

Analisis Kualitas Air Tanah sebagai Air Baku Menggunakan Metode *Scoring Struges* di Tambak Sari Sidoarjo

Mochammad Adi Prasetyo¹, Faradlillah Saves²

^{1,2}Progam Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur

¹E-mail: 1432200067@surel.untag-sby.ac.id

²E-mail: farasaves@untag-sby.ac.id

Abstract — This study aims to evaluate the feasibility of shallow groundwater quality as a raw water source in Tambak Rejo Village, Waru District, Sidoarjo Regency. The study is motivated by indications of groundwater quality degradation, likely influenced by the proximity of wells to industrial wastewater discharge channels. A scoring method with the Sturges classification approach was applied to assess key chemical parameters, including pH, nitrate (NO_3^-), nitrite (NO_2^-), iron (Fe), and manganese (Mn), referring to the quality standards established by the Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Data were collected from six actively used dug wells. Water samples were analyzed in the laboratory and evaluated using a scoring method to determine groundwater feasibility. The results indicate that pH, nitrate, nitrite, and iron concentrations at all sampling points comply with the established standards. However, manganese (Mn) concentrations in three wells (wells 2, 3, and 6) exceed the permissible limits. Based on the scoring results, three wells are classified as feasible, while the remaining three are categorized as not feasible as raw water sources. In conclusion, groundwater quality in the study area has not fully met the required standards for raw water, primarily due to elevated manganese concentrations. Therefore, water treatment is necessary prior to use, along with improved environmental management to ensure sustainable groundwater quality.

Keywords: shallow groundwater; water quality; raw water; chemical parameters; scoring sturges.

Abstrak — Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan kualitas air tanah dangkal sebagai sumber air baku di Kelurahan Tambak Rejo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya indikasi penurunan kualitas air tanah yang diduga disebabkan oleh kedekatan lokasi sumur dengan saluran pembuangan limbah industri. Metode yang digunakan adalah metode skoring dengan pendekatan Sturges untuk mengevaluasi parameter kimia, yaitu pH, nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-), besi (Fe), dan mangan (Mn), dengan mengacu pada standar baku mutu yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Data penelitian diperoleh dari enam titik sumur gali yang masih aktif digunakan oleh masyarakat. Sampel air kemudian diuji di laboratorium dan dianalisis menggunakan metode skoring untuk menentukan tingkat kelayakan kualitas air tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter pH, nitrat, nitrit, dan besi pada seluruh titik sumur masih memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Namun, parameter mangan (Mn) pada tiga titik sumur, yaitu sumur 2, 3, dan 6, melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Berdasarkan hasil skoring, tiga titik sumur termasuk dalam kategori layak, sedangkan tiga titik lainnya tergolong tidak layak sebagai air baku. Dengan demikian, kualitas air tanah di wilayah penelitian belum sepenuhnya memenuhi standar kelayakan sebagai air baku, terutama disebabkan oleh tingginya kadar mangan. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengolahan air sebelum digunakan serta peningkatan pengelolaan lingkungan guna menjaga kualitas air tanah secara berkelanjutan.

Kata kunci: air tanah dangkal; kualitas air; air baku; parameter kimia; scoring sturges.

I. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Dalam kehidupan sehari-hari, air dibutuhkan untuk berbagai keperluan seperti minum, memasak, mencuci, dan mandi.

Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya air secara bijaksana sangat diperlukan agar ketersediaannya tetap terjaga bagi generasi mendatang. Air di bumi terdapat dalam tiga bentuk, yaitu cair (air laut, air tanah, dan air permukaan), padat (es atau salju), dan gas (uap

air di atmosfer) yang berperan penting dalam siklus hidrologi (Hamzar et al., 2021).

Air tanah dangkal biasanya berada pada kedalaman kurang dari 15 meter dan termasuk dalam akuifer freatik yang umumnya dimanfaatkan melalui sumur gali. Namun, kualitas air sumur sering mengalami perubahan warna, rasa, dan bau akibat kandungan zat organik seperti besi (Fe) dan mangan (Mn) yang terlarut dalam air (Qaiyimah et al., 2025). Air tanah terbentuk dari air hujan yang meresap ke dalam tanah dan tertahan di atas lapisan kedap air. Air tanah juga merupakan sumber air tawar yang sangat penting karena akuifer menyimpan sekitar 30% dari cadangan air tawar yang dapat diakses manusia sehingga keberlanjutannya perlu dijaga dari ancaman pencemaran dan eksploitasi berlebihan (Saves et al., 2026). Kualitas air yang baik diatur dalam Permenkes No. 02 Tahun 2023 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan (Priadi et al., 2023).

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Tambak Rejo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo, yang memiliki luas wilayah 3,93 km². Berdasarkan survei awal di Dusun Tambak Sari RT 03/RW 02, ditemukan enam titik sumur aktif yang digunakan masyarakat untuk keperluan sehari-hari. Sumur-sumur tersebut berjarak sekitar 10–20 meter dari sungai yang berfungsi sebagai saluran pembuangan limbah industri. Kondisi ini menyebabkan penurunan kualitas air sumur, terutama saat musim hujan ketika air menjadi keruh, berbau, dan berwarna kekuningan. Kualitas air tanah yang tidak memenuhi standar dapat berdampak terhadap kesehatan masyarakat, seperti penyakit kulit, gangguan pencernaan, dan paparan bahan kimia berbahaya. Selain itu, pencemaran air tanah juga menurunkan kualitas lingkungan permukiman. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “Analisis Kualitas Air-Tanah Sebagai Air Baku Menggunakan Metode *Scoring Struges* Di Tambak Sari, Sidoarjo”. Tujuan penelitian ini adalah menilai kelayakan kualitas air tanah dangkal berdasarkan parameter kimia. Analisis dilakukan dengan metode *Scoring Struges* untuk mengelompokkan hasil pengujian ke dalam beberapa kelas kelayakan. Data yang diperoleh dibandingkan dengan standar baku mutu air bersih berdasarkan Permenkes No. 02 Tahun 2023.

II. METODE PENELITIAN

1.1 Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai referensi dari jurnal ilmiah dan hasil penelitian terdahulu yang membahas tentang kelayakan kualitas sumber air tanah dangkal. Kemudian di analisis dan dijadikan acuan dalam penelitian ini. Referensi utama yang digunakan mengacu pada Permenkes No. 2 Tahun 2023, yang menjadi pedoman dalam penilaian kelayakan kualitas sumber air tanah dangkal dengan menggunakan metode *Scoring Struges*.

1.2 Survey Awal

Survey awal dilakukan mengidentifikasi 6 titik sumur air tanah dangkal yang berada di Kelurahan Tambak Rejo sebagai objek penelitian. Selanjutnya, wawancara dilakukan dengan RT setempat dan warga pemilik sumur untuk memperoleh informasi mengenai kondisi serta permasalahan yang berkaitan dengan penggunaan sumur. Kegiatan ini juga disertai dengan pengambilan foto dan catatan lapangan untuk memperkuat validitas data yang diperoleh.

1.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan survey awal dan studi literatur yang mencakup dua jenis data. Data primer diperoleh melalui pengambilan sampel air tanah dan kondisi ekisting air tanah yang dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai referensi, seperti Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 02 Tahun 2023, yang digunakan sebagai acuan dalam membandingkan hasil kualitas air tanah.

1.2. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas air tanah melalui pengujian laboratorium. Penentuan lokasi sampel menggunakan metode *Purposive Sampling*, metode ini dilakukan secara tidak acak berdasarkan kriteria tertentu. Populasi penelitian meliputi seluruh sumur air tanah dangkal di Kelurahan Tambak Rejo, dengan 6 sumur yang dipilih sebagai sampel. Pemilihan sumur dilakukan berdasarkan kriteria tertentu, yaitu sumur yang masih aktif digunakan secara rutin oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pengambilan sampel air tanah menggunakan botol PET yang telah disterilkan untuk mencegah kontaminasi. Botol

disiapkan lebih dari jumlah kebutuhan sebagai cadangan, dengan kapasitas 1,5 liter sesuai prosedur Laboratorium PDAM Surya Sembada Surabaya. Setelah pengambilan, botol ditutup rapat, diberi label identitas, dan disimpan dalam *cooler box* guna menjaga kualitas serta kestabilan suhu sampel.

1.3 Pengujian Laboratorium

Pengujian dilakukan di Laboratorium Pengujian Air PDAM Surya Sembada yang terletak di jalan penjernihan No. 1 Ngagel, Surabaya. Parameter yang diuji meliputi pH, Nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-), Besi (Fe), dan Mangan (Mn).

Tabel 1. Metode pengujian parameter

No	Parameter	Metode Analisis
1	pH	SNI 6989.11:2019
2	Nitrat (NO_3^-)	SM APHA 24th Ed.,4500-NO3-B,2023
3	Nitrit (NO_2^-)	SM APHA 24th Ed.,4500-NO2-B,2023
4	Besi (Fe)	SM APHA 24th Ed.,3500-Fe B,2023
5	Mangan (Mn)	SM APHA 24th Ed.,3120 B,2023

Sumber: Laboratorium PDAM Surabaya (2025)

1.4 Pengolahan Data

Pengolahan data pada pengujian kelayakan kualitas air tanah melalui analisis laboratorium dengan mengukur parameter kimia sesuai dengan standar baku mutu. Hasil pengujian tersebut kemudian dibandingkan dengan ketentuan Permenkes No. 02 Tahun 2023. Parameter kimia yang dianalisis berupa pH, Nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-), Besi (Fe), Mangan (Mn). Data hasil dari laboratorium selanjutnya dianalisis.

Menggunakan metode *Scoring Struges* untuk menentukan Tingkat kelayakan kualitas air tanah pada masing-masing titik sumur. Metode ini dipilih karena mampu membantu menetapkan interval kelas secara lebih jelas dan sistematis, sehingga penyajian data memudahkan peneliti dalam menilai kelayakan kualitas air tanah berdasarkan standar yang berlaku. Setelah sampel dinyatakan layak atau tidak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kualitas air tanah berdasarkan parameter kimia dilakukan untuk menilai kelayakan air tanah di Kelurahan Tambak Rejo sebagai air baku, dengan mengacu pada standar

baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Parameter yang dianalisis meliputi pH, Nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-), Besi (Fe), dan Mangan (Mn).

Tabel 2. Hasil pengukuran pH

Titik Sumur	Hasil pH	Standart (Max)	Memenuhi/Tidak Baku Mutu
1	7,2	6,5 – 8,5	Memenuhi
2	7,0		Memenuhi
3	7,0		Memenuhi
4	7,2		Memenuhi
5	7,0		Memenuhi
6	7,1		Memenuhi

Berdasarkan data pada Tabel 2, nilai pH air tanah di titik 1 hingga titik 6 di Kelurahan Tambak Rejo berada pada kisaran 7 – 7,72, sehingga masih memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan. pH (*power of hydrogen*) merupakan parameter yang digunakan untuk menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaaan suatu larutan. Air dengan nilai $\text{pH} < 6,5$ bersifat asam, sedangkan nilai $\text{pH} > 8,5$ menunjukkan sifat basa atau alkali. Oleh karena itu, air dengan kualitas yang baik dan aman dikonsumsi sebaiknya memiliki pH netral, yaitu berada dalam rentang 6,5–8,5 Islam et al., (2021). Dengan demikian, hasil pengujian pada 6 titik menunjukkan bahwa kondisi pH air tanah masih berada dalam batas yang dianjurkan dan layak digunakan oleh masyarakat.

Tabel 3. Hasil pengukuran nitrat (NO_3^-)

Titik Sumur	Hasil Nitrat(NO_3^-) mg/L	Standart (Max) mg/L	Memenuhi/Tidak Baku Mutu
1	8	20	Memenuhi
2	5		Memenuhi
3	12		Memenuhi
4	6		Memenuhi
5	11		Memenuhi
6	10		Memenuhi

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai Nitrat (NO_3^-) air tanah di 6 titik di Kelurahan Tambak Rejo berada pada kisaran 6 – 12 mg/L. Nitrat (NO_3^-) merupakan senyawa yang sering ditemukan di air bawah tanah maupun air permukaan dengan pencemaran yang disebabkan oleh aktifitas manusia seperti pembuangan limbah domestik, pelindian TPA,

dan penggunaan pupuk yang berlebihan Alya Nabillah et al.,(2024) Pada hasil uji laboratorium, dapat diketahui nilai Nitrat (NO₃) air tanah pada 6 titik pengamatan di Kelurahan Tambak Rejo menunjukkan rata-rata sebesar 8,67 mg/L. Nilai ini masih berada dalam kisaran baku mutu yang ditetapkan dalam Permenkes RI Nomor 02 Tahun 2023, yaitu 20 mg/L.

Tabel 4. Hasil pengukuran nitrit (NO₂)

Titik Sumur	Hasil Nitrit(NO ₂) mg/L	Standart (Max) mg/L	Memenuhi/Tidak Baku Mutu
1	0,1	3	Memenuhi
2	0,2		Memenuhi
3	0,08		Memenuhi
4	<0,02		Memenuhi
5	0,3		Memenuhi
6	0,04		Memenuhi

Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa kadar Nitrit (NO₂) pada seluruh titik pengamatan di Kelurahan Tambak Rejo berada di bawah ambang batas yang ditetapkan, sehingga masih memenuhi standar baku mutu sesuai dengan Permenkes RI Nomor 02 Tahun 2023. Rata – rata konsentrasi Nitrit (NO₂) pada 6 titik pengamatan tercatat 0,12 mg/L. keberadaan Nitrit (NO₂) dalam air tanah umumnya berasal dari aktivitas antropogenik seperti penggunaan pupuk nitrogen dan limbah domestik yang mengalami proses pelindian kedalam tanah. Konsumsi air yang mengandung Nitrit dalam kadar tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan, seperti Methemoglobinemia Ardhaneswari & Wispriyono, (2022).

Tabel 5. Hasil pengukuran besi (Fe)

Titik Sumur	Hasil Besi(Fe) mg/L	Standart (Max) mg/L	Memenuhi/Tidak Baku Mutu
1	0.05	0,2	Memenuhi
2	0.05		Memenuhi
3	0.05		Memenuhi
4	0.05		Memenuhi
5	0.05		Memenuhi
6	0.05		Memenuhi

Berdasarkan hasil uji laboratorium, kandungan besi (Fe) dalam air tanah umumnya berasal dari proses pelarutan mineral yang mengandung besi pada kondisi lingkungan reduktif Lingkungan et al., (2021). Konsentrasi besi yang tinggi dapat menyebabkan perubahan kualitas air, seperti warna menjadi kecokelatan, timbulnya bau, serta terbentuknya endapan yang dapat mengganggu pemanfaatan air (Setyabudi, 2024)

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar besi (Fe) pada seluruh titik pengamatan di Kelurahan Tambak Rejo masih berada di bawah ambang batas baku mutu yang ditetapkan, sehingga dinyatakan memenuhi standar kualitas air. Rata-rata kandungan besi (Fe) air tanah di wilayah tersebut adalah sebesar 0,05 mg/L.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Mangan (Mn)

Titik Sumur	Hasil Mangan(Mn) mg/L	Standart (Max) mg/L	Memenuhi/Tidak Baku Mutu
1	0.004	0,1	Memenuhi
2	0.9		Tidak Memenuhi
3	0.4		Tidak Memenuhi
4	0.02		Memenuhi
5	0.096		Memenuhi
6	0.14		Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil uji laboratorium, mangan (Mn) dalam air tanah umumnya ditemukan bersamaan dengan besi karena keduanya berasal dari proses geokimia yang serupa Rasmito & Ardiansah, (2023). Kandungan mangan yang tinggi dapat menyebabkan perubahan warna air serta menurunkan kualitasnya untuk keperluan sehari-hari Putri, (2024). Hasil analisis menunjukkan bahwa dari enam titik sumur yang diteliti di Kelurahan Tambak Rejo, terdapat tiga titik yang melebihi ambang batas baku mutu, yaitu titik 2 sebesar 0,9 mg/L, titik 3 sebesar 0,4 mg/L, dan titik 6 sebesar 0,14 mg/L. Secara keseluruhan, kadar mangan (Mn) pada enam titik pengamatan memiliki nilai rata-rata sebesar 0,26 mg/L. Kandungan mangan yang berlebihan, sebagaimana halnya besi (Fe), dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan, terutama terhadap fungsi organ tubuh seperti hati Lionetti et al., (2020). Selain itu, pencemaran air tanah juga berpotensi menyebabkan masuknya mikroorganisme patogen ke dalam sumber air yang digunakan untuk kebutuhan rumah tangga. Dalam jangka panjang, penggunaan air dengan kualitas yang tidak memenuhi standar dapat memicu berbagai gangguan kesehatan, seperti anemia, kerusakan ginjal, serta gangguan pada tulang akibat akumulasi logam berat dalam tubuh kristianingsih Yuli, (2021). Di sisi lain, kadar mangan yang melebihi batas juga dapat menurunkan kualitas fisik air, antara lain menimbulkan rasa dan bau logam yang tidak sedap Janardhanan et al., (2020).

IV. KESIMPULAN

1. Sebagian besar parameter kualitas air tanah telah memenuhi standar baku mutu Permenkes No. 02 Tahun 2023;
2. Parameter pH, Nitrat(NO₃), Nitrit (NO₂), dan Besi(Fe) berada dalam batas aman;
3. Nilai pH pada seluruh titik sumur tergolong netral (6,5-8,5);
4. Kadar Mangan(Mn) pada beberapa titik (sumur 2,3,dan 6) melebihi ambang batas 0,1 mg/L;
5. Kelebihan kadar mangan dapat menurunkan kualitas fisik air dan berpotensi berdampak pada kesehatan;
6. Diperlukan pengolahan untuk menurunkan kadar mangan sebelum air digunakan;
7. Air tanah secara keseluruhan pada seluruh titik masih layak digunakan sebagai air baku untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Alya Nabillah, J., Ridhani Noorfauzi, A., & Alfa Della, D. (2024). Uji kualitas air bersih pada sarana (PAMSIMAS) di Desa Tambak Padi. *JRK*, 3(2), 59–70. https://doi.org/10.34128/jrk.v3i2_
- Ardhaneswari, M., & Wispriyono, B. (2022). Analisis risiko kesehatan akibat paparan senyawa nitrat dan nitrit pada air tanah di Desa Cihambulu Subang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1), 65–72. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.1.65-72>
- Hamzar, H., Suprpta, S., & Amal, A. (2021). Analisis kualitas air tanah dangkal untuk keperluan air minum di Kelurahan Bontonompo Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa. *Jurnal Environmental Science*, 3(2). <https://doi.org/10.35580/jes.v3i2.20048>
- Islam, A. R. M. T., Kabir, M. M., Faruk, S., Al Jahin, J., Bodrud-Doza, M., Didar-ul-Alam, M., Bahadur, N. M., Mohinuzzaman, M., Fatema, K. J., Safiur Rahman, M., & Choudhury, T. R. (2021). Sustainable groundwater quality in southeast coastal Bangladesh: Co-dispersions, sources, and probabilistic health risk assessment. *Environment, Development and Sustainability*, 23(12), 18394–18423. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01447-4>
- Janardhanan, S., Gladish, D., Gonzalez, D., Pagendam, D., Pickett, T., & Cui, T. (2020). Optimal design and prediction-independent verification of groundwater monitoring network. *Water*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/w12010123>
- Kristianingsih Yuli, M. M. A. (2021). *Penetapan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air tanah pemukiman di sekitar Setu Pedongkelan Depok*.
- Lingkungan, P. T., Pengkajian, B., & Teknologi, P. (2021). Investigasi kinerja biofilter di dalam proses pengolahan air minum studi kasus: Instalasi pengolahan air minum Palyja Taman Kota. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(2).
- Lionetti, E., Antonucci, N., Marinelli, M., Bartolomei, B., Franceschini, E., Gatti, S., Catassi, G. N., Verma, A. K., Monachesi, C., & Catassi, C. (2020). Nutritional status, dietary intake, and adherence to the Mediterranean diet of children with celiac disease on a gluten-free diet: A case-control prospective study. *Nutrients*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/nu12010143>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023*. www.peraturan.go.id
- Priadi, R. B., & Mulyanie, E. (2023). Airtanah dangkal sebagai pemenuh kebutuhan air bersih di Cisarua Desa Cipakat Kecamatan Singaparna Kabupaten Tasikmalaya. *Journal of Geography Education Universitas Siliwangi*, 4(1), 25–32. <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/geoeducation>
- Putri, S., & Saves, F. (2024). *Pemetaan kelayakan kualitas air tanah untuk air baku berdasarkan parameter kimia: Studi kasus Kelurahan Medokan Semampir, Kecamatan Sukolilo, Surabaya*.
- Qaiyimah, D., Sukri, I., & Jeddah Yanti. (2025). Evaluasi kualitas airtanah sebagai sumber air minum di sekitar Pabrik Gula Camming Kabupaten Bone. *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL)*, 9(2), 264–277. <https://doi.org/10.22236/jgel.v9i2.16520>
- Rasmito, A., & Ardiansah, F. (2023). Penggunaan manganese greensand untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air tanah. *Jurnal Ilmiah Teknik Unida*, 4(2).
- Saves, F., Bisri, M., Siswoyo, H., & Djati, M. S. (2026). Sustainable groundwater management policy strategy in confined aquifers: A SWOT analysis approach. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 13(2), 9943–9952. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2026.132.9943>
- Setyabudi, Y., & Saves, F. (2024). *Analisis pengaruh instalasi pengolahan lumpur tinja (IPLT) terhadap kualitas air tanah dangkal di Kecamatan Sukolilo*.