Jurnal Penelitian Sains ; hal 72 - 81
No.14. Oktober 2003 ISSN: 1410-7058

KELIMPAHAN *CHIRONOMOUS SP* DAN *TUBIFEX SP* SEBAGAI INDIKATOR BIOLOGI KUALITAS PENCEMARAN SUNGAI DI KOTA PALEMBANG

Endri Junaidi
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui kelimpahan populasi Chironomous sp dan Tubifex sp yang digunakan sebagi indikator biologi kualitas pencemaran sungai dan kualitas air sungai di Kota Palembang. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni – Oktober 2002. Metoda Purposif Random Sampling digunakan untuk pengambilan sampel pada sungai Baung, Sekanak dan Bendung. Sampel lumpur diambil dengan menggunakan Ekcman Dredge 400 cm^2. Parameter fisika kimia perairan yang diukur meliputi suhu, pH, kecepatan arus, oksigen terlarut, karbon dioksida bebas, fosfat total, nitrat total dan amoniak. Hasil identifikasi menunjukkan kelimpahan populasi Chironomous sp dan Tubifex sp sangat tinggi pada ketiga stasiun pengamatan. Kelimpahan rata-rata Chironomous sp berkisar 1081 – 1640 individu/400 cm^2, sedangkan kelimpahan rata-rata Tubifex sp berkisar 1013,0 – 1337,7 individu/400 cm^2. Tingginya kelimpahan kedua spesies ini disebabkan karena banyak limbah organik yang masuk ke dalam badan perairan berasal dari limbah rumah tangga dan perkantoran. Dengan demikian kedua spesies ini dapat dijadikan sebagai indikator biologi untuk pencemaran air sungai. Kualitas air sungai berdasarkan parameter fisika kimia perairan menunjukkan kualitas yang rendah sehingga dapat mengeliminir biota perairan yang tidak toleran terhadap perubahan kualitas air tersebut.

The Abundance of Chironomous sp and Please do not use illegal software... Tubifex sp as Biological Indicator of Pollution Quality In The River Surrounding Palembang Municipality

Abstract

The abundance of Chironomous sp and Tubifex sp population as a biologycal indicator of pollution quality in the river surrounding Palembang Municipality was conducted from June to October 2002. The aim of the research is know the abundance of Chironomous sp and Tubifex sp which using Purposive Random Sampling Method. Samples were taken from three river waters : Baung, Sekanak and Bendung river. The muddy substrates were taken using Ekcman Dredge with size 400 per cm sequare. The water physical and chemical parameters measured consist of temperature, pH, current velocity, dissolved oxygen, free carbon dioxide, total phosphate, total nitrate and ammoniac. The result of identification revealed that the abundance of Chironomous sp and Tubifex sp were great high occurred on the three observed locations. The average abundance of Chironomous sp was ranging from 1081 – 1640 individuals per 400 cm sequare, whereas for the Tubifex sp was ranging from 1013,0 – 1337,7 individuals per 400 cm sequare. The great high abudance of both species were caused by the big amount or organic waste come flows from the domestic waste. Hence both species can become as the biologycal indicator in the river pollution.

Jurnal Penelitian Sains : hal 72 - 81
No.14. Oktober 2003 ISSN: 1410-7058

PENDAHULUAN

Sesuai dengan sasaran Program Kali Bersih (Prokasih) yang mentargetkan bahwa pada tahun 2000 sudah tidak ada lagi sungai di Indonesia yang tercemar (Djajadiningrat dan Amir, 1992.) Untuk itu sangat perlu dilakukan penelitian pemantauan tentang tingkat pencemaran sungai, terutama di daerah yang padat penduduknya (tengah kota) karena sungai disini biasanya berfungsi sebagai tempat pembuangan limbah rumah tangga. Limbah rumah tangga meliputi dari rumah keluarga (sampah dan kotoran), perhotelan, rumah sakit dan pasar. Limbah rumah tangga merupakan 75 % penyebab pencemaran organik di dalam perairan (Djajadiningrat dan Amir, 1992).

Pemanfaatan fungsi sungai secara berlebihan akan menimbulkan dampak negatif yaitu terjadinya krisis air, baik kualitas maupun kuantitas terutama di kota-kota besar. Di Pulau Jawa dan kota-kota besar di luar Pulau Jawa permasalahan yang timbul adalah menurunnya kualitas air sungai akibat penumpukan limbah yang berasal dari industri, peternakan dan rumah tangga, misalnya di daerah khusus ibu kota Jakarta pada tahun 1990 beban pencemaran oleh limbah industri di Sungai Ciliwung mencapai 552,46 kilogram BOD/hari, Sungai Cipinang 142,11 kilogram BOD/hari dan Sungai Mookervart 1.061,05 kilogram BOD/hari (Djajadinigrat dan Amir, 1992.) Di kota lain akan mengalami hal yang sama seiring dengan meningkatnya perkembangan teknologi dibidang industri dan pertumbuhan jumlah penduduk jika tidak ada usaha untuk penanggulangannya.

Penurunan kualitas sungai akan berakibat terhadap berubahnya keseimbangan komponen ekosistem baik biotik maupun abiotik. Sehingga akan terjadi penumpukan bahan tertentu yang berakibat terjadinya peningkatan kemelimpahan organisme tertentu. Organisme yang mampu hidup dan berkembang pada perubahan tersebut akan berkembang dengan baik dan organisme ini dapat digunakan sebagai indikator biologis (Hellawell, 1989). Struktur komunitas pada ekosistem secara alamiah atau tanpa adanya penekanan lingkungan terdapat jumlah spesies yang banyak dengan jumlah individu masing-masing spesies banyak atau keanekaragaman spesies tinggi, tetapi jika

Jurnal Penelitian Sains : hal 72 - 81
No.14. Oktober 2003 ISSN: 1410-7058

terjadi perubahan atau penekanan terhadap lingkungan akan muncul spesies yang dominan atau melimpah, sedangkan spesies lainnya akan tereliminir atau memiliki keanekaragaman spesies rendah (Clarke, 1954).

Penggunaan spesies indikator sebaiknya hidupnya relatif menetap (sessile) misalnya kelompok hewan benthos, salah satunya adalah kelompok invertebrata. Hewan yang aktif bergerak seperti kelompok nekton dan neuston akan menghindar apabila ada perubahan lingkungan. Sebaliknya hewan yang menetap yang tidak toleran akan mati, sedangkan yang toleran akan berkembang dan dapat digunakan sebagai spesies indikator (Mason,1981). Penggunaan *Chironomous sp* dan *Tubifex sp* dalam penelitian ini dikarenakan spesies ini mampu hidup dalam lingkungan yang rendah oksigen terlarut dalam perairan. Penurunan kualitas air sungai akan berpengaruh terhadap struktur dan komposisi komunitas organisme yang hidup di dalamnya. Terjadinya akumulasi limbah terutama bahan organik akan menyebabkan meningkatnya kemelimpahan *Chironomous sp* dan *Tubifex sp*, yang dapat digunakan sebagai indikator biologis pencemaran lingkungan (Hellawell, 1989).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Kelimpahan *Chironomous sp* dan *Tubifex sp* yang digunakan sebagai indikator biologi kualitas pencemaran sungai di Kotamadya Palembang.
2. Kualitas air sungai secara fisika-kimia serta pengaruhnya terhadap kelimpahan i *Chironomous sp* dan *Tubifex sp* sebagai indikator biologi pencemaran lingkungan.

METODA PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni – Oktober 2002. Pengambilan sampel dilakukan di perairan sungai Baung, Sekanak dan Bendung Kota Palembang. Analisis sampel *Chironomous sp* dan *Tubifex sp* dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA Unsri, Inderalaya.

Pengambilan Sampel Benthos

Pengambilan sampel benthos dilakukan pada tiga lokasi yaitu sungai Baung dikawasan Kecamatan Ilir Timur I, sungai Sekanak dikawasan Kecamatan Ilir Barat I

dan sungai Bendung dikawasan Kecamatan Ilir Timur I. Pengambilan sampel dilakukan satu kali setiap bulan selama tiga bulan dan masing-masing lokasi diambil dua titik pengambilan sampel secara purposive random sampling. Sampel benthos diambil menggunakan Ekman Dredge yang berukuran 0,15 x 0,15 x 0,15 m. Sampel lumpur disaring menggunakan saringan bertingkat "Tyler Standar Screen Scale" yang disusun berurutan dengan ukuran mesh 2,36 mm; 1,49 mm dan 0,52 mm. Sampel yang disaring dimasukan ke dalam botol sampel dan diawetkan dengan penambahan larutan formalin 10 %.

Identifikasi dan Analisis Kelimpahan *Chironomous sp* dan *Tubifex sp.*

Semua sampel benthos yang telah dikumpulkan dibawah ke Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA Unsri untuk indentifikasi dan penghitungan kelimpahan populasi Chironomous sp dan Tubifex sp. Sampel-sampel tersebut dibersihkan dengan menyaring kembali smpai bebas lumpur, kemudian dimasukan ke dalam cawan petri sedikit demi sedikit untuk dipilih dan diambil hewan-hewan benthosnya serta dilakukan pencacahan. Selanjutnya iIdentifikasi dilakukan dengan menggunakan buku acuan, antara lain: Needham & Needham (1962), Mellanby (1963) dan Pennak (1978).

Pengukuran Fisika dan Kimia Air Sungai

Pengukuran parameter fisika dan kimia air sungai secara in situ (ditempat) meliputi : oksigen terlarut, pH , kandungan karbon dioksida bebas terlarut, fosfat total, nitrat total dan NH_3.

Analisis Data

Kelimpahan *Chironomous sp* dan *Tubifex sp.*

Perhitungan kemelimpahan populasi *Chironomous sp* dan *Tubifex sp* dihitung dengan menggunakan rumus (Odum, 1993) :

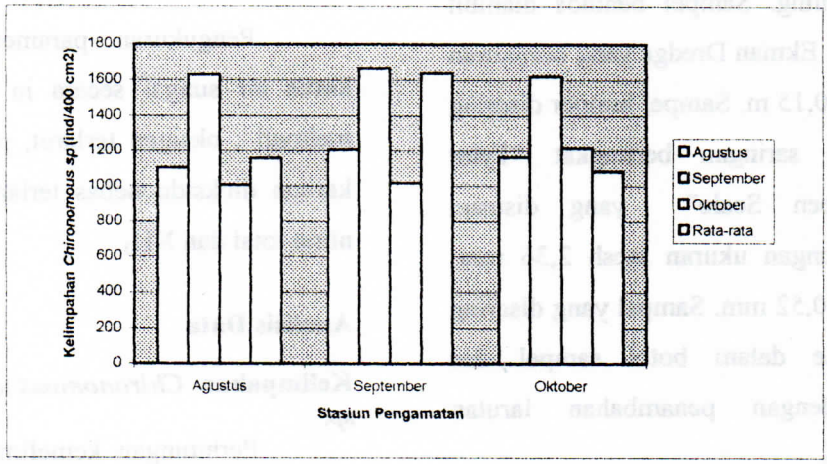
$$\text{Kelimpahan (individu/m}^3\text{)} = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Volume lumpur (m}^3\text{)}}$$

Untuk menentukan parameter fisika dan kimia air sungai yang berpengaruh terhadap kemelimpahan populasi *Chironomous sp* dan *Tubifex sp* dianalisis dengan analisis sidik ragam dua arah, yang dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (Steel dan Torrie, 1991).

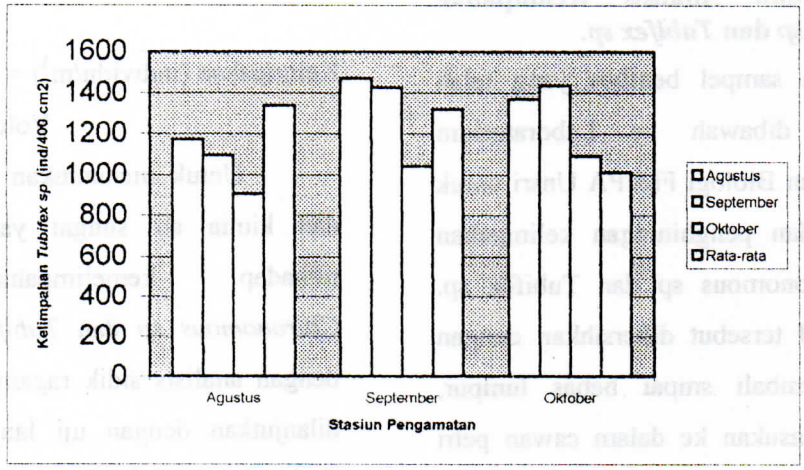
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan *Chironomous sp* dan *Tubifex sp*

Hasil identifikasi populasi *Chironomous sp* dan *Tubifex sp* yang telah dilakukan maka didapatkan kelimpahan populasi kedua spesies tersebut seperti terlihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Grafik kelimpahan populasi *Chironomous sp* pada masing-masing stasiun pengamatan bulan September – Oktober 2002.



Gambar 2. Grafik kelimpahan populasi *Tubifex sp* pada masing-masing stasiun pengamatan bulan September – Oktober 2002.

Pada Gambar 1dan 2 dapat dilihat bahwa kelimpahan *Chironomous sp* dan *Tubifex sp* sangat tinggi pada ketiga stasiun penelitian. Rata-rata kelimpahan *Chironomous sp* berkisar 1081,0 – 1640,3 individu/400 cm^2 dan kelimpahan *Tubifex sp* berkisar 1013,0 – 1337,7 individu /400 cm^2. Tingginya kelimpahan *Chironomous sp* dan *Tubifex sp* pada ketiga perairan ini disebabkan karena banyaknya volume limbah yang berasal dari limbah rumah tangga, perkantoran dan lainnya secara langsung dibuang kedalam sungai sehingga terjadi penumpukkan sampah padat dan cair di badan perairan maupun di pembuangan melalui saluran pembuangan langsung ke sungai. Adanya peningkatan limbah organik yang tinggi didalam perairan menyebabkan aktivitas penguraian materi organik oleh mikroba meningkat, sehingga kualitas perairan berubah.

Secara umum sumber pencemar organik terbesar pada perairan sungai berasal dari limbah rumah tangga, limbah rumah tangga berupa sewage, limbah padat, limbah industri dan lain-lain sebagainya (Anonim, 1991). Semakin tinggi beban pencemaran sungai maka dapat menyebabkan tereliminirnya biota perairan yang tidak toleran atau tidak mampu beradaptasi dengan baik terhadap perubahan kualitas air sungai tersebut. Sedangkan biota perairan yang memiliki daya toleran tinggi terhadap perubahan kualitas air akan dapat berkembang biak dengan baik. Dengan demikian biota perairan tersebut dapat digunakan sebagai indikator perubahan kualitas air atau pencemaran air. (Mason, 1981; Tandjung, 1993).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sungai Baung, Sekanak, dan Bendung *Chironomous sp* dan*Tubifex sp* ditemukan sangat tinggi, dengan demikian kedua spesies ini dapat digunakan sebagai indikator biologi untuk pencemaran air. Hal ini sesuai pendapat Hellawel (1989) bahwa kelompok hewan yang toleran terhadap pencemaran organik berat yaitu *Chironomous sp, Eristalis sp, Limnodrillus sp dan tubifex sp.* Menurut Mason (1981) menyatakan bahwa jenis yang toleran terhadap pencemaran organik adalah *Gamarus pulex, Asellus aquaticus ,Chironomous sp, Tubifex sp, Dinocrass cephalotes* dan *Ecdyonurus venosus* .

Parameter Fisika Kimia Periran

Hasil pengukuran dan analisis parameter fisika kimia air sungai pada masing-masing stasiun meliputi oksigen terlarut, pH,kecepatan arus, suhu air, karbondioksida bebas, fosfat total, nitrat total dan NH_3. Hasil pengukuran dan analisis parameter fisika kimia air sungai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata hasil pengukuran parameter fisika kimia perairan pada masing-masing stasiun dari bulan Agustus – Oktober 2002.

No	Parameter Fisika Kimia Perairan	Sistem Pengamatan		
		S. Baung	S. Sekanak	S. Bendung
1.	Oksigen terlarut	3,33	3,10	3,43
2.	CO_2 bebas terlarut (ppm)	45,50	46,65	44,48
3.	Suhu (^oC)	28,4	29,2	28,8
4.	Kecepatan arus (cm/dt)	1,0	1,0	2,5
5.	Derajat keasaman	7,56	7,64	7,24
6.	Fosfat total (ppm)	0,160	0,192	0,184
7.	Nitrat total (ppm)	1,140	1,092	0,645
8.	NH_3 (mg/l)	6,00	6,43	5,76

Kandungan oksigen terlarut pada ketiga stasiun pengamatan terlihat sangat rendah yaitu berkisar 3,10 – 3,33 mg/l. Rendahnya kandungan oksigen terlarut pada perairan sungai ini disebabkan karena adanya penumpukkan bahan organik yang berasal dari daerah sekitarnya. Limbah organik akan terdegradasi baik secara biologi maupun secara kimiawi, proses tersebut akan memerlukan sejumlah oksigen sehingga menyebabkan penipisan oksigen tersebut yang tersedia (Goldman dan Horne, 1993; Michael, 1994). Terjadinya penurunan kandungan oksigen terlarut dalam badan perairan akan menyebabkan tereliminirnya jenis organisme yang tidak toleran, sedangkan jenis yang toleran seperti *Chironomous sp* dan T*ubifex sp* dapat hidup dan berkembang biak dengan baik (Mason, 1981; Hellawel, 1989).

Kandungan CO_2 bebas terlarut pada sungai Baung, Sekanak dan Bendung tergolong tinggi yaitu berkisar 44,48 – 46,65 ppm. Tingginya kandungan CO_2 pada

perairan maka dapat dikategorikan bahwa perairan tersebut tergolong tercemar parah. Menurut Welch (1948) kadar CO_2 bebas diperairan tidak boleh lebih dari 25,9 ppm dengan catatan kadar oksigen terlarut cukup tinggi (5,0 ppm) atau kandungan CO_2 dalam air aman untuk kehidupan ikan jika kandungannya mencapai 12 ppm jika kandungan oksigen terlarut 2,0 ppm (Lucky, 1977). Tingginya kadar CO_2 bebas di perairan ini disebabkan karena banyaknya masukkan limbah organik ke dalam badan perairan. Menurut Goldman dan Horne (1993), Michael (1994) bahwa masuknya limbah organik ke badan perairan akan diuraikan oleh bakteri dan jamur yang mengkonsumsi oksigen terlarut dan mengeluarkan karbon dioksida bebas.

Kandungan nitrat (NO_3) pada masing-masing stasiun pengamatan masih berada dibawah batas maksimum yang diperbolehkan atau aman bagi biota perairan yaitu berkisar 0,645 – 1,140 ppm. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1981) bahwa kandungan nitrat di dalam perairan maksimum adalah 10 ppm.Tingginya kandungan nitrat pada perairan sungai terutama sungai Baung dan sekanak disebabkan oleh adanya limbah rumah tangga, perkantoran yang mengandung bahan organik diantaranya nitrogen organik dalam bentuk protein atau produk- produk lain yang berasal dari derivat nitrogen secara aerobik oleh bakteri akan menghasilkan nitrat atau nitrit yang merupakan produk akhir dari pengoksidasian nitrogen (Soemarwoto, 1984). Limbah organik akan terdegradasi menghasilkan zat hara berupa nitrat, fosfat dan sulfat yang akan menghasilkan produktivitas suatu ekosistem perairan (eutrofikasi) (Connel dan Miller, 1995). Nitrat merupakan nutrien yang mempercepat pertumbuhan plankton, sehingga menyebabkan air cepat mengalami blooming, nantinya akan menurunkan oksigen terlarut dan bau busuk (Sastrawijaya, 1991).

Hasil pengukuran fosfat menunjukkan bahwa kandungan fosfat pada masing-masing stasiun pengamatan berkisar antara 0,160 – 0,192 ppm. Kandungan nilai fosfat yang terdapat dalam perairan ini telah melampaui kadar maksimum fosfat yang diperbolehkan yaitu 0,1 ppm (Dinas Pekerjaan Umum, 1981). Kadar fosfat yang tinggi di dalam perairan ini dosebabkan oleh adanya masukkan dari pemakaian deterjen

sintetik dan kebiasaan makanan masyarakat yang memberi sumbangan terhadap jumlah fosfat yang dilepas ke perairan (Soemarwoto, 1984;Tandjung, 1993).

Tingginya kadar fosfat di perairan berbanding terbalik dengan kandungan oksigen terlarut. Ini berarti bahwa semakin banyak bahan organik yang berasal dari rumah tangga akan terdegradasi menjadi fosfat terlarut oleh bakteri, menyebabkan menurunnya kandungan oksigen terlarut. Dekomposisi bahan organik akan menurunkan oksigen terlarut dalam perairan sehingga menyebabkan penipisan oksigen terlarut yang akan berakibat terhadap biota perairan (Uhlman, dkk, 1989).

Hasil analisis kandungan amoniak pada masing-masing stasiun pengamatan cukup tinggi yaitu berkisar antara 5,76 – 6,43 mg/l. Tingginya kandungan ammoniak pada ketiga perairan tersebut disebabkan karena banyaknya buangan limbah cair rumah tangga yang masuk kedalam badan perairan. Kondisi ini dapat menurunkan kualitas perairan sehingga dapat menyebabkan kematian bagi organisme perairan yang tidak toleran. Kandungan ammoniak yang aman bagi kehidupan biota perairan tidak boleh melebihi 1 mg/L (Tandjung, 1993).

KESIMPULAN

Kelimpahan populasi *Chironomous sp* dan *Tubifex sp* sangat tinggi atau melimpah pada perairan sungai Baung, Sekanak dan Bendung, sehingga dapat digunakan sebagai hewan indikator pencemaran kualitas air atau pencemaran organik suatu perairan. Selain itu kualitas air sungai Baung, Sekanak dan Bendung memiliki kualitas air rendah dengan kategori tercemar limbah organik tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, J., S.J. Damanik, N. Hisyam dan A.J. Whitten. 1984 **Ekologi Ekosistem Sumatera**. Gajah Mada University Press. Jogjakarta.

Hellawell, 1989. **Biological Indocator of Environmental Pollution.** Ellis Harwoad, New York.

Mason, C.E. 1981. **Biology of Fresh Water Pollution** . Longman. London and New York.

Mellanby, H. 1963. **Animal Life in Freshwater.** A Guide to Freshwater Invertebrates. Methun & Co, Ltd. London.

Needham , J.G & P.R. 1962. **A Guide to The Study of Freshwater Biology**. Holdenday Inc. San Fransisco.

Odum, E.P. 1988. **Dasar-Dasar Ekologi**. Penterjemah Tjahyono Samingan dan Srigandono (peny) UGM Press. Jogjakarta.

Pennak, R.W. 1978. **Freshwater Invertebrates of The united States. 2 nd ed**. A. Willey Interscience Publ. Jhon Willey & Sons New York. Toronto.

Ryadi, S. 1984. Pencemaran Air : **Dasar-Dasar dan Pokok Penanggulangannya**. Penerbit Karya Anda, Surabaya.

Steel, R.G.D and Torrie, 1991. **Prinsip dan Prosedur Statistika**, Alih Bahasa B. Soemantri Gramedia Jakarta.

Suin, N.M. 1994. **Coleoptera Tanah di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi Universitas Andalas.** Lembaga Penelitian Universitas Andalas Padang.

Tandjung, S. DJ. 1993. **Konservasi Sumbedaya Alam**. Hand out Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.

Welch, P. 1948. **Lymnological Methods**. New York ,Toronto, London, Mc Graw Hill Book Company Inc.