

STUDI KEANEKARAGAMAN DAN STRUKTUR KOMUNITAS PERIFITON DI PERAIRAN SUNGAI COBAN RONDO MALANG

Zainal Abidin

Fakultas Teknik, Ilmu Komputer dan Agroteknologi, Universitas Islam Raden Rahmat Malang
maszai_ae@yahoo.com

ABSTRACT

*Periphyton is a community of microorganisms that live attached to or adjacent to a substrate sink. For aquatic organisms, periphyton habitats have a relatively fixed. With it is so, the changes of water quality and substrate greatly affects the composition of his life and abundance. Periphyton composition and abundance depends on the tolerance or sensitivity to environmental changes. This study aims to determine each periphyton community in responding to changes in habitat quality by way of adjustment in community structure. The methodology used in this prektikum involves taking data from four stations along the river Coban Rondo, in each station there are 3 replicates. And take measurements of factors such environments as supportive data turbidity, flow rate, pH, and depth. Analyzed using Simpson's Dominance Index to determine the type of periphyton dominance, as well as morisita similarity indices and cluster analysis. The results showed that the diversity in each station belonging to the category of high ($H' > 3.32$) because the obtained value of the index H' between 3.2 to 3.48. Species that dominate from the four stations is *Pinularia* with an average Index Value Important (IVI) 31,5.*

Key words: *Periphyton, Diatoms, Coban Rondo*

PENDAHULUAN

Air merupakan sumberdaya alam yang diperlukan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu, sumberdaya air harus dilindungi agar dapat tetap dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup lain. Air sebagai media bagi kehidupan organisme air, bersama dengan substansi lain (biotik dan abiotik) akan membentuk suatu ekosistem perairan. Salah satu di antaranya adalah ekosistem perairan mengalir.

Sungai merupakan perairan umum dengan pergerakan air satu arah yang terus menerus. Ekosistem sungai merupakan habitat bagi biota air yang keberadaannya sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya. Organisme air tersebut di antaranya tumbuhan air, plankton, perifiton, bentos, dan ikan. Sungai juga merupakan sumber air bagi masyarakat yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dan kegiatan, seperti kebutuhan rumah tangga, pertanian, industri, sumber mineral, dan pemanfaatan lainnya.

Sebagai organisme perairan, perifiton mempunyai habitat yang relatif tetap. Dengan sifatnya yang demikian, perubahan-perubahan kualitas air dan substrat tempat hidupnya sangat mempengaruhi komposisi dan kelimpahannya. Komposisi maupun kelimpahan perifiton bergantung pada toleransi atau sensitivitasnya terhadap perubahan ling-

kungan. Setiap komunitas memberikan respon terhadap perubahan kualitas habitat dengan cara penyesuaian diri pada struktur komunitas. Dalam lingkungan yang relatif stabil, komposisi, struktur komunitas dan kelimpahan perifiton relatif tetap (APHA, 1992).

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman dan perbedaan struktur komunitas perifiton di sungai Coban Rondo Malang, sedangkan manfaat penelitian diharapkan menjadi informasi keadaan dan status perairan Sungai Coban Rondo melalui struktur komunitas perifiton dan keanekaragamannya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Praktikum lapangan ini akan dilaksanakan pada hari Minggu, 11 Desember 2011, dilanjutkan dengan identifikasi dan analisis data pada tanggal, 12 sampai 27 Desember 2011. Tempat pengambilan sampel yaitu di Sungai Coban Rondo Kecamatan Pujon Kabupaten Malang, identifikasi sampel dan analisis data dilaksanakan di Laboratorium Ekologi FMIPA Universitas Brawijaya Malang.

Deskripsi Studi Area

Lokasi penelitian di bagian hulu Coban rondo memiliki ketinggian 1272 meter di atas

permukaan laut (mdpl), dengan ciri sungai pegunungan yang berarus deras. Daerah aliran Coban Rondo wilayah hulu terletak pada kemiringan yang cukup tinggi dan mempunyai ciri sungai pegunungan yang berarus deras, serta alur sungai yang berkelok-kelok, banyak batuan curam dengan dasar batuan, berkerikil, berpasir. Lokasi pengamatan dari keempat stasiun secara berurutan memiliki ketinggian yang berbeda dengan kemiringan lahan yang berbeda pula. Stasiun 1 terletak paling hulu dengan ketinggian 1272 mdpl, memiliki kecepatan arus yang relatif sangat cepat dengan jenis substrat berbatu dan berpasir. Warna perairan masih jernih dengan kisaran kedalaman 12 cm dan di sekitar aliran sungai belum terdapat pemukiman.



Gambar 1. Denah Lokasi Sampling Perifiton

Stasiun 2 terletak sebelah hilir dari stasiun 1 dan terletak pada ketinggian 1259 mdpl dengan kecepatan arus yang tidak terlalu cepat dan dengan substrat berbatu kecil dan berpasir. Di daerah ini sudah terdapat aktifitas masyarakat berupa pertokoan dan warung. Stasiun 2 memiliki kedalaman yang relatif sama dengan kisaran 12 cm dan warna perairan sudah berubah menjadi kecoklatan.

Stasiun 3 terletak lebih ke arah hilir dari stasiun lain dan terletak pada ketinggian 1232 mdpl. Di daerah ini tidak ada aktivitas manusia dan kondisi lingkungan disekitarnya masih terdapat hutan alami dengan substrat batuan besar dan pasir. Memiliki kecepatan arus yang kuat dan air sudah tidak terlalu kecoklatan, dan memiliki kedalaman 20 cm.

Stasiun 4 terletak pada ketinggian 1200 mdpl. Di daerah ini sudah ada aktivitas manusia termasuk di dalam kegiatan MCK (Mandi Cuci Kakus), pemukiman, persawahan, dan peternakan. Sehingga kondisi air sudah

tercemar dan memiliki warna coklat kehijauan dengan substrat kerikil kecil dan berpasir serta memiliki kedalaman 11 cm.

Metode Praktikum

Studi Pendahuluan

Hal ini penting dilakukan mengingat diperlukannya data awal meliputi; dasar perairan pada area sampling dan mempersiapkan atau menentukan titik sampling untuk pengambilan data lapangan.

Prosedur Kerja

Adapun prosedur kerja yang dilakukan antara lain; membuat denah pengamatan atau pengambilan sampel, persiapan alat dan Bahan; mengecek kembali kesiapan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat pengambilan sampel di lapangan, melakukan pengukuran dan mencatat data parameter lingkungan, antara lain ; suhu, kecerahan air, kedalaman air dan derajat keasaman (pH) air, melakukan pengambilan sampel, dengan uraian kerja (Menempelkan botol yang telah dilubangi pada batu atau kayu, Mengorek substrat yang melekat pada batu/kayu menggunakan kuas sesuai luas bagian bawah botol, Menutup permukaan botol dan mengangkat botol sekaligus dengan air sampel yang ada didalamnya, Masukkan air sampel ke dalam botol sampel yang telah disiapkan dan Masukkan 3 tetes formalin 4 % kedalam air sampel), mengidentifikasi spesies yang diperoleh menggunakan buku-buku yang relevan dengan organisme yang diamati dan menganalisis data untuk mengetahui dan membandingkan keanekaragaman perifiton pada kedua tempat pengamatan.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh, Untuk melihat adanya dominasi jenis perifiton tertentu yang ditemukan pada lokasi penelitian, maka dicari Nilai Indeks Dominasi Simpson dengan rumus;

$$Id = \frac{\sum Ni(Ni - 1)}{N(N - 1)}$$

Dimana : Id = Indeks Dominasi Simpson, Ni = Jumlah individu spesies ke-indikator N = Jumlah total individu

Untuk mengetahui kesamaan habitat antar stasiun pengamatan dapat dicari dengan nilai indeks kesamaan morisita dengan rumus;

$$C_H = \frac{2 \sum X_{ij} X_{ik}}{[(\sum X_{ij}^2 / N_j^2) + (\sum X_{ik}^2 / N_k^2)] \cdot N_j \cdot N_k}$$

Dimana :

C_H = Indeks kesamaan Morisita yang disederhanakan

X_{ij}, X_{ik} = Jumlah individu spesies ke i pada komunitas j dan komunitas k

N_j = $\sum X_{ij}^2$: Total jumlah individu di dalam komunitas j

N_k = $\sum X_{ik}^2$: Total jumlah individu di dalam komunitas k

Berdasarkan nilai indeks kesamaan morisita (C_H) tersebut, untuk melihat adanya pengelompokan komunitas perifiton, maka dibuat dendrogram melalui analisis cluster.

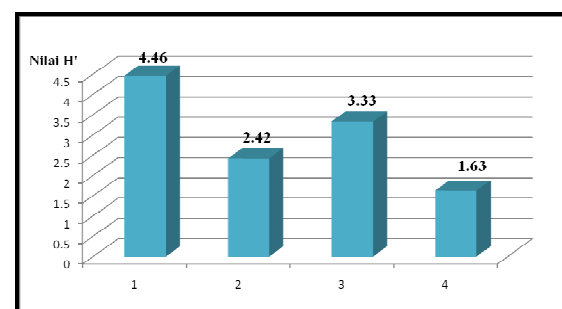
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman (H') yang diperoleh selama pengamatan berkisar antara 1,63 – 4,46. Indeks H' terendah terdapat di stasiun 4 sedangkan indeks H' tertinggi terdapat di stasiun 1. Indeks keanekaragaman jenis pada lokasi 1 ini tinggi disebabkan meratanya jumlah spesies perifiton dan jumlah jenis perifiton juga termasuk yang terbanyak di antara yang lainnya. Menurut Genisa (1997), keanekaragaman jenis tinggi apabila banyak spesies berada di suatu komunitas tersebut dan nilai keanekaragaman akan rendah bila satu atau beberapa jenis saja yang terdapat di dalamnya dan mendominasi daerah tersebut. Nilai indeks H' yang tertinggi pada stasiun I yang berada di mulut muara. Hal ini dimungkinkan daerah ini merupakan daerah yang subur akan nutrisi dan mempunyai nilai produktifitas yang tinggi. Menurut Nybakken (1988) daerah muara mempunyai kelimpahan makanan yang tinggi dan relatif langka dari predator sehingga daerah muara menjadi daerah asuhan berbagai larva. Hal ini menjadi sebab banyak organisme mencari makan di daerah muara.

Sedangkan indeks H' yang paling rendah berada di stasiun 4. Dimana hal ini disebabkan adanya sedimentasi yang tinggi. Menurut Saputra (2003) timbunan sedimentasi akan berpengaruh terhadap keberadaan biota di muara sungai. Pada kondisi demikian, akan terjadi kompetisi antar hewan baik dalam rangka persaingan ruang maupun makanan. Bagi biota yang tidak mampu bersaing akan tersingkir sehingga akan menghilang atau berkurang kelimpahannya. Hilang atau berkurangnya kelimpahan biota tersebut dapat dikarenakan mati atau bermigrasi untuk biota yang dapat bergerak aktif. Padahal salah satu sifat hidup hewan perifiton adalah mempunyai pergerakan yang lambat. Apabila kondisi perairan kurang mendukung atau adanya perubahan parameter lingkungan, maka

hewan yang dapat bertahan hidup adalah hewan yang mempunyai daya adaptasi yang tinggi. Menurut Supriharyono (2000) rendahnya nilai indeks keanekaragaman, bisa disebabkan juga karena daerah muara sungai merupakan daerah perangkap bahan pencemar, sehingga hanya beberapa spesies atau spesies tertentu yang dapat beradaptasi dengan kondisi perairan tersebut. Kemudian menurut Saputra (2003) pada kondisi seperti yang disebutkan di atas, dapat terjadi penurunan nilai indeks diversitas. Hal ini diduga karena terjadinya interaksi antara tekanan faktor eksternal yang semakin kuat dan kemampuan adaptasi berbagai organisme tersebut yang semakin menurun.



Gambar 2. Data Indeks Diversitas Masing-Masing Stasiun

Apabila dilihat dari kisaran nilai keanekaragaman (Gambar 2), maka nilai keanekaragaman perifiton tersebut masuk ke dalam kategori sedang sampai tinggi ($H' 1.63 < 4.46$), kondisi ini menunjukkan bahwa produktivitas perifiton tinggi, kondisi ekosistem stabil, dan tahan terhadap tekanan ekologi. Keanekaragaman ini diduga lebih dipengaruhi oleh toleransi masing-masing jenis perifiton terhadap keadaan lingkungan dan hubungannya dengan sesama jenis maupun dengan jenis lain (Fitriana, 2006).

Lokasi 4 merupakan kawasan padat penduduk sehingga adanya masukan limbah domestik dengan kadar yang cukup tinggi ke dalam badan sungai seperti limbah deterjen, minyak, shampo, sabun, dan limbah yang berasal dari kakus. Setiap spesies perifiton memiliki kisaran optimum untuk setiap faktor lingkungan dan gangguannya. Apabila kisaran tersebut terlampaui dan spesies tersebut tidak dapat beradaptasi terhadap perubahan tersebut maka akan terjadi kematian.

Indek Nilai Penting (INP) Perifiton

INP digunakan untuk menghitung dan menduga keseluruhan jenis spesies dalam komunitas. INP memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis

dalam komunitas, semakin tinggi nilainya maka peranan di dalam komunitas semakin besar.

Tabel 1. Nilai INP (%) perifiton yang ditemukan di Sungai Coban Rondo

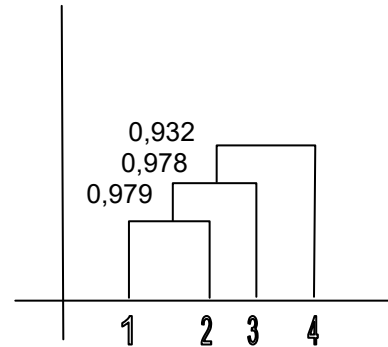
No	Spesies	Nilai INP/Stasiun			
		1	2	3	4
1	<i>Pinnularia</i>	42	24	33	16
2	<i>Pinnularia nobilis</i>	18	4	13	7
3	<i>Achnantes inflata</i>	15	7	12	6
4	<i>Neidium affinis</i>	15	12	10	4
5	<i>Navicula radiosa</i>	29	18	24	15
6	<i>Navicula transitans</i>	29	16	21	7
7	<i>Diatoma vulgare</i>	19	15	17	7
8	<i>Cyclotella sp.</i>	19	7	13	4
9	<i>Cymbella cistula</i>	19	9	10	6
10	<i>Giosigma leutzingii</i>	8	4	11	6
11	<i>Coloneis amphisena</i>	12	3	9	3
12	<i>Mastogloia densei</i>	14	7	12	7
13	<i>Ulothrix sp.</i>	14	3	7	6
14	<i>Amphora sp.</i>	12	7	10	7
Total		26	13	20	10
		5	6	2	1

Berdasarkan pada tabel 1, INP perifiton yang paling tinggi berturut-turut pada stasiun 1, 2, 3, dan 4 adalah *Pinnularia*, *Navicula radiosa* dan *Navicula transitans* dengan INP rata-rata *Pinnularia* pada empat stasiun 42, 24, 33 dan 16, sedangkan INP rata-rata *Navicula radiosa* pada empat stasiun 29, 18, 24, dan 15, serta INP rata-rata *Navicula transitans* pada empat stasiun 29, 16, 21, dan 7. Menurut Nybakken (1988) bahwa fitoplankton yang mendominasi di daerah muara sungai adalah diatom. Kemudian Basmi (1999) menyatakan bahwa keberadaan diatom di perairan dipengaruhi oleh siklus musim sepanjang tahun.

Indeks Morosita Perifiton

Dari data yang diperoleh, dilakukan analisis untuk mengetahui Nilai Indeks Kesamaan Morosita, diketahui bahwa indeks morosita yang diperoleh pada stasiun 1 dan 2, stasiun 1 dan 3, stasiun 1 dan 4, stasiun 2 dan 3, stasiun 2 dan 4, stasiun 3 dan 4 tergolong pada stasiun yang mirip. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor fisik perairan antara stasiun-stasiun tersebut sangat mirip dan

memiliki jumlah dan jenis yang tidak jauh berbeda. Kesamaan kondisi faktor fisik tersebut mengakibatkan kesamaan jumlah dan jenis perifiton yang ditemukan pada masing-masing stasiun tersebut (Siregar, 2009).



Gambar 3 Analisis Cluster Perifiton

Untuk pengamatan ke-1 dan ke-3 memiliki hubungan yang sangat dekat, dan untuk pengamatan ke-2 dan ke-4 juga memiliki hubungan yang sangat dekat serta pengamatan ke-1, ke-3 dan ke-2, ke-4 memiliki hubungan yang sangat dekat pula. Itu semua dikarenakan dalam penyebaran jumlah spesies perifiton cukup merata dan jumlah jenis perifiton melimpah di tiap lokasi pengamatan (Wijaya, 2009).

Apabila melihat parameter lingkungan pada pengambilan sampel, dapat dikatakan lokasi penelitian mempunyai keadaan yang baik untuk kehidupan plankton. Terutama diatom mengalami perkembangan yang meningkat dikarenakan temperatur air, sinar, nutrisi dan intensitas pemangsaan pada pengambilan sampel layak untuk pertumbuhan diatom. Berdasarkan hasil penelitian diketahui suhu perairan berkisar antara 18.6 – 22.23°C. Hal ini sesuai dengan penelitian Effendi (2003) bahwa suhu yang optimal untuk pertumbuhan diatom adalah 18 – 30°C.

Berdasarkan hasil penelitian di dapatkan bahwa perairan di Sungai Coban Rondo mempunyai kedalaman berkisar antara 12.33 – 24.66 cm. Perbedaan kedalaman juga memberikan pengaruh terhadap kepadatan perifiton, untuk kedalaman 1 m cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kedalaman 5 m. Perbedaan ini dimungkinkan karena perbedaan intensitas cahaya matahari yang sampai ke dalam kolom perairan sehingga untuk yang kedalaman 1 meter memperoleh intensitas matahari yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedalaman 5 meter hal ini akan mempengaruhi organisme autotrof dalam fotosintesis (Arman dan Supriyanti, 2007).

Kecerahan perairan yang berarti kemampuan cahaya melakukan penetrasi ke dalam perairan berkisar antara 12.33 – 24.66 cm. Menurut Brown (1987) cahaya merupakan faktor yang penting karena berdampak langsung terhadap distribusi dan jumlah organisme plankton.

Kecepatan arus suatu badan air sangat berpengaruh terhadap kemampuan badan air tersebut untuk mengasimilasi dan mengangkut bahan pencemar. Kecepatan arus yang berperan dalam produksi primer berhasil diukur sebesar 3.88 – 8.05 meter/detik. Kecepatan arus ini diduga dapat mempengaruhi jenis-jenis perifiton dan fitoplankton yang hidup di dalamnya. Menurut Whitton (1975) in Whitton (1975), kecepatan arus yang besar dapat mengurangi jenis organisme yang tinggal sehingga hanya jenis-jenis yang melekat saja yang bertahan terhadap arus. Welch (1980) menambahkan, bahwa pada sungai dangkal dengan kecepatan arus cepat, biasanya didominasi oleh diatom perifitik.

KESIMPULAN

Berdasarkan data tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa jumlah perifiton yang diperoleh sebanyak 14 Spesies dengan rata-rata perifiton terbanyak berada pada stasiun 1 yaitu sebanyak 70910 individu/m², selanjutnya pada stasiun 3 dengan rata-rata 44674 individu/m², diikuti oleh stasiun 2 dengan rata-rata 27792 individu/m² dan jumlah yang paling rendah terdapat pada stasiun 4 dengan rata-rata 14804 individu/m².

Spesies yang paling banyak ditemukan pada semua stasiun adalah *Pinnularia* dengan nilai INP pada 4 stasiun (42, 24, 33 dan 16) dan spesies ini codominan dengan beberapa spesies yang berbeda pada tiap-tiap stasiun diantaranya *Navicula radiosa* dan *Navicula transitans*.

REFERENSI

- APHA. 1992. *Standart Methods for the Examination of Water and Waste Water. 18th edition*. Washington.
- Arman, dkk. 2007, *Struktur komunitas perifiton pada substrat kaca dilokasi pemeliharaan kerang hijau (perna viridis) di perairan teluk Jakarta*, J.Hidrosfir Vol.1 No.2 Hal. 67-74 Jakarta
- Clapham, W. B. Jr. 1983. *Natural Ecosystems. Second Edition*. Cleveland State University. Macmillan Publishing Co. Inc. New York
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta.
- Ferdiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Polusi Udara*. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Karnius. Yogyakarta
- Goldman, C. R. dan A. J. Horne. 1983. *Limnology. McGraw Hill International Book Company*. New York.
- Odum EP. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga.. Gajah Mada Press. Yogyakarta
- Rahma, Yulia. 2006. *Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali*. BIODIVERSITAS 68 Vol. 7, No. 1, Januari 2006, hal. 67-72
- Ruttner, F. 1974. *Fundamentals of Ecology*. University of Toronto Press. Toronto
- Saeni, M.S. 1989. *Kimia Lingkungan*. Dekdikbud. Ditjen Pendidikan Tinggi. PAU Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor
- Shahabuddin. 2004. *Pemanfaatan Serangga sebagai Bioindikator Kesehatan Hutan*. Tesis Pascasarjana UGM. Yogyakarta
- Siregar, Misran Hasudungan. 2009. *Studi Keanekaragaman Plankton di Hulu Sungai Asahan Porsea. Skripsi*. MIPA Universitas Sumatera Utara Medan.
- Thornton, K. W., B. L. Kimmel dan F. E. Payne. 1990. *Reservoir Limnology: Ecological Perspective*. John Wiley and Sons Inc. New York
- Whitton, B. A. 1975. *River Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford. London
- Weitzel, R. L. 1979. *Methods and Measurements of Perifiton Communities: A Review American Society for Testing and Materials*. Philadelphia.