

Kajian Kualitas Air Rumah Tangga pada Kawasan Permukiman Padat Penduduk di Kembangan Utara, Jakarta Barat

Adhista Triasa Renggananta¹, Christian Dwi Putra Widjaya², Rezayanti Novia Putrika Dewi³, Siti Alpiyah⁴, SA Pratiwi⁵, Desy Agung⁶, Arif Rahman⁷, Jakfat Haekal⁸, Indra Putra Salim⁹, Arys Andhikatama¹⁰

^{1,3,8} Program Studi Teknik Industri Universitas Esa Unggul, ^{2,4,9,10} Program Studi Rekayasa Sipil Universitas Esa Unggul, ^{5,6,7} Program Studi Teknik Mesin Universitas Esa Unggul

*Corresponding author

E-mail: Adhista.triasa@esaunggul.ac.id (Adhista Triasa Renggananta)*

Article History:

Received: May, 2026

Revised: Jul, 2026

Accepted: Jul, 2026

Abstract: Aktivitas manusia dan kepadatan penduduk yang tinggi berpengaruh terhadap penurunan kualitas air di kawasan permukiman padat. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor penyebab penurunan kualitas air, menganalisis hubungan kepadatan penduduk dengan kualitas air, serta merumuskan upaya pengelolaan lingkungan. Penelitian menggunakan metode campuran (*mixed methods*) dengan teknik grab sampling, observasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada 70 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 92% responden menyatakan wilayahnya memiliki sanitasi dan drainase yang kurang memadai, sedangkan 85% responden menilai aktivitas domestik dan keterbatasan lahan memengaruhi kualitas air. Secara fisik, air tanah cenderung keruh, berbau, dan berwarna, sementara hasil pengukuran kimia menunjukkan nilai pH berada di bawah standar baku mutu air bersih. Sebaliknya, air PDAM memiliki kualitas lebih baik. Upaya perbaikan dapat dilakukan melalui peningkatan sanitasi, penerapan bio-septic tank komunal, filtrasi air sederhana, dan perluasan akses air bersih perpipaan.

Keywords:

Air bersih; Air tanah; Kualitas air; Pengelolaan lingkungan; Permukiman padat penduduk; Sanitasi lingkungan

Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat memberikan dampak terhadap kondisi lingkungan dan kualitas hidup masyarakat di suatu wilayah. Salah satu dampak yang sering muncul pada kawasan dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi adalah menurunnya kualitas lingkungan permukiman, termasuk kualitas air untuk kebutuhan rumah tangga. Kepadatan penduduk, keterbatasan lahan, rendahnya kualitas sanitasi, serta pola hidup masyarakat dapat memengaruhi kondisi

lingkungan dan kesehatan masyarakat (Christiani et al., 2019).

Air merupakan sumber daya penting yang berperan dalam menunjang kehidupan manusia dan aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, ketersediaan air bersih dengan kualitas yang baik menjadi kebutuhan utama masyarakat. Pemerintah Indonesia telah menetapkan standar kualitas air untuk keperluan higiene sanitasi melalui Permenkes Nomor 32 Tahun 2017. Berdasarkan regulasi tersebut, air bersih harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologi agar aman digunakan oleh masyarakat.

Permasalahan kualitas air juga ditemukan di Kelurahan Kembangan Utara, Kecamatan Kembangan, Kota Administrasi Jakarta Barat. Masyarakat di wilayah tersebut menggunakan sumber air yang beragam untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti air tanah dan air perpipaan. Namun, kualitas air yang digunakan masih bervariasi dan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan permukiman yang padat, sistem sanitasi yang kurang memadai, serta pengelolaan limbah domestik yang belum optimal.

Kepadatan penduduk di Kelurahan Kembangan Utara dipengaruhi oleh urbanisasi dan perkembangan infrastruktur perkotaan yang pesat, seperti pembangunan jalan tol dan akses transportasi umum. Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan aktivitas domestik dan tekanan terhadap lingkungan, termasuk potensi pencemaran sumber air. Oleh karena itu, penelitian mengenai kualitas air di kawasan tersebut perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi kualitas air rumah tangga serta hubungan antara kepadatan penduduk dan penurunan kualitas air sebagai dasar dalam penyusunan upaya pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

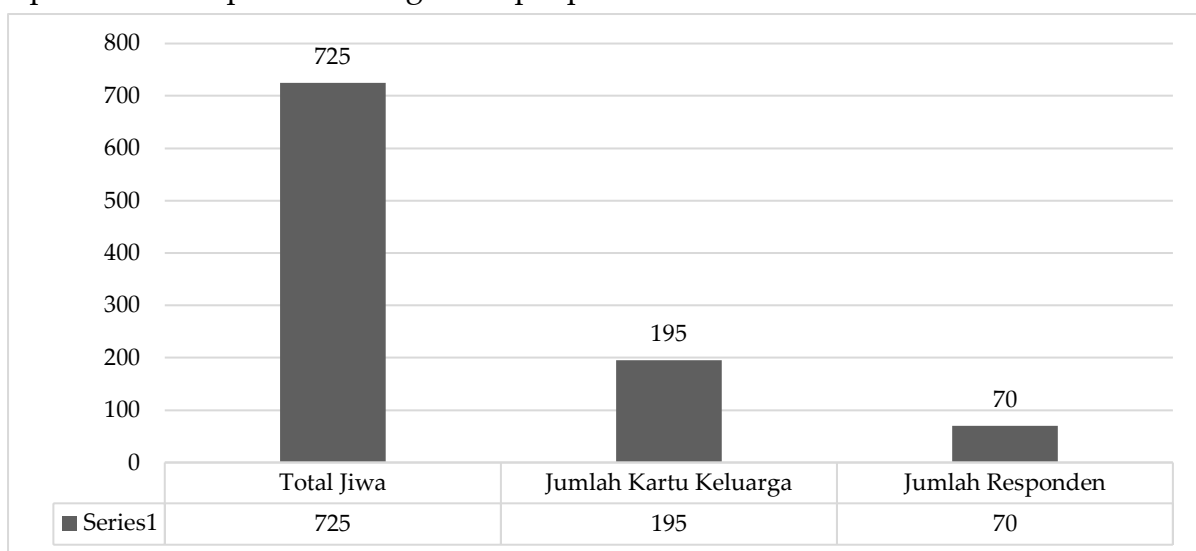
Metode

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed methods*) dengan mengombinasikan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif dilakukan melalui pengujian kualitas air berdasarkan parameter fisik dan kimia, sedangkan pendekatan kualitatif dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada masyarakat. Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh data yang lebih komprehensif mengenai pengaruh kepadatan penduduk terhadap kualitas air rumah tangga di Kelurahan Kembangan Utara, Jakarta Barat.

Subjek penelitian adalah masyarakat yang tinggal di kawasan permukiman padat penduduk di Kelurahan Kembangan Utara, khususnya warga yang menggunakan air tanah maupun air PDAM untuk kebutuhan sehari-hari. Selain masyarakat setempat, penelitian juga melibatkan tokoh masyarakat seperti RT dan

RW. Objek penelitian meliputi kondisi permukiman, kualitas air rumah tangga, serta sistem pengelolaan limbah domestik yang dihasilkan dari aktivitas masyarakat.

Penelitian memiliki dua variabel utama, yaitu variabel bebas berupa kepadatan penduduk dan kepadatan permukiman, serta variabel terikat berupa kualitas air. Indikator kualitas air dianalisis melalui parameter fisik, parameter kimia, dan persepsi masyarakat terhadap kondisi air yang digunakan sehari-hari. Berdasarkan data wilayah penelitian, jumlah populasi di RT 011/RW 04 Kelurahan Kembangan Utara sebanyak 725 jiwa atau 195 kepala keluarga. Penentuan jumlah sampel dilakukan menggunakan rumus Slovin dengan *margin of error* sebesar 10%, sehingga diperoleh 70 responden sebagai sampel penelitian.



Gambar 1. Perbandingan populasi dengan sample

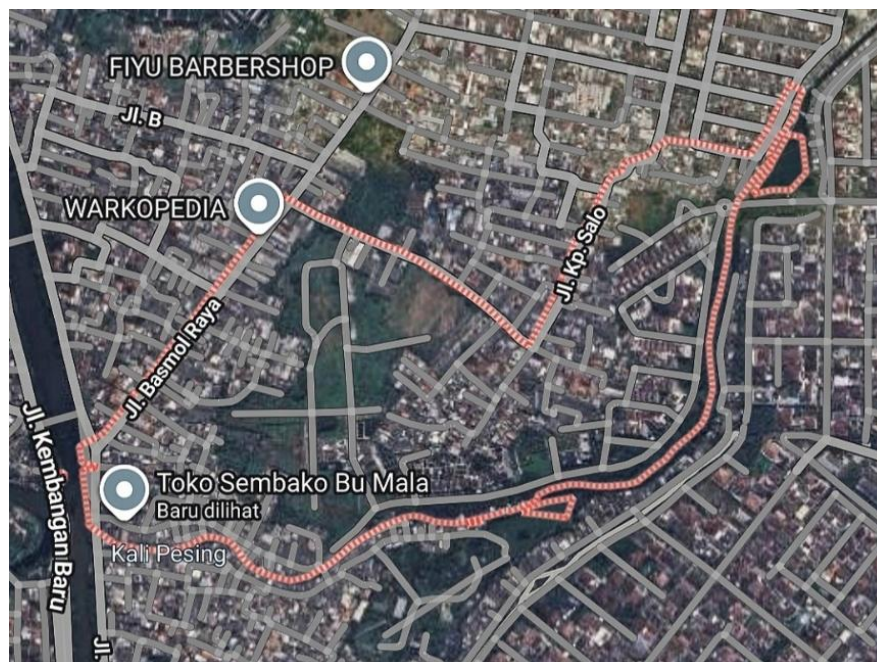
Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara mendalam, penyebaran kuesioner tertutup, serta pengambilan sampel air menggunakan metode *grab sampling*. Sampel air diambil secara langsung dari sumber air yang digunakan masyarakat, baik air tanah maupun air PDAM. Pengujian kualitas air dilakukan melalui uji parameter fisik, seperti warna, bau, dan tingkat kekeruhan, serta uji parameter kimia berupa pengukuran pH menggunakan kertas lakmus. Penelitian juga melakukan proses filtrasi sederhana untuk melihat perubahan kualitas air sebelum dan sesudah penyaringan.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi kuesioner tertutup dan alat ukur kualitas air berupa kertas lakmus. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data mengenai persepsi masyarakat terhadap kondisi kualitas air dan lingkungan permukiman, sedangkan kertas lakmus digunakan untuk mengukur tingkat pH air.

Analisis data kuantitatif dilakukan secara deskriptif menggunakan tabel dan grafik, kemudian hasil pengukuran kualitas air dibandingkan dengan standar baku

mutu air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan. Sementara itu, analisis data kualitatif dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi berdasarkan model Miles dan Huberman. Menurut M. B. Miles & Huberman (1994), analisis data dalam penelitian kualitatif merupakan proses yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan verifikasi data untuk menghasilkan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan memilih dan memilah data yang dianggap relevan dari keseluruhan data yang telah dikumpulkan. Selanjutnya, data yang telah terpilih disusun dan disajikan secara sistematis agar mudah dipahami dan dianalisis. Tahap berikutnya adalah verifikasi data untuk memastikan keabsahan informasi yang diperoleh. Adapun kesimpulan merupakan hasil interpretasi atau penafsiran makna dari data yang telah dianalisis.

Penelitian dilaksanakan selama empat bulan, yaitu dari September hingga Desember 2025, dan berlokasi di RT 011/RW 04 Kelurahan Kembangan Utara, Kecamatan Kembangan, Kota Administrasi Jakarta Barat, DKI Jakarta.)



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di RT 11/RW 04, Kelurahan Kembangan Utara, Kecamatan Kembangan, Kota Administrasi Jakarta Barat, yang dipilih karena merepresentasikan kawasan permukiman padat penduduk perkotaan dengan kondisi lahan hunian terbatas dan jarak antarbangunan yang rapat. Penelitian menggunakan metode campuran (*mixed methods*) untuk memperoleh hasil yang komprehensif, melalui pendekatan kuantitatif berupa pengukuran derajat keasaman

(pH) air dan pendekatan kualitatif melalui pengumpulan data persepsi masyarakat. Metode *mixed methods* merupakan pendekatan penelitian yang menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif dalam satu penelitian untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap suatu fenomena penelitian. Pendekatan ini memungkinkan peneliti mengintegrasikan data numerik dengan data deskriptif sehingga hasil penelitian menjadi lebih mendalam dan valid (Creswell & Plano Clark, 2018). Data diperoleh dari 70 responden yang berdomisili di wilayah penelitian, terdiri atas 56 responden yang mengisi kuesioner secara mandiri dan 10 responden dari kalangan tokoh masyarakat serta lansia yang diwawancarai secara terstruktur menggunakan pedoman pertanyaan yang serupa dengan kuesioner.

1. Analisis Faktor Penyebab Penurunan Kualitas Air

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan triangulasi data gabungan melalui kuesioner dan wawancara, ditemukan bahwa penurunan kualitas air di lokasi penelitian didominasi oleh faktor antropogenik, yaitu aktivitas manusia yang dipengaruhi oleh tekanan demografis di lingkungan permukiman padat penduduk. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Maizunati & Arifin, (2017) yang menyatakan bahwa pertumbuhan dan kepadatan penduduk berkontribusi terhadap penurunan kualitas air akibat meningkatnya aktivitas domestik, limbah rumah tangga, serta tekanan terhadap sistem sanitasi lingkungan.

a. Faktor Lingkungan Fisik (Hasil Observasi)

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa penurunan kualitas air di wilayah RT 11 dipengaruhi oleh kondisi sanitasi dan drainase yang kurang memadai. Saluran drainase pada gang sempit sering bercampur dengan limbah domestik (*grey water*) serta mengalami penyumbatan sampah, sehingga meningkatkan potensi infiltrasi air tercemar ke dalam tanah. Selain itu, kepadatan permukiman menyebabkan jarak antara *septic tank* dan sumur gali menjadi sangat dekat, sehingga berisiko mencemari sumber air tanah. Temuan ini diperkuat melalui wawancara dengan Ketua RT 11 dan warga setempat yang menyatakan bahwa keterbatasan lahan permukiman menjadi kendala utama dalam penerapan sistem sanitasi yang ideal.

b. Persepsi Masyarakat (Gabungan Kuesioner dan Wawancara)

Data persepsi mengenai kondisi lingkungan diperoleh dari 60 kuesioner dan 10 hasil wawancara. Pada sesi wawancara, pertanyaan yang diajukan kepada narasumber disusun selaras dengan poin pertama pada kuesioner.

Tabel 1. Persepsi Masyarakat terkait kepadatan penduduk

Kategori Jawaban	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
Ya, Termasuk Wilayah Padat	65	92,9%
Tidak	5	7,1%

Rekapitulasi gabungan jawaban responden menunjukkan bahwa dominasi jawaban “Ya” sebesar 92,9% mengonfirmasi bahwa mayoritas warga menyadari kondisi lingkungan di RT 11 telah mengalami tekanan akibat tingginya kepadatan permukiman yang melebihi daya dukung lingkungan.

2. Hubungan Tingkat Kepadatan Penduduk Terhadap Kualitas Air

Analisis ini menjawab bagaimana variabel kepadatan penduduk berkorelasi negatif terhadap kualitas air bersih berdasarkan statistik data gabungan.

a. Korelasi Aktivitas Domestik dan Pencemaran

Jawaban responden pada poin 1.2, baik melalui kuesioner maupun wawancara, menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara tingkat kepadatan permukiman dan penurunan kualitas air.

Tabel 2. Persepsi Masyarakat Terkait Pengaruh Kepadatan Penduduk

Tanggapan Responden	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
Berpengaruh	56	80%
Tidak Berpengaruh	14	20%

b. Tren Kualitas Air

Validasi dilakukan melalui pertanyaan mengenai tren kualitas air dalam beberapa tahun terakhir. Hasil pengumpulan data menunjukkan adanya kecenderungan penurunan kualitas air yang signifikan.

Tabel 3. Tren Perubahan Mutu Air dalam Beberapa Tahun Terakhir

Kondisi Air	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
Semakin Memburuk	54	77,1%
Membaik / Tetap	16	22,9%

Mayoritas responden (77,1%) menyatakan bahwa kondisi kualitas air “semakin memburuk”.

3. Karakteristik Air Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia

Bagian ini menyajikan hasil pengujian menggunakan metode *mixed methods* dengan membandingkan karakteristik fisik air secara kualitatif, hasil pengujian laboratorium sederhana secara kuantitatif, serta keluhan yang disampaikan oleh 70 responden.

a. Keluhan Fisik Air (Data Kuesioner dan Wawancara)

Identifikasi dilakukan dengan mengumpulkan data keluhan dari responden terkait dengan masalah fisik air yang dialami saat ini.

Tabel 4. Identifikasi masalah fisik pada air

Indikator Masalah	Frekuensi Keluhan (Orang)	Persentase (%)
Keruh / Berwarna	45	64,3%
Berbau (Tanah/Besi/Kaporit)	38	54,3%
Berasa	20	28,6%

*Catatan: Responden dapat memilih lebih dari satu jawaban (*Multiple Response*)

Pada aspek kekeruhan, sebanyak 45 responden (64,3%) menyatakan air yang digunakan dalam kondisi keruh, sedangkan 25 responden (35,7%) tidak mengalami masalah tersebut. Pada aspek bau, 38 responden (54,3%) mengeluhkan air berbau, sementara 32 responden (45,7%) menyatakan air tidak berbau. Adapun pada aspek rasa, mayoritas responden, yaitu 50 orang (71,4%), menyatakan air tidak berasa, sedangkan 20 responden (28,6%) merasakan adanya rasa pada air. Tingginya keluhan terkait kekeruhan dan bau menunjukkan adanya indikasi pencemaran air. Temuan ini diperkuat oleh pernyataan Ibu Amina yang menjelaskan bahwa air yang digunakan memiliki bau menyerupai “obat-obatan” sehingga tidak layak dikonsumsi.

b. Parameter Kimia (Uji Kuantitatif pH)

Pengukuran dilakukan menggunakan kertas indikator universal (*Universal pH Test Paper*). Setelah pengukuran pH awal dilakukan, tahap selanjutnya adalah pengujian filtrasi sederhana pada sampel air. Berikut Adalah perbandingan hasil pengujian pH air untuk sample air tanah dari sumur warga dengan air dari PDAM sebelum dan sesudah filtrasi.



Gambar 2. pH sample air tanah sebelum filtrasi



Gambar 3. pH sample air tanah setelah filtrasi



Gambar 4. pH sample air PDAM sebelum filtrasi



Gambar 5. pH sample air PDAM sesudah filtrasi

- 1) Sampel Air Tanah:
 - a) Hasil: Indikator menunjukkan warna pada kisaran angka 8,0.
 - b) Hasil Kimia: Terjadi perubahan warna dari sebelumnya keruh menjadi bening, untuk bau tidak ada perubahan.
 - c) Interpretasi: Air cenderung bersifat agak asam. Nilai ini berada di ambang batas bawah atau sedikit di bawah standar Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023.
- 2) Sampel Air PAM:
 - a) Hasil: Indikator menunjukkan warna pada kisaran angka 7,0.
 - b) Hasil Kimia: Tidak ada perubahan warna dan bau anatara sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi.

- c) Interpretasi: Air bersifat netral dan memenuhi baku mutu kimia untuk parameter pH.

Diskusi

Kualitas air tanah di wilayah RT 11 menunjukkan kondisi yang tidak layak konsumsi apabila ditinjau berdasarkan parameter kimia dan fisik secara menyeluruh. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa air tanah memiliki nilai pH sebesar 6,0, yang berada di bawah ambang batas aman sesuai Permenkes RI No. 492 Tahun 2010, yaitu pada rentang pH 6,5–8,5 agar air bersifat netral dan tidak korosif (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2010)

Permasalahan kualitas air tidak hanya terlihat dari nilai pH yang cenderung asam, tetapi juga dari tingginya keluhan masyarakat terkait kondisi fisik air, seperti bau, rasa, dan kekeruhan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa air tanah di wilayah penelitian juga belum memenuhi standar fisik air bersih. Dengan demikian, kombinasi antara ketidaksesuaian parameter kimia dan buruknya parameter fisik menunjukkan bahwa air tanah di wilayah RT 11 tidak layak dikonsumsi secara langsung tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

1. Solusi Pengelolaan Lingkungan untuk Peningkatan Kualitas Air

Solusi dirumuskan berdasarkan pola penggunaan air warga saat ini dan aspirasi yang tertuang dalam jawaban responden.

a. Pola Konsumsi Air (Pendekatan Sosial dan Ekonomi)

Berdasarkan data gabungan, terpetakan distribusi sumber air yang digunakan oleh 70 responden:

Tabel 5. Distribusi penggunaan air utama warga

Jenis Sumber Air	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
Air PAM (Perpipaan)	49	70%
Air Tanah (Sumur Gali)	21	30%

Sebanyak 30% warga masih menggunakan air tanah untuk kebutuhan sehari-hari. Selain kendala biaya pemasangan air PDAM sebagaimana disampaikan oleh Ibu Eni, buruknya kualitas air juga berdampak pada meningkatnya pengeluaran rumah tangga. Kondisi ini diperkuat oleh pernyataan Ibu Amina yang menyebutkan bahwa sebagian warga terpaksa membeli air isi ulang untuk kebutuhan konsumsi guna menghindari risiko kesehatan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa

penurunan kualitas air tidak hanya berdampak pada aspek kesehatan, tetapi juga meningkatkan beban ekonomi masyarakat melalui bertambahnya biaya hidup sehari-hari.

Rekomendasi: Diperlukan kebijakan subsidi atau bantuan pemasangan jaringan air PDAM guna mengurangi beban ekonomi masyarakat serta meningkatkan pemerataan akses air bersih.

b. Pendekatan Teknis dan Infrastruktur

- 1) Penerapan *Bio-Septic Tank* Komunal: Solusi terbaik untuk mengatasi lahan sempit adalah mengganti *septic tank* konvensional dengan *Bio-Septic Tank* kedap air. Bio-septic tank merupakan sistem pengolahan limbah domestik berbasis biologis yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik dalam limbah sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan *septic tank* konvensional (Novembry et al., 2022).
- 2) Filtrasi Sederhana: Disarankan menggunakan filter air bertingkat (pasir silika, arang aktif, zeolit) untuk menetralkan pH dan menjernihkan air tanah dari sumur warga.
- 3) Normalisasi Drainase: Pemisahan saluran air hujan dan air limbah rumah tangga perlu dilakukan untuk mencegah pencemaran silang (*cross-contamination*).

2. Sintesis Hasil

Berdasarkan analisis data terhadap 70 responden yang terdiri atas 60 kuesioner dan 10 wawancara, serta hasil pengujian sampel air, dapat disimpulkan bahwa: (1) mayoritas responden (92,9%) menyadari bahwa mereka tinggal di kawasan permukiman padat penduduk dengan kondisi sanitasi yang kurang memadai. Temuan ini diperkuat oleh pernyataan Ibu Amina dan Ketua RT 11 yang menyebutkan bahwa kedekatan antara saluran pembuangan, *septic tank*, dan sumur menjadi faktor utama penurunan kualitas air; (2) terdapat hubungan positif yang kuat antara kepadatan penduduk dan penurunan kualitas air, sebagaimana dinyatakan oleh 80% responden; (3) berdasarkan karakteristiknya, air tanah di lokasi penelitian memiliki kondisi fisik yang keruh dan berbau, menyerupai bau obat-obatan atau besi, sedangkan hasil pengujian kimia menunjukkan nilai pH cenderung asam, yaitu sebesar 6,0; dan (4) penurunan kualitas air berdampak pada aspek ekonomi masyarakat, karena sebagian warga terpaksa membeli air isi ulang untuk kebutuhan konsumsi, sehingga meningkatkan beban pengeluaran rumah tangga di tengah tingginya biaya pemasangan air PDAM.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara, penyebaran kuesioner kepada 70 responden, serta pengujian sederhana terhadap kualitas air di RT 11/RW 04 Kelurahan Kembangan Utara, Kecamatan Kembangan, Kota Administrasi Jakarta Barat, dapat disimpulkan bahwa tingkat kepadatan permukiman di wilayah penelitian tergolong tinggi dengan rata-rata 19 jiwa per hektar. Kondisi tersebut ditandai oleh jarak antarbangunan yang sangat rapat dan minimnya ruang terbuka, sehingga memberikan tekanan terhadap kualitas lingkungan permukiman.

Penurunan kualitas air di wilayah penelitian dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu aktivitas domestik masyarakat, sistem sanitasi yang kurang memadai, kondisi drainase yang bercampur dengan limbah rumah tangga, serta jarak septic tank yang terlalu dekat dengan sumber air tanah akibat keterbatasan lahan. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara kepadatan penduduk dan penurunan kualitas air. Sebanyak 92,9% responden menyatakan bahwa kepadatan penduduk memengaruhi kualitas air yang digunakan, sementara 77,1% responden menyatakan bahwa kualitas air dalam beberapa tahun terakhir semakin memburuk.

Berdasarkan karakteristiknya, kualitas air tanah di wilayah penelitian belum memenuhi standar kualitas air bersih. Secara fisik, air tanah cenderung keruh, berwarna, dan berbau, sedangkan secara kimia hasil pengukuran menunjukkan nilai pH berada di bawah standar baku mutu air bersih. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa air tanah tidak layak dikonsumsi secara langsung tanpa melalui proses pengolahan dan filtrasi. Sebaliknya, air PDAM memiliki kondisi fisik dan kimia yang relatif lebih baik serta memenuhi standar kualitas air bersih.

Upaya peningkatan kualitas air di kawasan permukiman padat penduduk perlu dilakukan melalui perbaikan sistem sanitasi dan pengelolaan lingkungan secara terpadu. Beberapa langkah yang direkomendasikan meliputi penerapan bio-septic tank komunal yang kedap air untuk mengurangi pencemaran air tanah, penggunaan filtrasi air sederhana, serta perluasan akses air PDAM dengan dukungan subsidi pemerintah guna mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan air tanah.

Pengakuan/Acknowledgements

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada tim dosen peneliti yang telah memberikan arahan, dukungan, dan kontribusi selama pelaksanaan penelitian dan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada masyarakat RT 11/RW 04 Kelurahan Kembangan Utara, Jakarta Barat, atas partisipasi dan kerja sama yang diberikan selama proses pengumpulan data dan observasi lapangan berlangsung. Selain itu, penulis mengapresiasi dukungan Dekanat dan staf Fakultas Teknik Universitas Esa Unggul yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat ini. Terima kasih juga diberikan kepada mahasiswa yang terlibat secara aktif dalam kegiatan pengabdian masyarakat, mulai dari proses observasi, pengumpulan data, hingga pelaksanaan kegiatan di lapangan

Daftar Referensi

- Christiani, C., Tedjo, P., & Martono, B. (2019). Analisis Dampak Kepadatan Penduduk terhadap Kualitas Hidup Masyarakat Provinsi Jawa Tengah. *Serat Acitya: Jurnal Ilmiah UNTAG Semarang*, 3(1), 102–114. <https://doi.org/10.56444/sa.v3i1.125>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd edition). SAGE Publications. <https://collegepublishing.sagepub.com/products/designing-and-conducting-mixed-methods-research-3-241842>
- Maizunati, N. A., & Arifin, M. Z. (2017). Pengaruh Perubahan Jumlah Penduduk terhadap Kualitas Air di Indonesia. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 15(2), 207–215. <https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v15i2.417>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd edition). SAGE Publications. <https://search.worldcat.org/title/Qualitative-data-analysis-%3A-an-expanded-sourcebook/oclc/29256112>
- Novembry, N. D., Yulistyorini, A., & Mujiyono, M. (2022). Efektivitas Septic Tank Upflow dan Downflow Filter untuk Pengolahan Air Limbah Domestik. *Jurnal Permukiman*, 17(2), 69–76. <https://doi.org/10.31815/jp.2022.17.69-76>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan (2023). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/245563/permenkes-no-2-tahun-2023>

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010
Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum (2010).
<https://www.kemkes.go.id/id/air-dan-kesehatan>