

## IDENTIFIKASI BEBAN PENCEMARAN TUKAD PAKERISAN

Ni Putu Meilda Florenzia Ekayanti, I Made Nada, Ni Luh Widyasari, I Made Satya Graha

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar  
Email: meildaflorenziaekayanti@gmail.com

**ABSTRAK:** Pertambahan angka pertumbuhan jumlah penduduk akan berdampak pada mempengaruhi ketersediaan air di wilayah tersebut, menyebabkan sumber daya air semakin tidak seimbang karena adanya sampah maupun limbah yang dihasilkan dari aktivitas manusia masuk ke badan sungai. Selain itu, hal tersebut juga dapat menyebabkan peningkatan tekanan pada lingkungan tersebut semakin berat. Hal ini akan menyebabkan bertambahnya tingkat beban pencemaran yang masuk ke dalam sungai dari berbagai komponen sumber pencemaran. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui tingkat pencemaran di Tukad Pakerisan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pencemaran yang dihasilkan dari hasil perhitungan beban pencemaran maksimum (BPM) dan beban pencemaran aktual (BPA). Titik pengambilan sampel dimulai dari titik hulu ke titik hilir Tukad Pakerisan. Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran pada Tukad Pakerisan dengan perhitungan beban pencemaran maksimum (BPM) dan beban pencemaran aktual (BPA), didapatkan beberapa parameter yang diukur melebihi standar baku mutu yang ditetapkan, meliputi pada titik hulu parameter yang melebihi standar baku mutu adalah *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 689 kg/hari, *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 3.246 kg/hari, *Dissolved Oxygen* (DO) sebesar 689 kg/hari, Fosfat sebesar 22 kg/hari. Pada titik tengah parameter yang melebihi standar baku mutu adalah *Dissolved Oxygen* (DO) sebesar 787 kg/hari, dan *Fecal Coliform* sebesar 236.067 kg/hari. Pada titik hilir parameter yang melebihi baku mutu adalah *Dissolved Oxygen* (DO) sebesar 590 kg/hari, dan Fosfat sebesar 22 kg/hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan atau kapasitas Tukad Pakerisan dalam menampung beban pencemaran telah melampaui batas maksimum.

**Kata kunci:** Beban Pencemaran, Pencemaran Air, Tukad Pakerisan

**ABSTRACT:** *The increase in the population growth rate will have an impact on affecting the availability of water in the region, causing water resources to become increasingly unbalanced because of the presence of garbage and waste generated from human activities entering river bodies. In addition, it can also cause increased pressure on the environment to get heavier. This will cause an increase in the level of pollution load that enters the river from various components of pollution sources. Therefore, research is needed to determine the level of pollution in Tukad Pakerisan. The purpose of this study is to determine the level of pollution resulting from the calculation of the maximum pollution load (BPM) and the actual pollution load (BPA). The sampling point starts from the upstream point to the downstream point of Tukad Pakerisan. Based on the results of calculating the pollution load at Tukad Pakerisan by calculating the maximum pollution load (BPM) and actual pollution load (BPA), it was found that several parameters were measured that exceeded the established quality standards, including at the upstream point the parameters that exceeded the quality standards were Biological Oxygen Demand (BOD) of 689 kg/day, Chemical Oxygen Demand (COD) of 3,246 kg/day, Dissolved Oxygen (DO) of 689 kg/day, Phosphate of 22 kg/day. At the midpoint of the parameters that exceed the quality standards are Dissolved Oxygen (DO) of 787 kg/day, and Fecal Coliform of 236,067 kg/day. At the downstream point the parameters that exceed the quality standard are Dissolved Oxygen (DO) of 590 kg/day, and Phosphate of 22 kg/day. This shows that the ability or capacity of Tukad Pakerisan to accommodate the pollution load has exceeded the maximum limit.*

**Keywords:** *Pollution Burden, Tukad Pakerisan, Water Pollution*

### PENDAHULUAN

Pencemaran dapat terjadi di berbagai bidang lingkungan, termasuk air. Aktivitas manusia sehari-hari menghasilkan limbah maupun sampah dalam jumlah kecil atau besar. Permasalahan lingkungan hidup yang umum atau sering terjadi adalah pencemaran air yang disebabkan oleh masuknya sumber pencemaran ke daerah aliran sungai (Sugiharto, 2008).

Laju pertumbuhan penduduk meningkat pesat dari tahun ke tahun menimbulkan

berbagai jenis permasalahan lingkungan seperti padatnya permukiman penduduk akibat pertumbuhan penduduk yang nantinya akan mempengaruhi ketersediaan air di wilayah tersebut dan limbah yang dihasilkan akan meningkat, sehingga membuat sumber daya air semakin tidak seimbang yang disebabkan masuknya limbah dari kegiatan manusia yang dibuang secara langsung ke sepanjang badan sungai sehingga terjadinya peningkatan beban pencemaran yang berasal dari buangan limbah

ke badan sungai dan berdampak pada perubahan ekosistem sungai yang tidak sesuai dengan daya dukung lingkungannya.

Pencemaran di Tukad Pakerisan disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia yang bersumber dari sektor industri, persawahan dan pembuangan sampah ke sungai. Masih ada beberapa masyarakat yang membuang sampah ke badan sungai, namun apabila hal tersebut terus terjadi seiring berjalannya waktu akan menyebabkan menurunnya kualitas air di sepanjang Tukad Pakerisan yang tidak sesuai memenuhi daya dukung lingkungan, sehingga berdampak negatif terhadap aspek lingkungan itu sendiri (Esti, A., dan Vipriyanti, U., 2016).

Dampak negatif yang dapat terjadi terhadap kondisi air Tukad Pakerisan yang disebabkan adanya pengaruh aktivitas manusia antara lain limbah industri, limbah rumah tangga, maupun limbah pertanian yang juga mempengaruhi dari segi kualitas air dan tingkat beban pencemaran di Tukad Pakerisan dapat memberikan dampak negatif dari titik hulu ke titik hilir.

Dengan demikian perlu dilakukan seperti pengujian kualitas air guna mengetahui nilai dari masing-masing parameter yang akan diuji dalam menentukan nilai kualitas air. Pengujian kualitas air dengan parameter kimia, fisik, serta biologi dengan memperhatikan bahwa nilai parameter tidak melebihi standar baku mutu yang ditetapkan. Apabila menunjukkan nilai yang tinggi dari ketiga parameter (parameter fisik, kimia maupun biologi) tersebut dapat mengindikasikan bahwa sungai tersebut mengalami pencemaran akibat masuknya sumber pencemar kedalam sungai tersebut, dan sehingga dapat menurunkan kualitas air dan dapat menimbulkan dampak buruk bagi biota yang hidup di sungai tersebut.

Sehingga nantinya dapat memberikan informasi mengenai jumlah beban pencemaran perlu dilakukan perhitungan beban pencemaran dari titik hulu hingga hilir Tukad Pakerisan, serta dapat dijadikan sebagai dasar untuk menentukan langkah pengelolaan kualitas air Tukad Pakerisan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan wawasan maupun informasi terkait beban pencemaran dan kualitas air dalam bidang pengelolaan lingkungan serta sebagai bahan pertimbangan untuk mengidentifikasi beban pencemar dan analisis kualitas air pada bidang pengelolaan lingkungan.

## PENCEMARAN AIR

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dikemukakan oleh Sekretariat Kabinet Republik Indonesia bahwa pencemaran air adalah suatu keadaan atau situasi dimana lingkungan hidup terjadi penambahan atau dimasukkannya organisme, zat, energi maupun komponen-komponen lain ke dalam air atau perairan dari berbagai jenis kegiatan manusia. Jika kondisi tersebut apabila sudah melampaui standar baku mutu air yang telah ditetapkan, maka akan dapat mempengaruhi dari segi kualitas air dan akan mengalami penurunan fungsi lingkungan hidup sesuai dengan peruntukannya.

Sumber pencemaran meliputi sumber *domestic* dan sumber *non-domestic*. Sumber bahan pencemar yang masuk dalam perairan dapat berasal dari limbah yang diklasifikasikan (Yuwono. E., dkk, 2017):

- a. *Point source discharges* (sumber titik) yaitu titik sumber pencemaran yang limbahnya diketahui berasal dari hasil pembuangan seperti industri, rumah tangga, dan saluran drainase.
- b. *Non point source* (sebar menyebar) yaitu titik sumber pencemaran yang tidak dapat ditentukan secara pasti. Pencemaran masuk ke badan sungai melalui limpasan dapat berasal dari wilayah pertanian dan pemukiman.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 bahwa sungai dapat dikatakan tercemar apabila karena masuknya organisme, atau komponen zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan air, serta secara jika parameter fisika, kimia, maupun biologi yang melampaui standar batas maksimum baku mutu yang sudah ditetapkan, sehingga mengakibatkan menurunnya kualitas air di badan sungai tersebut ke tingkat yang membahayakan sehingga air tidak dapat dimanfaatkan sesuai peruntukannya.

## BEBAN PENCEMARAN

Beban pencemaran merupakan sejumlah sumber pencemaran yang terdapat dalam air maupun air limbah. Beban pencemaran dapat timbul yang disebabkan oleh adanya aktivitas manusia baik dari sektor industri, rumah tangga, maupun pertanian (Hamakonda, dkk, 2019).

Beban pencemaran diukur melalui perhitungan beban pencemaran maksimum

(BPM) dan beban pencemaran aktual (BPA). Beban pencemaran maksimum (BPM) adalah jumlah beban pencemaran yang diizinkan di dalam sungai sesuai dengan peruntukannya (Siregar A., M., 2019). Beban Pencemaran Maksimum (BPM) dapat ditentukan dengan persamaan:

$$BPM = Q \times C_{BM} \quad (1)$$

Dimana:

BPM = Beban pencemaran maksimum (kg/hari)

Q = Debit terukur ( $m^3/detik$ )

$C_{BM}$  = Konsentrasi terukur (mg/liter)

Beban pencemaran aktual (BPA) merupakan jumlah beban pencemaran yang terjadi dan dihasilkan di suatu sungai dalam saat kondisi eksisting atau pada saat pengukuran dilakukan (Siregar A., M., 2019). Beban Pencemaran Aktual (BPA) dapat ditentukan dengan persamaan:

$$BPA = Q \times C_M \quad (2)$$

Dimana:

BPA = Beban pencemaran aktual (kg/hari)

Q = Debit air ( $m^3/detik$ )

$C_M$  = Konsentrasi terukur (mg/liter)

## METODE PENELITIAN

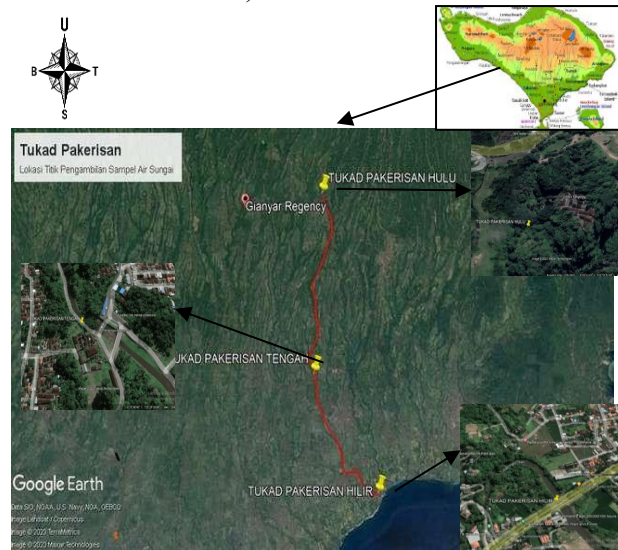
Penelitian yang dilakukan dengan metode kuantitatif bertujuan untuk mendeskripsikan beban pencemaran pada Tukad Pakerisan serta menampilkan atau menyajikan hasil dari suatu pengumpulan data.

Kabupaten Gianyar memiliki aliran sungai yaitu Tukad Pakerisan. Tukad Pakerisan berasal dari berbagai sumber mata air pegunungan kintamani. Tukad Pakerisan memiliki panjang sejauh 36,5 km dengan luas daerah aliran sungai mencapai 29,875  $km^2$  (Esti, A., dan Vipriyanti, U., 2016).

Lokasi pengambilan sampel dari titik hulu, tengah serta hilir. Lokasi pengambilan sampel hanya melakukan pada 3 titik sungai yaitu

1. Titik Hulu berada di Br. Sare Sade, Desa Manukaya, Kecamatan Tampaksiring, Kabupaten Gianyar, Bali, tepatnya pada titik koordinat ( $08^{\circ}25'13.8''S$  dan  $115^{\circ}18'41.5''E$ ).
2. Titik Tengah berada di Br. Petemon, Desa Pejeng Kelod, Kecamatan Tampaksiring, Kabupaten Gianyar, Bali, tepatnya pada titik koordinat ( $08^{\circ}31'04.6''S$  dan  $115^{\circ}18'21.7''E$ ).
3. Titik Hilir berada di Br. Cucukan, Desa Medahan, Kecamatan Blahbatuh,

Kabupaten Gianyar, Bali (Jembatan By Pass Prof Mantra), tepatnya pada titik koordinat ( $08^{\circ}34'59.9''S$  dan  $115^{\circ}20'59.6''E$ ).



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel Uji Air Tukad Pakerisan

Pengujian kualitas air Tukad Pakerisan berdasarkan parameter fisik, kimia, dan biologi. Adapun pengujian kualitas air menggunakan parameter sebagai berikut.

- a) Parameter Fisik meliputi Rasa, Bau, Suhu, serta *Total Suspended Solid (TSS)*.
  - b) Parameter Kimia meliputi pH, *Dissolved Oxygen (DO)*, *Biological Oxygen Demand (BOD)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, *Total Dissolve Solid (TDS)*, Nitrat, serta Fosfat.
  - c) Parameter Biologi meliputi *Fecal Coliform*.
- penggunaan standar baku mutu sebagai bahan pembandingan untuk kelayakan kualitas air sungai berdasarkan parameter fisik, kimia, maupun biologi yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021.

Alat gelas ukur plastik, botol sampel air, GPS *map*, pH meter, DO meter, *box* pendingin, buku catatan, serta handphone merupakan instrument yang digunakan dalam penelitian.

Data parameter kualitas air yang diperoleh dari analisis laboratorium akan dibandingkan dengan standar baku mutu kelas II yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintahan No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Tingkat beban pencemaran dapat diketahui dengan menghitung beban pencemaran maksimum (BPM) dan perhitungan beban pencemaran aktual (BPA).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Debit Aliran Air Tukad Pakerisan

Debit air adalah ukuran volume air yang mengalir melalui suatu lokasi yang dapat ditampung atau disimpan pada suatu lokasi dalam setiap satuan waktu. Pengukuran debit air dilakukan untuk menilai ketersediaan air di suatu wilayah, serta sebagai bentuk pengawasan atau pemantauan terhadap terjadinya limpasan air yang berlebihan atau banjir (Tarigan, I., L., 2019).

Debit aliran air Tukad Pakerisan dapat dihitung berdasarkan data titik hulu sebesar 0,60 m<sup>3</sup>/detik, titik tengah sebesar 1,45 m<sup>3</sup>/detik, titik hilir sebesar 1,37 m<sup>3</sup>/detik sehingga didapatkan debit rata-rata sebesar 1,14 m<sup>3</sup>/detik.

### Kualitas Air Tukad Pakerisan

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium di titik pengambilan sampel seperti titik hulu, titik tengah, serta titik hilir terhadap kualitas air Tukad Pakerisan meliputi parameter fisik, kimia serta biologi dan dibandingkan dengan baku mutu air kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021.

#### Parameter Fisik

Parameter fisik yang meliputi rasa, bau suhu, serta *Total Suspended Solid* (TSS) di titik hulu hingga hilir didapatkan hasil tidak berasa dan tidak berbau, serta memiliki suhu air sekitar 26,3°C - 29,1°C yang memenuhi standar baku mutu air kelas II yang dicantumkan dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 yaitu deviasi 3. Hal ini berpengaruh pada naik turunnya suhu air sungai, dimana suhu air sungai juga dipengaruhi oleh suhu udara (temperatur udara) sekitar dan vegetasi disekitar, serta intensitas paparan sinar matahari mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap perubahan suhu air sungai (Situmorang, 2017).

Hasil pengukuran parameter *Total Suspended Solid* (TSS) di 3 (tiga) titik sampel air dari hulu ke hilir menunjukkan nilai TSS dititik hulu sebesar 3 mg/liter, titik tengah sebesar 5 mg/liter, dan titik hilir sebesar 8 mg/liter dimana nilai tersebut masih berada dibawah standar baku mutu kelas II yang ditetapkan sesuai Peraturan Pemerintah No 22 tahun 2021 untuk air kelas II yaitu sebesar 50 mg/liter. Hal ini menunjukkan tidak adanya aktivitas yang berhubungan dengan kegiatan limbah rumah tangga (domestik), kegiatan pertanian dan perkebunan, serta limbah cucian kendaraan yang membuang air limbahnya ke

badan sungai atau di sekitaran lokasi pengambilan sampel air.

#### Parameter Kimia

Parameter kimia yang meliputi *Potential Hydrogen* (pH), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Dissolved Oxygen* (DO), nitrat, fosfat, serta *Total Dissolved Solid* (TDS) di titik hulu hingga hilir didapatkan hasil nilai *Potential Hydrogen* (pH) dari titik hulu hingga hilir berkisar 7 - 8 dengan menggunakan alat pH meter.

Hasil pengukuran *Biological Oxygen Demand* (BOD) menunjukkan bahwa terdapat nilai yang melebihi baku mutu yaitu Tukad Pakerisan Hulu sebesar 7 mg/liter melebihi baku mutu yang ditetapkan, dikarenakan adanya masukan limbah disekitar Tukad Pakerisan. Parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD) menunjukkan bahwa terdapat nilai yang melebihi baku mutu yaitu Tukad Pakerisan Hulu sebesar 33 mg/liter. Dalam hal ini, menunjukkan bahwa di tingginya kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD) disebabkan oleh masuknya limbah atau sampah dari saluran-saluran sekitar Tukad Pakerisan dan penumpukan sampah yang masuk ke sungai. Kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD) menunjukkan bahwa jumlah kandungan oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi seluruh bahan baik secara organik maupun secara kimia tidak mencukupi.

Parameter *Dissolved Oxygen* (DO) pada titik pengambilan sampel dari dari titik hulu ke titik hilir menunjukkan jumlah kandungan oksigen *Dissolved Oxygen* (DO) yang tinggi menandakan bahwa kondisi sungai cukup baik untuk mendukung keberlangsungan kehidupan makhluk hidup yang ada didalamnya semakin baik. Hasil pengukuran parameter nitrat menunjukkan bahwa kandungan nitrat masih dibawah standar baku mutu untuk air kelas II sebesar 10 mg/liter sesuai Peraturan Pemerintah No 22 tahun 2021.

Parameter fosfat pada 3 (tiga) titik pengambilan sampel air dari hulu ke hilir menunjukkan nilai fosfat pada titik hulu sebesar 0.22 mg/liter pada titik hulu, 0.22 mg/liter di titik tengah, serta 0.22 mg/liter di titik hilir. Pada titik hulu dan titik hilir didapatkan hasil yang melebihi standar baku mutu kelas II karena adanya limbah atau sampah rumah tangga yang dapat mempengaruhi konsentrasi kadar fosfat dalam air. Hasil pengukuran parameter *Total Dissolved Solid* (TDS) menunjukkan bahwa jumlah kandungan *Total*

*Dissolved Solid* (TDS) masih berada dibawah baku mutu untuk air kelas II sebesar 1000 mg/liter yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No 22 tahun 2021.

**Parameter Biologi**

Parameter biologi yang meliputi *Fecal Coliform*. Hasil pengukuran parameter *Fecal Coliform* di 3 (tiga) titik pengambilan sampel air dari hulu ke hilir menunjukkan nilai yang tinggi, melebihi standar baku mutu seperti Tukad Pakerisan dititik tengah sebesar 2400 MPN/100ml, sesuai baku mutu Peraturan Pemerintah No 22 tahun 2021 untuk air kelas II sebesar 1.000 MPN/100ml. Tingginya kandungan *Fecal Coliform* didalam sungai mengindikasikan bahwa adanya limbah pada air sungai. Kondisi ini terjadi karena jarak pemukiman yang terlalu dekat, terkontaminasi oleh kotoran hewan maupun feses dari manusia, serta dipengaruhi oleh karakteristik tanah seperti porositas tanah yang tinggi sehingga bahan pencemaran dapat masuk ke dalam tanah.

**Beban Pencemaran**

Sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 155 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air bahwa prinsip perhitungan beban pencemaran yang meliputi beban pencemaran maksimum (BPM) merupakan suatu perhitungan antara konsentrasi (baku mutu) suatu parameter dikali dengan debit aliran sungai.

Beban pencemaran aktual (BPA) dihitung dengan mengalikan antara hasil pengujian/pemeriksaan di laboratorium pada kondisi eksisting dikali dengan debit aliran sungai. Selisih antara beban pencemaran aktual (BPA) dan beban pencemaran maksimum (BPM) digunakan sebagai indikator untuk mengetahui apakah suatu sungai memiliki tingkat beban pencemaran yang telah melebihi batas yang ditentukan. Jika sudah melebihi batas yang ditentukan maka tindakan pengendalian pencemaran air harus segera dilakukan.

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran pada Tukad Pakerisan dari titik hulu hingga hilir, dihitung dengan perhitungan beban pencemaran maksimum (BPM) dan beban pencemaran aktual (BPA) pada 9 parameter sebagai berikut.

a. Titik Hulu

Tabel 1. Hasil Pengukuran Beban Pencemaran Titik Hulu

| No                       | Parameter      | Satuan       | Baku Mutu Kelas II | Debit Aliran Air | Hasil Pemeriksaan | Beban Pencemaran BPA |              |
|--------------------------|----------------|--------------|--------------------|------------------|-------------------|----------------------|--------------|
|                          |                |              |                    |                  |                   | (Kg/hari)            | (Kg/Hari)    |
| <b>Parameter Fisika</b>  |                |              |                    |                  |                   |                      |              |
| 1                        | Rasa           | Tidak Berasa | Tidak Berasa       | 1,14             | Tidak Berasa      | Tidak Berasa         | Tidak Berasa |
| 2                        | Bau            | Tidak Berbau | Tidak Berbau       |                  | Tidak Berbau      | Tidak Berbau         | Tidak Berbau |
| 3                        | Suhu           | °C           | Deviasi 3          |                  | 28,5              | 28,5                 | 28,5         |
| 4                        | TSS            | mg/l         | 50                 |                  | 3                 | 4.918                | 295          |
| <b>Parameter Kimia</b>   |                |              |                    |                  |                   |                      |              |
| 1                        | pH             | -            | -                  | 1,14             | 7                 | 7                    | 7            |
| 2                        | BOD            | mg/l         | 3                  |                  | 7                 | 295                  | 689          |
| 3                        | COD            | mg/l         | 25                 |                  | 33                | 2459                 | 3.246        |
| 4                        | DO             | mg/l         | 4                  |                  | 7                 | 393                  | 689          |
| 5                        | Nitrat         | mg/l         | 10                 |                  | 2                 | 984                  | 197          |
| 6                        | Fosfat         | mg/l         | 0,2                |                  | 0,22              | 20                   | 22           |
| 7                        | TDS            | mg/l         | 1000               |                  | 215               | 98.361               | 21.148       |
| <b>Parameter Biologi</b> |                |              |                    |                  |                   |                      |              |
| 1                        | Fecal Coliform | MPN/100ml    | 1000               | 1,14             | 240               | 98.361               | 23.607       |

Berdasarkan hasil pehitungan beban pencemaran aktual (BPA) pada titik hulu terdapat beberapa parameter yang melebihi beban pencemaran maksimum (BPM) dimana hal ini disebabkan karena melebihi standar baku mutu diantaranya pada titik hulu parameter yang melebihi baku mutu adalah *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 689 kg/hari, *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 3.246 kg/hari, *Dissolved Oxygen* (DO) sebesar 689 kg/hari, Fosfat sebesar 22 kg/hari. Hal ini menandakan bahwa kemampuan atau kapasitas sungai dalam menampung beban pencemaran sudah melampaui batas maksimum.

b. Titik Tengah

Tabel 2. Hasil Pengukuran Beban Pencemaran Titik Tengah

| No                       | Parameter      | Satuan       | Baku Mutu Kelas II | Debit Aliran Air | Hasil Pemeriksaan | Beban Pencemaran BPA |              |
|--------------------------|----------------|--------------|--------------------|------------------|-------------------|----------------------|--------------|
|                          |                |              |                    |                  |                   | (Kg/hari)            | (Kg/Hari)    |
| <b>Parameter Fisika</b>  |                |              |                    |                  |                   |                      |              |
| 1                        | Rasa           | Tidak Berasa | Tidak Berasa       | 1,14             | Tidak Berasa      | Tidak Berasa         | Tidak Berasa |
| 2                        | Bau            | Tidak Berbau | Tidak Berbau       |                  | Tidak Berbau      | Tidak Berbau         | Tidak Berbau |
| 3                        | Suhu           | °C           | Deviasi 3          |                  | 26,3              | 26,3                 | 26,3         |
| 4                        | TSS            | mg/l         | 50                 |                  | 5                 | 4.918                | 492          |
| <b>Parameter Kimia</b>   |                |              |                    |                  |                   |                      |              |
| 1                        | pH             | -            | -                  | 1,14             | 8                 | 8                    | 8            |
| 2                        | BOD            | mg/l         | 3                  |                  | 2,7               | 295                  | 266          |
| 3                        | COD            | mg/l         | 25                 |                  | 14                | 2459                 | 1377         |
| 4                        | DO             | mg/l         | 4                  |                  | 8                 | 393                  | 787          |
| 5                        | Nitrat         | mg/l         | 10                 |                  | 0,09              | 984                  | 9            |
| 6                        | Fosfat         | mg/l         | 0,2                |                  | 0,18              | 20                   | 18           |
| 7                        | TDS            | mg/l         | 1000               |                  | 212               | 98.361               | 20.853       |
| <b>Parameter Biologi</b> |                |              |                    |                  |                   |                      |              |
| 1                        | Fecal Coliform | MPN/100ml    | 1000               | 1,14             | 2400              | 98.361               | 23.6067      |

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran aktual (BPA) titik hulu terdapat beberapa parameter yang melebihi beban pencemaran maksimum (BPM) disebabkan karena melebihi standar baku mutu diantaranya pada titik tengah parameter yang melebihi baku mutu diantaranya *Dissolved Oxygen* (DO) sebesar 787 kg/hari, dan *Fecal Coliform* sebesar 236.067 kg/hari. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan sungai dalam menampung beban pencemaran telah melampaui batas maksimum.

## c. Titik Hilir

Tabel 3. Hasil Pengukuran Beban Pencemaran Titik Hilir

| No                       | Parameter      | Satuan       | Baku Mutu Kelas II | Debit Aliran Air | Hasil Pemeriksaan | Beban Pencemaran BPM (Kg/hari) | BPA (Kg/Hari) |
|--------------------------|----------------|--------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|---------------|
| <b>Parameter Fisika</b>  |                |              |                    |                  |                   |                                |               |
| 1                        | Rasa           | Tidak Berasa | Tidak Berasa       | 1,14             | Tidak Berasa      | Tidak Berasa                   | Tidak Berasa  |
| 2                        | Bau            | Tidak Berbau | Tidak Berbau       |                  | Tidak Berbau      | Tidak Berbau                   | Tidak Berbau  |
| 3                        | Suhu           | °C           | Deviasi 3          |                  | 29,1              | 29,1                           | 29,1          |
| 4                        | TSS            | mg/l         | 50                 |                  | 8                 | 4.918                          | 787           |
| <b>Parameter Kimia</b>   |                |              |                    |                  |                   |                                |               |
| 1                        | pH             | -            | -                  | 1,14             | 7                 | 7                              | 7             |
| 2                        | BOD            | mg/l         | 3                  |                  | 2                 | 295                            | 197           |
| 3                        | COD            | mg/l         | 25                 |                  | 12                | 2459                           | 1180          |
| 4                        | DO             | mg/l         | 4                  |                  | 6                 | 393                            | 590           |
| 5                        | Nitrat         | mg/l         | 10                 |                  | <0,05             | 984                            | 4,92          |
| 6                        | Fosfat         | mg/l         | 0,2                |                  | 0,22              | 20                             | 22            |
| 7                        | TDS            | mg/l         | 1000               |                  | 233               | 98.361                         | 22.918        |
| <b>Parameter Biologi</b> |                |              |                    |                  |                   |                                |               |
| 1                        | Fecal Coliform | MPN/100ml    | 1000               | 1,14             | 2400              | 98.361                         | 42.295        |

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran aktual (BPA) titik hilir terdapat beberapa parameter yang melebihi beban pencemaran maksimum (BPM) disebabkan karena melebihi standar baku mutu diantaranya pada titik tengah parameter yang melebihi baku mutu adalah *Dissolved Oxygen* (DO) sebesar 590 kg/hari, dan Fosfat sebesar 22 kg/hari. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan sungai dalam menampung beban pencemaran sudah melampaui batas maksimum.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai tingkat beban pencemaran pada Tukad Pakerisan, penentuan tingkat beban pencemaran pada Tukad Pakerisan ditentukan dengan 9 parameter, terdapat beberapa parameter yang melebihi beban pencemaran maksimum (BPM) dimana hal ini disebabkan karena melebihi standar baku mutu yang ditetapkan diantaranya pada titik hulu parameter yang melebihi baku mutu adalah *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 689 kg/hari, *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 3.246 kg/hari, *Dissolved Oxygen* (DO) sebesar 689 kg/hari, Fosfat sebesar 22 kg/hari. Pada titik tengah parameter yang melebihi baku mutu adalah *Dissolved Oxygen* (DO) sebesar 787 kg/hari, dan *Fecal Coliform* sebesar 236.067 kg/hari. Pada titik hilir parameter yang melebihi baku mutu adalah *Dissolved Oxygen* (DO) sebesar 590 kg/hari, dan Fosfat sebesar 22 kg/hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa daya tampung atau kemampuan kapasitas sungai dalam menampung beban pencemaran telah melampaui batas maksimum.

**DAFTAR PUSTAKA**

Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 8066:2015, *Tata Cara Pengukuran*

*Debit Aliran Sungai Dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus Dan Pelampung: Badan Standardisasi Nasional.*

Esti, Ayu., & Nyoman Utari Vipriyanti. (2016). *Kualitas Air Sebagai Indikator Pengelolaan DAS Pakerisan Berkelanjutan.* Universitas Mahasaraswati Denpasar. UNMAS-Press. Bali.

Hamakonda, U. A., Bambang Suharto., & Liliya Dewi Susanawati. (2019). *Analisis Kualitas Air Dan Beban Pencemaran Air Pada Sub Das Boentuka Kabupaten Timor Tengah Selatan., Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, Vol. 23 No. 1.*

Pemerintah Indonesia. (2003). *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115/2003 Tentang Penentuan Status Mutu Air.* Jakarta.

Pemerintah Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.* Lampiran VI. Jakarta.

Sugiharto. (2008). *Dasr-Dasar Pengelolaan Limbah,* UI-Press. Jakarta.

Siregar A., M. (2019). *Perhitungan Beban Pencemaran Dari Parameter Biological Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) Serta Pengaruh Perilaku Masyarakat Terhadap Kualitas Air Sungai Percut.* Skripsi. Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Sumatera Utara Medan.

Situmorang, Manihar. (2019). *Kimia Lingkungan.* PT. Rajagrafindo Persada. Depok.

Taringan, Indra Lesmana. (2019). *Dasar-Dasar Kimia Air, Makanan dan Minuman.,* Media Nusa Creative. Malang.

Yuwono, E., & Hery Setyobudiarso. (2017). *Sinkronisasi Status Mutu dan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Sungai Metro, Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi, Teknologi di Industri, Vol. 3 No. 2, pp. 1-5*