



# Kualitas Perairan pada Kolam Tailing Pasca Tambang Bauksit di Senggarang Kota Tanjungpinang

*Water Quality of the Tailing Pond Post Bauxite Mining at Senggarang Tanjungpinang City*

Wahyuning Pratiwi<sup>1✉</sup>, Winny Retna Melani<sup>1</sup>, Tri Apriadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

## ✉ Info Artikel:

Diterima: 29 Januari 2019  
Revisi: 13 Maret 2019  
Disetujui: 30 Oktober 2020  
Dipublikasi: 30 November 2020

## 📖 Keyword:

Bauksit, Fitoplankton, Kualitas Air, Tanjungpinang, Tailing

## ✉ Penulis Korespondensi:

Wahyuning Pratiwi  
Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas  
Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas  
Maritim Raja Ali Haji Tanjungpinang 29111

Email: [wahyuningpratiwi205@gmail.com](mailto:wahyuningpratiwi205@gmail.com)

**ABSTRAK.** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air kolam tailing pasca tambang bauksit, struktur komunitas fitoplankton dan untuk mengetahui keterkaitan antara parameter fisika-kimia perairan dan kelimpahan fitoplankton di Senggarang Kota Tanjungpinang. Penelitian ini dilakukan dengan metode survey di lapangan dan analisis di laboratorium. Penentuan titik sampling dilakukan secara *random sampling* yaitu dengan menentukan 14 titik sampling yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas perairan kolam pasca tambang bauksit memiliki kondisi air yang asam dengan nilai pH berkisar antara 3-4 dan BOD yang tinggi. Kelimpahan fitoplankton berkisar 1.178-3.008 sel/L. Keanekaragaman yang rendah, keseragaman yang sedang serta rendahnya dominansi menunjukkan masih ada tekanan ekologis di perairan. Keterkaitan kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisika-kimia perairan dari hasil pengelompokan titik sampling tiap kolam ditujukan pada kolam 1 memiliki keterkaitan, sedangkan pada kolam 2, 3 dan 4 tidak memiliki keterkaitan.

**ABSTRACT.** The purpose of this research was to determine water quality of the tailings pond post bauxite mining, the structure of phytoplankton community and to determine the relationship between physical-chemical parameters of waters and phytoplankton abundance in Senggarang Tanjungpinang City. This research was conducted by field survey methods and analysis in the laboratory. The sampling's dot is chosen by sampling random method in 14 different sampling. The results showed that the water quality of ponds post bauxite mining had acidic water conditions with pH values ranging from 3-4 and high BOD. The abundance of phytoplankton, ranges from 1,178-3,008 cells /L. Low diversity, moderate evenness and low dominance showed that there was an ecological pressure in the water. The relationship of the abundance of phytoplankton to the physical-chemical parameters from the results of grouping the sampling points of each pond aimed, at pond 1 had a relationship, while in ponds 2, 3 and 4 there was not any relationship among others.

## 📄 How to cite this article:

Pratiwi, W., Melani, R.M., & Apriadi, T. (2020). *Kualitas Perairan pada Kolam Tailing Pasca Tambang Bauksit di Senggarang Kota Tanjungpinang*. Jurnal Akuatiklestari, 3(2): 11-20. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v3i2.988>

## I. PENDAHULUAN

Di Indonesia, Pulau Bintan dan Pulau Kalimantan merupakan salah satu deposit utama cadangan bauksit. Bijih bauksit pertama kali ditemukan sejak 1924 di Pulau Bintan, Kepulauan Riau. Penambangan bijih bauksit mulai dilakukan pada tahun 1935. Pada tahun 1968, Pemerintah memberi kewenangan kepada PN Aneka Tambang (ANTAM) untuk melakukan penambangan di Pulau Bintan. Namun penambangan bauksit di Pulau Bintan ditutup pada tahun 2009 oleh PT Aneka Tambang dan ditutup pada tahun 2012 oleh penambang yang dilakukan oleh penduduk lokal, sehingga pada saat ini banyak meninggalkan kolam-kolam pencucian bauksit.

Pertambangan bauksit yang tidak beroperasi lagi akan meninggalkan lahan-lahan bekas penambangan, seperti lahan terbuka bekas kerukan, hingga genangan air (kolam tailing). Kolong adalah sebutan masyarakat untuk kolam-kolam yang terbentuk dari bekas penambangan bauksit. Kolam tailing terbentuk akibat aktifitas penambangan bauksit yang dilakukan dengan sistem terbuka. Air pada kolam tailing bauksit berasal dari dari genangan yang terbentuk akibat air sisa pencucian bauksit serta limpahan air hujan.

Menurut Puspita *et al.* (2005), awalnya air pada kolam tailing belum digunakan karena mengandung bahan pencemar yang tinggi dan akan menyerupai ekosistem alami seiring usia kolam tersebut. Kondisi kolam pada hari ini

telah ada beberapa tumbuhan dan hewan tertentu saja yang dapat hidup dalam kolam. Hewan dan tumbuhan yang dapat hidup merupakan jenis yang kuat terhadap kondisi lingkungan yang miskin akan unsur hara.

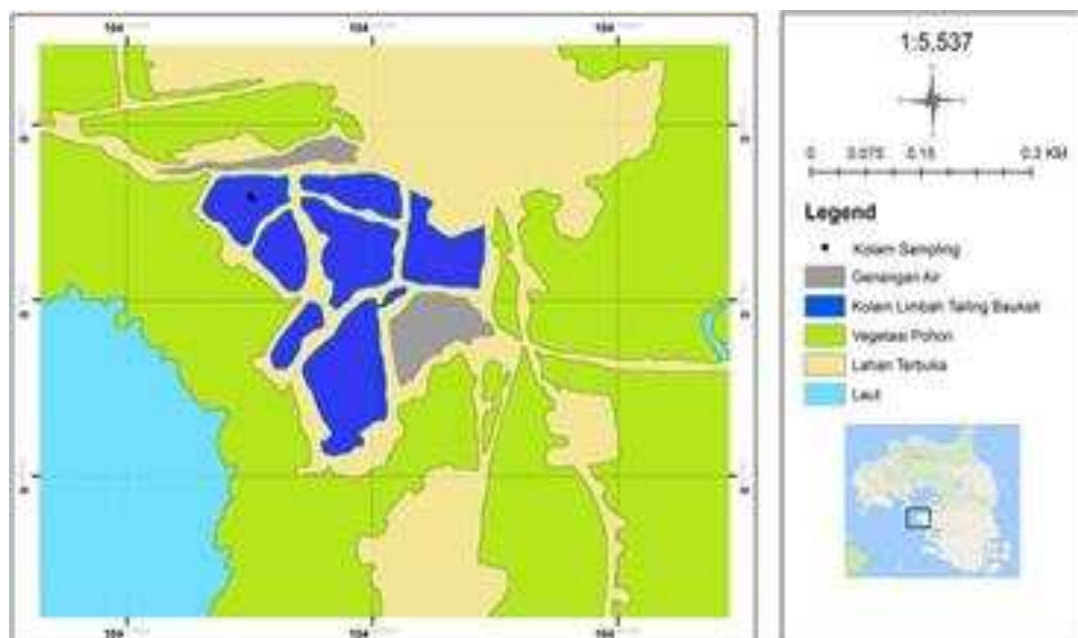
Sejak ditutupnya kegiatan penambangan bauksit tahun 2009, kolam bekas penambangan bauksit salah satunya di Senggarang yang memiliki ketersediaan air baku masih terbatas dan sisa penambangan bauksit meninggalkan kolam-kolam yang berisi air. Pada dasarnya, tailing mempunyai potensi yang harus dikembangkan lebih lanjut berdasarkan karakteristik masing-masing. Pemanfaatan tailing yang lebih efisien diharapkan akan dapat mendorong pertumbuhan perekonomian masyarakat dan pemerintah daerah. Berdasarkan latar belakang peneliti ingin mengetahui bagaimana kualitas perairan pada kolam pengendapan tailing untuk ke depan agar dapat dimanfaatkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air di kolam tailing pasca tabang bauksit berdasarkan parameter fisika dan kimia perairan, mengetahui struktur komunitas fitoplankton, dan mengetahui keterkaitan antara parameter fisika dan kimia dengan kelimpahan fitoplakton.. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang kualitas perairan di kolam tailing pasca tambang bauksit dan sebagai informasi dasar dalam pengembangan usaha pengelolaan dan pemanfaatan perairan secara optimal.

## 2. BAHAN DAN METODE

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2018 sampai dengan Januari 2019 yang dilakukan di 14 titik sampling secara acak di genangan air kolam tailing pasca penambangan bauksit di Senggarang Besar, Kelurahan Senggarang, Kecamatan Tanjungpinang Kota, Kota Tanjungpinang (Gambar 1).



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

Analisis dilakukan di Laboratorium Faluktas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Kota Tanjungpinang serta Balai Teknik Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Batam. Berdasarkan informasi warga, umur genangan kolam tersebut lebih dari 4-5 Tahun.

### 2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: perahu digunakan untuk transportasi di lapangan; GPS (*Global Positioning System*) sebagai penentu posisi objek yang diamati; multiterster untuk mengukur suhu, DO dan pH; *secchi disk* untuk mengukur kecerahan; *Plankton net* untuk menyaring fitoplankton; TDS meter untuk mengukur TDS; Ember 10 L untuk mengambil air di perairan; meteran untuk mengukur skala dalam satuan "m"; Botol sampel, botol kaca dan botol gelap untuk menyimpan sampel perairan; alat tulis untuk mencatat hasil pengukuran dilapangan; akuades dan tisu untuk membersihkan alat ukur; cool box untuk menyimpan sampel air; Mikroskop optic, SRC dan buku identifikasi fitoplankton untuk menganalisa sampel fitoplankton; Aerasi, botol BOD, incubator dan multiterster untuk menganalisa Sampel BOD; Kertas milipore, vacump pump, akuades, oven, *desikator* dan timbangan analitik untuk menganalisa sampel TSS; *Spektrofotometer* untuk mengukur kadar nitrat dan fosfat; *Atomic Absorption Spectrofotometer* untuk mengukur kadar besi; dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain lugol 10% untuk mengawetkan sampel plankton; HNO<sub>3</sub> untuk mengawetkan sampel besi; dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> untuk mengawetkan sampel COD.

## 2.3. Prosedur Penelitian

### 2.3.1. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan secara insitu meliputi suhu, pH, DO (*Dissolved Oxygen*), TDS (*Total Dissolved Solid*), kedalaman dan kecerahan. Pengukuran secara exsitu di laboratorium meliputi TSS (*Total Suspended Solid*), BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), nitrat ( $\text{NO}_3$ ), fosfat ( $\text{PO}_4$ ) dan besi (Fe).

Pengukuran suhu, pH, dan DO dengan menggunakan multitester, pH meter digunakan untuk *cross check* pada pengukuran pH. Pengukuran kedalaman dan pengukuran kecerahan menggunakan secchi disk. Pengukuran TDS menggunakan TDS meter. Pengukuran TSS menggunakan kertas saring milipore dan timbangan analitik. Pengukuran nitrat dan fosfat diukur dengan menggunakan Spektrofotometer. Pengukuran kandungan logam berat besi (Fe) di analisa dengan menggunakan (AAS)

### 2.3.2. Pengambilan Sampel Perairan dan Fitoplankton

Pengambilan sampel air diambil 2 liter pada tiap titik sampling menggunakan ember. Sampel air yang digunakan untuk analisa logam Besi (Fe) disimpan dalam botol kaca dan diawetkan dengan asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) hingga PH mencapai < 2. Sampel air yang digunakan untuk analisa COD disimpan dalam botol kaca dan diawetkan dengan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) hingga pH mencapai < 2. Sampel TSS, Nitrat dan fosfat menggunakan botol sampel kemudian didinginkan hingga suhu mencapai 4 °C.

Sebelum pengambilan sampel plankton dilakukan pengukuran kecerahan terlebih dahulu. Kedalaman pengambilan air sampel fitoplankton dilakukan setelah mengukur kecerahan (misalnya kecerahan 1 meter maka kedalaman untuk mengambil sampel fitoplankton adalah pada rentang permukaan hingga kedalaman 1 meter). Pengambilan sampel air dilakukan dengan cara dinamis (bergerak) dengan mengambil secara vertikal. Sampel air diambil dengan cara menyaring dengan menggunakan plankton net yang dilengkapi dengan botol penampung ukuran 300 mL dengan diameter bukaan *plankton net* 18 cm. Kemudian air yang tersaring pada botol penampung ukuran 300 mL, kemudian diletakkan kedalam botol sampel yang berukuran 600 mL dan sampel air diberi lugol 10% hingga berwarna merah bata.

## 2.4. Pencacahan Sampel Plankton

Plankton diidentifikasi menggunakan metode sensus. Metode sensus, dikenal dengan metode sapuan. Melalui metode ini, semua wilayah yang berada di bawah gelas penutup harus diamati. Sehingga luas pengamatan akan sama dengan luas gelas penutup. Metode ini membutuhkan waktu yang lama, akan tetapi nilai keterwakilannya paling tinggi dibandingkan metode lain. Untuk identifikasi fitoplankton digunakan mikroskop binokuler optimal dengan perbesaran 10x10. Sampel air diamati dengan menggunakan *Sedgewick-Rafter* untuk menghitung kelimpahan fitoplankton. Pedoman identifikasi fitoplankton menggunakan buku identifikasi "*The Freshwater Algae*" (Prescott, 1954).

## 2.5. Analisis Data

### 2.5.1. Struktur Komunitas Fitoplankton

#### Kelimpahan Fitoplankton

Perhitungan kelimpahan fitoplankton dilakukan dengan *Sedgewick Rafter Counter* (SRC) yang dilihat menggunakan alat bantu mikroskop (APHA, 1989). Kelimpahan dinyatakan secara kuantitatif dalam jumlah sel/L, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N = n \times \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_s} \times \frac{1}{V_d}$$

Keterangan

- N : Kelimpahan fitoplankton (sel/L)
- n : Jumlah sel yang diamati (sel)
- p : Jumlah lapang pandang yang teramati
- V<sub>r</sub> : Volume air tersaring (300 mL)
- V<sub>s</sub> : Volume air disaring (100 L)
- V<sub>o</sub> : Volume air di bawah cover glass (1 mL)
- O<sub>i</sub> : Luasan cover glass (1.000 mm<sup>2</sup>)
- O<sub>p</sub> : Luasan bidang yang diamati (1.000 mm<sup>2</sup>)

#### Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman atau indeks Shannon-Wiener (Odum, 1993) dihitung dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^n (P_i) \ln(P_i)$$

Dimana:

- H' = Indeks keanekaragaman
- p<sub>i</sub> = n<sub>i</sub>/N
- n<sub>i</sub> = Jumlah individu spesies ke-i

N = Jumlah total individu  
s = Jumlah spesies

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Winner tersebut mempunyai kriteria sebagai berikut (Wilhm & Dorris, 1968)

$H' < 2,3026$  = Keanekaragaman jenis rendah.  
 $2,3026 < H' < 6,9078$  = Keanekaragaman jenis sedang.  
 $H' > 6,9078$  = Keanekaragaman jenis tinggi.

### Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman juga dihitung dengan formula dari Shannon-Wiener (Odum, 1993), yaitu sebagai berikut :

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

Keterangan:

E = Indeks keseragaman  
H' = Indeks Keanekaragaman  
Hmaks = ln S (S adalah jumlah spesies)  
S = Jumlah spesies

Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0-1. Semakin kecil nilai E menunjukkan semakin kecil pula keseragaman populasi fitoplankton, artinya penyebaran jumlah individu tiap genus tidak sama dan ada kecenderungan bahwa suatu genus mendominasi populasi tersebut. Sebaliknya semakin besar nilai E, maka populasi menunjukkan keseragaman, yaitu bahwa jumlah individu setiap genus dapat dikatakan sama atau tidak jauh berbeda (Odum, 1993).

### Indeks Dominansi

Indeks Dominansi Simpson (Odum, 1993) dengan rumus sebagai berikut :

$$C = \sum_{i=1}^n \left( \frac{N_i}{n} \right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi  
ni = Jumlah individu ke-i  
N = Jumlah total individu  
s = Jumlah spesies

Nilai C berkisar antara 0 – 1. Apabila nilai C mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti dengan nilai E yang besar (mendekati 1), sedangkan apabila nilai C mendekati 1 berarti terjadi dominansi jenis tertentu dan dicirikan dengan nilai E yang lebih kecil atau mendekati 0 (Odum, 1993).

### 2.5.2. Analisis Data dengan Microsoft Excel

Analisis data kualitas perairan dan fitoplankton akan dilakukan dengan menggunakan program Microsoft Excel dalam bentuk tabel dan diagram batang. Hasil analisis kualitas air dari semua kolam pengambilan contoh dengan melihat rata-rata dan standar deviasi akan dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang baku mutu perairan. Baku mutu yang digunakan yaitu baku mutu kelas II yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang memper-syaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut

### 2.5.3. PCA (*Principle Component Analysis*)

PCA (*Principle Component Analysis*) atau Analisis Komponen Utama untuk melihat melihat kecenderungan fitoplankton dan kualitas air yang mencirikan kolam tertentu (kolam 1, 2, 3 dan 4), serta melihat korelasi antara parameter yang diamati. Analisis komponen utama dilakukan menggunakan minitab dengan analisis cluster multivariat. Hasil analisis tersebut disajikan dalam bentuk grafik biplot.

### 2.5.4. *Clustering Analysis*

Analisis kluster yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi lokasi pengamatan berdasarkan karakteristik yang mereka miliki. Analisis kluster merupakan salah satu aplikasi dari statistic multivariat. Hasil pengelompokan ini disajikan dalam bentuk dendrogram (diagram pohon) dan digunakan untuk menggambarkan kesamaan antar kolam berdasarkan kelimpahan setiap jenis fitoplankton yang ditemukan di setiap kolam. Nilai pengamatan yang mendekati 100% memiliki tingkat kesamaan yang tinggi dan nilai yang mendekati 0 berarti memiliki tingkat kesamaan yang rendah. Perangkat lunak yang digunakan adalah minitab.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Parameter Fisika dan Kimia Perairan Kolam Tailing Pasca Tambang Bauksit

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia dan untuk mengetahui variasi pada masing-masing kolam disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kondisi Parameter Fisika dan Kimia Perairan Kolam Tailing Pasca Tambang Bauksit

Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran	Baku Mutu*
<b>Fisika</b>			
Suhu	°C	31,38±0,2	Deviasi 3
Kecerahan	m	2,24±0,45	
Kedalaman	m	2,95±0,44	
TSS	mg/L	0,12±0,04	50
TDS	mg/L	60,2±2,66	1000
<b>Kimia</b>			
pH		3,65±0,07	6-9
DO	mg/L	6,77±0,21	4
BOD	mg/L	4,007±0,67	3
COD	mg/L	5,41±3,06	25
Nitrat	mg/L	0,00±0,00	10
Fosfat	mg/L	0,061±0,05	0,2

\* Baku mutu PP NO. 82 Tahun 2001 (Kelas II)

#### Parameter Fisika

##### Suhu

Hasil uji di lapangan (Tabel 1) pada air kolam pasca tambang bauksit di Kecamatan Senggarang Besar menunjukkan suhu 31,38°C dengan variasi 0,2 dan masih sesuai dengan baku mutu. Tingginya suhu yang terukur diduga karena alih fungsi lahan dari vegetasi hutan menjadi lahan terbuka. Suhu yang terukur masuk dalam kategori panas pada kolam tailing dikarenakan selama operasi penambangan kawasan tertutup vegetasi berubah keseluruhan menjadi lahan terbuka dengan topografi yang beragam (Meyzilia, 2018) sehingga suhu menjadi panas.

##### Kecerahan

Berdasarkan data yang diperoleh (Tabel 1) dari penelitian pada air kolam pasca tambang bauksit di Kecamatan Senggarang Besar menunjukkan kecerahan 2,24 m dengan variasi 0,45. Nilai kecerahan pada kolam tailing pasca tambang bauksit ini berbanding terbalik dengan nilai TSS. Menurut Effendi (2003) nilai kecerahan air dipengaruhi juga oleh tingkat kekeruhan perairan tersebut, pada kolam-kolam bekas tambang bauksit tidak dijumpai aktivitas masyarakat yang dapat meningkatkan nilai kekeruhan di perairan bekas tambang.

##### Kedalaman

Data yang didapatkan dari penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa tingkat kedalaman yang terukur yaitu 2,95 m dengan variasi 0,44. Semakin dalam suatu perairan maka tingkat kecerahan akan semakin berkurang. Hal tersebut juga berpengaruh terhadap suhu. Suhu perairan akan semakin menurun seiring dengan semakin dalamnya tingkat kedalaman.

##### TSS (*Total Suspended Solid*)

Hasil uji laboratorium (Tabel 1) menunjukkan kadar TSS 0,12 dengan variasi 0,04 yang menunjukkan bahwa sampel air untuk kandungan TSS masih memenuhi kriteria baku mutu. Rendahnya nilai TSS yang terdapat pada kolam pasca tambang bauksit dikarenakan berdasarkan pengamatan di lapangan kolam tailing bauksit memiliki sedimen yang berupa batuan sehingga kadar tersuspensi kolam pasca tambang bauksit rendah.

#### Parameter Kimia

##### pH

Hasil pengukuran (Tabel 1) pH 3,65 dengan variasi 0,07. Ini menandakan pada parameter pH tidak memenuhi kriteria baku mutu yang telah ditetapkan. Angka ini menunjukkan bahwa perairan kolam tailing bersifat asam. Rendahnya (asam) nilai pH perairan ini terjadi sebagai dampak dari penambangan bauksit. Hal ini terjadi akibat adanya pelarutan batuan dan proses oksidasi dari material sisa penambangan yang akan menghasilkan air asam tambang yang mengandung bahan-bahan yang tidak diinginkan dan berbahaya bagi lingkungan (Bwapwa et al., 2017).

##### DO (*Dissolved Oxygen*)

Dari hasil uji laboratorium (Tabel 1) menunjukkan kandungan DO 6,77 mg/L dengan variasi 0,21 sehingga kandungan DO memenuhi kriteria baku mutu. Oksigen terlarut di suatu perairan sangat berperan dalam proses penyerapan makanan oleh makhluk hidup dalam air. Oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan.

### BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Hasil uji di lapangan ([Tabel 1](#)) pada air kolam pasca tambang bauksit di Kecamatan Senggarang Besar menunjukkan nilai BOD 4,007 mg/L dengan variasi 0,67. Hasil pengukuran BOD yang diperoleh jika dibandingkan dengan PP NO 82 Tahun 2001 telah melebihi kriteria baku mutu kualitas air. BOD di perairan kolong perairan relatif sama di setiap kolam yang mengindikasikan bahwa bahan organik di setiap kolam tersebar dan tergolong rendah dikarenakan tidak banyak mikrobakteri yang memanfaatkan oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi zat-zat di dalam air.

### COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Hasil uji laboratorium ([Tabel 1](#)) menunjukkan kadar COD 5,41 mg/L dengan variasi 3,06. Hasil pengukuran yang diperoleh jika dibandingkan dengan PP NO 82 Tahun 2001 masih memenuhi baku mutu kualitas air yaitu 10 mg/L. Nilai COD akan lebih besar dibandingkan dengan nilai BOD, karena nilai BOD hanya terpengaruh pada jumlah juga zat organik yang ada didalam air, sedangkan COD adalah total oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi keseluruhan zat organik ([Irawan et al., 2016](#)).

### Nitrat

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian pada air kolam pasca tambang bauksit di Kecamatan Senggarang Besar menunjukkan nilai nitrat 0,00 mg/L dengan variasi 0,00. Nilai nitrat yang terukur pada kolam menunjukkan angka 0 disebabkan merupakan kolam tahap awal pencucian dengan akumulasi logam berat Fe tertinggi, sehingga menambah beban pencemar dan dapat merusak siklus nitrogen di perairan tersebut ([Meirinawati & Muchtar., 2017](#)).

### Fosfat

Berdasarkan data ([Tabel 1](#)) yang diperoleh dari penelitian pada air kolam pasca tambang bauksit di Kecamatan Senggarang Besar menunjukkan nilai fosfat 0,061 mg/L dengan variasi 0,05. Hasil pengukuran yang diperoleh jika dibandingkan dengan PP NO 82 Tahun 2001 masih memenuhi baku mutu kualitas air yaitu 0,2 mg/L. Nilai fosfat lebih tinggi dibandingkan dengan nilai nitrat. 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](#)).

### Besi (Fe)

Berdasarkan data ([Tabel 1](#)) yang diperoleh dari penelitian pada air kolam pasca tambang bauksit di Kecamatan Senggarang Besar menunjukkan nilai besi 0,14 mg/L dengan variasi 0,041. Hal ini sesuai dengan pernyataan [Xing & Liu \(2011\)](#) pada umumnya kandungan besi air tawar tidak melebihi 1 mg/L. Nilai besi yang terukur termasuk rendah. Senyawa besi yang tergolong rendah pada lokasi penelitian karena dipengaruhi terjadi akumulasi besi yang terjadi di dasar kolam-kolam tailing ([Asriani, 2014](#)).

## 3.2. Fitoplankton

Fitoplankton di perairan kolam pasca tambang bauksit berdasarkan hasil identifikasi meliputi 4 divisi yang terdiri dari 6 kelas, serta 17 genera fitoplankton. Jenis fitoplankton yang ditemukan disajikan pada [Tabel 2](#).

**Tabel 2.** Fitoplankton

Divisi	Kelas	Jenis	Kelimpahan (sel/L)
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	<i>Rhizosolenia</i> sp.	23
		<i>Bacillariophyceae</i>	19
	Mediophyceae	<i>Synedra</i> sp.	169
		<i>Navicula</i> sp.	13
		<i>Cymbella</i> sp.	1
		<i>Thalassionema</i> sp.	3
		<i>Eucampia</i> sp.	5
Charophyta	Conjugatophyceae	<i>Leptocylindrus</i> sp.	7
		<i>Mougeotia</i> sp.	704
		<i>Cosmarium</i> sp.	5
		<i>Closterium</i> sp.	3
		<i>Penium</i> sp.	3
		<i>Netrium</i> sp.	11
		<i>Tetmemorus</i> sp.	18
Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus</i> sp.	2
		<i>Scenedesmus</i> sp.	6
Chrysophyta	Chrysophyceae	<i>Ochromonas</i> sp.	189

Keempat divisi tersebut adalah sebagai berikut divisi Bacillariophyta (kelas Coscinodiscophyceae (1 genus), Divisi Bacillariophyceae (5 genera) dan kelas Mediophyceae (2 genera)), Divisi Charophyta (kelas Conjugatophyceae (6 genera)), Divisi Chlorophyta (kelas Chlorophyceae (2 genera)), Divisi Chrysophyta (kelas Chrysophyceae (1 genus)).

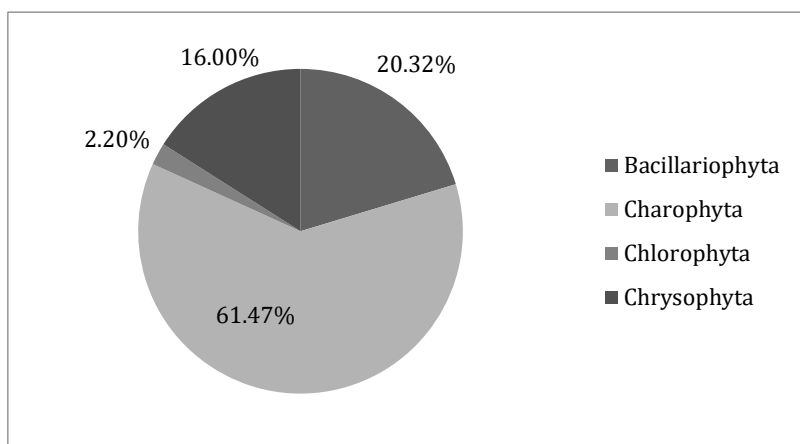
### Kelimpahan Fitoplankton

Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton (Tabel 2) berkisar antara 1 - 704 sel/L yang artinya kelimpahan dengan kisaran tersebut termasuk dalam kategori kelimpahan yang rendah. Hal ini sesuai dengan [Medinawati \(2010\)](#) yang menyatakan bahwa kelimpahan dengan nilai <1.000 sel/L termasuk rendah, kelimpahan antara 1.000-40.000 sel/L tergolong sedang, dan kelimpahan >40.000 sel/L tergolong tinggi.

Berdasarkan pengamatan, jenis *Mougeotia* sp. ini mendominasi pada kolam dengan rata-rata kelimpahan 704 sel/L. Tingginya jenis *Mougeotia* sp. ini karena merupakan habitat (lingkungan dengan pH asam) yang cocok untuk pertumbuhan jenis ini ([Apriadi & Ashari, 2018](#)). *Mougeotia* sp. mampu bertahan pada kondisi perairan asam, dan umumnya memerlukan suhu air yang hangat dengan intensitas cahaya yang cukup ([Graham et al, 1996](#)).

### Komposisi Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Divisi

Persentase komposisi kelimpahan fitoplankton yang ditemukan di perairan kolam pasca tambang bauksit di Senggarang disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Komposisi Kelimpahan Fitoplankton

Komposisi kelimpahan fitoplankton (Gambar 2) pada kolam pasca tambang bauksit rata-rata didominasi oleh divisi Charophyta. Diikuti oleh divisi Bacillariophyta, selanjutnya divisi Charophyta dan yang paling sedikit ditemukan dari divisi Chlorophyta. Pada awal pasca penambangan bauksit (umur muda) perairan kolam dengan komposisi perbandingan Divisi Chrysophyta > Divisi Chlorophyta, setelah umur kolam penambangan memasuki umur tua maka perbandingan komposisi divisi Chrysophyta < divisi Chlorophyta karena perairan sudah stabil ([Apriadi et al., 2017](#))

### Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi

Kestabilan biota perairan dapat digambarkan dari nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C). Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi di perairan kolam pasca tambang bauksit di Senggarang Besar disajikan pada Tabel 3.

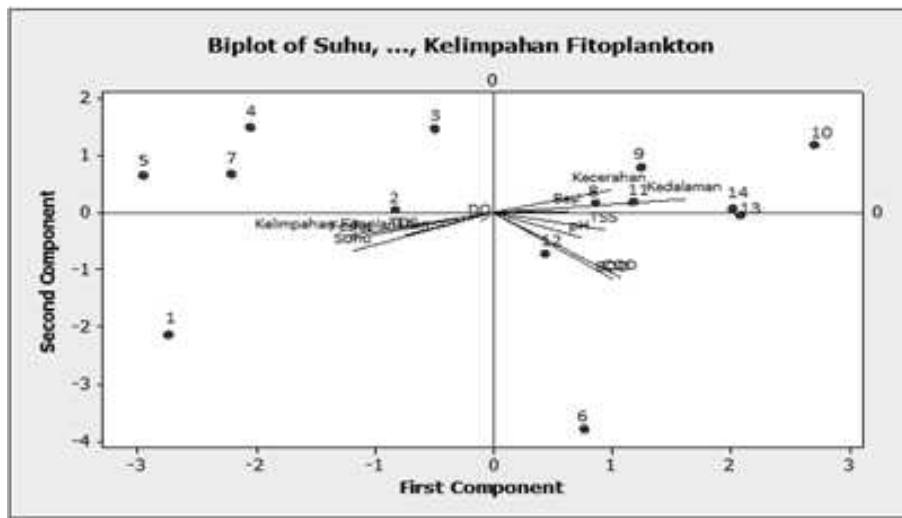
**Tabel 3.** Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Indeks	Kategori
Keanekaragaman ( $H'$ )	Rendah (1,33)
Keseragaman (E)	Sedang (0,47)
Dominansi (C)	Rendah (0,40)

Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman fitoplankton pada perairan kolam pasca tambang bauksit masih tergolong rendah, keseragaman sedang dan dominansi yang rendah. Hal tersebut menggambarkan bahwa jumlah fitoplankton yang terdapat pada kolam tersebut tergolong rendah (sedikit). Kondisi ekologis perairan yang belum stabil merupakan penyebab sedikitnya jumlah jenis yang ditemukan, sehingga hanya jenis-jenis tertentu yang dapat hidup dan berkembang di dalam perairan tersebut ([Haryoko et al., 2018](#)).

### 3.3. Pengelompokkan Kolam Sampling Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia dengan Kelimpahan Fitoplankton

Pengelompokkan parameter fisika-kimia dengan kelimpahan fitoplankton menggunakan Analisis Komponen Utama disajikan pada Gambar 3.



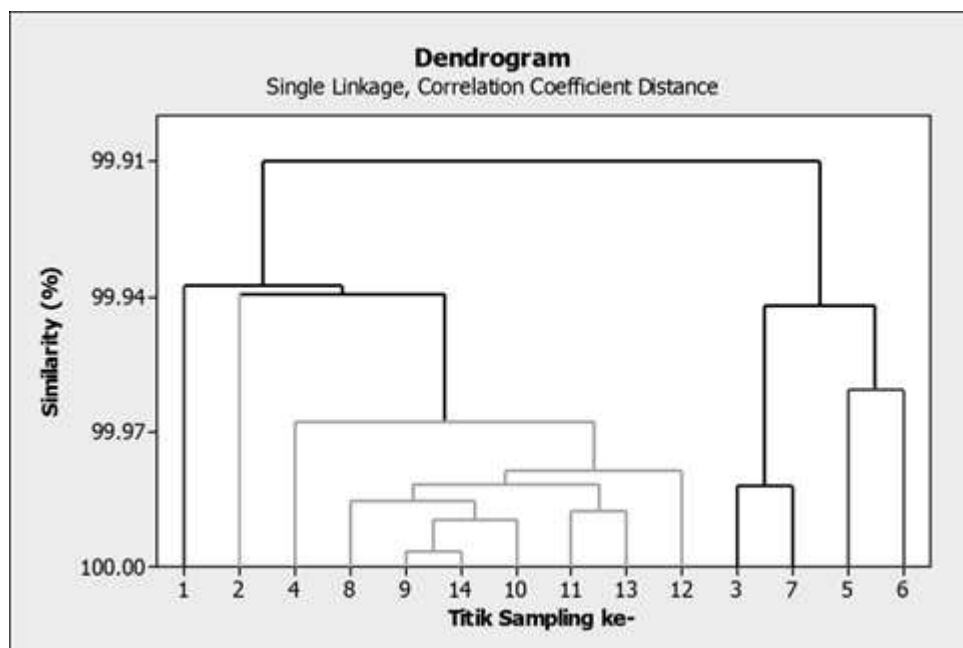
Gambar 3. Parameter Fisika-Kimia dan Kelimpahan Fitoplankton

Hasil *Principle Component Analysis* terhadap matrik korelasi data parameter fisika-kimia dan kelimpahan fitoplankton menghasilkan ragam pada komponen utama 1, 2, 3 dan 4. Pada Gambar 3. memperlihatkan bahwa parameter-parameter yang diuji di perairan Kolam Pacsa Tambang Bauksit dapat dijelaskan, kelimpahan fitoplankton dan konsentrasi fosfat memiliki pengaruh. Hal ini sesuai menurut (Meirinawati et al., 2017) yang menyatakan bahwa fosfat merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan fitoplankton untuk melakukan proses fotosintesis. Parameter yang memiliki korelasi positif dengan kelimpahan fitoplankton adalah Fosfat. Hal ini juga sesuai dengan tingkat kelimpahan fitoplankton pada titik sampling ke 2.

### 3.4. Pengelompokan Berdasarkan Parameter Fisika-kimia Perairan dan Kelimpahan Fitoplankton menggunakan Dendrogram

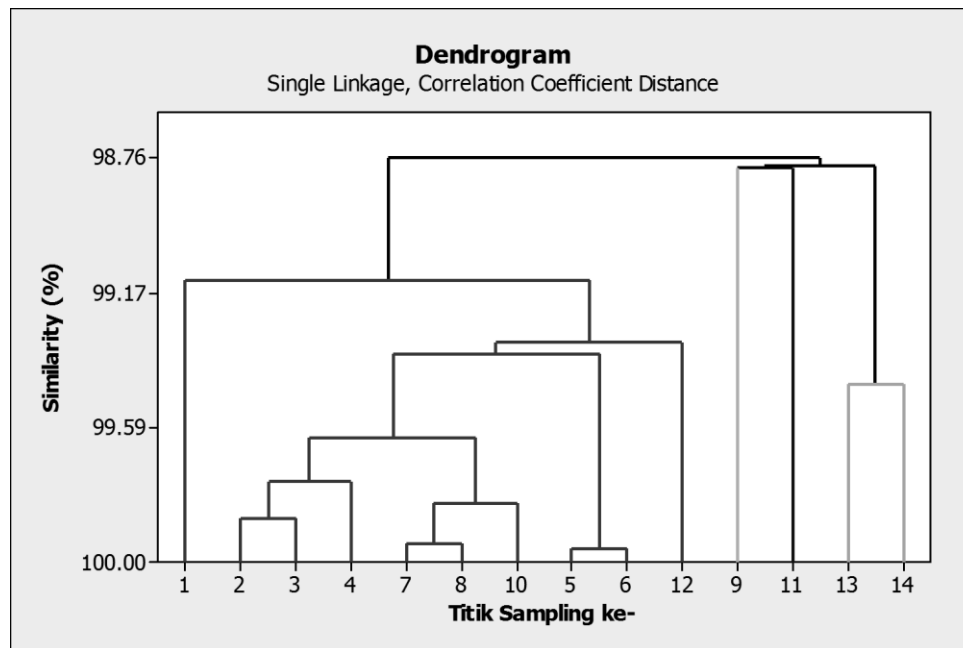
Pengelompokan kolam sampling berdasarkan parameter fisika-kimia perairan dan kelimpahan fitoplankton disajikan kedalam diagram dendrogram (Gambar 4) parameter fisika-kimia perairan dan (Gambar 5) kelimpahan fitoplankton. Pengelompokan titik sampling berdasarkan parameter fisika-kimia dengan taraf kesamaan 99,96 % menunjukkan kolam keempat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok I: titik 1; kelompok II; titik 4,8,9,14,10,11,13 dan 12; kelompok III: titik 2; Kelompok VI: titik 3 dan 7; Kelompok V: titik 5 dan 6 (Gambar 4).

Hasil pengelompokan titik sampling berdasarkan kelimpahan jenis fitoplankton dengan taraf kesamaan 99,42 % menunjukkan titik pengamatan di perairan kolam keempat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok I: kolam 1; kelompok II: kolam 2,3,4,7,8 dan 10; kelompok III: kolam 5 dan 6; Kelompok VI: titik 12; Kelompok V: titik 9; Kelompok VI: titik 11; VII: titik 13 dan 14 (Gambar 5).



Gambar 4. Dendrogram kesamaan kolam sampling berdasarkan parameter fisika-kimia perairan





**Gambar 5.** Dendrogram kesamaan kolam sampling berdasarkan kelimpahan fitoplankton

Pengelompokan kolam sampling pengamatan berdasarkan indeks kesamaan Bray-Curtis dan indeks kesamaan Canberra secara umum kolam satu cenderung mengelompok sendiri. Hal ini dimungkinkan karena nilai parameter fisika-kimia perairan seperti suhu yang berbeda bahkan ada yang lebih tinggi daripada kolam sampling lainnya. Kondisi tersebut memungkinkan hanya fitoplankton jenis *Mougeotica* sp. Jenis ini mampu bertahan pada kondisi perairan asam, dan umumnya memerlukan suhu air yang hangat dengan intensitas cahaya yang cukup (Graham et al., 1996). Menurut Geel & Hammen (1978) jenis dari kelas Conjugatophyceae dan Zygnematophyceae biasa ditemukan pada perairan tawar serta beberapa ditemukan di perairan payau.

### 3.5. Arahan Pengelolaan

Arahan pengelolaan di keseluruhan kolam dapat digunakan untuk kegiatan pembudidayaan air tawar dengan melakukan penetralan pH kolam dengan menambahkan senyawa atau komponen kapur yang bersifat basa. Penambahan konsentrasi unsur nitrat atau pemberian pupuk N juga perlu dilakukan sehingga dimungkinkan lebih banyak biota yang akan hidup pada perairan tersebut. Selanjutnya perlu dilakukan penanaman tanaman seperti *Eleocharis* sp. (Ariyani et al., 2014) yang dapat menyerap konsentrasi besi disedimen sehingga konsentrasi besi di kolam berkurang.

## 4. SIMPULAN

Kualitas kolam tailing berdasarkan parameter fisika dan kimia perairan memenuhi kriteria baku mutu perairan berdasarkan PP NO.82 tahun 2001, akan tetapi parameter pH dan BOD yang tidak memenuhi kriteria baku mutu yang menyebabkan perairan bersifat asam. Struktur komunitas fitoplankton perairan pasca tambang bauksit memiliki keanekaragaman fitoplankton termasuk kategori rendah, keseragaman sedang dan rendahnya dominansi spesies tertentu dan menunjukkan masih ada tekanan ekologis. Keterkaitan parameter fisika-kimia perairan dengan kelimpahan fitoplankton dari hasil pengelompokan kolam sampling ditujukan pada titik sampling 1 memiliki keterkaitan, sedangkan pada titik sampling lainnya tidak memiliki keterkaitan.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak Kelurahan Senggarang yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di wilayah tersebut.

## 6. REFERENSI

- (APHA) American Public Health Association. (1989). *Standard Method for the Examination of water and wastewater*. American Public Health Association (APHA). American Water Works Association (AWWA) and Water Pollution Control Federation (WPCF). 17th ed. Washington. 1193 hal.
- Apriadi, T., Pratama, G., Arpas, H.D., & Ashari, I.H. (2017). Struktur Komunitas Fitoplankton pada Daerah Pascatambang Bauksit dan Lahan Basah Alami di Pulau Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*. 1(1): 14-20. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v1i1.2355>
- Apriadi, T., & Ashari, I.H. (2018). Struktur Komunitas Fitoplankton pada Kolam Pengendapan Limbah Tailing Bauksit di Senggarang, Kota Tanjungpinang. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*. 35(3): 145-152.
- Ariyani D., Syam R., Utami U.B.L., & Nirtha R.I. (2014). Kajian Absorpsi Logam Fe dan Mn oleh Tanaman Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) pada Air Asam Tambang secara Fitoremediasi. *Sains dan Terapan Kimia*. 8(2): 87-93.

- Asriani, E. (2014). Determinasi Nilai pH untuk Memprediksi Kualitas Perairan pada Kolong Pasca Tambang Timah di Pulau Bangka. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*. 8(1): 1-5.
- Bwapwa, J.K., Jaiyeola A.T., & Chetty R. (2017). Bioremediation of Acid Mine Drainage Using Algae Strains: A Riview South African. *Journal of Chemical Engeneering*. (24): 60-70.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 98 hal.
- Geel, B.V., & Hammen, V.D. (1978). Zygnematophyceae in Quaternary Colombian Sediments. *Review of Paleobotany and Palynology*. 25: 377-392.
- Graham, J.M., Arancibia-Avila, P., & Graham, L.E. (1996). Physiological Ecology of a Species of the Filamentous Green Alga *Mougeotia* Under Acidic Conditions: Light and Temperature Effect on Photosynthesis and Respiration. *Limnology and Oceanography*. 41(2): 253-262.
- Haryoko, I., Melani, W.R., & Apriadi, T. (2018). Eksistensi Bacillariophyceae dan Chlorophyceae di Perairan Sei Timun Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Jurnal Akuatiklestari*. 1(2): 1-7. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v1i2.2287>
- Irawan, S.N., I Mahyudin, F Razie., & Susilawati. (2016). Kajian Penggulangan Air Asam Tambang pada Salah Satu Perusahaan Pemegang Ijin Usaha Pertambangan di Sesa Lemo, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah. *Enviro Scientae*. 12(1): 50-59.
- Medinawati. (2010). Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Laguna Desa Tolongano Kecamatan Banawa Selatan. *Media Litbang Sulawesi Tengah*. 3(2): 119 -123.
- Meirinawati, H., & Muchtar, M. (2017). Fluktuasi nitrat, fosfat dan silikat di Perairan pulau Bintan. *Jurnal Segara*. 13(3): 141-148.
- Meyzilia, A. (2018). Pemanfaatan air kolong bekas tambang timah sebagai penambah sumber air tanah menggunakan lubang kompos di Bangka Belitung. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. 27(1): 22-30.
- Odum, E.P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Prescott, G.W. (1954). *How to Know The Fresh-Water Algae*. W.M. C. Brown Company Publishing. U.S.A.
- Puspita, L., Ratnawati E., Suryadiputra I.N.N., & Meutia, A.A. (2005). *Lahan Basah Buatan di Indonesia*. Wetlands International-Indonesia Programme. Bogor.
- Sembiring, S. (2008). Sifat Kimia dan Fisik Tanah pada Areal Bekas Tambang Bauksit di Pulau Bintan, Riau. *Info Hutan*. 5(2): 123-134.
- Wilhm, J.L., & Dorris, T.C. (1968). Species Diversity of Benthic Microorganism in a Steam Receiving Domestic and oil Revinery Effluents. *Amer.Midl.Nat*. 76: 427-779.
- Xing, W., & Liu, G. (2011). Iron Biogeochemistry and Its Environmental Impacts in Freshwater Lake Fresenius. *Environmental Bulletin*. 20(6): 1339-1345.