

**UJI KANDUNGAN LOGAM BERAT ARSENIC (As) DAN KADMIUM
(Cd) PADA PERAIRAN SUNGAI BENGAWAN SOLO KABUPATEN
LAMONGAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada
Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun oleh

SETIYA RIRIN FIRANITA

NIM. 09030521049

Dosen Pembimbing

Dedy Suprayogi, S.KM., M.KL.

Amrullah, M.Ag

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Setiya Ririn Firanita

NIM : 09030521049

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "UJI KANDUNGAN LOGAM BERAT ARSENIC (AS) DAN KADMIUM (CD) PADA PERAIRAN SUNGAI BENGAWAN SOLO KABUPATEN LAMONGAN". Apabila suatu nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 13 Maret 2025

Yang Menyatakan,



(Setiya Ririn Firanita)

09030521049

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh:

Nama : Setiya Ririn Firanita

NIM : 09030521049

Judul Tugas Akhir : Uji Kandungan Logam Berat Arsenic (As) Dan Kadmium (Cd) Pada
Perairan Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan,

Surabaya, 13 Maret 2025

Dosen Pembimbing I



Dedy Suprayogi, S.KM, M.KL
NIP. 198512112014031002

Dosen Pembimbing II



Amirullah, M.Ag
NIP. 197309032006041001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Oleh,

Nama : Setiya Ririn Firanita

NIM : 09030521049

Judul Tugas Akhir : Uji Kandungan Logam Berat Arsenic (As) Dan Kadmium (Cd)
Pada Perairan Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan

Telah disetujui untuk pendaftaran Sidang Akhir Tugas Akhir

Surabaya, 3 Maret 2025

Mengesahkan,

Dewan penguji,

Dosen Penguji I



Dedy Suprayogi, S.KM, M.KL

NIP. 198512112014031002

Dosen Penguji II



Amrullah, M.Ag

NIP. 197309032006041001

Dosen Penguji III



Sarita Oktorina, M. Kes

NIP. 198710052014032003

Dosen Penguji IV



Widya Nilandita, M. KL

NIP. 198410072014032002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi

Uin Sunan Ampel Surabaya



Maepul Hamdani, M.Pd

NIP : 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300
E-Mail : saintek@uinsby.ac.id Website : www.uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini,
saya :

Nama : Setiya Ririn Firanita
NIM : 09030521049
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : setvaririn1110@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada perpustakaan
UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Thesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
Yang berjudul :

**UJI KANDUNGAN LOGAM BERAT ARSENIC (AS) DAN KADMIUM (CD) PADA
PERAIRAN SUNGAI BENGAWAN SOLO KABUPATEN LAMONGAN**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif ini
Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media / fotmat-kan,
mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan
menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk
kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama
saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak perpustakaan UIN
Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta
dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 13 Maret 2025

Penulis

(Setiya Ririn Firanita)

ABSTRAK

Sungai Bengawan Solo memiliki peran penting bagi masyarakat Lamongan dan merupakan salah satu sungai terpanjang di Pulau Jawa. Namun, sungai ini mengalami pencemaran yang signifikan, termasuk pencemaran logam berat seperti kadmium (Cd) dan arsenik (As). Kedua unsur logam ini memiliki massa atom relatif tinggi dan dapat menimbulkan dampak serius bagi lingkungan serta kesehatan manusia, terutama ketika mencemari sumber air akibat aktivitas industri dan penggunaan bahan kimia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan logam berat arsenik (As) dan kadmium (Cd) pada perairan Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan, serta untuk mengetahui kualitas air Sungai Bengawan Solo berdasarkan parameter kimia dengan baku mutu PP No. 22 Tahun 2021. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, yang berfokus pada pengumpulan data numerik yang dapat diukur dan dianalisis. Penentuan stasiun dalam penelitian ini dilakukan secara *purposive sampling* yang dilakukan sebanyak delapan titik lokasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan arsenik pada titik sampling 1 hingga 6 sangat kecil dan tidak terdeteksi. Pada titik 7, kadar arsenik terukur sebesar 0,0000293 mg/L, masih memenuhi baku mutu air kelas III. Titik 8 juga menunjukkan hasil arsenik yang tidak terdeteksi. Analisis kandungan kadmium menunjukkan hasil yang berbeda. Kandungan Logam Berat kadmium pada seluruh titik sampling melebihi baku mutu. Titik 1 memiliki kadar 0,1827 mg/L, titik 2 sebesar 0,1999 mg/L, titik 3 sebesar 0,2028 mg/L, titik 4 sebesar 0,221 mg/L, titik 5 sebesar 0,2162 mg/L, titik 6 sebesar 0,2182 mg/L, titik 7 sebesar 0,1921 mg/L, dan titik 8 sebesar 0,2222 mg/L. Jadi titik 1 hingga 4 melebihi baku mutu air kelas II, sementara titik 5 hingga 8 melebihi baku mutu air kelas III.

Kata Kunci: Bengawan Solo, Logam Berat, Arsenik, Kadmium, Baku Mutu.

ABSTRACT

The Bengawan Solo River plays a vital role for the community of Lamongan and is one of the longest rivers on the island of Java. However, this river is experiencing significant pollution, including heavy metal contamination such as cadmium (Cd) and arsenic (As). These two metallic elements have high relative atomic masses and can have serious impacts on the environment and human health, especially when they contaminate water sources due to industrial activities and the use of chemicals. The purpose of this study was to determine the content of heavy metals arsenic (As) and cadmium (Cd) in the waters of the Bengawan Solo River, Lamongan Regency, as well as to determine the water quality of the Bengawan Solo River based on chemical parameters with the quality standards of PP No. 22 of 2021. The research method used was descriptive quantitative, which focuses on collecting numerical data that can be measured and analyzed. The determination of stations in this study was carried out by purposive sampling at eight location points. The results showed that the arsenic content at sampling points 1 to 6 was very small and not detected. At point 7, the arsenic level measured was 0.0000293 mg/L, still meeting the class III water quality standard. Point 8 also showed undetectable arsenic results. The analysis of cadmium content showed different results. The heavy metal cadmium content at all sampling points exceeded the quality standard. Point 1 had a level of 0.1827 mg/L, point 2 was 0.1999 mg/L, point 3 was 0.2028 mg/L, point 4 was 0.221 mg/L, point 5 was 0.2162 mg/L, point 6 was 0.2182 mg/L, point 7 was 0.1921 mg/L, and point 8 was 0.2222 mg/L. So, points 1 to 4 exceeded the class II water quality standard, while points 5 to 8 exceeded the class III water quality standard.

Keywords: *Bengawan Solo, Heavy Metals, Arsenic, Cadmium, Quality Standards.*

DAFTAR ISI

HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Air	7
2.2 Baku mutu Kualitas air sungai.....	8
2.3 Aktivitas Industri di Lamongan	10
2.4 Pengertian Suhu.....	11
2.5 Pengertian <i>Potential Hydrogen</i> (pH).....	11
2.6 Pengertian <i>Dissolved Oxygen</i> (DO).....	12
2.7 Pengertian logam berat.....	12
2.7.1. Karakteristik Logam Berat	13
2.7.2. Klasifikasi Logam Berat.....	14
2.7.3. Pengertian Logam Berat Arsenik (As)	15

2.7.4. Pengertian logam berat Kadmium (Cd)	17
2.8 Sumber pencemaran logam berat.....	18
2.8.1. Limbah Industri	18
2.8.2. Limbah Domestik.....	20
2.8.3. Aktivitas Pertambangan	20
2.8.4. Penggunaan Pestisida dan Pemupukan yang Berlebihan	21
2.9 Dampak lingkungan	22
2.9.1. Pengaruh pada Kualitas Air.....	22
2.9.2. Pengaruh pada Sedimen	23
2.9.3. Akumulasi oleh Biota.....	23
2.9.4. Perubahan Ekosistem	24
2.9.5. Kerusakan Lingkungan	24
2.10. <i>Atomic Absorption Spectroscopy</i> (AAS).....	25
2.11 Penelitian Terdahulu.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Jenis Penelitian.....	33
3.2 Waktu Penelitian	33
3.3 Lokasi Penelitian.....	34
3.4 Kerangka Pikir	38
3.5 Tahapan Penelitian	39
3.5.1 Tahap Persiapan Penelitian.....	40
3.5.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	40
3.5.3 Tahap Analisis Data	47
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Gambaran Lokasi Pengambilan Sampel Air Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan Berdasarkan Parameter Fisika – Kimia.....	49

4.2 Hasil uji Sampel Air Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan Berdasarkan Parameter Fisika – Kimia	59
4.2.1 Suhu.....	59
4.2.2 <i>Potential Hydrogen</i> (pH)	61
4.2.3 <i>Dissolved Oxygen</i> (DO).....	64
4.2.4 Logam Arsenik (As)	66
4.2.5 Logam Kadmium (Cd)	70
BAB V PENUTUP.....	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN I: PROSEDUR MENGGUAKAN ALAT <i>ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER</i> (AAS)	81
LAMPIRAN II: PERHITUNGAN HASIL UJI PARAMETER FISIKA-KIMIA.....	89
LAMPIRAN III: DOKUMENTASI KEGIATAN PENGUJIAN AIR SUNGAI	95

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Karakteristik Logam Berat	14
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3. 1 Agenda Pelaksanaan Penelitian	34
Tabel 3. 2 Penentuan Titik Pengambilan Sampel	37
Tabel 3. 3 Standar Baku Mutu Air Sungai.....	48
Tabel 4. 1 Deskripsi Titik Lokasi Sampling	50
Tabel 4. 2 Data Hasil Uji Suhu dengan Baku Mutu	60
Tabel 4. 3 Data Hasil Uji pH dengan Baku Mutu.....	62
Tabel 4. 4 Data Hasil Uji DO dengan Baku Mutu.....	64
Tabel 4. 5 Data Hasil Uji Arsenik dengan Baku Mutu	67
Tabel 4. 6 Data Hasil Uji Kadmium dengan Baku Mutu	71



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logam Berat Arsen (As).....	15
Gambar 2. 2 Logam Berat Kadnium (Cd).....	17
Gambar 3. 1 Peta Situasi Sampling Titik Satu Sampai Dengan Titik Delapan ...	35
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir Penelitian.....	38
Gambar 3. 3 Tahap Penelitian	39
Gambar 3. 4 Alat untuk mengambil sampel air.....	41
Gambar 4. 1 Foto lokasi Sampling Titik 1	50
Gambar 4. 2 Foto lokasi Sampling Titik 2	50
Gambar 4. 3 Foto lokasi Sampling Titik 3	51
Gambar 4. 4 Foto Lokasi Sampling Titik 4	52
Gambar 4. 5 Foto lokasi Sampling Titik 5	52
Gambar 4. 6 Foto lokasi Sampling Titik 6	53
Gambar 4. 7 Foto lokasi Sampling Titik 7	54
Gambar 4. 8 Foto Lokasi Sampling Titik 8	54
Gambar 4. 9 Peta Situasi Lokasi Sampling	57

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Syeikh, A. bin M. bin A. bin I. (2005). *Lubaabut Tafsir Min Ibnu Katsir Jilid 1-8*.
- Alisa, C. A. G., Albirqi P, M. S., & Faizal, I. (2020). Kandungan Timbal dan Kadmium pada Air dan Sedimen di Perairan Pulau Untung Jawa, Jakarta. *Akuatika Indonesia*, 5(1), 21. <https://doi.org/10.24198/jaki.v5i1.26523>
- Amalia, W. R., Halang, B., & Naparin, A. (2016). Kandungan Kadmium (Cd) Pada Air , Daging serta Mikroanatomi Insang Ikan Kelabau (Osteochillus melanopleurus) Di Muara Sungai Martapura. *Prosiding Seminar Nasional, January 2016*, 89–92.
- Ashar, Y. K. (2020). Analisis Kualitas (BOD, COD, DO) Air Sungai Pesanggrahan Desa Rawadenok Kelurahan Rongkepan Jaya Baru Kecamatan Mas Kota Depok. *Tugas Akhir*, 18–20.
- Asrori, M. K. (2021). Pemetaan Kualitas Air Sungai Di Surabaya. *Jurnal Envirotek*, 13(2), 41–47. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v13i2.127>
- Azizah, M., & Maslahat, M. (2021). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Merkuri (Hg) di dalam Tubuh Ikan Wader (*Barbodes binotatus*) dan Air Sungai Cikaniki, Kabupaten Bogor. *Limnotek : Perairan Darat Tropis Di Indonesia*, 28(2), 83–93.
- Citra Palupi, K., Sa'pang, M., & Swasmilaksmita, P. D. (2018). Edukasi Gizi Seimbang Pada Anak Sekolah Dasar Di Kecamatan Cilincing Jakarta Utara. *Jurnal Abdimas*, 5(1), 49–53.
- Cordova, M. uhammad R. (2018). Kajian Air Limbah Domestik di Perumnas Bantar Kemang, Kota Bogor dan Pengaruhnya pada Sungai Ciliwung. *Institut Pertanian Bogor*, 1–71.
- Eka Saputra, M. A. (2023). Verifikasi Metode Pengujian Fe, Mn, dan Zn dalam Air Sungai Bengawan Solo Secara Spektroskopi Serapan Atom. *Majalah Ilmiah Swara Patra*, 13(2), 1–14. <https://doi.org/10.37525/sp/2023-2/361>
- Emilia, I., Suheryanto, & Hanafiah, Z. (2013). Distribusi Logam Kadmium dalam Air dan Sedimen di Sungai Musi Kota Palembang. *Jurnal Penelitian Sains*, 16(2), 59–64.
- Ewimia Darza Akademi Maritim Sapta Samudra Padang Abstrak, S. (2020). Dampak Pencemaran Bahan Kimia Dari Perusahaan Kapal Indonesia

- Terhadap Ekosistem Laut. *Jurnal Ilmiah MEA*, 4(3), 1831–1852.
- Gusman, E., Oesama, O., & Wiharyanto, D. (2024). *Studi Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Kelimpahan Bakteri di Tambak Tradisional Udang Windu (Penaeus monodon) di Pulau Tibi, Kalimantan Utara. Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 15(2), 198–206. 15(2).
- Handayanto, E., Nuraini, Y., Muddarisna, N., Syam, N., & Fiqri, A. (2017). Fitoremediasi dan Phytomining Logam Berat Pencemar Tanah. *Universitas Brawijaya Press*, 212.
- Irhamni, Pandia, S., Purba, E., & Hasan, W. (2017). Serapan logam berat esensial dan non esensial pada air lindi TPA Kota Banda Aceh. *Serambi Engineering*, 2(3), 134–140.
- Istarani Festri dan Ellina S. Pandebesie. (2019). Dampak Dan Karakteristik Kadmium. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(1), 1–6.
- Juharna, F. M., Widowati, I., & Endrawati, H. (2022). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kromium (Cr) Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Morosari, Sayung, Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(2), 139–148. <https://doi.org/10.14710/buloma.v11i2.41617>
- Karangan, J., Sugeng, B., & Sulardi, S. (2019). Uji Keasaman Air Dengan Alat Sensor Ph Di Stt Migas Balikpapan. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 2(1), 65. <https://doi.org/10.31602/jk.v2i1.2065>
- Kilawati, Y., & Khoir, M. N. (2023). Pengukuran Kualitas Lingkungan dan Dinamika Bahan Organik di Ranu Klakah, Jawa Timur, Indonesia: Assessing Environment Quality and Dynamics Of Organic Matter in Ranu Klakah, East Java, Indonesia. *PoluSea: Water and Marine Pollution Journal*, 1(2), 57–73.
- Kurniawan, A. (2019). *Dasar-Dasar Analisis Kualitas Lingkungan*.
- Lukmanulhakim, R. C., Hidayati, N. V., & Baedowi, M. (2023). Analisis Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) pada Matriks Air di Sungai Pelus Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. *Maiyah*, 2(1), 41.
- Mabuat, J. C., Maddusa, S. S., Boky, H., Kesehatan, F., Universitas, M., & Ratulangi, S. (2017). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal Pada Air, Ikan, Kerang Dan Sedimen Di Aliran Sungai Tondano Tahun 2017. *Kemas*, 6(3), 1–11.
- Maddusa, S. S., Girikallo, G. G., Alik, O., Liono, V. V., Joseph, W. B. S., & Sondakh, R. C. (2022). Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Logam Berat

- Pada Ikan Nilem (*Ostoechillus vittatus*) di Desa Bakan Kecamatan Lolayan Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Kesmas*, 8(1), 1–6.
- Manoppo, N. N. A., Riogilang, H., & Riogilang, H. (2024). Identifikasi Kadar Merkuri (Hg) Dan Arsen (As) Di Sungai Desa Tobongon Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Tekno*, 22(89), 1559–1568.
- Mufidah, N. I. (2024). Nalisis Logam Berat Di Muara Kali Jagir Kawasan Mangrove Wonorejo Kecamatan Run. *Ayan*, 15(1), 37–48.
- Muhammad Chairul. (2024). *Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Kimia, Fisik, Dan Biologi Di Perairan Bendung Bekasi*. 1–23.
- Muvid Syahputro. (2017). *Pemberdayaan Industri Konveksi Melalui Gerakan Membangun Ekonomi Rakyat Lamongan Berbasis Pedesaan (Gemerlap)*.
- Muzamil, M. A. (2010). *Dampak Limbah Cair Pabrik Tekstil Pt Kenaria Terhadap Kualitas Air Sungai Winong Sebagai Irigasi Pertanian Di Deesa Purwosuman Kecamatan Sidoharjo Kabupaten Sragen*. 1–64.
- Naillah, A., Budiarti, L. Y., & Heriyani, F. (2021). Literature Review: Analisis Kualitas Air Sungai Dengan Tinjauan Parameter pH, Suhu, BOD, COD, DO terhadap Coliform. *Homeostatis*, 4(2), 487–494.
- Najihah, N., & Rachmadiarti, F. (2023). Analisis Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) pada Tumbuhan Air di Sungai Brantas Kota Mojokerto. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 12(2), 239–247.
- Patang, M. S. (2018). Dampak Logam Berat Kadmium Dan Timbal Pada Perairan. *Nucleic Acids Research*, 6(1), 1–7.
- Purbalisa, W., & Mulyadi, M. (2018). Pb Dan Cu Pada Badan Air Dan Tanah Sawah Sub-Das Solo Hilir Kabupaten Lamongan. *Agrologia*, 2(2).
- Putri, R. D. (2024). Analisis Kandungan Logam Berat Fe, Ni, Pb, dan Cr di Kawasan Muara, Mangrove, dan Green Canyon Sungai Cijulang di Pangandaran. *Jurnal Kartika Kimia*, 7(1), 1–10.
- Rahadi, B., Suharto, B., & Yuke Monica, F. (2013). Identifications Capacity Pollutant Loads and Water Quality of Lesti River before the Construction of Hotel. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 5(4), 1–10.
- Ranno Marlany Rachman, Dwi Ermawati Rahayu, Meny Sriwati, Kasnawati, Yuli Kusdiah, S. G. (2024). *Ekotosikologi (Pencemaran, Restorasi dan Masa Depan)*.
- Rodríguez, Velastequí, M. (2019). *Potensi Tumbuhan Monokotil Dan Dikotil*

Sebagai Bioakumulator Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Lahan Pertanian. Cd, 1–23.

- Romdhonia, N. F., Pujiati, R. S., & Ningrum, P. T. (2023). Analisis Kandungan Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Ikan Belanak di Wilayah Industri Pesisir Kecamatan Manyar dan Gresik. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 19(3), 211–221. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v19i3.38926>
- Santoso, G. P. M. dan E. B. (2018). *Arahan Pengembangan Kawasan Industri Maritim di Wilayah Brondong-Paciran, Kabupaten Lamongan*. 7(2), 5–10.
- Sari, A. H. W., & Kartika, I. W. D. (2023). Peringatan Dini Keberadaan Arsen (As) pada Air dan Sedimen di Hilir Sungai Tukad Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 8(2), 197.
- SNI. (2009). SNI 7387:2009. Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan. *Batas Maksimum Cemar Logam Berat Dalam Pangan*, 1–29.
- Soegianto, A. (2023). *Dampak Logam Berat Terhadap Biologi Ikan*.
- Sri, A., Siringoringo, Y., Farpina, E., Aina, G. Q., Studi, P., Teknologi, D., Medis, L., Kemenkes, P., Timur, K., Kurnia, J., No, M., Baru, H., Janan, L., & Samarinda, I. (2024). Agnes Sri Y dkk Analisis Kadar Arsen (As) Pada Air Sumur Petani Di Desa Sumber Sari Kecamatan Loa Kulu Kutai Kartanegara. *Jurnal Kesehatan Dan Pembangunan*, 14(27), 1–10.
- Sulistiono, E., Savira, M., S, N. L., P, D. A., W, R. R., A, G. W., Hanif, M., & Rizky, S. (2023). Sosialisasi Analisis Kualitas Air di Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo Desa Taji Kecamatan Maduran Kabupaten Lamongan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4), 3007–3011.
- Susanti, R., Mustikaningtyas, D., & Sasi, F. A. (2014). Analisis Kadar Logam Berat pada Sungai di Jawa Tengah. *Saintekno*, 12(1), 35–40.
- Ulumudin, M. M., & Purnomo, T. (2022). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Tumbuhan Papirus (*Cyperus papyrus* L.) di Sungai Wangi Pasuruan. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 11(2), 273–283.
- Yulfiah. (2020). Strategi Pengendalian Pencemaran dan Pemulihan Kali Surabaya Demi keberlanjutan Hidup Serta Penghidupan. *Katalog Buku Karya Dosen Itats*, 13–44.
- Yusron, M., & Asroul Jaza, M. (2021). Analisis Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik serta Pencemaran Logam Berat pada Hulu Sungai Bengawan Solo. *Environmental Pollution Journal*, 1(1), 41–48.