

## UJI KUALITAS AIR PADA SUMBER MATA AIR SUNGAI AYUNG MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMARAN

I Made Nada<sup>1)</sup>, Ni Luh Putu Mahendra Dewi<sup>2\*)</sup>, I Made Satya Graha<sup>3)</sup>, Made Windu Dwipayana<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar

<sup>2,3,4)</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar

\*Email: [niluhputumahendradewi@unmas.ac.id](mailto:niluhputumahendradewi@unmas.ac.id).

### ABSTRACT

*The Ayung River spring water source is used by the community for religious activities such as melukat and for bathing water, of course it is necessary to pay attention to the quality of the spring water source. The water quality at the Ayung River spring water source can be determined by testing the water quality using physical, chemical and biological parameters. The test results are adjusted to the water quality standards table based on Bali Governor Regulation Number 16 of 2016 to determine the quality of water that has been tested. Then the test result were analyzed using the Pollution Index (IP) method to determine the level of water pollution at the Ayung River spring water source. Based on the result of the analysis, it was found that at point 1 Beji Karang Dalem got an IP score of 1,36 with a lightlu polluted status and at point 2 Pesiraman Dukuh Sakti got an IP score of 1,75 with a lightly polluted status.*

**Keywords :** *Water Source, Pollution Index, Water Quality*

### 1. PENDAHULUAN

Manusia memerlukan air untuk kebutuhan sehari-hari, terutama untuk kebutuhan yang bersifat primer seperti mandi, cuci, kakus (MCK), hingga air minum. Mata air adalah tempat di mana air dari dalam tanah muncul ke permukaan dan digunakan oleh orang-orang di sekitarnya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Kumala dkk., 2019).

Sumber mata air di Provinsi Bali tersebar di berbagai daerah, salah satunya adalah sumber mata air Sungai Ayung yang terletak di berbagai titik Sungai Ayung. Sumber mata air Sungai Ayung dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kegiatan keagamaan seperti melukat serta untuk air mandi, tentunya perlu diperhatikan kualitas sumber mata air tersebut. Kualitas air di sumber mata air Sungai Ayung dapat dievaluasi melalui pengujian parameter fisik, kimia, dan biologi. Parameter fisik yang umumnya diukur meliputi temperatur, padatan tersuspensi, kekeruhan, warna, dan bau. Sementara itu, parameter kimia meliputi pH, oksigen terlarut, kebutuhan oksigen biologi, kebutuhan oksigen kimia, dan keberadaan logam berat.

Selain itu, keberadaan bakteri patogen juga menjadi indikator penting kualitas biologis air. Data hasil pengujian kualitas air dibandingkan dengan baku mutu yang tercantum dalam Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016. Selanjutnya, dilakukan analisis menggunakan Indeks Pencemaran untuk menentukan tingkat pencemaran air di sumber mata air Sungai Ayung. Pendekatan ini memberikan dasar bagi pengambil keputusan dalam menilai kesesuaian kualitas air untuk berbagai keperluan serta merumuskan langkah-langkah perbaikan jika terjadi penurunan kualitas akibat adanya polutan.

Pentingnya sumber mata air bagi masyarakat menjadi dasar untuk memantau kualitas air pada sumber mata air Sungai Ayung. Sehingga, analisis kualitas air pada sumber mata air Sungai Ayung perlu dilaksanakan untuk menentukan upaya yang dapat dilaksanakan demi menjaga kualitas air tetap dalam kondisi baik.

## **2. METODOLOGI**

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif melalui metode observasi. Sampel air dari sumber mata air Sungai Ayung dianalisis di laboratorium menggunakan parameter fisik, kimia, dan biologi yang mengacu pada standar baku mutu air sesuai Pergub Bali No. 16 Tahun 2016. Data hasil uji kemudian diolah menggunakan indeks pencemaran untuk mengukur tingkat pencemaran air pada sumber mata air tersebut. Lokasi penelitian dilaksanakan di sumber mata air Sungai Ayung dengan pengambilan sampel dilaksanakan pada dua titik yaitu di Beji Karang Dalem, Abiansemal, dan di Pesiraman Dukuh Sakti, Kedewatan, Ubud. Waktu pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan Juni 2024. Lokasi pengambilan sampel dapat dirincikan sebagai berikut:

- a. Titik 1 Beji Karang Dalem, Desa Bongkasa Pertiwi, Abiansemal, Badung, Bali (L 08°28'48,0" - B 115°14'37,7").
- b. Titik 2 Pesiraman Dukuh Sakti, Desa Kedewatan, Ubud, Gianyar, Bali (L 08°46'82,8" - B 115°24'93,0").

Analisis kualitas air dilakukan di UPTD. Balai Labkes Kerthi Bali Sadhajiwa dengan menguji berbagai parameter. Parameter fisik yang diamati meliputi temperatur, total padatan terlarut (TDS), dan total padatan tersuspensi (TSS). Selain itu, parameter kimia seperti, ph, DO, COD, BOD, Nitrat, Ammonia, Total Fosfat, dan Nitrit juga diukur. Untuk parameter biologi, uji fokus pada fecal dan total coliform. Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan dalam Pergub Bali No 16 Tahun 2016 dan dianalisis menggunakan indeks pencemaran untuk menentukan tingkat pencemaran air di sumber mata air Sungai Ayung dengan persamaan sebagai berikut:

$$IP = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)^2 m + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)^2 R}{2}} \quad (1)$$

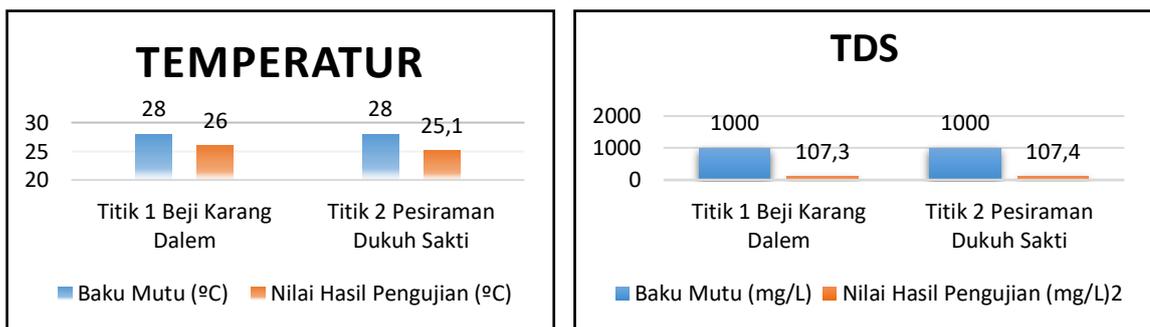
Klasifikasi indeks pencemaran (IP) ditentukan berdasarkan perbandingan antara konsentrasi parameter kualitas air hasil pengukuran ( $C_{ij}$ ) dengan baku mutu yang ditetapkan ( $L_{ij}$ ). Nilai maksimum ( $m$ ) dan rata-rata ( $R$ ) dari perbandingan kedua nilai tersebut digunakan sebagai acuan. Berdasarkan rentang nilai IP, kualitas air dikategorikan sebagai berikut:

- Kondisi baik, jika nilai IP berada pada interval  $0 \leq P_{ij} \leq 1,0$
- Kondisi tercemar ringan, jika nilai IP berada pada interval  $1,0 \leq P_{ij} \leq 5,0$
- Kondisi tercemar sedang, jika nilai IP berada pada interval  $5,0 \leq P_{ij} \leq 10$
- Kondisi tercemar berat, jika nilai  $IP \geq 10$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kualitas Air pada Sumber Mata Air Sungai Ayung

Berdasarkan hasil uji kualitas air pada sumber mata air Sungai Ayung didapatkan bahwa hasil pengukuran temperatur di kedua titik sampel menunjukkan bahwa suhu air berada dalam rentang Normal ( $22-28^{\circ}\text{C}$ ) sesuai dengan baku mutu kelas I yang ditetapkan dalam Pergub Bali No. 16 Tahun 2016. Demikian pula, nilai TDS pada kedua titik sesuai yang dipersyaratkan pada baku mutu kelas I. Hasil ini sejalan dengan temuan Situmorang (2017) yang menyatakan bahwa air yang layak konsumsimemiliki suhu yang setara dengan suhu udara. Selain itu, hasil pengukuran TDS juga mendukung temuan Anwar dkk. (2021) yang menjelaskan bahwa TDS merupakan indikator keberadaan zat padat terlarut dalam air.

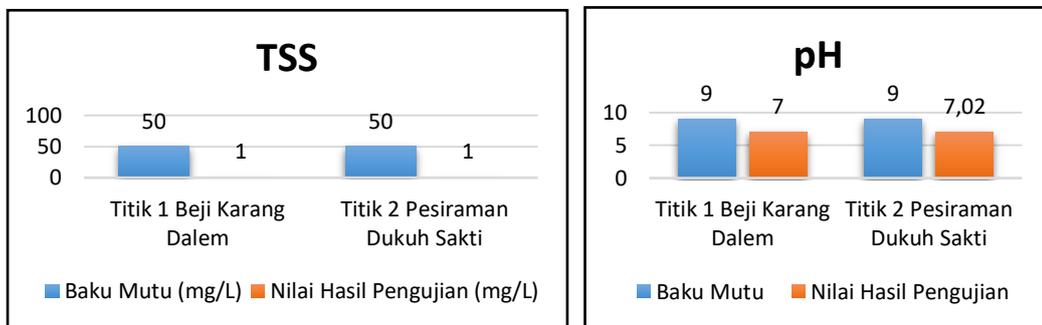


**Gambar 1.** Hasil Pengujian Temperatur dan TDS pada Sumber Mata Air Sungai Ayung

Nilai TSS pada kedua titik sampel berada jauh di bawah batas maksimum yang ditetapkan, menunjukkan bahwa kandungan padatan tersuspensi dalam air sangat rendah. Hal ini mengindikasikan minimnya pengaruh aktivitas manusia terhadap kualitas air di kedua titik tersebut. Sesuai dengan penelitian Sunu (2001),

keberadaan TSS dalam jumlah yang signifikan dapat menurunkan kualitas air dan menjadi tempat menempelnya berbagai jenis polutan. Akan tetapi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar TSS pada kedua titik sampel berada jauh di bawah ambang batas yang dapat menimbulkan masalah tersebut.

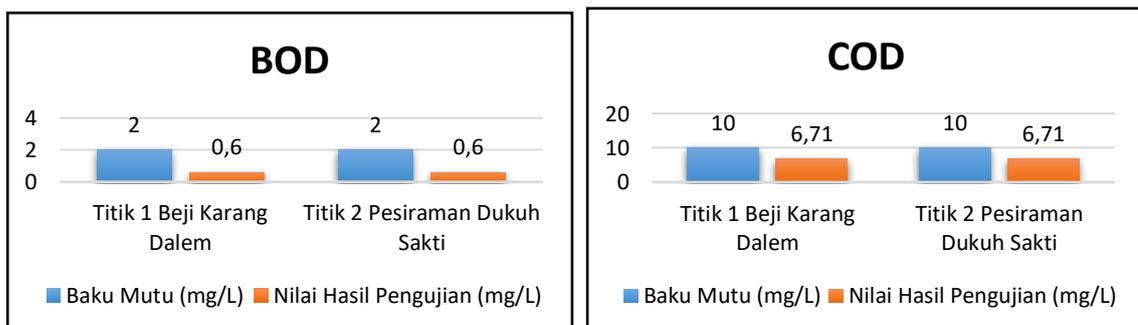
Nilai pH pada kedua titik sampel berada dalam rentang normal (6-9) sesuai dengan baku mutu kelas I. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi keasaman air di kedua titik tersebut masih dalam keadaan baik. Nilai pH merupakan indikator tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Hasil pengukuran pH pada kedua titik sampel menunjukkan bahwa air pada kedua titik tersebut memiliki tingkat keasaman yang optimal untuk kehidupan akuatik.



**Gambar 2.** Hasil Pengujian TSS dan pH pada Sumber Mata Air Sungai Ayung

Nilai BOD pada kedua titik sampel berada jauh di bawah batas maksimum yang ditetapkan dan sesuai dengan baku mutu kelas I, menunjukkan bahwa beban organik dalam air sangat rendah. Hal ini mengindikasikan kualitas air yang baik dan aktivitas mikroorganisme pengurai berjalan optimal. Sesuai dengan penelitian Mulyadi (2020), nilai BOD merupakan indikator jumlah bahan organik yang dapat diuraikan secara biologis dalam air.

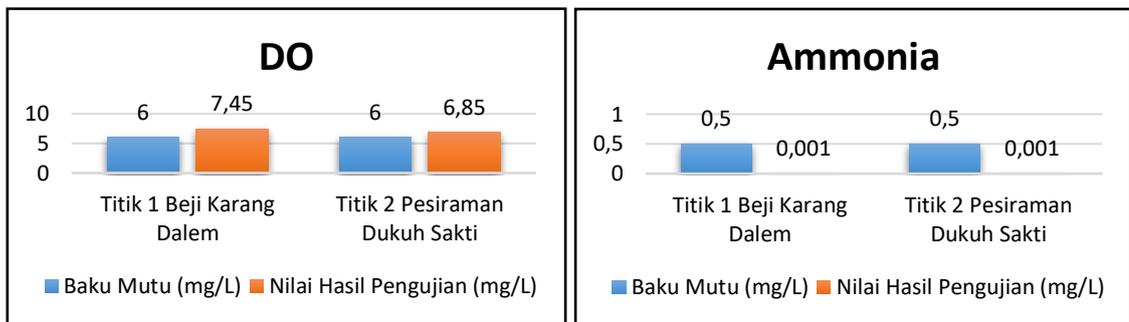
Nilai COD pada kedua titik sampel juga berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan dan sesuai dengan baku mutu kelas I, menunjukkan bahwa kandungan bahan organik total dalam air relatif rendah. Sesuai dengan penelitian Santoso (2020), nilai COD merupakan indikator jumlah total bahan organik dalam air.



**Gambar 3.** Hasil Pengujian BOD dan COD pada Sumber Mata Air Sungai Ayung

Nilai DO pada kedua titik sampel berada di atas batas minimum yang ditetapkan yang sesuai dengan baku mutu kelas I, menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut dalam air masih cukup tinggi. Hal ini mengindikasikan kualitas air yang baik dan mendukung kehidupan akuatik. Sesuai dengan penelitian Situmorang (2020), kadar DO merupakan indikator penting kualitas air.

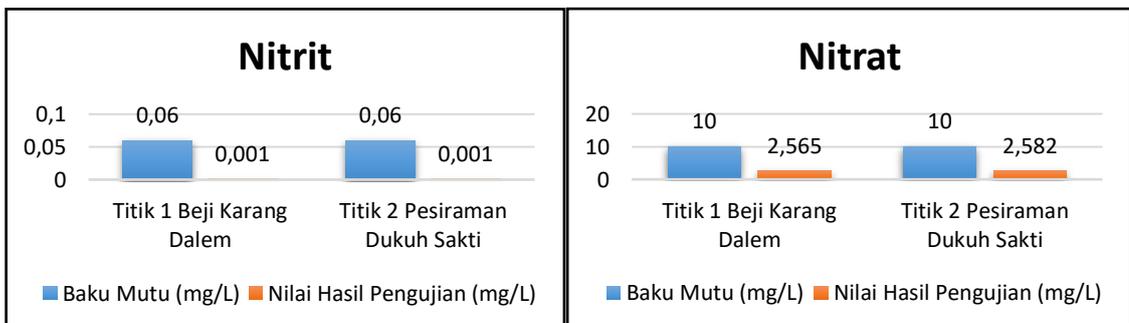
Hasil pengukuran Ammonia menunjukkan bahwa kandungan Ammonia dalam air sangat rendah dan sesuai baku mutu kelas I. Hal ini mengindikasikan sedikitnya pengaruh limbah domestik atau industri yang mengandung Ammonia terhadap kualitas air. Ammonia merupakan senyawa yang mudah larut dalam air dan dapat bereaksi dengan ion logam membentuk senyawa kompleks.



**Gambar 4.** Hasil pengujian DO dan Ammonia pada sumber mata air Sungai Ayung

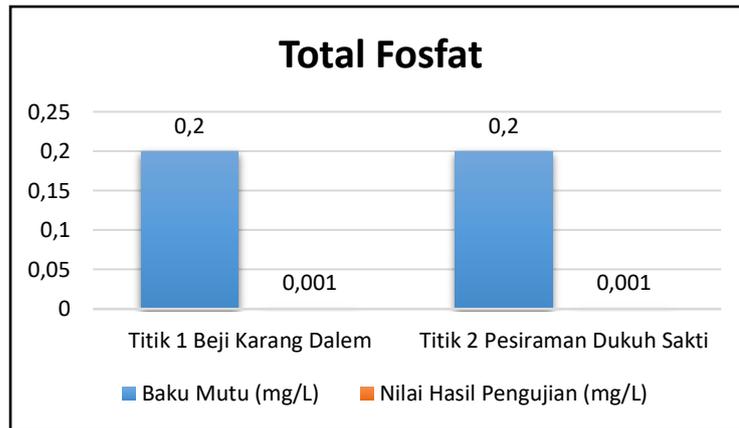
Nilai Nitrit pada kedua titik sampel berada jauh di bawah batas maksimum yang ditetapkan yang sesuai baku mutu kelas I, menunjukkan bahwa kandungan nitrit dalam air sangat rendah. Sesuai dengan penelitian Ginting (2007), nitrit merupakan hasil metabolisme siklus nitrogen, yaitu perubahan ammonia menjadi nitrit, berlangsung dalam skala yang sangat kecil.

Nilai Nitrat pada kedua titik sampel berada dalam batas yang diperbolehkan dan sesuai baku mutu kelas I, menunjukkan bahwa kandungan nitrat dalam air masih tergolong rendah. Nitrogen dalam lingkungan dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, baik organik maupun anorganik. Nitrat merupakan perubahan ammonia menjadi nitrat.



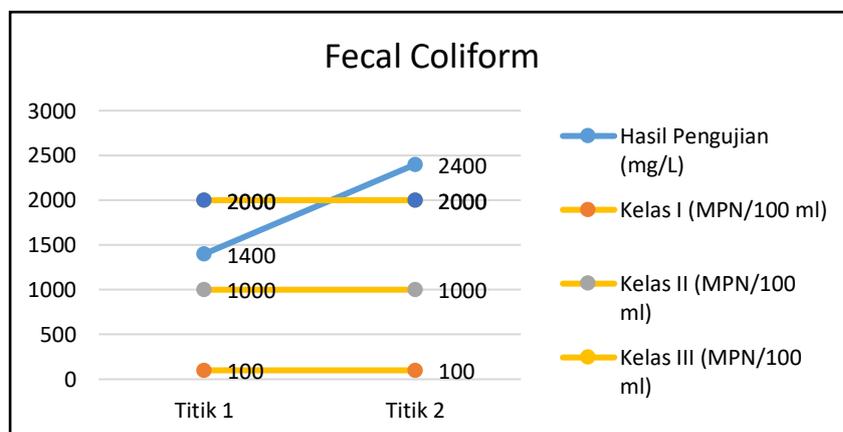
**Gambar 5.** Hasil Pengujian Nitrit dan Nitrat pada Sumber Mata Air Sungai Ayung

Nilai total fosfat di kedua titik sampel berada jauh di bawah batas maksimum yang ditetapkan dan sesuai baku mutu kelas I, menunjukkan kandungan fosfat dalam air sangat rendah. Hal ini mengindikasikan sedikitnya potensi pertumbuhan alga yang berlebihan. Sesuai dengan penelitian Achmad (2004), fosfat merupakan unsur penting dalam pertumbuhan alga.

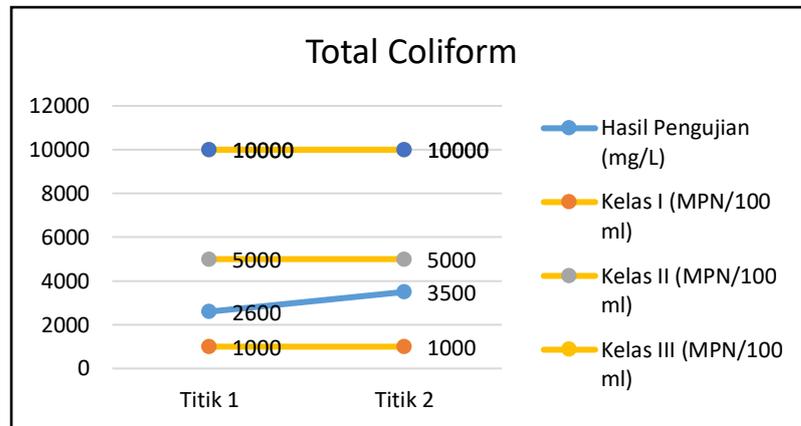


**Gambar 6.** Hasil Pengujian Total Fosfat pada Sumber Mata Air Sungai Ayung

Hasil pengujian *fecal coliform* menunjukkan bahwa kualitas air pada titik 1 masih memenuhi baku mutu kelas III, sementara pada titik 2 telah melebihi batas maksimum untuk kelas IV. Tingginya jumlah bakteri fecal coliform mengindikasikan adanya kontaminasi tinja yang berpotensi membawa patogen berbahaya bagi kesehatan. Hal ini sejalan dengan temuan Aswan dkk. (2017) yang menyatakan bahwa keberadaan fecal coliform merupakan indikator adanya pencemaran oleh tinja. Hasil pengujian total coliform menunjukkan bahwa kualitas air pada kedua titik sampel masih memenuhi baku mutu kelas II. Meskipun demikian, jumlah bakteri total coliform yang terdeteksi mengindikasikan adanya indikasi pencemaran oleh bahan organik. Sesuai dengan penelitian Waluyo (2012), keberadaan bakteri coliform umumnya terkait dengan kondisi lingkungan yang tidak higienis dan dapat mencemari sumber air, makanan dan minuman



Uji Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Sungai Ayung Menggunakan Metode Indeks Pencemaran



**Gambar 13.** Hasil Pengujian Fecal Coliform dan Total Coliform pada Sumber Mata Air Sungai Ayung

**Tabel 1.** Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air pada Sumber Mata Air Sungai Ayung

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu				Hasil Pemeriksaan	
			I	II	III	IV	Titik 1 Beji Karang Dalem	Titik 2 Pesiraman Dukuh Sakti
<b>Parameter Fisika</b>								
1	Temperatur	°C	dev 3	dev 3	dev 3	dev 5	26	25,1
2	TDS	mg/L	1000	1000	1000	2000	107,3	107,4
3	TSS	mg/L	50	50	400	400	1	1
<b>Parameter Kimia</b>								
1	pH	-	6-9	6-9	6-9	6-9	7	7,02
2	BOD	mg/L	2	3	6	12	0,6	0,6
3	COD	mg/L	10	25	50	100	6,71	6,71
4	DO	mg/L	6	4	3	1	7,45	6.85
5	Ammonia (NH3-N)	mg/L	0,5	-	-	-	0,001	0,001
6	Nitrit (NO2-N)	mg/L	0,06	0,06	0,06	-	0,001	0,001
7	Nitrat (NO3-N)	mg/L	10	10	20	20	2,565	2,582
8	Total Fosfat (P)	mg/L	0,2	0,2	1	5	0,001	0,001
<b>Parameter Biologi</b>								
1	Fecal Coliform	MPN/100ml	100	1000	2000	2000	1400	2400
2	Total Coliform	MPN/100ml	1000	5000	10000	10000	2600	3500

**3.2 Perhitungan Indeks Pencemaran Pada Sumber Mata Air Sungai Ayung**

Berdasarkan perhitungan Indeks Pencemaran dapat diketahui status mutu air pada sumber mata air Sungai Ayung yang dapat dilihat pada Tabel 2

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran pada Titik 1 Beji Karang Dalam

No	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix Baru
1	TDS	107,3	1000	mg/L	0,107	0,107
2	TSS	1	50	mg/L	0,02	0,02
3	pH	7	7,5	-	-	0,33
4	BOD	0,6	3	mg/L	0,2	0,2
5	COD	6,71	25	mg/L	0,268	0,268
6	DO	7,45	4	mg/L	1,863	2,35
7	Ammonia (NH <sub>3</sub> -N)	0,001	0,5	mg/L	0,002	0,002
8	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	0,001	0,06	mg/L	0,017	0,017
9	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	2,565	10	mg/L	0,257	0,257
10	Total Fosfat (P)	0,001	0,2	mg/L	0,005	0,005
11	Fecal Coliform	1400	1000	MPN/100 ml	1,4	1,73
12	Total Coliform	2600	5000	MPN/100 ml	0,52	0,52
<b>Jumlah</b>						<b>5,81</b>
<b>Rata-Rata</b>						<b>0,484</b>
<b>Maksimum</b>						<b>1,863</b>
<b>IP</b>						<b>1,36</b>
<b>Keterangan</b>						<b>Tercemar Ringan</b>

Berdasarkan perhitungan pada titik 1 Beji Karang Dalam menunjukkan bahwa nilai dari hasil perhitungan sebesar 1,36 dengan status tercemar ringan. Berdasarkan KepmenLH No. 115 Tahun 2003, skor IP yang berada pada rentang skor  $1,0 < Pij \leq 5,0$  memiliki status mutu air tercemar ringan. Hal tersebut dapat terjadi karena tingkatan parameter fisika dan kimia yang memenuhi baku mutu namun untuk parameter biologi melebihi baku mutu sehingga didapatkan status tercemar ringan pada titik 1 Beji Karang Dalam.

Berdasarkan perhitungan pada titik 2 Pesiraman Dukuh Sakti menunjukkan bahwa nilai dari hasil perhitungan sebesar 1,75 dengan status tercemar ringan. Berdasarkan KepmenLH No. 115 Tahun 2003, skor IP yang berada pada rentang skor  $1,0 < Pij \leq 5,0$  memiliki status mutu air tercemar ringan. Hal tersebut dapat terjadi karena tingkatan parameter fisika dan kimia yang memenuhi baku mutu namun untuk parameter biologi melebihi baku mutu sehingga didapatkan status tercemar ringan pada titik 2 Pesiraman Dukuh Sakti.

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran pada Titik 2 Pesiraman Dukuh Sakti

No	Parameter	Ci	Lix	Satuan	Ci/Lix	Ci/Lix Baru
1	TDS	107,4	1000	mg/L	0,107	0,107
2	TSS	1	50	mg/L	0,02	0,02
3	pH	7,02	7,5	-	-	0,32
4	BOD	0,6	3	mg/L	0,2	0,2
5	COD	6,71	25	mg/L	0,268	0,268
6	DO	6,85	4	mg/L	1,713	2,17
7	Ammonia (NH <sub>3</sub> -N)	0,001	0,5	mg/L	0,002	0,002
8	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	0,001	0,06	mg/L	0,017	0,017
9	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	2,582	10	mg/L	0,258	0,258
10	Total Fosfat (P)	0,001	0,2	mg/L	0,005	0,005
11	Fecal Coliform	2400	1000	MPN/100 ml	2,4	2,9
12	Total Coliform	3500	5000	MPN/100 ml	0,7	0,7
<b>Jumlah</b>						<b>6,967</b>
<b>Rata-Rata</b>						<b>0,581</b>
<b>Maksimum</b>						<b>2,4</b>
<b>IP</b>						<b>1,75</b>
<b>Keterangan</b>						<b>Tercemar Ringan</b>

#### 4. PENUTUP

Analisis kualitas air di sumber mata air Sungai Ayung menunjukkan adanya variasi kualitas antara kedua titik pengambilan sampel. Secara umum, parameter fisika dan kimia memenuhi standar baku mutu. Namun, parameter biologi pada titik 2 menunjukkan adanya indikasi pencemaran yang lebih tinggi dibandingkan titik 1. Hasil perhitungan indeks pencemaran mengkonfirmasi bahwa kedua titik sampel termasuk dalam kategori tercemar ringan. Perbedaan kualitas air ini mengindikasikan adanya pengaruh faktor lingkungan atau aktivitas manusia yang berbeda pada kedua titik tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. 2004. *Kimia Lingkungan*. Universitas Negeri Jakarta. Jakarta.
- Anwar, N., Widodo, A. M., Tundjungsari, V., Ichwani, A., Muiz, K. H., & Yulhendri, Y. 2021, Sistem Pemantauan Level Keasaman dan Total Dissolved Solids Limbah Cair Berbasis Internet of Things (IoT), *Prosiding SISFOTEK*, 5(1): 21-26.
- Aswan, M., Darlian, L., & Yanti, N. A. 2017. Analisis Bakteri Koliform Dan Patogen Depot Air Minum Kecamatan Mandonga Kota Kendari. Jurusan Pendidikan Biologi. Universitas Halu Oleo. Kalimantan.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.

- Ginting, Perdana. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri, Cetakan pertama*. Bandung.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2003. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Jakarta.
- Kumala, I. G. A. H., Astuti, N. P. W., & Sumadewi, N. L. U. 2019. Uji Kualitas Air Minum Pada Sumber Mata Air di Desa Baturiti, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan. *HIGIENE*, 5(2): 100-105.
- Muliyadi, Siti Hardiyanti Ajid. 2020. Efektivitas Bongol Jagung Sebagai Media Biofiltrasi dalam Menurunkan Beban Pencemar Limbah Domestik. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 4(2): 323-332.
- Pemerintah Provinsi Bali. 2016. Peraturan Gubernur Provinsi Bali Nomor 16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup. Bali.
- Santoso, A., D. 2020. Keragaman Nilai DO, BOD, dan COD di Danau Bekas Tambang Batu Bara, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1).
- Situmorang, Manihar. 2019. *Kimia Lingkungan*. PT. Rajagrafindo Persada: Depok.
- Sunu, S. 2001. *Substitution of muriate of potash by common salt in banana Musa (AAA group CAVENDISH subgroup) 'Robusta'* (Doctoral dissertation, Department of Soil Science and Agricultural Chemistry, College of Agriculture, Vellayani).
- Sutrisno, E., Suganda, R., & Wardana, I.W. 2014. Penurunan Konsentrasi Amonia, Nitrat, Nitrit dan COD Dalam Limbah Cair Tahu Dengan menggunakan Biofilm-Kolam (Pond) Media Pipa PVC Sarang Tawon dan Tempurung Kelapa Disertai Penanaman Ecotru. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(4): 1-8.
- Waluyo, L. 2012. *Mikrobiologi Umum*. UMM Press: Malang.