

**IMPLEMENTASI METODE BIOLOGICAL MONITORING WORKING  
PARTY AVERAGE SCORE PER TAXON (BMWP ASPT) PADA ANALISIS  
KUALITAS AIR SUNGAI PADANG TEBING TINGGI**

Desy Herianti<sup>1</sup>, Faris Zuhair<sup>1</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Efarina

E-mail: <sup>1</sup>desyherianti@gmail.com

**ABSTRACT**

The Saluran sungai channel is one of the primary drainagesystems in Tebing Tinggi. Its water is categorized as the water class III based on Perda Tebing Tinggi number 2 (2004). In fact, most of a domestic wastewater along the Saluran sungai drainageflows into it. It causes a high possibility of water pollution to the channel. The environmental council (BLH) of Tebing Tinggi statedthat the water quality level at the Saluran sungai drainage has already degraded. A routine monitoring to observe a water quality degradation level along the channel is needed.

Even though the council has undertaken a physicochemical monitoring, however, the biological method usingBMWP-APT has not been applied yet. In this study, therefore, we implemented the physicochemical method and BMWP-ASPT in water quality analysis at the Saluran sungai drainage. Two aims ofthe study are first is to determine water quality based on physicochemical and biological methods using macroinvertebrate. Second is to find out the correlation between these two approacheswhen they are applied to observe water quality.

Our methodology is as follows: eight sampling points come from three river segments that are headwater, middle and downstream, were analysed in March 2019. It included of two sampling methods that are water sampling for physicochemical analysis and macro invertebrate sampling for biological analysis. In physicochemical analysis pH, temperature, turbidity, BOD, DO, ammonium and phosphate parameters were applied to measure water quality. Its result then was used to determine the water classcondition after comparing to the class III water quality standard based on PP number 82 (2001) and Permenkes number 492 (2010).

Furthermore, LISEC Score is used to determine pollutant level based on water chemical parameter. Additionally, the biotic index of BMWP-ASPT was also utilised to assess water quality based on its biological parameter. In the biotic index assessment, an aquatic bioindicator which has high-level sensitivity in water quality changing applied. After that, the results of both experimentswere examined by correlation analysis to determine their

relationship to monitoring water quality at the Saluran sungai drainage. Theoretically speaking, these two methods have a correlation, however, in our analysis, they do not show the relationship.

The result shows that only temperature, pH, and ammonium parameters fulfil the water standard class III while, the turbidity parameter, BOD, DO, and phosphate parameters do not. Moreover, based on our LISEC Score analysis, the drainage indicated that it has a heavy water pollution level while BMWP- ASPT analysis reveals that the drainage has an average standard of the water pollution.

**Key words: BMWP-ASPT, LISEC Score, water quality, macroinvertebrate, Saluran sungai drainage**

## PENDAHULUAN

Saluran Sungai adalah salah satu saluran drainase primer di Tebing Tinggi yang merupakan percabangan dari Sungai Kalimas. Saluran sepanjang 8,9 km ini melintasi 3 kecamatan yaitu kecamatan Mulyorejo, kecamatan Sukolilo dan kecamatan Gubeng. Pada bagian hilir Saluran Sungai terdapat kawasan tambak udang dan ikan di daerah Pakuwon City. Sedangkan bagian hulu hingga sebelum hilir aliran Saluran Sungai didominasi oleh kawasan pemukiman penduduk. Adanya kawasan pemukiman penduduk di tepi Saluran Sungai mempengaruhi kualitas air Saluran sungai dikarenakan banyak penduduk sekitar membuang limbah domestik dan sampah langsung ke Saluran Sungai. Selain kawasan pemukiman terdapat kawasan pendidikan, komersial dan rumah sakit namun tidak menghasilkan limbah sebanyak kawasan pemukiman penduduk (Badan Lingkungan Hidup, 2019). Adanya berbagai macam sumber pencemar yang masuk ke Saluran Sungai ini akan berdampak pada organisme yang tinggal di dalamnya (Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Pematusan, 2009).

Pemantauan dan pemeriksaan kualitas air yang sering dilakukan pada sungai adalah secara fisik, kimia dan biologis. Namun metode pemantauan kualitas air sungai secara biologis dengan makroinvertebrata belum pernah dilakukan. Pemantauan kualitas air sungai secara kimiawi dapat diukur dengan parameter kualitas air limbah. Pengukuran kualitas air sungai secara kimiawi dilakukan dengan menganalisis nilai pH, kadar DO, BOD, PO<sub>4</sub> dan NH<sup>+</sup>. Pemantauan ini digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran di dalam air sungai yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme di dalamnya (Unggul, 2006). Sedangkan untuk pengukuran kualitas air secara fisik dilakukan dengan memperhatikan warna, kekeruhan dan suhu air sungai.

Metode biomonitoring digunakan untuk penelitian karena metode ini tidak memakan banyak waktu, biaya untuk kegiatan penelitian ini tergolong rendah karena peralatan yang digunakan mudah di dapat maupun dibuat sendiri serta proses pengambilan sampel yang tidak memerlukan keahlian khusus sehingga masyarakat umum dapat ikut serta memantau kebersihan sungai dan lingkungan di sekitar sungai (Tjokrokusumo, 2006). Namun menurut Barbour (1999) dalam Hakim (2012) kekurangan dari metode biomonitoring adalah tidak dapat diketahui secara spesifik

polutan yang mempengaruhi kualitas lingkungan dan hasil penelitian bersifat tahunan. Sedangkan untuk metode kimiawi memiliki kelebihan dapat diketahui polutan tertentu yang mempengaruhi kualitas badan air dan bersifat sesaat. Oleh karenanya penentuan kualitas air menggunakan makroinvertebrata dapat dijadikan alternatif metode pemantauan kualitas air untuk menanggulangi permasalahan kualitas air bersih. Ide untuk menggabungkan kedua metode pemantauan kualitas air sungai yaitu dengan metode fisik-kimiawi dan metode biomonitoring dapat menyempurnakan kekurangan dari masing-masing metode sehingga hasil pemantauan kualitas air semakin akurat.

Pada penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh Hakim (2012) yaitu Studi Kualitas Air Sungai Brantas berdasarkan Makroinvertebrata. Pengolahan data untuk metode fisik-kimiawi menggunakan Dutch Score dan LISEC Score. Sedangkan untuk metode biologis menggunakan metode *Belgian Biotic Index (BBI)*, *Extended Trent Biotic Index (ETBI)*, dan *Biological Monitoring Working Party Average Score per Taxon (BMWP-ASPT)*. Kemudian ketiga metode ini dihitung nilai korelasinya untuk mengetahui besarnya keterkaitan antar metode. Hasil penelitian yang dilakukan Hakim yaitu tidak semua metode biologis mampu dikorelasikan dengan metode fisik-kimiawi karena bergantung pada keberadaan jenis makroinvertebrata yang ada pada Sungai Brantas.

## PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

### 4.1 Hasil Analisa Titik Sampling

Titik 2 lokasi sampling terletak di Jalan Saluran sungai Selatan. Letak pengambilan sampel air yaitu sebelum jembatan di Jalan Raya Ngagel Jaya. Lokasi ini terletak di dekat pemukiman warga serta terdapat kamar mandi darurat di dekat lokasi sampling. Sehingga tingkat kekeruhan air cukup tinggi. Pada bagian dasar saluran di lokasi sampling ini juga didominasi oleh lumpur daripada batu-batu. Sehingga proses pengambilan sampel lumpur sangat mudah.

Tabel 4.1 Data Analisis Parameter Fisik-Kimia Titik 2

| Sam plingke | Kekeruhan (NTU) | pH   | Suhu (°C) | PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (mg/L) | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L) | DO (mg/L) | BOD (mg/L) |
|-------------|-----------------|------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|------------|
| 1           | 25,4            | 7,5  | 29        | 0,83                                | 0,74                                | 2,27      | 7,83       |
| 2           | 30,4            | 7,5  | 29        | 3,58                                | 11,41                               | 0,00      | 17,57      |
| 3           | 46,7            | 7,29 | 29        | 0,56                                | 2,83                                | 1,74      | 9,74       |
| 4           | 312             | 7,24 | 27        | 1,27                                | 5,28                                | 1,49      | 19,68      |

Berdasarkan hasil analisa laboratorium, pada sampling pertama hingga sampling keempat nilai kekeruhan terus meningkat. Peningkatan yang cukup signifikan terjadi pada sampling keempat. Hal ini dikarenakan pada saat pengambilan sampel air sangat keruh dan tinggi air hanya 26 cm sehingga sangat dekat dengan endapan dasar saluran. Menurut Permenkes 492 tahun 2010, nilai kekeruhan pada titik 2 tidak ada yang memenuhi baku mutu yaitu 5 NTU. Sedangkan parameter suhu air pada sampling pertama hingga sampling keempat cenderung konstan dengan penurunan 2°C pada sampling keempat. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan suhu udara pada sampling keempat yang agak mendung daripada sampling pertama hingga ketiga

dengan cuaca panas terik. Tetapi perubahan suhu ini tidak menyebabkan parameter suhu air pada titik 2 tidak memenuhi baku mutu deviasi 3 °C dengan suhu lingkungan saat sampling.

Parameter kimiawi yang diukur salah satunya adalah fosfat. Kadar fosfat pada titik 2 bernilai antara 0,56 hingga puncaknya 3,58 mg/L pada sampling kedua. Letak titik sampling yang berdekatan dengan kamar mandi darurat mempengaruhi fluktuasi kadar fosfat. Beberapa aktivitas seperti mandi dan mencuci baju dilakukan di bantaran saluran. Air limbah bekas mandi dan cuci langsung memasuki saluran. Sehingga jika dibandingkan dengan standar baku mutu kadar fosfat dalam air kelas III yang tidak melebihi 1 mg/L hanya sampling pertama dan ketiga yang memenuhi baku mutu.

Selain kadar fosfat, diukur pula kadar amonium dalam air Saluran Sungai. Kadar amonium pada titik 2 berkisar antara 0,74 - 11,41 mg/L. Kenaikan kadar amonium juga dipengaruhi dengan adanya kamar mandi darurat. Hal ini dikarenakan kegiatan buang air besar dan buang air kecil sering dilakukan langsung di tepi saluran. Untuk parameter amonium tidak memiliki standar baku mutu air kelas III sehingga nilai amonium yang terukur dianggap memenuhi baku mutu.

Derajat keasaman atau pH juga diukur sebagai parameter kimiawi air. Jika diamati dari sampling pertama hingga sampling keempat, nilai pH cenderung menurun tetapi masih pada kisaran pH netral. Angka pH netral berkisar antara 6-9 dimana angka ini merupakan baku mutu air kelas III sehingga berdasarkan data pada Tabel 4.11 nilai pH titik 2 masih memenuhi baku mutu.

Parameter DO dari AIR SUNGAI PADANG yang terukur berdasarkan hasil uji laboratorium tidak ada yang memenuhi baku mutu air kelas III yaitu minimum 3 mg/L. Hal ini dikarenakan dangkalnya saluran disertai banyaknya limbah domestik yang terbuang langsung ke saluran sehingga nilai DO rendah. Nilai DO ini berkaitan langsung dengan nilai BOD. Nilai BOD untuk AIR SUNGAI PADANG terukur dari hasil uji laboratorium dari sampling pertama hingga sampling keempat yang berada pada kisaran 7,8 - 19,7 mg/L. Peningkatan nilai BOD dipengaruhi dengan adanya buangan limbah domestik yang langsung ke Saluran Sungai dari pemukiman penduduk.

Semakin tinggi nilai BOD suatu badan perairan maka semakin buruk kondisi perairan tersebut. Sebab jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan senyawa organik semakin banyak. Sehingga berakibat pada turunnya nilai oksigen yang terlarut. Dengan demikian kondisi air menjadi kurang oksigen sehingga plankton dan organisme air lainnya tidak dapat berkembang dengan baik sebab BOD yang tinggi mengindikasikan banyak limbah yang terdapat dalam air tersebut (Barus, 2004).

Jika dikaitkan dengan standar baku mutu air kelas III untuk parameter BOD yaitu 6 mg/L, maka nilai BOD pada titik 2 tidak memenuhi baku mutu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk parameter kekeruhan, fosfat, DO, dan BOD belum memenuhi baku mutu air kelas III. Sedangkan parameter suhu, pH, dan amonium sudah memenuhi baku mutu berdasarkan regulasi yang berlaku.

Hasil analisis kualitas air metode fisik-kimiawi dan metode biologis dengan makroinvertebrata menggunakan indeks biotik menunjukkan kualitas air yang tercemar berat. Jika kualitas AIR SUNGAI PADANG dibandingkan dengan standar baku mutu yang tertulis pada Peraturan Pemerintah no. 82 tahun 2001 dan Peraturan Menteri Kesehatan no. 492 tahun 2010 maka didapatkan hasil kualitas AIR SUNGAI PADANG tidak memenuhi baku mutu kualitas air kelas III. Parameter yang tidak memenuhi kualitas air kelas III yaitu kandungan fosfat, nilai oksigen terlarut, nilai

kekeruhan dan BOD. Pencemaran ini dapat diminimalisasi dengan beberapa aspek berikut :

- ✓ Perlu dilakukan pengurasan atau pengerukan saluran secara rutin dari lumpur maupun sampah.<sup>1)</sup>
- ✓ Perbaikan sistem saluran dan pengerasan saluran dikarenakan masih banyak ditemukan saluran alam yang alurnya seringkali berubah-ubah.<sup>1)</sup>
- ✓ Pembangunan rumah pompa baru agar jika terjadi luberan air dapat segera dialirkan ke hilir.<sup>2)</sup>
- ✓ Membangun muara-muara dari tanah oloran guna meningkatkan kapasitas debit limpasan maksimum saluran.<sup>2)</sup>
- ✓ Pembuatan tangki septik bagi penduduk di sekitar bantaran Saluran Sungai.
- ✓ Pembangunan IPAL komunal untuk mengontrol kualitas air limbah yang dibuang ke saluran.
- ✓ Penertiban rumah penduduk oleh pemerintah daerah yang berada di bantaran saluran.<sup>1)</sup>
- ✓ Pengawasan terhadap industri-industri yang berpotensi mencemari lingkungan.<sup>2)</sup>
- ✓ Menghimbau penduduk untuk tidak membuang sampah di bantaran Saluran Sungai.
- ✓ Penggunaan produk deterjen yang ramah lingkungan.
- ✓ Mensosialisasikan pentingnya normalisasi saluran dengan meningkatkan kesadaran masyarakat akan bahaya banjir.<sup>1)</sup>

Sumber: Riman, 2011<sup>1)</sup>

Badan Lingkungan Hidup Tebing Tinggi, 2008<sup>2)</sup>

## **KESIMPULAN**

1. AIR SUNGAI PADANG termasuk pada air kelas III dimana kualitas fisik dan kimia yang berpedoman pada standar dari Permenkes no. 492 tahun 2010 dan PP no. 82 tahun 2001. Hasil identifikasi secara fisik dan kimia menunjukkan bahwa AIR SUNGAI PADANG tidak memenuhi standar kualitas air kelas III. Namun di bagian hulu saluran masih memenuhi baku mutu kualitas air kelas III untuk parameter DO dan fosfat. Pada lokasi sampling lain di Saluran Sungai terdapat beberapa parameter yang menyebabkan air saluran tidak memenuhi baku mutu. Parameter tersebut diantaranya nilai DO, kandungan fosfat, nilai BOD dan kekeruhan. Parameter lain seperti pH, suhu, dan amonium sudah memenuhi baku mutu air kelas III. Jika kualitas air dianalisa dengan LISEC Score, AIR SUNGAI PADANG termasuk pada kualitas air tercemar berat.
2. Penentuan kualitas air melalui metode BMWP-ASPT sebagai indeks biotik dengan menggunakan makroinvertebrata untuk Saluran Sungai diperoleh hasil kualitas air saluran yaitu tercemar berat. Makroinvertebrata yang ditemukan di sepanjang saluran terdiri dari 10 famili yang berbeda yaitu Elmidae, Thyariidae, Planorbidae, Corbiculidae, Lymnaeidae, Viviparidae, Anodontidae, Sphaeriidae, Sundathelpusidae dan Tubificidae.
3. Hasil analisa statistik untuk membandingkan hasil penentuan kualitas air dengan metode LISEC Score BMWP-ASPT saling berkorelasi untuk titik 1 dan 3. Titik 4, 5, 6, dan 8 ditemukan tidak berkorelasi antar kedua metode. Sedangkan titik 2 dan 7 terjadi korelasi yang bertolak belakang antara kedua metode.

## DAFTAR PUSTAKA

- Mahajoeno, Edwi, Efendi M., dan Ardiansyah. 2001. *Biodiversity of Insect Larvae in Streams at Jobolarangan Forest*. Surakarta : Jurusan Biologi FMIPA UNS.
- Mozley, Sam. 2002. *Calculating Oxygen Percent Saturation*. Tersedia pada <https://projects.ncsu.edu/cals/course/zo419/oxygen.html>. Diakses tanggal 20 Juli 2019.
- Ojija, Frederick dan Laizer, Hudson. 2016. *Macro Invertebrates As Bio Indicators Of Water Quality In Nzovwe Stream, In Mbeya, Tanzania*. International Journal of Scientific & Technology Research, 5 (6), hal. 211-222.
- Pararaja, A. 2008. *Metode Pengolahan Air*. <http://pararaja.wordpress.com> (diunduh 20 Desember 2016).
- Patty, Simon I. 2013. *Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut di Perairan Kema, Sulawesi Utara*. Jurnal Ilmiah Platax, 1 (3), hal. 148-157.
- Peraturan Daerah Kota Tebing Tinggi No. 2 Tahun 2004. Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001. Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Priyambada, I, B, Oktiawan, W, Suprpto, R. P. E. 2008. *Analisa Pengaruh Perbedaan Fungsi Tata Guna Lahan terhadap Beban Cemar BOD Sungai (Studi Kasus Sungai Serayu Jawa Tengah)*. Jurnal Presipitasi, 5 (2), hal.55-62.
- Rahayu S, Widodo R.H., van Noordwijk M., Suryadi I., dan Verbist B. 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. Bogor: World Agroforestry Centre - Southeast Asia Regional Office.
- Riman. 2011. *Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan di Kawasan Kota Metropolitan Tebing Tinggi*. Jurnal Widya Teknika Vol 19 (2) Hal : 39-46.
- Risamasu, Fonny J.L. dan Prayitno, Hanif B. 2011. *Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Peraira*