



ANALISIS KUALITAS AIR BERSIH MENGGUNAKAN INDEKS PENCEMARAN DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH MANOKWARI

Analysis of Clean Water Quality Using Pollution Index at Manokwari Regional General Hospital

Syafrudin Raharjo¹, Bulfrit Berstian Rajagukguk², Sadida Anindya Bahtiar³,
Jhohan⁴

^{1,2,3,4}Universitas Papua

Email: b.rajagukguk@unipa.ac.id

Abstract

Clean water is a primary need that is essential and fundamental to the survival and health of hospitals. This study aims to evaluate the water quality of Manokwari Regency Hospital using the Pollution Index method to identify the main sources of contamination and their implications. The tested samples were then compared with the quality standards stipulated in Minister of Health Regulation Republic of Indonesia No. 32 of 2017. The pollution index analysis for the physical and chemical parameters was 0.618. Thus, the physical and chemical parameters of the water in Manokwari Regency Hospital meet the standards for hygiene and sanitation needs. Although the physical and chemical parameters met the specified quality standards, the results of the biological parameter tests exceeded the specified quality standards. The total coliform content was below the specified quality standards. However, the water from Manokwari Regional Hospital was contaminated with E. coli bacteria, with three colonies of E. coli bacteria in 100 ml of sample water. This is suspected to be due to the water source being contaminated by soil from fecal waste. Therefore, selecting a clean water source and managing it for sanitation and hygiene needs is necessary.

Keywords: *Clean Water, Hospital, Water Quality, Pollution Index, Hygiene and Sanitation*

Abstrak

Air bersih merupakan kebutuhan primer yang sangat esensial dan mendasar untuk kelangsungan hidup dan kesehatan di rumah sakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air bersih RSUD Kabupaten Manokwari menggunakan metode Indeks Pencemaran untuk mengidentifikasi sumber utama kontaminasi dan implikasinya. Sampel yang telah diuji kemudian dikomparasi dengan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017. Analisis indeks pencemaran pada parameter fisika dan kimia yang didapatkan adalah 0.618. Dengan demikian, untuk parameter fisika dan kimia pada air RSUD Manokwari memenuhi standar untuk kebutuhan higiene dan sanitasi. Walaupun parameter fisika dan kimia memenuhi standar baku mutu yang ditentukan, akan tetapi hasil uji parameter biologi telah melebihi batas baku mutu yang ditentukan. Total coliform yang didapatkan berada di bawah standar baku mutu yang ditentukan. Akan tetapi, air yang terdapat dari RSUD Manokwari terkontaminasi oleh bakteri E. coli dengan 3 koloni bakteri E. coli dalam 100 ml air sampel. Hal ini diduga dikarenakan sumber air yang digunakan RSUD Manokwari terkontaminasi oleh tanah dari pembuangan tinja. Dengan demikian, pemilihan sumber air bersih dan pengelolaan air untuk kebutuhan sanitasi dan higiene perlu dilakukan.



Kata Kunci: Air Bersih, Rumah Sakit, Kualitas Air, Indeks Pencemaran, Higiene dan Sanitasi

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan primer yang sangat esensial dan mendasar untuk kelangsungan hidup dan kesehatan di rumah sakit. Sebagai institusi pelayanan kesehatan, rumah sakit harus memastikan ketersediaan air bersih yang cukup baik dari segi kualitas maupun kuantitas, karena air bersih berperan vital dalam menunjang berbagai aktivitas medis dan non-medis. Air bersih di rumah sakit digunakan untuk berbagai keperluan seperti konsumsi pasien, sanitasi, dan berbagai prosedur medis lainnya yang membutuhkan standar kebersihan dan keamanan air yang ketat.

Kualitas air yang digunakan di rumah sakit harus lebih tinggi dibandingkan dengan kebutuhan air pada umumnya, mengingat rumah sakit adalah tempat tindakan dan perawatan pasien yang memerlukan kondisi higienis untuk mencegah terjadinya sumber infeksi baru. Air bersih yang tercemar oleh limbah berpotensi menjadi sumber penyebaran penyakit serta racun lingkungan. Pencemaran ini dapat muncul dari pengelolaan limbah yang tidak tepat, di mana air limbah yang mengandung patogen dan bahan kimia berbahaya dibuang langsung ke lingkungan tanpa memperhatikan sumber air serta pengolahan memadai. Selain mengancam keselamatan pasien dan tenaga medis, pencemaran air bersih ini juga berisiko mencemari sumber air yang digunakan oleh masyarakat luas sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit serius seperti diare, hepatitis, infeksi saluran kemih, hingga gangguan kesehatan jangka panjang lainnya. Oleh karena itu, pengelolaan air bersih di rumah sakit harus dilakukan dengan cermat dan terintegrasi guna menjaga kualitas air sesuai standar kesehatan dan mencegah pencemaran yang dapat berakibat fatal bagi kesehatan dan kelestarian lingkungan.

Indeks pencemaran (IP) adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengukur tingkat pencemaran air dengan cara mengkombinasikan beberapa parameter pencemar menjadi satu nilai indeks yang mewakili tingkat pencemaran secara keseluruhan. Perhitungan indeks pencemaran dilakukan dengan membandingkan konsentrasi zat pencemar dalam air dengan nilai baku mutu yang telah ditetapkan (misalnya baku mutu air limbah atau air bersih). Nilai indeks ini kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori yang menggambarkan tingkat pencemaran, dari kualitas air yang baik sampai pencemaran berat. Pengelolaan kualitas air mengacu pada indeks pencemaran dapat memberikan saran untuk menilai kualitas air dan mengambil tindakan untuk meningkatkan kualitas air ketika terjadi penurunan kualitas akibat keberadaan polutan (Effendi et al., 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air bersih RSUD Manokwari menggunakan metode Indeks Pencemaran untuk mengidentifikasi sumber utama kontaminasi dan implikasinya. Temuan penelitian ini akan membantu dalam pembuatan kebijakan dan strategi pengelolaan yang bertujuan untuk mengkaji sumber air yang digunakan maupun pengelolaan lebih lanjut untuk air bersih yang digunakan, sekaligus menjadi referensi bagi studi serupa di wilayah lain.

METODE

Metode survei digunakan untuk penelitian adalah kuantitatif. Metode pengambilan sampel dipersyaratkan sebagai teknik pengambilan sampel air bersih yang bersumber dari air tanah.

Lokasi dan Waktu

Tahapan Proses pengumpulan data primer dilakukan di RSUD Manokwari. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni 2025.

Variabel Penelitian

Pengambilan sampel air menggunakan metode grab sampling dilakukan di RSUD Manokwari. Parameter kualitas yang diamati secara langsung di lapangan (in-situ) yaitu suhu. Pengukuran parameter pH, warna, kekeruhan, TDS, Cd, Cr, Mn, Zn, Fe, Pb, Kesadahan, Nitrat, Nitrit, Total Coliform, dan *Escherichia coli* dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Papua.

Analisis Indeks Pencemaran

Analisis penelitian ini menggunakan parameter fisika dan kimia untuk mengetahui pencemaran yang ada di air RSUD Manokwari. Sampel yang telah diuji kemudian dikomparasi dengan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017. Penentuan Status kualitas air dengan menggunakan Indeks Pencemaran Kepmen LH No. 115 Tahun 2003 pada lampiran II tentang pedoman Penentuan Status Mutu Air. Metode ini dilakukan dengan menentukan nilai maksimum dan nilai rata-rata kandungan tiap parameter dengan nilai standar baku mutu air. Pengujian kualitas air dilakukan dengan menggunakan metode sesuai ketentuan baku mutu Indeks Pencemaran (IP) merupakan analisis kualitas air yang mengacu pada standar baku mutu penentuan status mutu menggunakan metode Indeks Pencemaran dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003, menggunakan persamaan:

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 - (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

Keterangan:

PI_j : Indeks pencemaran bagi peruntukan (j);

C_i : Parameter kualitas air di lapangan (i);

L_{ij} : Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan Air (j);

$(C_i/L_{ij})_M$: Nilai C_i/L_{ij} Maksimum;

$(C_i/L_{ij})_R$: Nilai C_i/L_{ij} Rata-rata

Indeks pencemaran (IP) ditentukan dari hasil nilai maksimum dan nilai rerata rasio konsentrasi per parameter terhadap nilai baku mutunya. Kelas Indeks pencemaran disajikan pada Tabel (1).

Tabel 1. Kategori Indeks Pencemaran

Nilai IP	Kategori
----------	----------

$0 \leq IP \leq 1$	Memenuhi baku mutu (Good)
$1 < IP \leq 5$	Tercemar ringan (Slightly polluted)
$5 \leq IP \leq 10$	Tercemar sedang (Fairly polluted)
$IP \geq 10$	Tercemar berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran parameter kualitas air pada Tabel (2) terdiri dari tiga parameter, yaitu parameter fisika, kimia, dan biologi. Hasil analisis laboratorium dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi pada Peraturan Menteri Kesehatan. Standar yang digunakan guna untuk pemeliharaan kebersihan seperti mandi, sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu nilai standar yang ditentukan juga dapat digunakan sebagai air baku air minum.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Analisis Sampel Air Bersih di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Papua dengan Standar Baku Mutu Berdasarkan Permenkes No 32 Tahun 2017.

Parameter	Satuan	Sampel	Baku Mutu (Maksimum)
Fisik			
Suhu	°C	25	Suhu udara ± 3
Kekeruhan	NTU	0.41	45
Warna		Tidak Berwarna	
TDS	mg/L	113	1000
Kimia			
pH	-	6.83	6.5-8.5
Cd	mg/L	0.0043	0.005
Cr ⁶⁺	mg/L	0.0112	0.05
Mn	mg/L	0.0069	0.5
Zn	mg/L	0.0312	15
Fe	mg/L	0.0301	1
Pb	mg/L	<0.0001	0.05
Kesadahan	mg/L	42	500
Nitrat	mg/L	2.215	10
Nitrit	mg/L	0.301	1
Biologi			
Total coliform	MPN/100ml	7	50
<i>E. coli</i>	MPN/100ml	3	0

Parameter Fisika

Parameter fisika air yang diuji adalah suhu, warna, dan TDS. Berdasarkan pengujian laboratorium didapatkan masih memenuhi standar baku mutu yang ditentukan.

Suhu

Suhu yang didapatkan adalah 25°C. Nilai suhu air pada baku mutu yang ditentukan harus berkisar ± 3 °C suhu udara dimana sampel didapatkan, dengan demikian suhu yang didapatkan masih berada di kisaran baku mutu. Sutrisno dan Suciastuti (2010) juga mengatakan bahwa suhu air hendaknya di bawah sela udara (sejuk ± 25 °C). Suhu pada air selalu memiliki kualitas yang baik dan berkisar antara 20-30°C. Air yang memiliki suhu di bawah atau di atas standar baku mutu, maka air tersebut akan teridentifikasi tercemar secara tidak langsung baik karena anorganik maupun mikroorganisme (Handayani et al., 2023).

Warna

Pengamatan warna air pada sampel terlihat tidak berwarna. Karakteristik ideal air minum adalah air jernih, tidak berwarna, dan transparan, sehingga mencerminkan kemurniannya tanpa ada perubahan (Hamzar et al., 2021; Handayani et al., 2023; Manguiena et al., 2024).

Kekeruhan

Kekeruhan air dapat disebabkan oleh zat padat yang tersuspensi, baik bersifat anorganik (pelapukan batuan dan logam) maupun organik. Kekeruhan air umumnya bersumber dari limbah domestik, industri, dan pertanian (Pramesti & Puspikawati, 2020). Hasil analisis menunjukkan nilai kekeruhan yang didapat yaitu 0.41 NTU. Nilai tersebut jauh dari ambang batas yang ditentukan, yaitu 45 NTU. Dengan demikian, air RSUD Manokwari rendah akan zat suspensi.

Kekeruhan

Total Dissolved Solids (TDS) menggambarkan menggambarkan jumlah total padatan terlarut dalam air, baik bahan anorganik maupun organik. Semakin tinggi nilai TDS maka semakin banyak zat yang terlarut dalam air seperti mineral, garam, dan partikel lainnya. Nilai TDS yang tinggi dalam air dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan (Malesi & Putra, 2024). Selain itu, tingginya TDS dalam air menandakan adanya cemaran dari limbah domestik (Sari & Huljana, 2019). TDS yang didapatkan pada sampel adalah 113 mg/L. TDS dari sampel air RSUD masih berada dalam standar baku mutu yaitu 1000 mg/L.

Parameter Kimia

Parameter kimia yang dianalisis berupa pH, kesadahan, Nitrat, Nitrit, dan beberapa logam berat. Hasil analisis keseluruhan parameter kimia tidak melebihi standar baku mutu yang ditentukan.

pH

pH merupakan ukuran derajat keasaman atau kebasaan dalam suatu larutan. Semakin rendah nilai pH maka air semakin asam, dan semakin tinggi nilai pH maka air semakin basa. Air yang bersih harus bersifat netral dengan nilai 7 (Handayani et al., 2023). Prasetyo (2005) meneliti bahwa air yang bersifat asam dapat mempengaruhi kekerasan gigi. Hasil pengukuran pH yang didapatkan adalah 6.83. Nilai tersebut masih berada dalam standar baku mutu yang ditentukan.

Kadmium (Cd)

Logam berat Cd bersifat toksik pada manusia walaupun dalam konsentrasi yang sangat rendah (Pulungan & Wahyuni, 2021). Hasil analisis Cd yang didapatkan adalah 0.0043 mg/L. Walaupun masih di bawah nilai baku mutu yaitu 0.005 mg/L, akan tetapi nilai yang didapatkan sangat mendekati standar yang diberikan. Kadmium dapat mengkontaminasi air tanah dan perairan. Logam berat Cd umumnya berasal dari limbah industri, pertanian, serta aktivitas manusia lainnya (Pulungan & Wahyuni, 2021; Nuraini et al., 2022;). Aktivitas manusia yang berlebihan dapat menyebabkan tingginya kandungan Kadmium pada air RSUD Manokwari apabila tidak dilakukan pencegahan di sekitar sumber air.

Kromium (Cr)

Kromium heksavalen (Cr^{6+}) dengan konsentrasi yang sangat rendah dibutuhkan untuk metabolisme sebagai unsur renik. Walaupun dibutuhkan manusia, Kromium heksavalen yang memiliki dampak buruk bagi manusia karena bersifat karsinogenik bagi tubuh (Jacobs et al., 2004). Kromium heksavalen yang terdapat pada sampel air adalah 0.0112 mg/L. Hasil ini masih dalam standar baku mutu yang ditentukan yaitu 0.05 mg/L. Walaupun konsentrasi yang didapatkan tergolong kecil, masuknya kromium ke perairan dapat disebabkan oleh limbah industri dan rumah tangga (Andini, 2017).

Mangan (Mn)

Konsentrasi mangan yang terdapat pada sampel air adalah 0.0069 mg/L. Nilai tersebut jauh dari standar baku mutu yang ditentukan yaitu 0.5 mg/L. Mangan adalah logam esensial, dengan konsentrasi yang rendah dibutuhkan oleh tubuh manusia. Akan tetapi, mangan juga bersifat korosi jika melebihi batas sehingga mengakibatkan tubuh mudah terkena penyakit (Awliahasanah et al., 2021).

Seng (Zn)

Hasil analisis kandungan seng dalam air sangat rendah yakni 0.0312 mg/L. Nilai yang didapatkan sangat jauh dari standar maksimal baku mutu yang ditentukan yaitu 15 mg/L. Walaupun konsentrasi yang didapatkan sangat rendah, masyarakat perlu waspada dengan kehadirannya kandungan seng dalam air. Adanya kontaminasi yang terjadi akan di air seiring dapat meningkat dengan berjalannya waktu serta aktivitas masyarakat setempat. Seng bersifat akumulatif dalam tubuh, baik hewan maupun manusia, sehingga dapat berbahaya bagi kesehatan.

Besi (Fe)

Unsur besi (Fe) merupakan mineral yang penting bagi manusia. Defisiensi unsur Fe pada manusia dapat menyebabkan anemia. Namun, kadar Fe yang tinggi dalam air dapat menimbulkan bau, rasa tidak enak, kekeruhan, warna kuning pada air yang dapat meninggalkan noda pada pakaian/peralatan yang dicuci dengan air tersebut, pengendapan pada dinding pipa sehingga tersumbat, dan pertumbuhan bakteri (Setyorini & Kurniati, 2006). Hasil analisis unsur Fe pada air RSUD Manokwari yang didapatkan adalah 0.0301 mg/L. Nilai tersebut masih berada dalam standar baku mutu yang ditentukan yaitu 1 mg/L.

Timbal (Pb)

Sumber timbal pada air berasal dari amunisi, limbah baterai, produk logam (solder, logam lembaran, dan pipa), perlengkapan medis, cat, keramik, dan perlengkapan ilmiah (Ashar et al., 2013). Hasil analisis timbal pada sampel air tergolong sangat rendah yakni <0.0001 mg/L. Nilai yang didapatkan masih jauh dari standar maksimal baku mutu yang ditentukan, yaitu 0.05 mg/L. Dengan demikian, air di RSUD Manokwari jauh dari sumber cemaran timbal. Walaupun jauh dari sumber cemaran timbal, tidak menutup kemungkinan pada jangka waktu tertentu konsentrasi dapat meningkat dikarenakan sifat akumulasi dari timbal.

Kesadahan

Kesadahan air atau kadar kapur merupakan beberapa kandungan mineral seperti kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Dalam standar kualitas air bersih dan air minum minum, kesadahan maksimum yang diperbolehkan adalah 500mg/L (sebagai Ca), dan kadar minimum yang diperbolehkan adalah 75 mg/L (Alisya et al., 2021). Sementara itu, standar baku mutu maksimum yang ditentukan Permenkes No 32 Tahun 2017 untuk kesadahan adalah 500 mg/L. Hasil analisis memperoleh kesadahan sebesar 42 mg/L. Dengan demikian, air RSUD Manokwari masih dalam standar baku mutu. Kesadahan dalam air yang digunakan sehari-hari sangat mempengaruhi kualitas air baku yang layak dikonsumsi oleh masyarakat. Dalam tingkat tertentu, kesadahan air justru bisa memberikan manfaat bagi kesehatan. Namun, jika kadar kesadahan terlalu tinggi dan terus dikonsumsi dalam jangka waktu lama, hal tersebut dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia (Sahiddin et al., 2024).

Nitrat dan Nitrit

Nitrit dan nitrat merupakan ion anorganik yang terjadi secara alami dan merupakan elemen penting dalam siklus nitrogen. Konsentrasi nitrit dan nitrat dalam air yang dipakai untuk minum atau kegiatan sehari-hari dapat membahayakan kesehatan dan berpotensi menyebabkan kematian. Untuk anak-anak, hal ini bahkan dapat mengakibatkan kondisi yang dikenal dengan sindrom bayi biru atau methemoglobinemia (Sari & Wibowo, 2025). Permenkes No 32 Tahun 2017 menentukan standar maksimum nitrat sebesar 10 mg/L dan nitrit sebesar 1 mg/L. Hasil analisis pada sampel air memperoleh nitrat sebesar 2.215 mg/L dan nitrit sebesar 0.301 mg/L. Kedua hasil tersebut masih berada dalam standar baku mutu.

Parameter Biologi

Parameter biologi yang diukur adalah total coliform dan bakteri *E. coli*. Total coliform adalah kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator kualitas air. Total coliform yang didapatkan dari hasil analisis adalah 7 MPN/100ml. Nilai tersebut berada di bawah standar baku mutu yang ditentukan yaitu 50 MPN/100ml. Dengan demikian, air yang terdapat dari RSUD Manokwari terkontaminasi oleh bakteri.

Salah satu bakteri yang termasuk dalam golongan coliform adalah *E. coli*. Air menjadi media yang baik untuk penyebaran *E. coli*. Bakteri ini menginfeksi pada saluran pencernaan dan mengakibatkan diare (Rahayu et al., 2018). Hasil

laboratorium menunjukkan bahwa terdapat 3 koloni bakteri E. coli dalam 100 ml air sampel. Sementara itu, baku mutu terhadap bakteri ini adalah 0 MPN/100ml. Dengan demikian, air bersih yang digunakan seharusnya tidak tercemar E. coli. Salah penyebab E. coli terdapat pada sampel adalah sumber air tercemar tinja (Zikra et al., 2018).

Indeks Pencemaran

Indeks pencemaran (IP) meringkas beberapa parameter fisika dan kimia yang ditentukan dalam satu persepsi pencemaran sehingga penentuan tingkat pencemaran lebih mewakili kondisi umum pencemaran. Hasil perhitungan indeks pencemaran dapat dilihat pada Tabel (3).

Tabel 3. Analisis Indeks Pencemaran

Parameter	Satuan	Ci	Lij	Lij avg	Ci/Li	Ci/Li baru
DS	mg/L	113	1000		0.113	0.113
Suhu	°C	25	24.5-30.5	27.5	0.909	0.909
Kekeruhan	NTU	0.41	25		0.016	0.016
pH		6.83	6.5-8.5	7.5	0.911	0.670
Fe	mg/L	0.0301	1		0.030	0.030
Kesadahan	mg/L	42	500		0.084	0.084
Mn	mg/L	0.0069	0.5		0.014	0.014
Nitrat	mg/L	2.215	10		0.222	0.222
Nitrit	mg/L	0.301	1		0.301	0.301
Cd	mg/L	0.0043	0.005		0.860	0.860
Cr (valensi 6)	mg/L	0.0012	0.05		0.024	0.024
Zn	mg/L	0.0312	15		0.002	0.002
Pb	mg/L	0.0001	0.05		0.002	0.002
Rata-rata						0.250
Max						0.909
IP						0.618

Nilai indeks pencemaran yang didapatkan pada Tabel (3) adalah 0.618. Berdasarkan kategori, nilai tersebut menunjukkan bahwa air dalam kondisi memenuhi baku mutu ($0 \leq IP \leq 1$). Dengan demikian, untuk parameter fisika dan kimia pada air RSUD Manokwari memenuhi standar untuk kebutuhan higiene dan sanitasi.

KESIMPULAN

Parameter fisika dan kimia air yang diuji adalah suhu, warna, TDS, pH, kesadahan, Nitrat, Nitrit, dan beberapa logam berat. Hasil analisis keseluruhan parameter fisika dan kimia tidak melebihi standar baku mutu yang ditentukan. Analisis indeks pencemaran pada parameter fisika dan kimia yang didapatkan adalah 0.618. Dengan demikian, untuk parameter fisika dan kimia pada air RSUD Manokwari memenuhi standar untuk kebutuhan higiene dan sanitasi. Walaupun parameter fisika dan kimia memenuhi standar baku mutu yang ditentukan, akan



tetapi hasil uji parameter biologi telah melebihi batas baku mutu yang ditentukan. Total coliform yang didapatkan berada di bawah standar baku mutu yang ditentukan. Akan tetapi, air yang terdapat dari RSUD Manokwari terkontaminasi oleh bakteri *E. coli*. Hal ini diduga dikarenakan sumber air yang digunakan RSUD Manokwari terkontaminasi oleh tanah dari pembuangan tinja. Dengan demikian, pemilihan sumber air bersih dan pengelolaan air untuk kebutuhan sanitasi dan higiene perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alisya, N. N., Alwi, M. K., & Idris, F. P. 2021. Studi Kadar Kesadahan Total Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Merek Lokal di Kota Makassar. *Window of Public Health Journal*, 2(4), 570-580
- Andini, A. 2017. Analisa Kadar Kromium VI [Cr (VI)] Air di Kecamatan Tanggulangin, Sidoarjo. *Jurnal SainHealth*. 1(2), 1-4
- Ashar, T., Devi N.S., & Evi N. 2013. Kromium, timbal, dan merkuri dalam air sumur masyarakat di sekitar tempat pembuangan akhir sampah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 7(9), 408-414.
- Awlihasanah, R., Sari, D. N., Azrinindita, E. D., Ghassani, D., Yanti, D., Maulidia, N. S., & Sulitiorini, D. 2021. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Mangan Pada Air Sumur Warga Kota Depok. *Jurnal Sanitasi dan Lingkungan*, 1(2), 80-88
- Effendi, H., Ramanto., & Wardiatno, R. 2015. Water Quality Status of Ciambulawung River, Banten Province, Based on Pollution Index and NSF-WQI. *Procedia Environmental Sciences*, 24, 228-237
- Ernawati, N. M., & Restu, I. W. 2021. Kondisi Parameter Fisika Dan Kimia Perairan Teluk Benoa, Bali. *Jurnal Enggano*, 6(2), 25-36
- Handayani, S., Sudarti, & Yushardi. 2023. Analisis Kualitas Air Minum Berdasarkan Kadar pH Air Mineral dan Rebusan Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 385-295.
- Hamzar, Suprpta, & Arfan. 2021. Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal untuk Keperluan Air Minum di Kelurahan Bontonompo Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa. *Enviromental Science*, 3(2), 150-159.
- Jacobs, J. A., Guertin, J., & Avakian, J. P. 2004. Chromium (VI) Handbook. Independent Environmental Technical Evaluation Group. CRC Press.
- Malesi, W. O. A. W., & Putra, D. J. 2024. Kandungan Total Dissolved Solid (TDS) dan Salinitas Air Tanah di Distrik Merauke. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 8(2), 145-152
- Manguiena, D., Awuah, E., Fonteh, M. F., Agyei, P.A., & Nadji, E. T. 2024. Assessment of current water, sanitation, and hygiene (WASH) practices in the third and ninth districts of N'Djamena, Chad. *Journal of Water & Healt*, 22(2), 414-435.
- Menkes. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum.



- Nuraini, R. A. T., Santoso, A., Indrawan, A. F., & Pringgenies D. 2022. Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd) Dalam Rajungan (*Portunus pelagicus*) dan Di Perairan Tambak Mangunharjo, Semarang. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 14(3), 439-448
- Pramesti, D.S., & Puspikawati, S. I. 2020. Analisis Uji Kekerusuhan Air Minum Dalam Kemasan Yang Beredar Di Kabupaten Banyuwangi. Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 11(2), 75-85.
- Prasetyo, E. A. 2005. Keasaman minuman ringan menurunkan kekerasan permukaan gigi. Dental Journal. Vol 38 (2). Hal: 60-63
- Pulungan, A.F., & Wahyuni, S. 2021. Analisis Kandungan Logam Kadmium (Cd) Dalam Air Minum Isi Ulang (AMIU) di Kota Lhokseumawe, Aceh. AVERROUS: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh, 7(1), 75-83
- Rahayu, W. P, Nurjanah, S., & Komalasari, E. 2018. *Escherichia coli*: Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko. IPB Press. Bogor. Indonesia
- Sahiddin, L. O., Aba, L., Eso, R., Okto, A., Alfirman, & Andimbara, L. O. 2024. Analisis Kandungan Kapur (CaCO₃) Pada Sumber Air Bersih di Kelurahan Tampo Kecamatan Napabalano, Kabupaten Muna. Jurnal Rekayasa Geofisika Indonesia, 6(1), 51-61.
- Sari, A. D. R., & Wibowo, Y. M. 2025. Analisis Kadar Nitrit (NO₂-) Dan Nitrat (NO₃-) Pada Air Sumur Secara Spektrofotometer Sinar Tampak. Jurnal Kimia dan Rekayasa, 5(2), 65-70.
- Sari, M., & Huljana, M. (2019). Analisis Bau, Warna, TDS, pH, dan Salinitas Air Sumur Gali di Tempat Pembuangan Akhir. ALKIMIA : Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan, 3(1), 1-5.
- Setyorini, H. A., & Kurniyati. 2006. Gambaran Kadar Besi Dalam Sumber Air Rumah Tangga di Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi. Media Litbang Kesehatan, 16(2), 37-42.
- Sutrisno, T., & Suciastuti, E. 2010. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Zikra, W., Amir, A., & Putra, A.E. 2018. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* (E.coli) pada Air Minum di Rumah Makan dan Café di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang. Jurnal Kesehatan Andalas, 7(2), 212-216.