

Short Paper**PENILAIAN KUALITAS AIR BERDASARKAN SISTEM SAPROBIK
DI SUNGAI CIAPUS****WATER QUALITY EVALUATION BASED ON SAPROBIC SYSTEM IN CIAPUS RIVER**Majariana Krisanti^{*)} dan Niken T.M. Pratiwi^{*)}**Abstract**

Changes of environment could also changes the organisms, as individual, population, or community therefore the appearance of an organism could be applied as biological indicator of those environments. Simple methods were introduced in England, Australia, Thailand, and Indonesia. The objective of this study was to evaluate water quality of Ciapus river using simple kit based on saprobic system. An Illustrated cover and inserted paper were used as kit to evaluate the river water quality. Using this kit, the appearance of specific organisms were used as key to evaluate the river water quality of Ciapus River directly. Samples were taken from two segment of Ciapus River *i.e.* upper and middle part. According to the method, the upper segment of Ciapus River was categorized as very good condition, while the middle part was in moderate condition.

Key words : bioindicator, biological evaluation, saprobic system, simple kit

Komunitas biologis, tergantung pada kondisi dan keberadaan sumberdaya (populasi penyusun) di suatu lokasi, akan mengalami perubahan bila keduanya berubah. Adanya perubahan lingkungan akan mengubah keberadaan organisme, baik secara individu, populasi, atau pun komunitas. Oleh karena itu, pengaruh lingkungan pada suatu kawasan dapat menentukan organisme apa saja yang dapat menempati suatu lokasi (Boyle & Fraleigh, 2003). Dengan demikian keberadaan suatu organisme dapat dijadikan sebagai indikator biologis dari lingkungan yang mengalami perubahan (Ravera, 1979; Attrill, 2002).

Organisme dalam ekosistem perairan dapat digunakan sebagai petunjuk kualitas kimiawi perairan. Tidak seperti dalam analisis kimia, survei biologis tidak serta merta menggambarkan kondisi perairan pada saat sampling dilakukan. Hal ini terjadi karena biota dapat membe-

rikan respon terhadap seluruh kondisi lingkungan secara bertahap selama hidupnya berlangsung (Dale & Beyeler, 2001).

Terbatasnya kehadiran, ketiadaan, atau kelimpahan relatif suatu spesies dapat digunakan sebagai indikator lingkungan. Perubahan kehadiran, ketiadaan, atau kelimpahan relatif dapat menjadi petunjuk adanya perubahan kondisi lingkungan (Attrill, 2002). Terdapat jenis organisme dengan tingkat toleransi yang sempit dan spesifik terhadap kondisi lingkungan sehingga dapat memberikan respon terhadap adanya sedikit saja perubahan kualitas lingkungan. Organisme dengan tingkat toleransi tersebut dapat digolongkan sebagai organisme indikator. Namun ada pula organisme indikator yang kehadiran dan kelimpahannya memberikan beberapa indikasi, baik secara kualitatif, kuantitatif, atau keduanya, dari kondisi suatu lingkungan.

^{*)} Bagian Produktivitas dan Lingkungan Perairan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. BOGOR 16680. Telp./fax : 0251-621495

^{*)} Penulis untuk korespondensi, E-mail: my_chrysant@yahoo.com

Aspek penting yang lain adalah bahwa indikator lingkungan harus mudah diinterpretasikan supaya mudah disampaikan kepada masyarakat. Oleh karena itu indikator harus memiliki efek peringatan (sinyal), peningkatan perhatian, serta memberikan hasil dan pendugaan ilmiah. Demi masa depan dari bioindikator dan penggunaannya dalam penentuan kebijakan, maka metode yang bersifat *cost-effective* dan pengambilan contoh yang layak secara statistik harus segera ditentukan, terutama terhadap kelompok-kelompok spesies yang menjadi acuan (Dale & Beyeler, 2001; Dickens & Graham, 2002).

Metode pengamatan kualitas air sungai secara biologi ini merupakan kombinasi dari beberapa metode. Salah satu acuan yang dipergunakan adalah metode yang telah berhasil diterapkan di Thailand. Panduan baru ini diperkenalkan sebagai panduan praktis dalam evaluasi kualitas sungai secara biologis. Dalam tulisan ini selain diperkenalkan penggunaan panduan, disampaikan juga contoh penggunaan panduan pada dua ruas (hulu dan tengah) Sungai Ciapus, Bogor.

Panduan tersebut terdiri dari dua bagian. Bagian pertama adalah amplop/sampul yang terbuka pada salah satu sisinya (sampul), bagian kedua adalah satu lembar kertas yang dapat disisipkan melalui sisi sampul yang terbuka (kertas sisipan). Bagian sampul terdiri dari dua sisi, yaitu sisi depan dan sisi belakang. Sisi depan sampul dilengkapi dengan foto organisme yang merupakan contoh dari kelompok biota dengan sifat adaptasi tertentu (Gambar 1). Seluruh organisme yang dicontohkan, berasal dari perairan sungai Indonesia. Selain itu juga terdapat petak berlubang berlapis plastik transparan, ada yang berbentuk bujursangkar berukuran kecil dan ada yang berbentuk persegi panjang yang memanjang secara vertikal. Sisi belakang berisi 25 petak bergambar organisme

yang serupa dengan yang tercantum pada sisi depan beserta deskripsi singkatnya (Gambar 2). Di samping itu juga tercantum gambar alat-alat sederhana yang perlu dipersiapkan, serta gambaran sederhana tentang tempat hidup biota air yang dimaksudkan.

Biota temuan dicocokkan dengan gambar yang tercantum pada sampul panduan. Dalam pencocokan tersebut akan muncul warna yang sesuai pada petak lubang kecil pada sisi depan sampul. Setiap pemunculan warna pada petak kecil akan diikuti oleh pemunculan warna pada petak lubang vertikal (Gambar 3). Pada akhir pengamatan, warna yang dipergunakan dalam pengambilan kesimpulan evaluasi adalah warna yang menunjukkan sensitivitas tertinggi. Sebagai contoh, apabila dalam pengamatan ditemukan kelompok biota yang bertandakan warna merah dan kuning, maka perairan berada pada kondisi yang ditandai oleh warna kuning.

Pada kertas sisipan tercantum gambar petak-petak berwarna dengan posisi tertentu (Gambar 4). Selain itu pada sisi atas tercantum petunjuk sederhana prosedur penggunaan panduan. Bila kertas sisipan telah disisipkan ke dalam sampul kemudian digeser-geser, maka akan muncul warna tertentu di petak lubang sampul yang berukuran kecil. Tanda atau warna tersebut menunjukkan sifat biota yang menjadi indikator biologis. Berdasarkan sifat adaptasinya, kelompok biota sensitif atau intoleran akan ditandai oleh warna biru, kelompok biota moderat menuju sensitif dengan warna hijau, kelompok biota moderat dengan warna kuning, dan kelompok biota toleran dengan warna merah. Munculnya warna hitam menunjukkan bahwa di lokasi pengamatan tidak lagi ditemukan adanya organisme berukuran makro yang hidup.

Organisme yang diamati berukuran makro (lebih besar dari 2 mm) sehingga tidak

diperlukan mikroskop untuk menentukan penggolongan atau pengelompokannya. Alat bantu optikal yang dibutuhkan adalah

kaca pembesar. Peralatan lain yang dibutuhkan adalah serok ikan (*scope net*), baki plastik, dan pinset.



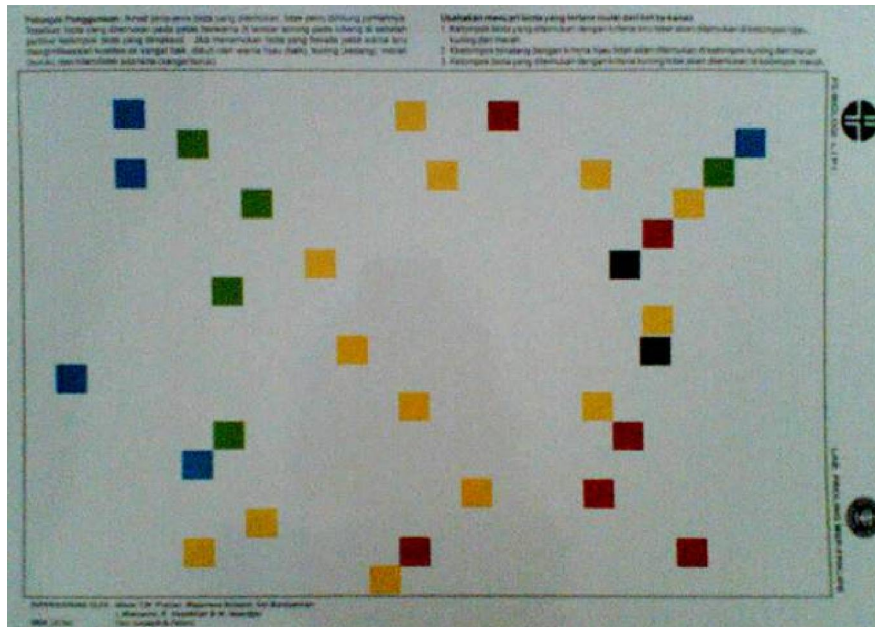
Gambar 1. Bagian depan sampul panduan praktis pengenalan kualitas air sungai berisi foto organisme indikator



Gambar 2. Bagian belakang sampul panduan praktis pengenalan kualitas air sungai berisi penjelasan sederhana ciri-ciri organisme indikator



Gambar 3. Bagian depan panduan praktis pengenalan sungai dengan kertas sisipan ditarik pada posisi kriteria kualitas sungai tercemar sedang (warna kuning)



Gambar 4. Kertas sisipan panduan praktis pengenalan kualitas air sungai

Pada dua ruas sungai Ciapus dilakukan pengamatan terhadap biota air menggunakan panduan praktis. Pengamatan dilakukan di dua bagian sungai, yaitu di hulu dan di bagian pertengahan pada musim kemarau. Sampel biota-biota tersebut dikumpulkan dari balik batu, serasah, atau benda-benda lain yang terendam air. Pengumpulan dilakukan baik dari daerah yang berarus lemah sampai ke daerah berarus kuat dan riam-riam kecil. Biota yang terkumpul diletakkan di baki kemudian diidentifikasi dengan bantuan kaca pembesar. Panduan ini memudahkan identifikasi sekalipun untuk orang yang tidak terlalu akrab dengan biota-biota di sungai. Setelah diidentifikasi biota-biota ini dapat dikembalikan lagi ke sungai.

Biota dengan media atau tempat hidup serta kondisi lingkungannya memiliki keterkaitan yang sangat kuat. Oleh karena itu bila pada suatu lokasi ditemukan adanya suatu media atau tempat hidup yang diduga cocok untuk kelompok tertentu, maka pengamatan di tempat itu harus lebih intensif. Sebagai contoh, pada badan sungai bagian hulu akan dijumpai batu-batu beraneka ukuran sebagai substrat sungai. Oleh karena itu pengamatan harus lebih intensif dilakukan pada bagian sisi-sisi batu yang memung-

kinkan biota air hidup menempel padanya. Sebagaimana yang tercantum pada sisi belakang sampul, biota air tertentu dapat hidup pada sisi batu yang tidak terkena arus secara langsung (terutama untuk batu berukuran besar) atau di bawah batu (untuk batu berukuran kecil). Selanjutnya pengamatan dapat dilanjutkan pada media hidup yang lain, misalnya batang kayu yang tenggelam atau serasah. Badan sungai bagian tengah serta yang mengarah ke hilir mulai memiliki substrat dengan ukuran yang lebih kecil, yaitu batu, kerikil, pasir, serta lumpur. Oleh karena itu pengamatan harus dilakukan terhadap berbagai tipe media hidup yang ditemui. Di samping itu juga tetap dilakukan pengamatan terhadap bermacam materi tenggelam yang lain serta serasah yang ada. Saat yang paling baik untuk mendapatkan biota tersebut adalah di anak sungai yang dangkal pada saat musim kemarau.

Kelompok organisme indikator yang ditemukan di sungai Ciapus dapat dilihat pada Tabel 1. Organisme yang ditemukan disesuaikan dengan panduan untuk menilai kondisi perairan. Berdasarkan panduan, kondisi perairan Sungai Ciapus di daerah hulu termasuk kriteria sangat baik, sedangkan di daerah pertengahan termasuk dalam kriteria sedang.

Tabel 1. Organisme indikator yang ditemukan di Sungai Ciapus

	Taksa	Hulu	Tengah
Nimfa lalat batu		V	-
Larva ulat kantung air		V	-
Nimfa lalat sehari pipih		V	-
Nimfa lalat sehari penggali		V	-
Nimfa lalat sehari insang bercabang		V	-
Larva ulat air		V	V
Nimfa capung jarum		V	-
Siput berpintu		V	V
Anggang-anggang		V	V
Nimfa lalat sehari perenang		V	V
Larva kumbang		-	V
Cacing bersegmen		-	V

Umumnya biota yang menempel pada batu besar dilengkapi dengan selubung pelindung biota dari tekanan arus. Biota yang menempel pada batu (berserta pelindungnya) dapat dilepaskan dengan bantuan pinset. Biota yang menempel pada batu berukuran kecil ada juga yang memiliki pelindung namun tidak terlalu kokoh. Biota yang hidup di dasar perairan dapat diperoleh dengan cara menempatkan serok atau jaring segiempat dengan mulut menghadap arus, mengaduk dasar sungai di depan serok, serta menampung hasil pengadukan dalam serok. Biota yang hidup melayang dan mengapung biasanya ditemukan di bagian sungai yang relatif tenang, dan dapat diambil dengan bantuan serok ikan hias. Biota-biota yang ditemukan dikumpulkan dalam baki plastik dan diamati dengan bantuan kaca pembesar.

Keberadaan biota dalam sungai dapat berubah oleh berbagai sebab, ada yang alami dan ada yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia (misalnya pencemaran). Perubahan alami dapat terjadi karena adanya perubahan musim. Oleh karena itu bila bermaksud untuk membandingkan kondisi dua tempat, maka hal pertama yang harus diperhatikan adalah bahwa kondisi fisik sungai, seperti tipe substrat dan kecepatan aliran air harus relatif serupa. Selanjutnya contoh biota yang diamati harus lebih banyak. Selain itu perlu juga dilakukan pengamatan pada pertengahan dan akhir musim kemarau di tempat tersebut. Lama waktu pengumpulan biota serta metode dan alat yang digunakan juga harus sama.

Pengamatan akan menjadi lebih sempurna bila diikuti dengan pengamatan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*). BOD adalah kebutuhan oksigen secara biokimia untuk melakukan kegiatan dekomposisi bahan organik. Apabila bahan organik dalam air sungai meningkat, maka nilai BOD juga akan meningkat.

Daftar Pustaka

- Abel, P. D. 1989. *Water pollution biology*. Ellis Horwood Ltd. Chichester. 231 p.
- Attrill, M. J. 2002. Community-level indicators of stress in aquatic ecosystems. *In: Biological Indicators of aquatic ecosystem stress*. S.M. Adams (Ed.). American Fisheries Society. Bethesda-Maryland: 473-508.
- Boyle, T.P. and H.D. Fraleigh Jr. 2003. Natural and anthropogenic factors affecting the structure of the benthic macroinvertebrate community in an effluent-dominated reach of the Santa Cruz River, AZ. *Ecological Indicators*. 3: 93-117.
- Dale V.H. and S.C. Beyeler. 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators* 1: 3-10.
- Dickens, C.W.S. and P. M. Graham. 2002. The South African Scoring System (SASS) version 5 rapid bioassessment method for rivers. *African Journal of Aquatic Science*. 27: 1-10.
- Hawkes, L. 1979. Invertebrates as indicators of river water quality. *In: Biological indicators of water quality*. A. James and L. Evison (Eds.). John Wiley & Sons. Chichester: 17-61
- Iliopoulou-Georgudaki, J., V. Kantzaris, P. Katharios, P. Kaspiris, Th. Georgiadis, and B. Montesantou. 2003. An application of different bioindicators for assessing water quality: a case study in the rivers Alfeios and Pineios (Peloponnisos, Greece). *Ecological Indicators*. 2: 345-360.

James, A. and L. Evison. 1979. Biological indicators of water quality. John Wiley and Sons. Chichester. .596 p.

Mason, C.F. 1991. Biology of freshwater pollution. 2nd ed. Longman Scientific & Technical, Essex. 250 p.

Loeb, S. and A. Spacie. 1994. Biological monitoring of aquatic systems. Lewis Publishers. Boca Raton. 381p.

Odum, E.P. 1971. Fundamentals of ecology. W.B Saunders Company. Philadelphia. 574 p.

Markert, B.A., A.M. Breure, and H.G. Zechmeister. 2003. Definitions, strategies and principles for bioindication/biomonitoring of the environment. *In*: Bioindicators and Biomonitoring. Principles, Concepts, and Applications. B.A. Markert, A.M. Breure, and H.G. Zechmeister (Eds.). Elsevier. Amsterdam. 3-39.

Ravera, O. 1979. Biological aspect of freshwater pollution. Pergamon Press. London. 214 p.

Stirn, J. 1981. Manual methods in marine environmental research. Part 8. Ecological assessment of pollutant effects. FAO Fish. Tech. Paper. 209: 70 p.