

**Trophic Status of the Boko-Boko Peat Swamp in the Langgam Village,
Langgam District, Pelalawan Regency, Riau**

By :
Maria Virgita Sihaloho¹, Madju Siagian², Asmika H. Simarmata²
Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau
Email: virgita.maria@yahoo.com

Abstract

The area around the Boko-Boko peat swamp has been used for palm plantation. Remains of fertilizer and pesticides used in the plantation may enter the water and decrease the water quality of the swamp. To understand the trophic status of the Boko-Boko peat swamp's waters, a research was conducted in March 2016. There were three sampling stations namely Station 1, Station 2, and Station 3 and in each station there were three sampling points, in the surface, 1.5 secchi and in the bottom. Samplings were conducted 3 times, once/week. Trophic status was calculated based on Carlson's Trophic State Index (TSI). Results shown that the transparency was 49 – 60 m, total phosphorus 0.13 – 0.17 mg/L, chlorophyll-a 3.12 – 6.19 µg/L, depth 45 – 250 cm, temperature 30 - 31°C, pH 4 – 5, dissolved oxygen 0.41 – 3.26 mg/L, free carbon dioxide 7.33 – 21.31 mg/L and nitrate 0.44 – 0.72 mg/L. Based on Carlson's TSI, the water of the Boko-Boko peat swamp is categorized as moderate-eutrophic.

Keywords : *Peat Swamp, Boko-Boko swamp, Trophic Status, Trophic State Index*

- 1) Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
- 2) Lecture of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Luas lahan rawa gambut di Indonesia 20,6 juta ha (52,6% dari dunia). Luas 2,5 juta ha (12%) terdapat di Riau. Hutan rawa gambut berfungsi menyimpan karbon, mempengaruhi iklim global dan hidrologi, serta melindungi bermacam-macam spesies flora fauna endemik dan

terancam punah (Wahyunto *et al.*, 2005).

Eksistensi ekosistem rawa gambut semakin terancam. Sekitar enam juta hektar hutan rawa gambut dikonversi untuk penanaman kelapa sawit sampai tahun 2020 (Harrison *et al.*, 2009). Kerusakan lahan rawa gambut terjadi karena tidak memperhatikan karakteristik ekosistem,

eksploitasi berlebihan, pembakaran, konversi lahan, pembuatan pengairan tanpa diperhitungkan dengan baik, kurangnya kesadaran dan pengertian masyarakat akan fungsi dan manfaat hutan rawa gambut, masih lemahnya penegakan hukum (*law enforcement*), kebijakan dan pengelolaan hutan rawa gambut (Daryono *et al.*, 2009).

Berkurang atau hilangnya kawasan hutan rawa gambut akan menurunkan kualitas lingkungan dan perubahan kondisi limnologis perairan rawa gambut tersebut. Perubahan kondisi limnologis dapat menyebabkan kerusakan ekosistem dan mengganggu kehidupan organisme di dalamnya. Perubahan kondisi limnologis perairan rawa gambut dapat dilihat dari kesuburan atau status trofiknya. Status trofik suatu perairan dilihat dari konsentrasi fosfat sebagai unsur hara yang penting bagi pertumbuhan alga, konsentrasi klorofil-a sebagai gambaran mengenai kelimpahan alga di perairan, dan kecerahan (Nybakken, 1988).

Perairan Rawa Gambut Boko-Boko Kecamatan Langgam Kabupaten Pelalawan adalah salah satu perairan rawa gambut yang ada di

Provinsi Riau. Rawa ini terhubung dengan Sungai Kampar sehingga dipengaruhi oleh tinggi rendahnya permukaan air Sungai Kampar.

Lahan di areal sempadan rawa gambut telah dimanfaatkan masyarakat setempat. Hal ini dapat dilihat dari adanya perkebunan kelapa sawit yang ditanam di sekitar rawa dan beberapa rumah panggung penduduk yang didirikan tepat di atas perairan rawa. Adanya perkebunan di areal sempadan rawa dapat menyebabkan pupuk dan pestisida dari perkebunan kelapa sawit tersebut masuk ke perairan rawa gambut melalui limpasan. Selain itu para penduduk yang tinggal di rumah panggung tersebut menggunakan air rawa dalam melakukan aktivitas sehari-hari seperti mandi, mencuci dan buang air, diduga dapat mempengaruhi kondisi limnologis Rawa Gambut Boko-Boko.

Pentingnya ekosistem rawa gambut bagi banyak organisme dan lingkungan sekitar seperti yang telah dikemukakan di atas melatarbelakangi dilakukannya penelitian mengenai status trofik perairan rawa gambut Boko-Boko ini sehingga dapat dijadikan sebagai informasi awal pengelolaan perairan rawa

gambut secara berkelanjutan agar pengelolaannya dapat dilakukan dengan tepat dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2016 bertempat di perairan Rawa Gambut Boko-Boko Kelurahan Langgam Kecamatan Langgam Kabupaten Pelalawan, Riau. Analisis sampel dilaksanakan di lapangan dan Laboratorium Produktivitas Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Bahan yang digunakan selama penelitian adalah air sampel Rawa Gambut Boko-Boko, kertas pH, kertas Whatman, kertas Millipore, akuades, aluminium foil, amilum, indikator pp, larutan $MnSO_4$, $NaOHKI$, Na thiosulfat, Na_2CO_3 , Brucine, H_2SO_4 , ammonium molybdate dan $SnCl_2$.

Alat yang digunakan selama penelitian adalah botol BOD, alat titrasi, pipet tetes, termometer, meteran, *secchi disk*, *erlenmeyer*, tabung reaksi, gelas ukur, penggerus, spektrofotometer, *centrifuge*, indikator pH, dan botol sampel.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei, yaitu melakukan pengamatan dan

pengambilan sampel langsung di bagian tengah Rawa Gambut Boko-Boko Kelurahan Langgam Kecamatan Langgam Kabupaten Pelalawan, Riau. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari data lapangan berupa data pengukuran kualitas air dan perhitungan status trofik menggunakan *Trophic State Index* (Carlson, 1977). Data sekunder berupa literatur yang mendukung penelitian.

Ditentukan 3 stasiun penelitian dengan memperhatikan berbagai pertimbangan kondisi di lokasi penelitian sehingga dapat mewakili kondisi penelitian secara keseluruhan yaitu Stasiun 1, 2 dan 3. Selanjutnya pada tiap stasiun ditentukan 3 titik pengambilan sampel air yaitu pada permukaan, 1,5 *secchi* dan dasar perairan. Parameter yang diukur meliputi kedalaman, kecerahan, pH, suhu, oksigen terlarut, CO_2 bebas, nitrat, total P dan klorofil-a.

Metode Penentuan Status Trofik

Pendugaan status kesuburan dihitung menggunakan aplikasi TSI (*Trophic State Index*) oleh Carlson (1977). TSI menggunakan data beberapa parameter yaitu kecerahan,

total P dan klorofil-a. Dari hasil pengukuran ketiga parameter tersebut maka ditentukan nilai TSI rata-rata dengan rumus berikut:

$$TSI (SD) = 60 - 14,41 \ln(SD)$$

$$TSI (TP) = 4,15 + 14,42 \ln(TP)$$

$$TSI (CHL) = 30,6 + 9,81 \ln(CHL)$$

$$TSI \text{ rerata} = \frac{TSI(SD)+TSI(CHL)+TSI(TP)}{3}$$

Keterangan:

SD = Secchi disk (m)

CHL = Klorofil-a ($\mu\text{g/L}$)

TP = Total P ($\mu\text{g/L}$)

Carlson (1977) mengelompokkan status tropik berdasarkan nilai TSI yaitu : ultra oligotrofik (<30), oligotrofik (30 – 39), mesotrofik (40 – 49), eutrofik ringan (50 – 59), eutrofik sedang (60 – 69), eutrofik berat (70 – 79) dan hipereutrofik (>80).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

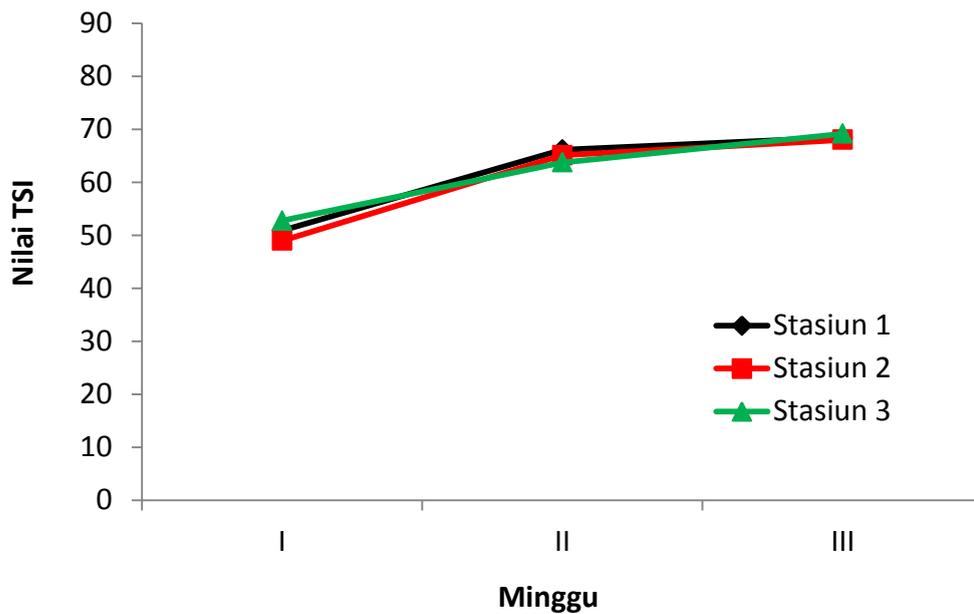
Rawa Gambut Boko-Boko terhubung dengan Sungai Kampar sehingga sangat dipengaruhi oleh naik turunnya permukaan perairan Sungai Kampar.

Perairan Rawa Gambut Boko-Boko termasuk kedalam gambut

ombrogen karena permukaan tanah gambutnya lebih tinggi dari pada permukaan sungai disekitarnya, tingkat keasaman tinggi dan warna airnya coklat kehitaman (Nathania, 2014). Rawa ini memiliki substrat berlumpur serta banyak tumbuhan air dan tumbuhan tingkat tinggi yang tumbuh disana. Areal sempadan rawa ini telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai areal perkebunan kelapa sawit. Pada areal daratan yang berbatasan dengan rawa tersebut terdapat hutan gundul bekas terbakar yaitu disebelah kanan rawa, juga terdapat aktivitas penduduk berupa aktivitas perikanan dan domestik.

Status Trofik Perairan Rawa Gambut Boko-Boko

Data pengukuran status trofik perairan Rawa Gambut Boko-Boko menggunakan aplikasi TSI Carlson (1977) dengan parameter kecerahan, total P dan klorofil-a diperoleh TSI 47,92 – 69,99. Status trofik selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Status Trofik Rawa Gambut Boko-Boko Selama Penelitian

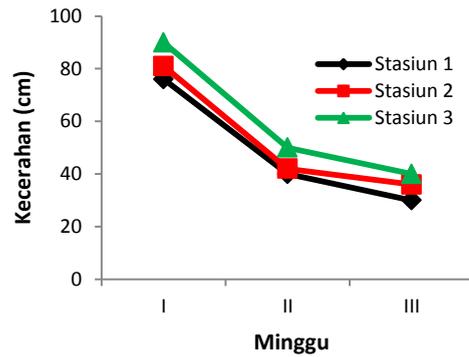
Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan status kesuburan antara sampling minggu I dengan sampling minggu II dan III. Nilai TSI pada minggu I berkisar 47,92 – 55,29 atau mesotrofik hingga eutrofik ringan sedangkan pada minggu II dan III berkisar 62,18 – 69,99 atau eutrofik sedang. Perbedaan status trofik ini disebabkan perbedaan tinggi muka air saat sampling. Sampling minggu I dilakukan saat tinggi muka air maksimum (200 – 250 cm). Peningkatan volume air ini mempengaruhi faktor biotik maupun abiotik di perairan (Octaviany, 2005). Hal ini dapat dilihat dari konsentrasi total P, klorofil-a, nitrat, CO₂ bebas dan DO di perairan Rawa Gambut Boko-

Boko selama penelitian. Pada sampling minggu I konsentrasi total P berkisar 0,01 – 0,03 mg/L, klorofil-a berkisar 2,34 – 4,67 µg/L dan kecerahan berkisar 76 – 90 cm lebih kecil dibandingkan sampling pada minggu lain.

Pada sampling minggu II dan III kesuburan Rawa Gambut Boko-Boko eutrofik sedang. Hal ini disebabkan volume air berkurang atau tinggi muka air turun sehingga beban meningkat. Perubahan ini terjadi pada ketiga stasiun dan di seluruh kolom air.

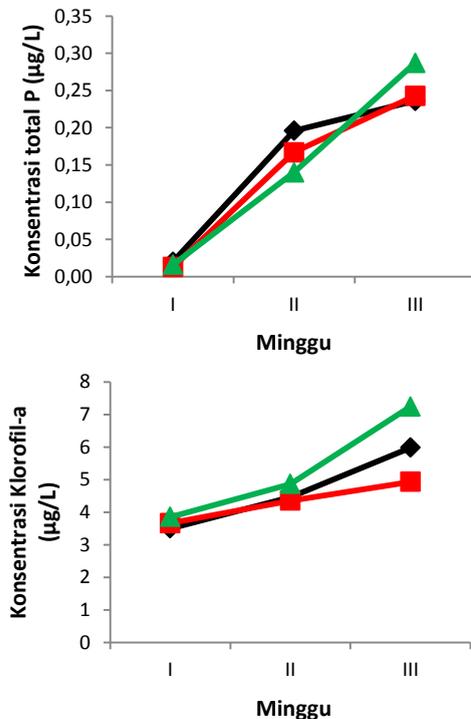
Pada sampling minggu I di stasiun 1 dan 3 eutrofik ringan, sedangkan di Stasiun 2 mesotrofik. Status mesotrofik di stasiun 2

disebabkan konsentrasi total P di stasiun ini lebih rendah dibandingkan stasiun lain. Sedangkan pada minggu II seluruh stasiun dan kolom air mengalami peningkatan kesuburan menjadi eutrofik sedang. Hal ini karena penurunan muka air sehingga terjadi peningkatan beban yang dapat dilihat dari peningkatan konsentrasi total P dan klorofil-a, dan kecerahan menurun. Status trofik perairan hingga minggu III masih eutrofik sedang karena konsentrasi total P dan klorofil-a relatif sama. Gambaran perubahan konsentrasi total P, klorofil-a dan kecerahan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai kecerahan, konsentrasi total P dan klorofil-a di Rawa Gambut Boko-Boko Selama Penelitian.

Perairan rawa gambut alami pada umumnya memiliki kelimpahan fitoplankton yang relatif kecil disebabkan oleh konsentrasi unsur hara yang rendah (Nathania, 2014). Namun pendapat tersebut berbeda dengan hasil penelitian ini dengan konsentrasi klorofilnya berkisar 2,34 – 8,67 $\mu\text{g/L}$. Berdasarkan OECD (1982) konsentrasi tersebut termasuk mesotrofik. Hal ini dapat terjadi jika dikaitkan dengan banyaknya perkebunan kelapa sawit di sekitar rawa menyebabkan pupuk masuk melalui limpasan sehingga konsentrasi total P juga meningkat. Hal ini juga berlawanan dengan pernyataan Nathania (2014) bahwa rawa gambut memiliki kandungan unsur hara yang sedikit karena pH yang asam rawa gambut menyebabkan hanya sedikit dekomposer yang dapat hidup. Akibat dari



dekomposer yang sedikit maka proses dekomposisi berjalan lambat dan unsur hara rendah (Nuriman, 2010).

Pada penelitian ini terdapat perbedaan konsentrasi/nilai dari ketiga parameter terkait yaitu klorofil-a, total P dan kecerahan, berdasarkan perhitungan menggunakan indeks TSI Carlson (1977) seluruh stasiun dengan 3 titik kedalamannya memiliki status trofik yang sama yaitu eutrofik sedang. Hal ini berarti telah terjadi eutrofikasi di perairan Rawa Gambut Boko-Boko. Eutrofikasi tersebut diduga disebabkan oleh tingginya masukan total P yang berasal dari perkebunan kelapa sawit disekitar rawa.

Menurut Carlson (1977) kondisi eutrofik sedang pada perairan alami ditandai oleh dominasi alga hijau-biru (*Cyanophyceae*), adanya peledakan alga dan tanaman air sudah menyebar. Pernyataan tersebut berbeda dengan kondisi Rawa Gambut Boko-Boko karena fitoplankton di rawa ini tidak didominasi oleh kelas *Cyanophyceae*, melainkan dari kelas *Bacillariophyceae* (5292 sel/L). Menurut Prescott dalam

Muthmainnah (2014) fitoplankton kelas *Cyanophyceae* lebih menyukai habitat dengan pH netral atau sedikit basa. Hal inilah yang menyebabkan kelimpahannya tidak banyak di perairan asam seperti rawa gambut. Kelimpahan fitoplankton kelas *Bacillariophyceae* yang banyak diduga disebabkan fitoplankton kelas ini memiliki daya adaptasi dan ketahanan hidup yang baik terhadap kondisi perairan Rawa Gambut Boko-Boko yang pHnya rendah.

Parameter Kualitas Air Pendukung

Parameter kualitas air pendukung yang diukur di Rawa Gambut Boko-Boko yaitu kedalaman, suhu, pH, oksigen terlarut, dan nitrat. Kedalaman berkisar 45 – 250 cm. Berdasarkan kisaran kedalaman tersebut perairan Rawa Gambut Boko-Boko termasuk kategori sedang hingga sangat dalam. Kedalaman sedang dan dalam terdapat di Stasiun 2 dan 1 pada sampling minggu III.

Suhu perairan Rawa Gambut Boko-Boko selama penelitian berkisar 29 – 32 °C. Kisaran suhu tersebut masih mendukung kehidupan organisme perairan (Effendi, 2003).

Derajat keasaman perairan Rawa Gambut Boko-Boko berkisar 4 – 5 atau asam. Nilai tersebut termasuk kategori perairan rawa gambut belum terdegradasi (Pusat Litbang Rehabilitasi dan Konservasi, 2014). Rendahnya nilai derajat keasaman rawa gambut dipengaruhi oleh karakteristik rawa yang mengandung banyak asam humus (Nathania, 2014).

Konsentrasi oksigen terlarut (DO) perairan Rawa Gambut Boko-Boko di seluruh kolom air berkisar 0,41 – 3,28 mg/L. Ismail *dalam* Fajrien (2013) mengemukakan konsentrasi oksigen terlarut sebesar 2 mg/L merupakan kandungan minimal yang cukup untuk mendukung kehidupan organisme perairan secara normal. Jika konsentrasi oksigen terlarut di Rawa Gambut Boko-Boko dikaitkan dengan pendapat tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kolom air Rawa Boko-Boko mampu mendukung kehidupan organisme secara normal tetapi di dasar kadar oksigen terlarut tidak dapat mendukung kehidupan organisme. Hanya jenis organisme tertentu yang dapat beradaptasi pada tingkat oksigen terlarut rendah yang dapat hidup di

rawa ini, misalnya ikan yang memiliki alat pernapasan tambahan.

Konsentrasi CO₂ bebas perairan Rawa Gambut Boko-Boko berkisar 4 – 21,97 mg/L. Tingginya konsentrasi CO₂ bebas di rawa ini disebabkan limpasan dari perkebunan kelapa sawit di sekitar rawa. Perkebunan kelapa sawit mengandung banyak bahan organik sehingga CO₂ hasil dekomposisi dari tanah perkebunan langsung masuk ke perairan.

Konsentrasi nitrat perairan Rawa Gambut Boko-Boko berkisar 0,14 – 1,24 mg/L. Jika dikaitkan dengan kriteria status trofik berdasarkan konsentrasi nitrat menurut Goldman dan Horne (1983) perairan Rawa Gambut Boko-Boko berstatus eutrofik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengukuran status trofik menggunakan indeks TSI (*State Trophic Index*) Carlson (1977), perairan Rawa Gambut Boko-Boko berstatus eutrofik sedang. Kriteria tersebut juga berlaku di seluruh kolom perairan. Berdasarkan konsentrasi nitrat dan konsentrasi total P perairan Rawa Gambut Boko-Boko berstatus eutrofik. Parameter kualitas

air yang diukur yaitu kedalaman berkisar : 45 – 250 cm, kecerahan : 42 – 90 cm, suhu 29 – 32 °C, pH 4 – 5, oksigen terlarut 0,41 – 3,28 mg/L, CO₂ bebas 4 – 21,97 mg/L, nitrat 0,41 – 1,24 mg/L, total P 0,01 – 0,31 mg/L, dan klorofil-a 2,34 – 8,67 µg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Carlson, R. E. 1977. A Trophic State Index for Lakes. *Journal of Limnology and Oceanography*. Limnological Research Center. University of Minnesota, Minneapolis. (22) 2: 361-369.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius, Yogyakarta.
- Fajrien, F. 2013. Oksigen Terlarut. <http://fajarfajrien.blogspot.co.id>. Diunduh tanggal 10 Nopember 2015.
- Muthmainnah, D. 2014. Jenis-Jenis Fitoplankton di Perairan Rawa Lebak Tadah Hujan Pampangan. *Jurnal Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum*. 11 (1): 20 – 29.
- Nuriman, P. 2010. *Ekologi Hutan Rawa Gambut*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Nybakken, J.W. 1988. *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologi*. Alih Bahasa oleh M.Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukarjo, Gramedia Jakarta.
- Octaviany, M. J. 2005. *Fluktuasi Kandungan Oksigen Terlarut Selama 24 Jam Pada Lokasi Keramba Jaring Apung Ciputri di Waduk Cirata, Kabupaten Cianjur* (skripsi). Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Pusat Litbang Rehabilitasi dan Konservasi. 2014. *Pengelolaan Hutan Rawa Gambut. Sintesis Hasil Litbang 2010-2014*. Kementerian Kehutanan.

