

## PENAKSIRAN KUALITAS AIR SUNGAI PENGAMBAU HULU BERDASARKAN BIOTIC INDEX

**Bayu Hari Mukti**

Program Studi Pendidikan Biologi STKIP-PGRI Banjarmasin

[bayuharimukti@stkipbjm.ac.id](mailto:bayuharimukti@stkipbjm.ac.id)

### ABSTRAK

Kegiatan manusia terhadap lingkungan seringkali mengakibatkan pencemaran dan degraasi air. Monitoring biologis dapat digunakan untuk menentukan kualitas air sungai. Kelompok hewan yang dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas air adalah makrozoobentos. Penelitian ini bertujuan untuk menaksir kualitas air dari macrozoobentos di Sungai Pengambau Hulu menggunakan indeks biotik. Metode penelitian ini adalah dengan menganalisis nilai toleransi dan kelimpahan makrozoobentos yang diadaptasi dari *Andreas Biotic Index* (ABI) dan *Community Index* (CI). Kualitas air selanjutnya ditentukan dengan menggunakan *Family Biotic Index* (FBI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sungai Pengambau Hulu memiliki kualitas air yang sangat baik. Hal ini ditunjukkan dengan ditemukannya kelompok hewan-hewan sensitif perubahan lingkungan yaitu Bivalva dan Gastropoda. Nilai *FBI* 3.15 yang berarti hanya ada kemungkinan polusi organik yang rendah.

**Kata Kunci:** *kualitas air, makrozoobenthos, biotic index, sungai pengambau hulu*

### PENDAHULUAN

Karena sifatnya yang unik, air memiliki banyak kegunaan, yang beberapa diantaranya air digunakan untuk minum, irigasi, transportasi, rekreasi, mencuci, memasak, kegiatan industri dan banyak lagi (Ogoamaka, 2022). Kegiatan manusia terhadap lingkungan seringkali mengakibatkan pencemaran dan degradasi air. Oleh karena itu air harus dikelola dan dilindungi dari pencemaran, yang akan mempengaruhi kualitas dan ketersediaan air untuk penggunaan yang diinginkan (Obilonu et al., 2013). Masalah kualitas air menjadi semakin serius karena sumber daya air tawar sangat terdegradasi di seluruh dunia. Kualitas air di sungai, danau, dan akuifer bawah tanah semakin memburuk, mengancam kehidupan manusia dan kelestarian ekologis (Shah et al., 2022).

Penyebab penurunan kualitas air adalah limpasan air badai perkotaan dan pedesaan, pengolahan air limbah yang tidak memadai, eutrofikasi nutrisi, pengendapan atmosfer dan hujan asam, polutan pada sedimen dan ikan, dan gangguan pertumbuhan gulma air dan spesies invasif. Faktor lain termasuk pembuangan yang tidak higienis dan pengolahan limbah manusia dan ternak yang tidak memadai, pengelolaan dan pengolahan residu industri yang tidak senonoh, praktik pertanian yang tidak tepat, dan pembuangan limbah padat yang tidak aman (Obilonu et al., 2013). Kualitas air yang buruk dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia, lingkungan, dan ekonomi, sehingga penting untuk memantau dan mengelola kualitas air untuk memastikan kesesuaiannya untuk berbagai penggunaan.

Ekosistem perairan mendukung sumber substansial keanekaragaman hayati bumi. Mereka adalah reservoir penting dan berbagi sebagian besar produktivitas biologis bumi (Irfan & Alatawi, 2019). Ekosistem ini dapat ditemukan di berbagai badan air, seperti lautan, danau, sungai, dan lahan basah. Ekosistem sungai ini berhulu di pegunungan dan hutan. Sungai Pengambau Hulu di Hulu Sungai Tengah mengalir dari hulu melewati perkampungan dan pemukiman masyarakat. Sungai Pengambau

Hulu dan ekosistem sekitarnya merupakan sumber air tawar yang penting dan mendukung kehidupan berbagai tumbuhan dan hewan. Sungai ini memiliki peranan penting seperti MCK maupun tempat mencari ikan dan udang sebagai kebutuhan konsumsi maupun untuk tujuan ekonomi. Namun, seperti banyak sungai, Sungai Pengambau Hulu juga rentan terhadap polusi dan degradasi akibat aktivitas manusia seperti pertanian, penebangan, dan pertambangan. Aktivitas ini dapat mempengaruhi kualitas air Sungai Pengambau Hulu.

Kualitas air umumnya mengacu pada komponen air yang ada pada tingkat optimal untuk pertumbuhan tanaman dan hewan yang sesuai (Deshmukh et al., 2021). Kualitas air dapat ditentukan berdasarkan karakteristik fisik, kimia, dan biologi air. Sifat fisik kualitas air meliputi suhu, warna, dan kekeruhan (adanya partikel tersuspensi). Karakteristik kimia meliputi pH, oksigen terlarut, nutrisi, dan adanya polutan seperti pestisida, dan logam berat. Karakteristik biologis meliputi keberadaan mikroorganisme, alga, hewan dan tanaman air. Monitoring biologis dapat digunakan untuk menentukan kualitas air sungai. Monitoring biologis didefinisikan sebagai evaluasi pendekatan yang valid secara ilmiah dan ekonomis terhadap kondisi badan air. Penilaian biologis lebih dapat diandalkan dalam mengevaluasi keberadaan dan dampak polutan dalam air. Penggunaan parameter biologi sangat penting untuk menunjukkan hubungan antara lingkungan biotik dan non biotik (Darojat et al., 2020). Parameter biologi dapat diketahui dengan mengidentifikasi struktur komunitas makrozoobentos karena dianggap sensitif terhadap perubahan kualitas air (Winarto et al., 2000). Makroinvertebrata benthik dan serangga air telah digunakan dalam berbagai pemantauan biologis yang menunjukkan kegunaannya sebagai bioindikator dan keuntungan berkelanjutan yang mereka tawarkan dalam mengevaluasi keberadaan dan tingkat polutan lingkungan (Xu et al., 2014). Penelitian ini bertujuan untuk menaksir kualitas air dari macrozoobentos di Sungai Pengambau Hulu menggunakan indeks biotik.

### METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan di Sungai Pengambau Hulu Kabupaten Hulu Sungai Tengah 04°61'-04°47' LU dan 95° - 86°30 BT, Kalimantan Selatan, Indonesia. Sampel makrozoobentos di ambil dari dasar sungai dengan menggunakan Eikman Grab. Famili dari jenis-jenis makrozoobentos yang ditemukan selanjutnya dianalisis nilai toleransinya diadaptasi dari *Andreas Biotic Index* (ABI) dan *Community Index* (CI). Kualitas air selanjutnya ditentukan dengan menggunakan *Family Biotic Index* (FBI) yang dikembangkan oleh (Hilsenhoff, 1988). FBI ditentukan seperti dalam formulasi di bawah ini:

$$FBI = \frac{\sum ni \times ti}{\sum N}$$

FBI : *Family Biotic Index*

ni : Jumlah jenis i ditemukan

ti : Nilai Toleransi

N : Total sampel

FBI diinterpretasikan (Hilsenhoff, 1988) sebagai berikut:

Tabel 1. Evaluasi kualitas air dengan menggunakan FBI

Family Biotic Index	Kualitas air	Tingkat polusi organik
0.00 – 3.75	Istimewa	Tidak tercemar polusi organik
0.76 – 4.25	Sangat baik	Kemungkinan polusi organik ringan
4.26 – 5.00	Baik	Kemungkinan polusi organik sedang
5.01 – 5.75	Sedang	Polusi organik cukup besar
5.76 – 6.50	Agak kurang	Polusi organik besar
6.51 – 7.25	Kurang	Polusi organik sangat besar
7.26 – 10.00	Sangat kurang	Polusi organik berat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilaksanakan mendapatkan sampel makrozoobentos di Sungai Pengambau Hulu yang terdiri dari 4 kelas yaitu Insekta, Bivalva, Melacostraca, dan Gastropoda. Dari empat kelas tersebut, terdapat total 6 ordo dan 7 famili. Ordo-ordo yang ditemukan adalah Odonata, Venerida, Cardiida, Decapoda, Neotaenioglossa, dan Architaenioglossa. Sedangkan famili yang ditemukan adalah Aesnidae, Cyrenidae, Tellinidae, Gecarcinucidae, Thiaridae, Pleuroceridae, dan Ampullariidae. Sampel makrozoobentos yang ditemukan, nilai toleransi, dan jumlah individunya disajikan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Nilai toleransi famili makrozoobentos yang diambil dari dasar Sungai Pengambau Hulu. Nilai ini diadaptasi *Andean Biotic Index* (ABI) (Touma et al., 2014) dan *Macroinvertebrata Community Index* (MCI) (Stark, 1998)

Kelas	Ordo	Famili	Nilai Toleransi (t)	Jumlah Individu (n)	Hasil (n x a)
Insekta	Odonata	Aesnidae	8	6	48
Bivalvia	Venerida	Cyrenidae	3	51	153
	Cardiida	Tellinidae	3	6	18
Melacostraca	Decapoda	Gecarcinucidae	5	1	5
Gastropoda	Neotaenioglossa	Thiaridae	3	80	240
	Neotaenioglossa	Pleuroceridae	3	51	153
	Architaenioglossa	Ampullariidae	3	14	42
Total				209	659
Family Biotic Index =		3.15			

Dari 7 famili yang ditemukan, famili Aesnidae memiliki nilai toleransi biotik tertinggi dengan nilai 8, sedangkan posisi tertinggi kedua adalah famili Gecarcinucidae dengan nilai 5. Sedangkan 5 famili lainnya, yaitu Cyrenidae, Tellinidae, Thiaridae, Pleuroceridae, dan Ampullariidae memiliki nilai toleransi biotik terendah, dari makroozobentos yang ditemukan di Sungai Pengambau Hulu, dengan nilai 3. Indeks toleransi biotik merupakan sistem indikator taksa yang disebar secara tidak merata dalam nilai toleransi (Monaghan, 2016). Nilai toleransi biotik berkisar antara 0 – 10 yang menggambarkan tingkat polusi organik pada suatu perairan sebagai salah satu cara cepat menaksir indikator kualitas air. Semakin tinggi nilainya maka semakin tercemarlah keadaan di perairan tersebut. Nilai toleransi biotik dikembangkan oleh (Hilsenhoff, 1988) dan selanjutnya diadaptasi dan dimodifikasi oleh berbagai ilmuwan untuk dapat digunakan secara lebih luas.

Nilai toleransi biotik 8 pada Aesnidae menunjukkan bahwa aesnidae memiliki ketahanan yang tinggi untuk bertahan hidup pada perubahan lingkungan. Sedangkan nilai toleransi yang rendah, seperti pada famili Cyrenidae dan Tellinidae (keduanya merupakan anggota kelas Bivalvia), Thiaridae, Pleuroceridae, dan Ampullariidae (ketiganya merupakan anggota kelas Gastropoda), dengan nilai tiga atau bahkan kurang, menunjukkan sensitivitas taxa terhadap perubahan lingkungan. Bivalvia merupakan komponen penting dalam suatu ekosistem dan dapat digunakan sebagai bioindikator polusi air. Hal ini disebabkan oleh ciri-ciri khusus yang menjadikannya sebagai indikator biologis yang baik, seperti lebih sensitif terhadap racun dan logam berat seperti, tembaga, seng, kadmium dll (Karuppannan et al., 2020). Sedangkan untuk Gastropoda, (Samsi et al., 2017) menjelaskan bahwa kelas ini merupakan salah satu grup hewan air yang digunakan sebagai bioindikator, dan biomonitoring pada Gastropoda menunjukkan bahwa hewan ini memiliki kemampuan tinggi dalam mengakumulasi logam berat di dalam tubuhnya dibandingkan dengan hewan air lainnya. Beberapa jenis dari gastropoda selalu digunakan sebagai bioindikator dengan indikator utamanya adalah penurunan kelimpahan dan ukuran tubuh. Maka dengan melihat banyaknya kelimpahan Bivalva dan Gartropoda, dapat dikatakan kualitas air pada Sungai Pengambau Hulu belum tercemar.

Tingkat kualitas air pada Sungai Pengambau Hulu dapat selanjutnya dilihat dari *FBI*-nya. Nilai *FBI* yang diperoleh adalah 3.15 atau berada dalam rentang 0.76 – 4.25. Data tersebut selanjutnya dapat diinterpretasikan seperti pada tabel 1 evaluasi kualitas air. Maka berdasarkan *FBI*, kualitas air Sungai Pengambau Hulu tergolong sangat baik dan tingkat polusi organiknya masih dalam kemungkinan adanya polusi organik ringan.

### SIMPULAN

Ditemukannya hewan dari kelas Bivalva dan Gastropoda menunjukkan bahwa Sungai Pengambau Hulu belum tercemar, dan berdasarkan nilai *FBI*-nya, kualitas air Sungai Pengambau Hulu tergolong sangat baik dengan tingkat polusi organik kemungkinan adanya polusi ringan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Darojat, M. K., Kurniawan, N., & Retnaningdyah, C. (2020). Evaluation of Water Quality Based on Macrozoobenthos as a Bioindicator in the Four Springs of Wana Wiyata Widya Karya Tourism Area, Cowek Village, Purwodadi District, Pasuruan Regency. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.21776/ub.jitode.2020.008.01.01>
- Deshmukh, R. Y., Sharma, P., & Dhote, P. R. (2021). Water pollution and its effects: A glimpse. *Ilkgreting Online*, 20(6), 3574–3582.
- Hilsenhoff, W. L. (1988). Rapid field assesment of organic pollution with a family-Level Biotic Index. *Journal of the North American Benthological Society*, 7(1), 65–68.
- Irfan, S., & Alatawi, A. M. M. (2019). Aquatic Ecosystem and Biodiversity: A Review. *Open Journal of Ecology*, 09(01), 1–13. <https://doi.org/10.4236/oje.2019.91001>
- Karuppanan, P., Premalatha, P., & Saravanan, K. (2020). Freshwater Mussels (Bivalvia: Unionoida) as a biological and water quality indicator: A review. *Ecology, Environment, and Conservation*, 26(2), 809–812.
- Monaghan, K. A. (2016). Four Reasons to Question the Accuracy of a Biotic Index; the Risk of Metric Bias and the Scope to Improve Accuracy. *PLOS ONE*, 11(7), e0158383. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158383>
- Obilonu, A. N., Chijioke, C., Igwegbe, W. E., Ibearugbulem, O. I., & Abubakar, Y. F. (2013). Water Quality Challenges and Impact. *International Letters of Natural Sciences*, 4, 44–53. <https://doi.org/10.18052/www.scipress.com/ILNS.4.44>
- Ogoamaka, E. M. (2022). Review of the Effects of Water Characteristics and Quality on Human Health. *International Journal of Current Science Research and Review*, 05(03), 673–685. <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V5-i3-09>
- Samsi, N., Asaf, R., Sahabuddin, S., Santi, A., & Wamnebo, M. I. (2017). Gastropods As A Bioindicator and Biomonitoring Water Pollution. *Aquacultura Indonesiana*, 18(1), 54. <https://doi.org/10.21534/ai.v18i1.42>
- Shah, S. S., Shah, D., Islam, M., & Ali, W. (2022). Assessment of Physico-Chemical Properties of Drinking Water in District Mardan, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 6(2), 107–119. <https://doi.org/10.25026/jtpc.v6i2.436>
- Stark, J. D. (1998). SQMCI: A biotic index for freshwater macroinvertebrate coded-abundance data. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 32(1), 55–66. <https://doi.org/10.1080/00288330.1998.9516805>
- Touma, B. R., Acosta, R., & Prat, N. (2014). The Andean Biotic Index (ABI): revised tolerance to pollution values for macroinvertebrate families and index performance evaluation. *Revista de Biología Tropical*, 62(supplement 2), 249–273.

- Winarto, k, Astirin, O., & Setyawan, A. (2000). Pemantauan kualitas perairan Rawa Jabung berdasarkan keanekaragaman dan kekayaan komunitas bentos. *J. Jurnal Biosmart*, 2(1), 40–46.
- Xu, M., Wang, Z., Duan, X., & Pan, B. (2014). Effects of pollution on macroinvertebrates and water quality bio-assessment. *Hydrobiologia*, 729, 247–259.