disebut kolong) tersebut dapat membentuk suatu ekosistem perairan yang permanen.

Kolong yang baru terbentuk umumnya memiliki kondisi biolimnologis yang belum stabil. Hal ini diakibatkan rendahnya kandungan nutrisi atau diduga adanya bahan pencemar seperti

logam berat. Menurut Puspita *et al.* (2005), awalnya air pada kolong belum dapat digunakan karena mengandung bahan pencemar yang tinggi dan akan menyerupai ekosistem alami seiring usia kolong tersebut. Kondisi tersebut mengakibatkan terjadinya perbedaan jenis organisme yang hidup berdasarkan usia ekosistem.

Salah satu organisme pionir yang hidup dalam suatu perairan adalah fitoplankton. Fitoplankton merupakan salah satu produsen primer dan berperan sebagai bahan makanan bagi organisme herbivor di perairan. Selain itu, kelimpahan dan jenis fitoplankton tertentu dapat menggambarkan tingkat kesuburan dan kualitas suatu perairan (Suthers & Rissik 2009). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa organisme autotrof ini mampu menyerap logam berat yang menjadi bahan pencemar (Lamai *et al.* 2005; Puspasari 2000).

Sejumlah penelitian telah dilakukan mengenai komposisi fitoplankton pada kolong bekas aktivitas tambang, seperti tambang pasir (Octorina 2011), timah (Juhar 2008), serta batubara (Iriadenta 2010). Namun, belum ditemukan penelitian mengenai komunitas fitoplankton pada kolong di tambang bauksit, terutama pada pengendapan limbah *tailing* bauksit. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai struktur komunitas fitoplankton pada kolam pengendapan limbah *tailing* bauksit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, kelimpahan, serta indeks ekologi fitoplankton yang terdapat pada kolong pengendapan limbah *tailing* bauksit di Senggarang Besar, Kelurahan Senggarang, Kota Tanjungpinang.

Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2017. Pengambilan sampel fitoplankton dan data parameter perairan dilakukan pada kolong pengendapan limbah *tailing* bauksit di Senggarang Besar, Kelurahan Senggarang, Kecamatan Tanjungpinang Kota, Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. Analisis sampel fitoplankton dilakukan di Laboratorium Biologi Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Senggarang, Kota Tanjungpinang serta analisis parameter nitrat dan fosfat di Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Batam. Peta lokasi pengambilan sampel sebagai berikut (Gambar 1.).

Alat dan Bahan

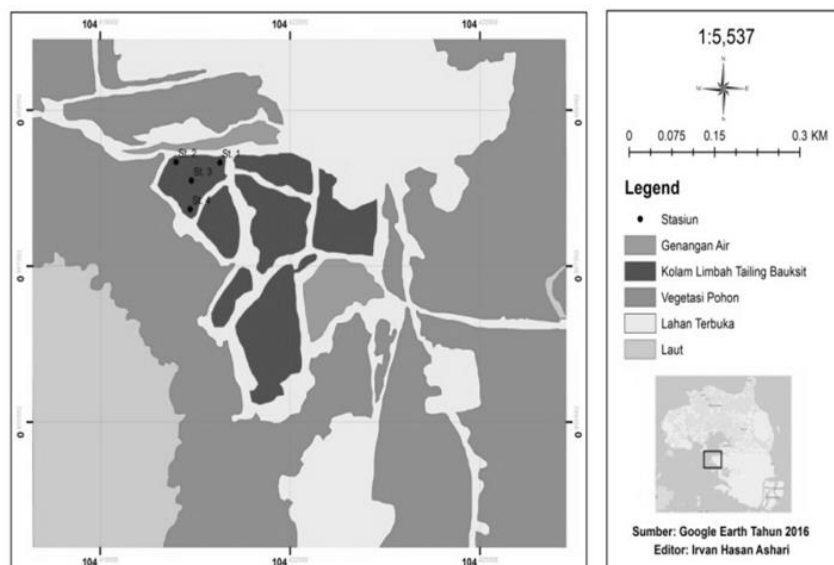
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *vandorn water sampler*, plankton net, botol sampel, multitester, GPS, pH *indicator stick*, *secchi disk*, *sedgewick rafter counting chamber* (SRC), dan mikroskop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lugol 10%, dan aquades.

Penentuan Stasiun

Lokasi pengambilan sampel ditentukan berdasarkan kondisi kolam pengendapan limbah *tailing* bauksit, yaitu pada kolam yang lebar dan tidak banyak ditumbuhi tanaman purun (*Eleocharis* sp.). Kolam yang dipilih merupakan kolam pengendapan terakhir sebelum limbah dibuang ke perairan umum. Sampel diambil dari 4 titik stasiun yang dianggap dapat mewakili keseluruhan perairan, yaitu stasiun 1 (di sekitar *inlet*), stasiun 2 (di sekitar *outlet*), stasiun 3 (di tengah kolam), dan stasiun 4 (di sudut kolam yang jauh dari *inlet* dan *outlet*).

Pengambilan sampel

Sampling fitoplankton dilakukan setelah pengambilan data parameter kualitas perairan dan dilakukan pada rentang kecerahan perairan tersebut. Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel fitoplankton adalah metode dinamis secara vertikal. Plankton net ditarik pada kedalaman eufotik, dari bawah hingga ke permukaan perairan, kemudian dihitung panjang tarikan untuk menentukan volume air yang disaring. Air sampel yang tersaring pada plankton net dipindahkan ke dalam botol sampel, kemudian diberi larutan lugol 10% hingga berwarna merah bata. Parameter perairan yang diukur sebagai berikut (Tabel 1.).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Tabel 1. Parameter kualitas perairan yang diukur

No.	Parameter	Satuan	Alat/ Metode	Keterangan
Fisika				
1.	Suhu	°C	Multitester, Digital	<i>In situ</i>
2.	Kecerahan	m	<i>Secchi disk</i> , Visual	<i>In situ</i>
3.	Kedalaman	m	Tongkat berskala	<i>In situ</i>
Kimia				
1.	DO	mg/L	Multitester, Digital	<i>In situ</i>
2.	pH		pH <i>indicator stick</i>	<i>In situ</i>
3.	Nitrat (NO ₃)	mg/L	Spektrofotometri	Laboratorium
4.	Fosfat (PO ₄ ³⁻)	mg/L	Spektrofotometri	Laboratorium

Analisis Data

Kelimpahan

Kelimpahan fitoplankton menggambarkan jumlah sel fitoplankton di suatu perairan dalam satuan volume. Rumus kelimpahan fitoplankton adalah sebagai berikut (APHA 2005).

$$N = n \times \frac{A}{a} \times \frac{v}{vc} \times \frac{1}{V}$$

Keterangan:

- N : kelimpahan fitoplankton (sel/L)
- n : jumlah individu fitoplankton yang teramati (sel)
- A : luas *cover glass* (mm²)
- a : luas lapang pandang (mm²)
- v : volume air terkonsentrasi (mL)
- vc : volume air di bawah *cover glass* (mL)
- V : Volume air yang disaring (L)

Indeks keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman dihitung menggunakan rumus indeks Shannon-Wiener (Odum 1993).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

- H' : Indeks keanekaragaman
- p_i : Proporsi spesies ke-i (n_i/N)
- n_i : Jumlah individu spesies ke-i
- N : Jumlah total individu

Kriteria nilai H' sebagai berikut:

- 0 < H' < 2,302 : Keanekaragaman rendah
- 2,302 < H' < 6,907 : Keanekaragaman sedang
- H' > 6,907 : Keanekaragaman tinggi

Indeks keseragaman

Indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus *indeks Evenness* (Odum, 1993) sebagai berikut:

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

- E : Indeks keseragaman
- H' : Indeks keanekaragaman
- H maks : ln S (dimana S adalah jumlah spesies)

Indeks keseragaman digunakan untuk melihat tingkat pemerataan jenis dalam suatu komunitas (Krebs, 2014). Nilai indeks

keseragaman berkisar antara 0 hingga 1. Jika nilai indeks keseragaman mendekati 1, maka indeks keseragaman tergolong tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah individu tiap jenis sama atau tidak jauh berbeda. Sementara itu jika nilai indeks keseragaman mendekati 0, maka indeks keseragaman tergolong rendah. Artinya bahwa jumlah individu tiap jenis tidak sama atau berbeda.

Indeks dominansi

Indeks dominansi dihitung menggunakan rumus *indeks Simpson* (Odum 1993) sebagai berikut:

$$C = \sum (p_i)^2$$

- C : Indeks dominansi
- p_i : Proporsi spesies ke-i (n_i/N)

Nilai indeks dominansi berkisar antara 0 hingga 1. Jika nilai indeks dominansi mendekati 1, maka indeks dominansi tergolong tinggi. Hal itu menunjukkan bahwa terdapat jenis yang memiliki jumlah individu lebih banyak dari jenis lainnya. Sementara itu, apabila nilai indeks dominansi mendekati 0, maka indeks dominansi tergolong rendah serta menunjukkan bahwa tidak ada jenis yang mendominasi.

Analisis data fitoplankton dan kualitas air diolah menggunakan aplikasi Ms. Excel serta ditampilkan dalam bentuk tabel, diagram batang, dan diagram pie.

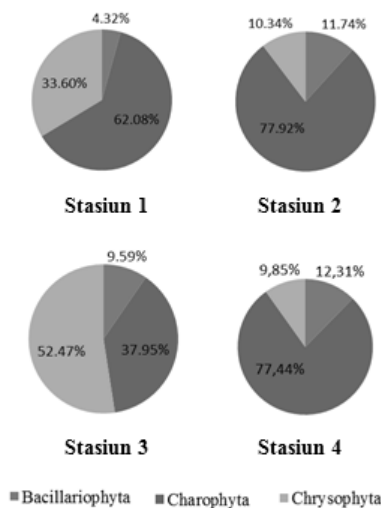
Hasil dan Pembahasan

Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan hasil identifikasi, pada kolam pengendapan limbah *tailing* bauksit di Senggarang Besar yang memiliki luas 9056,7 m² ditemukan 4 divisi fitoplankton yang terdiri dari 6 kelas, serta 15 genera. Keempat divisi tersebut adalah Bacillariophyta, Charophyta, Chrysophyta, serta Chlorophyta. Selanjutnya, keenam kelas yang ditemukan adalah Coscinodiscophyceae, Bacillariophyceae, Conjugatophyceae, Chrysophyceae, Mediophyceae, serta Chlorophyceae (Tabel 2.).

Tabel 2. Jenis dan kelimpahan fitoplankton

Divisi	Kelas	Jenis
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	<i>Rhizosolenia</i> sp.
	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia</i> sp.
		<i>Synedra</i> sp.
		<i>Navicula</i> sp.
		<i>Cymbella</i> sp.
		<i>Thalassionema</i> sp.
	Mediophyceae	<i>Eucampia</i> sp.
		<i>Leptocylindrus</i> sp.
Charophyta	Conjugatophyceae	<i>Mougeotia</i> sp.
		<i>Cosmarium</i> sp.
		<i>Closterium</i> sp.
		<i>Penium</i> sp.
		<i>Netrium</i> sp.
Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus</i> sp.
Chrysophyta	Chrysophyceae	<i>Ochromonas</i> sp.



Gambar 2. Proporsi kelimpahan fitoplankton berdasarkan divisi

Komposisi kelimpahan fitoplankton pada kolam pengendapan limbah *tailing* bauksit didominasi oleh divisi Charophyta. Tiga dari empat stasiun pengamatan didominasi oleh divisi Charophyta, yaitu stasiun 2 (outlet), 1 (inlet), dan 4 (sudut kolam yang jauh dari inlet dan outlet) dengan persentase Charophyta masing-masing sebesar 77,92%, 77,42%, dan 62,08%. Sementara itu, pada stasiun 3 (bagian tengah kolam) didominasi oleh divisi Chrysophyta dengan persentase 52,47% (Gambar 2).

Persentase divisi Charophyta dari seluruh stasiun berkisar 37,95-77,92 % dengan persentase tertinggi yaitu pada Stasiun 2. Persentase divisi Chrysophyta berkisar 9,85-52,47 % dengan persentase tertinggi pada stasiun 3. Divisi Bacillariophyta berkisar 4,32 %-12,31 % dengan persentase tertinggi yaitu pada

stasiun 4. Sedangkan divisi Chlorophyta hanya ditemukan pada Stasiun 4 dengan persentase 0,41 %. Fitoplankton dari divisi Charophyta, Chrysophyta, dan Bacillariophyta selalu ditemukan di setiap stasiun diduga karena perairan ini memiliki kondisi perairan yang cocok untuk pertumbuhannya, terkait dengan ketersediaan cahaya serta nutrisi N dan P (Tabel 4). Litchman *et al.* (2003) menyatakan bahwa lama penyinaran dan terbatasnya fosfor akan sangat berpengaruh terhadap laju fotosintesis dan respon pertumbuhan fitoplankton, salah satunya kelompok Bacillariophyta.

Kelimpahan fitoplankton di setiap stasiun pengamatan disajikan pada Tabel 7. Rata-rata Kelimpahan fitoplankton tertinggi dari keempat stasiun terdapat pada stasiun 2, yaitu *Mougeotia* sp. Dengan nilai kelimpahan 1.921 sel/L.

Berdasarkan pengamatan, jenis *Mougeotia* ini juga paling banyak ditemukan pada stasiun 4 dan 1 dengan rata-rata kelimpahan berturut-turut yaitu 1.353 sel/L dan 1.058 sel/L. Sementara itu pada stasiun 3, rata-rata kelimpahan fitoplankton tertinggi berasal dari kelas Chrysophyceae, divisi Chrysophyta, genus *Ochromonas* sp. dengan nilai kelimpahan 888 sel/L (Tabel 3). Menurut Reynold (2006), sebagian besar Chrysophyta berasal dari air tawar dan umumnya menggambarkan perairan tersebut memiliki nutrisi dan produktivitas yang rendah.

Tingginya kelimpahan *Mougeotia* sp. pada Stasiun 1, 2, dan 4 mengakibatkan divisi Charophyta mendominasi pada stasiun tersebut. *Mougeotia* sp. tergolong kedalam kelas Conjugatophyceae atau Zygnematophyceae. Menurut Geel and Hammen (1978), jenis dari kelas tersebut biasa ditemukan pada perairan tawar, serta beberapa ditemukan pada perairan payau. Tingginya kelimpahan *Mougeotia* sp. (kelas Zygnematophyceae) pada Stasiun 1, 2 dan 4 diduga karena perairan yang dijadikan titik sampling merupakan habitat yang cocok untuk pertumbuhan jenis ini. *Mougeotia* sp. mampu bertahan pada kondisi perairan asam, dan umumnya memerlukan suhu air yang hangat

dengan intensitas cahaya yang cukup (Graham *et al.* 1996). Stasiun 1, 2 dan 4 merupakan stasiun yang berada atau berdekatan dengan tepi kolam. Geel and Hammen (1978) menyatakan bahwa kelas Zygnematophyceae sering ditemukan pada danau kecil, kolam, serta zona litoral pada danau yang berukuran besar. Selain itu, Zygnematophyceae juga menyukai perairan yang ekstrem seperti pH dan suhu yang selalu berfluktuasi, serta perairan tergenang yang bersifat sementara.

Kelimpahan total fitoplankton tertinggi yaitu pada Stasiun 2 dengan total kelimpahan 2.525 sel/L. Sementara itu, total kelimpahan fitoplankton terendah terdapat pada Stasiun 3 sebesar 1.692 sel/L (Gambar 3). Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh kandungan nutrisi di perairan tersebut. Berdasarkan hasil analisis diketahui rata-rata nilai nitrat dan fosfat tertinggi terdapat pada Stasiun 2, yaitu 0,041 mg/L dan 0,120 mg/L. Sementara itu, Stasiun 3 memiliki nilai nitrat dan fosfat terendah, yaitu < 0,007 mg/L dan 0,060 mg/L. Nutrien seperti nitrat dan fosfat merupakan kebutuhan utama fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang biak (Asriyana & Yuliana 2012).

Tabel 3. Kelimpahan fitoplankton pada kolam pengendapan limbah tailing bauksit di Senggarang

Jenis	Kelimpahan (sel/L) stasiun ke-			
	1	2	3	4
Bacillariophyta				
<i>Rhizosolenia</i> sp.	36	38	17	41
<i>Nitzschia</i> sp.	6	9	29	
<i>Synedra</i> sp.		13		
<i>Leptocylindrus</i> sp.		144	56	10
<i>Cymbella</i> sp.			4	
<i>Thalassionema</i> sp.				12
<i>Eucampia</i> sp.			26	
<i>Navicula</i> sp.	37	92	32	158
Charophyta				
<i>Mougeotia</i> sp.	1.058	1.921	585	1.353
<i>Cosmarium</i> sp.	7	3	16	
<i>Closterium</i> sp.	19	21	11	19
<i>Penium</i> sp.	11	10	18	7
<i>Netrium</i> sp.	7	13	12	11
Chlorophyta				
<i>Ankistrodesmus</i> sp.				7
Chrysophyta				
<i>Ochromonas</i> sp.	597	261	888	177
Total	1.776	2.525	1.692	1.795

Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa indeks keanekaragaman fitoplankton pada perairan ini masih tergolong rendah. Hal tersebut menggambarkan bahwa jumlah jenis fitoplankton yang terdapat di kolam pengendapan limbah tailing bauksit tersebut tergolong rendah (sedikit). Sedikitnya jumlah jenis yang ditemukan diduga karena kondisi ekologis perairan yang belum stabil, sehingga hanya jenis-jenis tertentu yang mampu hidup dan berkembang di perairan tersebut. Nilai indeks ekologi fitoplankton disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks ekologi fitoplankton

Indeks	Stasiun			
	1	2	3	4
Keanekaragaman (H')	0,97	0,93	1,24	0,93
Keseragaman (E)	0,44	0,39	0,50	0,40
Dominansi (C)	0,47	0,60	0,40	0,59

Indeks keanekaragaman pada semua stasiun tergolong rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa fitoplankton pada kolam pengendapan limbah tailing bauksit tersebut belum bervariasi. Kondisi lingkungan belum stabil dapat berdampak pada komunitas fitoplankton yang labil dan masih rentan dari gangguan lingkungan. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari warga sekitar, diketahui bahwa kolam ini terbentuk kurang dari 5 tahun. Wardoyo dan Ismail (1998) dan Puspita *et al.* (2005) menyebutkan bahwa kolam yang berusia kurang dari 5 tahun tergolong kolam muda (kandungan unsur hara masih sedikit, biota hampir tidak ada). Stasiun 3 yang terletak di tengah kolam secara umum memiliki indeks ekologi yang lebih baik dibandingkan dengan stasiun lainnya yang berada di tepi kolam. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan di

tengah kolam cenderung lebih stabil dibandingkan tepi perairan yang masih mendapatkan pengaruh langsung dari daratan.

Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Keberadaan fitoplankton di perairan sangat dipengaruhi oleh kondisi kualitas perairan (Syafriani & Apriadi 2017). Hasil pengukuran parameter fisika kimia perairan disajikan pada Tabel 4.

Rata-rata suhu perairan yang terukur berkisar 31,23-33,43 °C dan masih sesuai dengan baku mutu. Tingginya suhu yang terukur diduga karena tingginya suhu lingkungan pada saat pengamatan. Rata-rata nilai oksigen terlarut (DO) dari seluruh stasiun berkisar 6,13-6,93 mg/L. Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001, baku mutu DO untuk budidaya air tawar adalah > 4. Menurut Fardiaz (1992), kadar minimum oksigen terlarut untuk biota adalah 6 mg/L. Berbeda dengan suhu dan oksigen terlarut, nilai pH yang terukur dari seluruh stasiun adalah 4 dan berada di bawah baku mutu. Rentang pH alami untuk perairan tawar adalah sekitar 4,5 hingga 10 (EPA, 2001). Menurut Lavens dan Sorgeloos (1996), pH optimum untuk pertumbuhan fitoplankton adalah 8,2-8,7. Rendahnya nilai pH perairan ini diduga dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti musim hujan, kandungan ion-ion terlarut di perairan tersebut, serta rendahnya pH pada sedimen. Berdasarkan penelitian Zulfikar (2015), nilai pH pada tailing/red mud bauksit berkisar 4,08-4,72.

Penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan mampu menembus hingga ke dasar kolam di seluruh stasiun pengamatan. Kecenderungan yang tinggi tersebut diduga karena sedikitnya partikel yang tersuspensi, seperti sedimen, serasah, maupun plankton.

Tabel 4. Hasil pengukuran parameter perairan

Parameter	Satuan	Nilai rata-rata pada stasiun ke-				Standar Pertumbuhan Fitoplankton
		1	2	3	4	
Fisika						
Suhu	°C	32,6 ±0,66	31,9 ±0,12	33,4 ±1,12	31,2 ±0,46	20 – 30 °C (Effendi, 2003)
Kecerahan	%	107 ±24,33	188±58,28	293±14,93	162±41,73	-
Kedalaman	cm	70,5 - 123	149 - 255	282 - 310	118 - 201	-
Kimia						
pH		4 ± 0,00	4 ±0,00	4 ±0,00	4 ±0,00	8,2-8,7 (Lavens dan Sorgeloos, 1996)
DO	mg/L	6,13 ±0,67	6,93 ±0,15	6,77 ±0,25	6,87 ±0,06	-
Nitrat	mg/L	<0,007	0,041	<0,007	<0,007	0,9 – 3,5 mg/L (Chu, 1943 dalam Mackentum, 1969)
Fosfat	mg/L	0,077	0,12	0,060	0,073	0,09 – 1,80 mg/L (Chu, 1943 dalam Mackentum, 1969)

Rata-rata nilai nitrat yang diperoleh berkisar antara < 0,007-0,041 mg/L. Sementara itu, rata-rata nilai fosfat yang terukur berkisar 0,060-0,120 mg/L. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa nilai nitrat lebih kecil dari nilai fosfat, sehingga nitrat menjadi faktor pembatas pada perairan ini. Rendahnya nilai nitrat diduga dipengaruhi oleh rendahnya nilai pH di perairan tersebut (pH 4) yang menghambat proses nitrifikasi. Hasil penelitian Strauss *et al.* (2002) menyatakan bahwa tingkat nitrifikasi akan rendah pada pH yang rendah pula. Proses nitrifikasi akan berlangsung maksimum pada pH 8 dan akan menurun secara nyata pada pH < 7 (Effendi, 2003).

Berbanding terbalik dengan nilai nitrat, nilai fosfat yang terukur pada perairan ini tergolong tinggi untuk tingkat kesuburan perairan. Tingginya nilai fosfat pada perairan ini diduga dipengaruhi oleh proses penambangan bauksit. Salah satu tahap penambangan bauksit adalah mencuci tanah yang mengandung bauksit dengan air, sehingga mengikatkan tanah yang mengandung fosfor akan larut ke dalam air (Sembiring, 2008). Proses tersebut akan meningkatkan kandungan fosfat terlarut di perairan. Menurut IAI (2015),

fosfor merupakan unsur non logam yang mungkin dihasilkan dalam residu bauksit.

Nilai nitrat dan fosfat tertinggi terdapat pada Stasiun 2. Tingginya kandungan nitrat dan fosfat pada stasiun tersebut diduga posisi Stasiun 2 yang berada di sekitar saluran outlet. Hal ini menyebabkan massa air dari seluruh kolam akan menuju ke stasiun tersebut. Bersamaan dengan pergerakan air tersebut juga akan terbawa partikel tersuspensi maupun terlarut seperti nitrat dan fosfat.

Kesimpulan

Terdapat 15 jenis fitoplankton yang tergolong ke dalam 6 kelas dan 4 divisi pada kolam pengendapan limbah tailing bauksit di Senggarang Besar, Kota Tanjungpinang. Tiga dari empat stasiun didominasi oleh divisi Charophyta, serta satu stasiun lainnya didominasi oleh divisi Chrysophyta. Dominasi divisi Charophyta dipengaruhi oleh tingginya kelimpahan genus *Mougeotia* sp. Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman, keseragaman, serta dominansi, diketahui bahwa jumlah jenis fitoplankton pada perairan ini masih tergolong rendah dengan kondisi komunitas fitoplankton yang belum stabil.

Daftar Referensi

- (APHA) American Public Health Association. 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition*. Editor E.W., Rice R.B., Baird A.D., Eaton L.S. (eds). Clesceri. American Public Health Association, Virginia.
- (EPA) Environmental Protection Agency. 2001. *Parameters of Water Quality: Interpretation and Standards*. Environmental Protection Agency. Ireland.
- (IAI) International Aluminium Institute. 2015. *Manajemen Residu Bauksit: Pelaksanaan Tindakan yang Terbaik*. World Aluminium.
- Asriyana & Yuliana. 2012. *Produktivitas Perairan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air & Udara*. Kanisius. Yogyakarta.
- Geel, B. V & Hammen V. D. 1978. Zygnemataceae in Quaternary Colombian Sediments. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 25: 377-392.
- Graham JM, Arancibia-Avila P, & Graham LE. 1996. Physiological Ecology of a Species of the Filamentous Green Alga *Mougeotia* Under Acidic Conditions: Light and temperature effects on photosynthesis and respiration. *Limnology and Oceanography* 41(2):253-262.
- Iriadenta, E. 2010. Kajian Strategi Pengelolaan dan Revitalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Perairan Void Reklamasi Tambang/Eks Penambangan Batubara PD. Baramarta Kabupaten Banjar Berbasis Pemberdayaan Masyarakat. *Laporan Penelitian*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Juhar, R. 2008. Karakteristik Fe, Nitrogen, Fosfor dan Fitoplankton pada Beberapa Tipe Perairan Kolong Bekas Galian Timah. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Krebs, C.J. 2014. *Ecological Methodology*, 3rd ed. Online access. <http://www.zoology.ubc.ca/~krebs/books.html>
- Lamai, C., Kruatrachue, M., Pokethitayook, P., Upatham, E. S., & Soonthornsarathool, V. 2005. Toxicity and Accumulation of Lead and Cadmium in the Filamentous Green Alga *Cladophora fracta* (O.F. Muller ex Vahl) Kutzing: A Laboratory Study. *Journal of Science Asia*. 31: 121-127.
- Lavens, P & Sorgeloos, P. 1996. *Manual on The Production an Use of Live Food for Aquaculture*. FAO. Rome.
- Litchman E, Steiner D, & Bossard P. 2003. Photosynthetic and Growth Responses of

- Three Freshwater Algae to Phosphorus Limitation and Daylength. *Freshwater Biology*.48:2141-2148.
- Mackentum K.M. 1969. *The Practice of Water Pollution Biology*. United States Departemen of Interior. Washington D.C.
- Octorina, P. 2011. Eutrofikasi Dua Situ Bekas Galian Pasir di Desa Cikahuripan Kabupaten Cianjur. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh Samingan, T. dan Srigandono, B. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. xv + 697 Hal
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. 14 Desember 2001. Jakarta.
- Puspasari, R. 2000. Peranan Fitoplankton dalam Mengurangi Kandungan Logam Berat Pb dalam Air Laut. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puspita, L., Ratnawati E., Suryadiputra I.N.N., Meutia, A.A. 2005. *Lahan Basah Buatan di Indonesia*. Wetlands International-Indonesia Programme. Bogor.
- Reynolds, C.S. 2006. *The Ecology of Phytoplankton*. Cambridge University Press. New York.
- Sembiring, S. 2008. Sifat Kimia dan Fisik Tanah pada Areal Bekas Tambang Bauksit di Pulau Bintan, Riau. *Info Hutan*. 5 (2): 123-134.
- Strauss, E.A., Mitchell, N.L., & Lamberti, G.A. 2002. Factors Regulating Nitrification in Aquatic Sediments: Effects of Organic Carbon, Nitrogen Availability, and pH. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 5: 554-563.
- Suthers, L.M & Rissik, D. 2009. *Plankton: a Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality*. CSIRO Publishing. Collingwood.
- Syfriani R & Apriadi T. 2017. Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Estuari Sei Terusan, Kota Tanjungpinang. *Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia* 24(2): 74-82.
- Wardoyo, S. E., & Ismail, W. 1998. Aspek Fisika Kimia dan Biologi Kolong-Kolong di Pulau Bangka untuk Pengembangan Perikanan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 4 (2): 75-85.
- Zulfikar A. 2015. Analisis Kandungan Logam pada Limbah Tailing (Red Mud) Tambang bauksit. Artikel Ilmiah Universitas Maritim Raja Ali Haji. <http://riset.umrah.ac.id/wp-content/uploads/2015/07/ANALISIS-KANDUNGAN-LOGAM-PADA-LIMBAH-TAILING-RED-MUD1.pdf>.