

---

---

**HUBUNGAN KEKERUHAN, pH DAN SUHU  
TERHADAP KONSENTRASI LOGAM BERAT PADA AIR SUNGAI  
DI TANGERANG**

***RELATIONSHIP OF TURBIDITY, pH AND TEMPERATURE  
ON CONCENTRATION OF HEAVY METALS IN RIVER WATER  
IN TANGERANG***

---

Info artikel    Diterima: 17 Maret 2022    Direvisi: 18 Juni 2022    Disetujui: 28 Juni 2022

---

<sup>1</sup>Diana Rinawati, <sup>2</sup>Nurmeily Rachmawati, <sup>3</sup>Istiana Annisa, <sup>4</sup>Meilina

<sup>1,2,3</sup>Poltekkes Kemenkes Banten

<sup>4</sup>Poltekkes Kemenkes Palembang

E-mail korespondensi penulis: dianarinawati14rina@gmail.com

**ABSTRAK**

**Latarbelakang:** Pertumbuhan industri yang semakin pesat jika tidak diimbangi dengan pengelolaan lingkungan yang baik dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Untuk mengetahui konsentrasi logam berat pada air yang tercemar sebaiknya dilakukan pengukuran kekeruhan, pH dan suhu sebagai faktor lain dalam penentuan konsentrasi logam berat pada badan air. Untuk itu perlu diketahui hubungan kekeruhan, pH, suhu terhadap konsentrasi logam berat (Pb, Cd, Hg) pada air sungai di Tangerang. Disain penelitian ini merupakan penelitian deskriptif korelasional, dengan jumlah sampel sebanyak 36 sampel air sungai Cirarab, Cimanceuri, Cidurian dan Cisadane yang ada di kabupaten Tangerang. Titik sampel pada bagian tepi kiri, tengah dan kanan sungai dengan waktu pengukuran pagi, siang dan sore.

**Metode:** Pemeriksaan Pb dan Cd menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom Tanpa Nyala (Grafite Furnace AAS). Sedangkan Hg menggunakan alat Merkury Analyzer. Prinsip kerja alat AAS furnace proses pemecahan molekul menjadi atom dengan menggunakan listrik prinsip kerja alat pemeriksaan Hg proses pemecahan molekul menjadi atom dengan menggunakan uap dingin.

**Hasil:** Hasil penelitian konsentrasi Merkuri dan Kadmium sama berada dibawah baku mutu dengan nilai  $10^{-4}$  (0,0002 mg/L). Konsentrasi Timbal bervariasi sebagian besar dibawah baku mutu (0,03 mg/L). pH, suhu sesuai dengan kondisi lingkungan dan kekeruhan dibawah baku mutu. (400 NTU) Hasil uji statistik dengan nilai P value 0,571, 0,440, 0,864. diperoleh tidak ada hubungan kekeruhan, pH dan suhu dengan konsentrasi Timbal.

**Kesimpulan:** Kesimpulan tidak terdapat hubungan kekeruhan, suhu, pH dengan konsentrasi logam berat terutama Timbal pada sungai di kabupaten Tangerang.

**Kata Kunci:** logam berat, kekeruhan, pH, suhu

**ABSTRACT**

**Background:** Rapid industrial growth can cause environmental pollution if not balanced with good environmental management. To determine the concentration of heavy metals in polluted water, it is better to measure turbidity, pH and temperature as other factors in determining the concentration of heavy metals in water bodies. For this reason, it is necessary to know the relationship between turbidity, pH, temperature and the concentration of heavy metals (Pb, Cd, Hg) in river water in Tangerang. The design of this study is a descriptive correlational study, with a total sample of 36 samples of Cirarab, Cimanceuri, Cidurian and Cisadane rivers in kabupaten Tangerang. The sample points are on the left, middle and right of the river with measurement times in the morning, afternoon and evening.

**Methods:** Examination of Pb and Cd using a Non-flame Atomic Absorption Spectrophotometer (Graphite Furnace AAS). While for Hg using a Mercury Analyzer. The working principle of the AAS furnace is the process of breaking molecules into atoms using electricity. The working principle of the Hg probe is the process of breaking molecules into atoms using cold steam.

**Results:** *The results showed that the concentrations of Mercury and Cadmium were both below the quality standard with a value of  $10^{-4}$  (0.0002 mg/L). Lead concentrations varied mostly below the quality standard (0.03 mg/L). pH, temperature according to environmental conditions and turbidity below the quality standard. (400 NTU) The results of statistical tests with P values of 0.571, 0.440, 0.864.*

**Conclusion:** *It was obtained that there was no relationship between turbidity, pH and temperature with the concentration of Lead. The conclusion is that there is no relationship between turbidity, temperature, pH with heavy metal concentrations especially Lead in rivers in kabupaten Tangerang.*

**Keywords:** *heavy metals, turbidity, pH, temperature*

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri yang semakin pesat dapat menyebabkan pencemaran lingkungan jika tidak diimbangi dengan pengelolaan lingkungan yang baik. Pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah sangat membahayakan, dalam jangka panjang dapat menyebabkan terjadi gangguan kesehatan terutama pada generasi penerus bangsa. Limbah cair maupun limbah padat yang mengandung logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh manusia melalui rantai makanan. Akumulasi logam berat memerlukan waktu yang cukup lama, salah satunya bergantung dari dosis dan lamanya waktu terpapar.

Sekarang ini industri yang menggunakan logam berat semakin banyak seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan jenis produk dalam proses produksinya menggunakan logam berat, seperti industri tekstil. Menurut beberapa penelitian<sup>1</sup> paparan logam berat pada lahan sawah di desa Jelenggong terdeteksi cukup tinggi, Cr (0,06-174,7)ppm, As(0,28-4,0) ppm, Hg(25,9-92,2) ppm. Selain itu penggunaan lahan tambang yang tidak ramah lingkungan berdampak menyebabkan terjadinya pencemaran yang disebabkan logam berat. Selain itu penelitian lain<sup>2</sup> menyebutkan bahwa logam berat Pb pada air didaerah penambangan di desa Batu belung melebihi baku mutu yaitu  $<0,0001 - 0,09260$  ppm.

Kabupaten Tangerang sebagai salah satu kabupaten yang terdapat di provinsi Banten mempunyai luas wilayah 95.691 ha dengan jumlah pertumbuhan industri cukup pesat. Jumlah industri yang terdapat di kabupaten Tangerang sebanyak 695<sup>3</sup>, potensi pencemaran sangat besar terjadi pada sungai atau badan air. Sungai yang mengalir dikabupaten Tangerang

sebanyak 6 sungai. Sebanyak 4 sungai diantaranya tergolong sungai besar yaitu sungai Cidurian, Cimanceuri, Cirarab dan Cisadane. Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tangerang 4 sungai tersebut menjadi titik control kualitas sungai yang ada di kabupaten Tangerang.

Konsentrasi logam berat pada bagian hilir badan air/ sungai Musi masih berada dibawah baku mutu yang ditetapkan yaitu Cu (0,002-0,006)ppm, Pb (0,002-0,003)ppm.<sup>4</sup> Air sungai Cisadane yang diambil melalui jembatan Pacasan Bogor konsentrasi logam berat masih dibawah ambang batas maksimum mutu air kelas II yaitu Pb( $<0,03$ ppm), Cd( $<0,002$ ppm), Cu( $<0,006$  ppm). Konsentrasi logam berat pada air sungai terdeteksi walaupun masih berada dibawah ambang batas<sup>5</sup>

Untuk mengetahui konsentrasi logam berat pada air tercemar, parameter lain yang mempengaruhi, serta hasil pengukuran yang dilakukan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian lain menyebutkan bahwa pH 7 dapat memberikan efisiensi optimal dalam penyisihan logam berat Cr, FE, Zn, Cu, Mn, dan Ni.<sup>6</sup> Selain itu tidak ada hubungan antara suhu dan konsentrasi Pb pada air sungai Rompong dengan  $p=0,085$ .<sup>7</sup> Dan terdapat korelasi positif antara Pb, Cd dan Cu dengan bahan organik dan butir sedimen di Estuari banjir kanal.<sup>8</sup> Kondisi air sungai saat pengukuran perlu dilakukan pada waktu yang berbeda seperti pagi hari, siang hari atau sore hari guna mengetahui fluktuasi pencemar yang terdapat pada badan air. Oleh karena itu untuk mengetahui konsentrasi bahan pencemaran pada suatu badan air atau sungai tidak cukup dilakukan pada satu titik atau satu waktu tertentu.

hubungan kekeruhan, pH dan suhu terhadap konsentrasi logam berat (Pb, Cd, Hg) di air sungai. Populasi dan sampel dalam penelitian

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif korelasional yaitu untuk melihat

ini adalah air sungai pada 4 sungai di kabupaten Tangerang yaitu sungai Cirarab, Cimanceuri, Cidurian dan Cisdade. Sampel air sungai yang diambil sebanyak 36 sampel dengan 3 titik pengambilan dan 3 waktu pengambilan (pagi, siang, sore).

Teknik pengumpulan data dalam penelitian

ini dengan observasi dan pengambilan sampel air sungai serta pemeriksaan sampel air sungai di laboratorium sesuai dengan SNI SNI,06-6989.38.2005, untuk pemeriksaan Kadmium dan Merkuri SNI,02-6989.46.2005 untuk pemeriksaan Timbal

## HASIL

**Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Sampel Air Sungai Cidurian**

No	Waktu (*)	Titik (**)	(°C)	(NTU)	pH	Cd (mg/L)	Pb (mg/L)	Hg (mg/L)
1	Pagi	kanan	25,1	397	7,23	<0,0014	0,0132	<0,0005
		Tengah	25,1	423	7,45	<0,0014	0,0144	<0,0005
		Kiri	25,6	359	7,31	<0,0014	0,2530	<0,0005
2	Siang	kanan	26,3	317	7,35	<0,0014	0,0114	<0,0005
		Tengah	26,0	294	7,36	<0,0014	0,0145	<0,0005
		Kiri	26,0	310	7,48	<0,0014	0,0141	<0,0005
3	Sore	kanan	27,4	276	7,57	<0,0014	0,0136	<0,0005
		Tengah	26,8	243	7,40	<0,0014	0,0140	<0,0005
		Kiri	26,9	263	7,41	<0,0014	0,0125	<0,0005

(\*) Waktu Pengambilan sampel

(\*\*) Titik Pengambilan sampel

Kekeruhan (NTU)

Suhu (°C)

Pada tabel 1 diperoleh bahwa konsentrasi Kadmium (Cd) dan Merkuri (Hg) dibawah baku mutu, dimana baku mutu Kadmium adalah 0,01mg/L, dan Merkuri adalah 0,002 mg/L. Sedangkan Konsentrasi Timbal (Pb) bervariasi sebagian besar dibawah baku mutu, dimana baku mutu Timbal 0,03 mg/L. Dari hasil pemeriksaan konsentrasi Timbal diatas baku

mutu pada pengambilan sampel di pagi hari di sisi kiri sungai yaitu 0,2530 mg/L. Sedang suhu sesuai dengan keadaan alamiah air sungai, kekeruhan pada waktu sampel di pagi hari bagi konsentrasi diatas ambang batas pada sisi kiri sunan tengah sungai diatas baku mutu yaitu 423 NTU (400 NTU)

**Tabel 2 Hasil Pemeriksaan Sampel Air Sungai Cisdane**

No	Waktu (*)	Titik (**)	(°C)	(NTU)	pH	Cd (mg/L)	Pb (mg/L)	Hg (mg/L)
1	Pagi	kanan	26,7	16,4	7,47	<0,0014	0,2804	<0,0005
		Tengah	26,7	16,6	7,27	<0,0014	0,0341	<0,0005
		Kiri	26,7	16,8	7,27	<0,0014	0,0192	<0,0005
2	Siang	kanan	28,6	22,4	7,40	<0,0014	0,2898	<0,0005
		Tengah	28,1	19,7	7,21	<0,0014	0,1369	<0,0005
		Kiri	27,8	20,6	7,19	<0,0014	0,0565	<0,0005
3	Sore	kanan	28,9	14,8	7,19	<0,0014	0,0229	<0,0005
		Tengah	28,8	13,7	7,23	<0,0014	0,0425	<0,0005
		Kiri	29,4	13,8	7,19	<0,0014	0,0369	<0,0005

(\*) Waktu Pengambilan sampel

(\*\*) Titik Pengambilan sampel

Kekeruhan (NTU)

Suhu (°C)

Pada tabel 2 diperoleh bahwa konsentrasi Kadmium (Cd) dan Merkuri (Hg) dibawah baku mutu, dimana baku mutu Kadmium adalah 0,01mg/L, dan Merkuri adalah 0,002 mg/L (PP No.82/20021) Sedangkan Konsentrasi Timbal (Pb) bervariasi sebagian besar dibawah baku mutu, dimana baku mutu Timbal 0,03 mg/L. Dari hasil pemeriksaan konsentrasi Timbal

diatas baku mutu pada pengambilan sampel di pagi hari di sisi kanan sungai yaitu 0,2804 mg/L dan pada pengambilan siang hari sisi kanan sungai 0,2898 mg/L dan tangan sungai 0,1369 mg/L . Sedang suhu sesuai dengan keadaan alamiah air sungai, kekeruhan dan pH berada dibawah baku mutu.

**Tabel 3 Hasil Pemeriksaan Sampel Air Sungai Cimanceuri**

No	Waktu (*)	Titik (**)	(°C)	(NTU)	pH	Cd (mg/L)	Pb (mg/L)	Hg (mg/L)
1	Pagi	kanan	26,8	659,3	7,66	<0,0014	0,1288	<0,0005
		Tengah	26,9	89,6	7,44	<0,0014	0,0098	<0,0005
		Kiri	26,9	102	7,58	<0,0014	0,0718	<0,0005
2	Siang	kanan	28,1	59	7,68	<0,0014	0,1354	<0,0005
		Tengah	28,0	84,8	7,67	<0,0014	0,0132	<0,0005
		Kiri	27,6	105	7,63	<0,0014	0,1083	<0,0005
3	Sore	kanan	27,5	99,8	7,64	<0,0014	0,0552	<0,0005
		Tengah	27,5	108	7,69	<0,0014	0,0127	<0,0005
		Kiri	27,5	106	7,55	<0,0014	0,0126	<0,0005

(\*) Waktu Pengambilan sampel

(\*\*) Titik Pengambilan sampel

Kekeruhan (NTU)

Suhu (°C)

Pada tabel 3 diperoleh bahwa konsentrasi Kadmium (Cd) dan Merkuri (Hg) dibawah baku mutu, dimana baku mutu Kadmium adalah 0,01mg/L, dan Merkuri adalah 0,002 mg/L (PP No.82/20021) Sedangkan Konsentrasi Timbal (Pb) bervariasi sebagian besar dibawah baku mutu, dimana baku mutu Timbal 0,03 mg/L.

Dari hasil pemeriksaan konsentrasi Timbal diatas baku mutu pada pengambilan sampel di pagi hari di sisi kanan sungai yaitu 0,1288 mg/L, sisi kiri 0,0718 mg/L. Pada pengambilan siang hari sisi kanan sungai 0,1345 mg/L, sisi kir sungai 0,1083 mg/L . Pada Sore hari sisi kanan 0,0552 mg/L.

**Tabel 4 Hasil Pemeriksaan Sampel Air Sungai Cirarab**

No	Waktu (*)	Titik (**)	(°C)	(NTU)	pH	Cd (mg/L)	Pb (mg/L)	Hg (mg/L)
1	Pagi	kanan	26,4	53,1	7,44	<0,0014	0,2354	<0,0005
		Tengah	26,3	48,3	7,43	<0,0014	0,0200	<0,0005
		Kiri	26,0	53,7	7,03	<0,0014	0,0228	<0,0005
2	Siang	kanan	29,4	49,2	7,31	<0,0014	0,1527	<0,0005
		Tengah	29,0	44,5	7,27	<0,0014	0,0105	<0,0005
		Kiri	29,0	44,5	7,27	<0,0014	0,0146	<0,0005
3	Sore	kanan	29,4	41,6	7,18	<0,0014	0,2341	<0,0005
		Tengah	29,3	36	7,49	<0,0014	0,0984	<0,0005
		Kiri	29,3	36	7,49	<0,0014	0,0200	<0,0005

(\*) Waktu Pengambilan sampel

(\*\*) Titik Pengambilan sampel

Kekeruhan (NTU)

Suhu (°C)

Pada tabel 4 diperoleh bahwa konsentrasi Kadmium (Cd) dan Merkuri (Hg) dibawah baku mutu, dimana baku mutu Kadmium adalah 0,01mg/L, dan Merkuri adalah 0,002 mg/L (PP No.82/20021) Sedangkan Konsentrasi Timbal (Pb) bervariasi sebagian besar dibawah baku

## PEMBAHASAN

Pencemaran badan air atau sungai terjadi karena kurangnya pengelolaan lingkungan terutama diperairan. Sungai yang tercemar dapat membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya terutama yang secara langsung memanfaatkan air sungai sebagai tempat beraktifitas dan memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Kontribusi terbesar sebagai pencemar sungai atau badan air adalah pembuang limbah baik padat maupun cair yang berasal dari kegiatan domestik maupun industri. Sungai di kabupaten Tangerang melintasi beberapa wilayah, keberadaan sungai sangat penting artinya bagi masyarakat kabupaten Tangerang seperti mengairi lahan pertanian. Sungai Cisadane sebagai salah satu sungai terbesar, kondisi tingkat pencemarannya dalam katagori tercemar sedang sehingga tidak memenuhi baku mutu peruntukkan kelas II.<sup>9</sup> Selain itu disebutkan bahwa logam berat Pb dan Cd tersebar pada sedimentasi muara sungai Cisadane dengan konsentrasi dibawah baku mutu.<sup>10</sup>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Merkuri pada sungai di Ciararab, Cimanceuri, Cidurian dan Cisadane berada dibawah ambang baku mutu yaitu <0,0005, Kadmium <0,0014 secara statistik tidak dapat diuji karena tidak ada variasi hasil dari kedua parameter tersebut. Tidak ditemukannya Kadmium dan Merkuri pada air sungai dimungkinkan karena aktifitas disekitar sungai sebagian besar adalah pemukiman penduduk. Limbah yang dihasilkan dari aktifitas rumah tangga merupakan limbah domestik dan tidak mengandung logam berat. Asumsi lain logam berat Kadmium dan Hg terbawa arus atau mengendap di dasar sungai, seperti penelitian lain menyebutkan bahwa konsentrasi logam berat pada sedimen cenderung lebih tinggi dibandingkan didalam air.<sup>11</sup> Secara fisik sungai Cisadane, Ciararab, Cimanceuri dan Cidurian berwarna coklat, tingginya sedimentasi pada sungai tersebut dapat menyebabkan pendangkalan, disisi lain merupakan tempat

mutu, dimana baku mutu Timbal 0,03 mg/L. Dari hasil pemeriksaan konsentrasi Timbal diatas baku mutu pada pengambilan sampel di pagi hari di sisi kanan sungai yaitu 0,234 mg/L. Pada sianghari sisi kanan 0,1527 mg/L dan sore hari sisi kanan 0,2341 mg/L.

terakumulasinya logam berat. Sifat logam berat mudah terakumulasi pada sedimen dan sulit didegradasi.<sup>12</sup>

Sedangkan untuk konsentrasi Timbal bervariasi, di sungai Cidurian konsentrasi Timbal tertinggi didapat di pagi hari pada bagian sisi kiri sungai dengan konsentrasi 0,253 mg/L. Sungai Cisadane konsentrasi Timbal tertinggi pada sampling di pagi hari 0,2804 mg/L, siang hari 0,2898 mg/L. Sungai Cimanceuri konsentrasi Timbal tertinggi pada sampling pagi 0,1288 mg/L dan siang 0,1354 mg/L. Sungai Ciararab konsentrasi Timbal tinggi pada sampling pagi hari 0,235 mg/L dan sore 0,2341mg/L. Konsentrasi Timbal secara keseluruhan berada di bawah baku mutu, akan tetapi di pagi hari dari ke-4 sungai diperoleh konsentrasi Timbal berada diatas baku mutu. Hal ini dimungkinkan karena sifat logam berat mengendap pada sedimen, sehingga di pagi hari masih dapat dideteksi konsentrasi Timbal dalam air. Konsentrasi logam berat dalam sangat rendah yaitu 0,0002% jika ditemukan dalam air, tanah atau udara artinya ada kontribusi pencemaran yang mengakibatkan konsentrasi logam berat meningkat.<sup>13</sup>

Timbal dipergunakan dalam berbagai kegiatan industri maupun rumah tangga seperti pipa yang karat, cat, peralatan makan maupun kosmetik.<sup>12</sup> Adanya Timbal dalam air sungai di sekitar pemukiman penduduk dikarenakan penggunaan alat rumah tangga yang mengandung timbal, pipa yang berkarat maupun cat yang dibuang ke sungai atau menjadi limbah domestik yang menumpuk dan menghasilkan lindi mengikuti aliran sungai. Menurut penelitian lain bahwa konsentrasi Timbal dan Merkuri diatas baku mutu pada sungai di kota Solok yang merupakan tempat mengalirnya lindi TPA regional kota Solok.<sup>14</sup>

Adanya pencemaran pada air sungai berdampak luas pada kehidupan manusia seperti berkurangnya pasokan air bersih, berkurangnya ekosistem air dan menurunkan derajat kesehatan. Sebagai bahan baku air PDAM, sungai harus memenuhi persyaratan kualitas fisik, kimia dan bakteriologi yang telah

ditetapkan guna menjamin kualitas hidup manusia menjadi lebih sehat.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan pada sungai Cirarab, Cimanceuri, Cidurian dan Cisadane, bahwa konsentrasi Merkuri dan Kadmium dalam air sungai dibawah ambang batas dengan hasil yang sama sehingga tidak dapat dilakukan uji statistic untuk mencai hubungan konsentrasi logam berat dengan suhu, kekeruhan dan pH. Konsentrasi Timbal dalam air sungai diatas ambang batas dengan hasil uji statistik diperoleh tidak ada hubungan konsentrasi logam berat Timbal terhadap kekeruhan, suhu dan pH dengan nilai  $p > 0,005$  (0,571),  $p > 0,005$  (0,440),  $p > 0,005$  (0,864)

Saran yang dapat disampaikan guna meningkatkan kualitas penelitian yaitu sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan mengambil sampel sedimentasi sungai dan dilakukan dengan lintas program dengan melibatkan unsur pengambil kebijakan dalam hal ini pemerintah setempat, sehingga dapat dilakukan dengan jumlah titik sampling yang lebih banyak.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Komarawidjaya. Paparan Limbah Cair Industri Mengandung Logam Berat pada Lahan Sawah di Desa Jelegong, Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung Industrial Wastewater Containing Heavy Metal Exposures on Paddy Field in Jelegong Village, Rancaekek District, Bandung Regency WA. Vol. 18, Jurnal Teknologi Lingkungan. 2017.
2. Wahyuni H, Sasongko SB, Sasongko DP. Kandungan Logam Berat pada Air, Sedimen dan Plankton di Daerah Penambangan Masyarakat Desa Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah. Pros Semin Nas Pengelolaan Sumberd Alam dan Lingkungan. 2013;486–94.
3. BPS. BPS Kabupaten Tangerang. 2013.
4. Putri MD, Baskoro DPT, Tarigan SD, Wahjunie ED. Karakteristik Beberapa Sifat Tanah Pada Berbagai Posisi Lereng Dan Penggunaan Lahan Di Das Ciliwung Hulu. J Ilmu Tanah dan Lingkungan. 2017 Oct 1;19(2):81–5.
5. Sulistia S. Permukiman Di Sungai Cisadane Heavy Metal Oncentration From the Settlement Area in Cisadane River. J Rekayasa Lingkungan. 2018;11(2):56–62.
6. Amalina, Noer D. Pengaruh pH dan Waktu Proses dalam Penyisihan Logam Berat Cr, Fe, Zn, Cu, Mn, dan Ni dalam Air Limbah Industri Elektrolating dengan Proses Oksidasi Biokimia. J Tek Lingkungan [Internet]. 2015;4. Available from: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan/article/view/9143>
7. Sukoasih A, Widiyanto T. Hubungan Antara Suhu, Ph Dan Berbagai Variasi Jarak Dengan Kadar Timbal (Pb) Pada Badan Air Sungai Rompang Dan Air Sumur Gali Industri Batik Sokaraja Tengah Tahun 2016. Bul Keslingmas. 2017;36(4):360–8.
8. Putri WAE, Purwiyanto AIS. Cu and Pb Concentrations in Water Column and Plankton of Downstream Section of the Musi River. J Ilmu dan Teknol Kelaut Trop. 2016;8(2):773–80.
9. Ramadhawati D, Wahyono HD, Santoso AD. Pemantauan Kualitas Air Sungai Cisadane Secara Online Dan Analisa Status Mutu Menggunakan Metode Storet. J Sains & Teknologi Lingkungan. 2021;13(2):76–91.
10. Nadia N, Rudiyaniti S, Haeruddin. Sebaran Spasial Logam Berat Pb Dan Cd Pada Kolom Air Dan Sedimen Di Perairan Muara Cisadane, Banten. J Maquares. 2017;6(4):455–62.
11. Mahardika DI, Salami IRSS. Profil Distribusi Pencemaran Logam Berat Pada Air Dan Sedimen Aliran Sungai Dari Air Lindi Tpa Sari Mukti. J Teh Lingkungan. 2012;18(1):30–42.
12. Adhani R. Logam Berat Sekitar Manusia. Lambung Mangkurat University Press. Banjarmasin; 2017. 1–201 p.
13. Palar H. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. 2008.
14. Pratiwi D, Aida ER. Studi Penyebaran Kontaminan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Merkuri (Hg) Dari Air Lindi Terhadap Air Sungai (Studi Kasus Tpa Regional Kota Solok). J Pendidik Teknol Kejuru. 2018;1(4):167–71.

