

TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI KETEBALAN MEDIA PENYARING TERHADAP
PENURUNAN TDS DAN KESADAHAN AIR BERKAPUR
DI DAERAH PANGALE DAN TANDE
KABUPATEN MAJENE SULAWESI BARAT



Disusun Oleh :
IMANUEL
D0121412

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI KETEBALAN MEDIA PENYARING TERHADAP
PENURUNAN TDS DAN KESADAHAN AIR BERKAPUR
DI DAERAH PANGALE DAN TANDE
KABUPATEN MAJENE SULAWESI BARAT**

TUGAS AKHIR

Oleh

Immanuel

NIM:D0121412

(Program Studi Sarjana Teknik Sipil)

Universitas Sulawesi Barat

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Mengetahui :

Pembimbing 1



ABDI MANAF, S.T.,M.T
NIP.197004212003121009

Koordinator Program Studi



AMALIA NURDIN, S.T.,M.T
NIP.198712122019032017

Pembimbing 2



AMALIA NURDIN, S.T.,M.T
NIP.198712122019032017

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T
NIP.196404051990032002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Majene, 12 Mei 2025




Immanuel

**PENGARUH VARIASI KETEBALAN MEDIA PENYARING TERHADAP
PENURUNAN TDS DAN KESADAHAN AIR BERKAPUR DI DAERAH
PANGALE DAN TANDE KABUPATEN MAJENE**

Imanuel, Abdi Manaf, S.T.,M.T¹ Amalia Nurdin, S.T.,M.T²

Faculty of Engineering, Study Program, University of West Sulawesi, 2025

E-mail : imanueldemianus22@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana variasi ketebalan media penyaring mempengaruhi penurunan Total Dissolved Solids (TDS) serta kesadahan air berkapur. Penelitian ini dilakukan di dua lokasi, yaitu daerah pesisir yang bernama Pangale dan daerah pegunungan yang disebut Tande. Sumber air yang dianalisis berasal dari sumur bor dan sumur resapan. Media penyaring yang digunakan terdiri dari kombinasi ijuk, kerikil, arang aktif, dan biji kelor dengan ketebalan 9 cm, 11 cm, dan 13 cm. Pengujian dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan alat pengukur kualitas air, dan di laboratorium berdasarkan standar SNI serta Permenkes No. 32 Tahun 2017.

Dari hasil penelitian, terlihat bahwa semakin tebal media penyaring, semakin efektif penurunannya terhadap TDS dan kesadahan. Untuk parameter kesadahan, penurunan terbesar terjadi pada ketebalan 13 cm, seperti yang terlihat di sumur resapan Pangale yang mengalami penurunan dari 727,15 mg/L menjadi 517,55 mg/L (efisiensi sekitar 1,71%), dan di sumur bor Tande dari 352,25 mg/L menjadi 333,25 mg/L (efisiensi sekitar 1,95%). Pada parameter TDS, penurunan paling besar juga tercatat pada ketebalan 13 cm, contohnya dari sumur bor Pangale yang turun dari 955 ppm menjadi 540 ppm (efisiensi sekitar 0,43%), dan pada sumur resapan Tande dari 1018 ppm menjadi 722 ppm (efisiensi sekitar 0,29%). Secara keseluruhan, air yang telah difiltrasi memenuhi standar kualitas air minum menurut Permenkes, dan juga

menunjukkan variasi kualitas antara area pesisir dan pegunungan, di mana hasil air pegunungan lebih baik setelah proses filtrasi.

Kata kunci: Air berkapur, media penyaring alami, ketebalan media, TDS, kesadahan air.

**SULAWESI BARAT THE EFFECT OF VARIATION OF FILTER MEDIA
THICKNESS ON THE REDUCTION OF TDS AND HARDNESS OF
CALPHATE WATER IN PANGALE AND TANDE AREAS, MAJENE
REGENCY WEST SULAWESI**

Immanuel, Abdi Manaf, S.T.,M.T¹ Amalia Nurdin, S.T.,M.T²

Fakultas Teknik, Program Studi, Universitas Sulawesi Barat, 2025

E-mail : imanueldemianus22@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine how variations in filter media thickness affect the reduction of Total Dissolved Solids (TDS) and calcareous water hardness. This study was conducted in two locations, namely a coastal area called Pangale and a mountainous area called Tande. The water sources analyzed came from drilled wells and infiltration wells. The filter media used consisted of a combination of palm fiber, gravel, activated charcoal, and moringa seeds with thicknesses of 9 cm, 11 cm, and 13 cm, respectively. Testing was carried out directly in the field using a water quality measuring instrument, and in the laboratory based on SNI standards and Minister of Health Regulation No. 32 of 2017.

From the research results, it is seen that the thicker the filter media, the more effective the reduction in TDS and hardness. For the hardness parameter, the largest decrease occurred at a thickness of 13 cm, as seen in the Pangale infiltration well which decreased from 727.15 mg/L to 517.55 mg/L (efficiency of around 1.71%), and in the Tande borehole from 352.25 mg/L to 333.25 mg/L (efficiency of around 1.95%). In the TDS parameter, the largest decrease was also recorded at a thickness of 13 cm, for example from the Pangale borehole which decreased from 955 ppm to 540 ppm (efficiency of around 0.43%), and in the Tande infiltration well from 1018 ppm to 722 ppm (efficiency of around 0.29%). Overall, the filtered water meets the drinking water quality standards according to the Minister of Health Regulation, and also

shows variations in quality between coastal and mountainous areas, where the results of mountain water are better after the filtration process.

Keywords: Chalky water, natural filter media, media thickness, TDS, water hardness.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan lingkungan. Namun, kualitas air yang baik sering kali sulit didapatkan, terutama di daerah yang memiliki kandungan kapur tinggi dalam air tanah. Air yang mengandung kapur, atau dikenal sebagai air keras, dapat berdampak negatif pada kesehatan, seperti menyebabkan gangguan pencernaan dan iritasi kulit. Selain itu, air kapur juga dapat merusak peralatan rumah tangga dan infrastruktur air karena terbentuknya kerak kapur. (Iqbal et al., 2022)

Berbagai metode telah digunakan untuk menyaring air berkapur, salah satunya adalah penggunaan media penyaring alami. Ijuk, kerikil, arang aktif, dan biji kelor merupakan beberapa material yang potensial digunakan dalam proses penyaringan air. Masing-masing material tersebut memiliki sifat yang dapat membantu dalam menurunkan kandungan kapur serta meningkatkan kualitas air bersih. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi media penyaring dalam proses penyaringan air berkapur guna meningkatkan kualitas air bersih solusi untuk mengatasi masalah air berkapur biasanya melibatkan penggunaan teknologi pengolahan air yang mahal atau bahan kimia yang dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif yang ramah lingkungan, ekonomis, dan efektif dalam menyaring air berkapur. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang tersedia di lingkungan sekitar. (Sulianto et al., 2020)

Bahan alami seperti ijuk, kerikil, arang aktif dan biji kelor telah terbukti memiliki kemampuan dalam menyaring berbagai kontaminan dan mineral dalam air. Ijuk, sebagai serat alami dari pohon aren, dikenal efektif dalam menyaring partikel-partikel besar dan lumpur. Kerikil adalah salah satu media penyaring yang sering digunakan dalam proses filtrasi air. Fungsi utama kerikil dalam penyaringan adalah

sebagai lapisan awal untuk menangkap partikel kasar atau kotoran besar yang ada dalam air, seperti lumpur, pasir, dan serpihan material lainnya. Arang aktif, yang terbuat dari bahan organik yang dipanaskan pada suhu tinggi, memiliki struktur pori-pori mikroskopis yang mampu menyerap zat kimia dan mineral, termasuk kapur, yang larut dalam air. Biji kelor memiliki kemampuan yang sangat baik dalam proses penyaringan air, termasuk air berkapur. Kandungan aktif pada biji kelor, khususnya protein dan komponen antioksidan, mampu mengikat partikel kotoran serta logam berat di dalam air, yang membantu dalam proses pengendapan kotoran dan meningkatkan kejernihan air.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penggunaan bahan-bahan alami tersebut dalam sistem penyaringan air berkapur. Dengan menggunakan kombinasi ijuk, kerikil, arang aktif, dan biji kelor diharapkan sistem penyaringan ini dapat menurunkan kadar kapur dalam air secara signifikan serta meningkatkan kualitas air. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi potensi penerapan sistem penyaringan ini sebagai solusi alternatif yang sederhana dan ramah lingkungan di masyarakat, khususnya di daerah yang sulit mengakses teknologi pengolahan air modern. (Husada, n.d.)

Dengan demikian, studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi penyaringan air yang murah, efisien, dan berbasis sumber daya lokal, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui penyediaan air bersih yang layak digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan yang dapat di rumuskan adalah:

- 1.2.1 Membandingkan kesadahan dan TDS pada daerah pesisir dan pegunungan?
- 1.2.2 Membandingkan kesadahan dan TDS antara sumur bor (dinamo celup) dan sumur resapan?
- 1.2.3 Membandingkan kesadahan dan TDS melalui variasi ukuran filtran 9 cm, 11 cm dan 13 cm?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui pengaruh total dissolved solids (TDS) pada daerah pesisir dan pegunungan.
- 1.3.2 Mengetahui pengaruh tingkat kesadahan air berkapur terhadap sumur bor dan sumur resapan.
- 1.3.3 Mengetahui pengaruh variasi ukuran fitran 9 cm, 11 cm, 13 cm terhadap penurunan Kesadahan dan TDS (total dissolved solids).

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian agar masalah tidak melebar maka penulis akan menetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- 1.4.1 Penelitian ini hanya difokuskan pada penggunaan media penyaring ijuk, kerikil, arang aktif dan biji kelor.
- 1.4.2 Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air yang mempunyai kadar kapur yang tinggi.
- 1.4.3 Penelitian dilakukan untuk mengurangi tingkat kesadahan dan TDS.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penulisan skripsi mengenai pengaruh variasi media penyaring (ijuk, kerikil, arang aktif dan biji kelor) dalam penyaringan air berkapur untuk meningkatkan kualitas air bersih di harapkan dapat bermanfaat:

- 1.5.1 Memberikan informasi mengenai efektivitas media penyaring alami dalam meningkatkan kualitas air berkapur.
- 1.5.2 Menjadi referensi bagi masyarakat dan industri dalam memilih media penyaring yang tepat untuk mendapatkan air bersih dengan biaya yang efisien.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh variasi media penyaring terhadap penurunan kesadahan dan total dissolved solids menggunakan media alami berupa kerikil, arang aktif, biji kelor dan ijuk. Maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbandingan antara daerah pesisir dan pegunungan menunjukkan bahwa kualitas air di pesisir Pangale memiliki TDS dan kesadahan yang lebih tinggi daripada di daerah pegunungan Tande. Sebelum filtrasi, rata-rata kesadahan air di Pangale tercatat 588,08 mg/L dan setelah melalui proses filtrasi, angkanya menurun menjadi 546,95 mg/L, yang berarti penurunannya sekitar 7%. Di tande, rata-rata kesadahan air sebelum penyaringan adalah 367,43 mg/L, dan setelah penyaringan menurun menjadi 363,08 mg/L, atau sekitar 1%. Untuk parameter TDS, Pangale menunjukkan nilai awal 907 mg/L sebelum filtrasi, kemudian turun menjadi 731 mg/L setelah filtrasi, dengan penurunan mencapai 19%. Di tande, nilai awal TDS adalah 872 mg/L dan setelah filtrasi menurun menjadi 770 mg/L, yang berarti penurunan sebesar 12%. Data ini menunjukkan bahwa intrusi air laut serta kondisi tanah di pesisir sangat mempengaruhi tingginya kadar TDS dan kesadahan.
2. Perbandingan antara sumber air dari sumur resapan dan sumur bor menunjukkan bahwa sumur resapan biasanya memiliki kadar kesadahan yang lebih tinggi daripada sumur bor. Di Pangale, kadar kesadahan awal pada sumur resapan adalah yang tertinggi, mencapai 727,15 mg/L, sementara sumur bor rata-ratanya hanya sekitar 518 hingga 520 mg/L. Begitu pula di Pande, kadar kesadahan sumur resapan mencapai 427,84 mg/L, sedangkan sumur bor berada dalam rentang 322 sampai 352 mg/L. Ini menunjukkan bahwa air dari sumur resapan cenderung mengandung lebih banyak mineral dari permukaan tanah,

sehingga menghasilkan tingkat kesadahan yang lebih tinggi dibandingkan air dari sumur bor

3. Variasi dalam ketebalan media penyaring ternyata memiliki dampak pada penurunan TDS dan kesadahan, di mana ketebalan 13 cm memberikan hasil yang paling efektif. Contohnya, untuk TDS air sumur bor di Pangale, nilai awalnya adalah 955 ppm dan setelah menggunakan ketebalan 9 cm, turun menjadi 643 ppm efisiensi 33%, dengan ketebalan 11 cm menjadi 625 ppm 35% dan pada ketebalan 13 cm hingga 540 ppm 43%. Mengenai kesadahan, hasil yang paling signifikan terlihat di sumur resapan pangale, di mana nilai sebelum filtrasi adalah 727,15 mg/L dan setelah menggunakan ketebalan 13 cm turun menjadi 517,55 mg/L (penurunan 29%). Begitu juga di Tande, ketebalan 13 cm menunjukkan penurunan terbesar untuk TDS dan kesadahan jika dibandingkan dengan ketebalan 9 cm dan 11 cm.
4. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa media penyaring alami dengan variasi ketebalan berpengaruh terhadap kualitas air berkapur, dengan hasil terbaik diperoleh pada ketebalan 13 cm. Air hasil filtrasi di kedua daerah penelitian telah memenuhi standar baku mutu kualitas air minum menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017, yaitu batas maksimum TDS ≤ 1000 mg/L dan kesadahan ≤ 500 mg/L.

5.2 Saran

1. Untuk mencapai pengurangan TDS dan kesadahan yang terbaik, disarankan menggunakan filter dengan ketebalan setidaknya 13 cm atau diatas lebih serta kombinasi bahan seperti ijuk, kerikil, arang aktif, dan biji kelor.
2. Untuk di kawasan pesisir dan pegunungan bisa menggunakan sistem penyaringan ini sebagai cara yang sederhana, ekonomis, dan ramah lingkungan untuk mendapatkan air bersih.

3. Perawatan media penyaring perlu dilakukan secara rutin, termasuk dengan membersihkan atau mengganti bahan media penyaring, paling lama 1 bulan pemakaian agar tetap efektif.
4. Penelitian tambahan bisa dilakukan untuk mengeksplorasi variasi bahan lain atau menambah langkah pengolahan lain seperti sedimentasi atau disinfeksi demi meningkatkan kualitas air.
5. Peneliti berikutnya dapat melakukan perbandingan kesadahan dan TDS melalui jenis-jenis media filtrasi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianisa, R. D. (2022). Efisiensi Penurunan Nilai BOD, COD, dan TSS oleh Instalasi Pengolahan Air Limbah PT. Indah Kiat Pulp And Paper Tbk Tangerang Mill. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(3), 313–320. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i3.560>
- Azmir, A. A., Made, N., Esta, A., Wirastuti, D., Setiawan, W., & Oka, K. (2022). *Filter Air Kapur untuk Mengurangi Penyakit Batu Ginjal*. 1(9), 3172–3178.
- Hadi, V., & Novalina, T. (2023). *pada air sumur tanah di Jakarta Utara Analysis of total hardness (CaCO₃), calcium hardness (Ca²⁺), magnesium (Mg²⁺) in well water in North Jakarta*. 10, 1–11.
- Husada, I. W. (n.d.). *PENGOLAHAN AIR MINUM DENGAN TEKNOLOGI BIOFILTRASI*.
- Husaini, A., Yenni, M., & Wuni, C. (2020). Efektivitas Metode Filtrasi Dan Adsorpsi Dalam Menurunkan Kesadahan Air Sumur Di Kecamatan Kota Baru Kota Jambi. *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati*, 5(2), 91. <https://doi.org/10.35842/formil.v5i2.323>
- Iqbal, M., Khalis, M., Farhan Muzakkir, M., Fadilla, R., Aula, A., Fadia Nur, R., & Asyraf, M. (2022). Pembuatan Penyaring Air Sederhana Menggunakan Bahan-Bahan Alami dipadukan dengan Saringan Industri Untuk Pedesaan. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 2(4), 227–233.
- Iyagba, E., Opete, O., Iyagba, E. T., & Opete, O. S. E. (2009). Removal of chromium and lead from drill cuttings using activated palm kernel shell and husk. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 3(7), 171–179. <https://doi.org/10.5897/AJEST09.011>
- Hendrik, Lingkungan, J. T. (2002). *Teknologi pengolahan air sadah*. 3(3), 256–266.

- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 1–20.
- Radin Mohamed, R. M. S., Adnan, M. N., Mohamed, M. A., & Mohd Kassim, A. H. (2016). Conventional Water Filter (Sand and Gravel) for Ablution Water Treatment, Reuse Potential, and Its Water Savings. *Journal of Sustainable Development*, 9(1), 35. <https://doi.org/10.5539/jsd.v9n1p35>
- Saudi, A. I. (2022). Analisis Potensi Sumber Mata Air Sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Kabupaten Majene. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 10(2), 117–126. <https://doi.org/10.32487/jtt.v10i2.1538>
- Siahaan, M. A., Sipayung, A. D., & Zebua, W. I. (2022). Analisa Kesadahan Total (CaCO₃) Pada Air Sumur Bor Di Lingkungan Dusun II Desa Sei Rotan Gg Pasar Baru Kecamatan Percut Sei Tuan Dengan Metode Kompleksometri. *Jurnal Teknologi, Kesehatan Dan Ilmu Sosial*, 6(1), 1–5. <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/tekesnos/article/view/5000>
- Sulianto, A. A., Aji, A. D. S., & Alkahi, M. F. (2020). Rancang Bangun Unit Filtrasi Air Tanah untuk Menurunkan Kekeruhan dan Kadar Mangan dengan Aliran Upflow. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 7(2), 72–80. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2020.007.02.4>
- Sutrisno, J., Kholif, M. Al, & Rohma, A. N. (2020). *PENERAPAN ADSORSI , PERTUKARAN ION DAN VARIASI KUALITAS AIR SUMUR GALI*. 19(September), 69–75.
- Zakaria, A., Sauri, S., Fadela, D. M., & Wardhani, P. S. A. (2021). Efisiensi Penurunan Kadar COD, TSS, dan TDS pada Air Limbah Industri Pangan

menggunakan Koagulan Poly Alumunium Chloride dengan metode Jar Test.
Warta Akab, 45(2), 98–104. <https://doi.org/10.55075/wa.v45i2.60>