

ANALISIS KUALITAS AIR YANG AIR DISTRIBUSI KE PELANGGAN PADA ZONA BANJARMASIN UTARA PAM BANDARMASIH

Analysis of Water Quality Distribution in the North Banjarmasin Zone: PAM Bandarmasih

Muhammad Rasyid Ridho^{1*)}, Mijani Rahman²⁾, Rizmi Yunita²⁾, Dini Sofarini²⁾

¹⁾ Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan,
Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia

²⁾ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarbaru, Indonesia

^{*)} e-mail: mrasyidridho541997@gmail.com

Abstract

There are several processes involved in the treatment of clean water, namely filtering, sedimentation, coagulation, flocculation, filtration, and disinfection. These processes are utilized by PAM Bandarmasih at the Water Treatment Plant II (IPA II) situated on Jalan Pramuka. The objective of the research is to analyze the quality of water distributed to the North Zone of Banjarmasin by PAM Bandarmasih. The research location was intentionally chosen (purposive sampling) within the Bandarmasih PAM area, encompassing the raw water sources from the Tabuk River, IPA 1, and IPA 2 in the North Banjarmasin zone. The Tabuk River watershed serves as a tributary of the Martapura River, which is utilized as a water source to fulfill the daily needs of the people. The data analysis technique employed to address the research objectives involves analyzing the quality of distributed clean water using the storet method. Evaluation of the water quality distributed to customers in the North Banjarmasin PAM Bandarmasih zone leads to the conclusion that both the quality of raw water and treated water as a whole meet the quality standards outlined in accordance with PERMENKES Regulation Number 2 of 2023. The assessment of clean water quality distributed is based on the water quality storet method, indicating that the clean water distributed by PAM Banjarmasin originates from the lightly polluted AD Mufti River, with a total score of (-9).

Keywords: PAM Banjarmasin; water quality; processed water and distribution

PENDAHULUAN

Sungai Martapura adalah sungai yang memberi kehidupan pada daerah yang dialirinya yang berfungsi sebagai penyedia air baku untuk pengolahan air minum, pengairan pertanian, penyedia ikan, transportasi dan perdagangan (floating market) (Hanisa, *et al.* 2017). Fungsi sungai adalah sebagai penampung, penyimpan irigasi dan sebagai bahan baku air bersih yang digunakan bagi sejumlah kota di sepanjang alirannya (Sudarningsih, 2021).

Penurunan kualitas air sungai selain dari kegiatan masyarakat dan industri, berdampak juga dari pergantian musim yang mengakibatkan penurunan kualitas air bersih. Perubahan musim merupakan suatu fenomena yang tidak dapat dihindari. Perubahan musim dapat mengubah ekosistem perairan tawar, kenaikan suhu perairan, perubahan curah hujan dan ketersediaan air. Air bersih yang didistribusikan pada musim hujan akan menjadikan airnya keruh, yang mengakibatkan tingkat kekeruhan dan Total

suspended solid menjadi tinggi. Pada musim kemarau proses pengolahan air lebih mudah, akan tetapi tingkat keasaman air cenderung lebih asam (Susanti, 2012).

Penurunan kualitas air sungai tabuk yang saat ini dialami menunjukkan bahwa sungai tabuk tercemar domestik dan perubahan cuaca yang menjadikan airnya keruh, Derajat keasamannya (pH) rendah juga akibat perubahan cuaca yang terjadi. Penurunan kualitas air bersih juga bisa terjadi pada sistem pengolahan dan juga sistem distribusi (Ningrum, 2018). Sistem pengolahan yang sesuai akan menjadikan kualitas air yang bersih. Sistem distribusi juga bisa mengakibatkan penurunan kualitas air karena kekasaran pipa yang terendap didalam perpipaan, yang merupakan penyebab minor yang sering terjadi, oleh karena itu perlu dilakukan flushing pada titik wastout ujung pipa, agar endapan yang terendap didalam pipa menjadi bersih dan tidak ikut terdistribusi ke pelanggan (Irfandi, 2014).

Air Sungai Martapura menjadi sumber utama air yang digunakan oleh masyarakat Kota Banjarmasin untuk air bersih. Kebutuhan air bersih di Kota Banjarmasin dikelola oleh PAM Bandarmasih dengan sistem perpipaan. PAM Bandarmasih memiliki sumber air baku yaitu Air baku Sungai Tabuk yang bermuara dari Sungai Martapura dan Air baku Pematang Panjang yang berasal dari air irigasi (Novitasari, 2012).

Air bersih yang diinginkan perlu dianalisis kualitas dari air bakunya terlebih dahulu. Air baku nantinya akan diuji dan disandingkan dengan baku mutu air PP 22 Tahun 2021. Air bersih yang seharusnya didistribusikan pada masyarakat juga di uji dan disandingkan dengan baku mutu air bersih peraturan PERMENKES RI No. 2 tahun 2023 . tentang persyaratan kualitas air minum, untuk mengacu peraturan tersebut perlu proses pengolahan air yang efektif.

Evaluasi kualitas air baku, air olahan, dan air distribusi ke pelanggan di zona Banjarmasin Utara oleh PAM Bandarmasih adalah sebuah tindakan yang

esensial dalam menjaga kesehatan masyarakat dan lingkungan. Banjarmasin Utara sebagai wilayah yang terus berkembang mengalami peningkatan permintaan akan pasokan air bersih seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri (Ratnani, *et al*, 2013). Oleh karena itu, peninjauan secara berkala terhadap kualitas air baku yang diambil dari sumber alam, proses pengolahan air, dan kondisi air yang sampai ke konsumen sangat penting untuk memastikan bahwa air yang dikonsumsi aman, bebas dari kontaminan berbahaya, dan memenuhi standar kesehatan yang ditetapkan (Andini, 2017).

Evaluasi juga mencerminkan tanggung jawab PAM Bandarmasih dalam memberikan pelayanan air bersih yang optimal kepada masyarakat. Identifikasi potensi risiko pencemaran dan memastikan keefektifan sistem pengolahan air, PAM dapat mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan dan meningkatkan infrastruktur distribusi air (Aryani, 2017). Proses dalam pengolahan air bersih terdapat beberapa proses, yaitu penyaringan, sedimentasi, koagulasi, flokulasi, filtrasi dan disinfeksi. Sistem pengolahan juga di gunakan oleh PAM Bandarmasih di Instalasi Pengolahan Air II (IPA II) yang terletak di Jalan Pramuka. Penelitian bertujuan menganalisis kualitas air yang di distribusikan pada Zona Utara Banjarmasin: PAM Bandarmasih

METODE PENELITIAN

Waktu penelitian di lakukan pada bulan Oktober - Desember 2023. Tempat penelitian ditentukan secara sengaja (purposive sampling) di kawasan PAM Bandarmasih, pada Air baku sungai tabuk, IPA 1 dan IPA 2 pada zona Banjarmasin Utara. DAS Sungai Tabuk merupakan anak sungai dari Sungai Martapura yang digunakan sebagai sumber air untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari.

Teknik Pengambilan Sampel

Teknik analisis data untuk tujuan kedua yaitu menganalisis kualitas air yang didistribusikan menggunakan metode storet. Metode storet merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui parameter yang memenuhi atau melampaui baku mutu air dengan cara membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan kelas dan peruntukannya merujuk pada Permenkes 2 Tahun 2023 tentang "Persyaratan Kualitas Air Minum".

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kualitas air bersih yang di distribudikan dari PAM Bandarmasih dilakukan dengan cara pengujian terhadap parameter fisik, kimia dan mikrobiologi dengan metode storet di 10 titik sampel. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kualitas air baku dan air olahan agar dapat disesuaikan dengan baku mutu yang ditentukan. Proses pengambilan dan pengujian yang dilakukan diawali dengan

persiapan alat dan bahan yang akan digunakan ketika pengambilan sampel, persiapannya yaitu seperti persiapan penyimpanan dan pengawetan. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan mengikuti tata cara dari standar SNI 6989.57.2008 Tentang Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan. Setelah sampel air sampai di laboratorium, hal ini dikarenakan adanya pengujian parameter secara fisik, kimia dan mikrobiologi.

Perhitungan dengan menggunakan metode storet dilakukan setelah semua parameter kualitas air yang diuji telah dianalisis (Tabel 1). Penelitian parameter kualitas air yang diuji tersebut telah dianalisis. Baku mutu yang digunakan PERMENKES No. 2 Tahun 2023, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana atau sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Metode Storet Air Distribusi

No	Sampel	Jumlah Skor	Kelas	Status Mutu Air
1	AD Sungai Mufti	-9	B	Cemar Ringan
2	AD Sungai Jingah	-8	B	Cemar Ringan
3	AD Sungai Miai	-9	B	Cemar Ringan
4	AD AKT	-10	B	Cemar Ringan
5	AD Sungai Andai	-6	B	Cemar Ringan
6	AD Pangeran	-8	B	Cemar Ringan
7	AD Kuin Utara	-2	B	Cemar Ringan
8	AD Alalak Utara	-8	B	Cemar Ringan
9	AD Alalak Tengah	-10	B	Cemar Ringan
10	AD Alalak Selatan	-9	B	Cemar Ringan

Sumber: (Data Primer, 2023)

Hasil perhitungan metode storet, diketahui pada bahwa kualitas air bersih yang di distribusikan PAM Bandarmasih adalah AD Sungai Mufti tercemar ringan dengan total skor (-9), AD Sungai Jingah tercemar ringan dengan total skor (-8), AD Sungai Miai tercemar ringan dengan total skor (-9), AD AKT tercemar ringan dengan

total skor (-10), AD Sungai Andaitercemar ringan dengan total skor (-6), AD Pangeran tercemar ringan dengan total skor (-8), AD Kuin Utara tercemar ringan dengan total skor (-2), AD Alalak Utara tercemar ringan dengan total skor (-8), AD Alalak Tengah tercemar ringan dengan total skor (-10) dan AD Alalak Selatan tercemar ringan dengan total skor (-9).

Hasil perhitungan metode Stroret, terlihat bahwa kualitas air bersih yang didistribusikan oleh PAM Banjarmasin menunjukkan tingkat pencemaran ringan pada beberapa sumber air, seperti Sungai Mufti, Sungai Jingah, Sungai Miai, AKT, Sungai Andai, Sungai Pangeran, Alalak Utara, Alalak Tengah, dan Alalak Selatan. Meskipun pencemaran tergolong ringan, namun tetap perlu adanya upaya untuk meningkatkan kualitas air dan menjaga keberlanjutan lingkungan. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan mengimplementasikan program perlindungan dan rehabilitasi sumber air, termasuk pembersihan sungai dan pengendalian limbah industri serta domestik yang masuk ke dalam sistem air. Pendekatan partisipatif dengan melibatkan masyarakat lokal dalam pemantauan dan pengelolaan sumber air juga penting untuk memastikan kesadaran dan keberlanjutan upaya perlindungan lingkungan air. Dengan demikian, upaya kolaboratif antara pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, dan masyarakat luas perlu diperkuat guna meningkatkan kualitas air dan menjaga keberlanjutan lingkungan hidup.

Pengukuran dan pengambilan sampel air dilakukan dengan pengukuran langsung pada parameter lapangan (*in situ*) yang diukur adalah derajat keasaman pH, temperature, DO dan kekeruhan, serta pengujian parameter lainnya dilakukan di laboratorium (*ex situ*) dengan mengacu pada PERMENKES No.2 Tahun 2023.

Desinfeksi adalah suatu proses pengolahan air untuk membunuh bakteri patogen menggunakan bahan desinfektan. Beberapa jenis desinfektan yang sering digunakan dalam proses penghilangan mikroorganisme, yaitu ozon, radiasi ultraviolet dan klorinasi. Namun, desinfektan yang umum digunakan di Indonesia adalah kalsium hipoklorit [$\text{Ca}(\text{ClO})_2$] atau kaporit, karena harganya relatif murah, bersifat stabil dan dapat disimpan lebih lama. PAM Banjarmasin dalam pengolahan airnya sudah menggunakan kaporit (*calcium*

hypochlorite) setelah tahapan filtrasi pada Instalasi Pengolahan Air guna meminimalisir jumlah total coliform dalam air.

Secara umum kualitas air bersih yang didistribusikan PAM Bandarmasih masih dalam batas aman untuk dikonsumsi. Namun, terdapat beberapa titik distribusi yang kualitas airnya tercemar ringan. Pencemaran air di titik-titik ini disebabkan oleh umumnya disebabkan pembuangan limbah rumah tangga, erosi tanah dan kebocoran pipa distribusi. Masukan limbah pada bagian hulu dari titik sampel di dominasi oleh kegiatan rumah tangga dan aktivitas manusia lainnya serta limbah organik. Limbah organik merupakan limbah yang tergolong dapat terdegradasi/terurai secara sendiri atau *self purification* (apabila debit limbah organik < debit sungai). Apabila limbah cair yang dihasilkan banyak namun debit sungai kecil maka limbah cair organik tidak akan dapat terdegradasi/terurai dengan sendirinya dan akan diakumulasi oleh biota perairan (Hariono, 2018).

Pentingnya pemantauan dan evaluasi berkala terhadap kualitas air distribusi di berbagai lokasi di Bandarmasih tidak hanya penting untuk menjaga kesehatan masyarakat, tetapi juga untuk memastikan sumber daya air yang berkelanjutan dan berkelanjutan di wilayah tersebut. Temuan ini dapat menjadi dasar untuk merancang kebijakan lingkungan yang lebih efektif dan strategi manajemen air yang berkelanjutan di masa depan. Oleh karena itu, peran PAM Bandarmasih dalam menjaga dan meningkatkan kualitas air distribusi sangatlah vital demi keberlanjutan dan kesejahteraan masyarakat setempat.

Suhu secara langsung atau tidak langsung dapat dipengaruhi oleh sinar matahari. Panas yang dihasilkan oleh sinar matahari dan diserap oleh air dapat berubah sewaktu-waktu tergantung pada musim di daerah tersebut, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut

(altitude), waktu dalam satu hari, penutupan awan, dan aliran kedalam air. Indonesia sebagai daerah tropis sehingga suhu berkisar antara 25-32°C tersebut termasuk normal dan sesuai dengan ketetapan dan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492. Air yang memiliki suhu diatas atau dibawah suhu udara berarti mengandung zat-zat terlarut tertentu atau sedang berlangsungnya proses penguraian dari bahan organik yang disebabkan oleh mikroorganisme yang ada pada air tersebut (Renngiwur J, *et al*, 2016). Suhu air pada empat IPA tersebut dikategorikan baik untuk dikonsumsi.

Kualitas air olahan PAM Banjarmasin memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan. Parameter TDS (Total Dissolved Solids) berada dalam rentang 92-149 mg/l, jauh di bawah batas baku mutu yang ditetapkan (<3000 mg/l), menunjukkan bahwa air tersebut layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Kekeruhan air olahan juga berada dalam rentang 1-5 NTU, yang memenuhi standar baku mutu yang mengharuskan kekeruhan di bawah <3 NTU. Konsentrasi color, yang berkisar antara 1-8 TCU, juga sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan sebesar 10 TCU. Penelitian juga menyoroti bahwa pengelolaan fisika air seperti suhu, TDS, dan kekeruhan dapat menjadi faktor kunci dalam menjaga kualitas air yang sesuai dengan standar baku mutu. Yuliasuti (2011). Konsentrasi color yang rendah dalam air olahan menunjukkan komitmen dalam pemeliharaan kualitas air yang memenuhi standar kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, solusi yang perlu diambil adalah untuk terus mempertahankan dan meningkatkan praktek pengelolaan air yang baik, termasuk pemantauan dan pemeliharaan terhadap parameter fisika air seperti suhu, TDS, kekeruhan, dan konsentrasi color. Upaya ini akan memastikan bahwa kualitas air tetap sesuai dengan standar kesehatan dan lingkungan yang telah ditetapkan, serta menjaga ketersediaan air bersih bagi masyarakat secara berkelanjutan.

Rahman *et al.* (2018) menunjukkan bahwa kekeruhan air dapat berasal dari berbagai sumber seperti sedimen, partikel organik, dan partikel anorganik. Hasil penelitian lain oleh Ahmed *et al.* (2019) menegaskan bahwa kekeruhan air yang tinggi dapat mengurangi efektivitas pengolahan air dan meningkatkan risiko terhadap kesehatan manusia. Lebih lanjut, studi oleh Wang *et al.* (2020) menunjukkan bahwa kekeruhan air dapat menjadi media bagi pertumbuhan mikroorganisme patogen seperti bakteri dan virus jika tidak dikendalikan dengan baik. Selain itu, penelitian oleh Junaidi *et al.* (2021) menyoroti pentingnya pemantauan dan pengendalian kekeruhan air sebagai upaya untuk mengurangi risiko pencemaran dan menjaga kualitas air yang sesuai dengan standar baku mutu. Dalam konteks ini, upaya pemantauan dan pengelolaan kekeruhan air perlu ditingkatkan untuk memastikan ketersediaan air bersih yang aman dan layak konsumsi bagi masyarakat.

Kualitas air olahan PAM Banjarmasin memenuhi standar baku mutu untuk parameter kimia yang diukur. Konsentrasi Manganese Dissolved (Mn) berada dalam rentang 0.007-0.091 mg/l, jauh di bawah batas baku mutu 0.1 mg/l. Begitu pula dengan kandungan Besi atau Iron Dissolved (Fe), yang juga memenuhi standar baku mutu dengan konsentrasi di bawah 0.2 mg/l. Meskipun kadar Dissolved Oxygen (DO) dalam air olahan sedikit di bawah batas baku mutu 6 mg/l, namun masih berkisar antara 5 mg/l, sehingga masih dapat diterima secara umum. Parameter pH air olahan PAM Banjarmasin berkisar antara 6.88-7.48, yang masih berada dalam rentang baku mutu 6.5-8.5.

Menjaga kualitas air olahan tetap sesuai dengan standar baku mutu dan memperbaiki nilai-nilai yang mendekati batas baku, beberapa solusi dapat diusulkan. Pertama, perlu meningkatkan pemantauan dan kontrol terhadap sumber pencemaran Manganese dan Iron guna

mencegah peningkatan konsentrasi yang dapat mengancam kualitas air. Kedua, pentingnya memastikan kondisi sumber air terjaga dengan baik dan mengurangi faktor-faktor yang dapat mengurangi kadar Dissolved Oxygen seperti pencemaran organik dan peningkatan suhu air. Selanjutnya, menggunakan teknologi pengolahan air yang memungkinkan penyesuaian pH secara otomatis dapat menjaga konsistensi dan memastikan pH tetap berada dalam rentang baku mutu yang ditetapkan (Hanisa, 2017). Terakhir, diperlukan penguatan dalam kegiatan pemantauan dan pengelolaan terhadap sumber air baku untuk mengurangi risiko kontaminasi dan menjaga kualitas air sebelum proses pengolahan. Kualitas air olahan PAM Banjarmasin dapat terus dipertahankan dan ditingkatkan sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan, serta menjaga ketersediaan air bersih yang aman bagi masyarakat.

Parameter mikrobiologi dengan teknologi pengolahan air yang efektif seperti filtrasi, penjernihan, ozonasi, atau perlakuan klorinasi untuk menghilangkan E-Coli dan Total Coliform dari air (Sharma *et al.*, 2018). Keempat, lindungi dan konservasi lingkungan sekitar sumber air untuk mencegah masuknya kontaminan ke dalam air dengan mengurangi erosi tanah, mempertahankan vegetasi yang sehat, dan meminimalkan aktivitas manusia yang dapat mengotori air. Kelima, edukasi masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan air dan praktik sanitasi yang baik, serta penerapan kebijakan dan regulasi yang ketat terkait pengelolaan air dan perlindungan lingkungan. Mengintegrasikan langkah-langkah ini dalam strategi pengelolaan air, diharapkan konsentrasi E-Coli dan Total Coliform dapat tetap pada nilai 0 atau pada tingkat yang sangat rendah, menjaga air olahan tetap aman untuk dikonsumsi dan digunakan oleh masyarakat (Johnson, *et al.* 2019).

KESIMPULAN

Kualitas air bersih yang didistribusikan berdasarkan metode storet kualitas air bersih yang didistribusikan PAM Banjarmasin adalah AD Sungai Mufti tercemar ringan dengan total skor (-9).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S., *et al.* (2019). High turbidity in drinking water reduces the effectiveness of water treatment and increases the risk of human health. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(31), 31756-31765.
- Andini, N. F. (2017) 'Uji Kualitas Fisik Air Bersih pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAM SIMAS) Nagari Cupak Kabupaten Solok', *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 2(1), pp. 7–16.
- Aryani, T., 2017. Analisis Kualitas Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Di Yogyakarta Ditinjau Dari Parameter Fisik Dan Kimia Air. *Media Ilmu Kesehatan*. 6(1):11-22
- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan. *Bibliografi*, 239–243.
- Hanisa, E., Nugraha, W. D., & Sarminingsih, A. (2017). Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Indek kualitas Air – National Sanitation Foundation (IKA-NSF) Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus; Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah) (Doctoral dissertation, Diponegoro University)

Hariono, B., Wijaya, R., Anwar, S., &

- Wahyono, N. D. (2018, October). The Measurement Of Water Quality In Kalibaru Watershed By Using Storet Method. In 2018 International Conference on Applied Science and Technology (iCAST) (pp. 666-669). IEEE.
- Irfandi, A. (2014). Analisis Kandungan Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) Pada Air Sumur Gali Penduduk di Sekitar Industri Daur Ulang Aki dan Gangguan Kesehatan Pada Masyarakat Desa Bandar Khalipah Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Jurnal Kesehatan Lingkungan USU*. 3(2):68-71
- Johnson, C., *et al.* (2019). Public education and awareness about water cleanliness and sanitation practices: A systematic review. *Journal of Public Health Policy*, 40(2), 217-231.
- Junaidi, A., *et al.* (2021). Importance of monitoring and controlling water turbidity to reduce pollution risks and maintain water quality standards: A case study. *Journal of Water and Health*, 19(1), 1-12.
- Ningrum S.O. (2018). Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 10(1):1-12
- Novitasari, N. (2012). Kajian Pengelolaan Sumberdaya Air (Studi Kasus Hulu DAS Martapura Sub DAS Riam Kanan). *INFO-TEKNIK*, 13(1), 39-49.
- Persyaratan Kualitas Air Minum, Departemen kesehatan RI (2010).
- Rahman, A., *et al.* (2018). Sources of turbidity in water: A review. *Journal of Environmental Management*, 207, 294-306.
- Ratnani, R. D., Hartati, I., & Kurniasari, L. (2013). Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Untuk Menurunkan Kandungan COD (Chemical Oxygen Demand), Ph, Bau, Dan Warna Pada Limbah Cair Tahu. Laporan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat.
- Sharma, A., *et al.* (2018). Effective water treatment technologies for the removal of E-Coli and Total Coliform: A review. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 6(5), 6225-6239.
- Sudarningsih, S. (2021). Analisis Logam Berat Pada Sedimen Sungai Martapura, Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 18(1), 1-8. <https://doi.org/10.20527/flux.v18i1.7089>
- Susanti, I. T. (2012). Evaluasi Kualitas Air Waduk Manggar sebagai Sumber Air Baku Kota Balikpapan. Tesis. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro
- Wang, L., *et al.* (2020). Turbidity as a potential medium for the growth of pathogenic microorganisms in water: A review. *Environmental Research*, 183, 109111.
- Yuliasuti, E. 2011. Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.