

Komunitas Makrozoobentos di Sungai Batang Ombilin Sumatera Barat

Macrozoobenthic Community in Batang Ombilin River West Sumatera

Herdina Putra^{*)}, Izmiarti, dan Afrizal

Laboratorium Ekologi Hewan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus UNAND, Limau Manis, Padang – 25163.

* Koresponden: Herdinaputra@yahoo.com

Abstract

The study about community of macrozoobenthos at Batang Ombilin River, West Sumatra has been done from November 2012 until March 2013. This study aimed to know the composition and structure of macrozoobenthic community. This research carried out by using survey method and purposive sampling technique. Sampling site determined in six stations. In each station were collected five samples by using Surber net (30x30 cm²). The result showed that community of macrozoobenthos were found 34 species consist of Insecta 20 species, Gastropoda 5 species, Oligochaeta 4 species, Hirudinea 2 species, Lamellibranchiata, Arachnida and Turbellaria one species respectively. The highest relative density was Gastropoda (46.27 %) and the lower was Arachnida (0.28 %). Average population was 130.18 ind/m², and the highest density has found at Station I (391.07 ind/m²), the lower at Station V (37.77 ind/m²). Dominant species in each station were variated. Average diversity index was 1.73, the highest was found at Station V ($H^2=2.22$) and the lowest at Station III and IV ($H^2=1.19$). The composition of macrozoobenthos among stations were different, with low similarity index ranged from 14.28 % - 36.36 %.

Key words : Batang Ombilin, Makrozoobenthos, Composition, Structure.

Pendahuluan

Makrozoobentos merupakan kelompok hewan invertebrata yang hidup di dalam dasar atau menempel pada substrat di dasar badan perairan. Umumnya organisme ini relatif menetap atau dapat berpindah tetapi sangat lambat (Odum, 1998). Hewan bentos mempunyai peranan penting dalam ekosistem perairan yaitu sebagai komponen dalam rantai makanan yakni sebagai konsumen pertama dan kedua, atau sebagai sumber makanan dari level trofik yang lebih tinggi seperti ikan. Selain itu makrozoobentos dapat membantu proses awal dekomposisi material organik di dasar perairan yang dapat mengubah material organik berukuran besar menjadi potongan yang lebih kecil sehingga mikroba lebih mudah untuk menguraikannya (Izmiarti, 2010). Penelitian tentang komunitas makrozoobentos sungai di Sumatera Barat sudah banyak dilakukan seperti : Musreni (2006) di Batang Arau, Rakhman (2006) di

Batang Kuranji, Putra (2008) di Batang Agam, Oktarina (2011) di Batang Anai dan Febriansyah (2011) di Batang Hari.

Batang Ombilin merupakan salah satu sungai berukuran besar yang terdapat di Sumatera Barat. Sungai ini mengalir ke arah timur dari Danau Singkarak melalui berbagai wilayah kegiatan manusia dan terus memasuki wilayah provinsi Riau dan menyatu menjadi sungai Batang Kuantan. Air sungai Batang Ombilin dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kehidupan sehari-hari seperti mandi, mencuci, minum, sumber air dan sebagainya. Selain itu, pada beberapa tempat sungai juga digunakan untuk mencuci kendaraan, tempat membuang limbah pasar dan rumah tangga, tempat mencari ikan dan sebagai areal pertambangan. Air sungai ini juga dimanfaatkan sebagai sumber air untuk Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) (Peraturan Gubernur Sumbar, 2009).

Kegiatan di atas baik langsung atau tidak langsung akan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas perairan, di antaranya perubahan faktor fisika-kimia perairan dan kondisi substrat perairan. Secara visual kondisi sungai makin kearah hilir tampak semakin keruh. Hal ini diduga terutama berasal dari kegiatan penambangan baik yang dilakukan di dalam badan sungai maupun dilakukan didaerah sempadan sungai. Namun kegiatan lain tentu juga memberikan kontribusi terhadap pengeruhan air di sungai Batang Ombilin. Secara kumulatif dari gangguan di atas akan berpengaruh terhadap komposisi dan struktur komunitas makrozoobentos di sungai tersebut.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2012 di sungai Batang Ombilin Sumatera Barat dengan metode survei, dan teknik pengambilan sampel Purposive Sampling. Sampel dikoleksi pada 6 stasiun yang ditentukan berdasarkan tata guna lahan di sekitar sungai dan aliran limbah yang masuk ke dalam sungai. Masing – masing stasiun dikoleksi 5 sampel dengan menggunakan surber net ukuran kuadrat 30x30 cm². Stasiun penelitian terdiri dari 6 stasiun (Gambar 1). Pada setiap stasiun dilakukan pengukuran fisika – kimia air yaitu suhu dengan termometer Hg, kecepatan arus dengan tali rafia dan gabus, pH dengan kertas pH universal, O₂ dan BOD₅ dengan metoda winkler, Co₂ dengan metoda titrasi NaOH, TSS dengan kertas saring, selanjutnya sampel makrozoobentos diidentifikasi di laboratorium.

Analisis data makrozoobentos dilakukan terhadap kepadatan (ind/m²), kepadatan relative (%) (Michael, 1984), dan frekuensi kehadiran (%) (Krebs, 1989). Untuk mengetahui perbandingan indeks diversitas menggunakan indeks diversitas

$$\text{Shannon-Wiener } (H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i)$$

masing-masing stasiun digunakan uji-t berpasangan menurut Poole (1974), pemerataan populasi dengan indeks equitabilitas ($E = \frac{H'}{H_{maks}}$) dan Indeks

similaritas yang digunakan adalah indeks similaritas Sorensen { $S = 2C/(A+B)$ }.

Hasil dan Pembahasan

Makrozoobentos

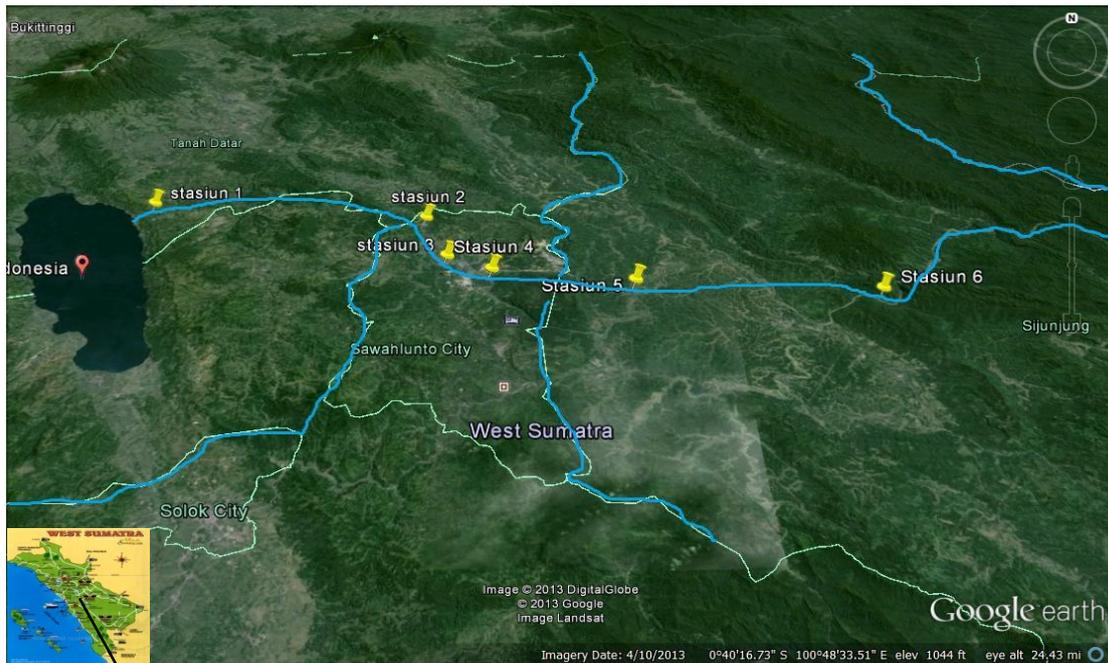
Komunitas makrozoobentos yang ditemukan di sungai Batang Ombilin di ditemukan sebanyak 34 jenis dengan komposisi yaitu kelas Insekta 20 jenis, Gastropoda 5 jenis, Oligochaeta 4 jenis, Hirudinea 2 jenis, Arachnida, Lamellibranchiata, dan Turbellaria masing-masing 1 jenis (Gambar 2). Dari hasil di atas, ternyata jenis yang paling banyak ditemukan adalah kelas Insekta.

Kepadatan Relatif (KR) masing-masing kelas dari komunitas makrozoobentos yang tertinggi didapatkan pada kelas Gastropoda (46,27%), diikuti oleh Lamellibranchiata (22,66 %), Insekta (12,96 %), dan Oligochaeta (12,73 %). Tingginya kepadatan relatif Gastropoda dan Lamellibranchiata di sungai Batang Ombilin karena Batang Ombilin merupakan outlet dari Danau Singkarak, sehingga material-material maupun organisme dapat masuk ke sungai Batang Ombilin termasuk Gastropoda dan Lamellibranchiata yang keberadaannya dominan di danau Singkarak. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa hewan bentos yang tergolong dominan di sungai Batang Ombilin. Ada 4 jenis yaitu *Corbicula multkiana*, diikuti oleh *Melanoides Tuberculata*, *Emmeriopsis lacustris*, dan *Melanoides granifera*. Jenis yang dikatakan dominan dalam hal ini adalah jenis yang memiliki nilai KR >10% (Rondo, 1982). Tingginya kepadatan relatif pada jenis ini disebabkan karena keadaan substrat yang sesuai bagi kehidupannya, dimana jenis ini menyukai kondisi substrat yang berpasir dan berlumpur dengan kecepatan arus lambat (Ulfa, Widianingsih, dan Zainuri (2012).

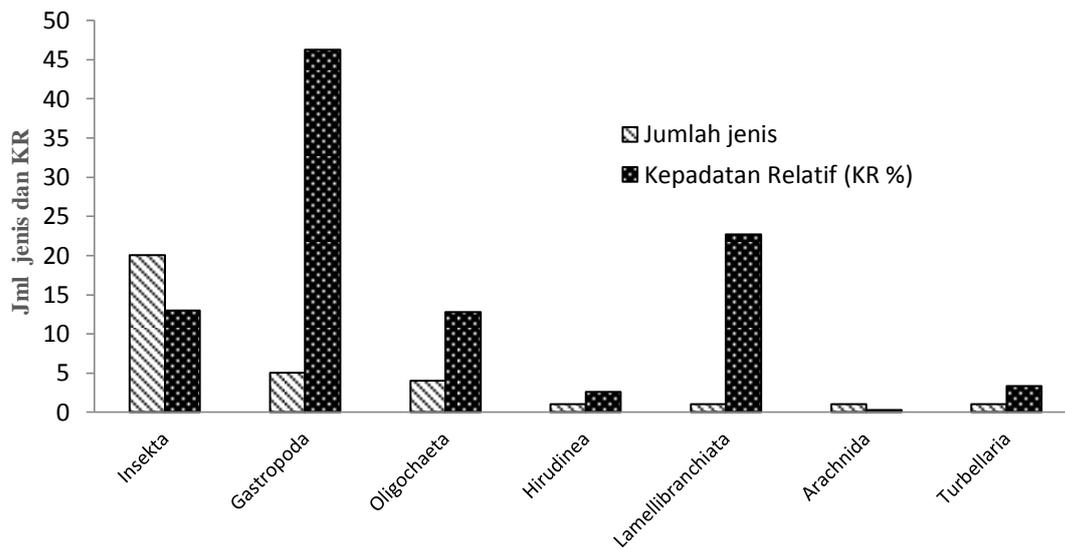
Frekuensi kehadiran, hewan bentos yang dominan berkisar dari 33,33 – 66,67%. Berdasarkan frekuensi kehadiran, hewan bentos di golongkan menjadi 4 kriteria yaitu aksidental (0-25%), assesori (25-50%), konstan (50-75%) dan absolute (>75%) (Suin, 2002). Mengacu pada kriteria di atas maka makrozoobentos

dominan jenis *Emmeriopsis lacustris*,
Melanoides tuberculata dan *Melanoides*

granifera tergolong konstan dan *Corbicula multkiana* tergolong assesori.



Gambar 1. Peta Sumatera Barat dan Stasiun Pengambilan sampel di Sungai Batang Ombilin Sumatera Barat. Keterangan : I : Rambatan, II : Padang Ganting, III : Kolok Mudik, IV : Talawi, V : 7koto, VI : Silokek.



Gambar 2. Komposisi Komunitas Makrozoobentos di sungai Batang Ombilin Sumatera Barat.

Kepadatan total hewan bentos secara keseluruhan di sungai Batang Batang Ombilin rata – rata 130, 18 ind/m², berkisar dari 44,44 – 391,07 ind/m² (Tabel 2), yang tertinggi pada stasiun I dan terendah pada stasiun VI. Pada setiap stasiun ditemukan

jenis dominan. Jenis dominan pada stasiun I *Corbicula multkiana*, *Emmeriopsis lacustris* dan *Melanoides granifera*., stasiun II *Thiara scabra*, *Melanoides granifera* dan Tubifidae 1., stasiun III *Melanoides tuberculata*., stasiun IV *Melanoides*

tuberculata, *Melanoides granifera* dan *Emmeriopsis lacustris*., stasiun V *Melanoides granifera*, *Thiara scabra*, *Choroterpes* sp., *Ecdyonurus* sp., *Ephemerella* sp., dan Tubifidae 1., stasiun V Tubifidae 1, *Branchiura* sp., dan *Tubifex* sp. (Tabel 3). Kriteria dominan yang digunakan adalah kriteria yang digunakan oleh Rondo (1982) bahwa jenis dikatakan dominan apabila jenis tersebut mempunyai kepadatan relatif paling sedikit 10%.

Struktur Komunitas Makrozoobentos

Indeks diversitas yang ditemukan di setiap stasiun berkisar dari 1,19-2,22 dengan rata-

rata 1,73 (Tabel 4). Indeks diversitas (H') komunitas makrozoobentos dapat digunakan dalam menilai kualitas perairan. Menurut Sastrawijaya (2000) klasifikasi derajat pencemaran sungai berdasarkan indeks diversitas dapat digolongkan sebagai berikut : tidak tercemar ($H' > 2,0$), tercemar ringan ($H' = 1,6-2,0$), tercemar sedang ($H' = 1,0 - 1,6$), dan sungai tercemar berat ($H' < 1,0$). Berdasarkan kriteria tersebut maka sungai Batang Ombilin termasuk kedalam kriteria sungai yang tidak tercemar sampai tercemar ringan.

Tabel 1. Komposisi Jenis Makrozoobentos Berdasarkan Kepadatan Relatif dan Frekuensi Kehadiran (urutan 4 besar) di Batang Ombilin Sumatera Barat

No	Jenis	Kepadatan Relatif (%)	Frekuensi Kehadiran (%)
1.	<i>Corbicula multkiana</i>	22,66	33,33
2.	<i>Melanoides tuberculata</i>	17,35	50,00
3.	<i>Emmeriopsis lacustris</i>	13,57	50,00
4.	<i>Melanoides granifera</i>	11,38	66,67

Tabel 2. Jumlah Jenis dan Kepadatan Total Masing-masing Stasiun di Sungai Batang Ombilin Sumatera Barat.

Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Stasiun V	Stasiun VI
Jumlah Jenis	10	13	8	14	10	4
Kepadatan Total (Ind/m ²)	391,07	55,55	71,00	175,54	37,77	44,44
Σ (ind/m ²)			130,18			

Tabel 3. Jenis Dominan Setiap Stasiun Penelitian di Sungai Batang Ombilin Sumatera Barat.

No.	Taksa	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Stasiun V	Stasiun VI
Gastropoda							
1.	<i>Melanoides granifera</i>	11,36%	20,00%	-	16,46%	11,76%	-
2.	<i>Melanoides tuberculata</i>			68,75%	39,24%		
3.	<i>Emmeriopsis lacustris</i>	21,02%			12,56%		
4.	<i>Thiara scabra</i>		20,00%			11,76%	
Insekta							
5.	<i>Choroterpes</i> sp.					11,76%	
6.	<i>Ecdyonurus</i> sp.					11,76%	
7.	<i>Ephemerella</i> sp.					11,76%	
Lamellibranchiata							
8.	<i>Corbicula multkiana</i>	44,88%					
Oligochaeta							
9.	Tubifidae 1		16,00%			11,76%	30,00%
10.	<i>Branchiura</i> sp.						45,00%
11.	<i>Tubifex</i> sp.						20,00%

Tabel 4. Indeks Diversitas dan Equitabilitas Makrozoobentos di Sungai Batang Ombilin Sumatera Barat

Parameter	Stasiun Penelitian						Batang Ombilin
	I	II	III	IV	V	VI	
H'	1.67a	2,16ab	1,19bc	1,94bd	2,22bde	1,19bdef	1,73
E	0,55	0,59	0,45	0,41	0,93	0,88	0,63

Keterangan : I = Rambatan (Hulu), II = Padang Ganting, III = Kolok Mudik, IV = Talawi, V = 7 Koto, VI = Silokek (Hilir). Huruf yang sama pada kolom yang berbeda menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji-t taraf 5%

Tabel 5. Indeks Similaritas Sorensen Komunitas Makrozoobentos antar Stasiun Penelitian di Batang Ombilin Sumatera Barat

Stasiun	I	II	III	IV	V	VI
I	-	17.39%	22,22%	33,33%	30.00%	14.28%
II	-	-	19.04%	22.22%	26.08%	23.53%
III	-	-	-	36.36%	33.33%	16.67
IV	-	-	-	-	33.33%	22.22%
V	-	-	-	-	-	28.57%
VI	-	-	-	-	-	-

Keterangan : I = Kec. Rambatan, II = Padang Ganting, III = Kolok Mudik, IV = Talawi, V = Kec. Tujuh koto, VI = Nagari Silokek.

Tabel 6. Kondisi Fisika-Kimia Air Sungai Batang Ombilin Sumatera Barat. Pada Stasiun Pengambilan Sampel Hewan Bentos

Parameter	Satuan	Stasiun pengamatan					
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Stasiun V	Stasiun VI
Suhu Air	(°C)	28,00	27,00	29,00	27,50	28,00	25,00
Kec. Arus	(cm/det)	24,15	79,15	49,34	40,98	78,32	28,22
Kedalaman	(cm)	55	100	150	150	80	50
pH		7	6,5	7	7	6,5	6,5
DO	(ppm)	5,36	5,30	4,89	4,9	4,55	4,29
CO ₂	(ppm)	0,79	0,88	1,84	4,84	4,40	5,87
BOD ₅	(ppm)	1,74	1,75	0,94	0,97	0,8	0,67
TSS	(mg/l)	25,00	11,00	30,00	42,00	50,00	61,00
Substrat		B.P.L	K.P.L	P.L	P.L	K.P.L	L.P
Ketinggian	(mdpl)	370	227	222	219	168	151

Keterangan : I = Kec. Rambatan, II = Padang Ganting, III = Kolok Mudik, IV = Talawi, V = Kec. Tujuh koto, VI = Nagari Silokek. B = Berbatu, K = Kerikil, P = Berpasir, L = Berlumpur.

Berdasarkan hasil uji-t taraf 5%, menunjukkan indeks diversitas makrozoobentos antara stasiun I dan II berbeda dengan III, IV, Stasiun IV, V dengan VI, Stasiun III, IV, V dengan VI. Perbedaan indeks diversitas yang diperoleh karena kondisi perairan pada tiap stasiun yang berbeda, misalnya faktor fisika-kimia air, substrat, dan suhu yang berbeda pada setiap stasiun, sehingga menunjukkan keanekaragaman dan komposisi makrozoobentos yang berbeda.

Menurut Kendeigh (1980) bahwa kesamarataan populasi suatu komunitas dapat dilihat dari indeks equitabilitas

dimana nilai bergerak dari 0-1, bila nilai mendekati satu maka dikatakan populasi dalam komunitas tersebut merata, sedangkan nilai yang mendekati nol berarti populasi tidak merata. Indeks equitabilitas di Batang Ombilin rata-rata 0,63 berkisar antara 0,41-0,93 (Tabel 5). Berdasarkan indeks equitabilitas yang didapatkan pada masing-masing stasiun dapat disimpulkan bahwa populasi di Batang Ombilin merata kecuali pada stasiun III dan IV.

Indeks similaritas digunakan untuk mengetahui kesamaan jenis dalam komunitas makrozoobentos antar stasiun yang dibandingkan. Berdasarkan hasil

penghitungan Indeks kesamaan (Sorensen; IS) dari komunitas makrozoobentos (Tabel 5) didapatkan nilai indeks kesamaan kisarannya adalah 16,67% - 36,36% . Indeks kesamaan yang di dapatkan di sungai Batang Ombilin tergolong rendah.

Jika komunitas yang dibandingkan mempunyai indeks similaritas yang lebih besar dari 50% maka komposisi kedua komunitas yang dibandingkan dikatakan sama, dan sebaliknya jika indeks similaritasnya kurang dari 50% maka komposisi kedua komunitas tersebut dikatakan berbeda (Kendeigh, 1980). Indeks Similaritas komunitas makrozoobentos di Batang Ombilin kurang dari 50%, yang berarti komposisi komunitas makrozoobentos di Batang Ombilin pada setiap stasiun berbeda. Perbedaan ini disebabkan karena berbedanya faktor fisika-kimia air seperti kecepatan arus, kedalaman, nilai TSS, DO, BOD, CO₂ dan Substrat.

Fisika-Kimia Perairan

Kedalaman pengambilan sampel di sungai Batang Ombilin berkisar antara 50-150 cm. Kedalaman terendah pada stasiun VI (Silokek) yaitu 50 cm, dan kedalaman tertinggi berada pada stasiun III (Kolok Mudik) dan IV (Talawi) yaitu 150 cm. Febriansyah (2011) menjelaskan bahwa perbedaan kedalaman di sungai sangat mempengaruhi jenis hewan bentos yang hidup di perairan tersebut.

Suhu keenam stasiun berkisar antara 25-29⁰C. Kisaran suhu yang diukur ini sesuai untuk kehidupan makrozoobentos secara umum yaitu 26-31⁰C (Ekaningrum, Ruswahyuni, dan Suryanti 2012). Allan (2001) menyatakan suhu air sungai dapat dipengaruhi oleh variasi musim, iklim elevasi dan vegetasi sepanjang aliran sungai. Kecepatan arus sungai pada keenam stasiun penelitian berkisar 24,15-79,15 cm/det. Kecepatan arus tertinggi pada stasiun II sebesar 79,15 cm/det, dan kecepatan arus terendah pada stasiun I sebesar 24,15 cm/det. Tingginya kecepatan arus pada stasiun II karena topografi sungai yang relatif miring dan curam. Ini didukung oleh Odum (1998) bahwa air sungai

tergantungan pada kemiringan, ketinggian, kedalaman dan lebar sungai.

Berdasarkan pengukuran terhadap pH didapatkan nilai pH berkisar antara 6,5-7. Nilai pH yang didapatkan dari keenam stasiun di sungai Batang Ombilin tergolong netral dan masih mendukung perkembangan makrozoobentos.. Kandungan Oksigen Terlarut (DO) di Batang Ombilin berkisar antara 4,29-5,36 ppm. Lee, Wang, dan Kuo (1978) menyatakan kisaran nilai DO antara 4,5 – 6,4 termasuk perairan yang tercemar ringan. Nilai oksigen terlarut tertinggi ditemukan pada Stasiun I yaitu 5,36 ppm, sedangkan oksigen terendah terdapat pada Stasiun VI yaitu 4,29 ppm. Penyebab utama berkurangnya kadar oksigen terlarut dalam air disebabkan adanya bahan pencemar yang dapat menguras oksigen. Bahan pencemar tersebut terdiri dari bahan-bahan organik dan anorganik yang berasal dari berbagai sumber, seperti kotoran hewan dan manusia, sampah organik, bahan-bahan buangan dari industri dan rumah tangga (Marganof, 2007). Fenomena ini tampak pada Stasiun VI yang berada di daerah Silokek yang merupakan stasiun paling hilir. Banyak bahan (material) yang terakumulasi di stasiun ini sebagian besar berasal dari stasiun sebelumnya. Akumulasi bahan ini dapat menguras oksigen terlarut lebih besar, hal ini tampak dari nilai DO nya lebih rendah dari pada stasiun-stasiun sebelumnya (Tabel 1). Nilai CO₂ bebas di perairan Batang Ombilin berkisar 0,79-5,87 ppm. CO₂ tertinggi diperoleh pada stasiun VI (Silokek), sedangkan yang terendah terdapat pada stasiun I (kec. Rambatan). Nilai CO₂ cenderung meningkat sampai stasiun VI. Welch (1952) dan Sastrawijaya (2000) menyatakan bahwa, untuk kehidupan hewan akuatik sebaiknya kandungan CO₂ bebas tidak melebihi 5 ppm.

BOD₅ merupakan salah satu indikator pencemaran organik pada suatu perairan. Perairan dengan nilai BOD₅ tinggi mengindikasikan bahwa air tersebut tercemar oleh bahan organik. BOD₅ pada enam stasiun penelitian tergolong rendah yang berkisar antara 0,67-1,75 ppm. Lee, Wang dan Kuo (1978) menyatakan nilai BOD₅ ≤ 2,9 perairan tersebut tidak

tercemar. *Total Suspended Solid* (TSS) merupakan padatan tersuspensi di dalam air yang mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam badan perairan. Nilai TSS di sungai Batang Ombilin berkisar antara 11,00-61,00mg/l, yang terendah pada stasiun II dan tertinggi pada stasiun VI. Tingginya nilai TSS di Stasiun VI sebesar 61,00 mg/l, karena Stasiun VI merupakan bagian sungai paling hilir dan arus relatif tenang sehingga sebagian besar material yang berasal dari stasiun sebelumnya terakumulasi di stasiun ini. Secara langsung TSS berpengaruh terhadap proses penyaringan makanan dari hewan bentos yang bersifat filter feeder. Padatan tersuspensi juga dapat menghalangi penetrasi cahaya matahari yang diperlukan oleh alga dan mikrofitanya untuk berfotosintesis sehingga secara tidak langsung mempengaruhi keberadaan makanan makrozoobentos

Kesimpulan

Hasil penelitian didapatkan komposisi jenis makrozoobentos sebanyak 34 jenis yang tersusun ke dalam 7 kelas, yaitu Insekta 20 jenis, Gastropoda 5 jenis, Oligochaeta 4 jenis, Hirudinea 2 jenis, Arachnida, Lamellibranchiata, dan Turbellaria masing-masing 1 jenis. Kepadatan relatif terbesar pada kelas Gastropoda 46,27%, dan terendah pada kelas Arachnida 0,28%. Adapun Indeks diversitas makrozoobentos adalah 1,73 berkisar dari 1,19-2,22 yang tertinggi pada stasiun V dan terendah pada stasiun I. Indeks equitabilitas berkisar antara 0,41-0,93 yang tertinggi pada stasiun VI dan terendah pada stasiun IV. Indeks similaritas berkisar antara 11,11-34,78% yang menunjukkan komposisi makrozoobentos di Batang Ombilin berbeda pada tiap stasiunnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada saudara Nurhidayata, Reszi Juniarmi, Gusna Merina, Ravelino Nesti, Beni Arengga, Ryki Periwaldi dan Muhammad Zulkifli yang telah banyak

membantu dalam penelitian ini baik di lapangan maupun di laboratorium ini.

Daftar Pustaka

- Allan, J. D. 2001. *Stream Ecology : Structure and Function of Running Waters*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Ekaningrum, N. Ruswahyuni dan Suryanti. 2012. Kelimpahan Hewan Makrozoobentos Yang Berasosiasi Pada Habitat Lamun Dengan Jarak Berbeda di Perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*. Universitas Diponegoro. Jawa Tengah. 1 :1- 6
- Febriansyah. 2011. *Komunitas Makrozoobentos di Sungai Batang Hari Kabupaten Solok Selatan*. Skripsi Sarajan Biologi Fmipa Universitas Andalas. Padang. (tidak dipublikasikan).
- Izmiarti. 2010. Komunitas Makrozoobentos di Banda Bakali Kota Padang. *Jurnal Biospectrum 6 (1)*. 34-40.
- Kendeigh, S. C. 1980. *Ecology With Special Refrence to Animal and Mans*. Pretince-Hall of India Private Limited. New Delhi
- Lee, C.D., S.B. Wang, and C.L. Kuo. 1978. *Benthic and fish as biological indicator of water quality with reference to Community Index*. Bangkok.
- Musreni, Y. 2006. *Komunitas Makrozoobentos di Batang Arau Kota Padang*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang (Tidak dipublikasi).
- Odum, E. P. 1998. *Dasar- Dasar Ekologi*. Diterjemahkan oleh Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Oktarina, A. 2011. *Komunitas Makrozoobentos di Sungai Batang Anai Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi Fmipa Universitas Andalas. Padang. (Tidak dipublikasi).
- Peraturan Gubernur Sumatera Barat. 2009. *Penetapan Klasifikasi Baku Mutu Air Sungai Batang Ombilin dan Batang*

- Anai. <http://www.sumbarprov.go.id/detail.php?id=864>. Diakses 1 Oktober 2012.
- Putra, D. A. 2008. *Komunitas Makrozoobentos di Sungai Batang Agam Payakumbuh*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas (tidak dipublikasikan).
- Poole, R. W. 1974. *An Introduction to Quantitative Ecology*. McGraw-Hill. Kogasuco. Tokyo.
- Rakhman, A. 2006. *Komunitas Makrozoobentos dan Kualitas Batang Kuranji* Padang. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. (tidak dipublikasikan).
- Rondo, M. 1982. *Hewan Bentos Sebagai Indikator Ekologi di Sungai Cikapundung Bandung*. Tesis S2 Biologi. Institut Teknologi Bandung (Tidak dipublikasikan).
- Sastrawijaya, A. T. 2000. *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suin, N. M. 2002. *Metoda Ekologi*. Penerbit Universitas Andalas. Padang.
- Ulfah, Y. Widianingsih, dan Zainuri, M. 2012. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Wilayah Morosari Desa Bedono Kecamatan Demak. *Journal of Marine Research*. 2 :188-196.
- Welch, P. S. 1952. *Limnology*. Mc. Graw - Hill publication. New York.