

Pengaruh Variasi Media Filter terhadap Penurunan Kadar TDS Air Sumur Dusun Gamparan

Saffa Alisha Soffi Ariyanto¹, Tri Mulyaningsih², Haryono³, Rizki Kurniawan Saputra⁴

¹²³⁴Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
soffialisha@gmail.com

ABSTRAK

Air sumur di Dusun Gamparan, Sumberharjo, Prambanan, Sleman memiliki kadar Total Dissolved Solids (TDS) yang melebihi baku mutu sehingga diperlukan pengolahan air melalui filtrasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh variasi komposisi media filter A, B, dan C terhadap kadar TDS air sumur serta menentukan media yang paling efektif. Penelitian ini menggunakan metode quasi experiment dengan desain Pre Test-Post Test Without Control Group. Media filtrasi terdiri atas zeolit, resin kation, dan arang aktif tempurung kelapa dengan variasi A (10:30:40 cm), B (10:35:35 cm), dan C (10:40:30 cm). Sampel diambil menggunakan teknik grab sampling dengan 9 kali pengulangan, kemudian diuji menggunakan metode konduktimetri. Rata-rata kadar TDS sebelum filtrasi sebesar 480 mg/L. Setelah filtrasi, kadar TDS pada media A menjadi 377,88 mg/L (21,27%), media B 348,77 mg/L (27,62%), dan media C 294,11 mg/L (38,73%). Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan penurunan kadar TDS antar media filter. Variasi media C merupakan media yang paling efektif dalam menurunkan kadar TDS air sumur dan dapat diterapkan pada skala rumah tangga.

Kata kunci : TDS, filtrasi, zeolit, resin kation, arang aktif

ABSTRACT

Well water in Dusun Gamparan, Sumberharjo, Prambanan, Sleman has Total Dissolved Solids (TDS) levels exceeding the quality standard, requiring water treatment through filtration. This study aimed to determine the effect of different compositions of filter media A, B, and C on well water TDS levels and to identify the most effective filter medium. This study used a quasi-experimental method with a Pre-Test-Post-Test Without Control Group design. The filtration media consisted of zeolite, cation exchange resin, and activated coconut shell charcoal with compositions of A (10:30:40 cm), B (10:35:35 cm), and C (10:40:30 cm). Samples were collected using a grab sampling technique with nine replications and analyzed using the conductivity method. The average TDS level before filtration was 480 mg/L. After filtration, TDS levels decreased to 377.88 mg/L (21.27%) for media A, 348.77 mg/L (27.62%) for media B, and 294.11 mg/L (38.73%) for media C. The results showed differences in TDS reduction among the filter media. Filter media C was the most effective in reducing well water TDS levels and can be applied for household-scale water treatment.

Keywords : TDS, filtration, zeolite, cation resin, activated carbon

1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Sekitar 71% permukaan bumi tertutupi oleh air, namun hanya sekitar 2,5% yang merupakan air tawar yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan hidup (Pranoto & Herald, 2023). Air digunakan

dalam berbagai aktivitas sehari-hari seperti minum, memasak, mencuci, dan keperluan sanitasi. Salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan masyarakat adalah air tanah, termasuk air sumur.

Kualitas air tanah dipengaruhi oleh parameter fisik, kimia, dan biologi. Salah satu parameter kimia yang penting adalah Total Dissolved Solids (TDS) atau total padatan

terlarut. TDS merupakan jumlah zat padat terlarut dalam air yang terdiri atas senyawa organik maupun anorganik, seperti mineral, garam, serta ion-ion kalsium, magnesium, dan natrium (Rumhayari et al., 2025). Kadar TDS yang tinggi dapat memengaruhi rasa, kejernihan air, serta berpotensi menimbulkan dampak kesehatan apabila dikonsumsi dalam jangka panjang (Vingerhoeds et al., 2016). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, kadar TDS pada air bersih yang direkomendasikan adalah kurang dari 300 mg/L (Kemenkes RI, 2023).

Permasalahan tingginya kadar TDS ditemukan pada air sumur yang digunakan masyarakat Dusun Gamparan, Desa Sumberharjo, Kapanewon Prambanan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Air sumur tersebut ditampung terlebih dahulu dalam reservoir sebelum didistribusikan kepada warga. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada 17 November 2025 menggunakan TDS meter menunjukkan kadar TDS sebesar 493,8 mg/L. Hasil tersebut diperkuat oleh pemeriksaan laboratorium yang dilakukan oleh UPTD Laboratorium Kesehatan Sleman dengan hasil kadar TDS sebesar 521,5 mg/L. Nilai tersebut telah melebihi baku mutu yang ditetapkan sehingga diperlukan upaya pengolahan air untuk menurunkan kadar TDS.

Salah satu metode pengolahan air yang sederhana dan mudah diterapkan adalah filtrasi menggunakan kombinasi media zeolit, resin kation, dan arang aktif tempurung kelapa. Zeolit bekerja melalui mekanisme pertukaran ion yang mampu mengurangi kandungan mineral penyebab tingginya TDS, seperti ion kalsium dan magnesium. Resin kation berfungsi menukar ion penyebab kesadahan dengan ion natrium sehingga dapat menurunkan konsentrasi padatan terlarut dalam air (Waangsir et al., 2024). Sementara itu, arang aktif tempurung kelapa memiliki kemampuan adsorpsi yang baik terhadap berbagai senyawa organik maupun anorganik terlarut (Elma et al., 2020). Kombinasi ketiga media tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas proses penurunan kadar TDS melalui mekanisme adsorpsi dan pertukaran ion.

Beberapa penelitian sebelumnya

menunjukkan bahwa metode filtrasi mampu menurunkan kadar TDS pada air. Penelitian oleh Ristianingsih Badu et al., (2023) menunjukkan bahwa penggunaan karbon aktif mampu menurunkan kadar TDS dari 508 mg/L menjadi 440 mg/L. Penelitian lain oleh Wowor et al., (2023) menunjukkan bahwa penggunaan arang aktif tempurung kelapa dengan ketebalan media yang lebih besar menghasilkan penurunan TDS yang lebih tinggi. Selain itu, (Andi Ade Ula Saswini, 2023) menunjukkan bahwa kombinasi pasir silika, manganese, dan arang aktif mampu menurunkan kadar TDS dari 856 mg/L menjadi 0,88 mg/L. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa variasi media filtrasi memiliki pengaruh terhadap efektivitas penurunan kadar TDS.

Berdasarkan permasalahan tingginya kadar TDS pada air sumur di Dusun Gamparan serta hasil penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kombinasi media zeolit, resin kation, dan arang aktif tempurung kelapa terhadap penurunan kadar TDS air sumur. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif teknologi pengolahan air yang sederhana, ekonomis, dan mudah diterapkan oleh masyarakat untuk meningkatkan kualitas air bersih.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan quasi experiment menggunakan desain Pre Test–Post Test Without Control Group. Penelitian dilaksanakan pada Februari–Maret 2026 di Dusun Gamparan, Kalurahan Sumberharjo, Kapanewon Prambanan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Objek penelitian adalah air sumur salah satu rumah warga yang memiliki kadar Total Dissolved Solids melebihi baku mutu. Sampel air diambil menggunakan teknik grab sampling dengan 9 kali pengulangan pada setiap variasi media filtrasi. Media filtrasi yang digunakan terdiri atas zeolit, resin kation, dan arang aktif tempurung kelapa yang disusun dalam tiga variasi komposisi, yaitu media A (10:30:40 cm), media B (10:35:35 cm), dan media C (10:40:30 cm). Proses filtrasi dilakukan menggunakan sistem aliran down flow pada

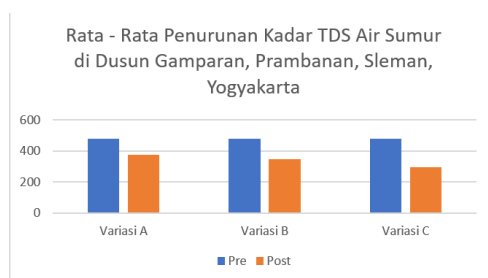
tabung filtrasi berbahan pipa PVC berdiameter 4 inci dengan debit aliran 2 L/menit.

Data primer diperoleh melalui pengukuran kadar TDS sebelum dan sesudah proses filtrasi. Pemeriksaan sampel *pre-post test* dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Yogyakarta dengan metode konduktimetri menggunakan alat TDS meter digital. Sebelum digunakan, media filtrasi dicuci hingga bersih dan arang aktif tempurung kelapa diaktivasi menggunakan larutan garam.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi komposisi media filtrasi A, B, dan C, sedangkan variabel terikat adalah kadar TDS air sumur. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui rata-rata dan persentase penurunan kadar TDS. Analisis inferensial dilakukan uji normalitas data menggunakan Shapiro-wilk, uji Wilcoxon, uji kruskal wallis, dan uji Mann-Whitney.

3. HASIL

Hasil penurunan kadar TDS air sumur :



Gambar 1. Hasil rata - rata penurunan kadar TDS air sumur

Hasil rata – rata penurunan kadar TDS pre-post test dengan media zeolit, resin kation, dan arang tempurung kelapa aktif dari jumlah pengulangan 9 kali, mendapatkan hasil rata – rata kandungan TDS Pre sebesar 480 mg/L dan untuk post variasi A (377,88 mg/L), variasi B (348,77 mg/L), dan variasi C (294,11 mg/L).

Tabel 1. Hasil uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk

Variabel	Statistik	P	Hasil
Variasi A	.845	.065	Normal
Variasi B	.608	.000	Tidak Normal

Variasi C	.704	.002	Tidak Normal
-----------	------	------	--------------

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pada variasi A mendapatkan nilai (sig 0,065) yang berarti data terdistribusi normal ($p > 0,05$), sedangkan mendapatkan variasi B (sig 0,000) dan C (sig 0,002) yang berarti data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$). Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik.

Tabel 2. Hasil Uji Wilcoxon Filter 1

	Post-Pre	Keterangan
Z	-2.380 ^b	
Asymp. Sig. (2-tailed)	.017	Signifikan

Hasil Filter 1 mendapatkan nilai Sig sebesar 0,017 ($<0,05$), sehingga terdapat pengaruh signifikan antara kadar TDS sebelum dan sesudah filtrasi. Artinya, filter 1 berpengaruh dalam menurunkan kadar TDS.

Tabel 3. Hasil Uji Wilcoxon Filter 2

	Post-Pre	Keterangan
Z	-2.549 ^b	
Asymp. Sig. (2-tailed)	.011	Signifikan

Hasil Filter 2 mendapatkan nilai Sig sebesar 0,011 ($<0,05$), sehingga terdapat pengaruh signifikan antara kadar TDS sebelum dan sesudah filtrasi. Artinya, filter 2 berpengaruh dalam menurunkan kadar TDS.

Tabel 4. Hasil Uji Wilcoxon Filter 3

	Post-Pre	Keterangan
Z	-2.670 ^b	
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008	Signifikan

Hasil Filter 3 mendapatkan Sig sebesar 0,008 ($<0,05$), sehingga terdapat pengaruh signifikan antara kadar TDS sebelum dan sesudah filtrasi. Artinya, filter 3 berpengaruh dalam menurunkan kadar TDS. Berdasarkan hasil uji Wilcoxon pada ketiga variasi komposisi media filter diperoleh nilai p-value $<0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh variasi filter berpengaruh signifikan dalam menurunkan kadar TDS air sumur

Tabel 5. Hasil Uji Krusal Wallis

	Nilai <i>Post-Pre</i>	Keterangan
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.002	Signifikan

Hasil Uji Kruskal–Wallis didapatkan hasil sebesar (0,002) yang berarti ($p < 0,05$), artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara ketiga variasi media filtrasi dalam menurunkan kadar TDS.

Tabel 6. Mann–Whitney Test

	<i>P-value</i>	Keterangan
Filter A vs B	.331	Tidak Signifikan
Filter A vs C	.003	Signifikan
Filter B vs C	.002	Signifikan

Berdasarkan hasil uji Mann–Whitney, diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara variasi media A dan B

($p\text{-value} = 0,331 > 0,05$), sehingga kedua variasi tersebut memiliki hasil penurunan kadar TDS yang relatif sama.

Sebaliknya, terdapat perbedaan yang signifikan antara variasi A dengan C ($p\text{-value} = 0,002 < 0,05$) serta antara variasi B dengan C ($p\text{-value} = 0,002 < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa variasi komposisi media C memberikan hasil penurunan TDS yang secara nyata lebih baik dibandingkan variasi A dan B.

4. PEMBAHASAN

a. Pengaruh variasi komposisi media filtrasi terhadap kadar TDS

Kadar Total Dissolved Solids (TDS) awal pada air sumur Dusun Gampanan sebesar 480 mg/L, melebihi baku mutu air bersih berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 yaitu <300 mg/L. Tingginya kadar TDS menunjukkan adanya kandungan mineral terlarut seperti kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), dan natrium (Na^+) yang berasal dari pelarutan batuan dan tanah di sekitar sumber air. Kadar TDS yang tinggi dapat memengaruhi rasa, kejernihan, dan kualitas air serta berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan apabila dikonsumsi dalam

jangka panjang (Finney Sankuru et al., 2025).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh variasi media filtrasi mampu menurunkan kadar TDS, namun dengan tingkat efektivitas yang berbeda. Variasi media C menghasilkan penurunan tertinggi dan telah memenuhi baku mutu air bersih. Perbedaan efektivitas tersebut dipengaruhi oleh kombinasi kerja zeolit, resin kation, dan arang tempurung kelapa aktif. Zeolit berperan dalam proses adsorpsi dan pertukaran ion, resin kation mengurangi ion-ion penyusun TDS melalui mekanisme ion exchange, sedangkan arang aktif menyerap sisa zat terlarut yang masih terdapat dalam air. Kombinasi ketiga media tersebut menghasilkan proses filtrasi yang lebih optimal dalam menurunkan kadar TDS.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Heriansyah & Magdalena, 2023) yang menyatakan bahwa zeolit dan arang aktif mampu memperbaiki kualitas air melalui proses adsorpsi, serta penelitian (Nashira et al., 2025) yang menunjukkan bahwa resin kation efektif menurunkan TDS melalui pertukaran ion. Selain itu, penelitian (Wowor et al., 2023) juga melaporkan bahwa arang aktif berperan dalam menurunkan kadar TDS karena memiliki daya adsorpsi yang tinggi terhadap zat terlarut.

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa seluruh variasi media berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar TDS ($p < 0,05$). Uji Kruskal–Wallis dan Mann–Whitney juga menunjukkan adanya perbedaan efektivitas antarvariasi media, dimana variasi C memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan variasi A dan B. Dengan demikian, kombinasi zeolit 10 cm, resin kation 40 cm, dan arang tempurung kelapa aktif 30 cm merupakan komposisi media yang paling efektif dalam menurunkan kadar TDS pada air sumur.

b. Filter yang paling berpengaruh dalam penurunan kadar TDS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi komposisi media C (10 cm zeolit, 40 cm resin kation, dan 30 cm arang tempurung kelapa aktif) merupakan variasi yang paling efektif dalam menurunkan kadar TDS air sumur, yaitu dari rata-rata 480 mg/L menjadi 294,11 mg/L sehingga telah memenuhi baku mutu air bersih (<300 mg/L) sesuai ketentuan Kemenkes RI (2023). Tingginya efektivitas variasi C diduga

dipengaruhi oleh proporsi resin kation yang lebih besar sehingga proses pertukaran ion berlangsung lebih optimal dalam mengurangi ion-ion terlarut penyusun TDS.

Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antar variasi media ($p=0,002$). Uji lanjut Mann–Whitney menunjukkan bahwa variasi C berbeda signifikan dengan variasi A dan B ($p=0,002$), sedangkan variasi A dan B tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p=0,331$). Temuan ini sejalan dengan penelitian Suhartono et al. (2024) yang menyatakan bahwa media resin penukar ion berpengaruh dalam menurunkan kadar TDS dalam air.

3. Perhitungan Filter C untuk Skala Rumah Tangga

Perhitungan filter C pada skala rumah tangga dilakukan berdasarkan kebutuhan air bersih dan efektivitas media filtrasi dalam menurunkan kadar Total Dissolved Solids (TDS). Filter terdiri atas zeolit 10 cm, resin kation 40 cm, dan arang tempurung kelapa aktif 30 cm dengan total ketebalan media 80 cm yang ditempatkan pada tabung PVC berdiameter 4 inci dan tinggi 100 cm. Variasi ini dipilih karena menunjukkan kemampuan penurunan TDS tertinggi serta menghasilkan kadar TDS akhir yang telah memenuhi baku mutu air bersih (<300 mg/L).

Debit air masuk pada filter sebesar 2 L/menit, sedangkan debit air keluar sebesar 1,02 L/menit. Penurunan debit dipengaruhi oleh ketebalan media filtrasi yang meningkatkan waktu kontak antara air dan media. Kondisi tersebut memungkinkan proses adsorpsi dan pertukaran ion berlangsung lebih optimal. Zeolit berfungsi sebagai media adsorben dan penukar ion, resin kation berperan dalam menurunkan ion-ion terlarut penyusun TDS, sedangkan arang tempurung kelapa aktif berfungsi sebagai media adsorpsi lanjutan yang membantu meningkatkan kualitas air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa filter C mampu menurunkan kadar TDS dari 480 mg/L menjadi 294,11 mg/L dengan efisiensi penurunan sebesar 38,73%. Selain itu, air hasil filtrasi tidak menunjukkan terbentuknya kerak setelah proses perebusan, yang mengindikasikan berkurangnya kandungan mineral penyebab kesadahan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa

filter C berpotensi diterapkan sebagai alternatif pengolahan air sumur pada skala rumah tangga.

Selain menurunkan kadar TDS, hasil pengamatan pada air filtrasi variasi C menunjukkan tidak terbentuknya kerak setelah proses perebusan dan air memiliki rasa yang lebih netral. Hal tersebut menunjukkan bahwa kombinasi media zeolit, resin kation, dan arang tempurung kelapa aktif tidak hanya efektif menurunkan kadar TDS, tetapi juga berpotensi meningkatkan kualitas air untuk kebutuhan masyarakat.

Berikut merupakan estimasi perhitungan biaya pembuatan filter C :

Media	Ketebalan	Volume	Berat	Harga / kg	Jumlah
Zeolit	10 cm	$V = 3,14 \times (5,08)^2 \times 10$ $= 810 \text{ cm}^3$	0,81 liter (1 kg)	Rp. 7.000	Rp. 7.000
Resin kation	40 cm	$V = 3,14 \times (5,08)^2 \times 40$ $= 3.240 \text{ cm}^3$	3,24 liter (3 kg)	Rp. 25.000	Rp. 75.000
Arang tempurung kelapa aktif	30 cm	$V = 3,14 \times (5,08)^2 \times 30$ $= 2.430 \text{ cm}^3$	2,43 liter (2 kg)	Rp. 25.000	Rp. 50.000
Kerikil + spons	10 cm	-	-	Rp. 5.000 + Rp. 7.000	Rp. 12.000
El bow ½ inch	1 buah	-	-	Rp. 4.000	Rp. 4.000
Pipa 4 inch	1 meter	-	-	Rp. 45.000	Rp.45.000
Pipa ½ inch	1 buah	-	-	Rp.26.000	Rp.26.000
Dop 4 inch	2 buah	-	-	Rp. 9.000	Rp. 9.000
Dop ½ inch	1 buah	-	-	Rp. 5.000	Rp. 5.000
Kran tanam ½ inch	1 buah	-	-	Rp. 12.000	Rp. 12.000
Sambungan ½ x ¾	1 buah	-	-	Rp. 3.000	Rp.3.000
TOTAL					Rp. 248.000

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa variasi komposisi media filtrasi zeolit, resin kation, dan arang tempurung kelapa aktif berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar Total Dissolved Solids (TDS) pada air sumur, yang ditunjukkan oleh hasil uji

Kruskal–Wallis dengan nilai p-value sebesar 0,002 ($p < 0,05$). Hasil uji Wilcoxon juga menunjukkan bahwa variasi media A ($p = 0,017$), variasi media B ($p = 0,011$), dan variasi media C ($p = 0,008$) mampu menurunkan kadar TDS secara signifikan. Variasi media C yang terdiri dari 10 cm zeolit, 40 cm resin kation, dan 30 cm arang tempurung kelapa aktif merupakan variasi yang paling efektif karena mampu menurunkan kadar TDS dari 480 mg/L menjadi 294,11 mg/L atau sebesar 38,73%, sehingga telah memenuhi baku mutu air bersih. Oleh karena itu, variasi media C dapat digunakan sebagai alternatif pengolahan air sumur pada skala rumah tangga. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengujian terhadap masa pakai media filtrasi, efektivitas regenerasi resin kation, serta parameter kualitas air lainnya agar diperoleh hasil yang lebih lengkap mengenai kinerja media filtrasi.

Kesimpulan berisi ringkasan dari uraian mengenai hasil dan pembahasan dengan mengacu pada tujuan penelitian. Saran disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan. Penulisan kesimpulan dan saran menggunakan Times New Roman, font 11 font dengan spasi 1. Paragraf diawali dengan kata yang menjorok ke dalam 5 digit dan itampilkan dalam 1 paragraf.

6. REFERENSI

- Andi Ade Ula Saswini, Y. dan Muh. S. (2023). Studi Penggunaan Media Filtrasi Pasir Silika, Manganesa, dan Arang Aktif untuk Menurunkan Parameter TDS, Mangan, Nitrat (NO₂) dan MPN Coliform Terhadap Kualitas Air Sumur Gali di Kelurahan Patingalloang, Kecepatan Ujung Tanah, Kota Makasar Tahun 2023. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(1), 41–55.
- Elma, M., Rahma, A., Pratiwi, A. E., Zainuddin, M., Munandar, E., Assyaifi, Z. L., Rampun, E. L. A., & S, G. (2020). Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolite Sebagai Filter Dalam Proses Filtrasi Air Rawa Aasin. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 82–86.
- Finney Sankuru, D., Gopisetty, V. P., Dasari, S. S., Alexander, M., Dulipala, P., & Kiran, R. (2025). Ph And Total Dissolved Solids In Drinking Water: Associations With Gastrointestinal Health In Rural South India. *International Journal of Environmental Sciences*, 11(6), 970.
- Heriansyah, & Magdalena, D. L. (2023). Analisis Kekurangan dan Total Dissolved Solid (TDS) Pada Penerapan Prototype Slow Sand Filter. *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 1(2), 213–216. <https://doi.org/10.56248/marostek.v1i2.34>
- Kemendes RI. (2023). *Menteri Kesehatan RI, 2023*. www.peraturan.go.id
- Nashira, A., Anggraeni, L. Y., Muhammad, N. F., & Arafahira, N. (2025). Uji Efektivitas Resin Penukar Ion Amberlite untuk Penurunan TDS, Angka Permanganat, dan Kadar Warna Air Sungai Bengawan Solo. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 17(1), 29–42. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol17.iss1.art3>
- Pranoto, & Herald, E. (2023). *Kimia Air - Google Books* (A. R. Apuadi & E. N. E. Lestari, Eds.; 1st ed.). PT Bumi Aksara.
- Ristianingsih Badu, R., Palilati, A. H., Cristella Sahabir, B., Antu, Y. S., Malo, F., Haji, H. R., Bakari, I., Matiti, B., Nusi, R., Yasin, I., & Sugeha, Y. (2023). *Pengolahan Air Sumur Gali Menggunakan Filter Dengan Karbon Aktif Untuk Mengurangi Parameter pH DAN TDS. 2*.
- Rumhayari, B., Fradiyah, Q., & Fitriati, A. R. (2025). *Metode Indeks Pencemaran Dalam Penentuan Status Mutu Perairan - Google Books*.
- Vingerhoeds, M. H., Nijenhuis-de Vries, M. A., Ruepert, N., van der Laan, H., Bredie, W. L. P., & Kremer, S. (2016). Sensory quality of drinking water produced by reverse osmosis membrane filtration followed by remineralisation. *Water Research*, 94, 42–51. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.02.043>
- Waangsir, F. W. F., Arnawa, I. G. P., Sadukh, J. J. P., & Theodolfi, R. (2024). *Mengolah Sumber Air Bersih: Sebuah Upaya Memperoleh Air Minum Berkategori L... - Google Books* (1st ed.). Deepublish.
- Wowor, B. Y., Hanurawaty, N. Y., & Yulianto, B. (2023). Perbedaan Variasi Ketebalan Media Filter Arang Aktif Terhadap Penurunan Kadar Total Dissolved Solids (TDS). *Jurnal*

Kesehatan Lingkungan Indonesia, 22(1), 76–
83. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.1.76-83>