

Jurnal MIPA FMIPA Universitas Lampung

[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#)
[ARCHIVES](#)

[OPEN JOURNAL
SYSTEMS](#)

[Journal Help](#)

[Home](#) > [Archives](#) > **April 2011**

April 2011

Table of Contents

Articles

[THE EFFECTS OF ENVIRONMENTAL AND NUTRITIONAL CONDITIONS FOR
ALKALINE PROTEASE PRODUCTION FROM SABANG ISOLATE](#)

[PDF](#)

Febriani Febriani, Frida Oesman, Siti Saleha, T.M. Iqbalsyah

Abstract view : 866 times

[PERHITUNGAN DEFISIT AIR TANAH DAERAH SEMARANG BERDASARKAN
INVERSI ANOMALI 4D MICROGRAVITY](#)

[PDF](#)

Muh Sarkowi

Abstract view : 585 times

[PENGARUH PENAMBAHAN Cr2O3 TERHADAP DENSITAS PELET SINTER UO2](#)

[PDF](#)

Kartika Sari, Tri Yulianto, Novi Eka Setyawan

Abstract view : 747 times

[INVESTIGASI LENSE - LENSE PASIR SEBAGAI SUMBER AKIFER LOKAL
MELALUI PENGUKURAN DIRECT - CURRENT](#)

[PDF](#)

Rustadi Rustadi

Abstract view : 650 times

[STUDI ANALISIS SPESIASI ION LOGAM Cr\(III\) DAN Cr\(VI\) DENGAN ASAM
TANAT DARI EKSTRAK GAMBIR MENGGUNAKAN SPEKTROMETRI UV-VIS](#)

[PDF](#)

R. Supriyanto

Abstract view : 3182 times

[KAJIAN BERBAGAI METODE PENDEKATAN PENGGUNAAN
MAKROINVERTEBRATA BENTIK SEBAGAI ALAT PEMANTAU PENCEMARAN
ORGANIK UNTUK PERAIRAN TROPIS](#)

[PDF](#)

Dwi Nugroho Wibowo, Setijanto Setijanto

Abstract view : 848 times

USER

Username

Password

☐ Remember me

NOTIFICATIONS

- [View](#)
- [Subscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search

All 

Browse

- [By Issue](#)
- [By Author](#)
- [By Title](#)
- [Other Journals](#)

FONT SIZE

INFORMATION

- [For Readers](#)
- [For Authors](#)
- [For Librarians](#)

SURAT PERYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Dwi Nugroho Wibowo, M.S.
N I P : 196111251986011001
Pangkat, Golongan : Pembina Utama Muda, (Gol. IV/c)
Jabatan : Lektor Kepala
Unit Kerja : Fakultas Biologi Unsoed.

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah Saya :

Judul Artikel : Kajian Berbagai Metode Pendekatan Penggunaan Makroinvertebrata
Bentik Sebagai Alat Pemantau Pencemaran Organik Untuk Perairan
Tropik
Penulis : Dwi Nugroho Wibowo, Setijanto
Nama Jurnal : Jurnal Sains MIPA Universitas Lampung
Vol. 11 Nomor 1, Edisi April 2007, Hal. : 43-50
Penerbit : FMIPA Universitas Lampung

Tidak memiliki bukti Korespondensi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, untuk memenuhi pesyaratan usul kenaikan Jabatan/Pangkat.

Purwokerto, 16 Juni 2022



Yang Menyatakan,

Dr. Dwi Nugroho Wibowo, M.S.
NIP. 196111251986011001

KAJIAN BERBAGAI METODE PENDEKATAN PENGGUNAAN MAKROINVERTEBRATA BENTIK SEBAGAI ALAT PEMANTAU PENCEMARAN ORGANIK UNTUK PERAIRAN TROPIK

Dwi Nugroho Wibowo¹ dan Setijanto²

¹⁾ Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

²⁾ Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
Grendeng, Purwokerto 53122

E-mail: dnwibowo_unsoed@yahoo.com

ABSTRACT

The investigation about Trent Biotic Index (TBI), Lothian index, biotic score has been performed in Serayu watershed Central Java on May – August 2007 by the use of survey method. The samples were taken in 26 observation stations. In every station, not only macroinvertebrate samples were taken, but also measured the physicochemical factor of the water such as BOD, pH, temperature, total suspended solid, conductivity, flow velocity and dissolved oxygen content. The results showed that there were significant correlation between the BOD content and TBI value ($r = -0.481$) and between BOD and biotic score value ($r = -0.492$). On the other hand, Lothian index did not show significant correlation with BOD value ($r = 0.304$). Based on the value of R-Sq, it can be concluded that the biotic score (R-Sq = 23.3%; $P = 0.011$) was more sensitive than TBI (R-Sq = 23.2%; $P = 0.002$) as biological monitoring methods of organic pollution at Serayu watershed.

Keywords: *Index biotic Trent, Lothian index, biotic score, Serayu watershed*

ABSTRAK

Penelitian tentang sensitivitas Trent Biotik Indeks (TBI), Indeks Lothian, dan Skor Biotik telah dilakukan di daerah aliran sungai (DAS) Serayu Jawa Tengah pada bulan Mei – Agustus 2007 dengan menggunakan metode survey. Pengambilan sampel dilakukan pada 26 stasiun pengamatan. Pada setiap stasiun pengamatan, selain dilakukan pengambilan contoh makroinvertebrata benthiknya juga dilakukan pengukuran faktor fisikokimia perairan (BOD, pH, temperatur, total suspended solid, konduktivitas, kecepatan arus, dan kandungan oksigen terlarut). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang nyata antara kandungan BOD dan nilai TBI ($r = -0,481$) dan antara BOD dan nilai Skor Biotik ($r = -0,492$). Sebaliknya, Indeks Lothian tidak menunjukkan korelasi yang nyata dengan nilai BOD ($r = 0,304$). Berdasarkan pada nilai R-Sq, dapat disimpulkan bahwa Skor Biotik (R-Sq = 24,3%; $P = 0,011$) lebih sensitif dibanding TBI (R-Sq = 23,2%; $P = 0,002$) sebagai metode pemantau pencemaran organik secara biologis di DAS Serayu.

Kata kunci: *Trent Biotik Indeks (TBI), indeks Lothian, skor biotik, DAS Serayu*

1. PENDAHULUAN

Manajemen sumber daya semestinya ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup manusia. Salah satu sumberdaya alam yang penting ialah perairan darat. Perairan darat sangat penting karena fungsinya sangat beragam seperti misalnya untuk pertanian, sumber air minum, keperluan domestik, industri, perikanan, pariwisata, transportasi. Untuk pemanfaatan yang berkelanjutan sumber daya ini, salah satu caranya ialah dengan cara memantau kualitas airnya secara rutin.

Usaha pemantauan kualitas perairan, di negara-negara subtropika seperti misalnya di Inggris, Amerika, dan Australia telah cukup berkembang^{1,2)}. Pendekatan yang dilakukan ialah dengan pendekatan secara biologis. Pendekatan secara biologis dianggap lebih memiliki kelebihan bila dibandingkan dengan

metode pengukuran fisikokimiawi air secara langsung. Kelebihan tersebut ialah karena pendekatan secara biologis memberikan hasil lebih akurat kualitas perairan, secara tehnik lebih mudah dilakukan, lebih cepat, lebih murah dan dapat memberikan peringatan secara dini (*“early warning system”*).

Dalam pemantauan secara biologis, terutama terhadap cemaran organik, makroinvertebrata air merupakan kelompok organisme yang dianggap paling memenuhi persyaratan dan paling banyak digunakan sebagai bioindikator kualitas suatu perairan^{3,4,5,6,7,8}. Kelimpahan dan spesies makroinvertebrata bentik telah terbukti lebih sensitif terhadap perubahan lingkungan dibanding biota akuatik lainnya^{9,10}.

Di daerah sub tropik penggunaan kelompok hewan ini telah lebih dari setengah abad yang lalu¹¹). Di Indonesia, sampai saat ini, pemantauan kualitas air secara biologis belum berkembang dengan baik atau digunakan secara luas, meskipun saat ini mulai tumbuh kesadaran terhadap kondisi ekologis suatu sungai. Beberapa peneliti telah mencoba mengaplikasikan atau mengkaji pendekatan ini^{12,13}.

Untuk memantau besarnya cemaran organik terhadap suatu perairan saat ini telah dikembangkan beberapa metode pendekatan biologis yaitu secara struktural dengan melihat kekayaan spesies dan indeks keragaman dan menggunakan indeks biotik¹⁴). Indeks-indeks biotik yang telah lama dipakai misalnya Trent Biotic Index, Lothian's Index, dan Biotic Score.

Index-index tersebut didasarkan dan dikembangkan pada hasil-hasil riset yang dilakukan di sungai-sungai di daerah subtropik, misal Trent Biotic Index didasarkan dari studi yang dilakukan di Sungai Trent, Sungai Crayon¹⁵) yang merupakan sungai daerah sub tropik. Sebagaimana diketahui distribusi makroinvertebrata sangat dipengaruhi oleh temperatur. Dengan demikian dapat diduga bahwa akan terdapat perbedaan baik dalam skala besar atau kecil komunitas makroinvertebrata bentik yang hidup di daerah subtropika dan daerah tropika.

Untuk daerah sub tropika dari 4 metode yaitu BMWP' (*British Monitoring Working Party*), ASPT' (*Average Score Per Taxon*), EBI (*Extended Biotic Index*) and IBE (*Indice Biotico Estes*) hanya BMWP' dan ASPT' yang menunjukkan hasil yang terbaik sebagai metode untuk pemantauan kualitas perairan Sungai Tiber – Spanyol¹⁶).

Adanya perbedaan ini akan menimbulkan suatu pertanyaan apakah berbagai indeks biotik dan berbagai pendekatan yang ada tersebut dapat diimplementasikan di daerah tropika. Untuk menjawab pertanyaan tersebut perlu dilakukan suatu studi yang mengkaji sensitifitas berbagai pendekatan tersebut dalam merefleksikan kualitas perairan di daerah tropika terutama terkait dengan masalah pencemaran organik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berbagai metode pendekatan di dalam pemantauan kualitas air secara biologi dengan menggunakan makroinvertebrata bentik yang dapat digunakan di sungai tropika dan memiliki sensitifitas yang tinggi sebagai alat pemantau pencemaran organik.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Materi

Materi penelitian adalah makroinvertebrata bentik, contoh air, dan substrat pada tiap stasiun pengamatan.

2.2. Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode survey.

2.2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Agustus 2007 di 26 stasiun pengamatan pada DAS Serayu (S. Serayu, S. Banjaran, S. Kranji, S. Klawing, S. Pelus dan S. Logawa (Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah). Penentuan stasiun pengamatan didasarkan pada rona fisik stasiun dan besarnya cemaran organik. Pada tiap stasiun pengamatan diambil contoh makroinvertebrata bentik, substrat, dan contoh air.

2.2.2. Faktor Fisikokimia Air

Faktor fisiko-kimia yang merupakan parameter utama ialah kandungan *Biological Oxygen Demand* (BOD₅). Pengukuran dilakukan dengan mengacu APHA¹⁷. Faktor fisikokimia perairan lain (temperatur, TSS, oksigen terlarut, pH, konduktivitas, dan kecepatan arus) diukur untuk mengetahui kondisi lingkungan abiotik makroinvertebrata.

2.2.3. Pengambilan contoh makroinvertebrata bentik

Pengambilan contoh makroinvertebrata bentik dilakukan dengan menggunakan jala Surber (luas 40 cm x 60 cm, ukuran mesh 500 μ m) dan Kick Sampler (ukuran mesh 500 μ m). Tiap stasiun pengamatan diambil 3 cuplikan Surber dan 1 cuplikan Kick Sampler. Sampel diawetkan dengan menggunakan formalin 4% dan dimasukkan dalam plastik.

2.2.4. Prosedur Laboratorium

Sampel dicuci dengan air dan kemudian dilakukan penyortiran. Contoh makroinvertebrata bentik diidentifikasi sampai tingkat taksonomi terendah yang paling mungkin dan dihitung jumlah individu tiap spesies atau takson.

2.3. Analisis Data

- Penghitungan nilai indeks TBI atau *Trent Biotic Index* mengacu pada Woodiwiss¹⁸, Skor Biotik atau *Biotic Score* mengacu pada Chandler¹, dan Indeks Lothians mengacu pada Lothians¹⁹.
- Untuk mengetahui adanya korelasi antara TBI, Indeks Lothian, dan Skor Biotik dengan nilai BOD dilakukan analisis korelasi dan regresi
- Untuk menentukan manakah diantara indeks tersebut yang paling sensitif terhadap perubahan kandungan organik dilakukan dengan melihat nilai R-Sq dari tiap hasil uji regresi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejumlah 26 stasiun pengamatan yang terletak di DAS Serayu telah diobservasi dalam penelitian ini (Tabel 1). Hasil pengukuran fisikokimia perairan menunjukkan bahwa pada DAS tersebut kandungan oksigen berkisar antara 6,2 – 9,8 ppm, BOD berkisar antara 0,32 – 16,32 ppm, pH berkisar antara 6 – 8, temperatur berkisar antara 23,4 – 28,4°C, konduktivitas berkisar antara 98,8 – 253,8 μ mhos, TSS berkisar antara 4 - 349 dan kecepatan arus berkisar antara 0,2 – 1,4 m/det (Tabel 2).

Tabel 1. Kondisi rona fisik lingkungan stasiun pengamatan

No.	Stasiun	Lokasi	Kondisi
1.	Bgn hulu S. Logawa	Desa Sunyalangu	Sedikit gangguan antropogenik
2.	Bgn tengah S. Logawa	Desa Karang Lewas	Sedikit gangguan antropogenik
3.	Bgn hilir S. Logawa	Desa Sidabowa	Ada gangguan antropogenik, limbah pertanian dan domestik
4.	Bgn hulu S. Logawa	Desa Kebumen	Sedikit gangguan antropogenik
5.	Bgn hulu S. Banjaran	Desa Beji	Sedikit gangguan antropogenik
6.	Bgn tengah S. Banjaran	Desa Kedung Wuluh	Ada gangguan antropogenik, limbah pertanian dan domestik
7.	Bgn hilir S. Banjaran	Desa Pasir Muncang	Ada gangguan antropogenik, limbah pertanian dan domestik cukup padat
8.	Bgn hilir S. Banjaran	Desa Sidaboa	Ada gangguan antropogenik, terutama limbah pertanian
9.	Bgn hulu S. Kranji	Daerah Tanjlig	Ada gangguan antropogenik, limbah domestik pemukiman padat

10.	Bgn tengah S. Kranji	Desa Kranji	Ada gangguan antropogenik, limbah domestik pemukiman padat
11.	Bgn hilir S. Kranji	Desa Pasir Muncang	Ada gangguan antropogenik, limbah domestik pemukiman padat
12.	Bgn hulu S. Pelus	Desa Kemutug	Sedikit gangguan antropogenik
13.	Bgn hulu S. Pelus	Desa Rempoah	Sedikit gangguan antropogenik
14.	Bgn tengah S. Pelus	Desa Sokaraja	Ada gangguan antropogenik, limbah domestik pemukiman
15.	Bgn hilir S. Pelus	Desa Pajerukan	Sedikit gangguan antropogenik
16.	Bgn hilir S. Pelus	Desa Jatirokeh	Sedikit gangguan antropogenik
17.	Bgn hulu S. Klawing	Daerah Bobotsari	Sedikit gangguan antropogenik
18.	Bgn tengah S. Klawing	Desa Patemon	Sedikit gangguan antropogenik
19.	Bgn tengah S. Klawing	Desa Slinga	Sedikit gangguan antropogenik
20.	Bgn tengah S. Klawing	Desa Bancar	Sedikit gangguan antropogenik
21.	Bgn hilir S. Klawing	Desa Jatirokeh	Sedikit gangguan antropogenik
22.	Bgn hilir S. Klawing	Desa Kedung Benda	Ada gangguan antropogenik, limbah pertanian dan domestik
23.	Bgn hulu S. Serayu	Desa Garung	Ada gangguan antropogenik, limbah pertanian dan perkebunan
24.	Bgn tengah S. Serayu	Desa Mandiraja	Ada gangguan antropogenik, limbah pertanian, domestik, dan industri tapioka
25.	Bgn tengah S. Serayu	Desa Kembangan	Ada gangguan antropogenik, limbah pertanian, domestik, dan industri tapioka
26.	Bgn tengah S. Serayu	Desa Wlahar	Ada gangguan antropogenik, limbah pertanian dan domestik

Sumber : Data primer yang dolah

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter fisikokimia perairan di DAS Serayu

No.	Stasiun	DO (ppm)	pH	t air (°C)	Kndktvt (µmhos)	Kcptn arus (m/det)	BOD (ppm)	TSS (mg)
1.	Bgn hulu S. Logawa	9,8	7	23,4	102,4	0,7-1,4	0,70	349
2.	Bgn tengah S. Logawa	8,8	7	25,3	153,8	0,6-1,2	2,24	4
3.	Bgn hilir S. Logawa	9,9	7	27,9	144,6	0,6-0,8	11,76	18
4.	Bgn hulu S. Logawa	9,2	7	23,7	192,7	0,9-1,4	0,32	8
5.	Bgn hulu S. Banjaran	8,4	7	27,6	189,2	0,8-1,2	5,44	14
6.	Bgn tengah S. Banjaran	7,6	7	28,3	237,1	0,4-0,8	4,88	20
7.	Bgn hilir S. Banjaran	6,2	7	27,2	212,8	0,5-0,8	16,32	36
8.	Bgn hilir S. Banjaran	9,2	7	26,6	211,9	0,7-1,0	15,6	36
9.	Bgn hulu S. Kranji	7,6	7	27,1	99,7	0,7-0,9	3,04	10
10.	Bgn tengah S. Kranji	6,6	7	28,4	212,2	0,4-0,6	3,04	8
11.	Bgn hilir S. Kranji	6,2	7	27,7	212,8	0,4-0,9	2,56	46
12.	Bgn hulu S. Pelus	8,8	7	25,3	130,6	0,8-1,1	2,08	16
13.	Bgn hulu S. Pelus	9,8	7	25,3	139,4	0,7-0,9	3,20	18
14.	Bgn tengah S. Pelus	8,4	7	28,0	176,5	0,6-0,8	2,48	14
15.	Bgn hilir S. Pelus	6,4	7	27,0	241,9	0,2-0,6	0,88	20
16.	Bgn hilir S. Pelus	7,0	7	27,9	228,0	0,3-0,6	1,92	12
17.	Bgn hulu S. Klawing	8,0	6	28,0	189,2	0,9-1,4	1,40	12

18.	Bgn tengah S. Klawing	8,0	8	27,6	189,2	0,8-1,3	3,84	20
19.	Bgn tengah S. Klawing	7,0	7	28,0	170,4	0,9-1,4	2,60	18
20.	Bgn tengah S. Klawing	7,0	8	28,0	197,7	0,8-1,0	3,04	22
21.	Bgn hilir S. Klawing	7,0	7	27,7	242,4	0,6-1,0	0,72	28
22.	Bgn hilir S. Klawing	6,0	6	28,0	253,8	0,8-1,0	2,40	44
23.	Bgn hulu S. Serayu	8,9	7	21,5	98,8	0,7-1,5	0,43	11
24.	Bgn tengah S. Serayu	8,8	7	28,0	188,0	0,7-1,0	0,80	46
25.	Bgn tengah S. Serayu	7,8	7	28,1	242,4	0,6-1,1	1,36	98
26.	Bgn tengah S. Serayu	8,2	7	27,8	210,0	0,4-0,6	0,86	46

Sumber : Data primer yang diolah

Tabel 3. Hasil pemeriksaan makroinvertebrata bentik terhadap indeks biotik

No.	Stasiun	Trent Biotic Index	Lothian's index	Biotic Score
1.	Bgn hulu S. Logawa	8	1	349
2.	Bgn tengah S. Logawa	8	3	300
3.	Bgn hilir S. Logawa	7	2	306
4.	Bgn hulu S. Logawa	7	2	306
5.	Bgn hulu S. Banjaran	7	2	345
6.	Bgn tengah S. Banjaran	7	2	345
7.	Bgn hilir S. Banjaran	5	3	151
8.	Bgn hilir S. Banjaran	5	3	225
9.	Bgn hulu S. Kranji	5	3	215
10.	Bgn tengah S. Kranji	6	3	215
11.	Bgn hilir S. Kranji	6	3	235
12.	Bgn hulu S. Pelus	8	1	385
13.	Bgn hulu S. Pelus	8	2	377
14.	Bgn tengah S. Pelus	7	2	330
15.	Bgn hilir S. Pelus	7	2	727
16.	Bgn hilir S. Pelus	7	2	326
17.	Bgn hulu S. KLawing	8	2	392
18.	Bgn tengah S. Klawing	8	2	352
19.	Bgn tengah S. Klawing	8	2	382
20.	Bgn tengah S. Klawing	6	2	273
21.	Bgn hilir S. Klawing	6	3	244
22.	Bgn hilir S. Klawing	7	2	328
23.	Bgn hulu S. Serayu	8	1	483
24.	Bgn tengah S. Serayu	7	2	432
25.	Bgn tengah S. Serayu	7	2	321
26.	Bgn tengah S. Serayu	6	3	290

Sumber : Data primer yang diolah

3.1. Sensitifitas TBI, Indeks Lothian, dan Skor Biotik

Nilai Trent Biotik Indeks di DAS Serayu berkisar antara 5 – 8 (Tabel 3). Hasil uji korelasi antara nilai BOD dan TBI menunjukkan nilai $r = -0,481$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan yang negatif antara nilai BOD dan TBI. Nilai TBI akan berbanding terbalik dengan nilai BOD, semakin tinggi nilai BOD akan semakin kecil indeks TBI. Hasil analisis regresi linier menunjukkan pula adanya hubungan yang nyata tersebut ($R\text{-Sq} = 23,2\%$ dan $P = 0,002$)

Nilai Indeks Lothian di DAS Serayu berkisar antara 1 – 3 (Tabel 3). Hasil uji korelasi antara nilai BOD dan Indeks Lothian menunjukkan nilai $r = 0,304$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan yang positif antara nilai BOD dan Indeks Lothian (>0.3). Nilai Indeks Lothian akan berbanding lurus dengan nilai BOD, semakin tinggi nilai BOD akan semakin tinggi nilai Indeks Lothian. Namun demikian hasil analisis regresi linier menunjukkan bahwa hubungan antara nilai BOD dan Indeks Lothian tidak nyata ($R-Sq = 9,28\%$ dan $P = 0,131$).

Nilai Skor Biotik di DAS Serayu berkisar antara 151 – 483 (Tabel 3). Hasil uji korelasi antara nilai BOD dan Skor Biotik menunjukkan nilai $r = -0,493$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan yang negatif antara nilai BOD dan Skor Biotik. Nilai Skor Biotik akan berbanding terbalik dengan nilai BOD, semakin tinggi nilai BOD akan semakin kecil Skor Biotik. Hasil analisis regresi linier menunjukkan pula adanya hubungan yang nyata tersebut ($R-Sq = 24,3\%$ dan $P = 0,011$).

Berdasarkan analisis statistik tersebut maka dapat dinyatakan bahwa Skor Biotik dan Trent Biotik Indeks memiliki sensitifitas terhadap perubahan nilai BOD. Namun demikian dari analisis di atas terlihat bahwa nilai r Skor Biotik lebih tinggi dibandingkan nilai r TBI yang berarti bahwa Skor Biotik lebih sensitif dibandingkan TBI sebagai pemantau tinggi rendahnya pencemaran organik yang direfleksikan dengan nilai BOD.

Studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa TBI kurang efektif dalam mengkuantifikasi perbedaan antar stasiun pengamatan yang tercemar limbah organik dari kegiatan budidaya perikanan ("fishfarm") dan menunjukkan korelasi linier yang rendah dengan kekayaan spesies, keragaman dan indeks-indeks biotik yang lain²⁰). Terkait dengan akurasi, hasil studi ini memang menunjukkan Skor Biotik lebih berkorelasi dibanding TBI dan Skor Chandler. Namun, dari segi kepraktisan Skor Biotik kurang praktis karena jumlah tiap taksa harus diketahui (bandingkan dengan TBI dan Skor Chandler yang hanya cukup mengetahui macam taksa yang hadir). Dengan demikian, pendekatan menggunakan Skor Biotik sangat sulit dipahami oleh masyarakat awam dan lebih kompleks, serta lebih banyak memakan waktu perhitungannya.

Korelasi yang signifikan antara 3 metode pendekatan di atas dengan tingkat pencemaran organik ini semakin memperkuat teori yang telah lama diyakini bahwa struktur dan fungsi makroinvertebrata bentik dapat dijadikan sebagai bioindikator suatu perairan terutama sebagai pemantau pencemaran organik. Pemantauan secara biologis merupakan cara yang efektif dalam menilai kualitas ekologis suatu perairan. Pemantauan secara kimiawi juga dapat digunakan, namun cara ini mahal (peralatan dan zat kimiawi), makan waktu, sementara informasi yang didapat hanya terbatas. Selain itu pemantauan secara kimiawi tidak dapat menggambarkan apa yang terjadi di masa lalu¹⁴).

Berbagai metode pendekatan dalam penggunaan makroinvertebrata sebagai alat pemantau pencemaran organik memang telah diajukan dan dikembangkan. Sistem Saprobi diajukan Kolkwitz and Marsson pada tahun 1909, dan indeks diversitas banyak digunakan pada tahun-tahun 1950 – 1960¹⁴). Di Indonesia metode pendekatan ini merupakan pendekatan yang paling banyak digunakan meskipun di negara-negara Eropa, Amerika, dan Australia pendekatan ini banyak mendapat kritik dan telah ditinggalkan. Pendekatan indeks diversitas banyak mendapat kritik karena terlalu banyak menyederhanakan masalah biologi dan hanya bertumpu pada matematik sehingga pendekatan ini gagal untuk mendeteksi dan mengkuantifikasi gangguan antropogenik²¹). TBI dan Skor Chandler sesungguhnya merupakan pengembangan lebih lanjut dari Sistem Saprobi dan banyak digunakan di negara-negara Eropa.

Hasil studi ini menunjukkan bahwa pendekatan yang bersifat kualitatif dan kuantitatif (Skor Biotik) memiliki korelasi yang lebih signifikan dibanding pendekatan yang hanya secara kualitatif (TBI dan Skor Chandler). Sedangkan pendekatan yang hanya secara kuantitatif (Indeks keragaman), telah dibuktikan beberapa peneliti bahwa indeks tersebut tidak berkorelasi erat dengan tingkat pencemaran organik²¹). Dengan adanya berbagai pendekatan tak pelak lagi akan muncul beberapa pendapat yang berbeda di antara pakar ekologi tentang pendekatan yang mana (kualitatif dan kuantitatif) di antara pendekatan-pendekatan yang ada dan antara pendekatan multivariat dan multimetrik yang dapat secara akurat menggambarkan tingkat pencemaran organik suatu perairan. Selain akurasi, banyak debat tersebut umumnya menyoroti konsep, teknik, dan kepraktisan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa diantara TBI, Indeks Lothian dan Skor Biotik, Skor Biotik memiliki sensitivitas yang lebih tinggi terhadap perubahan nilai BOD.

4.2. Saran

Untuk pemantauan tingkat pencemaran organik di DAS Serayu sebaiknya menggunakan Skor Biotik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chandler, J.R. 1970. A Biological Approach to Water Quality Management. *Water Pollut Control*. **69**: 415-421.
2. Armitage, P.D. , R. J. M. Gunn, M. T. Furse, J.F. Wright & D. Moss. 1984. The Use of Prediction to Asses Macroinvertebrate Response to River Regulation. *Hydrobiologia* **144**: 25 – 32.
3. Boulton, A.J. and P.S. Lake. 1992. Benthic Organic Matter and Detritivorous Macroinvertebrates in Two Intermittents Streams in South-Eastern Australia. *Hydrobiologia* **241**: 107- 118.
4. Brown, J.R., R.J. Gowen, & D.S. Mlusky. 1987. The Effect of Salmon Farming on The Benthos of A Scottish Sea Loch. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **109**: 39 – 51.
5. Dermott, R.M. 1985. Benthic Fauna in A Series of Lakes Displaying A Gradient of pH. *Hydrobiologia* **128**: 31-38.
6. Gupta, A. & G. Michael. 1992. Diversity, Distribution and Seasonal Abundance of Ephemeroptera in Stream Meghalaya State India. *Hydrobiologia* **228**: 131 – 139.
7. Richard, C. & G.W. Minshall. 1992. Spatial and Temporal Trends in Stream Macroinvertebrates Communities: The Influences of Catchment Disturbance. *Hydrobiologia* **241** : 173-184.
8. Ye, L.X., D.A. Ritz, G.E. Fenton, & M.E. Lewis. 1991. Tracing the Influence on Sediments of Organic Waste from A Salmonoid Farm Using Stable Isotope Analysis. *J.Exp.Mar.Biol.Ecol.* **145**: 161-174.
9. Berkman, H.E. C .F. Rabeni, & R.P. Boyle. 1992. Biomonitor of Stream Quality in Agricultural Areas: Fish versus Invertebrates. *Environ. Manag.* **10**: 413- 419.
10. Price, D.R.H. 1979. *Fish as Indicators of River Quality. Biological Indicators of Water Quality* (Eds. A. James & L. Evison), Chap 8. John Wiley and Sons, New York.
11. Deevey, E.R. 1941. Limnological Studies in Connecticut 6. The Quantity and Composition of The Bottom Fauna of Thirty Six Connecticut and New York Lake. *Ecol. Monogr.* **11**: 413-455.
12. Lestari, W., Setijanto, & A.S. Piranti. 1999. *Uji Potensi Indeks Biotik sebagai Alat Manajemen Sungai di Kabupaten Banyumas*. Fakultas Biologi. Laporan Penelitian. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Tidak dipublikasikan.
13. Sudarjanti, S. & Marsoedi. 1995. Pendekatan Biologis untuk Menduga Kualitas Air Sungai Brantas Jawa Timur. *Bull. Perik.* **6**: 48 – 56.

14. Gammon, JR. & TP. Simon. 2000. Variation in a Great River Index of Biotic Integrity over a 20-year Period. *Hydrobiologia* **422-423**: 291-304.
15. Hellawel, J.M. 1986. *Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management*. Elsevier Applied Science Pub. London, New York.
16. Solimini, A.G., G. Paolo, M. Monfrinotti, & C. Gianmaria. 2000. Performance of Different Biotic Indices and Sampling Methods in Assessing Water Quality in The Lowland Stretch of The Tiber River. *Hydrobiologia* **422-423**: 197-208.
17. APHA. 1985. *Standards Methods for Examination Waste Water*. American Public Health Association Inc. New York.
18. Woodiwiss, F.S. 1964. The Biological System of Stream Classification Used the Trent River Board. *Chem. Indus.* **11**: 443 – 447.
19. Graham, T.R. 1965. In Annual Report of the Lothian's river. *Purification Board*. **7**: 232.
20. Camargo, J.A. & D. Garciadejalón. 1992. The Downstream Impact on The Burgomillodo Reservoir, Spain. *Reg. Riv. Res. Manag.* **4**: 305 – 317.
21. Modde, T & H.G. Drewes. 1990. Comparison of Biotic Index Values for Invertebrate Collections from Natural and Artificial Substrates. *Freshwat. Biol.* **23**: 171 – 180.