

Community Structure of Perifiton Algae River in Batu Asahan Cave in Sumpur Kudus, Sijunjung District, West Sumatra

Struktur Komunitas Alga Perifiton Sungai dalam Gua Batu Asahan di Sumpur Kudus Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat

Izmiarti

Biologi FMIPA Universitas Andalas
Korespondensi: izmiarti_said@yahoo.co.id

Abstract

The cave ecosystem has a unique environment because it receives minimal sunlight and does not even get sunlight at all. Dark conditions in the cave will affect producers such as periphyton algae that live in rivers in caves that need sunlight for photosynthesis. This study aims to determine the periphyton community structure in the river in the Batu Asahan Cave in Sumpur Kudus, Sijunjung District, West Sumatra. This research held in August 2016. The research was carried out by survey method at 3 stations: bright, dim and dark zones. The results showed that periphyton were found as many as 22 species classified as Bacillariophyceae 13 species, Cyanophyceae 5 species, Chlorophyceae and Euglenophyceae each of 2 species. Based on the number of individuals Bascillariophyceae 67.0%, Cyanophyceae 24.49%, Chlorophyceae 4.79% and Euglenophyceae 3.72%. Population density in each zone was low, ranges from 1.26 - 2.82 ind / cm². The dominant species vary in each zone which is the highest shown by *Synedra ulna* (Bacillariophyceae) and *Oscillatoria tenuis* (Cyanophyceae). Diversity index ranging from 2.11-2.47 is not significantly different between zones, indicating the quality of clean water. The equitability index was high (E = 0.88-0.96) show the populations in the community evenly. Similarity index between zones was low (C = 25 - 56%). Fisico-chemical factors of water indicate the quality of clean water supports the life of periphyton algae in the river.

Keywords: Batu Asahan cave, diversity, ekuitability, Periphyton, density, similarity

Pendahuluan

Ekosistem gua menyimpan keanekaragaman hayati yang unik, baik terestrial maupun akuatik. Kondisi gelap dalam gua memungkinkan produsen dan konsumen yang hidup disana berbeda dengan lingkungan di luar gua. Sumber energi dalam gua berasal dari luar (allochthonous), produktivitas mikroorganisme dan bahan organik dari kotoran guano/kelelawar dan burung-burung penghuni gua tersebut. Dengan kondisi demikian hanya organisme yang mampu teradaptasi yang dapat hidup di kawasan ini. Didalam gua yang aktif mengalir sungai yang berasal dari luar

gua dan gua tipe ini sangat dipengaruhi oleh kondisi di luar gua seperti terjadinya banjir pada saat musim hujan (Rahmadi, 2007).

Di sepanjang lorong gua memperoleh intensitas cahaya matahari yang berbeda-beda, bahkan ada bagian yang tidak mendapat cahaya matahari sama sekali. Berdasarkan cahaya matahari tersebut gua dapat dibedakan atas zona terang, remang-remang, gelap dan gelap total. Pada masing-masing zona tersebut diperkirakan komunitas perifiton yang merupakan produsen dalam ekosistem sungai akan berbeda karena cahaya matahari sangat dibutuhkan oleh perifiton

untuk berfotosintesis. Perifiton atau *aufwuchs* adalah algae bentik yang berperan penting dalam ekosistem sungai. Perifiton merupakan produsen primer pada perairan yang membutuhkan cahaya matahari untuk kelangsungan hidupnya (Stevenson *et. al.*, 1996). Hasil fotosintesis dari alga ini menghasilkan oksigen dan senyawa organik yang akan dimanfaatkan oleh alga itu sendiri untuk proses metabolismenya dan sebagian lagi akan tersimpan di dalam tubuh alga dan nantinya merupakan sumber makanan dari konsumen tingkat pertama. Selanjutnya transfer energi ini berlanjut ke konsumen kedua, ketiga dan akhirnya sampai ke konsumen puncak seperti ikan. Namun beberapa jenis ikan herbivora memakan langsung alga tersebut. Peranan penting perifiton lainnya dapat dijadikan indikator biologis suatu perairan baik pada level spesies maupun level komunitas (Thomas & John, 2006).

Sumatera Barat memiliki banyak gua yang didalamnya mengalir sungai-sungai bawah tanah, Salah satunya adalah gua batu Asahan di Sumpur Kudus Kabupaten Sijunjung. Gua ini memiliki sungai yang cukup lebar, airnya bersih beraliran cukup deras, substrat berbatu dan sumber air berasal dari mata air yang terdapat di perbukitan disekitarnya yaitu dari Jorong Kabun. Keanekaragaman hayati di gua tersebut belum banyak dikaji. Informasi yg diperoleh, hanya tentang komunitas makrozoobentos di sungai dalam gua tersebut (Izmiarti dkk., 2017), sedangkan kajian tentang perifiton belum ada informasinya. Sehubungan dengan uraian diatas maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui struktur komunitas perifiton sungai didalam gua Batu Asahan di Sumpur Kudus, Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat.

Metode penelitian

Penelitian ini dilakukan bulan Agustus 2016 di Gua Batu Asahan Kenagarian Sisawah, Kecamatan Sumpur

Kudus, Kabupaten Sijunjung, Propinsi Sumatera Barat. Penelitian dilakukan dengan metoda survey. Sampel dikoleksi secara stratified sampling yaitu pada zona terang, zona remang-remang dan zona gelap. Pada masing-masing zona dikoleksi 2 sampel alga perifiton. Sampel diambil dengan menggunakan petak kuadrat ukuran 30 x 30 cm² dan disaring dengan net plankton no. 25.

Faktor fisika kimia pada setiap stasiun yang diukur adalah suhu dengan termometer, intensitas cahaya dengan lux meter, kedalaman dengan meteran, kecepatan arus dengan current meter, TSS dengan metoda gravimetri, O₂ dan BOD dengan metoda titrasi Winkler, CO₂ dengan metoda titrasi standar menggunakan NaOH, dan pH dengan kertas indikator pH.

Identifikasi alga perifiton dilakukan di Laboratorium Ekologi dengan menggunakan mikroskop dan buku acuan terkait seperti: Prescott (1979), Bellinger dan Sigeo (2010), Graham dan Wilcox (2000).

Analisis Data

1. Kepadatan populasi

Kepadatan populasi alga perifiton dinyatakan dengan jumlah individu per luas unit sampling dan dikonversikan menjadi cm².

$$\text{Kepadatan populasi} = \frac{\text{Jumlah individu masing-masing jenis}}{\text{luas unit sampel (cm}^2\text{)}}$$

2. Kepadatan Relatif (KR)

$$\text{KR} = \frac{\text{Kepadatan masing-masing jenis}}{\text{Kepadatan semua jenis}} \times 100\%$$

3. Frekuensi Kehadiran (FK)

$$\text{FK} = \frac{\text{Jumlah sampel yang ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah semua sampel yang diamati}} \times 100\%$$

4. Indek keanekaragaman jenis (diversity index)

Indeks keanekaragaman yang digunakan adalah indeks keanekaragaman Shannon-wiener:

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Pi = ni/N

Ni = jumlah individu jenis ke i

N = jumlah seluruh individu

Untuk membandingkan

keanekaragaman antar zona digunakan

uji t berpasangan

(Poole, 1974)

5. Indeks kesamarataan
(equitability index)

$$E = \frac{H'}{H_{maks}} \quad H_{maks} = \ln S$$

Keterangan:

E = Indeks kesamarataan populasi

H' = Indeks keanekaragaman

S = jumlah jenis

6. Indeks Kesamaan komunitas (similarity index)

Indeks kesamaan komunitas antar zona yang digunakan adalah indeks kesamaan

komunitas Sorensen dengan rumus:

$$Q/S = \frac{2C}{A+B}$$

Keterangan:

Q/S = Indeks kesamaan komunitas

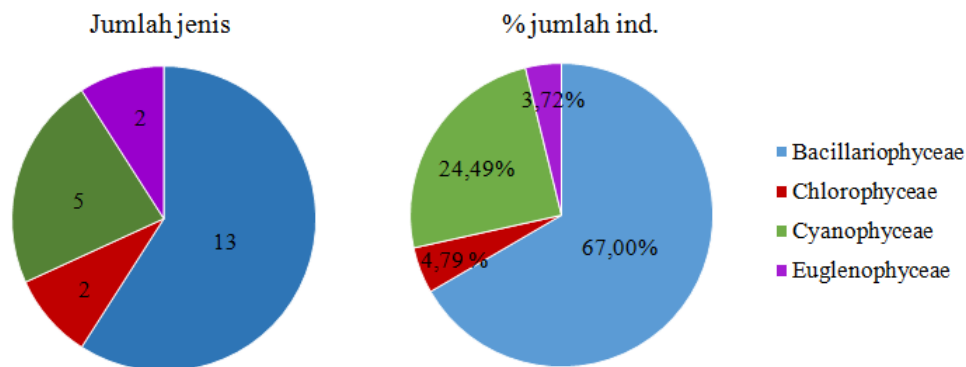
C = Jumlah Jenis yang sama dari dua komunitas yang dibandingkan

A = Jumlah jenis komunitas

B = Jumlah jenis komunitas B

Hasil dan pembahasan

Komunitas alga perifiton yang ditemukan di sungai dalam gua Batu Asahan sebanyak 22 jenis dengan komposisi terdiri dari kelas Bacillariophyceae sebanyak 13 jenis, Cyanophyceae 5 jenis, Chlorophyceae dan Euglenophyceae masing-masing 2 jenis. Berdasarkan jumlah individu komposisinya terdiri dari kelas Bascillariophyceae sebanyak 67,00 %, Cyanophyceae 24,49 %, Chlorophyceae 4,79 % dan Euglenophyceae 3,72 % (Gambar 1).



Gambar 1. Komposisi komunitas alga perifiton di sungai dalam Gua Batu Asahan.

Komposisi yang terbesar dari komunitas alga perifiton baik jumlah jenis maupun persentase jumlah individu ditunjukkan oleh kelas Bacillariophyceae (diatom). Menurut Allan (1995) diatom merupakan spesies mayoritas dalam komunitas perifiton, jumlah jenisnya banyak dan terdistribusi pada seluruh tipe habitat perairan baik lentik maupun lotik.

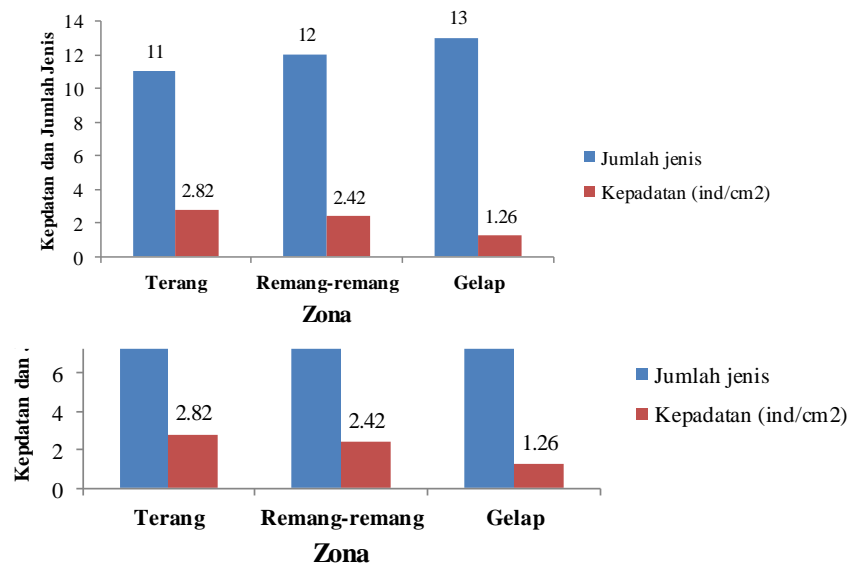
Reproduksinya cepat, mempunyai zat perekat (sekresi mucilaginous), raphe dan tangkai (holdfast) memungkinkan bertahan dengan kondisi perairan yang berarus deras (Stevenson *et al.*, 1996). Selain dari faktor intrinsik diatas faktor lingkungan seperti ketersediaan nutrient, cahaya matahari, suhu dan faktor lainnya juga menentukan. Menurut Haslam (1995)

suhu yang baik untuk pertumbuhan Bacillariophyceae berkisar 20-30°C. Suhu air di Gua Batu Asahan ini berkisar dari 20–23°C (Tabel 3) sesuai untuk kehidupan Bacillariophyceae.

Komposisi terbesar kedua adalah dari Kelas Cyanophyceae. Cyanophyceae merupakan alga hijau biru (blue green algae) kebanyakan hidup berkoloni atau berbentuk filament dan diselaputi oleh matrix gelatin (sheet) memungkinkan untuk menempel pada substrat meskipun kondisi perairan berarus. Chlorophyceae (algae hijau) dan Euglenophyceae ditemukan dalam jumlah sedikit baik jenis maupun individunya. Algae hijau biasanya banyak ditemukan di kolom air sebagai komunitas plankton, melimpah pada di daerah litoral danau yang banyak mendapat cahaya matahari (Cole, 1994.) Sungai dalam gua sedikit mendapat cahaya matahari bahkan ada segmen sungai yang gelap tidak mendapat cahaya

matahari sama sekali, karena itu kurang baik untuk kehidupan Chlorophyceae dan Euglenophyceae.

Jumlah jenis dan kepadatan alga perifiton pada ketiga zona dalam gua tidak jauh berbeda, berkisar 11-13 jenis dengan kepadatan rendah berkisar dari 1,26-2,82 ind/cm². Jumlah jenis di zona gelap sedikit lebih tinggi dari pada zona lainnya akan tetapi kepadatannya lebih tinggi di zona terang (Gambar 2). Terdapat 7 jenis alga perifiton yang ditemukan di zona terang tetapi tidak ditemukan di zona gelap dan 5 jenis tidak ditemukan di zona remang-remang sedangkan 9 jenis yang ditemukan di zona gelap tetapi tidak ditemukan di zona terang. Selain dari faktor intensitas cahaya, semua faktor fisika kimia yang diukur pada ketiga zona tidak jauh berbeda, (Tabel 3) dan berada dalam kisaran yang baik untuk kehidupan organisme akuatik pada umumnya.



Gambar 2. Kepadatan dan Jumlah jenis alga perifiton di sungai pada masing-masing zona dalam Gua Batu Asahan

Respon alga perifiton terhadap kondisi habitat dapat diekspresikan oleh jenis dominan. Pada zona terang jenis yang dominan adalah *Cymbella tumida*, *Suriella robusta*, *Synedra ulna*, di zona remang-remang *Cymbella tumida*,

Gomphonema gracile, *Navicula cuspidate*, dan *Oscillatoria tenuis* sedangkan di zona gelap jenis dominan adalah *C. tumida*, *Navicula cuspidate*, *Synedra ulna*, *Audounella violacea*, *Spirulina subsalsa* dan *Trachelomonas crebea* (Tabel 1).

Dominansi yang tertinggi di zona terang adalah *Synedra ulna* (26,95 % dan FK 100 %), di zona remang-remang *Oscillatoria*

tenuis (26,03 % dan FK 66,67 %) dan pada zona gelap *Trachelomonas crebea* (15,08 % dan FK 33,33 %).

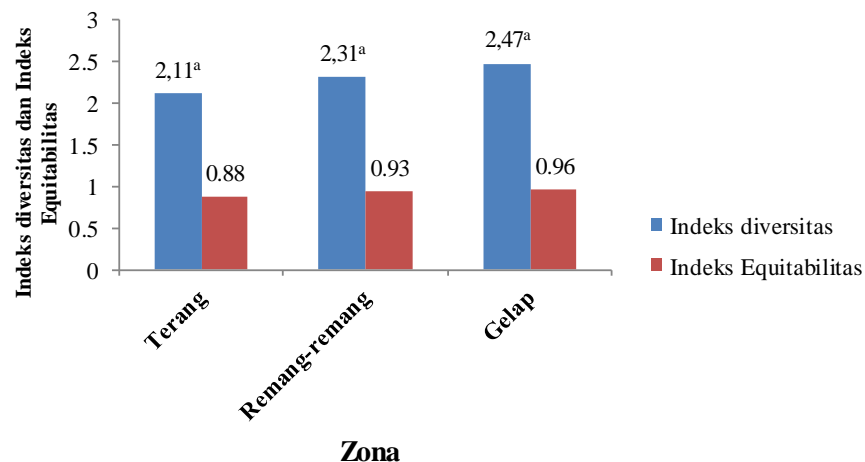
Tabel 1. Jenis-jenis alga perifiton yang dominan ($KR \geq 10\%$) di setiap zona di dalam gua

No.	Jenis alga perifiton	Zona Terang	Zona Remang-remang	Zona Gelap
1	BACILLARIOPHYCEAE <i>Cymbella tumida</i>	18,09	10,33	10,32
2	<i>Gomphonema gracile</i>		10,33	
3	<i>Navicula cuspidate</i>			10,32
4	<i>Navicula lanceolata</i>		10,33	
5	<i>Surirella robusta</i>	18,09		
6	<i>Synedra ulna</i>	26,95		10,32
7	CYANOPHYCEAE <i>Audouinella violacea</i>			10,32
8	<i>Oscillatoria tenuis</i>		26,03	
9	<i>Spirullina subsalsa</i>			10,32
10	EUGLENOPHYCEAE <i>Trachelomonas crebea</i>			15,08

Dominansi *Synedra ulna* di zona terang disebabkan karena kemampuannya untuk melekat pada substrat dan tingkat penyerapan NO_3^- yang lebih tinggi (Lomas dan Gilbert, 2000).

Ocillatoria tenuis paling dominan pada zona remang-remang dengan intensitas cahaya hanya 64 lux (Tabel 3). Jenis ini tergolong kelas Cyanophyceae dimana toleran terhadap intensitas cahaya rendah karena memiliki pigmen phycobilin yang mampu mengumpulkan cahaya matahari yang digunakan untuk proses fotosintesis.

Indeks keanekaragaman jenis alga perifiton di sungai dalam Gua Batu Asahan berkisar dari 2,11 – 2,47 tergolong kriteria sedang. Hasil analisis statistik (uji t) pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman pada masing-masing zona tidak berbeda nyata (Gambar 3). Indeks keanekaragaman yang tidak berbeda pada ketiga zona tersebut disebabkan karena jumlah jenis yang tidak jauh berbeda (11-13 jenis) dan kemerataannya hampir sama (E berkisar dari 0,88–0,96).



Gambar 3. Indeks Diversitas dan Equitabilitas alga perifiton pada masing-masing zona di dalam Gua Batu Asahan. Ket: huruf kecil yang sama diatas bar indeks diversitas menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji t pada taraf kepercayaan 5%.

Kesamaan komunitas alga perifiton antar zona berkisar dari 25-56 % (Tabel 2). Kesamaan yang tertinggi

didapatkan antara zona remang-remang dan gelap sedangkan yang paling rendah antara zona terang dan gelap.

Tabel 2. Indeks kesamaan komunitas alga perifiton (%) antar zona di Gua Batu Asahan

Zona	Terang	Remang-remang	Gelap
Terang	-	52,17	25,00
Remang-remang	-	-	56,00
Gelap	-	-	-

Beberapa faktor fisika kimia air pada masing-masing zona tidak memperlihatkan perbedaan yang mencolok, kecuali intensitas cahaya dan tipe substrat dasar pada zona gelap. Intensitas cahaya pada zona terang 1594 lux, zona remang-remang

64 lux dan pada zona gelap 0 lux (Tabel 3). Substrat dasar di zona gelap terdiri dari batu kerikil dan pasir sementara di zona terang dan remang-remang didominasi oleh Batu. Diduga faktor intensitas cahaya dan tipe substrat menentukan kehadiran jenis di masing-masing zona.

Tabel 3. Faktor fisika kimia air sungai pada masing-masing zona di dalam Gua Batu Asahan

No.	Parameter	Zona Terang	Zona Remang-remang	Zona Gelap
1	Intensitas cahaya (lux)	1594	64	0
2	Suhu air ($^{\circ}$ C)	23	20	20
3	Kecepatan arus (cm/det)	66,7	48,0	56,2
4	Kedalaman air (cm)	30	50	30
5	TSS (mg/l)	10	10	10
6	pH	7	7	7
7	O ₂ terlarut (ppm)	6,5	5,2	4,5
8	CO ₂ bebas (ppm)	1,4	0,9	2,3
9	BOD ₅ (ppm)	0,1	0,5	0,5
10	Substrat dasar	Batu	Batu	Batu, kerikil dan pasir

Kesimpulan

Perifiton yang ditemukan sebanyak 22 jenis yang tergolong kelas Bacillariophyceae 13 jenis, Cyanophyceae 5 jenis, Chlorophyceae dan Euglenophyceae masing-masing 2 jenis. Persentase jumlah individu, Bascillariophyceae 67,00 %, Cyanophyceae 24,49 %, Chlorophyceae 4,79 % dan Euglenophyceae 3,72 %.

Jenis dominan sebanyak 10 jenis bervariasi di setiap zona yang tertinggi ditunjukkan oleh *Synedra ulna* (Bacillariophyceae) di zona terang dan *Oscillatoria tenuis* (Cyanophyceae) di zona remang-remang, *Trachelomonas ccrebea* di zona gelap. Indeks keanekaragaman berkisar dari 2,11-2,47 tidak berbeda nyata antar zona, menunjukkan kualitas air bersih. Indeks

kesamarataan tinggi ($E = 0,88-0,96$) menunjukkan populasi-populasi dalam komunitas merata. Indeks kesamaan jenis antar zona 25 – 56 %). Faktor fisika kimia air menunjukkan kualitas air bersih dan mendukung kehidupan perfiton di sungai tersebut

Daftar pustaka

- Allan, D.J. 1995. *Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. Boston. London
- Bellinger, E.G. and D.C. Sigeo. 2010. *Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators*. Wiley-Blackwell. UK.
- Cole, G.A. 1994. *Textbook of Limnology*. Forth ed. Waveland Press, Inc. Illinois.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan Sumber daya dan lingkungan perairan. Penerbit Kanasius Yogyakarta.
- Graham, L.E. and L.W. Wilcox. 2000. *Algae*. Pranticee Hall. USA
- Haslam, S.M. 1995. *River Pollution and Ecological Perspective*. John Wiley and Chichester. UK.
- Izmiarti, Nofrita, Jabang dan H. Mar'i. 2017. *Komunitas Makrozoobnetos Sungai dalam Gua Batu Asahan, Sijunjung, Sumatera Barat*. Prosiding Semirata BKS-PTN Wilayah Barat. Jambi: 2989 - 2997
- Lomas, M.W and P.M. Gilbert. 2000. Comparisons of Nitrate Uptake, Storage and Reduction in Marine Diatoms and Flagellata. *J. Phycology*. 36: 903-9013
- Prescott, G.W. 1979. *How to Know Freshwater Algae*. Revised Edition. M.W.C. Brown Company Publisher Dubuque. Iowa.
- Rahmadi, C. 2007. *Ekosistem Kars dan Gua*. Puslitbang Biologi LIPI, Jakarta
- Stevenson, R.J., M.L. Bothwell dan R.L. Lowe. 1996. *Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystem*. Academic Press. USA.
- Thomas, E.J and J. John. 2006. Diatomms and macrovertebrates as biomonitors of mine-like in Collie, Western Australia. *Journal of the Society of Western Australia*, 89:109-117.