

Kualitas Fisika-Kimia Air Sumur Galian di Pesisir Kota Bengkulu

Abdul Rahman Singkam^{1*}, Yanandra Apriliani Putri², Khairunisa Tiara Sabrina³, Aqilul Hidayat Al-Badar⁴, Tessa Anugrah⁵, Fesy Antina⁶, Juliana Puspita Sari⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Pendidikan Biologi, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

DOI: 10.29303/goescienceed.v5i1.298

Article Info

Received: 02 January 2024

Revised: 12 February 2024

Accepted: 28 February 2024

Correspondence:

Yanandra Apriliani Putri

Phone: +6289628981903

Abstrak: Air bersih adalah kebutuhan mendasar bagi kehidupan manusia. Sebagian besar penduduk mengandalkan sumur galian untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kualitas air sumur galian di pesisir Kota Bengkulu berdasarkan kondisi fisika dan kimia. Pengambilan sampel dilakukan di tujuh Kecamatan wilayah pesisir Kota Bengkulu dengan 15 sampel acak per kecamatan. Hasil penelitian menunjukkan nilai salinitas, daya hantar listrik, oksigen terlarut, dan suhu semua sampel tergolong dalam baku mutu air Kelas I yang dapat digunakan untuk air minum. Nilai total partikel terlarut (TDS) menunjukkan ada enam kecamatan yang memenuhi standar baku mutu dan satu kecamatan, yaitu Kecamatan Muara Bangkahulu, yang tidak memenuhi standar baku mutu. Hasil analisis pH menunjukkan hanya air sumur di Kecamatan Sungai Serut yang memenuhi standar baku mutu air Kelas I, sedangkan air sumur di enam kecamatan lain memiliki pH yang cenderung asam. Kondisi air asam merupakan ciri khas air sumur di muara yang biasanya disebabkan penumpukan hasil dekomposisi material organik. Namun demikian, penyebab keasaman ini masih membutuhkan penelitian lebih lanjut. pH asam yang disebabkan oleh kandungan logam berat merupakan hal yang berbahaya bagi kesehatan.

Kata Kunci: Kualitas, Air Sumur Galian, Pesisir, Kota Bengkulu

Citation: Singkam, A.,R., dkk. (2024). Kualitas Fisika-Kimia Air Sumur Galian di Pesisir Kota Bengkulu. *JurnalPendidikan,Sains, Geologi, dan Geofisika(GeoScienceEd)*, 5(1), 91-96. doi: 10.29303/goescienceed.v5i1.298

Pendahuluan

Provinsi Bengkulu adalah salah satu provinsi di wilayah barat Indonesia (Fadila & Utomo, 2018). Secara geografis Provinsi Bengkulu terletak pada 101° 01" dan 103° 41" Bujur Timur serta 20° 16" dan 3° 31" Lintang Selatan dengan ketinggian dari permukaan laut 0-20 m (Bengkulu) sampai dengan 627-733 (Curup). Provinsi ini terletak di Pantai Barat Pulau Sumatera, membujur dari Utara ke Selatan, di antara Bukit Barisan di sebelah Timur dan Samudera Indonesia di sebelah Barat dengan luas wilayah lebih kurang 21.089,38 km² atau 2.108.938 ha (Anitasari & Soleh, 2015). Provinsi Bengkulu memiliki garis pantai ± 525 km dari perbatasan Sumatera Barat di bagian utara hingga

perbatasan Lampung di bagian Selatan (Bahri *et al*, 2020), yang menjadikan sebagian besar wilayah Bengkulu adalah daerah pesisir.

Sebagian besar penduduk di daerah pesisir mengandalkan air sumur galian untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Air sumur galian biasanya diperoleh dengan kedalaman sumur kurang dari 15 m dan merupakan air akuifer bebas. Akuifer adalah lapisan batuan atau material tanah yang dapat menyimpan dan mengalirkan air (Pasaribu *et al*, 2023). Air pada daerah akuifer bebas sangat dipengaruhi oleh keadaan air permukaan dan kondisi lingkungan di sekitar air permukaan (Scibek *et al*, 2008).

Email: yanandraapr@gmail.com

Masyarakat pesisir sering mengeluhkan kualitas air sumur yang kurang baik seperti berbau dan berwarna keruh. Hasil penelitian Singkam *et al* (2020; Singkam *et al*, 2021) menunjukkan air sumur galian dan sumur bor di wilayah Kandang Limun memiliki pH yang asam, salinitas dan total partikel terlarut (TDS) yang tinggi. Hanya 35% dari sampel air sumur di Kandang Limun yang memenuhi baku mutu air kategori I (Singkam *et al*, 2021).

Perhatian terhadap kualitas air sumur galian yang seringkali kurang menyebabkan risiko terhadap kesehatan. Air sumur galian dapat tercemar oleh hasil proses dekomposisi di permukaan, nano dan mikroplastik, zat radioaktif, logam berat, atau limbah rumah tangga. Sumber air yang berkualitas buruk juga dapat mengandung berbagai biokontaminan seperti bakteri, jamur, dan virus yang beresiko bagi kesehatan.

Air bersih adalah kebutuhan mendasar bagi kehidupan manusia. Manusia sangat bergantung pada akses yang mudah dan aman terhadap air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti minum, memasak, mandi, dan menjaga kebersihan pribadi. Badan dunia UNESCO pada tahun 2002 menetapkan hak dasar manusia atas air yaitu sebesar 60 liter/org/hari, dan masyarakat yang tinggal di kota metropolitan membutuhkan air bersih hingga 150 liter/per kapita/hari (Suoth *et al*, 2018). Beberapa indikator yang mencirikan air yang baik dan layak konsumsi adalah tidak ada rasa, bau, warna dan terhindar dari senyawa kimia berbahaya.

Kriteria air untuk kebutuhan konsumsi dan sanitasi secara spesifik diatur dalam Permenkes no. 32 tahun 2017. Keperluan sanitasi ini mencakup pemeliharaan kebersihan individu seperti mandi dan sikat gigi, dan untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Permenkes no. 32 tahun 2017 mensyaratkan air untuk konsumsi pH antara 6.5-8.5. Kualitas air juga dapat ditentukan dari nilai konduktivitas listrik (*Electrical Conductivity*, EC). Jika nilai EC semakin tinggi maka semakin buruk kualitas air, misalnya air akan terasa payau sampai asin. Apabila nilai EC semakin kecil maka semakin susah air tersebut menghantarkan arus sehingga kualitas air semakin bagus (Mahida, 1986). Nilai EC maksimum untuk air minum adalah 1500 mS/cm (WHO).

Parameter kualitas pada air konsumsi dan sanitasi juga diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air berikut. Berdasarkan Permen ini, kualitas air ditetapkan menjadi 4 kelas yaitu: (1) Kelas I yaitu air yang dapat digunakan untuk baku air minum, dengan persyaratan mutu air yang sama kegunaan tersebut. Beberapa parameter persyaratan untuk air kategori ini adalah pH antara 6-9, TDS di bawah 1000 ppm, dan salinitas di bawah 6 ppt; (2)

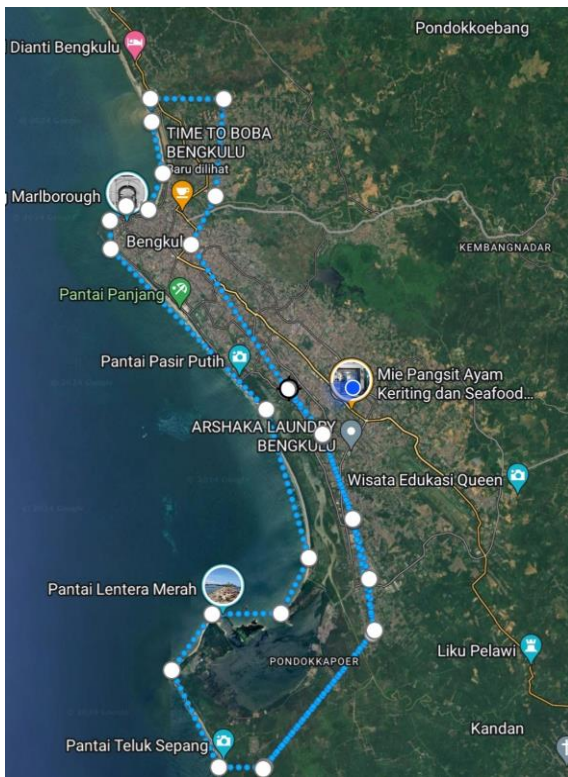
Kelas II yaitu jenis air yang dipakai untuk pembudidayaan air tawar dan untuk mengairi perkebunan, dengan persyaratan mutu air yang sama kegunaan tersebut (angka batas minimum DO 4 mg/L). (3) Kelas III yaitu jenis air yang dipakai untuk pembudidayaan air tawar, perternakan dan untuk mengairi perkebunan, dengan persyaratan mutu air yang sama kegunaan tersebut (angka batas minimum DO 3 mg/L). (4) Kelas IV yaitu jenis air yang dipakai untuk mengairi perkebunan, dengan persyaratan mutu air yang sama kegunaan tersebut (angka batas DO boleh hingga 0 mg/L). Air bersih memiliki kadar salinitas < 0,05 ‰ kemudian pada air minum maksimal 0,02 ‰ (Rudianto & Pasaribu, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kualitas air sumur galian masyarakat di tujuh kecamatan di Kota Bengkulu. Hasil penelitian ini adalah berupa pemetaan kondisi air yang digunakan masyarakat dari berbagai parameter dasar seperti pH, EC, TDS, salinitas, dan oksigen terlarut (DO). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi pemerintah dan masyarakat setempat dalam menentukan sumber air yang layak untuk kebutuhan sehari-hari.

Metode

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif yaitu melakukan pengukuran terhadap parameter air pada sumur galian masyarakat di sepanjang wilayah Pesisir Kota Bengkulu. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Mei 2024 pada tujuh kecamatan yang berada di pesisir kota Bengkulu yaitu Kecamatan Teluk Segara, Ratu Agung, Ratu Samban, Gading Cempaka, Muara Bangkahulu, Sungai Serut, dan Kampung Melayu (Gambar 1). Masing-masing kecamatan diwakili 15 sampel air sumur galian secara acak.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Pemetaan Kualitas Air Sumur Galian Masyarakat Kota Bengkulu (Google Earth)

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Sampel air diambil secara manual dari sumur rumah warga. Pengukuran parameter dilakukan secara *insitu* (di tempat) menggunakan alat digital *water checker* dan DOmeter. Parameter yang diukur meliputi kadar oksigen terlarut (DO), suhu, padatan terlarut (TDS), derajat keasaman (pH), salinitas, dan daya hantar listrik (EC). Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kemudian dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar air sumur galian di pesisir Kota Bengkulu memiliki nilai oksigen terlarut (DO), salinitas, total padatan terlarut (TDS), dan daya hantar listrik (EC) yang memenuhi baku mutu air Kelas I. Nilai DO berkisar antara 6,35-7,38 ppm, salinitas berkisar 100-319,06 ppm, TDS berkisar 99,33-315,26 ppm, dan EC berkisar 200-633,86 mhos/cm (Tabel 1). Pada sisi sebaliknya, nilai derajat keasaman (pH) menunjukkan sebagian besar air sumur sampel tidak memenuhi air Kelas I. Hanya sampel dari Kecamatan Sungai Serut yang memenuhi baku mutu air Kelas I dari nilai pH.

Tabel 1. Rata-rata Parameter Fisika dan Kimia di Setiap Kecamatan

Kecamatan	DO	T (°C)	pH	Salt (ppm)	TDS (ppm)	EC (mhos/cm)
Gading Cempaka	7,22 (± 0,12)	29 (± 0,46)	5,65 (± 0,27)	100 (± 9,99)	99,33 (± 9,96)	200 (± 19,97)
Ratu Samban	6,75 (± 0,10)	32,01 (± 0,43)	5,69 (± 0,30)	159,75 (± 22,04)	159,56 (± 22,02)	319,25 (± 44,61)
Ratu Agung	6,76 (± 0,04)	30,21 (± 0,23)	4,5 (± 0,26)	118,25 (± 10,41)	117,75 (± 10,39)	236,12 (± 20,70)
Sungai Serut	7,3 (± 0,12)	30,18 (± 0,26)	6,5 (± 0,29)	274,25 (± 47,69)	274,25 (± 47,44)	555,25 (± 98,27)
Teluk Segara	7,38 (± 0,09)	30,48 (± 0,35)	5,22 (± 0,30)	167,47 (± 16,74)	168,23 (± 16,51)	337,29 (± 33,89)
Muara Bangkahulu	6,9 (± 0,16)	31,28 (± 0,52)	4,58 (± 0,28)	319,06 (± 131,51)	315,26 (± 129,4)	633,86 (± 259,6)
Kampung Melayu	6,92 (± 0,09)	30,78 (± 0,20)	5,99 (± 0,14)	112,94 (± 14,31)	113,11 (± 14,26)	226,94 (± 28,66)

**Highlight* menandakan data tidak memenuhi standar baku mutu Permenkes no 2 tahun 2023

DO (*Dissolved Oxygen*) merupakan salah satu parameter yang bertujuan untuk mengetahui kualitas air yang berkaitan dengan jumlah oksigen terlarut dalam air. DO pada tujuh kecamatan berada di rentang 6,75 mg/L - 7,38 mg/L. Menurut Rudianto & Pasaribu (2021) nilai DO untuk baku mutu air kelas I adalah minimal 6 mg/L. Nilai DO dari tujuh kecamatan di atas tergolong ke dalam Kelas I dan layak digunakan untuk air minum.

Suhu yang ditemukan berkisar antara 29-31,28°C dan terhitung dalam kategori normal. Menurut Standar

Baku Mutu sesuai Permenkes No.2 Tahun 2023 bahwa Baku Mutu untuk air konsumsi yakni ± 3°C dari suhu udara. Suhu udara pada bulan Mei 2024 menurut NOAA (noaa.gov) adalah 32 °C, sehingga nilai 29-31,28 °C adalah nilai yang memenuhi baku mutu air Kelas I. Suhu air yang terlalu tinggi biasanya menjadi tanda kontaminasi atau perubahan kualitas. Selain itu, suhu air dapat juga membantu mengidentifikasi sumber air, baik dari lapisan tanah dangkal maupun dalam.

Potential of hydrogen (pH) merupakan derajat keasaman dan kebasaaan yang dikandung dalam suatu

larutan. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata pH di setiap kecamatan yang memenuhi standar baku mutu air minum hanyalah rata-rata pH air di Kecamatan Sungai Serut, yakni 6,5. Menurut PERMENKES No. 2 Tahun 2023, Standar Baku Mutu pH Air Minum berada pada rentang 6,5 - 8,5. Air di kecamatan lainnya memiliki pH yang cenderung lebih asam, yakni berkisar antara 4,5 - 5,99. Menurut Rosdiana, *et al* (2023), pH dalam suatu sumur galian dapat dipengaruhi oleh rembesan air hujan. Air di suatu sumur dapat menjadi asam dikarenakan adanya rembesan dari air hujan yang cenderung bersifat asam karena adanya kontak dengan CO₂ di udara.

Nilai pH air yang cenderung rendah ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor ini ialah kondisi fisik tanah, intensitas curah hujan, penguraian zat organik di sekitar sumber air, dan keberadaan logam berat. Kondisi fisik sumur-sumur galian di Kota Bengkulu berada di kawasan pesisir sehingga air tanah yang didapatkan cenderung payau. Menurut Masrullita, *et al* (2021), air payau biasanya memiliki karakteristik berupa kadar TDS yang tinggi dan nilai pH yang rendah. Selain itu, sebagian besar sampel berasal dari sumur galian yang terletak di luar rumah yang berkontak langsung dengan air hujan. Menurut Rosdiana *et al* (2023), pH dalam suatu sumur galian dapat dipengaruhi oleh rembesan air hujan. Air di suatu sumur dapat menjadi asam dikarenakan adanya rembesan dari air hujan yang cenderung bersifat asam karena adanya kontak dengan CO₂ di udara.

Berdasarkan observasi saat pengambilan sampel terlihat terdapat endapan seperti kerak berwarna kekuningan di lantai tempat biasanya masyarakat melakukan kegiatan cuci-mandi-kakus. Hal ini juga diakui oleh beberapa masyarakat bahwa air dari sumur galian mereka akan memunculkan endapan ketika didiamkan. Menurut Melinda *et al* (2021), hasil dari proses penguraian organik dapat berupa lumpur dan asam sulfat. Kerak yang muncul karena adanya endapan ini dapat dipengaruhi karena adanya polutan berupa logam berat (Cd, Cr, Hg, dan Pb). Menurut Anzori *et al* (2019), kandungan logam berat Cu dan Cd dapat menyebabkan pH air menjadi rendah (asam).

Total Dissolved Solid (TDS) merupakan jumlah zat padatan terlarut yang terdapat pada suatu sampel air, baik berupa ion-ion organik, senyawa, maupun koloid. Berdasarkan hasil yang didapatkan, TDS air sumur dari tujuh kecamatan di Kota Bengkulu berada di rentang 99,33-315,26 ppm. Menurut Standar Baku Mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023 bahwa Baku Mutu untuk TDS adalah <300 ppm. Hasil analisis menemukan satu kecamatan dengan TDS yang melewati ambang baku mutu yaitu di kecamatan Muara Bangkahulu dengan nilai rata-rata TDS sebesar 315,26.

Tingginya kadar TDS di Kecamatan Muara Bangkahulu kemungkinan karena banyaknya senyawa-senyawa organik dan anorganik, mineral, dan garam yang larut dalam air. Harmilia dan Khotimah (2018) menyatakan nilai TDS yang tinggi dapat disebabkan oleh adanya padatan halus hasil pelapukan batuan ataupun kandungan zat padat terlarut yang tercuci di dalam tanah. Tingginya TDS juga dapat dipengaruhi oleh pH air. Nurhayati *et al* (2018) menyatakan pH rendah dapat disebabkan oleh adanya ion-ion logam terlarut di dalam air sehingga TDS menjadi tinggi. Hasil penelitian menunjukkan nilai pH terendah di Kecamatan Muara Bangkahulu berkorelasi dengan TDS paling tinggi. Namun penelitian Singkam *et al* (2021) pada sumur di kawasan Kandang Limun menunjukkan sebaliknya, yaitu TDS yang tinggi berkorelasi positif dengan pH air yang semakin basa.

Salinitas adalah derajat keasinan dari adanya garam yang terlarut dalam air. Salinitas air adalah konsentrasi dari total ion natrium dan klor yang terdapat di dalam perairan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes) Nomor 32 Tahun 2017, salinitas merupakan salah satu parameter kualitas air yang harus dipantau karena dapat mempengaruhi kesehatan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa data salinitas dari setiap kecamatan memenuhi standar baku mutu air minum dan air untuk keperluan *hygiene*. Menurut Kodoatie (1996), terdapat 5 kategori salinitas. Kategori tersebut terdiri atas sangat bagus (<175 ppm), bagus (175-525 ppm), diizinkan (525-1.400 ppm), dan berbahaya (>2.100 ppm). Air tanah yang layak dikonsumsi sebagai air minum berada di rentang maksimal salinitas kategori bagus (<525 ppm), sementara untuk mencuci dan mandi berada di rentang diizinkan (<1.400 ppm). Nilai yang di atas daripada itu dinyatakan tidak layak untuk digunakan. Salinitas air yang termasuk dalam kategori sangat bagus secara berturut-turut terdiri atas Kecamatan Gading Cempaka, Kampung Melayu, Ratu Agung, Ratu Samban, dan Teluk Segara. Sementara rata-rata salinitas air yang termasuk kategori bagus secara berturut-turut ialah Kecamatan Sungai Serut dan Muara Bangkahulu.

Electrical Conductivity (EC) merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk mengukur kemampuan air dalam mengalirkan listrik. Tingginya daya hantar listrik pada air menunjukkan semakin banyak elektrolit dan logam di dalam air, sehingga kualitas air semakin buruk untuk konsumsi. Apabila daya hantar listrik air rendah maka kualitas air tersebut semakin bagus. Berdasarkan hasil yang didapatkan, EC air minum di tujuh kecamatan di Kota Bengkulu berada di rentang 200-633,86 mS/cm. Menurut *World Health Organization* (WHO), nilai EC maksimum untuk air minum adalah

1500 mS/cm. EC terendah terletak di kecamatan Gading Cempaka 200 mS/cm dan EC tertinggi dikecamatan Muara Bangkahulu 633,86 mS/cm. Nilai EC yang tinggi di Kecamatan Muara Bangkahulu kemungkinan berkaitan dengan salinitas yang juga tinggi. Nilai salinitas yang tinggi menunjukkan bahwa air semakin banyak mengandung ion natrium dan chlor, sehingga daya hantar listrik akan semakin besar.

Kualitas air sumur galian di tujuh Kecamatan, Kota Bengkulu umumnya tidak memenuhi standar baku mutu air minum dari aspek pH. Nilai pH untuk Sebagian besar sampel berada di bawah 6, yang berarti terlalu asam. Selain pH, sampel air sumur galian dari Kecamatan Muara Bangkahulu juga memiliki nilai salinitas dan EC yang melewati ambang baku mutu air minum. Meskipun tidak dikonsumsi secara langsung sebagai air minum, penggunaan sumber air ini tetap dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan. Hal ini disebabkan penggunaannya dalam kegiatan-kegiatan yang memungkinkan material-material tertentu tertelan dan masuk ke dalam tubuh, seperti cuci bahan baku makanan, cuci piring, mandi, dan gosok gigi.

Kualitas sumber air yang tidak memenuhi baku mutu ini memerlukan penanganan lebih lanjut. Menurut Sintya (2021), metode filtrasi dan absorpsi menggunakan media berdaya serap tinggi, seperti karbon aktif dan zeolit dapat menjadi solusi dari tingginya angka salinitas, TDS, klorida dan kesadahan. Sementara menurut Hamzani *et al* (2017), dibutuhkan 0,5% kapur dan 0,5% tawas untuk menaikkan pH air dari asam ke netral atau basa sehingga memenuhi kualitas air minum.

Air merupakan hal yang penting bagi kehidupan manusia sehingga sumber air minum harus menjadi prioritas. Ada sekitar 50-80% cairan dalam tubuh manusia. Air sumur dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari manusia, seperti minum, mandi, mencuci pakaian, dan sebagainya apabila memenuhi standar baku mutu air. Faktor lingkungan alami dan buatan akan menyebabkan kualitas air turun, dan penurunan kualitas ini dapat dengan mudah dilacak dengan parameter fisika dan kimia tertentu (Lantapon *et al*, 2019).

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan nilai salinitas, daya hantar listrik, oksigen terlarut, dan suhu semua sampel tergolong dalam air baku mutu Kelas I yang dapat digunakan untuk air minum. Nilai total partikel terlarut (TDS) menunjukkan ada enam kecamatan yang memenuhi standar baku mutu dan satu kecamatan, yaitu Kecamatan Muara Bangkahulu, yang tidak memenuhi standar baku mutu. Hasil analisis pH menunjukkan hanya air sumur di Kecamatan Sungai

Serut yang memenuhi baku mutu air Kelas I, sedangkan air sumur di enam kecamatan lain memiliki pH yang terlalu asam. Nilai pH yang terlalu asam pada Sebagian besar sampel merupakan hal yang memerlukan penelitian lebih lanjut.

Daftar Pustaka

- Anitasari, M., & Soleh, A. (2015). Pengaruh Pengeluaran Pemerintah Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Bengkulu. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 3(2).
- Anzori, I., Pringgenies, D., & Redjeki, S. (2019). The Effect of Increasing pH on Heavy Metal Content of Cu and Cd and Structure of the Gills and Coats of *Anadara granosa* with Scanning Electron Microscopy (SEM) Study. *Jurnal Moluska Indonesia*, 3(1), 23-27.
- Bahri, S., Harlianto, B., Saputra, H. E., Putra, A. H., & Sariyanti, M. (2020). Analisis Faktor Abiotik Sumber Air Sumur di Lingkungan Kawasan Pesisir Pantai: Studi Kasus Kawasan Kampus Universitas Bengkulu. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), 186-194.
- Fadila, K. N., & Utomo, A. P. (2018). *Determinan Status Kemiskinan Anak Pada Rumah Tangga KRT Perempuan di Provinsi Bengkulu 2018*. Seminar Nasional Official Statistics 2020.
- Hamzani, S., Raharja, M., & As, Z. A. (2017). Proses Netralisasi pH pada Air Gambut di Desa Sawahan Kecamatan Cerbon Kabupaten Barito Kuala. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 14(2), 459-466.
- Harmilia, E. D., & Khotimah, K. (2018). Kondisi Perairan Sungai di Ogan Ilir Berdasarkan Parameter Fisika Kimia. *Akuakultur Rawa Indonesia*, 21(2), 205-209
- Kodoatie, R. J. (1996). *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta: ANDI.
- Lantapon, H., Pinontoan, O. R., & Akili, R. H. (2019). Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisik dan Derajat Keasaman (pH) Di Desa Moyongkota Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Kesmas*, 8(7), 161-166.
- Mahida, U.N. (1986). *Pencemaran dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Rajawali Press, Jakarta.
- Masrullita, M., Hakim, L., Nurlaila, R., & Azila, N. (2021). Pengaruh waktu dan kuat arus pada pengolahan air payau menjadi air bersih dengan proses elektrokoagulasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(1), 111-122.
- Melinda, T., Sholehah, H., & Abdullah, T. (2021). Penentuan status mutu air danau air asin Gili Meno menggunakan metode indeks pencemaran. *Jurnal Sanitasi dan Lingkungan*, 2(2), 199-208.

- Nurhayati, I., Sugito, S., & Pertiwi, A. (2018). Pengolahan Limbah Cair Laboratorium dengan Adsorpsi dan Pretreatment Netralisasi dan Koagulasi. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 10(2), 125-138.
- NOAA (2024). National Oceanic and Atmospheric Administration Weather. Diakses melalui <https://www.noaa.gov/weather> pada tanggal 7 Juni 2024.
- Pasaribu, M. H., Manurung, T. W., & Ariefin, M. (2023). Kajian Kualitas Air Sumur Pada Permukiman Baru Kelurahan Jekan Raya Palangka Raya Serta Kaitannya Dengan Sumber Air Bersih Warga. *Jurnal Bakti untuk Negeri*, 3(2), 109-122.
- Rosdiana, D., Hastiaty, I. A., Hartomy, E., Kango, I., Simbolon, P. T., Pradapraningrum, P. G., Indriasih, M., Paramasatya, A. (2023). Kontaminasi Kimia dan Biologi pada Air dan Udara dengan ARKM: Analisis Risiko Kesehatan Masyarakat. *Public Health Risk Assesment Journal*, 1 (1), 1-20.
- Rudianto, A. K., & Pasaribu, M. (2021). Analisis Penurunan Salinitas Air Sumur Menggunakan Arang Aktif Ampas Tebu (*Bagasse*) di Kelurahan Untia. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri (SNTI)*, 8(1), 372-375.
- Scibek, J., Whitfield, P. H., & Allen, D. M. (2008). Quantifying the Impacts of Climate Change on Groundwater in an Unconfined Aquifer That is Strongly Influenced by Surface Water. *Geological Society, London*, 288, 79-98.
- 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.
- Singkam, A. R. (2020). Tinjauan Kualitas Air Tanah di Kampus Kandang Limun Universitas Bengkulu. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 9(2), 149-157.
- Sintya, M. (2021). Perbaikan Kualitas Air Payau Menggunakan Media Kabon Aktif Dan Zeolit. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(3), 124-129.
- Suoth, A. E., Purwati, S. U., & Andiri, Y. (2018). Pola konsumsi air pada perumahan teratur: studi kasus konsumsi air di perumahan griya Serpong Tangerang Selatan. *Ecolab*, 12(2), 62-70.
- WHO. (1993). *Guidelines for Drinking Water Quality* (2nd edn)., WHO, Geneva.
- Yolanda, Y., Komarudin, N.A., Mawardin, A., & Andareswari, N. (2022). Formulasi Pengelolaan Pencemaran Logam Berat di Perairan Pelabuhan Belawan. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. 13(2) 45-54