

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI KONSENTRASI TAWAS ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) TERHADAP KUALITAS AIR SUMUR GALI DI DESA PULAU BERINGIN KECAMATAN PULAU BERINGIN KABUPATEN OKU SELATAN TAHUN 2025

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis



JIANKEKE SUPRIYADI
PO.71.34.2.21.038

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN PALEMBANG
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
TAHUN 2025**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan elemen esensial bagi kehidupan manusia, di mana ketersediaannya dalam jumlah yang memadai sangat diperlukan untuk mempertahankan kelangsungan hidup. Pencemaran air dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan, termasuk memicu berbagai penyakit. Namun, keterbatasan akses menyebabkan banyak masyarakat tetap menggunakan air dengan kualitas yang tidak memenuhi standar. Kondisi ini berpotensi menimbulkan dampak buruk terhadap kesehatan masyarakat secara keseluruhan (Sunarto, 2021).

Sumur gali merupakan salah satu fasilitas penyediaan air bersih yang telah lama digunakan oleh masyarakat dan masih banyak dimanfaatkan hingga saat ini, terutama di wilayah pedesaan serta daerah perkotaan tertentu. Sumur ini menjadi pilihan utama bagi masyarakat karena proses pembuatannya yang relatif sederhana, tidak memerlukan teknologi canggih, serta dapat dilakukan secara mandiri dengan menggunakan peralatan yang mudah diperoleh. Selain itu, biaya pembangunan sumur gali cenderung lebih terjangkau dibandingkan dengan sumber air lainnya, sehingga banyak rumah tangga yang mengandalkannya sebagai sumber air utama.

Secara umum, pembuatan sumur gali dilakukan dengan menggali tanah secara vertikal hingga mencapai lapisan tanah yang memiliki kandungan air di bawah permukaan. Kedalaman sumur gali dapat bervariasi tergantung pada kondisi geologi dan keberadaan sumber air tanah di suatu wilayah. Meskipun sumur gali masih menjadi sumber air yang banyak digunakan, kualitas air yang dihasilkan sangat bergantung pada faktor lingkungan sekitarnya, seperti tingkat pencemaran

tanah dan keberadaan sumber pencemar di sekitar lokasi sumur. Oleh karena itu, pemeliharaan dan perlindungan sumur gali dari kontaminasi merupakan hal yang penting untuk memastikan kualitas air tetap layak digunakan (Dwijosaputro 1981, dalam Rasiantami, 2019).

Ketika musim kemarau, air sumur adalah sumber mata air terutama di daerah pedesaan, di mana akses terhadap air bersih dari sumber lain seringkali terbatas. Meskipun di desa sudah ada PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum), tetapi penyaluran air bersih dari PDAM sifatnya bergilir pada jam-jam tertentu. sehingga masyarakat desa tetap menggunakan sumur (air tanah) untuk keperluan sehari-hari (Ruf dan Nugroho, 2021 dalam Alfiyyah, 2024).

Air sumur gali dapat dikatakan bersih bila memenuhi tiga parameter yaitu parameter fisik yang meliputi bau, rasa, warna dan pH. Parameter kedua adalah parameter kimia yang meliputi kimia organik dan anorganik yang mengandung logam seperti Fe, Cu, Mn dan lain-lain. Parameter ketiga adalah parameter bakteriologi yang terdiri dari koliform fekal dan koliform total (Waluyo, 2013 dalam Kartini dan Indrawati, 2018).

Mangan adalah salah satu logam yang sering dijumpai di kulit bumi dan sering terdapat bersamaan dengan besi. Mangan terlarut di dalam air tanah dan air permukaan yang sedikit oksigen, sehingga kadar mangan yang terdapat di dalam air mencapai nilai baku mutu lingkungan. Kandungan mangan dalam air melebihi batas akan menyebabkan dampak negatif yaitu dapat menimbulkan rasa dan bau logam yang amis pada air minum, terdapat warna kecoklat-coklatan pada pakaian yang berwarna putih dan pakaian lainnya, menyebabkan gangguan fungsi hati, dan sebagainya (Tampubolon, M. G, 2017 dalam Awliahasanah *et al.*, 2021).

Logam berat dapat menimbulkan gangguan kesehatan yang bergantung pada lokasi ikatan logam berat dalam tubuh serta tingkat dosis paparan yang diterima. Efek toksik yang dihasilkan oleh logam berat berpotensi menghambat fungsi enzim, sehingga mengganggu proses metabolisme dalam tubuh. Selain itu, paparan logam berat juga dapat memicu reaksi alergi, bersifat mutagenik, teratogenik, atau karsinogenik, baik pada manusia maupun hewan (Alfian, 2017).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes) Nomor 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi kadar maksimum mangan (Mn) yang diperbolehkan dalam air adalah 0,1 mg/L.

Aluminium Sulfat lebih dikenal masyarakat dengan sebutan tawas. Senyawa ini tersusun dari ikatan sulfat ganda aluminium dan kalium. Pada proses pengolahan air bersih, dimana tahap penjernihan air masih menguntungkan jika menggunakan alum atau tawas. Alum dapat bereaksi dengan air yang ber pH asam (Desviani, 2012 dalam Awliahasanah *et al.*, 2021). Kemampuan Aluminium sulfat dalam mereduksi limbah logam berat Fe, Mn dan Cr^{6+} memiliki tingkat keefektifitasan yang cukup baik dan harga yang relatif terjangkau (said, 2009 dalam ferdiansyah, dkk, 2023).

Berdasarkan dari hasil penelitian Alfiyyah. L (2024) didapatkan rata-rata kandungan kadar besi (Fe) pada air sumur gali di desa lubuk lancang kecamatan suak tapeh kabupaten banyuasin tahun 2024 dengan penambahan tawas $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 1,37 mg/L, median nya adalah 1,49 mg/L, dengan standar deviasi sebesar 0,98 mg/L, untuk kadar minimum dan maksimum nya adalah sebesar 0,34 mg/L dan 2,29 mg/L. Sehingga, dapat disimpulkan sumur dengan penambahan tawas

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ berpengaruh secara signifikan terhadap kandungan kadar besi (Fe) terlarut pada air sumur gali.

Menurut Penelitian Amalia *et al.*, (2016) yang dilakukan di Desa Dukuhlo, Kecamatan Lebaksiu, Kabupaten Tegal, mengamati efek berbagai dosis tawas terhadap kekeruhan air sumur gali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah penambahan tawas dengan dosis 10 mg/L hingga 40 mg/L, nilai pH air sumur berkisar antara 4,3 hingga 5,6. Ini menunjukkan penurunan pH yang signifikan dibandingkan dengan kondisi awal sebelum penambahan tawas.

Penurunan pH ini terjadi karena tawas, ketika dilarutkan dalam air mengalami hidrolisis dan menghasilkan asam yang meningkatkan keasaman air. Oleh karena itu, penting untuk memantau pH air setelah penambahan tawas.

Untuk parameter bakteriologi berdasarkan hasil penelitian Rizki *et al.*, (2022) tentang Optimasi peningkatan kualitas air sumur gali melalui penggunaan tawas (Aluminium Sulfate) terhadap *Escherichia coli*. Tawas dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% berpengaruh terhadap jumlah *Escherichia coli* pada air sumur. Semakin tinggi konsentrasi tawas semakin baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* pada air sumur. Hasil uji anova terhadap kandungan *E. coli* dengan berbagai konsentrasi di peroleh nilai $P\ 0,000 < \text{nilai alpha } 0,05$ sehingga menunjukkan ada perbedaan yang signifikan konsentrasi yang diamati.

Menurut data Badan Pusat Statistik (Badan Pusat Statitika, 2024) Kabupaten OKU Selatan, Desa Pulau Beringin, Kecamatan Pulau Beringin, Kabupaten OKU Selatan, merupakan salah satu wilayah yang masih mengandalkan air sumur gali sebagai sumber utama untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat. Desa-desa di wilayah ini umumnya memiliki keterbatasan akses

terhadap jaringan air bersih yang memadai. Sebagian besar penduduk menggunakan sumur gali tradisional sebagai solusi praktis untuk kebutuhan domestik seperti memasak, mencuci, mandi, dan terkadang bahkan untuk konsumsi (Badan Pusat Statitika, 2024).

Keterlibatan masyarakat dalam pemeliharaan sumur gali dan upaya pengolahan air sederhana, seperti penyaringan atau penggunaan koagulan, dapat membantu meningkatkan kualitas air yang digunakan sehari-hari. Di sisi lain, pemerintah daerah perlu mendorong pembangunan infrastruktur air bersih dan sanitasi yang lebih baik untuk mendukung kehidupan masyarakat yang lebih sehat dan produktif (Badan Pusat Statitika, 2024).

Berdasarkan hasil observasi awal, air sumur gali yang digunakan oleh masyarakat di Kepulauan Beringin untuk kebutuhan air bersih masih belum memenuhi standar kesehatan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes) Nomor 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan. Salah satu indikasinya adalah munculnya endapan dan noda kekuningan pada dinding bak mandi setelah air ditampung dalam waktu tertentu. Selain itu, air sumur berbau seperti besi karat.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis ingin melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan variasi konsentrasi tawas $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ terhadap kualitas air pada air sumur gali di desa Pulau beringin, Kec.Pulau Beringin, Kab. OKU Selatan tahun 2025.

B. Rumusan Masalah

Diketahuinya pengaruh penambahan variasi konsentrasi tawas $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (3 mg/L, 4 mg/L, dan 5 mg/L) terhadap kualitas air sumur gali di kepulauan

Beringin Kecamatan Pulau Beringin Kecamatan Pulau Beringin Kabupaten OKU Selatan.

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana distribusi statistik deskriptif kualitas air sumur gali di Kepulauan Beringin Kecamatan Pulau Beringin Kecamatan Pulau Beringin Kabupaten OKU Selatan dengan penambahan Tawas $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$?
2. Bagaimana kualitas air sumur gali di Desa Kepulauan Beringin, Kecamatan Pulau Beringin, Kabupaten OKU Selatan berdasarkan tingkat penambahan konsentrasi tawas $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (3 mg/L, 4 mg/L, dan 5 mg/L)?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketahui pengaruh variasi konsentrasi tawas $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ pada tingkat konsentrasi 3 mg/L, 4 mg/L, dan 5 mg/L terhadap kualitas air sumur gali di Desa Kepulauan Beringin, Kecamatan Pulau Beringin, Kabupaten OKU Selatan.

2. Tujuan Khusus

1. Diketahui distribusi statistik deskriptif kualitas air sumur gali di Kepulauan Beringin Kecamatan Pulau Beringin Kecamatan Pulau Beringin Kabupaten OKU Selatan dengan penambahan Tawas $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$?
2. Diketahui kualitas air sumur gali di Desa Kepulauan Beringin, Kecamatan Pulau Beringin, Kabupaten OKU Selatan berdasarkan tingkat penambahan konsentrasi tawas $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (3 mg/L, 4 mg/L, dan 5 mg/L).

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif untuk masyarakat berupa informasi penting tentang konsentrasi tawas terhadap kualitas air pada air sumur gali dan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang Kimia Kesehatan dan menerapkan ilmu yang telah didapatkan selama perkuliahan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang.

2. Manfaat Aplikatif

Sebagai bahan pembelajaran dan informasi bagi dosen, staff, dan mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Palembang, khususnya di bidang Kimia Air, Makanan dan Minuman. Pada masyarakat, penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi yang berguna dalam upaya meningkatkan akses masyarakat terhadap air bersih yang aman dan berkualitas serta memberikan informasi kepada masyarakat tentang adanya kandungan Mangan pada Air Sumur Gali di Desa Pulau Beringin.

F. Ruang Lingkup

Penelitian ini mencakup bidang Kimia Air, Makanan dan Minuman. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian quasi eksperimental dengan pendekatan *one group pre-post* design. Penelitian ini menggunakan sampel air sumur gali di Kepulauan Beringin. Parameter yang diamati mencakup kadar Mangan, pH, bau, rasa dan warna air sebelum dan sesudah perlakuan. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Februari s.d Mei 2025. Pemeriksaan dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat. Teknik sampling yang

digunakan yaitu *Purposive Sampling*. Metode yang digunakan untuk pemeriksaan kadar mangan yaitu menggunakan ICP-AES (*Inductively Coupled Plasma–Atomic Emission Spectroscopy*) atau Spektroskopi Emisi Atom Plasma Terinduksi. Tujuan dari penelitian ini adalah diketahuinya pengaruh variasi konsentrasi tawas terhadap kualitas air pada air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan tawas.

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk memahami metode pengolahan sederhana yang dapat menghasilkan air bersih sesuai dengan standar yang ditetapkan. Temuan ini juga memberikan peluang untuk mengembangkan sistem penyediaan air bersih yang mudah dioperasikan dan dirawat dengan biaya yang terjangkau bagi masyarakat. Dengan pendekatan ini, diharapkan pemanfaatan air bersih dapat terus berlanjut secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Awliahasanah, R., Sari, D. N. S. N., Yanti, D., Azrinindita, E. D., Ghassani, D., Maulidia, N. S., & Sulistiyorini, D. (2021). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Mangan Pada Air Sumur Warga Kota Depok. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 1(2), 80–86. <https://doi.org/10.36086/salink.v1i2.1051>
- Adhitasari, D., dan Andrijanto, E. (2020). Pengaruh Koagulan Tawas terhadap Penurunan Konsentrasi Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada Air Sumur Gali. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(2), 45–51.
- Alfiyyah, L. (2024). Pengaruh Konsentrasi Tawas $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ terhadap Kandungan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Gali di Desa Lubuk Lancang Kecamatan Suak Tapeh Kabupaten Banyuasin Tahun 2024. Skripsi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Poltekkes Kemenkes Palembang.
- Alfian, Z. (2017). Klarifikasi dan Identifikasi Unsur-Unsur Kimia Yang Terkandung Dalam Debu Erupsi Gunung Sinabung Kabupaten Tanah Karo Sumatera Utara. Pemikiran Guru Besar Universitas Sumatera Utara untuk Pembangunan. Usu Press. Medan. ISBN 979-458-989-0.
- Amalia, N., Rudijanto, H. (2016). Pengaruh Berbagai Dosis Tawas Terhadap Kekeruhan Air Sumur Gali Di Desa Dukuhlo Rt 1 Rw 6 Kec. Lebaksiu Kab. Tegal Tahun 2016.
- Aulia, W. (2024). Proses Penjernihan Air Menggunakan Tawas: Penerapan Sifat Koloid untuk Air Bersih.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Kecamatan Pulau Beringin dalam Angka (Pulau Beringin District in Figures).
- Dalimuthe, P. (2007). Penetapan Konsentrasi Tawas dalam Pengolahan Air Sungai Ular. Repositori Institusi USU. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/77097>
- Guo, J., Ma, J., dan Liu, W. (2011). Enhanced coagulation for removal of organic matter and manganese in surface water treatment. *Journal of Environmental Sciences*, 23(12), 2002–2008.
- Febrina, L., dan Ayuna, A. (2015). Universitas Muhammadiyah Jakarta Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. In Januari (Vol. 7, Issue 1).
- Ferdiansyah. Sofarini, D. Rahman, A. (2023). Poly Aluminium Chloride (PAC) dan Aluminium Sulfat (Tawas) dalam Penanganan Air Limbah Logam Berat di PT. Silo Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Aquatic* 6 (1). 59-6.

- Hapsari, D. (2021). Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan* 7 (1). 1-17.
- Isnaini, A. (2011). Universitas Indonesia. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Biologi, 24–25.
- Jovita, D. (2018). Analisis Unsur Makro (K, Ca, Mg) Mikro (Fe, Zn, Cu) Pada Lahan Pertanian Dengan Metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrofotometry (Icp-Oes). Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
- Kartini, M., dan Indrawati, R. (2018). Perbedaan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Gali di Dusun Wonodadi RT 07/ RW 10 yang diberi PAC dengan yang diberi Tawas. *JLK* 2 (1) (2018). 1-8.
- Kurniawan, H., dan Wirjosentono, B. (2017). Perbandingan Penggunaan Poli Aluminium Klorida (PAC) dan Tawas terhadap Turbiditas dan Kandungan Mangan (Mn) pada Air Baku di Instalasi Pengolahan Air (IPA) PDAM Tirtanadi Hamparan Perak. Kertas Karya Diploma. Univrsitas Sumatera Utara.
- Mandasari, N. (2019). Hubungan Jarak Septic Tank Dengan Jumlah Kandungan Bakteri Escherichia Colli Dalam Sumur Gali di Desa Klitih Kecamtan Plandaan Kabupaten Jombang. STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun.
- Nurisman, E., Minata, Tree. S. P., dan Meidina, S. (2023). Pengaruh rasio campuran bahan aditif terhadap perubahan kadar pH, TSS, Logam Fe, dan Mn pada proses pengolahan air asam tambang di KPL banko barat 13 PT bukit asam, tbk. . *Jurnal Teknik Kimia*, 29, 114–123.
- Nuraini, L., et al. (2018). Analisis Uji Organoleptik pada Kualitas Air Minum Rumah Tangga dengan Koagulasi Tawas. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 7(2), 50–57.
- Oemiati, N., Royan, N. (2023). Pengaruh Pemakaian Bahan Tambah Tawas Pada Air Rawa Terhadap Compressive Stength Beton. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun (2023). Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. 4 Januari 2023. Jakarta.
- Rahmadani, N., Syafri, M., dan Mustari, S. (2023). *Water And Sustainability Environment* Penerbit Fatima Press 2023. Parepare.
- Rasiantami, N. D., Yuliawati, R., dan Wahyuni, M. (2019). Karakteristik Fisik Sumur Gali di RT. 10 dan RT 18 Kelurahan Makroman.

- Rizki, Z., Syahnita, H., dan Rahmad, M. U. (2022). Optimasi peningkatan kualitas air sumur gali melalui penggunaan tawas (Aluminium Potassium Sulfate) terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 3(1), 22. <https://doi.org/10.30867/gikes.v3i1.715>.
- Sari, N., et al. (2021). Efektivitas Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Tawas terhadap Parameter Fisik Air Sumur Gali. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 33–41.
- Setiawan, A. B., Widiarti, I. W., Aji, W., Kristanto, D. (2021). Evaluasi Tempat Pemrosesan Akhir Ngronggo Berdasarkan Penilaian Indeks Risiko Lingkungan di Kelurahan Kumpulrejo dan Randuacir, Kecamatan Argomulyo, Kota Salatiga, Provinsi Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan Ke-III*. In Fakultas Teknologi Mineral.
- Suhartini, S., dan Purnamasari, D. (2020). Efektivitas Koagulan Alami dan Tawas dalam Menurunkan Kadar Logam Berat pada Air Limbah Domestik. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(1), 45–54.
- Sunarto, N. D. (2021). Analisis Kandungan Zat Besi Dan Kadar Mangan Pada Air Sumur Masyarakat Di Dusun V Bandar Klippa Percut Sei Tuan.
- Tandiarrang, R., et al. (2016). Pengaruh pH terhadap Proses Pengendapan Mangan dalam Air Menggunakan Koagulan Tawas. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 22(3), 157–164.
- Zhu, J., et al. (2020). Effects of Aluminum Sulfate Coagulation on pH and Removal of Heavy Metals in Wastewater Treatment. *Environmental Technology & Innovation*, 17, 100564.