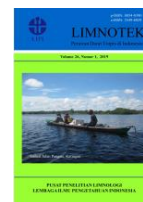




LIMNOTEK

Perairan Darat Tropis di Indonesia

p-ISSN: 0854-8390 e-ISSN: 2549-8029



Hubungan Komposisi dan Kelimpahan Perifiton dengan Kualitas Air di Sungai dan Danau Oxbow di Palangka Raya pada Kondisi Air Dangkal

Tri Suryono dan Jojok Sudarso

Pusat Penelitian Limnologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

Email: tris@limnologi.lipi.go.id

Diajukan 25 September 2017. Ditelaah 1 Maret 2018. Disetujui 23 April 2019.

Abstrak

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2015 (musim kemarau) di DAS Sebangau serta danau oxbow yang berada di DAS Kahayan dan DAS Katingan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan komposisi dan kelimpahan perifiton dengan kualitas airnya secara spasial. Sampel perifiton diambil dengan mengerik permukaan batu atau kayu yang terendam dengan luas permukaan 16 cm², diulang tiga kali dan dilakukan secara komposit. Hasil sampling di DAS Sebangau mengidentifikasi 57 spesies perifiton, terdiri dari 51% kelas Bacillariophyta (29 spesies), kelas Chlorophyta 30% (17 spesies), Cyanophyta 12% (7 spesies), Xanthophyta 4% (2 spesies), Dynophyta 2% (1 spesies), dan Rhodophyta 2% (1 spesies). Indeks keanekaragaman perifiton di DAS Sebangau sebesar 2,653 (kategori sedang), indeks keseragamannya 0,681 (kategori sedang), dan indeks dominansinya 0,106 (kategori kecil). Dari DAS Kahayan teridentifikasi 64 spesies perifiton, terdiri dari kelas Bacillariophyta 55% (35 spesies), kelas Chlorophyta 28% (18 spesies), Cyanophyta 11% (7 spesies), Chrysophyta 2% (1 spesies), Dynophyta 2% (1 spesies), Rhodophyta 2% (1 spesies), dan Xanthophyta 2% (1 spesies). Indeks keanekaragaman perifiton di DAS Kahayan sebesar 2,852 (kategori sedang), indeks keseragaman 0,626 (kategori sedang), dan indeks dominansi 0,085 (kategori kecil). Dari DAS Katingan diperoleh 71 spesies perifiton, terdiri dari kelas Bacillariophyta 49% (35 spesies), kelas Chlorophyta 32% (23 spesies), Cyanophyta 13% (9 spesies), Xanthophyta 3% (2 spesies), Dynophyta 1% (1 spesies), dan Rhodophyta 1% (1 spesies) dengan indeks keanekaragaman sebesar 2,596 (kategori sedang), indeks keseragaman 0,582 (kategori sedang), dan indeks dominansi 0,128 (kategori kecil). Kualitas air di sungai dan danau oxbow di wilayah gambut Palangka Raya mempunyai kekhasan, yaitu nilai pH dan kandungan oksigen terlarut yang rendah, namun masih dalam kategori baik untuk mendukung kehidupan dan keanekaragaman perifiton dan organisme akuatik yang lain.

Kata kunci: kualitas air, komposisi, kelimpahan, perifiton, danau oxbow.

Abstract

Correlation between Periphyton Composition and Abundance and Water Quality in the Rivers and Oxbow Lakes in Palangka Raya during Shallow Water. The study was conducted in August 2015 (dry season) in the Sebangau watershed, in oxbow lakes of the Kahayan watershed, and the Katingan watershed. The purpose of this study was to determine the spatial relationship between periphyton composition and abundance and water quality. Periphyton samples were taken by scraping

the surface of the submerged stone or wood with a surface area of 16 cm², repeated three times and carried out by the composite method. The sampling in the Sebangau watershed identified 57 periphyton species consisting of 51% Bacillariophyta class (29 species), Chlorophyta 30% (17 species), Cyanophyta 12% (7 species), Xanthophyta 4% (2 species), Dynophyta 2% (1 species), and Rhodophyta 2% (1 species). The periphyton diversity index in the Sebangau watershed was 2.653 (medium category), the index of uniformity was 0.681 (medium category), and the dominance index was 0.106 (small category). In the Kahayan watershed the study found 64 periphyton species consisting of Bacillariophyta class 55% (35 species), Chlorophyta 28% (18 species), Cyanophyta 11% (7 species), Chrysophyta 2% (1 species), Dynophyta 2% (1 species), Rhodophyta 2% (1 species), and Xanthophyta 2% (1 species). The diversity index obtained was 2.852 (medium category), the uniformity index was 0.626 (moderate category), and the dominance index was 0.085 (small category). Periphyton identification in the Katingan watershed obtained 71 species consisting of Bacillariophyta class 49% (35 species), Chlorophyta 32% (23 species), Cyanophyta 13% (9 species), Xanthophyta 3% (2 species), Dynophyta 1% (1 species), and Rhodophyta 1% (1 species) with a diversity index of 2.596 (moderate category), a uniformity index of 0.582 (moderate category), and a dominance index of 0.128 (small category). The water quality in the rivers and oxbow lakes in the peat region of Palangka Raya has particular characteristics for the low pH values and dissolved oxygen contents, but it is still within the good category because it can support the life of periphyton and other aquatic organisms.

Keywords: water quality, composition, abundance, periphyton, oxbow lakes

Pendahuluan

Danau oxbow di Kalimantan Tengah merupakan salah satu tipe danau di wilayah gambut yang sangat dipengaruhi oleh fluktuasi tinggi muka air sungai dalam satu periode musim. Luas lahan gambut di Kalimantan Tengah lebih kurang 3.010.640 ha atau sekitar 52,2% dari luas total lahan gambut di Pulau Kalimantan, tersebar hampir di seluruh kabupaten di provinsi Kalimantan Tengah. Kabupaten Katingan memiliki luas lahan gambut sebesar 513.589 ha (17,1%) dan merupakan lahan gambut terluas kedua setelah Kabupaten Kahayan Hilir. Kawasan wilayah DAS Sebangau memiliki informasi yang lebih lengkap tentang kondisi lahan gambut, termasuk kondisi hidrologinya karena di kawasan ini terdapat laboratorium lapangan Sebangau (EUTROP).

Menurut Thornton *et al.* (1990) perifiton merupakan salah satu produsen primer di perairan sungai, danau, dan waduk. Komunitas perifiton memiliki peran sebagai produsen dalam ekosistem air tawar dan mampu merekam perubahan kondisi kualitas perairan, sehingga dapat digunakan sebagai sistem peringatan dini tentang perubahan lingkungan serta keberadaan keanekaragaman hayati (Azim *et al.*, 2005; Wehr & Sheath, 2003). Penelitian mengenai keberadaan perifiton di perairan

dimaksudkan sebagai indikator kualitas perairan, sehingga dapat melengkapi informasi kimia-fisika kualitas air suatu perairan.

Perifiton di perairan lebih berperan sebagai produsen primer (Welch, 1980) yang dalam perkembangannya dipengaruhi oleh faktor kecerahan, kekeruhan, tipe substrat, kedalaman, pergerakan air, arus, pH, alkalinitas, dan nutrisi. Perifiton cocok digunakan sebagai penilaian kualitas perairan (Stevenson & Pan, 1999), meskipun belum banyak digunakan. Secara umum, spesies perifiton bersifat menetap dalam waktu yang lama dan mampu merespons bahan polutan yang terlarut dalam perairan, sehingga mampu memberikan informasi tentang kondisi kualitas suatu perairan yang sebenarnya (Stewart & Davies, 1990). Berdasarkan hal tersebut, perifiton dapat digunakan sebagai bioindikator. Respons yang ditunjukkan adalah perubahan komponen biota akuatik (perifiton) terutama pada struktur dan fungsinya seperti komposisi, jumlah, dan kelimpahannya dalam rantai makanan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan perifiton di sungai dan danau-danau oxbow serta hubungannya dengan kualitas air danau di Kalimantan Tengah pada kondisi air dangkal, sehingga dapat dijadikan sebagai bioindikator perairan.

Bahan dan Metode

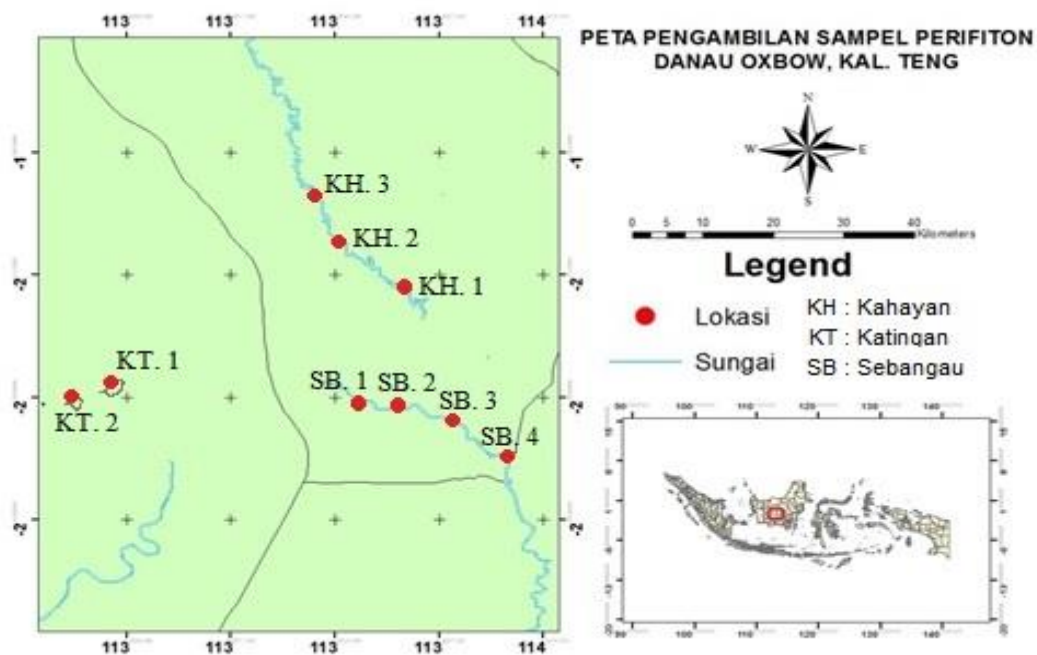
Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2015, pada kondisi air dangkal. Pengukuran kualitas air, pengambilan sampel perifiton dan air dilakukan di sembilan titik sampling (Gambar 1). Di DAS Sebangau, sampel diambil dari 4 wilayah, yaitu Tukung, Panarung, Klampangan, dan Prupuk Tunggal. Di DAS Kahayan, sampel diambil dari tiga titik, yaitu Danau Tehang, Danau Hurung, dan Danau Batu, sedangkan dari DAS Katingan diambil dua sampel dari Danau Purun dan Danau Jalan Pangeh. Penelitian ini menggunakan metode *Postfacto deskriptif*, yaitu sampel diambil secara langsung di lapangan dan struktur komunitas perifitonnya diidentifikasi di laboratorium.

Parameter utama dan penunjang yang diambil secara *in situ* meliputi DO, pH, konduktivitas, dan suhu menggunakan *Water Quality Checker Horiba U-51*, sedangkan parameter yang dianalisis secara *ex situ* (laboratorium) meliputi konsentrasi nitrat (NO_3^-) dan orto- PO_4 sesuai APHA (2012). Parameter biologi (perifiton) berupa alga dan diatom diperoleh dengan cara mengerik permukaan tiga buah batu atau batang kayu dengan luas 16 cm^2 yang terendam dan diambil

secara acak dari setiap lokasi penelitian (modifikasi dari metode Warington, 1994). Identifikasi perifiton dilakukan menggunakan *sedgewick rafter* dan mikroskop dengan perbesaran 320 kali, serta mengacu pada buku identifikasi (Bellinger & Sigeo, 2009; Biggs & Kilroy, 2000; Needham & Needham, 1963). Pengamatan dan identifikasi dilakukan di laboratorium Toksikologi Pusat Penelitian Limnologi LIPI, Cibinong.

Hasil identifikasi digunakan untuk menghitung indeks kelimpahan (Eaton *et al.*, 1995), indeks keanekaragaman (Shannon-Wiener *dalam* Odum, 1971), indeks keseragaman (Brower & Zar, 1990), dan indeks dominansi perifiton (Odum, 1971).

Untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan perifiton dan variabel lingkungannya berdasarkan pengelompokan lokasi penelitian dilakukan analisis korelasi *canonical* (*Canonical Correspondence Analysis*, CCA). Sebelumnya, seleksi untuk menghilangkan autokorelasi antarvariabel dilakukan supaya pengujian secara multikolinearitas dapat dilaksanakan (Ter Braak & Verdonschot 1995). Penghitungan ordinasi CCA dilakukan menggunakan *software* MVSP versi 3.1.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel

Tabel. 1. Deskripsi lokasi pengambilan sampel

Kode	Lokasi	Posisi	Keterangan
DAS Kahayan			
KH.1	Danau Tehang	02°08'35,617" (S) 113°53'12,553" (E)	- Dermaga aktivitas nelayan lokal - Aktivitas MCK masyarakat setempat - Musim kemarau kering menyisakan alur sungai kecil
KH.2	Danau Hurung	02°03'45,471" (S) 113°48'48,783" (E)	- Kondisi vegetasi masih alami - Air danau dipengaruhi kondisi air Sungai Kahayan. Pada musim hujan air sungai masuk ke danau, pada musim kemarau air danau masuk ke Sungai Kahayan
KH.3	Danau Batu	02°00'47,427" (S) 113°46'30,305" (E)	- Habitat masih alami didominasi vegetasi asli - Air masuk dari Sungai Kahayan - Terdapat aktivitas karamba (satu unit).
DAS Sebangau			
SB.1	Sebangau 1 (Danau Panarung)	02°17'56,127" (S) 113°50'47,48" (E)	- Muara Sungai Panarung. - Habitat sudah mulai terbuka - Tepian didominasi oleh pandan
SB.2	Sebangau 2 (Danau Tukung)	02°18'9,315" (S) 113°54'31,683" (E)	- Muara Sungai Tukung - Warna air cokelat kehitaman (gambut) - Didominasi oleh pandan dan rumput-rumputan
SB.3	Sebangau 3 (Danau Prupuk Tunggal)	02°19'35,04" (S) 113°58'29,076" (E)	- Muara Sungai Klampangan - Didominasi oleh pandan - Warna air cokelat kehitaman - Terdapat aktivitas pembukaan hutan
SB.4	Sebangau 4 (Danau Klampangan)	02°22'46,273" (S) 114°01'27,12" (E)	- Permukiman nelayan setempat - Lahan pertanian - Didominasi oleh pandan
DAS Katingan			
KT.1	Danau Jalan Pangeh	02°15'50,837" (S) 113°31'0,518" (E)	- Habitat didominasi vegetasi asli - Air berwarna cokelat kehitaman - Sedikit permukiman
KT.2	Danau Purun	02°16'23,808" (S) 113°27'55,88" (E)	- Habitat masih alami - Aktivitas pembukaan lahan oleh masyarakat

Hasil

Hasil identifikasi perifiton dari ketiga DAS di Kalimantan Tengah diperlihatkan dalam Tabel 2. Penghitungan indeks keanekaragaman perifiton dari ketiga DAS yang diteliti menghasilkan nilai kisaran H' yaitu 2,59–2,8 dengan rata-rata 2,66 yang termasuk dalam kategori sedang.

Kelimpahan perifiton dari masing-masing danau ditunjukkan dalam Gambar 2.

Kelas Chlorophyta ditemukan paling banyak di Danau Prupuk Tunggal (32.813 sel/cm²), Bacillariophyta diperoleh paling banyak di Danau Tehang (17.344 sel/cm²), Chrysophyta hanya ditemukan di Danau Tehang, yaitu *Synura* sp. (938 sel/cm²). Kelimpahan terbanyak dari kelas Cyanophyta diperoleh dari Danau Batu (7.500 sel/cm²), sedangkan kelas Dinophyta ditemukan di Danau Panarung (1.875 sel/cm²). Kelas Rhodophyta diperoleh dari Danau Batu (25.313 sel/cm²) dan Xantophyta dari Danau Purun (6.563 sel/cm²).

Tabel 2. Spesies perifiton yang diperoleh dari setiap lokasi sampling

Spesies	DAS Kahayan			DAS Sebangau				DAS Katingan	
	Tehang	Hurung	Batu	Panarung	Tukung	Prupuk Tunggal	Klampangan	Purun	Jalan Pangeh
Bacillariophyta									
<i>Acanthoceras</i>			3.750						
<i>Actinella</i> sp.	2.500		2.656	3.750	2.813	2.813	2.500	1.563	938
<i>Achnanthes</i> sp.		2.813	3.281					3.047	
<i>Achnanthidium linearis</i>					3.750				
<i>Amphipleura</i> sp.					1.875				
<i>Amphora</i>		938		938				1.500	938
<i>Asterionella</i> sp.	4.688					3.563			1.875
<i>Aulacodiscus</i>			938						
<i>Branchysira</i>								1.875	
<i>Caloneis</i>	1.250	938	938						
<i>Cocconeis placentula</i>		1.406	1.875					938	
<i>Cyclotella menegheniana</i>						938	938	938	
<i>Cymbella</i> sp.	2.813							938	
<i>Diatoma hyemalis</i>						938			
<i>Diatoma tenuis</i>		1.406							
<i>Diploneis</i> sp.									1.172
<i>Encyonema</i>		938		938		938		938	
<i>Epithemia</i> sp.			938		1.406				
<i>Eunotia</i>	938				1.406				
<i>Fragilaria crotonensis</i>				1.875		2.813		938	
<i>Fragilaria capucina</i>	2.344	1.406	1.688		1.875	1.688	938	1.473	938
<i>Fragilariforma viriscens</i>			1.875	1.875		938	938	938	938
<i>Frustulia rhomboides</i>			1.875						

<i>Gomphoneis</i> sp.	7.188	938							1.875
<i>Gomphonema augur</i>						938			
<i>Gomphonema minutum</i>	9.750						6.094	2.813	
<i>Gomphonema parvulum</i>	17.344								
<i>Hyalodiscus</i>		1.406							938
<i>Naviculla cryptocephala</i>								1.875	1.172
<i>Naviculla radiosa</i>	4.688	1.071	1.094	1.875		938	2.813	938	1.289
<i>Naviculla rhynchocephala</i>		1.125						1.172	1.406
<i>Neidium bonidis</i>	6.563	1.172	1.523	938	938			1.473	1.641
<i>Nitzschia acula</i>				2.813	1.875	938			
<i>Nitzschia intermedia</i>		938	3.080					1.875	
<i>Nitzschia minutum</i>	3.750	4.286	3.516		1.875			2.813	
<i>Nitzschia linearis</i>			1.641				938	938	
<i>Nitzschia vermicularis</i>							938		
<i>Pinnularia subcapitata</i>	2.143	938	938	2.578	3.281	1.250	1.406	1.055	938
<i>Pinnularia gibba</i>								1.406	938
<i>Rhoicosphenia</i> sp.	4.219		2.813	3.750		938	3.750	1.875	
<i>Rhopalodia</i>						938			
<i>Semiorbis</i> sp.	938	938	2.578						
<i>Staurosira</i> sp.								938	
<i>Stephanodiscus</i> sp.	938	938	938	938	938	2.813	938	938	
<i>Surirella angusta</i>	938							938	
<i>Surirella robusta</i>		938	938			938			938
<i>Surirella elegans</i>	938							938	
<i>Surirella brebissoni</i>							1.875		
<i>Synedra parasitica</i>									1.875
<i>Synedra ulna</i>	2.969	938	2.344	10.125	2.604	1.563	2.344	938	938
<i>Tabellaria flocculosa</i>					1.875				

<i>Thalassiosira</i>			938						
Chlorophyta									
<i>Actinastrum</i>			2.813			3.750			
<i>Ankistrodesmus</i>			3.188						
<i>Chlorella</i>				6.563					
<i>Cladopora</i>	6.563	2.813	6.563	8.438	2.813	7.500	4.336	7.813	
<i>Coelastrum microporum*</i>	2.344								
<i>Cosmarium</i>			938				1.641	938	
<i>Desmidium</i>								7.031	
<i>Dictyosphaerium*</i>			2.344						
<i>Eudorina</i>					9.375				
<i>Gloeocystis</i>						1.875			
<i>Gongrosira</i>							2.813		
<i>Haematococcus (Sphaerella)</i>		2.813							
<i>Hydrodictyon</i>									13.594
<i>Klebsormidium</i>	16.563		6.797	3.750		9.844	6.563	7.500	6.563
<i>Micrasterias</i>								1.875	
<i>Microspora</i>	12.188		3.750	6.563	5.625	6.875	3.750		8.438
<i>Mougeotia</i>			11.250			3.750			
<i>Oedogonium</i>						6.563	1.875		14.063
<i>Oocystis elliptica</i>	938		938		938		938		
<i>Pandorina</i>	2.813								12.188
<i>Pediastrum boryanum</i>								20.156	
<i>Pleurotaenium</i>						32.813			
<i>Rhizoclonium</i>			10.104		2.813				
<i>Scenedesmus opaliensis</i>								3.750	

<i>Scenedesmus acuminatus</i>	3.281								
<i>Scenedesmus dimorphus</i>				3.750					
<i>Scenedesmus obliquus</i>		3.750						3.750	
<i>Sphaerocystis</i> sp.*			2.813						
<i>Staurodesmus</i>								938	
<i>Stigeoclonium</i>									9.375
<i>Tetmemorus</i>							1.875		
<i>Ulothrix zonata</i>						30.938			
<i>Volvox</i>	1.641		1.250					1.406	
<i>Zygnema</i>			1.875					3.750	
Chrysophyta									
<i>Synura</i> sp.	938								
Cyanophyta									
<i>Anabaena circinalis</i>			6.094			7.031	27.188		
<i>Anabaena flos-aquae</i>									938
<i>Aphanocapsa</i> *	938	1.875	2.109			1.875		1.875	1.875
<i>Calothrix</i>		938					1.875		
<i>Chroococcus</i>		4.688	4.688			6.094	5.625		
<i>Chroodactylon</i>			7.500						
<i>Gloeocapsa</i>									
<i>Gomphosphaeria</i> *									938
<i>Microcystis</i>						2.500			
<i>Oscillatoria rubescens</i> **							938		
<i>Oscillatoria princeps</i> **	1.875		938						
<i>Phormidium</i> **						3.750	2.109		
<i>Synechococcus</i>		5.625							

Dinophyta									
<i>Peridinium</i> sp.		938	938	875		938	938		938
Rhodophyta									
<i>Audounella</i>			25.313						
<i>Hildenbrandia</i>				15.938			5.625		11.250
Xanthophyta									
<i>Tribonema</i> sp.	6.094		4.453		4.219	5.313	6.094	6.563	
<i>Vauceria</i> **						938			

Keterangan : * : dalam koloni/cm²
 ** : dalam filamen/cm²

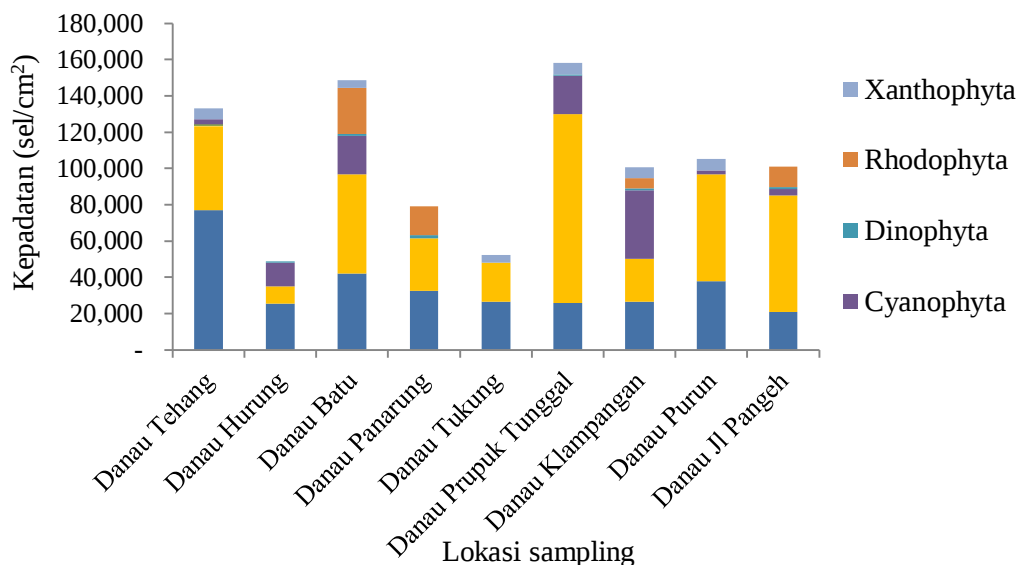
Indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi ditunjukkan dalam Gambar 3, 4, dan 5. Indeks keanekaragaman perifiton yang ditemukan di DAS Sebangau berkisar 2,256–2,971 dengan rata-rata 2,652. Indeks ini termasuk dalam kategori sedang. Untuk DAS Kahayan diperoleh indeks keanekaragaman yang berkisar 2,632–3,182 dengan rata-rata 2,852, termasuk kategori sedang. Indeks keanekaragaman perifiton di DAS Katingan berkisar 2,430–3,147 dengan rata-rata 2,789 (kategori sedang). Indeks keanekaragaman tersebut menurut klasifikasi Wilhm dan Doris (1968) dikategorikan dalam keanekaragaman sedang ($2,3026 < H < 6,9078$), yaitu penyebaran tiap spesies perifiton yang ditemukan dan kestabilan

komunitas dalam kondisi sedang, sehingga komunitas perifiton yang ada memiliki kecenderungan mudah berubah (labil).

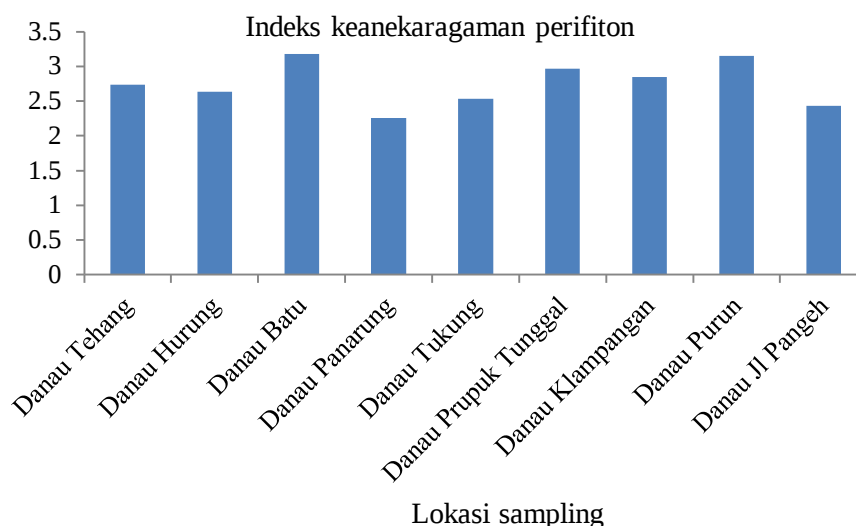
Indeks keseragaman hasil penghitungan dari DAS Sebangau berkisar 0,657–0,696 dengan rata-rata 0,681. Dari DAS Kahayan diperoleh indeks keseragaman yang berkisar 0,599–0,656 dengan rata-rata 0,626, sedangkan dari DAS Katingan diperoleh nilai indeks keseragaman yang berkisar 0,554–0,688 dengan rata-rata 0,621, termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan perifiton yang ditemukan di setiap lokasi sampling relatif mirip atau memiliki tingkat keseragaman yang cenderung tinggi. Menurut kategori Odum (1971) keseragaman termasuk tinggi apabila nilai indeks mendekati angka 1.

Tabel 3. Komposisi spesies perifiton di DAS Kahayan, Sebangau, dan Katingan

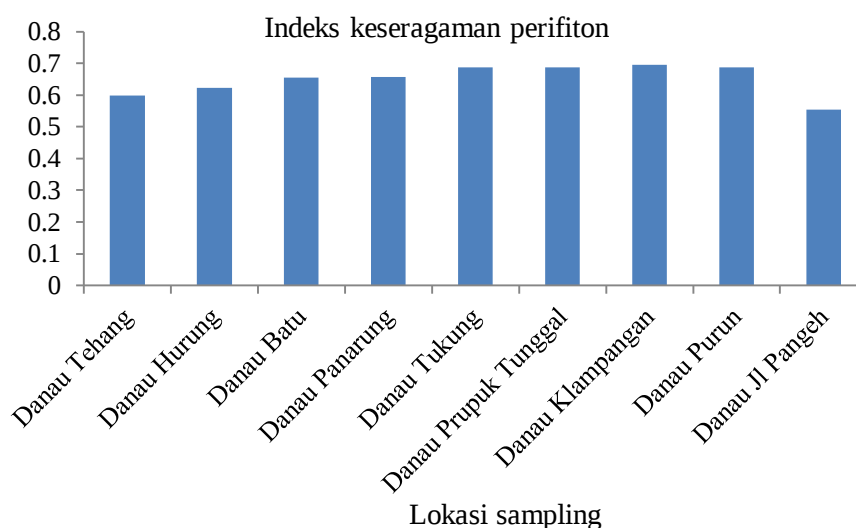
Kelompok	DAS Kahayan		DAS Sebangau		DAS Katingan	
	Jumlah Spesies	%	Jumlah Spesies	%	Jumlah Spesies	%
Bacillariophyta	35	55	29	51	33	57
Chlorophyta	18	28	17	30	18	31
Chrysophyta	1	2	-	-	-	-
Cyanophyta	7	11	7	12	4	7
Dinophyta	1	2	1	2	1	2
Rhodophyta	1	2	1	2	1	2
Xanthophyta	1	2	2	4	1	2
	64	100	57	100	58	100



Gambar 2. Kepadatan perifiton di sungai dan danau oxbow di Kalimantan Tengah



Gambar 3. Indeks keanekaragaman perifiton di sungai dan danau oxbow di Kalimantan Tengah, Agustus 2015.

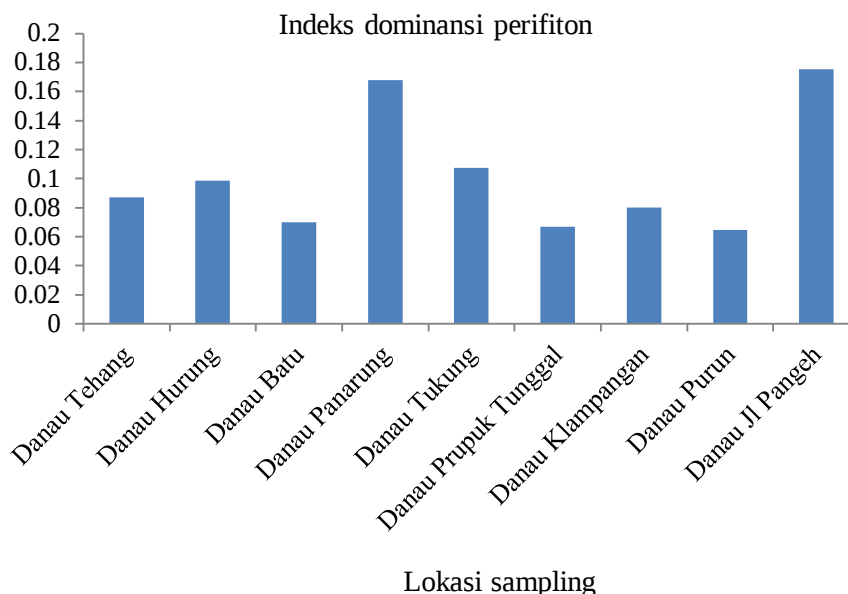


Gambar 4. Indeks keseragaman perifiton di sungai dan danau oxbow di Kalimantan Tengah, Agustus 2015

Faktor utama yang memengaruhi jumlah organisme, keseragaman jenis, dan dominansi antara lain kerusakan habitat alami seperti pengonversian lahan menjadi peruntukan lain, pencemaran kimia dan organik, serta perubahan iklim (Widodo, 1997).

Indeks dominansi di DAS Sebangau berkisar 0,067–0,168 dengan rata-rata 0,106, sementara di DAS Kahayan diperoleh indeks dominansi yang berkisar 0,069–0,098 dengan

rata-rata 0,085. DAS Katingan menunjukkan nilai indeks dominansi yang berkisar 0,065–0,175 dengan rata-rata 0,119. Indeks dominansi tersebut menurut kategori Odum (1971) memiliki dominansi yang rendah (nilai indeks mendekati 0). Hal ini menunjukkan tidak ada spesies perifiton yang mendominasi setiap lokasi sampling, sehingga dapat diartikan kondisi lingkungan perairan danau oxbow di Kalimantan Tengah cenderung stabil.



Gambar 5. Indeks dominansi perifiton di danau oxbow Kalimantan Tengah, Agustus 2015

Komposisi dan kelimpahan perifiton yang ditemukan di danau oxbow dipengaruhi oleh kondisi kualitas perairannya, terutama yang berkaitan dengan faktor penunjang pertumbuhan perifiton. Kondisi kualitas air di lokasi pengambilan sampel perifiton ditunjukkan dalam Tabel 3.

Kualitas air dari sungai dan danau oxbow yang diamati ditunjukkan dalam Tabel 3. Konsentrasi DO berkisar 3,11–7,01 mg/L dengan rata-rata 5,52 mg/L, suhu perairan berkisar 26,48–30,05°C dengan rata-rata 28,39°C, pH berkisar 3,41–5,8 dengan rata-rata 4,58, sementara nilai konduktivitas perairan danau oxbow berkisar 0,005–0,038 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dengan rata-rata 0,02 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Konsentrasi DO dan nilai pH lebih rendah daripada perairan pada umumnya, tetapi kualitas air seperti tersebut dapat mendukung kehidupan biota akuatik, khususnya perifiton di perairan gambut, meskipun pertumbuhannya akan terhambat (Wetzel, 1979).

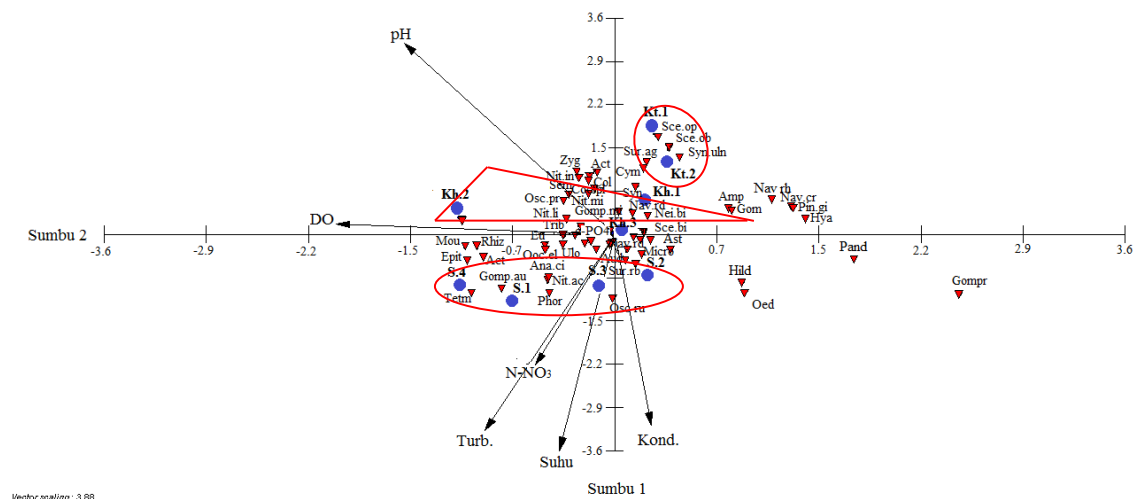
Hasil analisis unsur hara di perairan danau oxbow yang berpengaruh terhadap pertumbuhan perifiton ditunjukkan dalam Tabel 3. Konsentrasi nitrat berkisar 0,05–0,22 mg/L dengan rata-rata 0,1 mg/L. Konsentrasi nitrat tersebut menurut Davis dan Cornwell (1991) rata-rata lebih tinggi daripada konsentrasi nitrat

yang biasa ditemukan di perairan alami (0,1 mg/L). Konsentrasi fosfat di danau oxbow Kalimantan Tengah rata-rata 0,01 mg/L. Konsentrasi PO_4 tersebut menurut Jorgensen (1980) masih di bawah konsentrasi fosfat yang terdapat di perairan umum. Konsentrasi PO_4 yang relatif rendah disebabkan karena fosfat alami yang terdapat di lahan gambut akan terlepas secara perlahan (*slow release*). Kondisi tersebut akan berlangsung lebih lambat apabila di lahan gambut tersebut terdapat kation besi, sehingga ikatan fosfat lebih kuat dan tidak mudah lepas (Hartatik, 1998).

Hasil ordinasasi dengan menggunakan program CCA (Gambar 6) memperlihatkan bahwa perifiton yang ditemukan di danau oxbow Kalimantan Tengah masing-masing mengelompok sesuai DASnya (Kahayan, Katingan, dan Sebangau). Masing-masing lokasi pengambilan sampel dan kelimpahan perifiton yang ditemukan hampir mengelompok mendekati titik pusat grafik. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat banyak kemiripan dari kelimpahan dan komposisi perifiton yang diperoleh memiliki kisaran nilai indeks keanekaragaman (H') yang mendekati sama yaitu berturut-turut di DAS Sebangau $H' = 2,6$; DAS Kahayan $H' = 2,8$, dan DAS Katingan $H' = 2,6$.

Tabel. 3. Kualitas air di sungai dan danau oxbow di Kalimantan Tengah

Lokasi	Suhu (°C)	pH	Konduktivitas (µS/cm)	Turbiditas (NTU)	DO (mg/L)	N-NO ₃ (mg/L)	P-PO ₄ (mg/L)
DAS Kahayan							
Danau Tehang	26,97	5,8	0,005	126	6,52	0,05	0,01
Danau Hurung	26,49	5,49	0,01	60	4,01	0,053	0,01
Danau Batu	27,71	5,72	0,01	133	6,13	0,05	0,01
DAS Sebangau							
Danau Panarung	28,95	4,07	0,038	336,7	3,11	0,22	0,01
Danau Tukung	29,35	4,08	0,038	364,4	5,75	0,075	0,01
Danau Pru. Tunggal	30,05	4,14	0,038	310	7,01	0,14	0,01
Danau Klampangan	30,05	4,1	0,037	364	6,43	0,22	0,01
DAS Katingan							
Danau Purun	27	5,33	0,016	91,5	6,35	0,06	0,01
Danau Jalan Pangeh	28,98	3,41	0,032	179,1	4,40	0,05	0,01



Gambar 6. Hasil ordinasi perifiton menggunakan CCA

DAS Kahayan lebih dicirikan oleh konsentrasi oksigen terlarut (DO) yang lebih tinggi, sedangkan DAS Sebangau oleh turbiditas, konduktivitas, dan suhu yang lebih tinggi, serta pH yang lebih rendah. DAS Katingan lebih dicirikan oleh suhu, turbiditas, konduktivitas, dan nitrat yang lebih rendah, serta pH yang lebih tinggi meskipun masih dalam rentang pH lahan gambut yang memiliki karakteristik rendah (<6). Beberapa spesies perifiton dalam grafik terlihat menyebar jauh seperti *Hyalodiscus*, *Gomphoneis*, *Navicula radiososa*, *Navicula rhynchocephala*, *Pinularia gibba* (Bacillariophyta), serta *Oedogonium* dan *Pandorina* (Chlorophyta) maupun *Hildenbrandia* (Rhodophyta) ditemukan di

perairan dengan konsentrasi oksigen terlarut yang relatif rendah. Bacillariophyta seperti *Navicula radiososa* dan *Navicula rhynchocephala* biasanya banyak ditemukan di perairan yang sudah mengalami pencemaran dengan kondisi oksigen terlarut rendah (Cassie, 1989) seperti *Navicula rhynchocephala* hanya diperoleh dari DAS Katingan (Danau Purun dan Danau Jalan Pangeh). Sebaliknya, *Pinularia gibba* merupakan salah satu spesies yang bisa beradaptasi di perairan dengan konsentrasi unsur hara yang rendah (Rusanov *et al.*, 2009) seperti DAS Kahayan dan DAS Katingan dengan konsentrasi nitrat rata-rata 0,05 mg/L.

Pembahasan

Komposisi dan proporsi perifiton yang diperoleh di setiap DAS danau oxbow pada kondisi air dangkal ditunjukkan dalam Tabel 2 dan Gambar 2. Komposisi ini hampir sama dengan komposisi perifiton yang ditemukan di Danau Maninjau (Tri Suryono & Lukman, 2016) dengan indeks keanekaragaman $H' = 3,12$; kategori sedang, sedangkan indeks keanekaragaman perifiton di danau oxbow ini berkisar $H' = 2,59-2,80$ dengan rata-rata $H' = 2,66$; kategori sedang. Indeks ini menurut klasifikasi Wilhm dan Doris (1968) dikategorikan sedang dalam kestabilan penyebarannya, sehingga komunitas perifiton yang ada memiliki kecenderungan mudah berubah (labil). Hal ini disebabkan kondisi dan karakteristik danau oxbow sangat dipengaruhi oleh pola perubahan musim. Pada musim penghujan kondisi air tinggi, bahkan menyatu dengan sungai utamanya, sedangkan pada musim kemarau kondisi air dangkal, sehingga terpisah dari sungai utama. Perubahan tersebut sangat berpengaruh pada kualitas perairannya, terutama konsentrasi unsur hara (nitrat dan fosfat) yang selanjutnya akan berpengaruh pada dinamika kelimpahan biotanya, khususnya perifiton. Tinggi muka air yang berubah juga akan berpengaruh pada pH perairan yang umumnya akan lebih rendah, sehingga dapat menghambat pertumbuhan perifiton.

Komposisi perifiton yang ditemukan tersebut merupakan hal umum dan sering ditemukan di perairan tawar. Menurut Wilhm (1968) dalam Whitton (1975), algae yang banyak ditemukan dalam perairan tawar pada umumnya Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Chrysophyceae, dan Euglenophyceae. Welch (1980) mengemukakan bahwa kelompok Bacillariophyceae sering mendominasi perairan dan kelimpahannya sangat besar, kecuali di perairan yang berlumpur.

Komposisi perifiton yang ada di perairan sangat dipengaruhi oleh kualitas kimiawi perairan dan keberadaan unsur hara, terutama yang dapat menunjang pertumbuhan perifiton seperti nitrat dan fosfat. Menurut Effendi (2003), nitrat merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae, sedangkan ortofosfat adalah bentuk fosfor yang langsung dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan akuatik.

Peningkatan persentase Cyanobacteria akan cenderung menunjukkan peningkatan

gangguan pada lingkungan, terutama sebagai hasil dari pengayaan hara dan organik, maupun paparan zat-zat beracun (Leland, 1995; Steinman *et al.*, 1991). Kondisi ini sejalan dengan yang ditemukan di DAS Sebangau, yaitu Danau Panarung, Danau Prupuk Tunggal, dan Danau Klampangan yang memiliki konsentrasi nitrat yang berkisar 0,14–0,22 mg/L dengan rata-rata 0,19 mg/L. Konsentrasi ini lebih tinggi dibandingkan DAS Kahayan dan DAS Katingan dengan persentase Cyanobacteria 12% lebih tinggi daripada persentase di DAS Kahayan dan DAS Katingan.

Hasil analisis parameter kualitas perairan ditunjukkan dalam Tabel 3. Konsentrasi oksigen terlarut yang terukur di lapangan cenderung rendah. Menurut Mc Neely *et al.*, (1979), pada umumnya perairan tawar mengandung oksigen terlarut sekitar 8 mg/L pada suhu 25°C. Di perairan alami, pH ideal bagi biota akuatik berkisar 7–8,5 (Effendi 2003). Menurut Wetzel (1979), kondisi pH dapat menentukan dominansi fitoplankton. Alga biru akan tumbuh optimal pada pH netral cenderung basa, dan kurang baik pertumbuhannya pada pH asam ($pH < 6$), sedangkan kelompok Chrysophyta pada umumnya berkembang optimal pada kisaran pH 4,5–8,5. Secara umum, pH netral dapat mendukung keanekaragaman spesies diatom.

Suhu perairan berperan sebagai pengatur proses metabolisme dan fungsi fisiologis organisme, sehingga suhu berperan pada percepatan atau perlambatan pertumbuhan dan reproduksi alga. Dari Tabel 2 terlihat bahwa suhu yang diamati masih dalam rentang yang baik untuk mendukung kehidupan akuatik, terutama perifiton. Menurut Welch (1980), kisaran suhu optimum untuk pertumbuhan kelompok diatom adalah 20–30°C, sedangkan untuk kelompok chlorophyta 30–35°C.

Nilai konduktivitas perairan danau oxbow di Kalimantan Tengah menurut Boyd (1988) masih dalam kisaran nilai konduktivitas perairan alami, yaitu 20–1.500 $\mu\text{mhos/cm}$. Nilai konduktivitas perairan yang melebihi 500 $\mu\text{S/cm}$ dapat mengakibatkan biota akuatik termasuk perifiton mengalami tekanan fisiologis (Afriзал, 1992).

Unsur hara di perairan yang secara langsung memengaruhi pertumbuhan alga atau perifiton dari unsur nitrogen adalah nitrat, sedangkan yang mewakili unsur fosfor adalah fosfat. Perairan danau oxbow menunjukkan

konsentrasi fosfat yang rendah. Fosfat di perairan merupakan unsur hara P yang menjadi kunci dalam produktivitas primer dan kesuburan suatu perairan dan biasanya terdapat dalam jumlah sedikit dan menjadi faktor pembatas (Goldman *et al.*, 1983). Kandungan nitrat juga merupakan zat hara penting bagi organisme autotrof dan diketahui sebagai faktor pembatas pertumbuhan (Eaton *et al.*, 1995).

Kesimpulan

Komposisi perifiton yang ditemukan di perairan danau oxbow di tiga DAS yang diamati relatif sama. Dari DAS Sebangau dan DAS Katingan diperoleh 6 kelas (Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Rodophyceae, dan Xantophyceae), sedangkan dari DAS Kahayan diperoleh 7 kelas (Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Chrysophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Rodophyceae, dan Xantophyceae). Indeks keanekaragaman dan keseragaman perifiton di perairan danau oxbow termasuk dalam kategori sedang, sementara indeks dominansinya termasuk kategori kecil. Dengan demikian, tidak ada spesies yang mendominasi ketiga DAS tersebut. Kualitas air dengan pH dan oksigen terlarut yang rendah tidak menurunkan komposisi perifiton di perairan danau oxbow ini. Secara umum, kualitas air di sungai dan danau oxbow yang diamati masuk dalam kategori baik, sehingga mampu mendukung kehidupan perifiton dan organisme akuatik lain.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh anggaran DIPA tahun 2015 Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI dengan judul kegiatan Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim pada Perairan Darat: Studi Kasus Perairan Situ dan Danau.

Referensi

Afrizal. 1992. *Diatom Perifiton pada Subtrat Buatan di Sungai Cimahi Jawa Barat*. Program Pascasarjana Institut Teknologi Bandung. Tesis

- APHA. 1995. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 19th Edition. American Public Health Association/ American Water Work Association/Water Environment Federation Washington, Dc. USA
- Azim MA, Verdegem MCJ, van Dam AA, Everidge MCMB. 2005. *Periphyton ecology, exploitation and management*. CABI Publishing, Oxfordshire, UK
- Bellinger EG, Sigee DC. 2009. *Freshwater Algae*, Wiley-Blackwell
- Biggs BJF, Kilroy C. 2000. *Stream Periphyton Monitoring Manual*. The New Zealand Ministry For The Environment. NIWA, Christchurch
- Boyd CE. 1988. *Water Quality in Warmwater Fish Ponds*. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station. Alabama, USA
- Cassie V. 1989. A Contribution to the study of New Zealand Diatoms. Bibliotheca Diatomologica. Band 17. J. Cramer: Berlin, Stuttgart
- Davis ML, Cornwell DA. 1991. *Introduction to Environmental Engineering*. Second edition. Mc Graw Hill, Inc., New York
- Eaton, Andrew D, Clesceri, Lenore S, Rice, Eugene W, Greenburg, Arnold E, Franson, Mary Ann H. 1995. *Standard methods for the examination of water and wastewater (19th Edition)*, Baltimore, Maryland: American Public Health Association
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta
- Goldman CR, Horne AJ. 1983. *Limnology*. Mc Graw Hill International Book Company. New York
- Hartatik. 1998. Erapan Fosfat, Kelarutan Hara Makro dan Mikro serta Pengaruh Besi terhadap Padi Sawah. Tesis Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor
- Jorgensen SE. 1980. *Lake Management Water Development, Supply and Management, Developments in Hydrobiology*. Vol. 14. Pergamon Press. Oxford. UK
- Leland HV. 1995. Distribution of phytobenthos in the Yakima River basin, Washington, in relation to geology, land use, and other environmental factors. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 52: 1108–1129

- McNeely RN, Nelmanis VP, Dwyer L. 1979. *Water quality source book. A guide to water quality parameter*. Inland Waters Directorate. Water Quality Branch. Ottawa. Canada
- Needham JG, Needham PR. 1963. *A Guide to Study of Freshwater Biology*, Fifth edition, Holden-day, San Fransisco
- Odum EP. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Third Edition. W. B. Sounder Co. Philadelphia
- Rusanov Alexander G, Elena VS, Eva A. 2009. Distribution of periphytic diatoms in the rivers of the Lake Ladoga Basin (Northwestern Russia). *Acta Bot. Croat.* 68(2): 301–312
- Steinman AD, Mulholland PJ, Kirschtel DB. 1991. Interactive effects of nutrient reduction and herbivory on biomass, taxonomic structure and P uptake in lotic periphyton communities. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48: 1951–1959
- Stevenson RJ, Pan Y. 1999. *Assessing ecological conditions in rivers and streams with diatoms*. Pages 11–40 in Stoermer EF, Smol JP, (eds). *The diatoms: applications to the environmental and earth sciences*. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Stewart BA, Davies BR. 1990. “Allochthonous input and retention in a small mountain stream, South Africa”. *Hydrobiologia* 202: 135–146
- Suryono T, Lukman. 2016. Pengaruh Kualitas Perairan terhadap Komposisi Perifiton di Danau Maninjau. *LIMNOTEK Perairan darat Tropis di Indonesia* 23(1): 33–43
- Ter Braak CJF, Verdonschot PFM. 1995. Canonical Correspondence Analysis and Related Multivariate Methods in Aquatic Ecology, *Aquatic Science* 57(3): 255–288
- Warrington, P. 1994. *Collecting and Preserving Aquatic Plants*. Water Quality Branch. Environmental Protection Department. Ministry of Environment, Lands and Parks. Government of British Columbia
- Wehr JD, Sheath RG. (Eds). 2003. *Freshwater algae of North America: ecology and classification*. Academic Press, New York
- Welch EB. 1980. *Ecological effect of wastesater*. Cambridge University Press. New York
- Wetzel RL. 1979. *Periphyton measurements and applications*. Pages 3–33 in RL Wetzel (ed). *Methods and measurements of periphyton communities: A Review*. ASTM STP 690. American Society for Testing and Pennsylvania. Materials, Philadelphia
- Whitton BA. (ed). 1975. *River Ecology. Study in Ecology*. Vol. 2, Berkeley, University of California Press
- Wilhm JL, Doris TC. 1968. Biological parameters for water quality criteria. *BioScience* 18: 477–481