

**IDENTIFIKASI JENIS, KERAPATAN DAN DIVERSITAS PLANKTON BENTOS
SEBAGAI BIOINDIKATOR PERAIRAN SUNGAI PEPE SURAKARTA**

**IDENTIFICATION, DENSITY AND DIVERSITY OF PLANKTON AND BENTOS
AS BIOINDICATOR AT PEPE RIVER SURAKARTA**

**METI INDROWATI¹, TJAHJADI PURWOKO², ESTU RETNANINGTYAS²,
RARAS IKA YULIANTI¹, SITI NURJANAH¹, DWITO PURNOMO¹, PANDU
HARYO WIBOWO¹**

¹Pendidikan Biologi FKIP UNS, ²Biologi FMIPA UNS

ABSTRACT

Plankton and benthos are two communities of organisms that can be used as bioindicator of aquatic environment. The purpose of this research were to determine kinds, density and diversity of plankton and benthos in Pepe river Surakarta as bioindicator.

Study site was devided into 3 station as sampling location. Data sampling of identifying the type, density and calculating the value of diversity index (ID) according to Shannon Wiener formula. Investigations carried out measurements of environmental parameters, namely temperature, pH and Dissolved Oxygen

The result showed that 1) identified 20 kinds of plankton in Pepe river Surakarta namely *Spirogyra*, *Eustidentat*, *Pleurosigma*, *Oscillatoria*, *Euglena*, *Aungilospora*, *Gonatozygon*, *Dendrospora*, *Amoeba*, *Blepharisma sp*, *Hapalosiphon*, *Skeletonema*, *Synura*, *Stentor*, *Worochinia*, *Leptomitius*, *Peridinium*, *Paramecium*, *Volvox*, *Rhizosolenia*, and *Lyngbia* with the composition and density vary between each sampling site, 2) Identified 3 kinds of benthos in Pepe river Surakarta namely *Melanoides sp*, *Lymnaea sp* and *Fimbria fimbriata* with the composition and density vary between each sampling site and 3) the Shannon Wiener Diversity Index (ID) of plankton and benthos in Pepe river Surakarta ranged from 0.98 to 1.98, showing the condition of polluted waters from mild to severe, varied between sampling sites.

Kata kunci : plankton, bentos, density , diversity, Pepe river

Pendahuluan

Perairan sungai merupakan salah satu ekosistem yang menjadi salah satu komponen utama dari lingkungan. Kondisi perairan sungai secara tidak langsung dapat menunjukkan kondisi lingkungan . Pesatnya pembangunan suatu kawasan di satu sisi membawa dampak positif berupa produk yang bermanfaat bagi masyarakat, akan tetapi di sisi lain

juga menghasilkan limbah yang apabila tidak ditangani dengan tepat dapat mengganggu keseimbangan lingkungan. Efek jangka panjang dari degradasi kualitas lingkungan dimungkinkan menjadi efek domino negative bagi sektor lain diantaranya kesehatan, sosial dan ekonomi.

Sungai Pepe atau Kali Pepe merupakan salah satu sungai yang melintas di dalam kota Surakarta.

Daerah hulu dimulai dari lereng gunung Merapi, melintasi beberapa kabupaten sebelum memasuki kota Surakarta dan daerah hilir bermuara di Bengawan Solo. Berdasar peta kota Surakarta yaitu peta *Banjir dan Situasi Tanggul* dari Proyek Bengawan Sala (PBS) Direktorat Jenderal Pengairan tahun 2001, terlihat bahwa Sungai Pepe merupakan salah satu elemen penting dalam menopang kehidupan lingkungan kota Surakarta. Sepanjang aliran Sungai Pepe terdapat dua pintu air yaitu Tirtonadi dan Demangan yang dibangun sebagai upaya pengelolaan genangan air dan banjir di kota Surakarta. Posisi Sungai pepe yang membelah dalam kota Surakarta dan tepiannya yang padat dengan hunian penduduk serta pesatnya pertumbuhan industri di Sungai pepe Surakarta membuat Sungai Pepe berpotensi besar menjadi tempat membuang limbah baik domestik maupun industri. Adanya limbah tersebut berpengaruh pada kualitas lingkungan perairan yang diantaranya dapat ditunjukkan dengan parameter kimia, fisika dan biologi.

Parameter biologi dalam hal ini bioindikator sering dipergunakan sebagai salah satu parameter kualitas perairan. Bioindikator dapat berupa organisme atau respon biologi yang

keberadaannya menjadi penanda kondisi lingkungan. Krebs (2006) menjelaskan bahwa kriteria organisme indikator dalam lingkup spesies atau diantaranya yaitu, dikenal secara taksonomi dan stabil, sehingga diketahui toleransi dan requirementsnya, tinggal menetap di suatu wilayah, dapat diteliti dengan mudah, spesies bersifat khusus pada habitat tertentu dan spesies berhubungan dekat dengan kelompok taksa lain yang juga bisa sebagai indikator

Secara khusus bahwa bioindikator adalah kelompok atau komunitas organisme yang keberadaannya atau perilakunya di alam berhubungan dengan kondisi lingkungan, apabila terjadi perubahan kualitas air maka akan berpengaruh terhadap keberadaan dan perilaku organisme tersebut, sehingga dapat digunakan sebagai penunjuk kualitas lingkungan.

Keragaman jenis dan kepadatan makhluk hidup di perairan sungai merupakan sebagian dari bioindikator yang dapat menunjukkan kualitas lingkungan. Plankton dan bentos merupakan dua golongan makhluk hidup yang dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan.

Plankton memiliki sifat unik karena posisinya yang berada di dasar piramida makanan, sehingga

pengetahuan akan kondisi jenis dan kerapatan plankton dapat menjadi dasar analisa kemelimpahan sumber daya serta memegang peran penting dalam mempengaruhi produktifitas primer perairan sungai.

Sementara itu bentos juga memiliki sifat istimewa di mana kondisi makroskopisnya memungkinkan untuk digunakan sebagai biomonitor yaitu metode pemantauan kualitas air dengan menggunakan indikator biologis dengan memanfaatkan partisipasi masyarakat. Beberapa jenis dari bentos salah satunya yang berasal dari kelas gastropoda diketahui memiliki peran sebagai bioremediator lingkungan dengan salah satunya ditunjukkan dengan kemelimpahan jumlah/kerapatan untuk spesies tertentu pada perairan tercemar (Indrowati dkk, 2003). Selain itu bentos juga efektif sebagai bioindikator dikarenakan memiliki respon yang berbeda respon yang berbeda terhadap suatu bahan pencemar yang masuk dalam perairan sungai dan bersifat immobile (Hynes, 1974; Hilsenshoff, 1977; Suwondo dkk, 2005). Penelitian tentang plankton maupun bentos dari aspek kerapatan dan keragaman jenis telah dilakukan para peneliti guna mengetahui kondisi perairan tertentu, diantaranya melalui

penelitian Astirin dkk (2001), Feri-anita fahrul dkk (2005) serta Ari Susilowati dkk (2001). Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa plankton dan bentos terbukti efektif sebagai bioindikator perairan sungai.

Berdasarkan latar belakang di atas dilakukan penelitian tentang identifikasi jenis dan kerapatan plankton bentos sebagai bioindikator perairan Sungai Pepe Surakarta. Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberi gambaran riil tentang kondisi atau kualitas perairan sungai pepe Surakarta dari aspek biologis sehingga dapat menjadi salah satu sumber informasi dalam pengembangan kawasan kota Surakarta maupun wilayah penopang sekitarnya secara berkelanjutan.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di sepanjang perairan Sungai Pepe Surakarta dengan menentukan 3 lokasi penelitian yaitu hulu,tengah dan hilir. Dalam setiap lokasi penelitian atau stasiun diambil sampel pada 3 titik yaitu tepi kiri,tengah dan tepi kanan sebagai substasiun. Pada tiap substasiun,dilakukan 3 kali pengambilan sampel sebagai ulangan. Penelitian dilakukan melalui dua tahap utama yaitu pengam-

bilan sampel plankton bentos serta penghitungan kerapatan plankton bentos. Selain itu juga dilakukan pengukuran parameter kimia fisika sungai meliputi DO Dissolved Oxygen, pH dan Suhu.

1. Pengambilan sampel plankton bentos

Pengambilan sampel plankton menggunakan plankton net atau jaring plankton, dengan diameter mulut jaring 31 cm, panjang 80 cm dan ukuran mata jaring 60 mikrom. Sampel yang sudah terjaring dalam plankton net dimasukkan botol flakon dan diberi formalin 4% sebagai pengawet. Selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium untuk dilakukan identifikasi jenis dan dihitung kerapatannya. Identifikasi jenis dilakukan melalui pengamatan di bawah mikroskop dan dibantu buku identifikasi plankton. Selanjutnya dilakukan analisis penghitungan kerapatan atau densitas sampel berdasar metode sapuan di atas objek glass sedgwick rafter dengan satuan individu per meter kubik. Pengambilan sampel bentos dilakukan pada titik yang sama dengan lokasi pengambilan plankton. Pengambilan sampel

bentos dilakukan dengan menggunakan Sauber dan Ekman Grab disesuaikan dengan kondisi di setiap stasiun apakah berarus deras/tidak dan dasar berpasir/berbatu. Sampel bentos yang sudah diambil selanjutnya disaring dengan saringan bertingkat dan diawetkan dengan formalin 4%.

Sampel bentos yang sudah diambil selanjutnya diidentifikasi di laboratorium dengan bantuan mikroskop, mikroskop stereo dan buku identifikasi bentos (Roberts dkk, 1982)

2. Penghitungan kerapatan plankton bentos

Kerapatan atau densitas plankton dihitung dengan rumus sebagai berikut (Ari Susiolowati dkk, 2001) :

$$n = \frac{(a \times c)}{L}$$

Keterangan :

n : densitas (kerapatan) plankton.

a : cacah individu plankton dalam 1 ml sampel.

c : volume konsentrasi plankton dalam flakon (5 ml).

L: volume plankton yang dicuplik (liter).

Sedangkan kerapatan atau densitas bentos dihitung dengan rumus (Cox, 1999):

$$N = \frac{10.000}{r \times l} \times \sum_1^s c$$

N = kerapatan bentos
 S = jumlah spesies
 c = jumlah individu tiap spesies
 r = jumlah ulangan pengambilan
 l = luas bidang pengambilan pada alat (cm²)

3. Interpretasi Data

Dilakukan interpretasi data melalui uji lanjutan pengukuran Indeks Diversitas plankton bentos yang dihitung berdasarkan rumus Shanon & Weaver yaitu:

$$H = - \sum \phi_i \ln \phi_i \quad \text{se-}$$

Dimana:

H = Indeks Diversitas (ID)
 Shanon-Wiener

N = Jumlah total seluruh spesies

n = Jumlah spesies X

Selanjutnya nilai ID tiap stasiun dikonversikan ke dalam standart baku mutu air untuk mengetahui tingkat pencemaran (Wisnu Wardhana, 2006).

Tabel 1. Hasil identifikasi jenis, densitas dan indeks diversitas plankton di Sungai Pepe Surakarta

Golongan/spesies	Stasiun		
	1	2	3
	Jumlah individu		
<i>Spirogyra</i>	51	29	259
<i>Eustidentat</i>	1	0	0
<i>Pleurosigma</i>	5	1	0
<i>Oscillatoria</i>	13	2	79
<i>Euglena</i>	1	1	1
<i>Aungilospora</i>	8	48	29
<i>Gonatozygon</i>	2	3	3
<i>Dendrospora</i>	1	1	0
Golongan/spesies	Stasiun		
	1	2	3
	Jumlah individu		
<i>Amoeba</i>	2	12	19
<i>Blepharisma sp</i>	8	0	1

Pembahasan

Penelitian dilakukan di sepanjang aliran sungai Pepe Surakarta dengan 3 stasiun yaitu stasiun 1, 2 dan 3 yang masing-masing berlokasi di daerah hulu (stasiun 1, dekat terminal tirtonadi setelah pintu air tirtonadi) pangkal perairan sungai pepe memasuki dalam kota Surakarta, stasiun 2 daerah tengah berlokasi di kelurahan ketelan dan daerah hilir yaitu stasiun 3 sekitar Pintu Air Demangan yang merupakan daerah muara pertemuan dengan aliran bengawan Solo.

Berdasar hasil pengambilan dan penghitungan kerapatan plankton, teridentifikasi jenis-jenis palankton, nilai densitas dan indeks diversitas tersaji dalam Tabel 1. berikut :

<i>Hapalosiphon</i>	1	0	0
<i>Skeletonema</i>	8	28	2
<i>synura</i>	7	5	0
<i>Stentor</i>	9	2	9
<i>Worochinia</i>	7	11	0
<i>Leptomitius</i>	1	0	0
<i>peridinium</i>	5	0	1
<i>Paramecium</i>	2	0	23
<i>Volvox</i>	1	0	5
<i>Rhizosolenia</i>	0	1	47
<i>Lyngbia</i>	0	0	1
Jumlah kelompok ditemukan	19	14	14
Jumlah Total Individu Dalam Benda Uji	133	145	479
Densitas : Jumlah Individu / ml	0.392	0.434	1.078
ID (indeks Diversitas)	1.98	1.89	0.99
Kategori	TERCEMAR RINGAN	TERCEMAR RINGAN	TERCEMAR BERAT
Suhu Analisis : 26 ° C			

Tabel 2. Hasil identifikasi jenis, densitas dan indeks diversitas bentos di Sungai Pepe Surakarta

stasiun 1				
spesies	Jumlah individu	phi	ln phi	phi ln [phi
melanoides	6	0.4	-0.91629	-0.36652
lymnaea	3	0.2	-1.60944	-0.32189
Fimbria fimbriata	6	0.4	-0.91629	-0.36652
jumlah	15			-1.05492
DENSITAS	222.2			
ID	1.05492	tercemar sedang		
stasiun 2				
spesies	jumlah individu	phi	ln phi	phi ln phi
Melanoides	16	0.307692	-1.17865	-0.36266
Lymnaea	10	0.192308	-1.64866	-0.31705
Fimbria fimbriata	26	0.5	-0.69315	-0.34657
Jumlah	52			-1.02629
DENSITAS	770.4			
ID	1.02629	tercemar sedang		
Stasiun 3				
spesies	jumlah individu	phi	ln phi	phi ln phi
melanoides	20	0.434783	-0.83291	-0.36213
lymnaea	6	0.130435	-2.03688	-0.26568
Fimbria	20	0.434783	-0.83291	-0.36213
jumlah	46			-0.98995
densitas	681.5			
ID	0.98995	tercemar berat		

Kondisi bioindikator diantaranya keanekaragaman jenis dan densitas dapat menjadi petunjuk dalam menentukan

kualitas perairan tersebut. Reynolds (2006) menjelaskan bahwa plankton memiliki karakteristik tertentu dalam

strategi adaptasi terhadap lingkungannya, diantaranya melalui C strategies (kompetisi), Ruderal strategies yaitu memiliki toleransi terhadap beberapa stressing lingkungan serta SS strategies yaitu beberapa plankton yang toleransi tinggi terhadap stress lingkungan yang kronik.

Sejalan dengan pendapat tersebut, hasil analisa sampel yang diambil yaitu plankton di stasiun 1 menunjukkan ada 19 golongan/jenis plankton teridentifikasi. Kondisi parameter lingkungan yang lain yaitu DO dissolved oxygen menunjukkan angka 3.1 ppm paling tinggi dibanding stasiun 2 (2.0 ppm) dan stasiun 3 (0.5 ppm). Penghitungan densitas enunjukkan angka 0.392 dengan nilai ID indeks diversitas Shanon Wiener 1.98 yang berarti tercemar ringan.

Sementara itu hasil identifikasi sampel bentos di stasiun 1 menunjukkan ada 3 jenis bentos teridentifikasi yaitu golongan Melanoides, Lymnaea dan fimbria fimbriata. Hasil penghitungan densitas atau kerapatan bentos menunjukkan angka 222.2 dan nilai ID 1.054 yang menunjukkan bahwa perairan tersebut berada dalam kondisi tercemar sedang.

Pada stasiun yang sama, berdasar nilai ID menunjukkan kondisi yang berbeda dimana berdasar keberadaan plankton teridentifikasi bahwa perairan

dalam kondisi tercemar ringan sedangkan berdasar keberadaan bentos teridentifikasi bahwa perairan dalam kondisi tercemar sedang. Hal ini dapat diklarifikasi dengan penunjuk lain diantaranya pH. Data pengukuran pH di lokasi menunjukkan nilai 7.2. Berdasar keputusan Gubernur Jateng No 660.1/26/1990 tentang ambang batas baku mutu air Golongan C menunjukkan bahwa nilai pH tersebut berada dalam ambang normal yaitu dalam kisaran 6.5-8.5. Hal senada juga terlihat dari pengukuran parameter lain yaitu DO yang menunjukkan nilai 3.1 yang berarti masih memenuhi syarat baku mutu yaitu > 3 ppm.

Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi perairan sungai Pepe Surakarta pada stasiun 1 masih memiliki toleransi untuk berkembangnya biota perairan seperti plankton dan bentos. Hal ini menunjukkan bahwa di lokasi tersebut, ketersediaan sarana untuk kelangsungan biota air plankton bentos yang teridentifikasi masih mencukupi.

Lebih jauh data analisa sampel dari stasiun 1 menunjukkan bahwa kelompok yang paling banyak ditemukan adalah *Spyrogira*. Menurut Astirin dkk (2001), diversitas di suatu perairan biasanya dinyatakan dalam jumlah spesies yang terdapat di tempat tersebut. Semakin besar jumlah spesies

akan semakin besar pula diversitasnya. Hubungan antara jumlah spesies dengan jumlah individu dapat dinyatakan dalam bentuk indeks diversitas. Dari data yang diperoleh dapat diketahui kerapatan jenis (densitas) plankton yang ditemukan pada stasiun I adalah sebesar 0,392. Kerapatan jenis ini tergolong rendah dibandingkan dengan kerapatan pada stasiun lainnya, tetapi jumlah jenis yang ditemukan banyak dan jumlahnya tersebar merata. Menurut Astirin (2001) keanekaragaman dan jumlah organisme dalam komunitas plankton di badan air tawar biasanya merupakan fungsi dan banyaknya jumlah bahan organik yang tersedia. Kemelimpahan jenis dan jumlah organisme yang ditemukan pada stasiun 1 tersebut salah satunya dikarenakan adanya jumlah bahan organik yang tersedia berdasarkan kebutuhan organisme yang menempati habitat tersebut, sehingga organisme tersebut dapat berkembang biak secara maksimal.

Pada stasiun 2, teridentifikasi 14 jenis plankton dengan hasil perhitungan densitas atau kerapatan sebesar 0.434 dan nilai ID 1.89 yang menunjukkan bahwa lokasi tersebut dalam kondisi tercemar ringan.

Dari data plankton yang teridentifikasi di stasiun 2, golongan yang paling banyak ditemukan adalah *Anguillospora*. Kerapatan jenis atau densitas spesies

yang ditemukan pada stasiun II adalah sebesar 0,434. Kerapatan tersebut tidak terlalu sedikit dan juga tidak terlalu banyak bila dibandingkan dengan stasiun I dan III. Kerapatan pada stasiun II tergolong sedang dengan 14 jenis genus yang ditemukan dan persebaran jumlah yang merata walaupun terdapat beberapa jenis genus yang jumlahnya menonjol atau paling banyak jumlahnya dibandingkan jenis yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa hanya beberapa jenis plankton yang mampu bertahan hidup dan menyesuaikan diri dengan baik terhadap lingkungan yang ada, serta berkembang biak secara maksimal.

Hasil identifikasi bentos di stasiun 2 menunjukkan jumlah dan jenis yang sama dengan stasiun 1 yaitu ada 3 golongan bentos berupa melanoides, lymnaea dan fimbria. Perhitungan densitas bentos menunjukkan angka 770.4 dan nilai ID 1.026 yang menunjukkan bahwa kondisi perairan tercemar sedang. Hasil pengukuran parameter lain yaitu pH sebesar 7.5 dan DO 2 ppm menunjukkan bahwa jumlah oksigen terlarut belum mencukupi sesuai baku mutu air golongan C (layak sebagai air minum).

Pada stasiun 3, yang berlokasi di sekitar pintu air demangan, terlihat banyak sekali sampah rumah tangga melintas di aliran air sungai pepe.

Sampah rumah tangga tersebut bervariasi dari sampah daun, plastik bahkan banyak terlihat sampah berupa bangkai hewan dan organ dalam ternak seperti usus Ruminansia. Kondisi bantaran terlihat sangat kotor dengan banyaknya kotoran manusia (tinja) di tangga penghubung antara daratan dengan dasar sungai. Pada sepanjang bantaran juga penuh dengan bangunan rumah yang menempel tepat di bibir sungai.

Hal ini menyebabkan sungai berbau tidak enak dan sangat menyengat, keruh, dan banyak timbunan sampah. Keadaan sungai di lokasi ini sangat parah, airnya berwarna kemerahan karena tercemar limbah pabrik, banyak kotoran manusia dan sampah-sampah rumah tangga menumpuk di sisi sungai.

Dari hasil pengukuran parameter lingkungan didapatkan hasil DO sebesar 0,55, PH 7,5, dan suhu sebesar 26 °C, sedangkan ID (Indeks Deversitas) yang diperoleh sebesar 0,99 yang menurut Shanon & Weaver tergolong tercemar sedang.

Dari perolehan data tersebut dapat diketahui jumlah spesies yang ditemukan adalah *Spirogyra*, sekitar jenis ini sangat melimpah di lokasi tersebut yaitu sejumlah 778 per SRCC atau sekitar 54 % dari jumlah semua jenis yang ditemukan. Kerapatan jenis atau densitas pada stasiun 3 adalah sebesar 1,078.

Jumlah kerapatan tersebut paling besar bila dibandingkan dengan kerapatan pada stasiun 1 dan 2. Tetapi hanya jenis *Spirogyra* lah yang paling banyak dan paling menonjol jumlahnya maupun kerapatannya. Hal ini dikarenakan keadaan sungai yang sudah tercemar sehingga bahan-bahan organik yang dibutuhkan oleh organisme hanya sedikit sehingga jenis plancton yang mampu bertahan hidup hanya jenis tertentu saja atau jenis yang mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan. Pada lokasi ini *Spirogyra* mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang tergolong tercemar, sehingga jumlah organisme ini sangat melimpah.

Hasil identifikasi bentos di stasiun 3 menunjukkan ada 3 golongan teridentifikasi yaitu *Melanoides*, *Lymnaea* dan *Fimbria*, sama dengan jenis yang dijumpai pada stasiun 1 dan 2. Hasil penghitungan densitas menunjukkan angka 681.5 dan ID 0.989 yang menunjukkan bahwa perairan dalam kondisi tercemar berat.

Pengukuran parameter lingkungan yang lain yaitu DO menunjukkan angka 0.5 sebuah angka yang jauh di bawah baku mutu. Hal ini menunjukkan bahwa dari perspektif biologi kandungan oksigen di dalam air yang merupakan salah satu unsur penentu karakteristik kualitas air yang terpenting

dalam lingkungan kehidupan akuatis tidak terpenuhi.

Secara keseluruhan, perairan sungai Pepe Surakarta berdasar bioindikator plankton bentos menunjukkan kondisi bervariasi antara tercemar ringan sampai pada tercemar berat. Kondisi ini memerlukan upaya penanganan lebih lanjut guna pencegahan kerusakan lingkungan sungai lebih jauh, sehingga sungai tetap dapat menjalankan fungsi sesuai peruntukannya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : 1) Teridentifikasi 20 jenis plankton di Sungai Pepe Surakarta yaitu *Spirogyra*, *Eustidentat*, *Pleurosigma*, *Oscillatoria*, *Euglena*, *Aungilospora*, *Gonatozygon*, *Dendrospora*, *Amoeba*, *Blepharisma sp*, *Hapalosiphon*, *Skeletonema*, *Synura*, *Stentor*, *Worochinia*, *Leptomitus*, *Peridinium*, *Paramecium*, *Volvox*, *Rhizosolenia*, dan *Lyngbia* dengan komposisi dan kerapatan bervariasi antara tiap lokasi pengambilan sampel, 2) Teridentifikasi 3 jenis bentos di Sungai Pepe Surakarta yaitu *Melanoides sp*, *Lymnaea sp* dan *Fimbria fimbriata* dengan komposisi dan kerapatan bervariasi antara tiap lokasi pengambilan sampel dan 3) Nilai Indeks Diversitas (ID) *Shanon Wiener* plankton bentos di sungai Pepe Surakarta berkisar antara 0.98 sam-

pai 1.98, menunjukkan kondisi perairan tercemar ringan sampai berat, bervariasi di tiap lokasi pengambilan sampel.

Sebagai tindak lanjut dapat dilakukan penelitian terkait kondisi perairan sungai di kota Surakarta dengan tinjauan lain diantaranya saprobisitas guna menegaskan kesimpulan hasil penelitian.

Daftar Pustaka

- Ari Susilowati, Wiryanto dan Ainur Rohimah. 2001. Kekayaan Fitoplankton dan Zooplankton pada Sungai kecil di Hutan Jobolarangan. *Biodiversitas* Vol 2 Nomor 2.
- C J Krebs. 2001. *Ecology :the experimental Analysis of Distribution and Abundance* 5th edition. San Francisco : Benjamin Cummings
- Cox, G.W. 1999. *Laboratory Manual of general Ecology*. San Diego : WCB Company Publisher
- C Reynolds. 2006. *Ecology of Phytoplankton, Ecology Biodiversity and Conversation*. Cambridge University Press
- M Ferianita Fachrul, Herman Haeruman, Lestari C Sitepu. 2005. *Komunitas Fitoplankton sebagai Bio Indikator Perairan Teluk Jakarta*. Jakarta : Seminar Nasional MIPA Univ. Indonesia
- M Ferianita Fachrul, Setijati H.Ediyono dan Monika Wulandari. 2008. Komposisi dan Model Kemelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Ciliwung Jakarta. *Biodiversitas* Vol 9 Nomor 4.
- M Indrowati, Wiryanto dan Prabang Setyono . 2003. Jenis dan Pola Distribusi Gastropoda di Sungai Pepe Surakarta. *Enviro Jurnal Ilmiah lingkungan hidup* Vol 3 Nomor 2

- OP Astirin, AD Setyawan dan Marti Harini. 2001. Keragaman Plankton sebagai Indikator Kualitas Sungai di Kota Surakarta. *Biodiversitas* Vol 3 Nomor 2.
- Roberts D, S Soemodiharjo dan W Kas-toro. 1982. *Shallow water Marine Molluscs of North West Java*. Jakarta : Lembaga Oseanologi Nasional LIPI
- Suwondo, Elya febrita, Dessy dan Mahmud Alpusari. 2005. Kualitas biologi Perairan Sungai Senapelan, Sago dan Sail di Kota Pekanbaru Berdasarkan Bioindikator Plankton Bentos. *Jurnal Biogenesis* Vol 1 Nomor 1.
- Wisnu Wardhana. 2003. Penggolongan Plankton. (materi pelatihan teknik Sampling dan identifikasi Plankton. Balai pengembangan dan Pengujian Mutu perikanan. Jakarta : 7-8 mei 2003.
- Wisnu Wardhana. 2006. *Metode Prakiran Dampak dan Pengelolaannya*. Materi Pelatihan Penyusun AMDAL. Jakarta : PPSML UI