



## PERBEDAAN KEANEKARAGAMAN MAKROBENTOS SEBAGAI INDIKATOR BIOLOGI PENENTUAN KUALITAS AIR DI AREA PERKOTAAN DAN DI PEDESAAAN LAMPUNG

Teguh Santoso<sup>1</sup>, Agus Sutanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup><sup>2</sup>Program Pascasarjana, Magister Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Metro  
E-mail: [dimasteguh447@gmail.com](mailto:dimasteguh447@gmail.com)<sup>1</sup>, [sutanto11@gmail.com](mailto:sutanto11@gmail.com)<sup>2</sup>

**Abstrak:** Belum diketahuinya perbandingan keanekaragaman makrobentos antara pedesaan dan perkotaan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan analisis perbandingan Macromentos di perkotaan dengan di pedesaan. Sungai yang analog dengan daerah perkotaan adalah sungai Way Belau (Bandar Lampung) dan sungai Sumur Putri (Bandar Lampung), sedangkan sungai yang berada di daerah sungai di pedesaan adalah Sungai Pasir Sakti (Lampung Timur). ) dan Sungai Raman Pujodadi (Trimurjo). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan keanekaragaman Macromentos di perkotaan dengan di pedesaan. Jenis penelitian dalam artikel ini adalah deskriptif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan keanekaragaman makrobentos antara sungai yang ada di pedesaan dengan sungai yang ada di perkotaan. Sungai-sungai di wilayah desa senggol memiliki keragaman makro-bentos yang lebih banyak dibandingkan dengan sungai-sungai yang ada di perkotaan.

**Kata Kunci:** Makrobentos, pencemaran sungai,

**Abstract:** This has not been known as a comparison of macrobentos diversity between rural and urban areas. Based on this, it is necessary to analyze the comparison of Macromentos in the urban area with rural areas. The river which is in the analogues of urban areas is the river Way Belau (Bandar Lampung) and the river Well Putri (Bandar Lampung), while the river which is in the area of the river in the countryside is the Pasir Sakti (East Lampung) and the River Raman Pujodadi (Trimurjo). The purpose of this study is to compare the diversity of Macromentos in urban areas with rural areap. The type of research in this article is descriptive. The conclusion of this study is that there is a difference in the diversity of macrobentos between rivers that exist in rural areas with rivers that exist in urban areas. The rivers in the village area nudge have more macro-bentos diversity compared to existing rivers in urban areas.

**Keyword :** Macromentos, river pollution,

### How to Cite

Santoso, Teguh, dan Agus Sutanto. 2021.Perbedaan Keanekaragaman Makrobentos sebagai Indikator Biologi Penentuan Kualitas Air di Area Perkotaan dan di Pedesaan Lampung. BioloVA 2(2). 144-150

Air merupakan suatu unsur yang memiliki peran sangat penting dalam kelangsungan hidup setiap makhluk yang ada di bumi ini. Tumbuhan, hewan, dan manusia membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Hampir seluruh kegiatan manusia mulai dari memasak, mencuci, MCK (mandi, cuci, dan kakus), berladang dan sebagainya memerlukan air dengan jumlah yang cukup. Lebih dari 30% air yang digunakan untuk menunjang kehidupan manusia berasal dari sungai. Sungai dijadikan penyedia air paling utama setelah sumur bagi manusia. Berdasarkan hal tersebut, akan timbul sebuah dampak negatif yang terjadi pada sungai.

Dampak negatif yang akan terjadi pada sungai adalah terjadinya penurunan kualitas air sungai atau pencemaran sungai. Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Sutanto (2000:85) mengatakan bahwa masuknya bahan organik dalam jumlah banyak dapat menyebabkan perubahan substrat dasar, terbentuknya bahan beracun, penurunan konsentrasi oksigen, dan perubahan komposisi organisme.

Dampak negatif yang akan timbul dari penurunan kualitas air, tidak hanya akan menimbulkan kerugian ekonomis saja tetapi juga akan dapat menimbulkan kerugian secara ekologis. Kerugian ekologis yang dimaksud adalah berupa penurunan produktivitas hayati yang ada di perairan dan penurunan keanekaragaman sumber dayahayati lainnya.

Penentuan tercemar sungai bisa dilakukan dengan menggunakan tiga indikator, yaitu indikator kimia, indikator fisika dan indikator biologi. Indikator Kimia yang dapat digunakan adalah pH, DO (Oksigen Terlarut), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan COD

(*Chemical Oxygen Demand*). Indikator fisika yang dapat menggunakan adalah suhu, kejernihan air, bau atau aroma, kedalaman, dan rasa. Untuk indikator biologi bisa menggunakan makhluk hidup, salah satu contohnya makrobentos.

Kelompok makhluk hidup yang sensitif atau peka terhadap suatu bahan pencemar dan dapat dijadikan sebagai pendeteksi tingkat pencemaran yang terjadi, dapat disebut dengan bioindikator. Saat ini penggunaan bioindikator menjadi sangat penting. Hal tersebut dikarenakan bioindikator dapat memperlihatkan kondisi terkini mengenai tingkat pencemaran suatu lingkungan. Salah satu contoh bioindikator kualitas air adalah makrobentos. Makrobentos adalah salah satu kelompok yang penting dalam sebuah ekosistem perairan. Makrobentos memiliki peran sebagai penghubung dalam aliran energi dari alga sampai ke konsumen tingkat tinggi, mineralisasi material organik, dan dekomposisi.

Hewan makrobentos yang menghuni lingkungan akuatik dalam jangka waktu cukup lama dan mempunyai sifat hidup yang relatif mentap, akan mampu merespon kondisi kualitas perairan yang ada. Kemampuan makroinvertebrata ini telah digunakan sebagai bioindikator pencemaran air di beberapa Negara non tropik dan diharapkan juga menjadi alternatif bioindikator di Indonesia (Agus sutanto, (2000:86).

Santoso (2017:7) mengatakan bahwa makrobentos dapat dijadikan petunjuk biologis kualitas perairan, karena makrobentos memiliki sifat kepekaan terhadap bahan pencemar, mobilitas atau pergerakan yang rendah atau lamban, mudah ditangkap serta memiliki kelangsungan hidup yang cukup panjang. Oleh karena itu peran dan keberadaan makrobentos dalam keseimbangan suatu ekosistem perairan termasuk sungai dapat dijadikan indikator terkini pada suatu kawasan.

Odum, (1994:370) mengungkapkan bawa Pola hidup makrobentos yang menetap di dasar perairan sering digunakan untuk menduga atau memperkirakan ketidak seimbangan fisik, kimia dan biologi perairan. Suatu perairan yang sehat atau belum tercemar akan menunjukkan jumlah individu yang seimbang atau sama besar jumlahnya dari jumlah keberagaman spesies makrobentos yang ada. Suatu perairan yang tercemar, penyebaran jumlah individu tidak merata dan cenderung terdapat spesies makrobentos yang mendominasi.

Sejauh ini belum diketahui perbandingan keanekaragaman makrobentos antara wilayah pedesaan dan perkotaan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan analisis mengenai perbandingan makrobentos yang ada di area perkotaan dengan pedesaan. Sungai yang di analogikan sebagai sungai di daerah perkotaan adalah sungai Way Belau (Bandar Lampung) dan Sungai Sumur Putri (Bandar Lampung), sedangkan sungai yang di analogikan sungai daerah pedesaan adalah Kanal pasir sakti (Lampung Timur) dan Sungai raman Desa Pujodadi (Trimurjo). Tujuan dari penelitian ini adalah ingin membandingkan keaneka-ragaman makrobentos yang ada di area perkotaan dengan areap pedesaan.

**METODE**

Jenis penelitian pada artikel ini adalah Deskriptif. Objek penelitian adalah makrobentos yang ada di sungai Way Belau (Bandar Lampung), sungai Sumur Putri (Bandar Lampung), kanal pasir sakti (Lampung Timur) dan sungai raman Desa Pujodadi (Trimurjo). Fokus penelitian ini adalah membandingkan keanekaragaman makrobentos yang ada pada ke 4 sungai tersebut. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengambilan data nilai keanekargaman makrobentos dari berbagai penelitian.

**HASIL PENELITIAN**

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengamatan fisika, kimia, dan biologi berbagai sungai di Lampung

	Perkotaan		Pedesaan	
	Sungai Way Belau	Sungai Sumur Putri	Kanal Pasir Sakti	Sungai Raman (Pujodadi)
<b>Suhu</b>	27,2 – 28,5 °C	24,5 – 25,9 °C	25 °C	19 – 24 °C
<b>Ph</b>	6,8 – 7	6,0 – 7,3	6,67	5,1 – 5,2
<b>Jumlah Famili Yang Ditemukan Di Sungai</b>	3 Famili	4 Famili	14 Famili	24 Famili

**PEMBAHASAN**

Sungai di area desa memiliki ciri-ciri adalah, belum banyak industri berskala besar yang di lintasi sungai, masih banyaknya area pertanian dan persawahan yang di lintasi area sungai, masih banyak pepohonan di bantaran sungai dan masih banyak masyarakat yang memanfaatkan sungai secara tradisional, letak geografis sungai tersebut melintasi area perkotaan yang padat penduduk.

Sungai di area perkotaan memiliki ciri-ciri sudah ada industri berskala besar yang di lintasi sungai, sedikitnya area pertanian dan persawahan yang di lintasi area sungai, sudah sedikit atau bahkan tidak ada pepohonan di bantaran sungai, bantaran sungai alih fungsi sebagai lahan pertanian dan perumahan, masyarakat cenderung memanfaatkan sungai sebagai tempat wisata dan letak geografis sungai yang melintasi area perkotaan.

Menurut Purwasih (2017:4) hasil penelitian sungai raman memiliki suhu dengan kisaran 19–24 °C. pH sebesar 5,1 – 5,2, dan jumlah family yang di jumpai sebesar 24 famili. Penelitian ini di analogikan sebagai penelitian sungai yang berada di area desa. Dalam penelitian ini purwasih, menyebutkan bahwa sungai ini sudah tercemar dalam kategori ringan.

Menurut Purwadi (2017:6) hasil penelitian kanal pasir sakti memiliki suhu dengan kisaran 25 °C. pH sebesar 6,67, dan jumlah family yang di jumpai sebesar 14 famili. Penelitian ini di analogikan sebagai penelitian sungai yang berada di area desa. Penelitian ini Purwadi, menyebutkan bahwa sungai ini sudah tercemar dalam kategori ringan.

Menurut Novi Devita Sari (2017:5) hasil penelitian sungai sumur putri memiliki suhu dengan kisaran 24,5–25,9 °C. pH sebesar 6,0–7,3, dan jumlah family yang di jumpai sebesar 4 family. Penelitian ini di analogikan sebagai penelitian sungai yang berada di area kota. Dalam penelitian ini Novi, menyebutkan bahwa sungai ini sudah tercemar dalam kategori sedang.

Menurut Teguh (2017:5) hasil penelitian di sungai way belau memiliki suhu dengan kisaran 27,2– 28,5 °C. pH sebesar 6,8-7, dan jumlah family yang di jumpai sebesar 3 famili. Penelitian ini di analogikan sebagai penelitian sungai yang berada di area desa. Dalam penelitian ini Teguh, menyebutkan bahwa sungai ini sudah tercemar dalam kategori sedang.

Suhu dari ke empat penelitian tersebut masih tergolong normal dan sesuai dengan Permen Lingkungan Hidup RI No. Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air. Menurut Masdiana (2015:2) menyatakan bahwa suhu atau temperatur di suatu sungai akan berfluktuasi mengikuti aliran air mulai dari hulu menuju hilir atau muara. Daerah hulu (rhithal) mempunyai fluktuasi tahunan yang paling kecil, sepanjang aliran sungai fluktuasi tahunan akan semakin besar dan mencapai maksimum di daerah hilir (potamal). Suhu perairan mengalami

fluktuasi setiap hari, terutama mengikuti pola suhu udara lingkungan, intensitas cahaya matahari, letak geografis, pencahayaan, dan kondisi internal perairan seperti kekeruhan, kedalaman, kecepatan arus, dan timbunan bahan organik di dasar perairan. Meningkatnya suhu sebesar 10°C akan meningkatkan laju metabolisme sebesar 2-3 kali lipat. Naiknya suhu menyebabkan kelarutan oksigen dalam air menurun, sehingga organisme air sulit untuk respirasi.

Menurut Rudiyantri, (2009:46) menyatakan bahwa degradasi kualitas air dapat terjadi akibat adanya perubahan parameter kualitas air. Perubahan tersebut dapat disebabkan oleh adanya aktivitas pembuangan limbah, baik limbah pabrik, pertanian maupun limbah domestik dari suatu pemukiman penduduk ke dalam badan air suatu perairan. Suhu yang layak untuk organisme berkisar antara 20-30 °C. sehingga pada penentuan lokasi ini dapat menunjang keberadaan organisme makroinvertebrata yang mendiami sungai ini memiliki kelimpahan organism serta makhluk hidup biotik akuatik yang melimpah.

pH dari ke empat penelitian tersebut masih tergolong normal dan masih sesuai dengan kehidupan makrobentos. Modifikasi Baker (1990) yang dikutip Effendi (200:3) menerangkan bahwa pengaruh pH terhadap komunitas biologi perairan sebagai berikut. pH 6,0-6,5 dan 7,5-8,0 mengindikasikan bahwa keanekaragaman plankton dan bentos sedikit menurun. Kelimpahan total, biomassa, dan produktivitas tidak mengalami perubahan. pH 5,5-6,0 dan 8,0-8,5 mengindikasikan bahwa penurunan nilai keanekaragaman plankton dan bentos semakin tampak. Kelimpahan total, biomassa, dan produktivitas masih belum mengalami perubahan yang berarti. Algae hijau berfilamen mulai tampak pada zona litoral. pH 5,0-5,5 dan 8,5-9,0 mengindikasikan bahwa penurunan keanekaragaman dan komposisi jenis plankton, perifilton dan bentos semakin

besar. Terjadi penurunan kelimpahan total dan biomassa zooplankton dan bentos. Algae hijau berfilamen semakin banyak. Proses nitrifikasi terhambat. pH <5,0 dan 9,0< , mengindikasikan bahwa penurunan keanekaragaman dan komposisi jenis plankton, perifilton dan bentos semakin besar. Penurunan kelimpahan total dan biomassa zooplankton dan bentos. Algae hijau berfilamen semakin banyak. Proses nitrifikasi terhambat.

Menurut Masbah (2004) Besarnya pH dinyatakan dalam skala 0 sampai dengan 14, pembacaan pada skala 7 dianggap sebagai pH netral. Pembacaan dibawah 7 menandai (adanya) kondisi-kondisi asam (acidic), sedangkan pembacaan diatas 7 menandai air tersebut adalah bersifat alkali atau basa. Pada umumnya air bersih mempunyai pH antara skala 6 sampai dengan 9. pH air merupakan parameter yang vital sebab mempengaruhi ketersediaan dan daya larut (solubility) dan bagaimana mereka dapat digunakan oleh organisme yang hidup di air.

Berdasarkan 4 sungai tersebut dimana 2 mewakili area desa dan 2 mewakili area perkotaan, dapat dilihat bahwa terjadi perbedaan yang cukup jelas dari jumlah family yang ditemukan. Pada sungai yang mewakili perkotaan hanya di temukan 3-4 famili saja, namun untuk sungai yang mewakili daerah desa di temukan 14-24 famili. Perbedaan yang sangat signifikan tersebut, mengindikasikan adanya perbedaan tingkat pencemaran pada sungai-sungai tersebut. Makrobentos sendiri memiliki tingkat kepekaan yang berbeda-beda terhadap bahan pencemar atau pengaruh lingkungan.

Menurut Purwanto (2013), bentos memiliki sifat kepekaan terhadap beberapa bahan pencemar, mobilitas yang rendah, mudah ditangkap dan memiliki kelangsungan hidup yang panjang. Berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki bentos, maka bentos memiliki peran dalam keseimbangan suatu ekosistem perairan

dapat menjadi indikator kondisi ekologi terkini pada kawasan tertentu. Suartina menyatakan bahwa, bentos mempunyai peran penting dalam siklus unsur hara di dasar perairan. Kelompok fauna ini berperan sebagai salah satu mata rantai penghubung dalam aliran energi dan siklus dari alga planktonik sampai konsumen tingkat tinggi.

Menurut Wilhm (1975) dalam Agus Sutanto (2000) mengklasifikasikan makroinverte brata menjadi tiga criteria berdasarkan ketahanan terhadap bahan pencemra. Kriteria 1, kelompok yang sangat tahan terhadap pencemar, jenis makroinvertebratanya adalah cacing tubifisida, lintah, larva nyamuk, siput (moluska dan fisidium). Kriteria 2, kelompok yang ketahanan sedang dan lebih menyenangkan air jernih, jenis makroinvertebratanya adalah jenis-jenis siput, serangga dan krustacea. Kriteria 3, kelompok yang tidak tahan terhadap pencemar dan hanya menyenangkan air bersih, jenis makroinvertebratanya adalah siput dari *family Viviparidae, Amnicolidae*, serangga, nimfa dari *Ordo Ephemercidae, Odonata, Hemiptera*, dan *Neuroptera*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan keanekaragaman makrobentos antara sungai yang ada di daerah desa dengan sungai yang ada di daerah perkotaan. Sungai di area desa cenderung memiliki lebih banyakkeanekaragaman makrobentos dibandingkan dengan sungai yang ada di area perkotaan.

## SARAN

Penelitian ini dapat diberikan saran berupa perlunya penelitian secara berkelanjutan untuk memantau tingkat pencemaran yang terjadi pada sungai tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sutanto, Agus. 2000. Tesis: Makroinvertebrata Sebagai Indikator Biologi Kualitas Air Sungai Gajahwong Yogyakarta. *Disertasi tidak diterbitkan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Masbah R.T. Siregar.2004. *Road ToMap Teknologi*. Jakarta: LIPI Press.
- Sinambela, M., & Sipayung, M. (2015). Makrozoobentos Dengan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Babura Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Biosains*, 1(2), 44-50.
- Modifikasi Baker et al., 1990 dalam Effendi, H. Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. (Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 2003).
- Pawhestri, S. W., Hidayat, J. W., & Putro, S. P. (2014). Assessment of water quality using macrobenthos as bioindicator and its application on Abundance-Biomass Comparison (ABC) curves. *International Journal of Science and Engineering*, 8(2).
- Novi, D. 2017. Skripsi: Analisis Status Pencemaran Air Dengan Gastropoda Sebagai Bioindikator Di Aliran Sungai Sumur Putri Teluk Betung Bandar Lampung. *Skripsi tidak diterbitkan*. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Purwadi, Agus Sutanto. 2017. Tesis: Makroinvertebrata Sebagai Bioindikator Kualitas Air Di Sungai Lampung Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Disertasi tidak diterbitkan*. Lampung: Universitas Muhammadiyah Metro.
- Purwasih dan Agus Sutanto, 2012. Tesis: Analisis Kualitas Perairan Sungai Raman Desa Pujodadi Trimurjo Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Pada Materi Ekosistem. *Disertasi tidak diterbitkan*. Lampung: Universitas Muhammadiyah Metro.
- Teguh, S. 2017. Skripsi: Keanekaragaman Makrobentos Sebagai Indikator Biologi Kualitas Air Di Sungai Way Belau Bandar Lampung. *Skripsi tidak diterbitkan*. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.