

Uji Kualitas Air Kanal Dengan Parameter Biologi, Kimia, Fisika Di Kampus B Uin Raden Fatah Palembang

Sakhira Mardhotila¹, Ainun Jariyah¹, Suci Utami¹, Ayu Arisama¹, Riri Novita
Sunarti^{1*}

¹Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah
Palembang

Jl. Pangeran Ratu, 5 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30252

*Email: ririnovitasunarti@radenfatah.ac.id

ABSTRACT

The UIN Raden Fatah Palembang Campus B Canal plays an important role in maintaining ecological balance, reducing the risk of flooding, and as a learning tool for students related to water resource management and environmental conservation. Sampling was carried out at 3 points in the UIN Raden Fatah Palembang Campus B Canal area. Station 1 is in front of the Faculty of Psychology, station 2 in front of the Rectorate building, and station 3 in front of the Faculty of Tarbiyah and Teacher Training building. This type of research uses a quantitative descriptive approach with the Most Probable Number (MPN) method to test biological parameters, testing heavy metals with chemical and physical parameters with the TSS and TDS methods. The concentration of cadmium (Cd) is low but is harmful to the environment and health if accumulated, organic matter in the canal can reduce the concentration of Cd. Low iron (Fe) is not harmful, but high can change the color of water and reduce dissolved oxygen, Lead (Pb) is detected at low concentrations (0.00256-0.00612 mg/L) safe for drinking water, but risky if accumulated. Very low copper (Cu) (0.00001 mg/L) indicates a canal free of copper pollution, in biological parameters, coliform bacteria are used as an indicator of microbiological pollution to understand potential health impacts. This analysis provides a comprehensive picture of the environmental quality of the canal which is useful in determining future water quality management and improvement steps.

Keywords: Kanal, Logam Berat, Coliform, MPN (Most Probable Number)

ABSTRAK

Kanal Kampus B UIN Raden Fatah Palembang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekologis, mengurangi risiko banjir, dan sebagai sarana pembelajaran bagi mahasiswa terkait manajemen sumber daya air dan pelestarian lingkungan. Pengambilan sampel dilakukan 3 titik di area Kanal Kampus B Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. Titik stasiun 1 yakni didepan Fakultas Psikologi, stasiun 2 didepan gedung Rektorat, dan stasiun 3 didepan gedung Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode Most Probable Number (MPN) untuk menguji parameter biologis, menguji Logam berat dengan parameter kimia dan fisika dengan metode TSS dan TDS. Konsentrasi cadmium (Cd) rendah namun berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan jika terakumulasi, bahan organik di kanal dapat mengurangi konsentrasi Cd. Besi (Fe) rendah tidak berbahaya, tapi tinggi dapat mengubah warna air dan mengurangi oksigen terlarut, Timbal (Pb) terdeteksi pada konsentrasi rendah (0,00256-0,00612 mg/L) aman untuk air minum, tetapi berisiko jika terakumulasi. Tembaga (Cu) sangat rendah (0,00001 mg/L) menunjukkan kanal bebas pencemaran tembaga, pada parameter biologi, bakteri coliform digunakan sebagai indikator pencemaran mikrobiologis untuk memahami potensi dampak kesehatan. Analisis ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kualitas lingkungan kanal yang berguna dalam penentuan langkah pengelolaan dan perbaikan kualitas air ke depannya.

Kata Kunci: Kanal, Logam Berat, Coliform, MPN (Most Probable Number)

PENDAHULUAN

Di lingkungan Kampus B Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang, terdapat sebuah kanal yang memiliki berbagai fungsi penting. Kanal air ini dirancang tidak hanya sebagai infrastruktur penampungan air hujan, tetapi juga berperan sebagai sarana pembelajaran bagi mahasiswa. Dengan memanfaatkan kanal tersebut mahasiswa dapat mempelajari aspek-aspek penting terkait manajemen sumber daya air, ekosistem perairan dan upaya pelestarian lingkungan.

Kanal Kampus B UIN Raden Fatah Palembang ini memiliki peran strategis dalam mendukung keseimbangan ekologis di kawasan kampus. Sebagai tempat penampungan air hujan, kanal membantu mengurangi risiko genangan atau banjir yang dapat terjadi selama musim hujan. Kanal ini juga menjadi habitat bagi berbagai jenis flora dan fauna air secara tidak langsung turut menjaga keanekaragaman hayati di area kampus.

Air merupakan sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup baik tumbuhan, hewan, dan manusia selalu menggunakan air untuk keperluan sehari-hari. Kekurangan atau ketiadaan materi air dapat melemahkan dan membuat tubuh mudah terjangkit penyakit berbahaya bahkan kematian. Selain itu, air juga merupakan zat pelarut yang kuat. Oleh karenanya, air merupakan bagian terpenting bagi makhluk hidup dalam proses metabolisme (Dharmadewi & Apriana, 2019).

Kualitas air merupakan salah satu indikator penting dalam menjaga kesehatan ekosistem perairan dan keberlanjutan lingkungan hidup. Perubahan kualitas air sering kali disebabkan oleh aktivitas manusia yang berdampak pada ekosistem air. Aktivitas-aktivitas dapat meningkatkan kadar zat berbahaya seperti logam berat, bahan kimia, dan mikroorganisme patogen, yang mengganggu keseimbangan ekosistem dan membahayakan kehidupan akuatik serta kesehatan manusia. Oleh karena itu, pengelolaan kualitas air yang baik sangat penting untuk mempertahankan fungsi ekosistem dan memastikan ketersediaan air yang aman bagi semua makhluk hidup (Avin & Lolo, 2023).

Menurut (Fatma *et al.*, 2023) bahwa bakteri harus memiliki sejumlah ciri termasuk kemampuan bertahan hidup di jenis air apa pun, agar kategori mikroba dapat dimanfaatkan sebagai penanda pencemaran lingkungan perairan. Selain itu, indikasinya perlu bertahan

lebih lama dibandingkan mikroorganisme yang menginfeksi. Kemunculan mikroba menandakan adanya kontaminasi jika tidak seharusnya berada di dalam air. Oleh karena itu, diperlukan metode yang efektif untuk memonitor kualitas air dan menentukan tingkat kontaminasi mikrobiologis di dalamnya. Metode Multi-Parameter Nomogram (MPN) merupakan salah satu teknik yang sering digunakan untuk mendeteksi keberadaan bakteri pencemar, terutama bakteri koliform yang menjadi indikator kualitas air. MPN digunakan secara luas karena mampu memberikan hasil yang cepat dan akurat dalam menentukan tingkat kontaminasi mikrobiologis (Hanan *et al.*, 2024). Perlu adanya monitoring kualitas fisik dan kimia air kanal, untuk melihat kualitas air kanal untuk itu perlu dilakukannya penelitian mengkaji kualitas air kanal berdasarkan parameter biologi, fisika, dan kimia air di lingkungan Kampus B UIN Raden Fatah Palembang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, dengan metode *Most Probable Number* (MPN) untuk menguji parameter biologis. Adapun pengujian parameter fisika meliputi kekeruhan, suhu, *Total Dissolved Solids* (TDS), dan *Total Suspended Solids* (TSS). Untuk aspek kimia, dilakukan pengukuran pH serta analisis kandungan logam berat. Seluruh tahapan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium UIN Raden Fatah Palembang.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini autoklaf, botol sampel, Erlenmeyer, inkubator, ose, oven, tabung ukur 10 ml, tabung durham, tabung reaksi, media LB, media BGLB, sampel air Kanal ST1, ST2 dan ST3, Beaker glass, pipet ukur, rak tabung reaksi, spatula, batang pengaduk, Bunsen, colony counter, neraca analitik, sampel air Sungai, aquades, kapas, plastik wrap, dan alumunium foil, *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS)

Pengambilan Sampel

Pengukuran Faktor fisika dengan menggunakan pH, Piring Secchi, dan thermometer, pengambilan sampel dilakukan 3 titik di area Kanal Kampus B Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. Titik stasiun 1 yakni didepan Fakultas Psikologi, stasiun 2 didepan

gedung Rektorat, dan stasiun 3 didepan gedung Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Teknik pengambilan sampel mengacu pada (Sunarti, 2015) menggunakan Teknik Purposive Random Sampling data pada penelitian ini di ambil langsung ke Lokasi penelitian lalu dianalisis di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang untuk mendapatkan data primer.



Gambar 1. Kanal Kampus B UIN Raden Fatah Palembang

Sampel	Titik Koordinat
Stasiun 1	3°00'36.0"S 104°46'19.4"E
Stasiun 2	3°00'35.0"S 104°46'23.8"E
Stasiun 3	3°00'40.1"S 104°46'24.4"E

Tabel 1. Titik koordinat sampel

Prosedur Kerja

Most Probable Number (MPN)

Metode *Most Probable Number* (MPN) dengan fermentasi tabung ganda, metode ini dapat mendeteksi jumlah koliform rendah dalam sampel, metode ini jauh lebih baik dibandingkan metode perhitungan cawan yang mudah sensitif dan kontaminasi. Uji MPN dilakukan yaitu menggunakan seri 555. Air yang di olah sebagai berikut:

1. Uji Penduga

Metode uji penduga, ditanam sampel pada 3 seri tabung dengan volume 20 ml media *Lactose Broth* dengan variasi 10 ml, 1 ml, dan 0,1 ml, lalu tabung tersebut di inkubasi

suhu 37°C selama 2x24 jam. Setelah itu tabung tersebut diamati perubahan warna dan menghasilkan gas dapat dilanjutkan ketahap ujipenguat. Tabung-tabung yang mengalami perubahan warna dan menghasilkan gas akan melanjutkan ketahap uji penegasan

2. Uji Penguat

Tabung yang positif dari uji penegasan dapat diuji melalui Langkah pencelupan satu ose yang diinokulasikan ketabung *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) dengan konsentrasi 2%, diinkubasi suhu 37°C, 2x24 jam. Setelah itu, hasil yang positif terdapat gas dicatat lalu disesuaikan dengan table MPN formula Thomas (Qurba *et al.*, 2023).

Total Suspended Solid (TSS)

Sebanyak 50 ml sampel air kanal Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang disaring menggunakan kertas saring yang sudah diketahui berat awalnya. Filtrat ditampung pada cawan porselen. Kertas saring yang mengandung residu dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam, Dinginkan kertas saring dalam desikator sampai suhu ruang. Timbang dengan timbangan analitik dan catat hasil penimbangan, bila diperlukan ulangkan tahapan pengeringan dan penimbangan kertas saring sampai di peroleh nilai yang konstan, Perhitungan:

$$\text{TSS (mg/L)} = \frac{A-B \times 1000}{\text{volume sampel}}$$

Keterangan :

A = Berat kertas saring + residu kering

B = Berat kertas saring

Total Dissolved Solid (TDS)

Sebanyak 50 ml sampel air kanal Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang disaring menggunakan kertas saring. Filtrat ditampung pada cawan porselen yang sudah diketahui berat awalnya (W0). Panaskan cawan porselen pada suhu 180°C hingga memperoleh berat konstan. Berat konstan dinyatakan sebagai berat akhir (W1). Nilai TDS dinyatakan dalam mg/L, Perhitungan.

$$\text{TSS (mg/L)} = \frac{A-B \times 1000}{\text{volume sampel}}$$

Keterangan :

A = Berat kertas saring + residu kering

B = Berat kertas saring

Uji Logam Berat

Metode uji logam berat dengan menyaring sampel menggunakan kertas saring sebanyak 50 ml setelah itu sampel ST1, ST2 dan ST3 di uji dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), untuk mengukur kadar logam berat dalam sampel, Selanjutnya sampel ketiga tersebut diuji menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (AAS), sebuah instrumen yang sangat sensitif dan spesifik dalam mengukur kadar logam berat pada berbagai jenis sampel.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil uji kualitas air kanal dengan parameter biologi, fisika, kimia

No.	Lokasi	TDS	TSS	Suhu (°C)	Keke-ruhan (cm)	pH	Cd (mg/L)	Fe (mg/L)	Pb (mg/L)	Cu (mg/L)	Coliform MPN/L
1.	Stasiun 1	0,97	0,59	29	69	9,2	0,00001	0,00071	0,00256	0,0000	1.600
2.	Stasiun 2	0,78	0,65	27	46	9,3	0,00001	0,00109	0,00608	0,0000	20
3.	Stasiun 3	0,92	0,74	30	31	9,3	0,00001	0,00119	0,00612	0,0000	26

Analisis pada metode MPN di kanal Kampus B UIN Raden Fatah Palembang, didapatkan hasil bahwa kualitas air pada sampel yang telah diuji menunjukkan tingkat kontaminasi mikrobiologis yang baik. Jika hasil MPN (*Most Probable Number*) berkisar antara 20-1.600, air tersebut dapat dianggap aman untuk digunakan tergantung pada tujuan penggunaannya dan standar baku mutu yang berlaku. Rentang ini menunjukkan tingkat keberadaan bakteri coliform yang masih dalam batas wajar untuk aktivitas tertentu, tetapi

perlu pengolahan lebih lanjut jika air akan digunakan untuk konsumsi manusia. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa air kanal Kampus B UIN Raden Fatah layak di kategorikan sebagai air bersih sesuai peraturan KepMenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Baku mutu kualitas air kanal UIN Raden Fatah Palembang Kampus B termasuk golongan kelas II yang dapat digunakan untuk sarana prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Koefisien TDS yang dihitung dengan meteran konduktivitas juga memberikan informasi tentang komposisi ionik kualitatif sampel air. Jika hasil uji TDS (*Total Dissolved Solids*) pada air kanal menunjukkan rentang 0,78–0,97, maka air tersebut tergolong aman untuk digunakan. Seperti yang disampaikan oleh Maulana, (2018) Rentang tersebut berada dalam batas yang wajar untuk air bersih, meskipun masih perlu memperhatikan parameter lain seperti keberadaan coliform, pH, dan kandungan logam berat untuk memastikan keamanan secara keseluruhan, terutama jika air akan digunakan untuk konsumsi atau aktivitas sensitif lainnya.

Nilai TSS *Total Suspended Solids* nilai pada air saluran berkisar antara 0,59 hingga 0,746 yang menunjukkan adanya partikel padat tersuspensi dari berbagai sumber, seperti sisa material aktivitas manusia, atau partikel alam yang terbawa arus air. Sesuai dengan pernyataan Zhang & Zha, (2018) Secara umum nilai TSS air saluran dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kondisi aliran air, kualitas air, dan interaksi partikel dengan lingkungan.

Kandungan TSS dapat menurun karena partikel padat dapat mengendap di dasar saluran seiring berjalannya waktu. Namun, jika air mengalir lebih cepat atau salurannya cenderung lebih terbuka, lebih banyak partikel yang tersuspensi di dalam air. Hujan meningkatkan aliran air dan dapat membawa lebih banyak partikel dari permukaan tanah ke saluran air, yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan kadar TSS (Verhoeven & Tietema, 2019). Oleh karena itu, nilai TSS yang diperoleh pada kisaran 0,59 hingga 0,746

mungkin mencerminkan kualitas air saluran sedang dengan adanya partikel padatan tersuspensi, namun tidak pada kadar yang terlalu tinggi.

Pada nilai pH air di kanal UIN Raden Fatah Palembang merupakan parameter penting untuk pemantauan kualitas air. Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan O₂ maupun CO₂. Nilai pH kurang dari 4,8 dan lebih dari 9,2 dianggap tercemar dalam (Halim *et al.*, 2022). Nilai pH normal adalah di angka pH 7. Semakin tinggi suhu maka pH air juga akan meningkat, perbedaan suhu udara dan air lebih dari 3 derajat merupakan tanda adanya potensi hidrogen atau pencemaran pH. Kisaran pH 6 hingga 8 dianggap normal, jika pH kurang dari 6 mungkin merupakan tanda kontaminasi yang membuat pH menjadi asam dan berpotensi korosif. Kondisi basa ditunjukkan dengan pH lebih besar dari 8. pH basa atau asam dalam air dapat mengantisipasi sumber kontaminasi misalnya pH yang sangat basa dapat menandakan adanya polusi (Rahayu & Mangkoedihardjo, 2022).

Kedalaman merupakan salah satu parameter lingkungan yang berpengaruh terhadap kecerahan atau tingkat batas kemampuan dari cahaya matahari yang mampu masuk ke dalam suatu perairan (Emu, 2021). Air Kanal Kampus B UIN Raden Fatah Palembang memiliki kedalaman berkisar antara 31-69 cm. Hal ini dapat dipengaruhi dengan adanya perbedaan permukaan dasar air Kanal yang tidak merata dan waktu dilakukannya penelitian.

Nilai suhu yang didapat dari ST1, ST2 dan ST3 dengan nilai yang berkisar antara 27°C-30°C. Tinggi rendahnya suhu mungkin disebabkan oleh intensitas sinar matahari yang menyinari air kanal, karena Lokasi tempat pengambilan sampel merupakan daerah terbuka. Seperti yang dinyatakan Yolanda *et al.*, (2023) Tidak memungkinkan sinar matahari mudah menembus kedalam air, sehingga secara langsung dapat mempengaruhi intensitas paparan radiasi matahari yang masuk dalam badan air dan memungkinkan besar akan mempengaruhi suhu air kanal tersebut.

Konsentrasi cadmium (cd) yang terdeteksi sangat rendah, hal ini tetap menimbulkan kekhawatiran karena kadmium merupakan logam berat yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan. Cadmium dapat mencemari air yang berasal dari limbah dan aktivitas manusia lainnya. Sesuai dengan pernyataan Hidayat & Agustin (2020) Cadmium dapat berbahaya bagi kehidupan akuatik pada konsentrasi tinggi dan juga dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia jika terakumulasi dalam rantai makanan.

Kehadiran bahan organik juga dapat membentuk kompleks dengan ion Cd, sehingga mengurangi konsentrasinya di air. Di kanal, sering kali terdapat beberapa mikroorganisme yang memanfaatkan bahan organik ini untuk aktivitas metabolik mereka, sekaligus memengaruhi distribusi logam berat (Maslan, 2022).

Konsentrasi besi (Fe) yang rendah biasanya tidak menimbulkan dampak negatif langsung terhadap ekosistem perairan. Namun konsentrasi zat besi yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi kualitas air dengan mengubah warna air atau membentuk sedimen di dasar, sehingga dapat berdampak buruk pada kehidupan akuatik. Menurut Prasetyo & Suryanto, (2021) Fe juga dapat berperan dalam pembentukan senyawa yang mengikat oksigen dalam air, mengurangi kelarutan oksigen terlarut dan berpotensi mengganggu kehidupan mikroba dan ikan.

Hasil pengukuran konsentrasi logam berat timbal (Pb) pada air kanal, yaitu 0,00256 mg/L, 0,00608 mg/L, dan 0,00612 mg/L, menunjukkan adanya kandungan Pb yang meskipun relatif rendah. Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa air kanal telah terpapar oleh Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa air kanal telah terpapar oleh aktivitas manusia di sekitar kanal. Sesuai dengan pernyataan Hidayat & Agustin, (2020) Kadar Pb pada air kanal ini masih berada di bawah batas aman untuk air minum dan penggunaan lain, tetapi konsentrasinya menunjukkan adanya potensi bahaya jika akumulasi terjadi dalam jangka panjang. Keberadaan timbal pada lingkungan perairan berbahaya karena sifatnya yang toksik. Paparan Pb dalam air dapat berdampak negatif pada ekosistem, memengaruhi organisme akuatik, dan berisiko pada kesehatan manusia jika air kanal digunakan tanpa pengolahan lebih lanjut.

Kadar logam tembaga (Cu) yang rendah pada air kanal dapat dijelaskan melalui peran mikroorganisme dan proses alami di lingkungan. Mikroorganisme seperti bakteri, fungi, dan alga memiliki kemampuan untuk mengakumulasi atau mengubah tembaga menjadi bentuk yang kurang larut melalui proses biosorpsi dan bioakumulasi (Rumhayati, 2019). Hasil pengukuran konsentrasi logam berat tembaga (Cu) pada air kanal menunjukkan nilai yang sangat rendah, yaitu 0,00001 mg/L secara konsisten di semua titik pengukuran. Tembaga adalah logam esensial yang dibutuhkan dalam jumlah kecil oleh organisme hidup, tetapi jika

kadarnya berlebihan dapat menjadi toksik bagi manusia dan ekosistem perairan. Kandungan Cu yang sangat rendah ini menunjukkan bahwa kanal relatif bebas dari sumber pencemaran tembaga. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas di sekitar kanal sejauh ini tidak memberikan dampak negatif signifikan terhadap parameter kualitas air untuk tembaga.

KESIMPULAN

Analisis kualitas air Kanal di Kampus B UIN Raden Fatah Palembang menunjukkan bahwa secara keseluruhan kualitas air tergolong baik, meskipun perlu dilakukan pemantauan berkala untuk memastikan keberlanjutan kondisi air kanal, Parameter biologi Nilai MPN (*Most Probable Number*) berkisar antara 20–1.600, yang menunjukkan bahwa tingkat kontaminasi mikrobiologis berada dalam batas aman sesuai dengan standar yang ditetapkan. Dengan demikian, aspek biologi air Kanal dapat dianggap tidak berisiko bagi kesehatan, parameter kimia, nilai TDS berada di antara 0,78–0,97 mg/L dan TSS berkisar 0,59–0,746 mg/L, kedua parameter ini menunjukkan bahwa kandungan zat terlarut dan padat dalam air masih dalam batas wajar. Namun, kandungan logam berat seperti timbal (Pb) terdeteksi pada kisaran 0,00256–0,00612 mg/L yang mengindikasikan adanya pengaruh aktivitas manusia terhadap kualitas air kanal. Sementara itu, tembaga (Cu) terdeteksi sangat rendah pada 0,00001 mg/L, sehingga tidak ada indikasi pencemaran oleh logam berat, Parameter fisika air menunjukkan suhu berkisar antara 27°C–30°C, yang dipengaruhi oleh intensitas sinar matahari. Kedalaman air bervariasi antara 31–69 cm, menandakan adanya permukaan dasar yang tidak rata. Kondisi fisik ini menunjukkan bahwa meskipun air kanal dalam kondisi baik, faktor eksternal seperti suhu dan kedalaman dapat mempengaruhi kualitas air secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angraeni, D. S 2017), *Kemampuan Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Berdasarkan Waktu Paparannya Oleh Bakteri Endapan Sedimen Perairan Sekitar Rumah Susun Kota Makassar*.
- Ariani, F., Puspitasari, R. L., & Priambodo, T. W 2018, 'Pencemaran coliform pada air sumur di sekitar sungai ciliwung'. *Jurnal Al-Azhar Indonesia seri sains dan*

teknologi, 4(3), 149-155.

- Avin, F. G. M., & Lolo, C. S. (2023). *Dampak Pengembangan Center Point Of Indonesia (Cpi) Terhadap Pencemaran Di Sekitar Pantai Losari. Riset Sains dan Teknologi Kelautan*, 229-234.
- Azwar. (2020). Analisa Kuantitas dan Kualitas Air Sumur Bor di Desa Tihang Kecamatan Lengkiti Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Tekno Global*, 09(2), 63–71.
- Dharmadewi, A. I. M., & Apriana, I. M. (2019). Analisis Kualitas Air pada Sumber Mata Air Di Dusun Paangtebel Desa Peguyangan Kaja Denpasar Ditinjau dari Aspek Kimia dan Biologi. *Jurnal Media Sains*, 3(2).
- Emu, S. 2021. Kandungan Nutrisi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dengan Metode Rakit Gantung pada Kedalaman Berbeda. *AquaMarine (Jurnal FPIK UNIDAYAN)*, 8(1), 27-33.
- Fatma, Y. S., Lesmana, D., Handayani, L., Sulistyorini, E., Arrasyid, B., Soimin, M., ... & Marda, A. B. (2023). *Mikrobiologi Lingkungan*. Tohar Media.
- Halim, A. M., Fauziah, A., & Aisyah, N. (2022). *Kesesuaian Kualitas Air pada Tambak Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) di CV. Lancar Sejahtera Abadi, Probolinggo, Jawa Timur. Jurnal Penelitian Chanos Chanos*, 20(2), 77-88.
- Hanan, A. A., Meilani, N., Dewi, A. S., & Kurniawati, W. (2024). Efek Pencemaran Lingkungan Karena Zat Kimia. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(12).
- Hidayat, R., & Agustin, A. (2020). Pencemaran logam berat dalam air sungai: Studi kasus di beberapa wilayah perkotaan. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan*, 12(2), 120-130.
- Maslan, M. (2022). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pengakumulasi Logam Berat sebagai Agen Bioremediasi dari Pesisir Kawasan Industri di Desa Fatufia, Kecamatan Bahodopi, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Maulana, I. & Munir, M. (2018). Perancangan ARDUINO UNO berbasis elektrolisis dan konduktivitas untuk mendeteksi kualitas air minum. *E-JPTE (Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika)*, 7(2), 65-87.
- Prasetyo, D., & Suryanto, E. (2021). Pencemaran logam berat pada kualitas air minum di kawasan pemukiman. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 24(3), 88-95.
- Rahayu, D. R., & Mangkoedihardjo, S. (2022). Kajian bioaugmentasi untuk menurunkan konsentrasi logam berat di wilayah perairan menggunakan bakteri (studi kasus: pencemaran merkuri di sungai krueng sabee, Aceh Jaya). *Jurnal Teknik ITS*, 11(1),

F15-F22

- Rumhayati, B. (2019). *Sedimen Perairan: Kajian Kimiawi, Analisis, dan Peran*. Universitas Brawijaya Press.
- Sunarti, R. N. (2015). Uji kualitas air sumur dengan menggunakan metode MPN (Most Probable Numbers). *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 1(1).
- Umayu, A. F., Sains, F., & Teknologi, D. A. N. (2017). *Uji Kualitas Air Pada Mata Air di Desa Belabori Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar. Yayasan Kita Menulis, Makassar 27.
- Verhoeven, R., & Tietema, A. (2019). Suspended solids and nutrients in urban watersheds: *The effects of land use and climatic variations*. *Environmental Management*, 63(5).
- Yolanda, Y., Mawardin, A., Komarudin, N., Risqita, E., & Ariyanti, J. A. (2023). Hubungan Antara Suhu, Salinitas, Ph, Dan Tds Di Sungai Brang Biji Sumbawa. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 522.
- Zhang, Q., & Zha, Y. (2018). *Evaluation of suspended solids and nutrient removal in urban stormwater runoff by vegetated swales*. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(34), 34399-34408.