

ANALISIS KUALITAS AIR BERDASARKAN PARAMETER FISIKA DAN PARAMETER KIMIA DI KAWASAN UNIVERSITAS BENGKULU MENGGUNAKAN METODE IP (INDEKS PENCEMARAN)

Edis Ariesta¹, Fades Br. Gultom^{*2}, Refpo Rahman³

^{1,2,3}Program Studi D3 Laboratorium Sains, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia 38371

e-mail^{*2}: fadesgultom@unib.ac.id.

Submitted: 1 Des 2024; Revised: 24 Des 2024; Accepted: 26 Des 2024; Published: 26 Des 2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air di kawasan Universitas Bengkulu. Metode analisis yang digunakan yaitu metode IP (Indeks Pencemaran) dengan teknik Simple Random Sampling untuk menganalisis sampel dari beberapa sumur di kawasan Universitas Bengkulu. Jumlah sampel yang akan digunakan yaitu 15 sampel dengan masing-masing pengulangan sebanyak 3 kali. Parameter yang diukur adalah TDS, Kekeruhan, bau, Suhu, DHL, pH, Fe, dan Cl. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 15 sampel air memiliki nilai kekeruhan berkisar 0,88-35,2 NTU. Nilai TDS berkisar antara 104,8-770,0 Mg/L. Nilai DHL yang tinggi selaras dengan nilai TDS dan Fe. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 15 sampel air memiliki derajat keasaman (pH) yang netral di semua titik. Adapun kadar Cl yang tinggi terdapat di beberapa titik sampel. Berdasarkan hasil analisis sampel menggunakan metode IP, didapatkan IP ≤ 5 atau tergolong cemar ringan. Disimpulkan bahwa kualitas air di kawasan Universitas Bengkulu pada penelitian ini masih tergolong cemar ringan sehingga masih layak digunakan keperluan higiene sanitasi.

Kata kunci: Kualitas air, Parameter fisika, Parameter Kimia, Metode IP.

ABSTRACT

This study aims to assess the water quality in the Bengkulu University area. The analytical method used is the Pollution Index (IP) method with a Simple Random Sampling technique to analyze samples from several wells in the Bengkulu University area. A total of 15 samples will be used, with each sample tested 3 times. The parameters measured include TDS, Turbidity, odor, Temperature, EC, pH, Fe, and Cl. The results of this study indicate that from the 15 water samples, turbidity values ranged from 0.88 to 35.2 NTU. The TDS values ranged from 104.8 to 770.0 mg/L. The high EC values align with the TDS and Fe levels. The results also show that the pH of all 15 water samples is neutral at all points. Furthermore, high Cl levels were found at several sample points. Based on the sample analysis using the IP method, the IP values were ≤ 5 , indicating that the water is classified as lightly polluted. It is concluded that the water quality in the Bengkulu University area in this study is still classified as lightly polluted and is still suitable for sanitary hygiene purposes.

Keywords: Water quality, Physical parameters, Chemical parameters, IP method.

PENDAHULUAN

Air merupakan pelarut yang memiliki banyak manfaat penting bagi kehidupan manusia. Aspek yang dipenuhi agar air aman digunakan yakni terbebas dari kontaminan fisik, kimia, dan mikrobiologi. Standar mutu air bersih untuk kebutuhan rumah tangga ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi, kolam renang dan pemandian umum (Permenkes, 2023). Air tanah merupakan sumber air bersih utama bagi masyarakat baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri. Keunggulan air tanah yakni praktis ditemukan pada lapisan dangkal dan dalam pada tanah. Masyarakat mengambil air tanah

dengan menggunakan sumur gali dan sumur bor melalui pompa listrik atau secara manual menggunakan timba (Rahmadani, dkk., 2022).

Universitas Bengkulu (UNIB) adalah perguruan tinggi negeri yang terletak di Bengkulu, tepatnya di Kampus Kandang Limun, yang berada di dekat pesisir barat Pantai Sumatera dan sebagian wilayahnya termasuk kawasan rawa. Sebagai daerah pesisir dan rawa, UNIB menghadapi potensi masalah terkait kualitas air tanah. Area pesisir sangat rentan terhadap intrusi air laut, terutama jika air tanah dieksploitasi secara berlebihan (Suhartono et al., 2013). Meskipun air tanah di UNIB tidak digunakan untuk konsumsi langsung, air ini sering digunakan untuk kebutuhan sanitasi, yang tetap berisiko berdampak negatif terhadap kesehatan tubuh, ekosistem, sistem perpipaan, dan bangunan secara keseluruhan

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Singkam (2020), menjelaskan tentang tinjauan kualitas air di kampus Universitas Bengkulu, Kandang Limun, hasil penelitian menyatakan bahwa, dari beberapa sampel sumber air tanah UNIB memiliki pH yang memenuhi standar dan juga ditemukan memiliki pH yang asam. Nilai pH yang asam ini merupakan hal yang wajar karena sebagian sumber air UNIB ini berada pada kawasan rawa atau payau. Hasil analisis menunjukkan tidak ada satupun dari 25 sampel air tanah di lingkungan Kampus Kandang Limun UNIB yang memenuhi baku mutu air tanah kategori satu (I). Seluruh sampel yang dianalisis memiliki nilai klorida di atas 0.6 ppt, batas maksimal klorida untuk air tanah kategori I. Nilai klorida yang terlalu tinggi ini ditemukan konsisten sepanjang tahun, dan signifikan lebih tinggi saat musim hujan ($F_{1,20}=7.53$, $p=0.009$). Selain nilai klorida yang terlalu tinggi, 72% sampel juga memiliki TDS di atas baku mutu sepanjang tahun.

Penelitian oleh Singkam, dkk (2021), menjelaskan tentang perbandingan kualitas air sumur galian dan bor berdasarkan parameter kimia dan parameter fisika di kampus Universitas Bengkulu hasil penelitian uji kualitas air yang menjelaskan bahwa lokasi pengambilan sampel penelitian ini hanya berjarak $\pm 200 - 250$ m dengan penelitian Singkam (2020). Nilai eksploitasi (penggunaan) air di antara kedua penelitian ini juga diperkirakan tidak jauh berbeda, sehingga tidak kuat untuk menjadi faktor pembeda. Sebagian besar sumber air tanah di kawasan Kandang Limun memiliki nilai pH yang asam, terutama pada sumur gali. pH yang asam pada sumur gali dapat disebabkan karena tipe sumur ini tidak kedap air permukaan, sehingga dapat terpengaruh dengan air hujan dan kontaminasi cemaran berbagai jenis limbah. Sampel memiliki TDS yang terlalu tinggi (30%). Nilai TDS yang tinggi pada empat sampel air sumur bor dapat disebabkan oleh adanya padatan halus hasil pelapukan batuan ataupun kandungan zat padat terlarut yang larut di dalam tanah.

Metode analisis kualitas badan air dilakukan berdasarkan indeks kualitas air yang diatur dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air. Di dalam pasal 2 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003 dinyatakan bahwa penentuan status mutu air dapat dilakukan dengan Metode Indeks Pencemaran (IP). Metode ini digunakan karena parameter yang diuji dapat digunakan untuk semua parameter yang ada di baku mutu air. Sebagai metode berbasis indeks, metode IP dibangun berdasarkan dua indeks kualitas. Yang pertama adalah indeks rata-rata (IR). Indeks ini menunjukkan tingkat pencemaran rata-rata dari seluruh parameter dalam satu kali pengamatan. Yang kedua adalah indeks maksimum (IM).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2024 di PDAM nelas seluma. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, Labu ukur, Turbidity Meter merk HACH 2100Q, TDS meter, pH meter, Spektrofotometer, Kuvet, Blanko, Glass beaker. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 sampel air, Aqudest, Reagen Ferro Ver Iron Reagent Powder Pillow, Test Strips Total Chlorine, Kertas saring, Botol, Tisu.

Penentuan Sampel

Penentuan sampel dilakukan dengan cara survei secara langsung ke keran air yang berada di kawasan Universitas Bengkulu, sampel di tentukan dengan teknik Simple Random Sampling,

maka setiap unit sampling sebagai unsur populasi yang terpencil memperoleh peluang yang sama untuk menjadi sampel atau untuk mewakili populasinya, dalam alasan menggunakan teknik Simple Random Sampling ini karena sesuai untuk digunakan untuk penelitian, Titik pengambilan sampel dibagi menjadi 15 sampel seperti pada gambar 6. Pertama di masjid kampus (titik 1), gedung A (titik 2), lab hukum (titik 3), gedung C (titik 4), gedung J (titik 5), dekanat agribisnis (titik 6), UPT bahasa (titik 7), lab agronomi (titik 8), Workshop D3 lab sains (titik 9), dekanat FMIPA (titik 10), dekanat FKIP (titik 11), GB III (titik 12), GB IV (titik 13), perpustakaan (titik 14), rektorat (titik 15).

Pengujian TDS Air

Sampel air dikocok terlebih dahulu agar partikel-partikel yang ada pada sampel tidak mengendap. Sampel dimasukkan kedalam gelas beaker. Setelah itu dicelupkan ujung alat TDS meter dalam keadaan on kedalam gelas beker ditunggu sampai 2 menit hingga angka pada monitor stabil. Selanjutnya dicatat TDS, lalu dibersihkan TDS meter dengan tisu, kemudian diulangi sebanyak 3 kali pada 15 sampel air untuk mengetahui TDS air.

Pengujian Kekeruhan Air

Sampel air dikocok terlebih dahulu agar partikel-partikel yang ada pada air tidak mengendap. Sampel dimasukkan air dimasukkan kedalam botol. Selanjutnya kekeruhan diukur dengan dimasukkan sensor turbidity kedalam botol yang berisi sampel air baku, tunggu sampai angka yang ada pada LCD stabil, kemudian dicatat hasil NTU. Lalu diulangi sebanyak 3 kali dengan 15 sampel air untuk mengetahui kekeruhan air baku.

Pengujian Daya Hantar Listrik Air

Conductivity meter dinyalakan dan dibilas elektroda dengan aquades, dipilih menu conductivity. Sampel air dimasukkan ke gelas beaker. Dichelupkan elektroda ke dalam gelas beaker yang berisi sampel sampai pH meter menunjukkan hasil pembacaan yang tetap.

Pengujian Suhu Air

Pengukuran suhu dilakukan secara langsung di tempat lokasi pengambilan sampel. Di siapkan alat dan bahan yang di butuhkan dalam pengukuran suhu, yaitu sampel air, TDS meter, gelas, dan tissue. Kemudian dimasukkan sampel air kedalam gelas, selanjutnya dimasukkan TDS kedalam sampel dalam gelas dan biarkan hingga menunjukkan skala suhu yang tetap. Selanjutnya skala suhu sampel dibaca pada TDS meter.

Pengujian pH Air

Nilai pH diukur dengan menggunakan pH meter. pH meter dimasukkan kedalam gelas kimia yang berisi sampel air ditunggu selama 5 detik. Selanjutnya pengukuran pH awal dilakukan sebanyak 3 kali dengan 15 sampel air untuk mengetahui pH.

Pengujian Fe Air

Spektrofotometer dinyalakan lalu diatur tombol skala absorbansi, lalu diatur tombol nomor program 265 dan panjang gelombang warna yang akan di ukur yaitu 510 nm. Apabila panjang gelombang telah sesuai, layar akan segera menunjukkan Zero Sample. Sampel dimasukkan untuk 10 ml sample cell. Diisi sampel 10 ml dengan 10 ml sampel air. Satu bungkus reagen Ferro Ver Iron Reagent Powder Pillow dimasukkan ke dalam sample cell, tekan shift timer yang lamanya reaksi 5 detik. Sample cell kedua diisi dengan 10 ml sampel sebagai blanko (tanpa Ferro Ver Iron Reagent Powder Pillow). Blanko diletakkan ke dalam cell holder dan tutup cell holder. Lalu ditekan zero, layar akan menampilkan zeroing kemudian 0,00 mg/l. Dipindahkan blanko dari cell holder dan diletakkan sampel uji ke dalam cell holder lalu ditutup. Setelah ditekan read, layar akan menunjukkan reading, kemudian hasil dalam mg/l iron akan ditampilkan. Selanjutnya nilai

akan muncul pada layar monitor, hasil yang didapatkan dicatat. Setelah itu diulangi sebanyak 3 kali pengulangan dengan 15 sampel untuk mengetahui nilai Fe (besi).

Pengujian klorida Air

Alat dan bahan yang akan digunakan disiapkan terlebih dahulu. Masukkanlah sampel air ke dalam wadah. Dicelupkan Test Strip pada sampel air. Tunggulah hingga Test Strip berubah warna.

Analisa Data

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Baku Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

| No | Jenis Parameter | Baku Mutu | Satuan | Satuan Pengujian |
|----|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|
| 1. | TDS | <300 | Mg/L | SNI/APHA |
| 2. | Bau | Tidak berbau | - | APHA |
| 3. | Kekeruhan | <3 | NTU | SNI/APHA |
| 4. | Suhu | Suhu udara ± 3 | $^{\circ}\text{C}$ | |
| 5. | DHL | 1500 | $\mu\text{S/cm}$ | SNI |
| 6. | pH | 6.5-8.5 | - | SNI/APHA |
| 7. | Fe | 0,2 | Mg/l | SNI/APHA |
| 8. | Cl | <5 | Mg/L | SNI/APHA |

(Sumber : Permenkes RI No.2 Tahun 2023).

Metode yang digunakan dalam penentuan kualitas air yaitu metode Indeks pencemaran sebagai cara menentukan tingkat pencemaran yang relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran ini dapat memberi masukan pada pengambilan keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemaran. Indeks pencemaran mencakup berbagai kelompok parameter kualitas yang independent dan bermakna. Berikut merupakan persamaan Indeks Pencemaran:

$$IP_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

IP_j = indeks pencemaran bagi peruntukan

j C_i = konsentrasi parameter kualitas air

i L_{ij} = konsentrasi parameter kualitas air I yang tercantum dalam baku mutu air

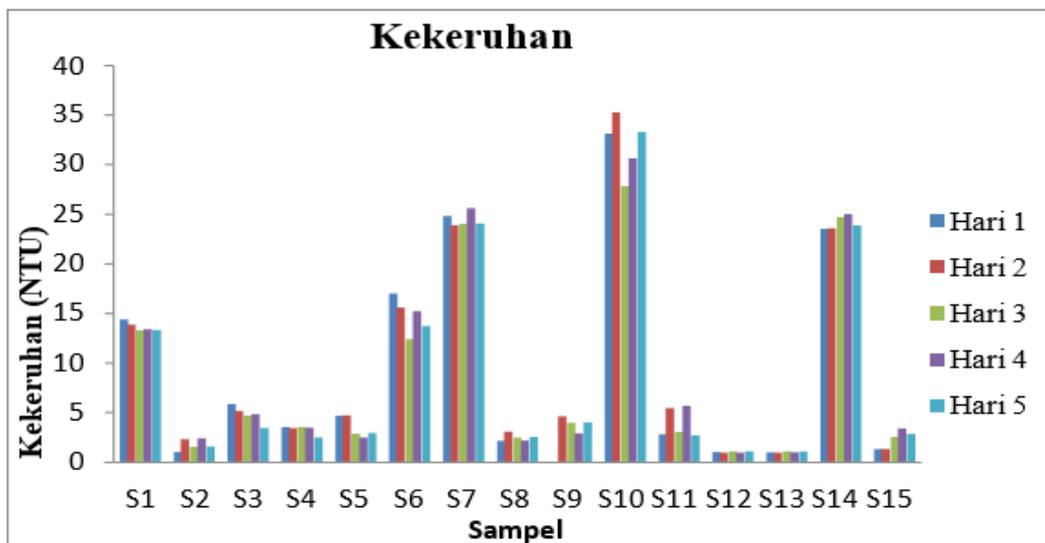
M = Maksimum

R = rata-rata

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kadar Kekeruhan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis laboratorium untuk parameter Kekeruhan, TDS, Bau, DHL, pH, Fe, Klorida, Suhu yang telah dilakukan terhadap 15 sampel.



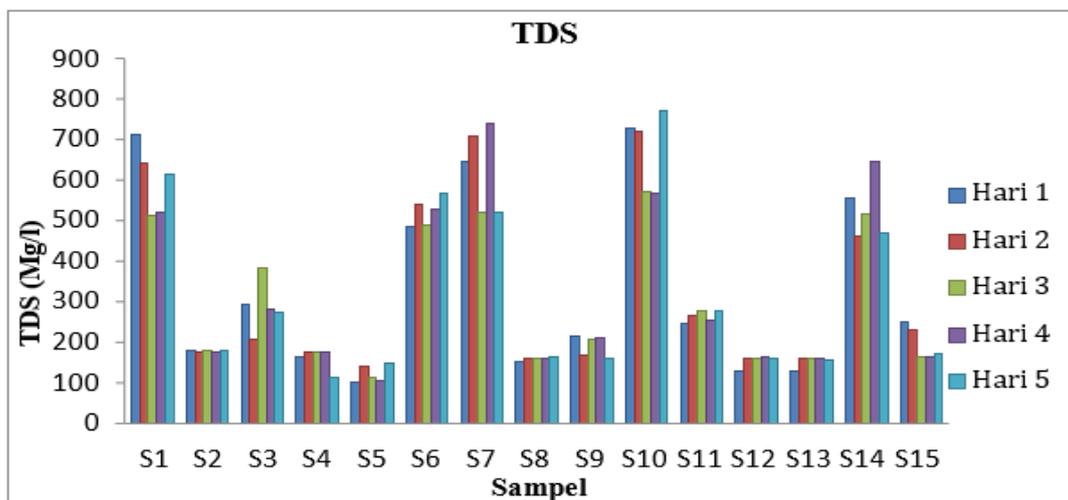
Gambar 1. Hasil Pengujian Kekeruhan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis laboratorium untuk parameter kekeruhan memperlihatkan variasi nilai yaitu dari hari-1 berkisar 0,93 – 24,76 NTU, hari-2 berkisar antara 0,88 – 35,2 NTU, hari-3 berkisar antara 1,01- 27,76 NTU, hari-4 berkisar antara 0,89- 30,53 NTU dan hari-5 berkisar antara 1,01- 23,95 NTU. Pada hasil pengukuran terdapat sampel air yang memiliki nilai kekeruhan cukup tinggi pada sampel 1 yang terletak di masjid kampus, sampel 6 di dekanat agribisnis, sampel 7 di UPT bahasa, sampel 10 di dekanat FMIPA dan sampel ke 14 di perpustakaan. Berdasarkan Permenkes RI No.2 Tahun 2023 nilai tersebut sudah melewati batas pada kategori melewati baku mutu kekeruhan guna higiene sanitasi yakni kadar maksimum <3 NTU. Adapun faktor penyebab kekeruhan pada air disebabkan oleh faktor keadaan sekitar sumur. Sumur yang berada di dekat rawa cenderung memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi, hal ini disebabkan oleh kontaminasi rembesan air rawa yang masuk kedalam air sumur. Kekeruhan pada air rawa biasanya disebabkan oleh partikel-partikel atau suspensi yang tidak larut yang termasuk kedalam zat organik maupun anorganik di dalam air tersebut (Agmalini, 2013).

Kekeruhan air dipengaruhi oleh partikel-partikel halus yang melayang di dalamnya, baik yang bersifat organik, seperti plankton, jasad renik, dan detritus, maupun yang bersifat anorganik, seperti lumpur dan pasir. Kekeruhan pada air sumur dapat disebabkan oleh kondisi sekitar sumur. Faktor lain yang mempengaruhi kekeruhan air sumur juga berkaitan dengan jenis sumur yang digunakan (Parera, dkk., 2013).

Uji Kadar TDS (*Total Dissolved Solids*)

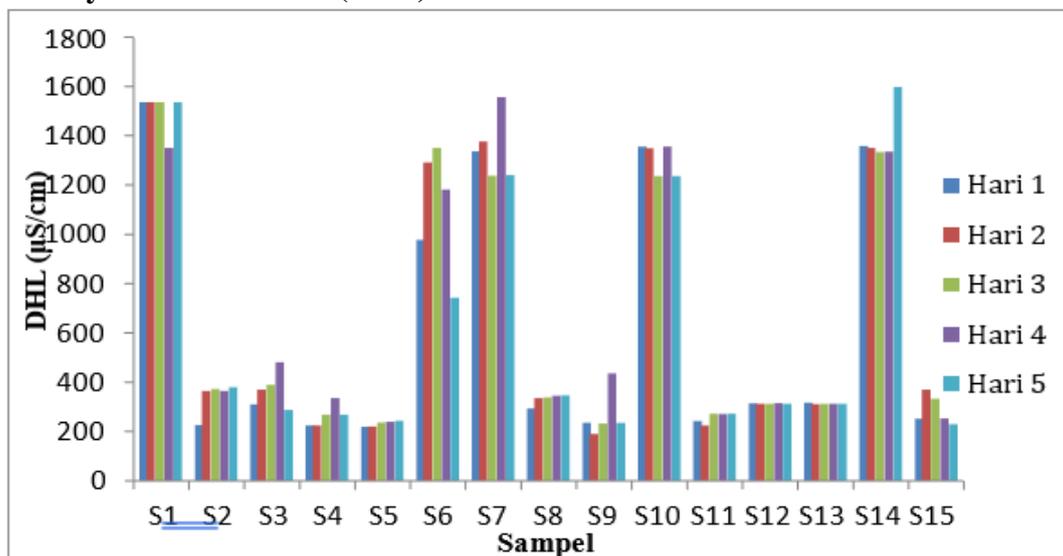
Hasil pengukuran TDS pada air menunjukkan angka yang relatif besar pada hari-1 berkisar 29,16 - 725,3 Mg/l, hari-2 berkisar antara 14,8 – 720,7 Mg/l, hari-3 berkisar antara 15,93- 570,06 Mg/l, hari-4 berkisar antara 36 - 643,36 Mg/l dan hari-5 berkisar antara 112,6 – 612,7 Mg/l. Angka tersebut termasuk besar dan melebihi standar maksimum baku mutu air higiene sanitasi menurut Peraturan menteri kesehatan No. 02 tahun 2023 yaitu <300 mg/l. Ditemukan juga nilai yang cukup tinggi yaitu pada sampel 1 masjid kampus, sampel 6 dekanat agribisnis, sampel 7 UPT bahasa, sampel 10 dekanat FMIPA dan sampel 14 di perpustakaan. Selaras dengan penelitian yang dilakukan Singkam (2021), yang menyatakan bahwa sebagian besar air tanah di kampus Kandang Limun UNIB memiliki nilai Total Dissolved Solid (TDS) di atas baku mutu air tanah kategori I. Hanya tujuh dari 25 (28%) sumber air tanah sampel yang memenuhi baku mutu TDS kategori I sepanjang tahun.



Gambar 2. Hasil Pengujian TDS

Total Dissolved Solids (TDS) adalah padatan yang terdiri dari senyawa organik dan anorganik, mineral, serta garam-garam yang terlarut dalam air. TDS dapat terbentuk melalui penguraian sampah oleh mikroorganismenya. Kadar TDS yang tinggi pada sumber air tanah dapat disebabkan oleh senyawa organik, anorganik, endapan, dan bahan buangan padat lainnya yang terlarut. Terdapat hubungan linear antara TDS dan Daya Hantar Listrik (DHL), dimana semakin tinggi TDS, semakin tinggi pula nilai DHL, begitu juga sebaliknya. Total dissolved solids biasanya mencakup zat organik, garam anorganik, dan gas terlarut. (Parera, dkk., 2013).

Uji Kadar Daya Hantar Listrik (DHL)



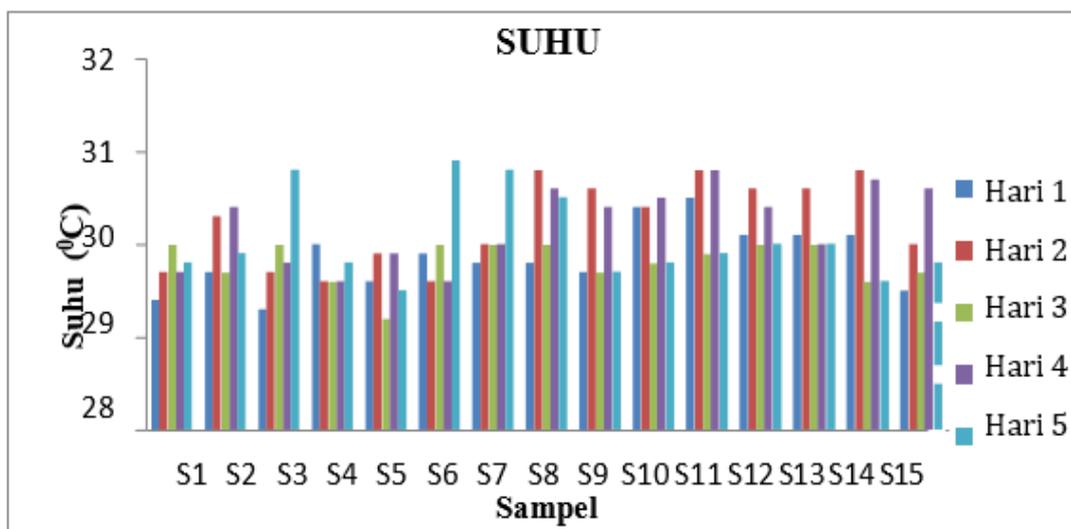
Gambar 3. Hasil Pengujian Daya Hantar Listrik

Adapun hasil dari pengukuran DHL pada sampel yaitu pada hari-1 berkisar 218-1532,6 $\mu\text{S/cm}$, hari-2 berkisar antara 220-1535,6 $\mu\text{S/cm}$, hari-3 berkisar antara 112- 1348,3 $\mu\text{S/cm}$, hari-4 berkisar antara 239- 1349 $\mu\text{S/cm}$ dan hari-5 berkisar antara 230- 1534 $\mu\text{S/cm}$. Ditemukan juga nilai yang cukup tinggi yaitu pada sampel 1 masjid kampus, sampel 6 dekanat agribisnis, sampel 7 UPT bahasa, sampel 10 dekanat FMIPA dan sampel 14 di perpustakaan. Adapun penyebab tingginya nilai DHL dapat disebabkan oleh intrusi air laut. Intrusi air laut adalah masuknya air laut ke arah daratan (Indriastoni dan Kustini, 2014). Singkam (2020) menyatakan bahwa sebagai daerah yang hanya berjarak sekitar dua kilometer dari pesisir pantai, air tanah UNIB sangat rentan mengalami intrusi air laut. Peluang intrusi ini semakin besar karena air tanah dieksploitasi hampir sepanjang tahun. Faktor yang dapat menyebabkan tingginya DHL selain dari banyaknya jumlah ion-ion logam

terlarut, yaitu dari tinggi rendahnya suhu. (Pratomo, dkk., 2021) Tingginya nilai Daya Hantar Listrik (DHL) disebabkan oleh temperatur yang tinggi di suatu daerah. Ketika temperatur material meningkat, ion-ion di dalamnya bergerak lebih cepat, sehingga meningkatkan nilai DHL.

Edwin, dkk., (2018) menyatakan bahwa Salah satu faktor penyebab tingginya nilai Daya Hantar Listrik (DHL) adalah intrusi air laut. Intrusi ini memungkinkan air laut yang mengandung garam, seperti ion klorida (Cl^-), meresap ke dalam air tanah di sekitarnya, sehingga meningkatkan kadar garam pada air tanah. Semakin banyak garam terlarut yang terionisasi, semakin tinggi pula nilai DHL yang dihasilkan. Daya hantar listrik (DHL) umumnya dipengaruhi oleh jumlah konsentrasi ion-ion logam. Hubungan DHL terhadap TDS memiliki hubungan yang relatif sama dimana jika nilai DHL semakin tinggi maka nilai TDS yang dihasilkan akan ikut meningkat. Sebaliknya jika nilai DHL semakin rendah maka nilai TDS yang dihasilkan pun akan mengalami penurunan.

Uji Suhu



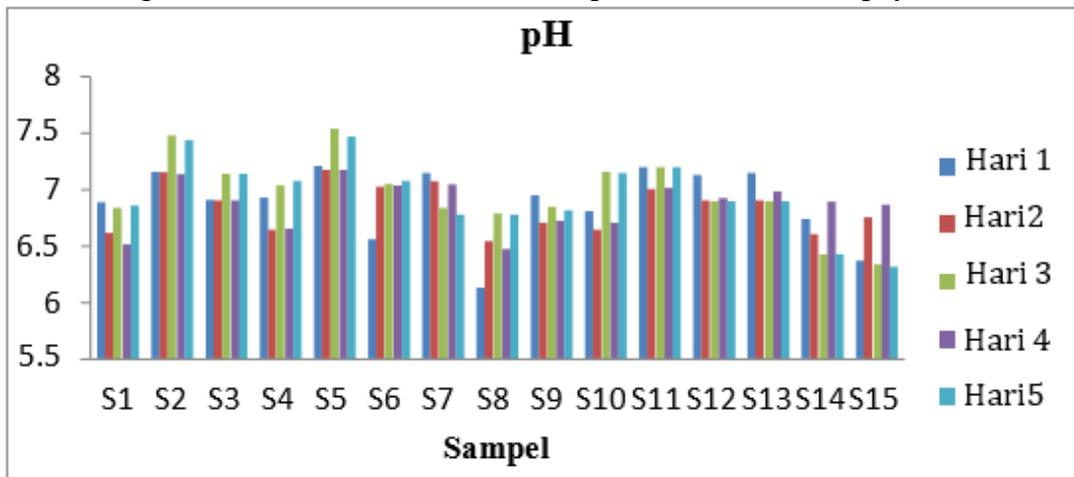
Gambar 4. Hasil Pengujian Suhu

Adapun hasil pengukuran suhu sampel air tidak memperlihatkan nilai yang bervariasi, hasil pengukuran suhu relatif stabil yakni berkisar antara 29,3- 30,5 °C pada hari-1, hari-2 berkisar antara 29,6- 30,8 °C, hari-3 berkisar 29,2- 30 °C, hari-4 berkisar antara 29,6- 30,8 °C dan hari-5 berkisar 29,6- 30,8 °C. Faktor yang memengaruhi suhu pada sampel air antara lain adalah posisi tangki penampungan yang tinggi dan jauh dari permukaan tanah, serta keberadaan pepohonan di sekitar tangki yang dapat memengaruhi perubahan suhu. Sinar matahari juga menjadi faktor utama yang memengaruhi suhu air. Suhu air cenderung berubah perlahan, baik antara siang dan malam maupun antar musim. Suhu yang tinggi dapat meningkatkan kebutuhan oksigen. Dalam ekosistem perairan, suhu air memainkan peran penting, terutama dalam proses metabolisme biota, di mana kenaikan suhu berdampak pada peningkatan konsumsi oksigen (Triawan, dkk., 2020). Tingginya suhu suatu perairan dapat menyebabkan percepatan penguraian dan pembusukan zat-zat organik ataupun anorganik di dalam air. Oksigen terlarut dalam air bisa berkurang akibat adanya respirasi dan pembusukan bahan organik pada dasar perairan (Mubarak, dkk., 2010).

Uji pH

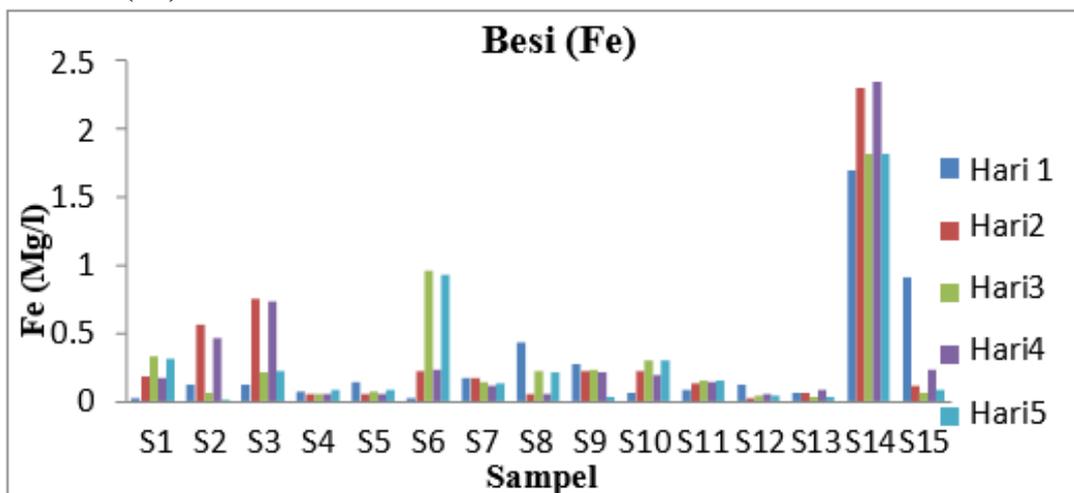
Hasil pengukuran pH didapat air bersifat netral yaitu berkisar antara 6,13- 7,21 pada hari-1, hari-2 berkisar antara 6,6- 7,15, hari-3 berkisar antara 6,33- 7,53, hari-4 berkisar antara 6,9- 7,17 dan hari-5 berkisar antara 6,31- 7,46 . dimana rentang nilai tersebut tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes RI No.2 Tahun 2023. Air dapat dikatakan layak digunakan sebagai air bersih karena bersifat netral, jika air yang bersifat asam atau basa dapat mempengaruhi kesehatan. Nilai pH menunjukkan tinggi rendahnya ion hidrogen dalam air,

dimana pH yang kurang dari 6,5 atau diatas 8, akan menyebabkan senyawa kimia yang ada dalam tubuh manusia bisa berubah menjadi racun yang sangat yang dapat mengganggu kesehatan. Beberapa sumber air tanah UNIB juga ditemukan memiliki pH yang asam yaitu 6,13 di lab agronomi. Menurut Singkam (2020) Nilai pH yang asam ini merupakan hal yang wajar karena sebagian sumber air UNIB ini berada pada kawasan rawa/payau.



Gambar 5. Hasil Pengujian pH

Uji Kadar Besi (Fe)



Gambar 6. Hasil Pengujian Kadar Besi (Fe)

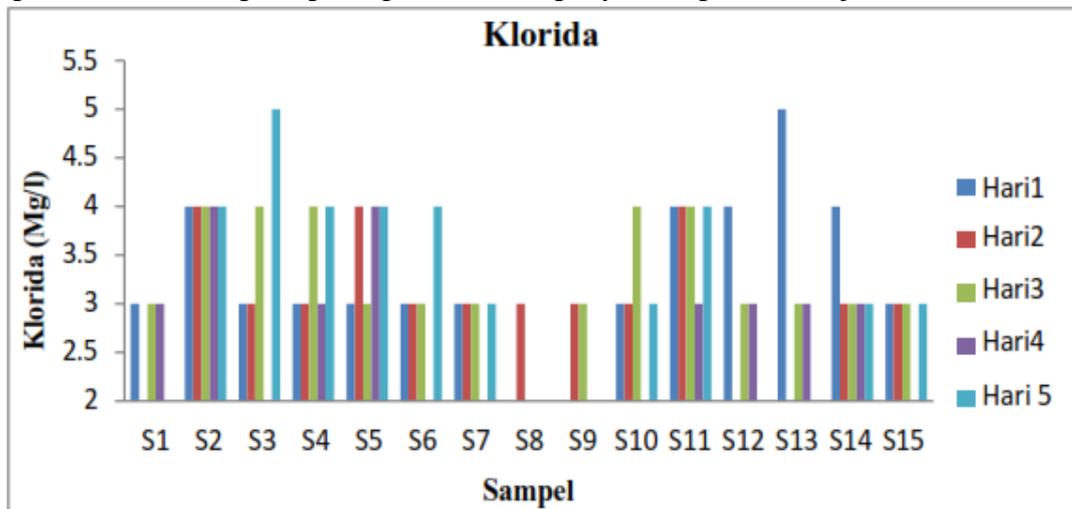
Hasil pengukuran parameter besi (Fe) didapat hasil yang bervariasi antara 0,02- 1,7 Mg/l pada hari-1, hari-2 berkisar antara 0,02- 2,3 Mg/l, hari-3 berkisar antara 0,03- 1,82 Mg/l, hari-4 berkisar antara 0,05- 2,34 Mg/l dan hari-5 berkisar antara 0,3- 1,82 Mg/l. Nilai kadar besi tertinggi terdapat pada Perpustakaan yaitu 2,3 mg/l dimana nilai tersebut melebihi baku mutu berdasarkan permenkes No 2 tahun 2023 tentang standar baku mutu air guna higiene sanitasi, kadar Fe yang diperoleh yaitu 0,2 mg/l.

Kandungan besi (Fe) yang berlebih dalam air dapat menghasilkan endapan dan meningkatkan kekeruhan. Kadar Fe melebihi 1 mg/l berpotensi menyebabkan iritasi pada mata serta kulit, sedangkan jika konsentrasinya melampaui 10 mg/l, air dapat mengeluarkan aroma menyerupai bau telur busuk.

Uji Kadar Klorida

Kandungan klorida pada air di kawasan UNIB yaitu memiliki nilai yang bervariasi antara 2- 5 Mg/l pada hari-1, hari-2 berkisar antara 2- 4 Mg/l, hari-3 berkisar antara 2- 4 Mg/l, hari-4 berkisar antara 2- 4 Mg/l dan hari-5 berkisar antara 2-5 Mg/l. Nilai Cl⁻ yang tinggi terdapat pada hari-5

disampel 3 dilab hukum dan hari-1 disampel 13 GB IV bernilai 5 Mg/l dan melebihi baku mutu yang ditetapkan yaitu <5. Kadar klorida dalam air yang melampaui ambang batas dapat menyebabkan air minum terasa asin atau payau (Sasongko dkk, 2014). Kandungan klorida yang tinggi dapat berkontribusi pada peningkatan risiko penyakit hipertensi (Djuma dan Talaen, 2014).



Gambar 7. Hasil Pengujian Kadar Klorida

Suhartono et al. (2015) menyebutkan bahwa kondisi kontaminasi akibat intrusi air laut dapat dikenali dengan menganalisis konsentrasi ion klorida (Cl⁻). Variasi kadar ion klorida di suatu wilayah perairan biasanya berkaitan dengan lokasi dan waktu tertentu, yang mencerminkan adanya pencampuran dengan sumber air lain atau indikasi pencemaran terhadap perairan tersebut. Singkam (2020) menjelaskan tentang kualitas air tanah di daerah kawasan Universitas Bengkulu, Tingginya nilai klorin pada air tanah di kawasan kampus Kandang Limun diduga karena adanya fenomena intrusi air laut. Intrusi air laut merupakan pergerakan air laut menuju akuifer air tawar yang dapat mengkontaminasi sumber air tanah.

Penentuan Status Mutu Air Berdasarkan Metode IP (Indeks Pencemaran)

Hasil perhitungan sampel air di Kawasan Universitas Bengkulu Meliputi Parameter Kekeruhan, TDS, bau, DHL, pH, Fe, Clorin, Suhu sebagaimana dapat dilihat dari tabel berikut,

Tabel 2. Tabel Perhitungan Nilai Indeks Pencemaran (IP) Hari-1

| No | Parameter | Ci | Lij | Ci/Lij | (Ci/Lij) baru |
|---|-----------------|-------|---------|--------|---------------|
| 1. | Suhu | 29,86 | ± 3 | 0,90 | 0,90 |
| 2. | TDS | 312,1 | <300 | 1,04 | 1,08 |
| 3. | Kekeruhan (NTU) | 9,06 | <3 | 3,02 | 3,4 |
| 4. | pH | 6,88 | 6,5-8,5 | 0,88 | 0,88 |
| 5. | DHL | 617,0 | 1500 | 0,41 | 0,41 |
| 6. | Fe | 0,25 | 0,2 | 1,25 | 1,48 |
| 7. | Cl | 3,2 | <5 | 0,64 | 0,64 |
| (Ci/Lij) rata- rata | | | | | 1,24 |
| (Ci/Lij) maksimum | | | | | 3,4 |
| $IP = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)_M^2 + (Ci/Lij)_R^2}{2}}$ | | | | | 2,23 |

Tabel 3. Tabel Perhitungan Nilai IP Indeks Pencemaran Hari-2

| No | Parameter | Ci | Lij | Ci/Lij | (Ci/Lij) baru |
|---|-----------------|-------|---------|--------|---------------|
| 1. | Suhu | 30,22 | ± 3 | 0,91 | 0,91 |
| 2. | TDS | 325,2 | <300 | 1,08 | 1,16 |
| 3. | Kekeruhan (NTU) | 9,54 | <3 | 3,18 | 3,5 |
| 4. | pH | 6,83 | 6,5-8,5 | 0,81 | 0,81 |
| 5. | DHL | 721,2 | 1500 | 0,48 | 0,48 |
| 6. | Fe | 0,33 | 0,2 | 0,16 | 0,16 |
| 7. | Cl | 3 | <5 | 0,6 | 0,6 |
| (Ci/Lij) rata- rata | | | | | 1,08 |
| (Ci/Lij) maksimum | | | | | 3,5 |
| $IP = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)_M^2 + (Ci/Lij)_R^2}{2}}$ | | | | | 2,35 |

Tabel 4. Tabel Perhitungan Nilai IP Indeks Pencemaran Hari-3

| No | Parameter | Ci | Lij | Ci/Lij | (Ci/Lij) baru |
|---|-----------------|-------|---------|--------|---------------|
| 1. | Suhu | 29,81 | ± 3 | 0,90 | 0,90 |
| 2. | TDS | 286,8 | <300 | 0,95 | 0,95 |
| 3. | Kekeruhan (NTU) | 8,52 | <3 | 2,84 | 3,26 |
| 4. | pH | 6,95 | 6,5-8,5 | 0,82 | 0,82 |
| 5. | DHL | 607,3 | 1500 | 0,40 | 0,40 |
| 6. | Fe | 0,31 | 0,2 | 1,55 | 1,95 |
| 7. | Cl | 3,2 | <5 | 0,64 | 0,64 |
| (Ci/Lij) rata- rata | | | | | 1,27 |
| (Ci/Lij) maksimum | | | | | 3,26 |
| $IP = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)_M^2 + (Ci/Lij)_R^2}{2}}$ | | | | | 2,12 |

Tabel 5. Tabel Perhitungan Nilai IP Indeks Pencemaran Hari-4

| No | Parameter | Ci | Lij | Ci/Lij | (Ci/Lij) baru |
|---|-----------------|-------|---------|--------|---------------|
| 1. | Suhu | 29,53 | ± 3 | 0,90 | 0,90 |
| 2. | TDS | 325,4 | <300 | 1,08 | 1,16 |
| 3. | Kekeruhan (NTU) | 9,19 | <3 | 3,06 | 3,45 |
| 4. | pH | 6,86 | 6,5-8,5 | 0,81 | 0,81 |
| 5. | DHL | 688,4 | 1500 | 0,45 | 0,45 |
| 6. | Fe | 0,33 | 0,2 | 1,65 | 2,08 |
| 7. | Cl | 2,6 | <5 | 0,52 | 0,52 |
| (Ci/Lij) rata- rata | | | | | 1,33 |
| (Ci/Lij) maksimum | | | | | 3,45 |
| $IP = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)_M^2 + (Ci/Lij)_R^2}{2}}$ | | | | | 2,25 |

Tabel 6. Tabel Perhitungan Nilai IP Indeks Pencemaran Hari-5

| No | Parameter | Ci | Lij | Ci/Lij | (Ci/Lij) baru |
|---|-----------------|-------|---------|--------|---------------|
| 1. | Suhu | 30,05 | ± 3 | 1,00 | 1,00 |
| 2. | TDS | 296,3 | <300 | 0,97 | 0,97 |
| 3. | Kekeruhan (NTU) | 8,92 | <3 | 2,97 | 3,36 |
| 4. | pH | 6,94 | 6,5-8,5 | 0,82 | 0,82 |
| 5. | DHL | 628,5 | 1500 | 0,41 | 0,41 |
| 6. | Fe | 0,29 | 0,2 | 1,45 | 1,80 |
| 7. | Cl | 3,13 | <5 | 0,62 | 0,62 |
| (Ci/Lij) rata- rata | | | | | 1,28 |
| (Ci/Lij) maksimum | | | | | 3,36 |
| $IP = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)_M^2 + (Ci/Lij)_R^2}{2}}$ | | | | | 2,19 |

Tabel 7. Rekap Nilai IP

| No | Hari Pengukuran | Range | Hasil | Keterangan |
|----|-----------------|------------|-------|-----------------|
| 1. | Hari Pertama | 1 < IP ≤ 5 | 2,23 | Tercemar ringan |
| 2. | Hari Kedua | 1 < IP ≤ 5 | 2,35 | Tercemar ringan |
| 3. | Hari Ketiga | 1 < IP ≤ 5 | 2,12 | Tercemar ringan |
| 4. | Hari Keempat | 1 < IP ≤ 5 | 2,25 | Tercemar ringan |
| 5. | Hari Kelima | 1 < IP ≤ 5 | 2,19 | Tercemar ringan |

Berdasarkan hasil perhitungan metode indeks pencemaran (IP) status mutu di kawasan Universitas Bengkulu meliputi parameter kekeruhan, TDS, bau, DHL, pH, Fe, Cl dan Suhu bahwa kualitas air termasuk tidak memenuhi baku mutu kategori 1 dengan $IP \leq 5$, dilihat dari nilai IP yang didapatkan. Berdasarkan KepMen LH No.115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan Status Mutu Air, nilai Indeks Pencemaran yang berada pada $IP \leq 5$ maka di kategorikan tercemar ringan karena nilai IP nya lebih dari satu. Hasil pengukuran ini selaras dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh singkam, 2020 yang menyatakan bahwa Hasil analisis menunjukkan tidak ada satupun dari sampel air tanah di lingkungan Kampus Kandang Limun UNIB yang memenuhi baku mutu.

KESIMPULAN (Times New Roman 12, huruf kapital, bold)

Uji kualitas air di wilayah Universitas Bengkulu didapat nilai kekeruhan yang tinggi di beberapa titik dimana itu berkorelasi dengan nilai-nilai TDS dan DHL nya. Didapat nilai Cl yang tinggi di beberapa titik. Nilai PH yang terbilang netral dan tidak melewati baku mutu serta nilai Fe yang tinggi terdapat pada titik sampel 14 atau di perpustakaan. Status mutu air di kawasan Universitas Bengkulu dengan parameter fisika dan parameter kimia berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2023 menggunakan metode indeks pencemaran hasil yang didapatkan yaitu cemar ringan dengan $IP \leq 5$.

DAFTAR PUSTAKA

- Agmalini, S. N. (2013). Peningkatan Kualitas Air Rawa Menggunakan Membran Keramik Berbahan Tanah Liat Alam Dan Abu Terbang Batubara. *Jurnal Teknik Kimia*, 2(19)
- Djuma, A. W., & Talaen, M. S. (2014). The Analysis of Chloride In Argentometry on Dig Well Water In Kupang Regency of Kupan Tengah District Oebelo Village In 2014. 8.
- Indriastoni, R. N., & Kustini, I. (2014). Intrusi Air Laut Terhadap Kualitas Air Tanah Dangkal di Kota Surabaya. *Rekayasa Teknik Sipil*, 3(3), 228-232.
- Mubarak, S. A., Satyari, A. D., Kusdarwati, R. (2010). Correlation Between Dissolved Oxygen

Concentration In Different Densities With Color Scoring Of Daphnia Spp. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kehutanan*. 2(1).

- Parera, M. J., Supit, W., & Rumampuk, J. F. (2013). Analisis Perbedaan Pada Uji Kualitas Air Sumur Di Kelurahan Madidir Ure Kota Bitung Berdasarkan Parameter Fisika. *eBiomedik*, 1(1).
- Permenkes RI, (2023). “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023.” Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, pp. 1–179.
- Pratomo, R. D., Muliadi, M., & Zulfian, Z. (2021). Distribusi Konduktivitas Daerah Geowisata Sumber Air Panas Ai Sipatn Lotup Kabupaten Sanggau dengan Metode Elektromagnetik. *Prisma Fisika*, 9(1), 62–71.
- Rahmadani, R. W., Nugraheni Setyowati, R. D., & Nilandita, W. (2022). Uji Parameter Kimia Air Sumur Gali di Desa Pagerwojo, Buduran, Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains*, 3(1), 20-24.
- Singkam, A.R. (2020). Tinjauan Kualitas Air Tanah di Kampus Kandang Limun Universitas Bengkulu. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaa Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 9 (2), 149-157.
- Singkam, A. R., Lestari, I. L., Agustin, F., Miftahussalimah, P. L., Maharani, A. Y., & Lingga, R. (2021). Perbandingan Kualitas Air Sumur Galian dan Bor Berdasarkan Parameter Kimia dan Parameter Fisika. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 155-165.
- Suhartono, E; Purwanto P.; dan Suripin S. (2015). Seawater Intrusion Modeling On Groundwater Confined Aquifer In Semarang.
- Suhartono, E., Purwanto, & Suripin. (2013). Faktor penyebab intrusi air laut terhadap air tanah pada akuifer dalam di Kota Semarang. *Wahana Teknik Sipil*, 18 (2), 76-87.
- Triawan, A. D., Notriawan, D., Ernis, G. (2020). Penentuan Status Mutu Air Tanah Dangkal Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah (Tpa) Air Sebakul Kota Bengkulu Menggunakan Metode Storet: A Cross-Sectional Stud. *Journal Kimia Riset*. 5(1), 22-28