

Evaluasi Kualitas Sumber Air Bersih Alternatif di Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara

Mardewi Jamal^{1*}, Ika Meicahayanti², Tamrin¹, Agus Maryono³, Sharadiva Helia Putri²

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda, INDONESIA

²Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda, INDONESIA

³Departemen Teknik Sipil, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, INDONESIA

*Corresponding author: wie.djamal@gmail.com

INTISARI

Penduduk Kecamatan Sepaku mencapai 40.322 jiwa, meningkat sebesar 1,47% dibandingkan tahun sebelumnya yang berjumlah 39.738 jiwa. Meskipun demikian, ketersediaan air bersih masih belum merata di seluruh wilayah. Sumber air yang digunakan masyarakat 21,2% masyarakat menggunakan air dari Perusahaan Daerah Air Minum. Sisanya memanfaatkan sumber air alternatif seperti air sumur, air hujan, dan air sungai. Sumber air alternatif sebagai air bersih perlu mempertimbangkan aspek kuantitas, kontinuitas, dan terutama kualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kualitas dari sumber air alternatif yang digunakan oleh masyarakat sebagai salah satu langkah dalam mengimplementasikan teknologi Pemanen Air Hujan di Kecamatan Sepaku. Sampling air hujan, air sumur, dan air Perumdam mengacu pada SNI 8995:2021, sedangkan khusus untuk pengambilan sampel mikrobiologi mengacu pada SNI 9063:2022. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *grab* sampling, kemudian dilakukan pengujian secara *in situ* dan *ex situ*. Analisis parameter kualitas air secara *ex situ* akan mengacu pada Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi. Hasil pengujian terhadap sumber air alternatif yang digunakan oleh masyarakat menunjukkan bahwa air hujan lebih layak sebagai sumber alternatif di Kecamatan Sepaku dibandingkan air sumur. Penelitian ini dapat memberikan pemahaman mengenai kualitas dari sumber air baku yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber alternatif air bersih.

Kata kunci: Air Bersih, Kualitas, Sumber Alternatif

1 PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan primer bagi seluruh manusia. Namun, ketersediaan air bersih tidak merata di seluruh wilayah Indonesia, sementara kebutuhan air bersih terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Beberapa wilayah umumnya mengalami kekurangan air akibat terbatasnya sumber mata air, kualitas dari sumber mata air yang tidak memenuhi standar, dan musim kemarau yang berkepanjangan (Isyanto & Mulyadi, 2020; Chefany et al., 2024).

Penelitian ini berfokus pada Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara yang memiliki permasalahan ketersediaan air bersih dikarenakan sulitnya sumber air baku dan minimnya fasilitas sistem penyediaan air bersih. Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS (2024) penduduk Kecamatan Sepaku mencapai 40.322 jiwa, meningkat sebesar 1,47% dibandingkan tahun sebelumnya yang berjumlah 39.738 jiwa. Meskipun demikian, ketersediaan air bersih masih belum merata di seluruh wilayah Kecamatan Sepaku. Data dari Perusahaan Daerah Air Minum Danum Taka menunjukkan hanya 5 dari 11 desa dan 1 kelurahan dari 4 kelurahan di Kecamatan Sepaku yang terlayani, yaitu Desa Tengin Baru, Desa Suka Raja, Desa Bukit Raya, Desa Bumi Harapan, dan Desa Argo Mulyo, serta Kelurahan Sepaku.

Survei yang dilakukan di 7 desa, yaitu Desa Tengin Baru, Desa Bukit Raya, Desa Karang Jinawi, Desa Semoi Dua, Desa Wonosari, Desa Argo Mulyo, dan Desa Suko Mulyo mengenai sumber air yang digunakan masyarakat menunjukkan bahwa 21,2% masyarakat menggunakan air dari Perusahaan Daerah Air Minum Danum Taka. Sisanya memanfaatkan sumber air alternatif, yaitu air sumur sebanyak 62,9%, air hujan sebesar 14,4%, dan 1,5% menggunakan air sungai. Rendahnya pemanfaatan air sungai disebabkan oleh kondisi geografis yang berbukit, ukuran sungai yang kecil dan tidak melintasi seluruh wilayah, serta sungai mudah mengering.

Pemanfaatan sumber air alternatif sebagai air bersih perlu mempertimbangkan aspek kuantitas, kontinuitas, dan terutama kualitas. Kualitas dari sumber air yang digunakan masyarakat harus layak dan memenuhi standar baku mutu air bersih yang berlaku, yaitu syarat fisik, kimia, dan mikrobiologi (Setioningrum et al., 2019). Kualitas air yang buruk dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan masyarakat. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kualitas dari sumber air alternatif yang digunakan oleh masyarakat sebagai salah

satu langkah dalam mengimplementasikan teknologi PAH di Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kualitas sumber air bersih alternatif yang digunakan oleh masyarakat, sebagai salah satu langkah dalam mengimplementasikan teknologi PAH di Kecamatan Sepaku. Penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel sumber air bersih alternatif dan melakukan pengujian, serta melakukan evaluasi terhadap kualitas sampel terhadap Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi.

2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pengujian, dan tahap analisis. Rincian tahapan penelitian sebagai berikut:

2.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimulai dari merancang ide studi, pengumpulan informasi dari literatur-literatur yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, serta penentuan lokasi sampling.

2.1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- a) Jerigen Air 5 Liter
- b) Botol Kaca 150 mL
- c) Botol HDPE 1 Liter
- d) DO Analyzer DO9100
- e) *Water Quality Meter Tester 5 in 1 EZ 9909*

2.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- a) Sampel Air Hujan melalui Atap di 7 desa, yaitu Desa Karang Jinawi, Desa Bukit Raya, Desa Argo Mulyo, Desa Suko Mulyo, Desa Semoi Dua, Desa Wonosari, dan Desa Tengin Baru
- b) Sampel Air Hujan Langsung di Kecamatan Sepaku
- c) Sampel Air Sumur Desa Karang Jinawi
- d) Sampel Air Perumdam Desa Tengin Baru
- e) *Reagen* yang Digunakan dalam Pengujian Parameter Kualitas Air

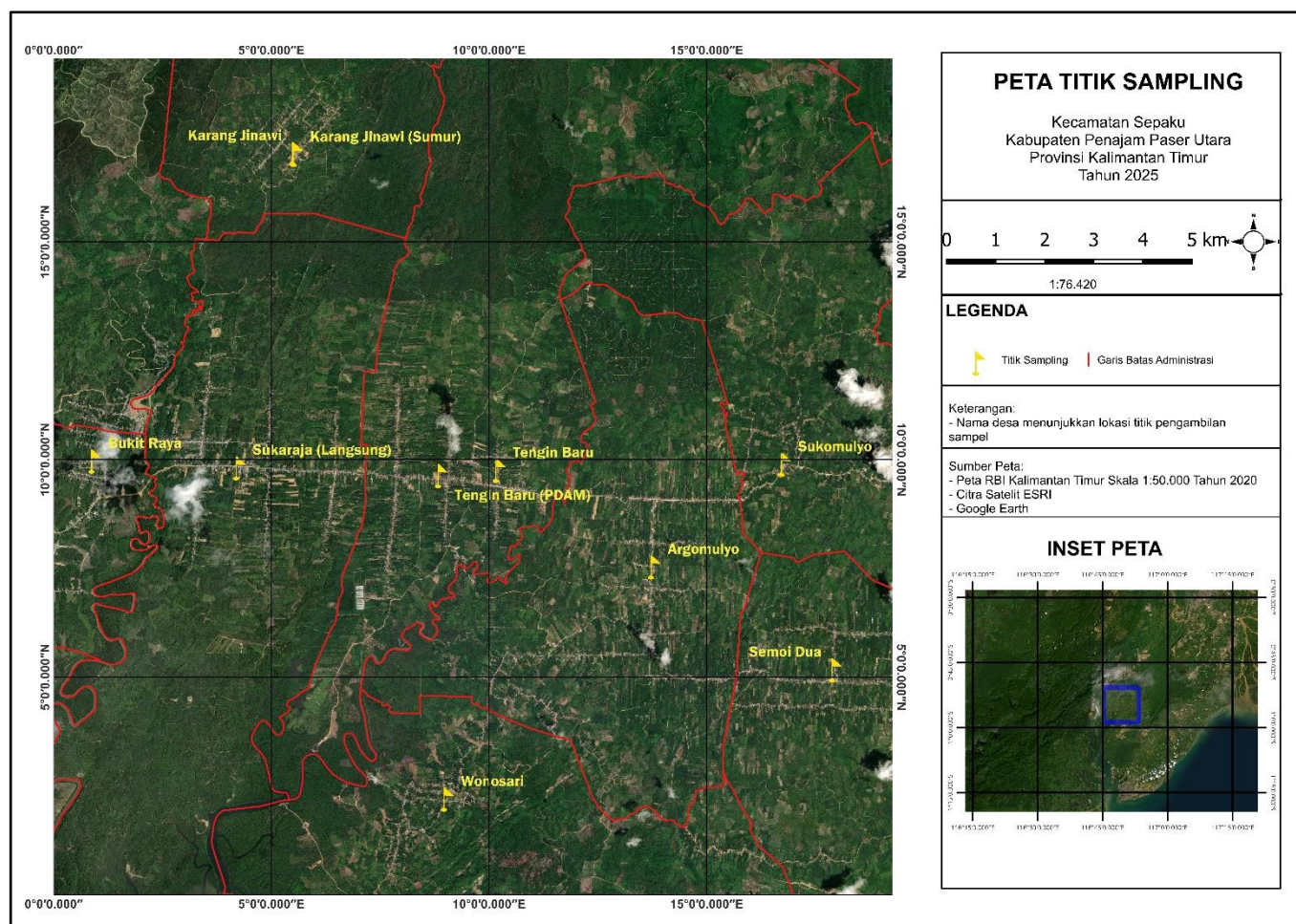
2.1.3 Lokasi Sampling Air

Lokasi sampling air hujan langsung di Kecamatan Sepaku, tepatnya di Desa Suka Raja. Lokasi sampling air hujan melalui atap berada pada Desa Karang Jinawi, Desa Bukit Raya, Desa Argo Mulyo, Desa Suko Mulyo, Desa Semoi Dua, Desa Wonosari, dan Desa Tengin Baru. Pengambilan sampel air hujan dilakukan pada lokasi tersebut berdasarkan lokasi yang memiliki tingkat pelayanan rendah hingga tidak terlayani dan lokasi desa yang berada pada pusat Kecamatan Sepaku. Lokasi sampling air sumur berada di Desa Karang Jinawi, sedangkan air Perumdam berada di Desa Tengin Baru. Peta lokasi titik sampling dapat dilihat pada Gambar 1.

2.2 Tahap Pengujian

Sampling air hujan, air sumur, dan air Perumdam mengacu pada SNI 8995:2021, sedangkan untuk khusus untuk pengambilan sampel mikrobiologi mengacu pada SNI 9063:2022. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *grab sampling*. *Grab sampling* merupakan metode pengambilan sampel pada waktu tertentu dan sampel telah mewakili keseluruhan air (Ramadhani et al., 2019). Pengambilan sampel air hujan dilakukan 1 (satu) kali dalam waktu penelitian yang mewakili kondisi saat musim hujan, yaitu antara bulan Oktober hingga Maret.

Pengujian dilakukan secara *in situ* dan *ex situ*. Secara *in situ* parameter yang diuji, yaitu bau, warna, pH, suhu, *Dissolved Oxygen* (DO), *Total Dissolved Solid* (TDS), Daya Hantar Listrik (DHL), dan salinitas, sedangkan secara *ex situ* parameter yang akan diuji adalah parameter yang dianggap krusial, yaitu parameter *Escherichia coli*, *Total Coliform*, kekeruhan, pH, besi, dan mangan.



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Sampling

2.3 Tahap Analisis

Analisis parameter kualitas air secara *ex situ* akan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Standar Baku Mutu Parameter Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi, sehingga akan dilakukan evaluasi dengan metode perbandingan antara kualitas sampel dengan regulasi yang berlaku. Kualitas air hujan dan air sumur akan dibandingkan pula dengan kualitas air Perumdam yang digunakan masyarakat, sehingga yang paling mendekati kualitas air Perumdam adalah sumber alternatif yang lebih layak digunakan.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1.1 Karakteristik Lokasi Pengambilan Sampel

Detail karakteristik lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakterik Lokasi Penelitian

Desa/Kecamatan	Lokasi Pengambilan Sampel	Jenis Atap
Sepaku (Langsung)	Penginapan Mitra Pasundan	-
Karang Jinawi	Kantor Desa	Seng dan Dak
Bukit Raya	Masjid Al-Muhajirin	Tanah Liat dan Seng
Argo Mulyo	Kantor Desa	Seng dan Dak
Suko Mulyo	Masjid Raudhatul Jannah	Seng dan Dak
Semoi Dua	Kantor Desa	Seng
Wonosari	Kantor Desa	Seng
Tengin Baru	Rumah Pribadi	Seng
Karang Jinawi (Air Sumur)	Kantor Desa	-
Tengin Baru (Air Perumdam)	Kantor Kesekretariatan BPD	-

Pengujian kualitas dari masing-masing sampel dilakukan secara *in situ* terlebih dahulu. Pengujian secara *in situ* bertujuan untuk mengetahui kualitas sampel secara langsung di lokasi penelitian. Parameter yang dilakukan pengujian secara *in situ* adalah parameter yang mudah berubah ketika sampel mengalami penyimpanan, seperti suhu, pH, dan *Dissolved Oxygen* (DO). Hasil pengujian secara *in situ* (Tabel 2) menunjukkan bahwa setiap lokasi memiliki karakteristik yang berbeda-beda, kecuali untuk parameter bau yang pada umumnya untuk semua sampel tidak berbau. Warna yang terukur adalah warna tampak, di mana air hujan di Desa Karang Jinawi, Bukit Raya, Suko Mulyo, dan air perumdam memiliki warna yang jernih, sedangkan di desa lainnya terdapat kekeruhan. Nilai pH untuk semua lokasi berada pada nilai netral, namun untuk air hujan Desa Tengin Baru dan perumdam memiliki nilai yang lebih cenderung asam. Nilai DO, TDS, DHL, dan salinitas secara berurutan dalam rentang 2,03 - 6,1 mg/L; 7 - 42,66 mg/L; 14-84,33 μ S/cm; 7 - 42,66 ppm.

Tabel 2. Hasil Pengujian Secara *In Situ*

Parameter	Hasil Pengujian										Satuan
	Air Hujan	Air Hujan Melalui Atap							Air Sumur	Air Perumdam	
		Karang Jinawi	Bukit Raya	Argo Mulyo	Suko Mulyo	Semoi Dua	Wonosari	Tengin Baru			
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	-
Warna	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih, Terdapat Polutan yang Mengambang	Jernih	Sedikit Keruh	Sedikit Keruh	Sedikit Keruh	Keruh Kekuningan	Jernih	-
pH	6,99	7,72	6,86	7,08	6,86	6,82	6,72	6,23	6,66	6,37	-
Suhu	19,23	25,33	27,26	31,2	29,5	31,53	28,23	29,93	26,3	29,26	°C
<i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	5,5	4,6	3,11	4,05	3,50	3,36	3,40	4,25	2,03	6,1	mg/L
Total <i>Dissolved Solid</i> (TDS)	15,66	19	6,66	22	16,66	7	13,66	11,66	41	42,66	mg/L
Daya Hantar Listrik (DHL)	30,33	37,33	14	43,33	32,66	13,66	28	23	30,33	84,33	μ S/cm
Salinitas	15,66 atau 0%	19 atau 0%	6,66 atau 0%	22 atau 0%	16,66 atau 0%	7 atau 0%	13,66 atau 0%	11,66 atau 0%	41 atau 0%	42,66 atau 0%	%

Titik pengambilan sampel air hujan langsung berada di Desa Sukaraja dan merupakan akses jalan poros dengan aktivitas padat kendaraan. Pengambilan sampel dilakukan 24 menit setelah hujan turun untuk menghindari *first flush*. Sumber utama air bersih pada Desa Karang Jinawi adalah air sumur dan air kolam dengan kedalaman 1 – 1,5 meter. Desa Suko Mulyo mengandalkan air hujan dan air sumur yang ketersediaanya bergantung pada aliran sungai kecil yang melewatinya, sehingga apabila air sungai tidak melewati sumur maka sumur akan kering. Desa Semoi Dua memanfaatkan sumur bor dengan kedalaman 100 meter dan air hujan. Desa Wonosari yang sepenuhnya memanfaatkan air hujan. Desa Bukit Raya melengkapi kebutuhan air dengan air hujan dan air sumur. Desa Argo Mulyo memanfaatkan air hujan. Desa Tengin Baru yang hampir seluruhnya mengandalkan air bersih dari Perumda dan jarang melakukan penampungan air hujan.

Berdasarkan hasil pengujian secara *in situ*, seluruh sampel tidak memiliki bau yang mengganggu penciuman, tetapi setiap sampel memiliki warna yang berbeda-beda. Hasil pengukuran pH sampel menunjukkan rentang nilai terendah 6,37 untuk sampel air Perumdam dan nilai tertinggi 7,72 untuk sampel air hujan melalui atap di Desa Karang Jinawi. Air sumur dengan pH 6,66 dan air Perumdam dengan pH 6,37 cenderung lebih asam dibandingkan sampel

air hujan langsung maupun melalui atap. Suhu sampel bervariasi dengan nilai terendah berada di angka 19,238C pada sampel air hujan langsung dan tertinggi di angka 31,538C pada sampel air hujan melalui atap di Desa Semoi Dua.

Nilai parameter *Dissolved Oxygen* (DO) juga bervariasi dengan nilai terendah 2,03 mg/L pada sampel air sumur dan tertinggi 6,1 mg/L pada air Perumdam. Kadar oksigen di dalam air dipengaruhi oleh suhu air, adanya aktivitas manusia, dan masuknya limbah organik dalam air. Tinggi dan rendahnya kadar oksigen terlarut di dalam air akan mempengaruhi proses dekomposisi bahan organik (Barus et al., 2019). Nilai parameter *Total Dissolved Solid* (TDS) terendah pada sampel air hujan melalui atap di Desa Bukit Raya dengan 6,66 ppm, sedangkan untuk nilai tertinggi pada sampel air Perumdam dengan 42,66 ppm. Hasil pengujian parameter Daya Hantar Listrik (DHL) serupa dengan hasil pengujian terhadap *Total Dissolved Solid* (TDS), di mana nilai terendah pada sampel air hujan melalui atap di Desa Bukit Raya dengan 14 μ S/cm dan nilai tertinggi pada sampel air Perumdam dengan 84,33 μ S/cm. Nilai salinitas yang dihasilkan sama dengan nilai parameter *Total Dissolved Solid* (TDS).

3.1.2 Analisis dan Evaluasi Hasil Uji Kualitas

Berdasarkan karakteristik lokasi sampling pada 7 lokasi terdapat 3 jenis atap, yaitu seng, tanah liat dan seng, serta seng dan dak. Pemilihan sampel atap telah mewakili masing-masing jenis atap, sehingga hanya dipilih salah satu desa apabila terdapat kesamaan jenis atap. Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi dapat diketahui bahwa kandungan *E.coli* tertinggi berada di angka 6 CFU/100 mL pada air sumur, begitupun dengan parameter *Total Coliform* tertinggi pada sampel air sumur di angka 17 CFU/100 mL. Nilai kekeruhan tertinggi berada di angka 11,2 NTU pada air hujan melalui atap seng di Desa Tengin Baru. Nilai pH tertinggi berada di angka 7,23 pada sampel air hujan melalui atap seng di Desa Tengin Baru, angka ini lebih tinggi dibandingkan nilai pH dari air Perumdam. Nilai besi tertinggi pada angka 0,34 mg/L pada sampel air Perumdam, sementara itu nilai mangan tertinggi pada angka 0,89 mg/L pada sampel air hujan melalui atap seng di Desa Tengin Baru.

Kandungan *E.coli*, *Total Coliform*, pH, besi, dan mangan pada air hujan dapat dipengaruhi oleh partikulat di udara dan juga bidang tangkapan air hujan, yaitu atap dan talang air. Permukaan bahan atap yang bertekstur kasar dan bepori akan meningkatkan jumlah polutan, begitupun sebaliknya (Yushananta, 2021). Sementara itu, pada air sumur umumnya dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti rembesan limbah, selain itu dapat diakibatkan kondisi alami dari tanah (Rasid et al., 2024). Hasil evaluasi dan analisis terhadap hasil pengujian sumber air alternatif secara *ex situ* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Evaluasi dan Analisis Sumber Air Alternatif

Parameter	Hasil Pengujian					Satuan	Baku Mutu
	Air Hujan	Air Hujan Melalui Atap			Air Sumur	Air Perumdam	
		Seng Tengin Baru	Tanah Liat dan Seng Bukit Raya	Seng dan Dak Argo Mulyo			
<i>E. coli</i>	3	0	<1	<1	6	0	CFU/100 mL 0
<i>Total Coliform</i>	7	5	3	4	17	0	CFU/100 mL 0
Kekeruhan	4,4	11,2	0,73	4,2	5,9	0,2	NTU <3
pH	6,01	7,23	6,12	6,48	6,03	6,81	- 6,5 – 8,5
Besi (Fe) Terlarut	0,11	0,36	<0,04	0,09	0,33	0,34	mg/L 0,2
Mangan (Mn) Terlarut	0,23	0,89	0,23	0,12	0,27	0,88	mg/L 0,1

3.1.3 Pembahasan

Hujan dengan kondisi pH yang rendah dapat terjadi pada daerah yang padat penduduk dan banyak aktivitas manusia dalam kendaraan bermotor (Alfiandy et al., 2021). Hal ini sejalan dengan hasil pengukuran, di mana pH air hujan langsung memiliki nilai pH 6,01 yang dapat diakibatkan pengambilan sampel berada di daerah yang padat penduduk dan merupakan daerah jalan poros utama Kecamatan Sepaku menuju Ibu Kota Negara (IKN).

Nilai kekeruhan terendah ada di angka 0,2 NTU pada air Perumdam dan 0,73 pada air hujan melalui atap tanah liat dan seng. Kekeruhan pada air hujan dapat disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti emisi dari industri atau kendaraan (Muktiningsih & Putri, 2021). Kekeruhan dapat meningkat pada jenis atap seng, dikarenakan mudah terkontaminasi oleh timbal (Pb) (Khayan et al., 2019). Air sumur memiliki kandungan besi dan mangan tertinggi dibandingkan air hujan, di mana berada pada angka 0,33 mg/L dan 0,27 mg/L. Berdasarkan evaluasi dan analisis dapat diketahui bahwa air hujan sebagai sumber air alternatif memiliki kualitas yang jauh lebih baik dibandingkan air sumur dan memiliki nilai-nilai parameter yang mendekati air Perumdam.

4 KESIMPULAN

Hasil pengujian terhadap sumber air alternatif yang digunakan oleh masyarakat menunjukkan bahwa air hujan lebih layak digunakan sebagai sumber air alternatif untuk pemenuhan air bersih di Kecamatan Sepaku dibandingkan air sumur. Hal ini dibuktikan dengan air sumur yang memiliki kandungan mikrobiologi tertinggi, yaitu *E.coli* 6 CFU/100 mL dan *Total Coliform* 17 CFU/100 mL. Selain itu, air sumur memiliki nilai kekeruhan 5,9 NTU, lebih tinggi dibandingkan air hujan langsung, atap tanah liat dan seng, serta seng dan dak, sehingga dapat dilakukan implementasi Pemanenan Air Hujan (PAH) untuk memanfaatkan air hujan. Penelitian selanjutnya perlu adanya rekomendasi pengolahan air untuk mengoptimalkan kualitas air hujan sebagai sumber air bersih alternatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih karena Riset ini didukung oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi dan Lembaga Pengelola Dana Pendidikan melalui Program Pendanaan RPRB Skema Inklusivitas dengan nomor kontrak: 061/E5/PG.02.00/PRPB.INKLUSIVITAS/2024.

REFERENSI

- Alfiandy, S., Permana, D. S., Nugraha, M. S., & Aulia Putri, I. J. (2021). "Analisis Kimia Dan Kualitas Air Hujan Di Kota Palu Sebagai Penyebab Terjadinya Hujan Asam". *Jurnal Riset Kimia*, 12(1), 10–18.
- Barus, B. S., Aryawati, R., Putri, W. A. E., Nurjuliasti, E., Diansyah, G., & Sitorus, E. (2019). "Hubungan N-Total dan C-Organik Sedimen Dengan Makrozoobentos di Perairan Pulau Payung, Banyuasin, Sumatera Selatan". *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(2), 147.
- BPS. (2024). *Kecamatan Sepaku dalam Angka 2024*.
- Chefany, H. F., Nugroho, M. R., Jannah, R. R., Annisa, U., & Fatmawati. (2024). "Ketersediaan Air Bersih dan Kondisi Iklim (Studi Krisis Air di Nusa Tenggara Timur)". *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 3(4).
- Isyanto, P., & Mulyadi, D. (2020). "Kajian Analisis Kebutuhan Air Bersih Bagi Warga Masyarakat dan Perusahaan (Studi Pada Kecamatan Ciampel, Kecamatan Klari dan Kecamatan Purwarasi)". *Buana Ilmu*, 5(1), 49–66.
- Khayan, K., Heru Husodo, A., Astuti, I., Sudarmadji, S., & Sugandawaty Djohan, T. (2019). "Rainwater as a Source of Drinking Water: Health Impacts and Rainwater Treatment". *Journal of Environmental and Public Health*, 2019.
- Muktiningsih, S. D., & Putri, D. M. A. R. M. S. (2021). "Study Of The Potential Use Of Rainwater As Clean Water With Simple Media Gravity Filters: A Review". *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 733(1).
- Ramadhani, J., Asrifah, D. R. ., & Widiarti, I. W. (2019). "Pengolahan Air Lindi Menggunakan Metode Constructed Wetland di TPA Sampah Tanjungrejo". *Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumihan*, 1(2), 1–8.
- Rasid, M., Pramaningsih, V., & Isworo, Y. (2024). "Efektivitas Variasi Ukuran Mesh Arang Aktif Tempurung Kelapa Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Sumur Dengan Metode Filtrasi". 12(4), 1100–1105.
- Setioningrum, R. N. K., Sulistyorini, L., & Rahayu, W. I. (2019). "Gambaran Kualitas Air Bersih Kawasan Domestik Di Jawa Timur Pada Tahun 2019". 87–94.
- Yushananta, P. (2021). "Tinjauan Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Air Pada Sistem Rain Water Harvesting (RWH)". *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(1), 40.