

JURNAL

**JENIS DAN KELIMPAHAN FITOPERIFITON PADA SUBSTRAT BUATAN
PLASTIK DI DANAU PUTUS DESA PANGKALAN BARU KECAMATAN
SIAK HULU KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU**

OLEH

YUNI RAHAYU



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2020**

**Jenis dan Kelimpahan Fitoperifiton pada Substrat Buatan Plastik Di Danau
Putus Desa Pangkalan Baru Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar
Provinsi Riau.**

Oleh

Yuni Rahayu¹, Madju Siagian², TengkuDahril²
Email : yunirahayu12@yahoo.co.id
Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

Abstrak

Fitoperifiton adalah organisme yang hidup menempel pada substrat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli–Agustus 2019 di Danau Putus. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yaitu S1 (*inlet*), S2 (lekukan danau) dan S3 (ujung danau). Masing-masing stasiun ditetapkan 2 titik *sampling*, yaitu permukaan (20 cm) dan kedalaman 2 *Secchi* atau kolom air (120 cm). Sampel fitoperifiton dikerik dari substrat plastik (8x3 cm²), jumlah substrat yang ditaman pada masing-masing stasiun adalah 24 keping. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dengan interval waktu 1 minggu. Sampel fitoperifiton dikerik sebanyak 8 keping/ *sampling*. Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, kecerahan, kedalaman, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, nitrat dan fosfat. Dari hasil yang di dapat terdapat 29 spesies yang terdiri dari 4 kelas yaitu Bacillariophyceae (14 spesies), Chlorophyceae (11 spesies), Cyanophyceae (3 spesies) dan Chrysophyceae (1 spesies). Kelimpahan fitoperifiton pada substrat plastik di S1 adalah 42.000 sel/cm², S2 adalah 29.285 sel/cm² dan S3 adalah 34.195 sel/cm². Hasil pengukuran kualitas air yang di dapat yaitu suhu berkisar 29-30⁰C, pH 5, kecerahan berkisar 64,1-71 cm, kedalaman berkisar 2,46-3,33 m, oksigen terlarut berkisar 3,67-4,90 mg/L, karbondioksida bebas berkisar 3,45-8,11 mg/L, nitrat berkisar 0,026-0,047 mg/L dan fosfat berkisar 0,035-0,058 mg/L. Berdasarkan data parameter kualitas air yang diukur selama penelitian masih mendukung untuk kehidupan fitoperifiton.

Kata kunci : *Danau Oxbow, Organisme Sésil, Bacillariophyceae, Chrysophyceae*

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

²Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

Types and Abundance of Phytoepiphyton in the Plastic Substrate placed in the Putus Lake, Siak Hulu Sub-District, Kampar District, Riau Province

by

**Yuni Rahayu¹, Madju Siagian², Tengku Dahril²,
Email : yunirahayu12@yahoo.co.id**

Abstract

Phytoepiphyton is sessile microscopic organisms that attach on the substrates. A research aims to determine the type and abundance of phytoepiphyton on plastic substrate has been conducted on July-August 2019. There were three sampling stations, namely S1 (inlet area), S2 (middle of the lake), and S3 (the ends of lake). In each station, there were 2 sampling sites, in the surface (20 cm depth) and in the middle of water column (120 cm depth). The number of plastic substrates (8 x 3 cm²) in each station was 24 pieces. Samplings were conducted once/week for a three weeks period. The phytoepiphyton was sampled by brushing 8 substrates/ sampling. Water quality parameters measured were temperature, transparency, depth, pH, dissolved oxygen, free carbon dioxide, nitrate and phosphate. Results shown that there were 29 types of phytoepiphyton and they were belonged to 4 classes, Bacillariophyceae (14 species), Chlorophyceae (11 species), Cyanophyceae (3 species) and Chrysophyceae (1 species). The abundance of phytoepiphyton in the plastic substrates placed in the S1 was 42,000 cells/cm², in S2 was 29,285 cells/cm² and in S3 was 34,195 cells/cm². The water quality parameters were as follows: temperature 29-30⁰C, pH 5, transparency 64.1-71 cm, depth 2.46 – 3.33 m, dissolved oxygen 3.67– 4.90 mg/L, free carbon dioxide 3.45-8.11 mg/L, nitrate 0.026-0.047 mg/L and phosphate 0.035-0.058 mg/L. Water quality data indicate that the water of the Putus Lake is suitable to support the life of phytoepiphyton.

Keywords : Oxbow Lake, Sessile Organism, Bacillariophyceae, Chrysophyceae

¹Student of the Fisheries and Marine Faculty Universitas Riau

²Lecturers of the Fisheries and Marine Faculty Universitas Riau

PENDAHULUAN

Kabupaten Kampar merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Riau yang memiliki perairan umum yang cukup luas, diantaranya adalah sungai dan danau. Salah satu perairan yang banyak ditemui adalah *oxbow*.

Danau Putus adalah salah satu danau *oxbow* yang terletak di Desa Pangkalan Baru Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Danau Putus memiliki luas 6,15 ha. Di sekitar Danau Putus terdapat hutan dan kebun kelapa sawit. Sumber air Danau Putus berasal dari air hujan dan limbah dari Sungai Kampar, sehingga dapat menjadi sumber masuknya organisme akuatik ke dalam ekosistem danau tersebut. Danau ini merupakan perairan yang masih alami. Danau Putus di dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai tempat penangkapan ikan dan pada sekitar danau terdapat kebun kelapa sawit.

Danau Putus memiliki perubahan kondisi lingkungan, pada musim kemarau Danau Putus sama sekali tidak ada pemasukan air dari Sungai Kampar sehingga terjadi penyusutan volume air, sedangkan pada musim hujan ada pemasukan air dari Sungai Kampar, sehingga volume air di Danau Putus meningkat dan bahkan terjadinya banjir dan menyatukan Danau Putus dengan Sungai Kampar.

Ekosistem perairan Danau Putus terdiri dari komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi satu sama lain. Komponen abiotik merupakan habitat makhluk hidup dengan berbagai karakteristik fisika dan kimia, sedangkan komponen biotik meliputi makhluk hidup yang tinggal pada suatu habitat (Barus *et al.* 2014).

Salah satu komponen biotik pada ekosistem perairan danau adalah fitoperifiton.

Keberadaan fitoperifiton tidak terlepas dari substrat tempat hidupnya. Substrat buatan dapat digunakan untuk menumbuhkan fitoperifiton karena fitoperifiton dapat menempel erat dengan substrat. Salah satu benda yang dapat dijadikan substrat buatan adalah plastik. Plastik yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik botol oli bekas yang berjenis HDPE (*High Density Polyethylene*) memiliki sifat yang kuat, keras dan tahan terhadap suhu tinggi dan keuntungan penggunaan substrat buatan ini yaitu telah terstandarisasi, pengumpulan data yang mudah dan substrat buatan merupakan substrat yang sensitif terhadap kualitas air dan pengaruhnya terdeteksi selama waktu pengamatan.

Mengingat pentingnya fitoperifiton sebagai produsen primer dan sebagai makanan bagi organisme seperti zooplankton, benthos, ikan serta organisme akuatik lainnya. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang jenis dan kelimpahan fitoperifiton pada substrat buatan plastik sebagai media tumbuh fitoperifiton di Danau Putus Desa Pangkalan Baru Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

METODE PENELITIAN

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yaitu:

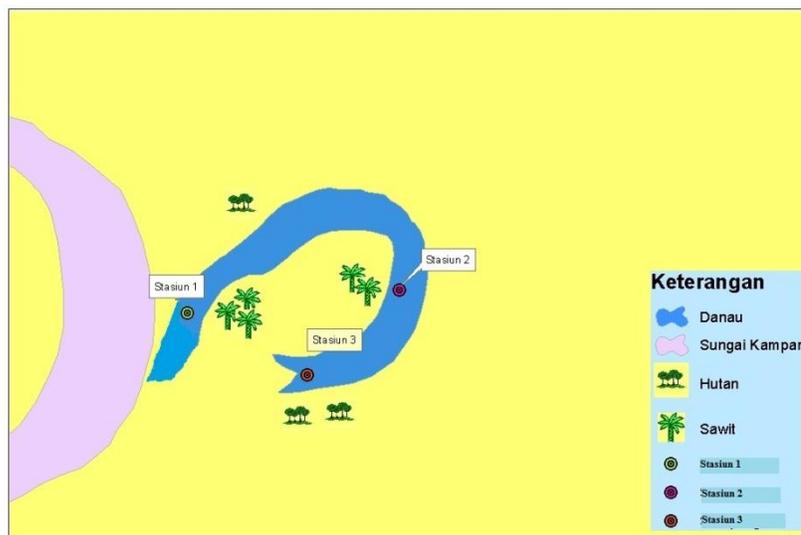
Stasiun 1 : Merupakan air masuk (*inlet*) atau daerah saluran air yang masuk menghubungkan Danau Putus dengan Sungai Kampar Kanan. Di

daerah *inlet* banyak tumbuhan air yang tumbuh dan selain itu, di sekitar stasiun terdapat kebun kelapa sawit.

Stasiun 2 : Merupakan bagian lekukan Danau Putus yang perairannya terbuka, dimana sinar matahari dapat langsung menembus ke perairan.

Pada bagian tepi lekukan danau terdapat pepohonan.

Stasiun 3 : Merupakan bagian ujung danau ini terdapat kebun kelapa sawit dan pada badan airnya banyak tumbuhan air. Keadaan stasiun di lapangan pada saat penelitian dapat dilihat pada Lampiran 3.



Gambar 1. Sketsa Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel fitoperifiton dan *sampling* kualitas air dilakukan secara bersamaan yaitu sebanyak 3 kali dengan interval waktu satu minggu. Jumlah substrat yang dikerik masing-masing stasiun berjumlah 8 buah, yaitu pada permukaan 20 cm yang dikerik adalah 4 buah dan pada kedalaman 120 cm dari permukaan dikerik sebanyak 4 buah. Pengambilan sampel fitoperifiton dilakukan dengan cara mengambil substrat secara perlahan dengan menggunakan penjepit, kemudian dikerik dengan sikat halus sambil disemprot dengan

menggunakan aquades dan ditampung menggunakan nampan. Hasil kerikan dimasukkan kedalam botol sampel yang berisi aquades 10 ml dengan bantuan corong plastik. Sampel kemudian diawetkan dengan 3-5 tetes larutan lugol 1% dan diberi label, kemudian dibungkus dengan plastik hitam. Setelah itu dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis di bawah mikroskop binokuler Olympus CX 21.

Sampel fitoperifiton diidentifikasi merujuk pada Bigg dan Kilroy (2000), Yunfang (1995), Belcher dan Swale (1976), dan Prescott

(1974). Untuk menghitung kelimpahan fitoperifiton digunakan metode sapuan. Kelimpahan fitoperifiton dihitung dengan rumus menurut APHA (2012) sebagai berikut :

$$K = \frac{N \times At \times Vt}{Ac \times Vs \times As}$$

Keterangan :

- K = Kelimpahan fitoperifiton (sel/cm²)
 N = Jumlah fitoperifiton yang ditemukan (sel)
 As = Luas substrat yang dikerik (8 x 3) cm² x jumlah substrat yang dikerik (4 keping)
 At = Luas *cover glass* (20 x 20) mm²
 Ac = Luas sapuan (20 x 0,45) mm² x 9 sapuan
 Vt = Volume air pada botol sampel (50 ml)
 Vs = Volume sampel diamati (0,05 x 10 tetes)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Kelimpahan Fitoperifiton

Hasil analisis fitoperifiton yang ditemukan pada substrat buatan plastik di Danau Putus selama penelitian berjumlah 29 spesies yang terdiri dari 4 kelas yaitu Bacillariophyceae (14 spesies), Chlorophyceae (11 spesies), Cyanophyceae (3 spesies) dan Chrysophyceae (1 spesies).

Jumlah jenis fitoperifiton pada substrat buatan plastik di Danau Putus yang paling banyak adalah kelas Bacillariophyceae dan paling sedikit kelas Chrysophyceae. Menurut Telumbanua *et al.* (2013) keberadaan kelompok dari kelas Bacillariophyceae di perairan sering mendominasi dan kelimpahannya sangat tinggi. Selanjutnya menurut Welch (1980) kelas Bacillariophyceae merupakan kelompok organisme yang mampu

menyesuaikan diri terhadap pengaruh arus yang kuat hingga lambat, dengan kekuatan alat menempel atau alat pelekat terhadap substrat yang berupa tangkai gelatin yang memberikan daya lekat pada benda atau substrat. Selanjutnya Sachlan (1982) menyatakan bahwa kelas Bacillariophyceae merupakan kelas yang banyak ditemukan di perairan tawar dan pada perairan yang tinggi akan bahan organik.

Jenis yang paling sedikit ditemukan adalah Chrysophyceae. Hal ini terjadi karena pada kelas Chrysophyceae merupakan alga berwarna cokelat yang sebagian besar hidup di perairan laut dan sedikit ditemukan di perairan tawar (Hasbi *dalam* Nopitasari, 2016).

Apabila jumlah jenis fitoperifiton pada setiap stasiun dibandingkan, maka jumlah jenis fitoperifiton yang paling banyak terdapat pada Stasiun 1 dan Stasiun 3. Pada Stasiun 1 jumlah jenis fitoperifiton yaitu pada permukaan (20 cm) terdapat 29 spesies dan pada kedalaman 120 cm terdapat 29 spesies. Hal ini dikarenakan pada Stasiun 1 banyak mendapat masukan bahan organik maupun anorganik yaitu dari aktifitas perkebunan kelapa sawit, masuk nya limbah organik maupun limbah masyarakat yang berasal dari Sungai Kampar, sehingga konsentrasi nutrien khususnya N (0,043 mg/L) dan P (0,045 mg/L) pada Stasiun 1 lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Tingginya konsentrasi unsur hara di Stasiun 1 menyebabkan jumlah jenis fitoperifiton lebih banyak dibandingkan dengan stasiun lainnya.

Jumlah jenis fitoperifiton di Stasiun 3 yaitu pada permukaan (20 cm) yaitu terdapat 29 spesies dan pada kedalaman 120 cm terdapat 28 spesies.

Hal ini dikarenakan pada Stasiun 3 merupakan daerah ujung danau, dimana pada ujung danau ini merupakan daerah yang semua unsur hara yang terbawa dapat mengendap di ujung danau tersebut sehingga terjadi kepadatan tersuspensi di Stasiun 3 sehingga unsur hara yang tersedia N (0,033 mg/L) dan P (0,044 mg/L) dapat menyebabkan kelimpahan fitoperifiton tinggi dibandingkan dengan Stasiun 2.

Jumlah jenis fitoperifiton yang paling sedikit ditemukan pada Stasiun 2, yaitu pada permukaan 20 cm jenis yang ditemukan 28 spesies, sedangkan pada kedalaman 120 cm jenis yang ditemukan sebanyak 28 spesies. Hal ini terjadi dikarenakan pada Stasiun 2 memiliki konsentrasi N (0,026 mg/L) dan P (0,035 mg/L) sedikit, sehingga kelimpahan fitoperifiton di Stasiun 2 rendah.

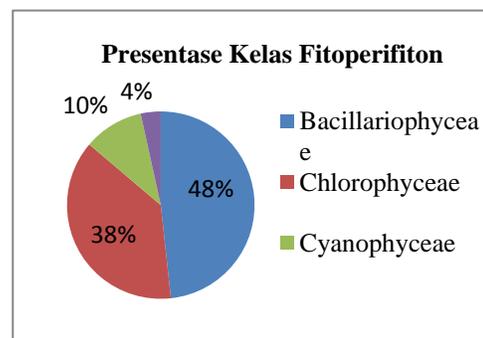
Jenis fitoperifiton yang paling banyak kelimpahan ditemukan pada substrat plastik selama penelitian yaitu *Diatoma vulgaris* (940–1.595 sel/cm²) dari kelas Bacillariophyceae pada seluruh stasiun. Tingginya kelimpahan jenis ini dikarenakan bersifat kosmopolit dan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan dan jenis ini menunjukkan perairan dengan konsentrasi bahan organik yang tinggi. *Diatoma vulgaris* memiliki ciri-ciri bentuk sel yang bilateral simetris dimana sistem aliran air yang melewati sitoplasma sehingga mampu bergerak pada air yang tergenang, dan memiliki cairan perekat sehingga mampu menempel di substrat (Basmi, 1999).

Sifat *Diatoma vulgaris* memiliki ketahanan tubuh yang kuat terhadap lingkungan atau adaptasi

yang tinggi mempunyai potensi koloni yang tinggi.

Jenis fitoperifiton yang paling sedikit kelimpahan yaitu *Chrysococcus rufescens* (315-480 sel/cm²) dari kelas Chrysophyceae lebih banyak ditemukan di perairan laut dan sedikit ditemukan di perairan tawar. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasbi dalam Nopitasari (2016) mengemukakan bahwa Chrysophyceae merupakan alga berwarna cokelat keemasan yang sebagian besar hidup di laut dan sedikit ditemukan di perairan tawar. Selanjutnya menurut Sofariani (2012) menyatakan bahwa kelas Chrysophyceae merupakan jenis fitoplankton yang lebih mampu beradaptasi terhadap perubahan intensitas cahaya matahari dibandingkan jenis fitoplankton lainnya.

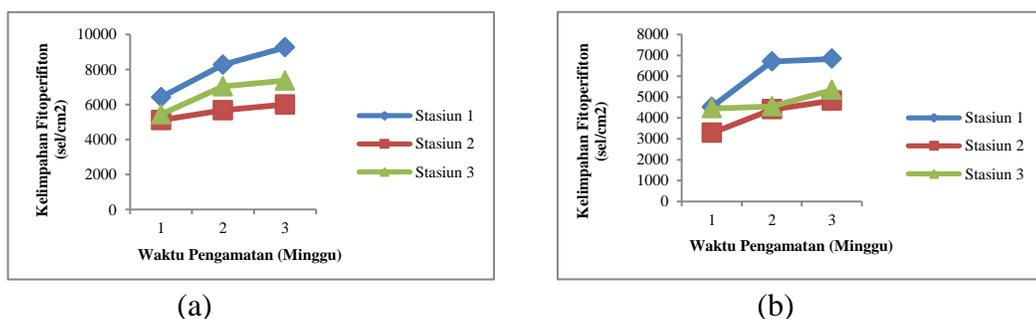
Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat dilihat komposisi fitoperifiton yang ditemukan di Danau Putus terdiri dari 4 kelas yaitu kelas Bacillariophyceae (48%), Chlorophyceae (38%), Cyanophyceae (10%) dan Chrysophyceae (4%). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Presentase Kelas Fitoperifiton

Untuk melihat apakah jenis dan kelimpahan fitoperifiton antar stasiun berbeda atau tidak, dilakukan uji anova berbeda atau tidak, dilakukan uji anova dua arah. Uji anova dua arah terhadap jenis dan kelimpahan fitoperifiton antar stasiun menunjukkan nilai $p = 0,008$ yang artinya bahwa kelimpahan total antar stasiun berbeda nyata, demikian juga antar waktu nilai $p = 0,017$ yang artinya kelimpahan

fitoperifiton antar waktu (antar *sampling*) berbeda nyata atau hipotesis diterima. Berdasarkan kelimpahan fitoperifiton antar stasiun disebabkan oleh konsentrasi unsur hara, CO_2 , kecerahan. Selanjutnya untuk melihat kelimpahan fitoperifiton dengan waktu *sampling* yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.

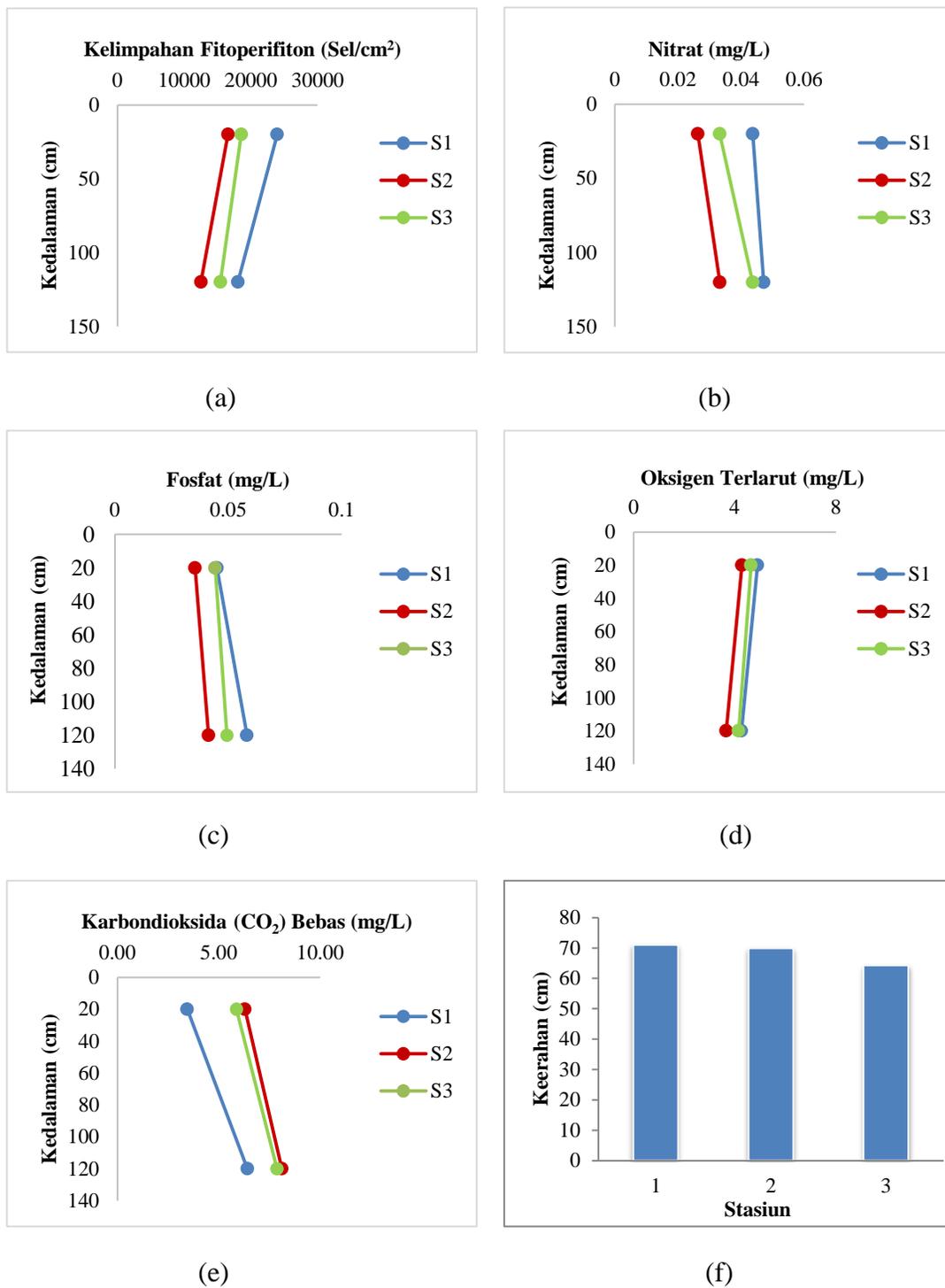


Gambar 4. Grafik Hubungan Waktu Pengamatan dengan Kelimpahan Fitoperifiton di Danau Putus Selama Penelitian (a) Kelimpahan Fitoperifiton di Permukaan (b) Kelimpahan Fitoperifiton pada Kolom Air

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa pola pertumbuhan fitoperifiton dari minggu ke minggu semakin meningkat dan polanya pada setiap stasiun baik di permukaan dan pada kolom air adalah sama. Selanjutnya Gambar 4 menunjukkan pertumbuhan fitoperifiton dari Minggu 1 ke Minggu ke 2 lebih tinggi dibandingkan dari Minggu 2 ke Minggu ke 3. Adanya peningkatan kelimpahan fitoperifiton dari minggu ke minggu disebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi nitrat dan fosfat. Kelimpahan fitoperifiton di permukaan lebih tinggi dibandingkan pada kolom air dapat disebabkan intensitas cahaya yang masuk ke permukaan lebih banyak dibandingkan

pada kolom air yang menyebabkan laju fotosintesis yang berbeda.

Pada Gambar 4, dapat dilihat kelimpahan fitoperifiton di permukaan pada masing-masing stasiun memiliki perbedaan setiap minggunya, dimana pada pengamatan (Minggu ke 1) kelimpahan fitoperifiton berjumlah 16.960 sel/cm², Minggu ke 2 (20.975 sel/cm²) dan Minggu ke 3 (22.625 sel/cm²). Sedangkan pada kolom air pengamatan (minggu ke 1) fitoperifiton tumbuh dengan lambat kemudian pada minggu berikutnya kelimpahan fitoperifiton semakin tinggi, kelimpahan fitoperifiton pada minggu 1 berjumlah 12.250 sel/cm², minggu ke 2 (15.660 sel/cm²) dan minggu ke 3 (16.990 sel/cm²).



Gambar 5. Keterkaitan Kelimpahan Fitoperifiton dan Parameter Kualitas Air Selama Penelitian Berdasarkan Kedalaman (a) Kelimpahan Fitoperifiton (b) Nitrat (c) Fosfat (d) Oksigen Terlarut (e) Karbondioksida (CO₂) Bebas (f) kecerahan

Total kelimpahan fitoperifiton yang ditemukan pada substrat plastik di Danau Putus berkisar 12.510-23.945 sel/cm². Kelimpahan fitoperifiton di permukaan (kedalaman 20 cm) tertinggi di Stasiun 1 yaitu 23.945 sel/cm² dan terendah di Stasiun 2 yaitu 15.790 sel/cm². Demikian juga pada kedalaman 120 cm, kelimpahan fitoperifiton tertinggi di Stasiun 1 (18.055 sel/cm²) dan terendah di Stasiun 2 yaitu 12.510 sel/cm². Tingginya kelimpahan fitoperifiton di Stasiun 1 karena ketersediaan unsur hara (nitrat dan fosfat) yaitu pada N (0,043 mg/L) dan P (0,045 mg/L) di stasiun ini lebih tinggi dibanding dengan Stasiun 2 nilai N (0,026 mg/L) dan P (0,035 mg/L) dan pada Stasiun 3 nilai N (0,033 mg/L) dan P (0,044 mg/L). Tingginya unsur hara di Stasiun 1 ini dikarenakan sumber nitrat dan fosfat yang tinggi diduga dari bahan organik yang tinggi berasal dari aktifitas perkebunan kelapa sawit, limbah domestik atau limbah masyarakat dari Sungai Kampar dengan Danau Putus. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) juga menyatakan bahwa nitrat dan fosfat adalah nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan alga akuatik.

Kelimpahan fitoperifiton sedikit ditemukan di Stasiun 2, sehubungan dengan konsentrasi nitrat yaitu berkisar (0,026 mg/L-0,047 mg/L) dan fosfat (0,035 mg/L-0,058 mg/L) yang relatif lebih kecil dibanding stasiun lain. Hal sejalan dengan kelimpahan fitoperifiton yang rendah pada Stasiun 2 karena merupakan daerah lekukan danau danau dan sedikitnya unsur hara

(N dan P) sehingga kelimpahan di Stasiun 2 rendah dan rendahnya oksigen terlarut (4,29 mg/L) dibanding dengan stasiun lainnya dan tingginya CO₂ (6,29 mg/L) pada Stasiun 2.

Jika kelimpahan fitoperifiton dihubungkan dengan konsentrasi oksigen terlarut, maka tingginya kelimpahan fitoperifiton pada Stasiun 1 sejalan dengan tingginya oksigen terlarut (4,90 mg/L). Rendahnya oksigen di Stasiun 2 disebabkan karena rendahnya kelimpahan fitoperifiton. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) bahwa proses fotosintesis memanfaatkan CO₂ sehingga CO₂ di perairan berkurang dan sumber utama oksigen terlarut dalam air.

Nilai kecerahan pada setiap stasiun berkisar 64,1 cm-71 cm. Pada kecerahan tersebut fitoperifiton kurang mendapatkan masukkan cahaya matahari secara optimal sehingga tidak dapat melakukan proses fotosintesis dengan baik. Jika kelimpahan fitoperifiton dihubungkan dengan nilai kecerahan, maka dapat dilihat tingginya kelimpahan fitoperifiton terdapat pada Stasiun 1 dengan nilai kecerahan tertinggi yaitu 71 cm. Menurut Harahap (2013) kecerahan > 45 cm masih mengandung kehidupan organisme di perairan. Sedangkan kelimpahan fitoperifiton terendah pada stasiun 2 dengan kecerahan 69,8 cm. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) yang menyatakan bahwa kelimpahan fitoperifiton dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan. Apabila pendapat tersebut dikaitkan dengan hasil pengukuran kecerahan, maka kecerahan Danau Putus termasuk tidak produktif. Hal tersebut dikarenakan menurut Chakroff dalam Hasibuan (2016) menyatakan bahwa

kecerahan yang produktif adalah 20-40 cm dari permukaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jenis fitoperifiton yang ditemukan pada substrat plastik di Danau Putus berjumlah 29 spesies yang terdiri dari 4 kelas yaitu Bacillariophyceae (14 spesies) Chlorophyceae (11 spesies) Cyanophyceae (3 spesies) Chrysophyceae (1 spesies).

Kelimpahan fitoperifiton di Danau Putus pada kedalaman 20 cm dari permukaan berkisar 16.775-23.945 sel/cm², kedalaman 120 cm berkisar 12.510– 18.055 sel/cm². Ada perbedaan jenis dan kelimpahan fitoperifiton pada substrat buatan plastik di Danau Putus yang berbeda pada inlet, lekukan danau dan ujung danau.

Saran

Pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran konsentrasi bahan organik, padahal di sekitar Danau Putus terdapat aktifitas perkebunan sebagai sumber bahan organik ke perairan. Oleh karena itu perlu adanya penelitian lanjut mengenai kandungan bahan organik di Danau Putus.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 2012. Official Methods of Standard Methods for Examination of Water and Waste Water 22 Edition. APHA Wahsington.
- Barus, S. L., Yunasfi dan A. Suryanti. 2014. Keanekaragaman dan Kelimpahan Perifiton di

Perairan Sungai Deli Sumatera Utara. Jurnal Aquacoastmarine. 2 (1) : 139-149.

- Basmi, J. 1999. Planktonologi: Chrysophyta-Diatoma, Penuntun Identifikasi Periphyton. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak Diterbitkan).
- Belcher, H. and E. Swale. 1976. A Beginners Guide to Freshwater Manual. Niwa. New Zeland.
- Biggs, B. J. F. and C. Kilroy 2000. Stream Periphyton Monitoring Manual. Niwa. New Zealand.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Harahap, Z. A. 2013. Kondisi Kualitas Air Danau Toba di Kecamatan Haranggaol Harison Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. Skripsi. Fakultas Pertanian. USU. Medan. (Tidak Diterbitkan).
- Hasibuan, R. 2016. Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Substrat Kaca di Sungai Parit Belanda Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).
- Nopitasari, E. D. 2016. Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada

- Substrat Keramik di Sungai Parit Belanda Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).
- Nurdin, S. 2003. Pengantar Kuliah Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).
- Sofariani, D. 2012. Keberadaan dan Kelimpahan Fitoplankton sebagai salah satu Indikator Kesuburan Lingkungan Perairan di Waduk Riam Kanan. *Jurnal Enviroscientae* 8 (1) : 30-34.
- Sachlan, H. S. 1982. Planktonologi. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang. (Tidak Diterbitkan).
- Pakpahan. S. 2016. Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Substrat Kaca di Sungai Salo Kabupaten Kampar. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Provinsi Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan).
- Prescot, G. W. 1974. *Algae of the Western Great Lake Area*. WCM. Brown Company Publisher. Dubuque Iowa.
- Rosyadi, I. A. 2017. Analisis Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Waduk Citara Kabupaten Purwakarta Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univeristas Pasundan. Bandung. (Tidak Diterbitkan).
- Telaumbanua, B. V., T. A Barus dan A. Suryanti. 2013. Produktivitas Primer Perifiton di Sungai Naborsahan Sumatera Utara. Skripsi. Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. (Tidak Diterbitkan).
- Weitzel, R. G. 1982. *Limnology. Lake and River Ecosystems*. Third Edision. Academic Pree. California.
- Welch, E. B. 1980. *Ecological Effect of Wastesater*. Cambrige University Press. New York.
- Yunfang, H. M. S. 1995. *Atlas of Fresh-Water Biota in China*. Yauton University, Fishery Collage, China Ocean Press. Beijing.