

KUALITAS PERAIRAN BATANG LEMBANG DITINJAU DARI KERAGAMAN MAKROZOOBENTOS

Ardi dan Ristiono

Staf Pengajar Universitas Negeri Padang

ABSTRAK

Perairan Batang Lembang yang terletak di Kotamadya Solok, Propinsi Sumatera Barat, dipengaruhi oleh berbagai limbah yang berasal dari daerah pertanian, rumah tangga, pasar dan rumah sakit. Disamping itu juga terdapat kegiatan penambangan pasir yang dilakukan oleh masyarakat. Kondisi ini mempengaruhi kualitas perairan Batang Lembang, yang dapat dicerminkan oleh keanekaragaman makrozoobentos. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui spesies dan keanekaragaman makrozoobentos serta kualitas air pada perairan Batang Lembang, Kotamadya Solok. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai Oktober 2001. Parameter fisika kimia yang diamati meliputi kecepatan arus, kedalaman, suhu, DO, BOD, pH dan Kadar Organik Substrat. Sedangkan faktor biologis adalah makrozoobentos, yang diidentifikasi sampai tingkat spesies, yang selanjutnya dihitung kepadatan relatif dan indeks keanekaragamannya. Di perairan Batang Lembang ditemukan 56 spesies makrozoobentos, yang terkelompok dalam tujuh kelas. Indeks keanekaragaman makrozoobentos yang ditemukan adalah 228, yang berarti berada pada kisaran sedang. Faktor fisika kimia utama yang mempengaruhi keanekaragaman makrozoobentos di Kotamadya Solok adalah kedalaman sungai dan kadar organik substrat, yang mana kedua faktor ini berpengaruh negatif terhadap keanekaragaman makrozoobentos. Ditinjau dari indeks keanekaragaman makrozoobentos, maka perairan Batang Lembang sudah mengalami pencemaran dalam kategori tercemar sedang.

Kata kunci: kualitas air, keanekaragaman, avertebrata, makrozoobentos, Batang Lembang, Solok

PENDAHULUAN

Sungai merupakan ekosistem perairan yang mudah mendapat pengaruh dari daerah sekitarnya, baik secara alami maupun oleh berbagai aktifitas manusia. Adanya aktifitas pertanian, pemukiman penduduk, pasar maupun industri yang berlokasi di sekitar perairan sungai, dapat menimbulkan pencemaran sehingga mempengaruhi kualitas air, baik fisika, kimia maupun biologi. Pencemaran air ini akan mengakibatkan nilai guna air menurun. Selain itu pencemaran dapat mengakibatkan musnahnya berbagai organisme yang hidup di perairan tersebut.

Odum (1993) menyatakan bahwa kegiatan manusia yang cenderung makin meningkat terutama pada daerah aliran sungai memberikan dampak terhadap perubahan kualitas perairan di sekitarnya. Makin ke hilir air sungai makin tercemar karena meningkatnya kepadatan penduduk. Hal ini terjadi karena adanya penambahan suatu bahan atau materi ke dalam sungai yang mengakibatkan turunnya kualitas air.

Kualitas air dapat dideteksi dengan berbagai cara, seperti dengan analisis fisika, kimia dan analisis biologi (Hynes, 1978 dalam Rosenberg, 1993). Untuk sungai, analisa fisika dan kimia air kurang memberikan gambaran sesungguhnya kualitas perairan, dan dapat memberikan penyimpangan-penyimpangan yang kurang menguntungkan, karena kisaran nilai-nilai peubahnya sangat dipengaruhi keadaan sesaat. Dalam lingkungan yang dinamis, seperti sungai, analisis

biologi khususnya analisis struktur komunitas hewan bentos, dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kualitas perairan (Bourdeau dan Tresshow, 1978 *dalam* Butler, 1978).

Makrozoobentos sering dimanfaatkan sebagai indikator biologi karena memiliki beberapa keuntungan (Rosenberg & Resh, 1993), diantaranya: terdapat pada seluruh tipe perairan sehingga dapat digunakan sebagai indikator dari gangguan lingkungan dalam berbagai macam tipe ekosistem akuatik; jumlah spesies banyak dan dapat memberikan suatu spektrum respon terhadap tekanan lingkungan; secara alami menetap di dasar perairan sehingga mengikuti analisa mengenai ruang yang efektif dari populasi atau gangguan terhadap lingkungan; serta memiliki siklus hidup yang lebih panjang bila dibandingkan kelompok lain sehingga dapat memberikan penjelasan dari perubahan yang terjadi karena gangguan terhadap lingkungan.

Beberapa penelitian yang menggunakan struktur komunitas makrozoobentos sebagai indikator kualitas perairan telah dilakukan, diantaranya oleh Rondo (1982) di Sungai Cikapundung, Nurifdinsyah (1994) di Sungai Cikaranggalam, Vitri Karina (1998) di Sungai Cigede dan Ard (1999) di Batang Arau.

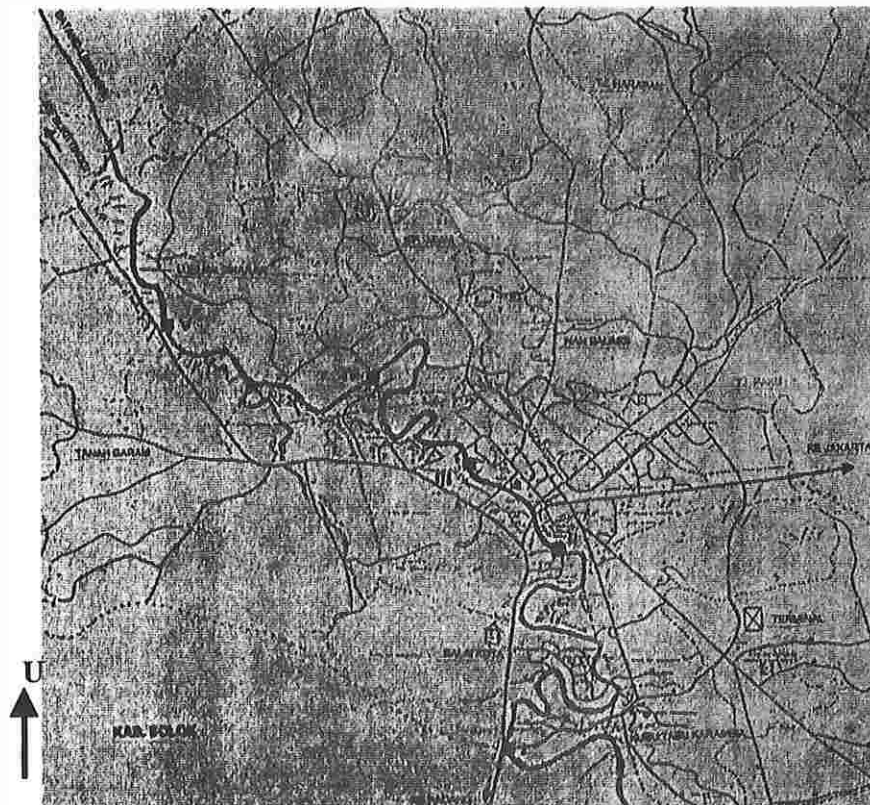
Batang lembang merupakan sungai yang terdapat di Kabupaten Solok yang hulunya berasal dari Danau Diatas dan bermuara di Danau Singkarak. Sungai ini juga melewati Kotamadya Soik, dengan aliran air sepanjang 12,5 km dan lebarnya antara 15 sampai 24 m. Di daerah Kotamadya Solok ini juga bersatu beberapa anak sungai memasuki aliran Batang Lembang yaitu Batang Gawan dan Batang Buntung (Dinas Pengairan Kodya Solok, 1996).

Batang Lembang dimanfaatkan oleh penduduk setempat untuk mandi, cuci, kakus dan untuk pembuangan sampah, terutama penduduk yang bermukim di sekitar daerah aliran sungai. Di sisi lain juga terdapat aliran air limbah pasar, rumah sakit, kompleks pertokoan dan berbagai aktivitas lainnya. Dari berbagai tempat aktifitas penduduk tersebut menghasilkan bahan-bahan buangan (limbah) baik yang bersifat padat maupun yang bersifat cair. Buangan ini akhirnya akan memasuki badan perairan Batang Lembang, sehingga akan mempengaruhi kualitas perairan, maupun kehidupan organisme perairan khususnya makrozoobentos.

Berdasarkan uraian di atas maka telah dilakukan penelitian keanekaragaman makrozoobentos perairan Batang Lembang Sumatra Barat untuk mengetahui kondisi kualitas perairannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di perairan Batang Lembang Kotamadya Solok dan di Laboratorium Ekologi, FMIPA Universitas Negeri Padang dari bulan Juli sampai Oktober 2001. Untuk mengamati keanekaragaman makrozoobentos, berdasarkan substrat dan aliran air masuk, Batang Lembang dibagi atas lima stasiun penelitian (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (Dinas Pengairan Kotamadya Solok, 1996)
 I. Kubu Tabu Karambia, II. Pasar Kotamadya Solok,
 III. Kampung Jawa, IV. Anam Suku, V. Lubuak Sikarah

Pada tiap stasiun penelitian, sampel diambil pada bagian kiri, tengah dan kanan sungai. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan Surber Net untuk dasar sungai berbatu dan Ekman dredge untuk dasar sungai berlumpur. Faktor fisika kimia air yang diukur meliputi suhu, kecepatan arus, kekeruhan, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, kebutuhan oksigen biologis (BOD; *Biological Oxygen Demand*), kadar organik substrat (KOS).

Contoh dari Ekman dredge disaring dengan saringan bertingkat dengan ukuran mata saringan berturut-turut dari atas ke bawah 2,36 mm, 1,49 mm dan 0,52 mm. Hewan yang terkumpul dimasukkan ke dalam botol contoh yang sudah sudah berisi formalin 4% dan diberi label.

Contoh makrozoobentos diidentifikasi di laboratorium dan dihitung jumlahnya. Identifikasi dilakukan sampai tingkat jenis dengan menggunakan buku acuan sebagai berikut: Jutting (1956); Needham and Needham (1964); Kira (1965, 1968); Quigley (1977), Hynes (1972); Pennak (1978); Barnes (1987); Chu & Cutkomp (1992).

Analisis data meliputi kepadatan, kepadatan relatif, frekuensi kehadiran dan indeks keanekaragaman, indek keseragaman dan indeks dominansi. Indeks keanekaragaman dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener (Michael, 1984). Untuk melihat faktor fisika kimia

utama yang mempengaruhi keanekaragaman makrozoobentos dilakukan analisis regresi bertahap berganda (Siegel, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Kualitas Air dan Sedimen

Hasil pengukuran faktor fisika-kimia air pada Batang Lembang Kodya Solok dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Faktor Fisika-Kimia Air Batang Lembang Kodya Solok

NO	PARAMETER	STASIUN I	STASIUN II	STASIUN III	STASIUN IV	STASIUN V
1	Kecepatan Arus (cm/dt)	7,1	7,7	6,8	6,7	2,3
2	Kedalaman (cm)	53,3	42,3	50,7	58,3	200
3	Suhu ($^{\circ}$ C)	25	28	29	28	27
4	DO (mg/l)	5	5,7	4,8	3,8	5,8
5	BOD (mg/l)	1,06	4,1	2,9	1,9	4,5
6	PH	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
7	KOS (%)	9,3	1,8	1,2	6,3	8,0

Keterangan: I. Kubu Tabu Karambia IV. Enam suku
 II. Pasar. Kotamadya Solok V. Tanah Garam
 III. Kp. Jawa

Kecepatan arus pada tiap stasiun pengamatan bervariasi, dengan rata-rata antara 2,3-7,7 cm/dt. Arus tertinggi ditemukan pada stasiun II, yaitu 7,7 cm/dt, sedangkan arus terendah ditemukan pada stasiun V, yaitu 2,3 cm/dt. Berdasarkan kriteria yang dikemukakan Macon (1974) dalam Welch (1980) maka perairan batang lembang tergolong perairan berarus sangat lambat.

Kedalaman aliran Batang Lembang pada stasiun I sampai IV relatif hampir sama. Walaupun demikian penetrasi cahaya matahari terlihat tidak sampai ke dasar, karena aliran air yang keruh. Perairan pada stasiun V, merupakan yang terdalam yaitu 200 cm, karena pada stasiun ini dimanfaatkan sebagai tempat penggalian pasir.

Suhu air berkisar antara 25° C – 29° C, suhu tertinggi ditemukan pada stasiun III (29° C) dan terendah pada stasiun I (25° C). Perbedaan suhu air ini diduga disebabkan adanya aktivitas manusia, seperti air atau buangan limbah ke perairan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Brown (1975), bahwa suhu air dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan air buangan.

Kandungan rata-rata oksigen terlarut antar stasiun penelitian berkisar antara 3,8-5,8 mg/l, dengan kadar rata-rata tertinggi ditemukan pada Stasiun V dan terendah pada Stasiun IV. Kandungan oksigen terlarut menurun mulai dari Stasiun II sampai IV, sedangkan pada Stasiun V kadar oksigen tampak naik. Adanya fluktuasi kandungan oksigen terlarut ini diduga berkaitan erat dengan aktivitas perombakan beban limbah organik, baik oleh adanya akumulasi dari daerah sebelumnya maupun oleh aktivitas penduduk, pasar dan limbah dari rumah sakit.

Berdasarkan kriteria oksigen terlarut yang dikemukakan Lee *et al.* (1978) maka kualitas air Batang Lembang secara berurutan dari hulu ke hilir hingga stasiun IV adalah tercemar sangat ringan, sangat ringan, tercemar ringan dan setengah tercemar.

Nilai BOD rata-rata antar stasiun penelitian berkisar antara 1,06 - 4,5 mg/l. Kandungan BOD tertinggi pada stasiun V dan terendah pada Stasiun I. Berdasarkan kriteria Lee *et al.* (1978) dari nilai BOD yang ditemukan menunjukkan bahwa kualitas air Batang Lembang secara berurutan adalah sebagai berikut; Stasiun I–IV tercemar sedang, sementara Stasiun V tercemar ringan.

Derajat keasaman pada seluruh stasiun cenderung stabil yaitu 6,3 (bersifat asam). Nilai pH yang cenderung asam ini diduga karena banyaknya bahan organik limbah dari pemukiman, pasar dan rumah sakit yang sedang mengalami dekomposisi. Dugaan tersebut disokong oleh pendapat Klein (1972), bahwa pada perairan yang banyak menampung limbah organik yang sedang mengalami dekomposisi maka akan ditemukan pH yang rendah.

Rata-rata hasil pengukuran kadar organik substrat (KOS) perairan Batang Lembang berkisar antara 1,2-9,3 %. KOS terendah ditemukan pada Stasiun III, sedangkan tertinggi ditemukan pada Stasiun I. Dari Stasiun I sampai III KOS cenderung menurun, sedangkan pada Stasiun IV dan V kembali meningkat. Keadaan ini diduga berkaitan dengan limbah organik yang memasuki perairan Batang Lembang makin ke arah hilir makin banyak, baik yang berasal dari pemukiman dan perladangan.

Kondisi Makrozoobenthos

Di perairan Batang Lembang Kodya Solok ditemukan 56 spesies makrozoobentos yang terdiri dari 7 kelas yaitu kelas Arachnida dan Crustacea (masing-masing 3 spesies), Gastropoda (9 spesies), Hirudinea (8 spesies), Insecta (29 spesies), dan Oligochaeta serta Pelecypoda (masing-masing 2 spesies). Tabel 2.

Spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Thiara scabra* dari kelas gastropoda dengan jumlah 1925 individu, sedangkan spesies yang sedikit ditemukan adalah *Omartacarus* sp, *Cypridopsis* sp, *Heteronomius corpulentus*, *Liminus* sp, *Eubrianax edwardsi*, *Potamonectes simplicipes*, *Laccophilus* sp, *Tipula* sp, *Leucopis* sp, *Chorotespes* sp, *Pelocoris* sp, *Elophila* sp, *Hydropsyche* sp, *Hydroptila sparsa*, dan *Libellula* sp dengan satu individu.

Kepadatan dan kepadatan relatif rata-rata makrozoobentos (ind/m²) di tiap stasiun sepanjang aliran Batang Lembang bervariasi. Pada stasiun I, IV, dan V, kepadatan relatif tertinggi ditemukan pada *Thiara scabra* yaitu 43,27%, 50,33%, dan 77,24%. Pada stasiun II adalah *Physa fontinalis* yakni 27,55%. Pada stasiun III adalah *Helobdella stagnalis* yakni 29,55%.

Dari tujuh kelas makrozoobentos yang didapatkan, Hirudinea, Insecta, Gastropoda, Oligochaeta relatif ditemukan pada semua stasiun. Arachnida ditemukan pada stasiun II dan III. Crustacea ditemukan pada stasiun II-V sedangkan Pelecypoda ditemukan pada stasiun I, III, IV dan V.

Indeks keragaman makrozoobentos di Batang Lembang berkisar antara 0,97 – 2,28 (Tabel 3). Menurut Krebs (1985), kisaran ini menunjukkan bahwa keragaman makrozoobentos Batang Lembang berkisar dari rendah (< 1) pada Stasiun V sampai sedang ($1 < H < 3$) pada Stasiun I-IV. Indeks keseragaman antara 0,33 – 0,71 dan nilai indeks dominasi antara 0,1542 – 0,6065.

Tabel 3 Hasil Analisis Keragaman (H), Indeks Keseragaman (E), dan indeks dominasi (C).

STASIUN	H	E	C
I	1,82	0,59	0,2513
II	2,26	0,71	0,1542
III	2,28	0,69	0,1546
IV	1,86	0,56	0,2836
V	0,97	0,33	0,6065
Batang Lembang	2,28	0,57	0,19

Keterangan : I. Kubu Tabu Kerambia IV. Anam Suku
 II. Pasar. Kotamadya Solok V. Luburak Sikarah
 III. Kampung . Jawa

Stasiun I berdasarkan kriteria indeks keragaman yang dikemukakan oleh Wilhm (1975) maupun Lee *et al.* (1978) dapat digolongkan pada perairan yang tercemar ringan, perairan Stasiun II dan III dikelompokkan kepada perairan yang tercemar sangat ringan, Stasiun IV perairan tercemar ringan dan Stasiun V dapat digolongkan perairan tercemar berat.

Berdasarkan nilai indeks keseragaman yang diperoleh, dapat dikemukakan bahwa pada pada stasiun II dengan indeks keseragaman mendekati 1 ($E=0,7$) komposisi jenis makrozoobenthos relatif tersebar merata, dengan kata lain tidak terdapat kecenderungan adanya spesies yang mendominasi. Jika diperhatikan, nilai indeks dominansi pada Stasiun inipun rendah. Sedangkan pada Stasiun V, dengan indeks keseragaman rendah ($E= 0,33$) terdapat kecenderungan adanya spesies yang mendominasi.

Analisis indeks keanekaragaman (H), keseragaman (E) dan dominansi (C) secara keseluruhan untuk Batang Lembang, diperoleh hasil secara berurutan yaitu 2,28, 0,57, dan 0,19. Berdasarkan kriteria indek keanekaragaman yang dikemukakan Wilhm (1975) dan Lee *et al.* (1978) maka dapat dikemukakan bahwa perairan Batang Lembang sudah mengalami pencemaran, yang mana pencemaran ini terkategori dalam tercemar sedang.

Berdasarkan analisis regresi bertahap berganda, dengan menggunakan software Statistik ver. 4.0 maka faktor fisika kimia yang berpengaruh secara nyata terhadap keanekaragaman makrozoobentos adalah kedalaman sungai dan kadar organik substrat, yang mana kedua faktor ini berpengaruh negatif terhadap keanekaagaman makrozoobentos.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Di perairan Batang Lembang ditemukan 56 spesies makrozoobentos, yang terkelompok dalam tujuh kelas. Indeks keanekaragaman (H) makrozoobentos yang ditemukan adalah 2,28, yang berarti berada pada kisaran sedang. Faktor fisika kimia utama yang mempengaruhi keanekaragaman makrozoobentos di Kotamadya Solok adalah kedalaman sungai dan kadar organik substrat, yang mana kedua faktor ini berpengaruh negatif terhadap keanekaragaman makrozoobentos. Ditinjau dari indeks keragaman makrozoobentos, maka perairan Batang Lembang sudah mengalami pencemaran dalam kategori tercemar sedang.

Kondisi perairan Batang Lembang yang tercemar sedang ini diduga akan memberikan dampak terhadap keberadaan biota di Danau Singkarak, Oleh karena itu perlu adanya kebijakan dari pihak terkait, terutama pemerintahan Kotamadya Solok, untuk meminimalisir pencemaran ini.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1992. Standart Methods for the Examination of Water and Waste Water. 18th edition. Washington.
- Ardi, 1999, *Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Indikator Kualitas perairan Batang Arau..* Tesis, Unand
- Barnes, R. D. 1987. Invertebrate Zoology fifth Edition. Saunders College Publ. Philadelphia.
- Bourdeau, P. and M. Treshow. 1978. Ecosystem Response to Pollution *dalam* Principles of Ecotoxicology Scope 12. John Willey & Sons. New York.
- Chu, H. F. and L. K. Cutkomp. 1992. How to Know the Immature Insects. Wm. C. Brown Communications, Inc. Dubuque.
- Cummins, K. W. 1975. Fishes *dalam* Whitton B. A. (ed.). River Ecology. Black-well Scient Publ. Oxford.
- Hynes, H. B. N. 1978. The Ecology Of Running Waters. University Press. Liver-pool.
- Kira, T. 1965. Shells of the Westren Pacific in Color Vol. I. Hoikusha Publishing Co., Ltd. Japan.
1968. Shells of the Westren Pacific in Color Vol. I. Hoikusha Publishing Co., Ltd. Japan.
- Krebs, C. J. 1985. Ecology the Experimental Analysis at Distribution and Abun-dance. Herper and Raw. New York.
- Lee, C. D., S. B. Wang and C. L. Kuo. 1978. Benthic Macroinvertebrate and Fish as Biological Indicators of Water Quality, with Reference to Community Diversity Index. *dalam* E.A.R. Guano. B.N. Lokani and M.C. Thank (Ed.). Water Pollution Control in Developing Countries. Asian Inst. Tech. Bang-kok. P: 233-238.
- Needham, C. Jr. and P. R. Needham. 1964. A Guide to the Study of Freshwater Biology. Holden Day Inc. San Francisco.
- Nurifdinsyah, J. 1993. Studi kualitas Sungai Cikaranggalam menggunakan Makrozoobentos sebagai Indikator Pencemaran Lingkungan Perairan. Tesis S2. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan).

- , 1994. Monitoring dan Pendugaan Kualitas Air Berdasarkan Indeks Biologi Lingkungan. InfoFish 1 (Seminar Hasil Penelitian Dosen Tetap Fakultas Perikanan Tahun 1994). Universitas Bung Hatta. Padang.
- Odum, EP. 1993. *Dasar-dasar Ekologi Edisi ketiga* Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pennak, R. W. 1978. Freshwater invertebrates of the United States. 2nd. ed. A Willey Interscience Publ. John Willey and Sons. New York.
- Quigley, M. 1977. invertebrates of Stream and Rivers. 1st Publ. Edward Arnold (Publisher) Ltd.
- Rondo, M. 1982. Hewan Bentos sebagai Indikator Ekologi di Sungai Cikapundung Bandung. Tesis S2 Biologi. Institut Teknologi Bandung (Tidak dipublikasikan).
- Rosenberg, D. M. and V. H. Resh. 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chapman and Hall. New York. London.
- Siegel, J. 1992. Statistix version 4.0. Analytic Software. St. Paul M.M. 55113 USA
- Warrent, E. C. 1971. Biology and Water Pollution Control. W.B. Saunders Company. London.
- Welch, C. 1980. Limnology. McGraw-Hill Book Company Inc. New York.
- Wilhm, J. F. 1975. Biological Indicators of Pollution. dalam Whitton B.A. (ed). River Ecology. Blackwell Scient Publ. Oxford.