

Profil Pencemaran Air Sungai Cikijing di Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang

Dhiyah Aqila Putri, Afdal*

Laboratorium Fisika Bumi, Departemen Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manis, Padang, 25163, Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 28 Mei 2023
Direvisi: 20 Juni 2023
Diterima: 10 Agustus 2023

Kata kunci:

indeks pencemaran
limbah industri
TDS
TSS

Keywords:

pollution index
industry waste
TDS
TSS

Penulis Korespondensi:

Dhiyah Aqila Putri
Email: dhiyahaqila14@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui profil pencemaran air Sungai Cikijing di Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang. Parameter yang diuji yaitu pH, konduktivitas listrik, temperatur, kekeruhan, TDS, TSS dan konsentrasi logam berat (Cu, Cr dan Pb). Pengukuran pH, temperatur dan konduktivitas listrik dilakukan di lapangan. Pengukuran TDS dan TSS dilakukan menggunakan metode gravimetri. Sedangkan pengukuran kekeruhan menggunakan turbidimeter dan konsentrasi logam berat dilakukan menggunakan alat *Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry* (ICP-AES). Tingkat pencemaran air sungai dianalisis menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP). Dari hasil semua pengukuran parameter disimpulkan bahwa tingkat pencemaran air Sungai Cikijing di Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang tergolong dalam tercemar ringan dengan nilai IP yaitu 2,8146 yang termasuk ke dalam golongan B yang tidak dapat dikonsumsi untuk air minum dan keperluan rumah tangga. Nilai pH mengalami penurunan dari penelitian sebelumnya yaitu bernilai <6 yang bersifat asam. Deviasi temperatur yang didapatkan berkisar antara 1,37°C - 5,2°C yang tergolong buruk bagi kehidupan organisme dalam air. Nilai konduktivitas listrik rata-rata yang didapatkan yaitu 1138,7 µs/cm. Nilai rata-rata TDS dan TSS yang didapatkan yaitu 1597,33 mg/L dan 97,40 mg/L. Sedangkan konsentrasi logam berat Cu, Cr, Pb masih di bawah batas baku mutu menurut PP No.22 Tahun 2021.

This research was conducted to determine the water pollution profile of the Cikijing River in Bandung Regency and Sumedang Regency. The parameters tested were pH, electrical conductivity, temperature, turbidity, TDS, TSS and heavy metals (Cu, Cr and Pb). Measurements of pH, temperature and electrical conductivity were conducted in the field. TDS and TSS measurements were using the gravimetric method, turbidity measurements were using a turbidimeter and heavy metal concentration measurements were using an Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry (ICP-AES). The level of river water pollution was analyzed using the Pollution Index (IP) method. From the results of all parameter measurements, it was concluded that the level of water pollution of the Cikijing River in Bandung Regency and Sumedang Regency was classified as lightly polluted with an IP value of 2.8146 which is included in the B class. The pH value has decreased from the previous study <6 which is acidic. The temperature measurements value is obtained to be classified as bad for the life of organisms in water with a temperature deviation value ranging from 1.37°C - 5.2°C. The average electrical conductivity value obtained 1138.7 µs/cm. The average values of TDS and TSS obtained are 1597.33 mg/L and 97.40 mg/L. Meanwhile, the concentrations of heavy metals Cu, Cr and Pb are still below quality standard limits according to The Government Regulation No.22 of 2021.

Copyright © 2023 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

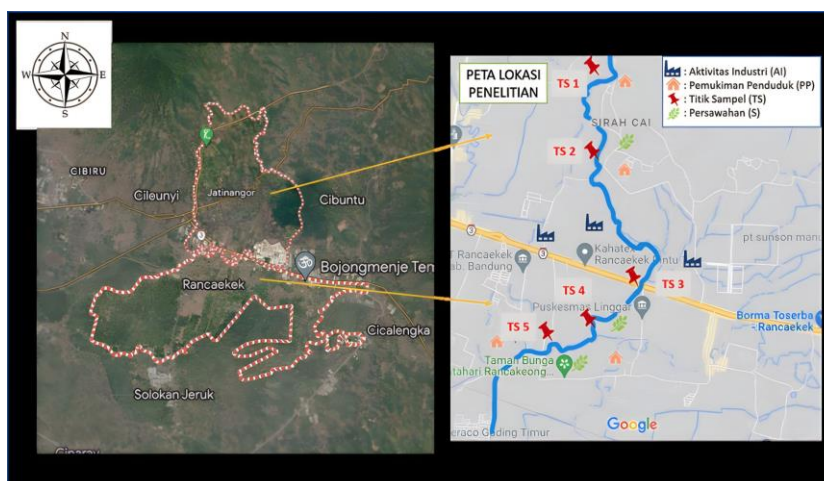
Salah satu sumber air yang berfungsi serbaguna bagi kehidupan makhluk hidup adalah sungai. Namun, saat ini menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) 59% sungai di Indonesia sudah tercemar berat. Faktor-faktor yang menyebabkan pencemaran air sungai meliputi limbah rumah tangga, limbah pertanian, limbah industri dsb. Salah satu industri yang paling banyak menyumbangkan limbah ke perairan yaitu limbah industri tekstil. Limbah industri tekstil mengandung logam berat yang berasal dari bahan pewarna tekstil. Bahan campuran pewarna dalam industri tekstil berupa timbal dan tembaga (Komarawidjaja, 2016).

Salah satu sungai yang terindikasi sudah tercemar oleh limbah industri tekstil adalah sungai Cikijing Kabupaten Bandung (Komarawidjaja, 2016). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Ummi and Akliyah, 2016), (Darsita *et al.*, 2017), (Fadhilah *et al.*, 2018), (Ashel *et al.*, 2021) diperoleh status pencemaran air sungai Cikijing sudah melewati ambang batas baku mutu yang berlaku. Penelitian ini perlu dilakukan karena belum adanya penelitian di bagian tengah sungai Cikijing di Jatinangor, selain itu perlu dilakukan pembaruan data tingkat pencemaran sungai Cikijing. Sumber pencemaran lain di daerah ini adalah limbah domestik dan limbah pertanian. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran air sungai menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air Nomor 115 Tahun 2003 adalah metode indeks pencemaran. Indeks pencemaran merupakan metode yang dihubungkan dengan limbah pencemar untuk menentukan tingkat pencemar relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan (KLHK, 2003). Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah derajat keasaman (pH), daya hantar listrik (DHL), kekeruhan, temperatur, *Total Dissolve Solid (TDS)*, *Total Suspended Solid (TSS)*, dan logam berat tembaga (Cu), krom (Cr), dan timbal (Pb).

II. METODE

2.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* di sepanjang aliran sungai Cikijing di Kec. Rancaekek Kab. Bandung dan Kec. Jatinangor Kab. Sumedang di lima titik lokasi seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta lokasi pengambilan sampel
(Google maps, 2022)

2.2 Pengambilan Data

Pengambilan data di lapangan berupa konduktivitas listrik menggunakan *TDS/EC Meter EZ-2*, temperatur menggunakan termometer dan pH menggunakan pH meter ATC 2011. Pengukuran kekeruhan dilakukan menggunakan *turbiditymeter* di Labkesda Padang, Pengukuran TSS dan TDS dilakukan di Laboratorium Material Jurusan Fisika Unand dan Pengukuran logam berat dilakukan menggunakan ICP-AES di Laboratorium Air Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.

2.3 Pengolahan Data

Nilai pH, temperatur, konduktivitas listrik, TSS, TDS, kekeruhan dan konsentrasi logam berat diukur sebanyak tiga kali untuk setiap titik sampel yang diambil. Kemudian hasil pengukuran semua parameter dirata-ratakan dan ditampilkan dalam bentuk tabel. Data setiap parameter yang telah didapatkan hasil pengukuran selanjutnya diolah kembali dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air (KLHK, 2003).

III. HASIL DAN DISKUSI

Hasil pengukuran kualitas air sungai Cikijing di Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang, dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 juga ditampilkan nilai baku mutu parameter air, hasil pengukuran kualitas air pada penelitian sebelumnya dan data kualitas air sungai lainnya yaitu sungai Cimande.

Tabel 1 Hasil parameter air sungai Cikijing di Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang

Nama Sampel	pH	DHL ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)		Kekeruhan (NTU)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
			Tempere atur	Deviasi			
Sampel 1	4,80	159,8	26,40	1,40	29,70	220,67	130,67
Sampel 2	5,23	384,0	26,37	1,37	2,91	322,00	98,67
Sampel 3	4,80	2007,0	30,00	5,00	3,44	2380,00	125,00
Sampel 4	4,67	1298,7	29,83	4,83	6,42	1411,33	116,00
Sampel 5	4,43	1844,0	30,20	5,20	7,33	3652,67	16,67
Rata-rata	4,80	1138,7	28,56	3,56	9,96	1597,33	97,40
Nilai Maximum	5,23	2007,0	30,20	5,20	29,70	3652,67	130,67
Nilai Minimum	4,43	159,8	26,40	1,37	2,91	220,67	16,67
Nilai Baku Mutu	6-9 ^(a)	400 ^(c)	25 ^(a)	± 3 ^(a)	25 ^(b)	1000 ^(a)	40 ^(a)
Penelitian Sebelumnya	7,98 ^(d)	2,51 ^(d)	-	-	-	1000 ^(d)	51,33 ^(e)
Sungai Cimande	7,24	-	-	-	-	700	161

(a) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021

(b) Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017

(c) WHO *Guidelines for Drinking Water Quality* 2011

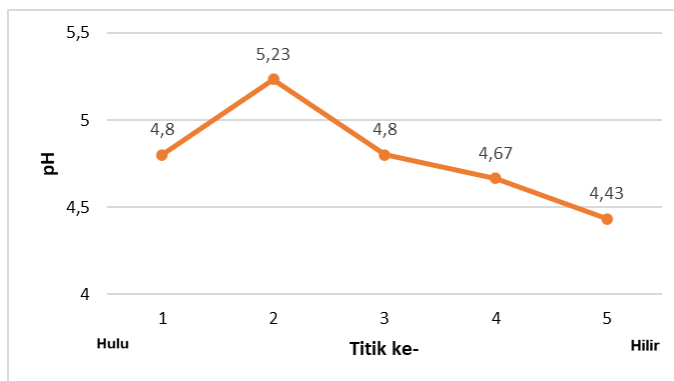
(d) (Ashel *et al.*, 2021)

(e) (Darsita *et al.*, 2017)

3.1 Derajat Keasaman

Dari Tabel 1 dapat dilihat nilai derajat keasaman (pH) berkisar antara 4,43 sampai 4,8 dengan rata-rata 4,8. Nilai ini lebih rendah daripada standar baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 yaitu 6-9. Nilai pH rendah mengindikasikan bahwa kelarutan logam berat pada sungai lebih tinggi sehingga menyebabkan toksisitas logam berat semakin besar. Berdasarkan peta lokasi penelitian pada Gambar 1, terdapat daerah sektor pertanian, industri dan pemukiman penduduk yang kian tahun semakin bertambah. Hal ini juga menandakan tingkat pencemaran air sungai banyak berasal dari air seni, tinja serta penguraian zat organik secara mikrobiologis yang berasal dari air alam atau air buangan industri ataupun limbah domestik. Nilai pH sungai Cikijing mengalami penurunan dibandingkan hasil yang diperoleh (Ashel *et al.*, 2021) dimana pH bernilai antara 7,98 dan 10,30. Jadi, disimpulkan sungai

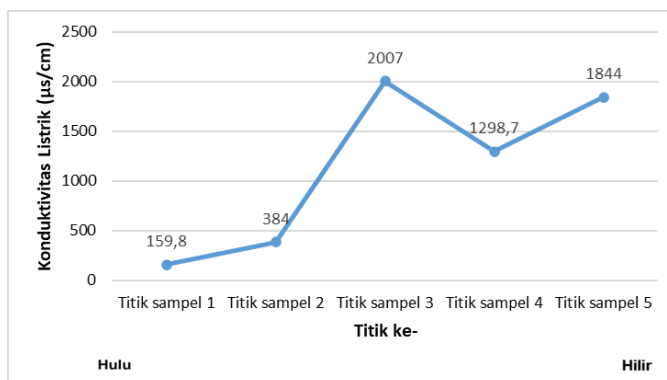
Cikijing tidak sesuai standar baku mutu yang sudah ditetapkan dan tidak aman bagi kelangsungan hidup organisme di dalam air. Grafik nilai pH sungai Cikijing dapat dilihat pada Gambar 2, berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa nilai pH menurun dari hulu ke hilir sungai dimana biasanya akan diikuti dengan semakin besarnya kelarutan pada senyawa-senyawa logam.



Gambar 2 Grafik pH sungai Cikijing

3.2 Konduktivitas Listrik

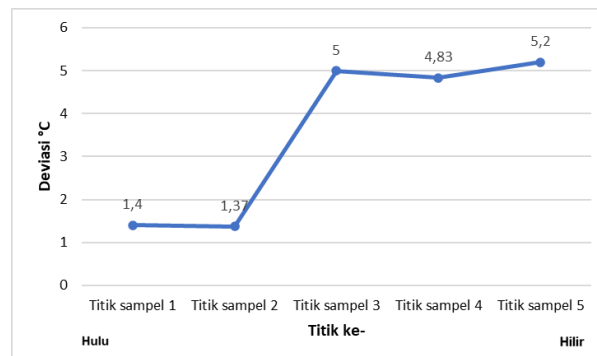
Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa titik sampel 3, 4 dan 5 sudah melebihi standar baku mutu menurut WHO. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Ashel *et al.*, 2021) di sungai Cikijing nilai konduktivitas listrik mengalami kenaikan dari penelitian sebelumnya. Grafik nilai konduktivitas listrik dapat dilihat pada Gambar 3, berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa konduktivitas listrik meningkat dari hulu ke hilir sungai. Nilai konduktivitas listrik yang tinggi mengindikasikan bahwa konsentrasi unsur hara atau konsentrasi ion-ion yang berasal dari bahan organik dan mineral di daerah hilir tinggi.



Gambar 3 Grafik konduktivitas listrik sungai Cikijing

3.3 Temperatur

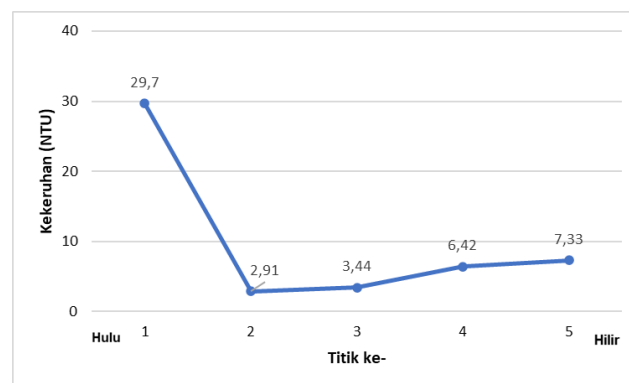
Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai deviasi temperatur tertinggi terdapat pada titik sampel 3, 4 dan 5 yang sudah melewati standar baku mutu. Grafik nilai deviasi temperatur dapat dilihat pada Gambar 4, grafik tersebut menunjukkan bahwa nilai deviasi meningkat dari hulu ke hilir sungai. Nilai deviasi temperatur meningkat diakibatkan oleh aktivitas industri yang terletak sebelum lokasi tersebut. Limbah tekstil diketahui menyebabkan temperatur meningkat karena berasal dari proses pewarnaan dan *finishing* yang diproses dalam temperatur tinggi (Dewi, 2009). Dampak dari temperatur yang tinggi ini menyebabkan meningkatnya pertumbuhan mikroorganisme dan meningkatnya masalah rasa, bau, warna dan korosi (WHO, 2017).



Gambar 4 Grafik deviasi temperatur sungai Cikijing

3.4 Kekeruhan

Berdasarkan standar baku mutu air menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017 hanya nilai kekeruhan pada titik sampel 1 sudah melebihi batas baku (Kemenkes, 2017). Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai kekeruhan air tertinggi terdapat pada titik sampel 1. Kekeruhan air yang tinggi pada titik sampel 1 disebabkan oleh partikel suspensi atau materi koloid yang menghalangi transmisi cahaya melalui air. Hal ini dapat disebabkan oleh bahan organik, anorganik maupun keduanya (WHO, 2017). Hal ini juga disebabkan oleh aktivitas rumah tangga pada titik sampel 1 lebih padat dibandingkan lokasi lainnya yang membuang limbah rumah tangga yang dominan tidak dapat terurai. Grafik nilai kekeruhan dapat dilihat pada Gambar 5, grafik tersebut menunjukkan bahwa nilai kekeruhan menurun dari titik 1 ke titik 2 lalu meningkat dari titik 2 ke titik 5. Hal ini disebabkan oleh aktivitas rumah tangga pada titik sampel 1 lebih padat dibandingkan lokasi lainnya yang membuang limbah rumah tangga yang dominan tidak dapat terurai dan aktivitas persawahan yang menghasilkan lumpur. Faktor tersebut menghasilkan benda-benda halus yang disuspensikan (seperti lumpur, dsb), mikroorganisme yang merupakan plankton, dan warna air yang ditimbulkan oleh zat koloid /dari daun-daun tumbuhan yang terekstrak (Sulistiowati and Wardhani, 2018).



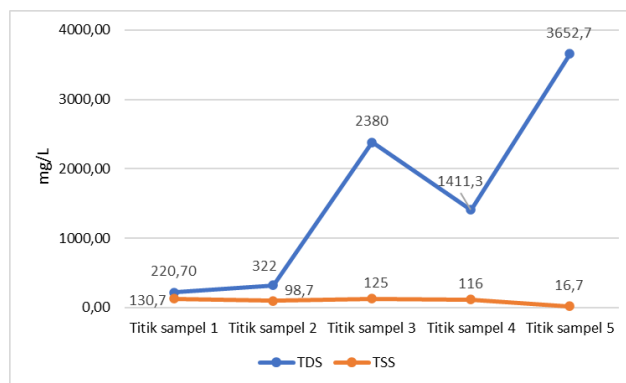
Gambar 5 Grafik kekeruhan sungai Cikijing

3.5 Total Dissolved Solid (TDS)

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai TDS pada titik sampel 3, 4 dan 5 sudah melewati standar baku mutu. Konsentrasi TDS yang tinggi dapat diakibatkan oleh DAS yang didominasi lahan pertanian yang berasal dari kandungan terlarut dari pupuk daripada non-pertanian sekalipun di bawah klimatologis yang sama (Merchán *et al.*, 2019). Nilai TDS yang tinggi juga bisa diakibatkan karena korosi yang berlebihan pada pipa air, heater dan aktivitas rumah tangga (WHO, 2017). Nilai TDS yang didapatkan pada penelitian ini mengalami kenaikan dari penelitian (Ashel *et al.*, 2021). Hal ini disebabkan oleh limbah kegiatan industri tekstil yang kian tahun semakin berkembang yang banyak menghasilkan bahan organik sehingga ikut larut di dalam air. Grafik nilai TDS dapat dilihat pada Gambar 6, grafik tersebut menunjukkan bahwa sungai nilai TDS mengalami kenaikan dari hulu hingga hilir sungai. Hal ini disebabkan oleh limbah kegiatan industri tekstil yang tinggi bahan organik sehingga ikut larut di dalam air.

3.6 Total Suspended Solid (TSS)

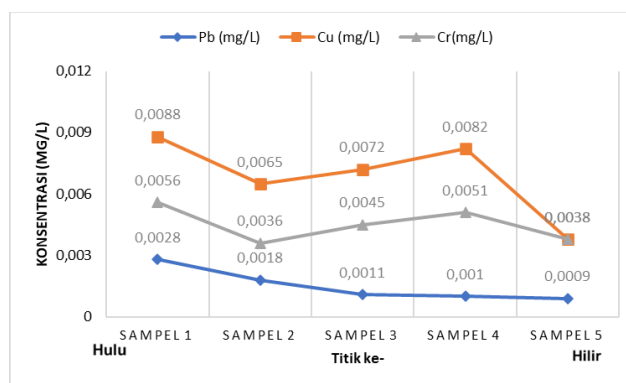
Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai TSS pada titik sampel 1,2, 3 dan 4 sudah melewati standar baku mutu. Nilai TSS mengalami kenaikan dari penelitian sebelumnya oleh (Darsita *et al.*, 2017). Konsentrasi TSS yang tinggi dapat diakibatkan oleh proses persawahan yang intensif dan pemukiman penduduk yang semakin padat. Hasil dari aktivitas tersebut menghasilkan pasir, lumpur tanah serta logam berat yang dapat meningkatkan nilai TSS. Penggunaan lahan pertanian cenderung meningkatkan konsentrasi TSS, meskipun pengaruhnya sangat bervariasi tergantung pada faktor-faktor lokal maupun alami seperti bentuk DAS ataupun praktik pengolahan lahan (Merchán *et al.*, 2019). Grafik nilai TSS dapat dilihat pada Gambar 6, grafik tersebut menunjukkan nilai TSS pada titik sampel 1 hingga 4 hampir konstan tetapi nilai TSS pada titik sampel 5 mengalami penurunan yang drastis. Nilai TSS tertinggi berada di titik sampel 1 setelah pemukiman penduduk. Tingginya nilai TSS dapat berasal dari limbah rumah tangga yang tidak dapat mengendap di dalam air dan di buang oleh pemukiman penduduk, yang kemudian terbawa oleh arus sungai.



Gambar 6 Grafik TDS dan TSS sungai Cikijing

3.7 Logam Berat

Konsentrasi logam berat timbal (Pb), kromium (Cr), dan tembaga (Cu) pada semua sampel masih berada di bawah standar baku mutu kelas I Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021. Hal ini menunjukkan bahwa air Sungai Cikijing sudah tidak terkontaminasi logam berat tersebut. Grafik logam berat dapat dilihat pada Gambar 7, grafik tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat tertinggi yaitu logam berat tembaga yang diakibatkan oleh adanya peristiwa erosi, pengikisan batuan ataupun dari atmosfer dan air hujan, sehingga tembaga masuk ke perairan melalui proses tersebut (Lenntech, 2009).



Gambar 7 Grafik logam berat

3.8 Analisis Tingkat Pencemaran Sungai Cikijing

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai indeks pencemaran dari hulu ke hilir tidak konstan dan mengalami tercemar ringan. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pencemaran ini diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti limbah industri tekstil, limbah rumah tangga dan limbah pertanian. Kegiatan antropogenik tersebut mengakibatkan disfungsi sungai setempat yang

berdampak menurunnya kualitas air. Nilai indeks pencemaran di sungai Cikijing memiliki nilai $1 < IP \leq 5$ dengan rata – rata nilai sebesar 2,5565. Sehingga, dapat disimpulkan tingkat pencemaran di sungai Cikijing dikategorikan sebagai tercemar ringan dan air pada sungai setempat tidak dapat dikonsumsi karena termasuk golongan B yang diperuntukkan untuk keperluan air minum dan rumah tangga.

Tabel 2 Hasil indeks pencemaran sungai Cikijing di Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang

Titik Lokasi Sampel	Indeks Pencemaran
1	2,681
2	2,1726
3	2,6286
4	2,4856
5	2,8146
Rata - Rata	2,5565

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di daerah Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang nilai konduktivitas listrik, *Total Dissolved Solid* (TDS), *Total Suspended Solid* (TSS) mengalami kenaikan dan nilai pH mengalami penurunan dari penelitian sebelumnya. Nilai rata – rata indeks pencemaran Sungai Cikijing di Kabupaten Sumedang dan Kabupaten Bandung yaitu sebesar 2,5565. Berdasarkan nilai IP maka tingkat pencemaran sungai dapat dikategorikan sebagai tercemar ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashel, H., Taufik, A., Pratomo, P.M., Mawaddah, S. and Srigutomo, W. (2021), “Application of electrical resistivity method to analyze liquid waste pollution in Linggar Village, Rancaekek, West Java, Indonesia”, Bandung.
- Darsita, C.L., Wardhani, E. and Sulistyowati, L.A. (2017), “Kajian Kualitas Air Sungai Cikijing Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat pada Dua Musim yang Berbeda”, Penerbit Itenas , Bandung.
- Dewi, Y.S. (2009), “Efektivitas filtrasi membran selulosa dalam pengelolaan limbah tekstil”, *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, Vol. 5 No. 1, pp. 27–33.
- Fadhilah, R., Oginawati, K. and Romantis, N.A.Y. (2018), “The Pollution Profile of Citarik, Cimande, and Cikijing Rivers in Rancaekek District, West Java, Indonesia”, *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, pp. 14–26.
- Kemenkes. (2017), *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017*.
- KLHK. (2003), *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003*.
- Komarawidjaja, W. (2016), “Sebaran Limbah Cair Industri Tekstil dan Dampaknya di Beberapa Desa Kecamatan Rancaekek Kabupaten Bandung”, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 17 No. 2, p. 118.
- Lenntech, W.T. (2009), “Chemical Properties, Health and Environmental Effects of Copper”, *Delft University*.
- Merchán, D., Luquin, E., Hernández-García, I., Campo-Bescós, M.A., Giménez, R., Casali, J. and Del Valle de Lersundi, J. (2019), “Dissolved solids and suspended sediment dynamics from five small agricultural watersheds in Navarre, Spain: A 10-year study”, *CATENA*, Vol. 173, pp. 114–130.
- Sulistiowati, L.A. and Wardhani, E. (2018), “Kajian Dampak Pembuangan Air Limbah Industri PT.X Terhadap Sungai Cikijing di Provinsi Jawa Barat”, *Jurnal Rekayasa Hijau*, Vol. 2.
- Ummi, N.S.D. and Akliyah, L.S. (2016), “Kajian Dampak Pencemaran Air Limbah Industri Terhadap Kondisi Fisik Lingkungan, Sosial-Ekonomi Masyarakat Kecamatan Rancaekek Kabupaten Bandung”, *Prodi Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung*, Vol. 2 No. No 2.
- WHO. (2017), *Guidelines for Drinking-Water Quality*, 4th ed., WHO Library Cataloguing in Publication Data.