



## Komunitas perifiton dan karakteristik fisika kimia sebagai indikator kualitas perairan di daerah aliran sungai (DAS) Mamberamo Provinsi Papua

### *Perifiton community and characteristics of chemical physics as a quality indicators of waters in the mamberamo watershed (DAS) mamberamo Papua Province*

Mirna Dwirastina, Dwi Atminarso, Arif Wibowo

Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan Jl. Gub. H. Bastari No.08 Jakabaring Palembang.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Keywords:</b>            Ecological indicators            Chemical physics characteristics            Periphyton            Mamberamo River            Papua</p> <p><b>Kata kunci:</b>            Indikator ekologis            Karakteristik fisika kimia            Perifiton            Sungai Mamberamo            Papua</p> <p>DOI: 10.13170/depik.9.3.16497</p>	<p><i>The waters of the Mamberamo watershed are around 7.7 million hectares. Some territorial waters are surrounded by jungles that are rich in unique biodiversity. Diverse biodiversity must be accompanied by a state of good water quality. So that the monitoring of water quality is very good in terms of physical and chemical physics parameters. Monitoring using chemical physics parameters has been widely used, but using aquatic biota is still rare, so it is expected to be more assertive in exposing the state of river damage. Aquatic biota used is periphyton. Periphyton has the potential to be a study of ecological indicators, a major producer in the food chain and its inherent nature in aquatic substrates. The purpose of this study was to determine the diversity of the periphyton community, determine the quality of waters in terms of chemical physics in the Mamberamo watershed and see the relationship between the two parameters. The method of determining the location was purposive sampling with descriptive analysis of the correlation results. Field observations and sampling were carried out on three tributaries and ponds in the form of flood-exposed lakes in the Membramo watershed in February, May, August and October 2016. The results showed the highest periphyton composition of Bacillariophyceae class followed by Chlorophyceae and Cyanophyceae. The diversity value of the Mamberamo river is <math>1 &lt; H' = 3</math> which indicates moderate diversity, and the dominance index value ranges from 0.15 to 0.45, which indicates that there is no species that dominates in the waters of the Mamberamo River. Based on the results of the water quality assessment in the presence of periphyton and the physical chemistry characteristics of the water, it is found that the criteria for river water quality are classified as good and not polluted.</i></p> <p><b>ABSTRAK</b>            Luas perairan DAS Mamberamo berkisar 7,7 juta hektar. Sebagian wilayah perairan dikelilingi oleh hutan rimba yang kaya akan keanekaragaman hayati yang unik. Keanekaragaman hayati yang beragam harus disertai keadaan kualitas air yang baik. Sehingga pemantauan kualitas perairan sangat perlu baik ditinjau dari parameter fisika kimia dan biologi. Pemantauan menggunakan parameter fisika kimia telah banyak digunakan, tetapi menggunakan biota perairan masih jarang, sehingga diharapkan dapat lebih tegas dalam mengekspresikan keadaan kerusakan sungai. Biota perairan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perifiton. Perifiton berpotensi sebagai kajian indikator ekologis, produsen utama dalam rantai makanan serta sifatnya yang menempel di substrat perairan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman komunitas perifiton, mengetahui kualitas perairan dari segi fisika kimia di DAS Mamberamo serta melihat hubungan antara kedua parameter tersebut. Metode penentuan lokasi <i>purposive sampling</i> dengan analisis deskriptif dari hasil korelasi. Pengamatan lapangan dan pengambilan sampel dilakukan pada tiga aliran anak sungai dan telaga yang berupa danau paparan banjir di DAS Membramo pada Februari, Mei, Agustus dan Oktober 2016. Hasil penelitian menunjukkan komposisi perifiton tertinggi kelas <i>Bacillariophyceae</i> diikuti <i>Chlorophyceae</i> dan <i>Cyanophyceae</i>. Nilai keanekaragaman sungai Mamberamo adalah <math>1 &lt; H' = 3</math> yang menyatakan keanekaragaman sedang, dan nilai indeks dominasi berkisar 0,15-0,45 yang menandakan bahwa tidak ada jenis yang mendominasi di perairan Sungai Mamberamo. Berdasarkan hasil penilaian kualitas air secara keberadaan perifiton dan karakteristik fisika kimia air maka didapat kriteria kualitas perairan sungai yang tergolong bagus dan belum tercemar.</p>

### Pendahuluan

DAS Mamberamo diperkirakan luasnya sekitar 7,7 juta ha yang terbentuk dari sungai Taritatu dan

sungai berasal dari pegunungan tengah Papua (Richards dan Suryadi, 2002), mengalir ke bagian barat dan timur membentuk sungai Mamberamo

\* Corresponding author.  
 Email address: [mirna.rastina@gmail.com](mailto:mirna.rastina@gmail.com)

yang mengalir ke utara dan bermuara di Samudera Pasifik. Aliran sungai Mamberamo pada bagian hulu berada pada ketinggian 5,030 meter dan melewati area ketinggian 2,193 meter hingga ke kawasan pantai (Boissière et al., 2004). Menurut Padmanaba et al. (2012) sungai Mamberamo Papua Barat memiliki ekosistem yang unik dengan keanekaragaman hayati atau biologi yang beragam, sumberdaya perikanan di wilayah rawa gambutnya yang khas dan alamiah (Murdiyarso dan Kurnianto, 2008).

Penelitian sungai Mamberamo belum banyak dilakukan khususnya terkait lingkungan ekosistem sungai Mamberamo. Beberapa kajian yang telah dilakukan umumnya terkait sumberdaya ikan. Atminarso et al. (2016) menemukan beberapa jenis ikan antara lain gete-gete (*Glossamia aprion*), ikan Duri (*Bagridae*), ikan gastor/gabus (*Channa sp.*), ikan lele (*Clarias sp.*) dan yang terbanyak adalah variasi ikan pelangi (*Chilatherina fasciata*). Murdiyarso & Kurnianto (2008) menemukan ikan lele ekor-ekor (*Arius uturus*), ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan Mozambik tilapia (*Oreochromis mossambicus*).

Aktivitas di area sungai Mamberamo masih sangat kecil, pada umumnya hanya di dimanfaatkan untuk perikanan tangkap oleh nelayan dan prasarana transportasi (Padmanaba, 2012; Atminarso, 2016), namun demikian lahan sekitar sungai semakin ke hilir biasanya terjadi perubahan fungsi lahan terutama aliran sungai dekat daerah pertanian (Rudiyanti, 2009). Kegiatan sekitar daerah sungai dapat meningkatkan beban masukan di perairan berupa bahan organik dan anorganik yang dapat menyebabkan penurunan kualitas air sungai.

Pemantauan kualitas perairan sungai-sungai umumnya dilakukan dengan menggunakan parameter fisika dan kimia. Tetapi hal ini memiliki kelemahan karena hanya menggambarkan kualitas lingkungan pada waktu tertentu saja (Sugianti et al., 2015). Pemantauan dengan menggunakan biota lebih diperhatikan, mengingat biota lebih tegas dalam mengekspresikan kerusakan sungai. Mahajoeno et al. (2001) dalam penelitian keanekaragaman serangga di sungai bahwa pengamatan dan pemeriksaan secara biologi merupakan cara yang paling baik dan cepat untuk mendeteksi adanya kerusakan pada kehidupan akuatik.

Biota perairan yang sering digunakan adalah biota yang cenderung menetap dan menempel di substrat atau perairan tersebut (Sitompul, 2000). Biota perairan yang menempel dan menetap yaitu perifiton. Menurut Pratiwi et al. (2011), Purwani et al. (2014), Crossey et al. (1988), Giorgi dan Malacalza,

(2002) bahwa keberadaan perifiton merupakan petunjuk untuk menduga kualitas lingkungan suatu ekosistem atau bio-indikator kualitas lingkungan suatu ekosistem. Dharmawan (2010) menyatakan bahwa keragaman perifiton akan berhubungan dengan kondisi air di lingkungan perairan.

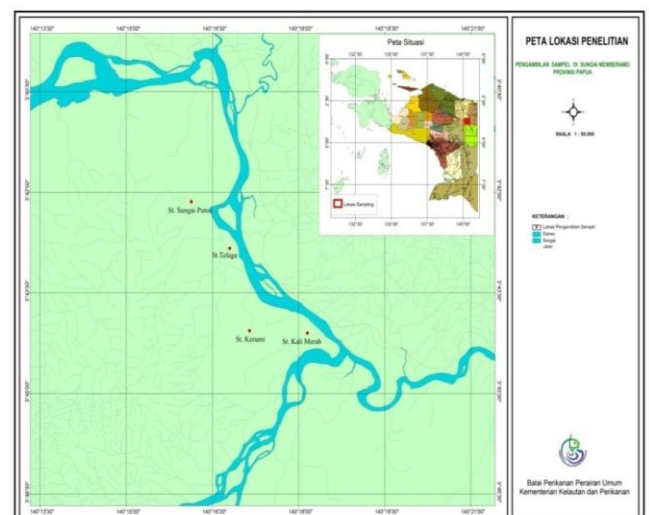
Berdasarkan uraian tersebut, maka informasi mengenai keberadaan perifiton di perairan sangat penting untuk dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman perifiton, kualitas fisika kimia air dan menilai status perairan anak sungai di DAS Mamberamo, Papua berdasarkan nilai indeks keragaman.

## Bahan dan Metode

### Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan pada Februari, Mei, Agustus dan Oktober 2016 di Sungai Mamberamo Provinsi Papua (Gambar 1). Pengambilan sampel kualitas air dilakukan sebanyak 4 kali survei sedangkan pengambilan sampel perifiton hanya 3 kali survei yaitu bulan Februari, Mei dan Agustus.

Lokasi penelitian terdiri dari empat stasiun yaitu Kali Merah, Kerumi, Telaga dan Sungai Putus (Gambar 1, Tabel 1). Empat lokasi ini berada di DAS Mamberamo. Metode penentuan lokasi berdasarkan *purposive sampling* (Hadiwigeno, 1990) didasarkan pada perbedaan mikrohabitat. Karakteristik 4 stasiun mewakili daerah anak sungai, daerah aliran sungai, daerah rawa dan daerah padat vegetasi.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian DAS Mamberamo, Provinsi Papua.

### Pengukuran faktor fisika dan kimia

Pengambilan contoh air untuk analisis fisika-kimia dilakukan bersamaan dengan pengambilan contoh perifiton. Parameter fisika dan kimia yang

diukur secara insitu suhu, kecerahan, Total Alkalinitas (TA), CO<sub>2</sub>, pH (Kadar Keasaman) dan DO/Oksigen terlarut sedangkan analisa laboratorium untuk parameter NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, Total Phospat (TP), DHL, O-PO<sub>4</sub>. Semua analisa yang dilakukan di labolatorium mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) atau APHA (2005). Analisa laboratorium penelitian di Laboratorium Penguji Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan (Tabel 2).

Tabel 1. Nama stasiun dan keadaan lokasi penelitian.

No	Stasiun	Koordinat	Deskripsi
1	Kali Merah	S 03°44.37,8' E. 140°18.55.5'	Daerah anak sungai Mamberamo dan warna air cenderung hitam
2	Kerumi	S 03°44.37,80 E. 140°17.882'	Anak sungai , sungai tertutup pepohonan
3	Telaga	S 03°43.984 E. 140°18.192'	Tipe oxbox lake/ sungai mati. Hanya saat air tinggi bisa terhubung dengan sungai utama Mamberamo, jernih dan tumbuh banyak pepohonan, penetrasi cahaya kurang dan kecil
4	Sungai Putus	S 03°42.861 E. 140°16.799'	Anak sungai merupakan tipe sungai mati terhubung dengan sungai utama saat air tinggi

Tabel 2. Parameter fisika kimia yang dianalisis di Sungai Mamberamo Papua tahun 2016.

No	Unsur Hara	Metode /Alat Analisis
1	Amoniak (N-NH <sub>3</sub> )	Metode standar Fenat/ SNI 06-6989.30-2005
2	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	Spektrofotometri/SNI 06-2480-1991
3	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	Spektrofotometri/SNI 06-2484-1991
4	Total Phospat (TP)	Spektrofotmetri Asam Askorbat
5	Orthophospat	Asam Askorbat/SNI 06-6989.31-2005
6	Karbondioksida (CO <sub>2</sub> )	Titirasi Winkler
7	Oksigen Terlarut (DO)	Titirasi Winkler
8	Keasaman (pH)	pH meter
9	Daya Hantar Listrik (DHL)	DHL meter
10	Total Alkalinitas (TA)	Titirasi Winkler
11	Suhu	Termometer raksa
12	Keccerahan	Secchi disk

## Pengambilan sampel perifiton

Pengambilan sampel perifiton dilakukan pada empat stasiun. Masing-masing titik diulang 5 kali. Perifiton diambil dari substrat batang/kayu mati yang tenggelam/mengapung, batu-batuan. Pengambilan sampel perifiton menggunakan alat berupa lingkaran, dimana ujung alat tersebut ada busa dengan luasan 1.413 cm<sup>2</sup>, alat tersebut disikatkan ke substrat yang ada perifitonnya, masukan dalam wadah/botol yang berisi aquades 100 ml diberi pengawet larutan lugol 1% (±1 ml). Pengamatan dilakukan sebanyak 1 ml menggunakan *Sedweight Rafter* (SR) metode sapuan atau *whole strip counting* dengan menggunakan mikroskop inverted pembesaran 200 x. Sampel perifiton diidentifikasi menggunakan acuan Mizuno (1979).

## Analisa Data Perifiton

Kelimpahan perifiton dihitung merujuk APHA (2005) dengan rumus:

$$N = \frac{Jt * n * v}{Ja * D}$$

Dimana: N = Kepadatan perifiton (ind cm<sup>2</sup>); Jt=Jumlah total kotak pada sedgewick-rafter; Ja =Jumlah kotak yang dianalisis pada sedgewick-rafter; N=Jumlah individu perifiton yang tercacah (ind); V = Volume air dalam botol sampel (20 ml); D = Luasan yang di sikat (cm<sup>2</sup>).

Keanekaragaman jenis merupakan suatu karakteristik tingkatan komunitas. Keanekaragaman perifiton dihitung dengan menggunakan Indeks *Shannon Wiener* (Odum, 1998):

$$H' = - \sum Pi \ln Pi = \frac{ni}{N}$$

Dimana : H' = Indeks keanekaragaman jenis; Pi = ni/N (Proporsi spesies ke-i); ni = Jumlah individu jenis i; N = Jumlah total individu.

Menurut Basmi (1988); Krebs (1999); APHA (2005), nilai indeks keanekaragaman populasi dapat menggambarkan kondisi perairan.

Berdasarkan indeks keanekaragamannya kualitas air dibedakan menjadi beberapa kriteria, sebagai berikut (Fachrul, 2007): H' <1 = keanekaragaman rendah, komunitas biota tidak stabil dan kualitas air tercemar berat. 1 ≤ H' ≤ 3 = keanekaragaman sedang, stabilitas komunitas biota sedang dan kualitas air tercemar sedang. H' > 3 = keanekaragaman tinggi, stabilitas komunitas biota dalam kondisi prima (stabil) dan kualitas air bersih.

Faktor fisika-kimia yang paling berpengaruh terhadap keanekaragaman perifiton dilakukan analisis deskriptif Analisis kualitas air diketahui dari nilai indeks keanekaragaman. Semakin besar nilai indeks keanekaragaman semakin tinggi

keanekaragaman jenisnya, berarti komunitas biota di perairan tersebut makin beragam.

Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan indeks persamaan *Simpson* (C). Persamaan indeks dominansi *Simpson* digunakan untuk mengetahui spesies-spesies tertentu yang mendominasi komunitas (Odum, 1993), sebagai berikut:

$$C = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Dimana : C = Indeks dominansi; Ni = Jumlah individu setiap jenis; N = Jumlah total individu. Nilai indeks dominansi mempunyai kisaran antara 0-1. Indeks menunjukkan dominansi oleh satu jenis spesies sangat tinggi. Semakin mendekati nilai 1 berarti semakin tinggi dominansi atau adanya perfiton yang mendominasi di daerah tersebut.

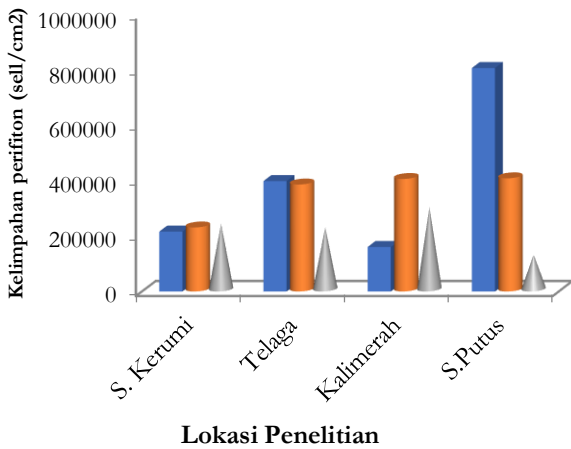
**Hasil**

**Komposisi perfiton**

Hasil penelitian menunjukkan pengamatan perfiton sungai Mamberamo ditemukan 3 kelas yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae dan Cyanophyceae. Komposisi perfiton tersaji pada Tabel 3. Pada tabel tampak bahwa kelas Bacillariophyceae Februari, Mei dan Agustus selalu lebih banyak dibanding kelas Chlorophyceae, sedangkan kelas Chlorophyceae lebih banyak ditemukan dibandingkan Cyanophyceae.

**Kelimpahan perfiton**

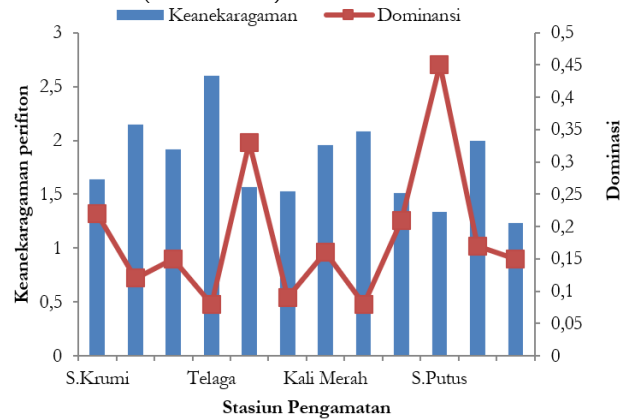
Secara parsial maka kelimpahan perfiton yang tertinggi terdapat pada Sungai Putus (808001sell/cm<sup>2</sup>) pada bulan februari sedangkan kelimpahan perfiton terendah terdapat juga pada sungai putus (122460sell/cm<sup>2</sup>) (Gambar 2).



Gambar 2. Kelimpahan Perfiton di Sungai Mamberamo tahun 2016.

**Keanekaragaman (H') dan dominansi perfiton (D)**

Nilai indeks keanekaragaman perfiton(H') di perairan Sungai Mamberamo yaitu berada pada kisaran 1-3 (Gambar 3).

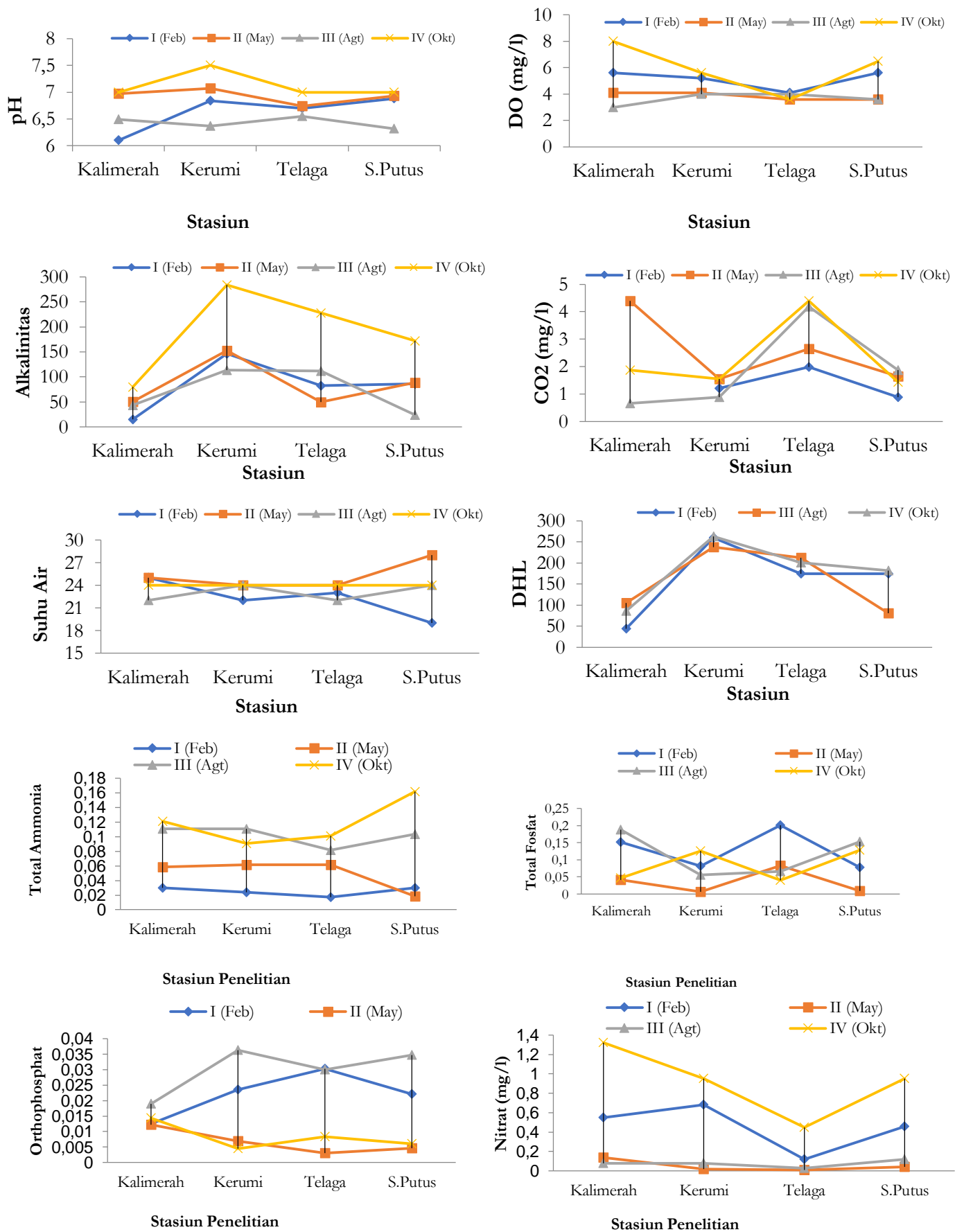


Gambar 3. Nilai Indeks Keanekaragaman dan Dominansi setiap lokasi.

Tabel 3. Komposisi perfiton yang ditemukan di sungai Mamberamo tahun 2016.

No	Bulan	Lokasi	Kelas perfiton	Komposisi (%)
1	Februari	S. Kerumi	Bacillariophyceae	33.33
			Chlorophyceae	33.33
			Cyanophyceae	33.33
		Telaga	Bacillariophyceae	78.57
			Chlorophyceae	21.43
			Cyanophyceae	0.00
		Kali Merah	Bacillariophyceae	44.44
			Chlorophyceae	44.44
			Cyanophyceae	11.11
		Sungai putus	Bacillariophyceae	60
			Chlorophyceae	30
			Cyanophyceae	10
2	Mei	S. Kerumi	Bacillariophyceae	75
			Chlorophyceae	25
			Cyanophyceae	12.5
		Telaga	Bacillariophyceae	77.78
			Chlorophyceae	11.11
			Cyanophyceae	11.11
		Kali Merah	Bacillariophyceae	81.82
			Chlorophyceae	9.09
			Cyanophyceae	9.09
		Sungai putus	Bacillariophyceae	70
			Chlorophyceae	20
			Cyanophyceae	10
3	Agustus	S. Kerumi	Bacillariophyceae	71.43
			Chlorophyceae	14.29
			Cyanophyceae	14.29
		Telaga	Bacillariophyceae	50
			Chlorophyceae	50
			Cyanophyceae	0
		Kali Merah	Bacillariophyceae	85.71
			Chlorophyceae	14.29
			Cyanophyceae	0.00
		Sungai putus	Bacillariophyceae	100
			Chlorophyceae	0
			Cyanophyceae	0





Gambar 4. Nilai Kualitas air : suhu, DO, CO<sub>2</sub>,pH dan DNH<sub>3</sub>, TP, O-PO<sub>4</sub> dan NO<sub>3</sub>di Sungai Mamberamo tahun 2016.

## Fisika kimia air

Berdasarkan pengamatan maka hasil pengukuran suhu, kadar keasaman (pH), Oksigen Terlarut (DO), Karbondioksida (CO<sub>2</sub>), Daya Hantar Listrik (DHL), dan Total Alkalinitas (TA), Nitrat (NH<sub>3</sub>), Total Phospat (TP), Ortophospat (O-PO<sub>4</sub>), Nitrit (NO<sub>3</sub>) dapat dilihat di Gambar 4.

Derajat keasaman (pH) sungai Mamberamo berkisar antara 6,1-7,5. Nilai keasaman setiap stasiun tidak berbeda nyata namun stasiun Kerumi sedikit lebih tinggi atau bersifat lebih basa dibandingkan dengan stasiun lain. Stasiun Kerumi dicirikan dengan anak sungai yang memiliki perubahan tinggi air lebih berfluktuasi dibandingkan dengan stasiun lain. Hal yang mempengaruhi besar kecilnya nilai pH adalah curah hujan yang turun.

## Pembahasan

Berdasarkan Tabel 3 maka kelas perifiton yang dihasilkan terdapat banyak kelas Bacillariophyceae. Dari Februari, Mei dan Agustus yang tertinggi selalu Bacillariophyceae. Hal ini dikarenakan kondisi perairan di wilayah DAS sungai dan bersifat tawar. Komposisi kelas tertinggi terdapat pada Bacillariophyceae (15 jenis) diikuti Chlorophyceae (9 jenis) dan Cyanophyceae (3 jenis). Pada empat stasiun pengamatan dari Februari sampai Oktober 2016 ditemukan sekitar 27 genera terdiri dari tiga kelas, tertinggi yaitu Bacillariophyceae. Adjie et al. (2003); Dwirastina dan Makri (2014) menyatakan Bacillariophyceae merupakan kelompok algae yang secara kualitatif maupun kuantitatif banyak ditemukan di perairan tipe sungai, memiliki laju pertumbuhan cepat dan toleransi yang tinggi terhadap lingkungan baik sebagai fitoplankton maupun sebagai perifiton. Wijaya (2009) dan Welch (1980) menjelaskan bahwa umumnya perifiton perairan mengalir terdiri dari diatom (Bacillariophyceae), alga biru berfilamen (Cyanophyceae), alga hijau (Chlorophyceae), bakteri atau jamur berfilamen, protozoa dan rotifer (tidak banyak pada perairan tidak tercemar), dan beberapa jenis serangga. Bacillariophyceae, Chlorophyceae dan Cyanophyceae ditemukan di setiap lokasi penelitian yaitu Kerumi, Telaga, Kalimerah dan Sungai Putus.

Secara temporal kelimpahan tertinggi perifiton di Sungai Mamberamo terdapat pada bulan Agustus yang mewakili musim kemarau frekuensi hujan sangat berkurang dan air cenderung lebih surut sedangkan Februari kelimpahan rendah karena masih kategori musim hujan. Bulan Mei merupakan musim peralihan antara musim hujan ke musim kemarau. Tingginya curah hujan dapat mengakibatkan meningkatnya debit air, sehingga air

sungai mengalami pengenceran yang lebih besar mengakibatkan jumlah jenis dan kelimpahan perifiton berkurang karena hanyut terbawa arus sungai. Secara temporal kelas Bacillariophyceae Mei dan Februari lebih rendah dibanding Agustus. Wijaya (2009) menyatakan bahwa penyebab terjadinya perbedaan komposisi dan kelimpahan perifiton adalah curah hujan. Sari (2003) menjelaskan bahwa kelas Bacillariophyceae memiliki kemampuan hidup yang tinggi bahkan dalam keadaan yang buruk sekalipun spesies dari kelas ini dapat bertahan dengan cara memperbanyak lendir di permukaan tubuhnya. Penelitian Biggs (1989), Li Li et al. (2010) bahwa perifiton memiliki peranan yang kompleks secara biologi dari pelepasan organik yang ada di perairan dangkal maupun deras sebagai indikator pemantauan kualitas perairan.

Nilai kelimpahan perifiton rendah dan tinggi ini terkait dengan banyaknya jenis perifiton yang ditemukan. Hal ini didukung oleh penelitian di Sungai Rokan dimana nilai kelimpahan yang cenderung tinggi pada musim hujan dan setelah itu mengalami penurunan dipengaruhi oleh curah hujan yang rendah (Gaffar et al., 2011).

Nilai Indeks keanekaragaman perifiton berkisar 1-3, hal ini menunjukkan bahwa DAS Mamberamo termasuk kategori beragam jenis-jenis perifitonnya. Berdasarkan kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Odum, 1998), keanekaragaman perifiton yang ada di perairan Sungai Mamberamo tergolong sedang ( $1 < H' = 3$ ). Menurut Basmi (1999) menunjukkan bahwa kondisi komunitas perifiton yang ada di perairan dalam kestabilan komunitas sedang ( $1 \leq H' \leq 3$ ), sehingga dapat dikatakan keanekaragaman komunitas perifiton merata. Penyebaran jumlah taksa sedang dan kestabilan komunitas juga sedang. Hal ini diduga adanya peran faktor lingkungan yang menyebabkan keragaman perifiton yang dapat hidup dan berkembang di perairan DAS Mamberamo. Didukung pendapat Satrawijaya (1991) menyatakan bahwa tingkat pencemaran sungai dapat dilihat dari keanekaragaman atau diversitas dari diatom atau Bacillariophyceae. Suddinno et al. (2015) bahwa studi diversitas organisme misalnya plankton/perifiton banyak digunakan sebagai indikator biologi untuk perubahan lingkungan perairan.

Nilai indeks dominansi perifiton di perairan DAS Mamberamo berkisar 0,15-0,45. Hal ini berarti komunitas perifiton yang ada di perairan DAS Mamberamo tidak ada jenis yang mendominasi di wilayah tersebut. Hal ini didukung dengan data komposisi kelas yang ditemukan pada pengamatan perifiton yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae

dan Cyanophyceae dalam setiap pengamatan. Berdasarkan spasial dan temporal perifiton yang ditemukan hampir sama jenis kelas yang ditemukan. Berdasarkan komposisi, kelimpahan dan keanekaragaman perifiton yang di dapat maka DAS Mamberamo dikatakan masih baik.

Suhu air sungai Putus cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lain karena stasiun ini tertutup oleh tumbuhan sekitar sungai, sedangkan pada stasiun Kerumi memiliki suhu air lebih rendah karena lokasi ini tertutupi penuh oleh vegetasi tanaman di atasnya. Dengan demikian naik turunnya air sangat dipengaruhi secara tidak langsung oleh vegetasi tanamam. Suhu memberikan pengaruh terhadap beberapa parameter fisika dan kimia perairan yaitu angka metabolisme, produksi fotosintesis, toksisitas, oksigen terlarut, konduktivitas, salinitas, keasaman dan densitas air. Temperature air ditimbulkan oleh adanya pemanasan pada suatu perairan sebagai akibat radiasi sinar matahari di lapisan permukaan. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air (Warman, 2017). Effendi (2003) suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton yaitu 20°C-30°C. Ahmad (1992) mengatakan suhu air yang optimal bagi kehidupan biota terletak 28-30°C, dibawah suhu 25°C sampai dengan 18°C untuk organisme perairan terutama ikan masih bertahan hidup tapi nafsu makannya mulai menurun. Soraya et al. (2014) Penelitian di sungai Rambang OKI Sumsel dimana suhu 29°C-31°C kategori kualitas sungai masih belum tercemar. Effendi (2003) kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceaeakan tumbuh baik pada kisaran suhu 20– 35°C atau suhu normal dan 20 – 30°C sedangkan Cyanophyta lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi.

Berdasarkan hasil maka secara umum pH di anak sungai masih netral yang bagus untuk menunjang kehidupan biota khususnya perifiton. Pada penelitian yang dilakukan di hulu sungai Cisadane pH berkisar 5-9, hasil ini menunjukkan bahwa masih dapat ditoleransi untuk kehidupan perifiton (Pratiwi et al., 2017) Nilai pH menurun di bawah kisaran optimal akan mengakibatkan produksi biota terutama perifiton menurun (Supartiwi, 2000). pH sungai Mamberamo berkisar 6-7.5. Nilai pH masih kategori netral untuk pertumbuhan *Bacillariophyceae* dan akan memacu respon pertumbuhan negatif terhadap pH asam (pH<6). Wijaya (2009) melaporkan bahwa besarnya pH sangat menentukan dominasi perifiton. Tetapi pada dasarnya nilai pH normal untuk perairan biasanya antara 6,5-8,5 (Sedana et al., 2018). Berdasarkan nilai pH maka

sungai Mamberamo dikategorikan perairan masih baik untuk kehidupan biota perairan. Hal ini didukung dengan masih beragamnya perifiton yang ditemukan. Pendapat lain yang mengatakan bahwa nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya terdapat antara 7-8,5 yang dikategorikan dalam perairan produktif (Barus, 2004).

Sebaran Oksigen terlarut (DO) sungai Mamberamo menunjukkan bahwa DO pada survei IV (Oktober) tertinggi di ikuti pada survei pertama bulan Februari. Kandungan DO bagian hulu sungai Mamberamo berkisar antara 3-8 mg/l. Cuaca cerah, mendung atau hujan pada saat pengamatan menyebabkan rendahnya nilai DO sehingga laju fotosintesis tidak berjalan dengan normal. Secara tidak langsung DO disebabkan juga dengan pengadukan, keadaan air yang stagnan. Meskipun nilai DO di di sungai Mamberamo berkisar rendah tetapi masih dapat mendukung kehidupan biota perairan. Menurut Atminarso et al. (2016) dalam penelitian bioekplorasinya menyatakan bahwa rendahnya kadar oksigen disebabkan oleh rendahnya proses fotosintesis karena banyaknya pepohonan yang menutupi wilayah perairan. Hal lain yang mempengaruhi kelarutan oksigen di suatu perairan adalah suhu dan ketinggian tempat. Semakin tinggi lokasi/letak perairan maka daya larut oksigennya semakin rendah. Didukung penelitian kematian ikan yang dibudidayakan di Keramba Apung Lampung (Irawan et al., 2015), dimana keadaan suhu yang semakin tinggi mengakibatkan penurunan kadar oksigen terlarut di perairan (Astuti et al., 2012). Aktivitas sekitar sungai berupa pengolahan tanaman sagu dapat meningkatkan beban masukan di perairan berupa bahan organik dan anorganik yang dapat menyebabkan penurunan kualitas air sungai khususnya oksigen terlarut (DO). Penelitian Gillett (2015) menunjukkan adanya pengaruh pH dan DO sebagai parameter kualitas air dengan keberadaan komunitas perifiton di perairan. Berdasarkan Atminarso et al. (2016) bahwa dengan DO berkisar rata-rata 3,828-5,175 mg/l masih bisa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Wijaya (2009) dalam penelitian menunjukkan DO yang berkisar 7,27-8,42 mg/l menunjukkan perairan yang masih bagus. Sedangkan Hynes (1972) dalam Wijaya (2009) bahwa kadar oksigen terlarut dalam perairan minimal 2 mg/liter sudah cukup mendukung kehidupan organisme perairan secara normal dengan catatan tidak terdapat senyawa beracun (*toxic*) dalam perairan tersebut.

Supartiwi (2000) sistem perairan mengalir umumnya kandungan oksigen terlarut dalam jumlah

banyak sedangkan CO<sub>2</sub> bebas sedikit. Peranan arus yang akan memberikan sumbangan oksigen. Didukung penelitian Hynes (1972) dalam Fajar et al. (2016) dimana dalam penelitian yang dilakukan bahwa pengaruh fitoplankton terhadap unsur hara sebagai bioindikator pencemaran, arus berkisar 0,02-0,03 dengan oksigen terlarut berkisar 4,9-5,1. Kadar CO<sub>2</sub> Sungai Mamberamo berkisar rata-rata 1,457-2,31 mg/L. Menurut Effendi (2003) perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan yaitu <5 mg/L. Hal tersebut berarti kadar CO<sub>2</sub> bebas sungai Mamberamo masih dikategorikan layak untuk menunjang kehidupan biota perifiton. Selama CO<sub>2</sub> berada dalam kategori layak maka perifiton kelas Bacillariophyceae berada di kategori baik juga.

Alkalinitas sungai Mamberamo tertinggi stasiun Kerumi (118-284) mg/L CaCO<sub>3</sub> dan terendah Kalimerah berkisar antara 15,5-80 mg/l CaCO<sub>3</sub>. Nilai alkalinitas yang baik berkisar antara 30-500 mg/L CaCO<sub>3</sub>. Sungai Mamberamo masih tergolong perairan yang alami dengan alkalinitas yang masih baik dan masuk ke dalam perairan lunak (soft water).

Nilai DHL Kalimerah terendah berkisar antara 44-105 umhos/cm dan tertinggi pada stasiun Kerumi yaitu berkisar antara 237-263 umhos/cm. Dalam perairan lunak (soft waters) untuk kehidupan yang layak, ikan dapat mentolerir DHL yang berkisar antara 150-500 umhos/cm. Dengan demikian perifiton juga masih bisa hidup.

Kadar nitrat di sungai Mamberamo cukup tinggi berkisar rata-rata antara 0,0021-0,016325 mg/l. Kadar nitrat bulan Oktober dan Februari merupakan musim hujan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan musim kemarau. Kadar nitrat yang lebih dari 0,2 mg/l dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi perairan (Effendi, 2003; Silalahi, 2010). Kadar nitrat sungai yang melebihi 0,2 mg/L yang bisa menstimulasi eutrofikasi dan mempercepat pertumbuhan algae dan tumbuhan air.

Total amonia sungai Mamberamo berkisar rata-rata 0,02535–0,10185 mg/L. Penelitian yang dilakukan Atminarso et al. (2016) menunjukkan kadar amonia 0,01-0,16 mg/L masih aman bagi kehidupan organisme akuatik khususnya sumberdaya ikan Atminarso et al. (2016). Secara umum nilai amonia Mamberamo masih aman dan layak untuk pertumbuhan biota perairan khususnya perifiton.

Rata-rata nilai ortofosfat di sungai Mamberamo menunjukkan bahwa Agustus sebagai musim kemarau dan bulan peralihan memiliki nilai paling tinggi yaitu 0,0189-0,0369 mg/L (Gambar 5). Nilai tersebut mengindikasikan bahwa sungai

Mamberamo memiliki kesuburan yang baik. Berdasarkan kadar total fosfat bahwa perairan diklasifikasikan menjadi 3 yaitu perairan dengan tingkat kesuburan rendah, yang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0-0,02 mg/L; perairan dengan tingkat kesuburan sedang, yang memiliki kadar fosfat total 0,021-0,05 mg/L; dan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi, yang memiliki kadar fosfat total 0,051-0,1 mg/L (Effendi, 2003). Rata-rata total fosfat sungai Mamberamo adalah diatas 0,05 mg/L. Wijaya (2009) dalam penelitiannya sumber fosfor lebih sedikit dibandingkan dengan sumber nitrogen di perairan dan keberadaan fosfor di perairan alami biasanya relatif sedikit dengan konsentrasi yang relatif kecil dibandingkan nitrogen. Berdasarkan pengamatan kualitas air serta didukungnya keragaman biota perifiton yang masih banyak maka sungai Mamberamo dikategorikan masih stabil dengan kesuburan tinggi.

## Kesimpulan

Berdasarkan komposisi, kelimpahan dan keragaman perifiton termasuk kategori sedang dan kelas tertinggi *Bacillariophyceae*. Kualitas air sungai Mamberamo secara umum masih baik dan layak untuk kehidupan biota air sehingga termasuk kesuburan tinggi.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh tim kegiatan dengan judul “Bioekplorasi sumber daya ikan di Sungai Mamberamo Papua” tahun anggaran 2016 yang sumber dananya dari APBN, Ibu Dr. Cyntia Henny selaku pembimbing Penulisan KTI Diklat dan semua pihak yang terlibat baik di lapangan, laboratorium serta pembuatan artikel ilmiah ini.

## Referensi

- Adjie, S., Samuel, Subagja. 2003. Kelimpahan dan keragaman plankton di Danau Arang-Arang, Jambi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(7): 1-7.
- Ahmad, T. 1992. Pengelolaan mutu air untuk budidaya ikan. Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai. Badan litbang Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta. 41p.
- Atminarso, D., A. Wibowo, Marson, M. Dwirastina, Apriyadi. 2016. Bioekplorasi potensi perikanan di Sungai Mamberamo, Provinsi Papua. Laporan Teknis. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum. Palembang.
- APHA. 2005. Standar Method for the Examination of Waster Water. 21<sup>st</sup> edition. AWWA American Waster Water Assosiation) and WPCF (Water Pollution Control Federation). Washington D.C.
- Astuti, R.P, P.T. Imanto, G.S. Sumiarsa. 2012. Kelimpahan beberapa jenis mikroalga *diatom* di perairan Pulau Gumilamo-Magaliho, Halmahera Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1): 97-106.
- Barus, T.A. 2004. Pengantar Limnologi, Studi tentang Ekosistem Sungai dan Danau, Jurusan Biologi, USU, Medan.



- Basmi, J. 1999. Planktonologi: plankton sebagai bioindikator kualitas perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Biggs, B.J. 1989. Biomonitoring of organic pollution using periphyton, South Branch, Canterbury, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 23: 263-274.
- Boissière, M., van Heist, M. Sheil, D. Basuki, I. Frazier, S. Ginting, N. Liswanti. 2004. Pentingnya sumberdaya alam bagi masyarakat lokal di Daerah Aliran Sungai Mamberamo, Papua, dan implikasinya bagi konservasi. *Journal of Tropical Ethnobiology*, 1(2): 76-95.
- Crossey, M.J., W. Thomas, L. Point. 1988. A Comparison of periphyton community structural and functional responses to heavy metals. *Hydrobiological*, 162: 109-121.
- Dharmawan, R. 2010. Studi Komunitas alga perifiton di Kali Surabaya Kotamadya Surabaya. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Dwirastina, M., Makri. 2014. Distribusi spasial terhadap kelimpahan, Biomassa fitoplankton dan keterkaitannya dengan Kesuburan Perairan di sungai Rokan, Provinsi Riau. *Limnotek*, 21(2): 115-124.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Kanisius. Yogyakarta. 258p.
- Fachrul, M.F. 2007. Metode sampling bioekologi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fajar, M.G.N., S. Rudiyantri, C. A'in. 2016. Pengaruh unsur hara terhadap kelimpahan fitoplankton sebagai bioindikator pencemaran di Sungai Gambir Tembalang, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*, 5: 32-37.
- Gaffar, A.K., S. Kaban, Husnah, Makri., A. Sudrajat, M. Dwirastina, Farid. 2011. Tingkat degradasi sumber daya perairan dan ikan di sungai Rokan Riau. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum. Palembang.
- Gillett, N., M. Luttenton, D. Steinman. 2015. Spatial and temporal dynamics of phytoplankton communities in a Great Lakes drowned river-mouth lake (Mona Lake, USA). *Journal of Limnology*, 74: 453-466.
- Giorgi, A., L. Malacalza. 2002. Effect of an industrial discharge on water quality and periphyton structure in a pampean stream. *Environmental monitoring and assessment*, 75: 107-119.
- Hadiwigeno, C. 1990. Petunjuk teknik pengelolaan perairan umum bagi pembangunan perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. 10 hal. (tidak diterbitkan).
- Irawan, A., Q. Hasani, H. Yuliyanto. 2015. Fenomena Harmful algal blooms (HABs) di Pantai Ringgung Teluk Lampung, pengaruhnya dengan tingkat kematian ikan yang dibudidayakan pada Karamba Jaring Apung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 15(1), 48-53.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological methodology*. Second Edition. Addison Wesley Longman, Inc. New York.
- Li, L., B. Zheng, L. Liu. 2010. biomonitoring and bioindikator used for river ecosystem: definition, approaches and trends. *Procedia Environmental Sciences*, 2: 1510-1524.
- Mizuno, T. 1979. *Illustration of the fresh water plankton of Japan*. Revised edition. Hoikusha Publishing Co. Ltd. Osaka. Japan.
- Mahajoeno, E., M. Efendi, Ardiansyah. 2001. Keanekaragaman larva insekta pada sungai-sungai kecil di hutan Jobolarangan. *Biodiversitas*, 2(2): 133-139.
- Murdiyoso, D., S. Kurnianto. 2008. *Eco-hydrology of the Mamberamo basin: An initial assessment of biophysical processes*, Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR), 1- 42.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar ekologi*. Alih Bahasa: Samingan, T., B. Srigandono. Edisi Ketiga Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta, 824p.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar dasar ekologi*. Diterjemahkan oleh Tjahjono Samingan. UGM Press. Yogyakarta, 697.
- Padmanaba, M., M. Boissière, H. Sumantri, R. Achdiawan. 2012. *Pandangan tentang perencanaan kolaboratif tata ruang wilayah di Kabupaten Mamberamo Raya, Papua, Indonesia: Studi kasus di Burmeso, Kwerba, Metaweja, Papesena dan Yoke*. Laporan Penelitian. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Pratiwi, N.T.M., H.K. Wijaya., E.M. Adiwilaga, T.A. Pribadi. 2011. Komunitas perifiton serta parameter fisika kimia perairan sebagai penentu kualitas air di bagian hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat. *Lingkungan Tropis*, 5(1): 21-32.
- Pratiwi, N.T.M., S. Hariyadi, D.I. Kiswari. 2017. Struktur Komunitas perifiton di bagian hulu Sungai Cisadane, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(20): 289-296.
- Purwani, A., H. Suwono, S. Prabaningtyas. 2014. Analisis komunitas *Bacillariophyceae* perifiton sebagai indikator kualitas air di sungai Brantas, Malang, Jawa Timur. Skripsi. FMIPA Universitas Negeri Malang. Malang.
- Richards, S.J., S. Suryadi (eds). 2002. *A Biodiversity Assessment of Yongsu - Cyclops Mountains dan the Southern Mamberamo Basin, Papua, Indonesia*. RAP Bulletin of Biological Assessment 25. Conservation International, Washington, DC, USA.
- Rudiyantri, S. 2009. Kualitas perairan sungai Banger Pekalongan berdasarkan indikator biologis. *Jurnal Saintek Perikanan*, 4(2): 46-52.
- Sari, L.I. 2003. Pengaruh grazing terhadap kelimpahan perifiton pada daun lamun *Enhalus acoroides* (Linn.F) Royle di perairan pesisir Bontang Kuala Kota Bontang Kalimantan Timur. Tesis. Bogor: Program Pascasarjana.
- Sastrawijaya, A.T. 1991. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sedana, I.G.M.A., N.M. Darmadi., I.W. Arya. 2018. Analisis tingkat pencemaran air sungai Yeh Sungai di kabupaten Tabanan dengan menggunakan indikator biologis NVC ikan dan keragaman jenis makrozoobenthos. *Gema Agro*, 23(1): 79-91.
- Silalahi, J. 2010. Analisis kualitas air dan hubungannya dengan keanekaragaman vegetasi akuatik di perairan Balige Danau Toba. Thesis. Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara, Medan. 100p.
- Sitompul, S. 2000. Struktur komunitas perifiton di sungai Babon Semarang. Skripsi. Jurusan Biologi Universitas Diponegoro. Semarang, 33p.
- Soraya, Z. Hanafiah, Y. Windusari. 2014. Analisis fisik kimia perairan untuk mendeteksi kualitas perairan sungai Rambang Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. *Biospecies*, 7(2): 43-46.
- Sudinno, D., I. Jubaedah., P. Anas. 2015. Kualitas air dan komunitas plankton pada tambak pesisir kabupaten Subang Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 9(1): 13-28.
- Sugianti, Y., M.R.A. Putri, Krismono. 2015. Karakteristik komunitas dan kelimpahan fitoplankton di Danau Telaga Sulawesi Tengah. *LIMNOTEK*, 22(1): 86-95.
- Supartiwi, E.N. 2000. Karakteristik komunitas fitoplankton dan perifiton sebagai indikator kualitas lingkungan Sungai Ciujung, Jawa Barat. IPB. Bogor.
- Warman, I. 2017. Uji kualitas air muara sungai Lais untuk perikanan di Bengkulu Utara. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 13(2): 24-33.
- Welch, P.S. 1980. *Ecological effects of waste water*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Wijaya, H.K. 2009. Komunitas perifiton dan fitoplankton serta parameter fisika-kimia perairan sebagai penentu kualitas air di bagian hulu sungai Cisadane, Jawa Barat. Skripsi. IPB Bogor, 1-97.

#### How to cite this paper:

Dwirastina, M., D. Atminarso, A. Wibowo. 2020. Komunitas perifiton dan karakteristik fisika kimia sebagai indikator kualitas perairan di daerah aliran sungai (DAS) Mamberamo Provinsi Papua. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 9(3): 435-443.