

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KECEPATAN ALIRAN PADA SISTEM PENYARINGAN
BERLAPIS DENGAN VARIASI KETEBALAN MEDIA FILTRASI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana S1 pada
Program Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh:

AGUS RIALDI

D0121367

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

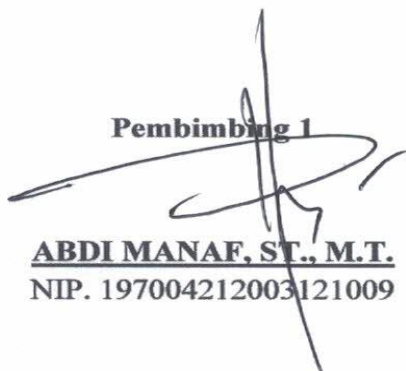
MAJENE

2025

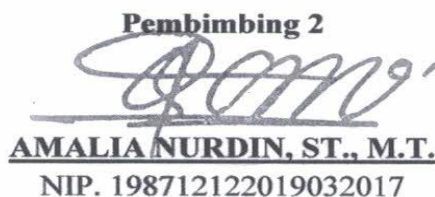
LEMBAR PENGESAHAN**ANALISIS KECEPATAN ALIRAN PADA SISITEM PENYARINGAN
BERLAPIS DENGAN VARIASI KETEBALAN MEDIA FILTRASI****TUGAS AKHIR****Oleh****AGUS RIALDI****D0121367****(Program Studi Sarjana Teknik Sipil)****Universitas Sulawesi Barat**

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik

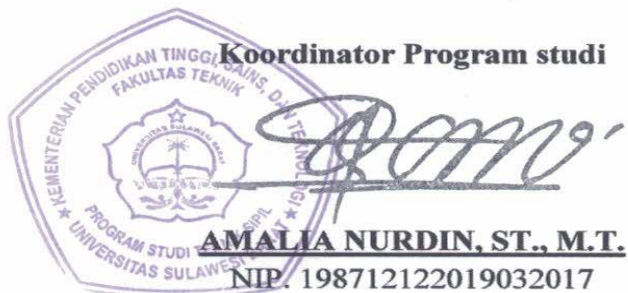
Mengetahui :

Pembimbing 1

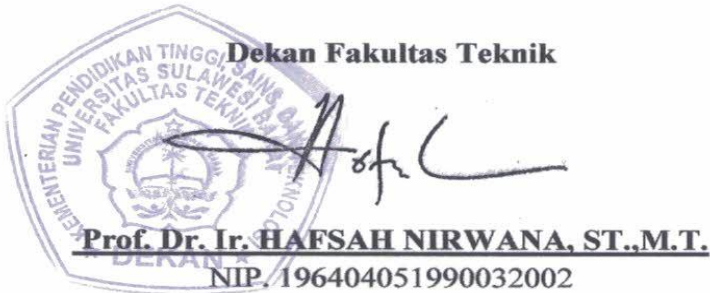
ABDI MANAF, ST., M.T.
NIP. 197004212003121009

Pembimbing 2

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

Koordinator Program studi

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

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. HAFSAH NIRWANA, ST., M.T.
NIP. 196404051990032002

PERNYATAAN

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

Majene , 7 oktober 2025



Agus Rialdi

ANALISIS KECEPATAN ALIRAN PADA SISTEM PENYARINGAN BERLAPIS DENGAN VARIASI KETEBALAN MEDIA FILTRASI

Agus Rialdi, Abdi Manaf, S.T.,MT. Amalia Nurdin, S.T.,MT.

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sulawesi Barat,2025

E-mail : aldi20343@gmail.com

ABSTRAK

Sistem penyaringan berlapis adalah salah satu metode yang sering digunakan dalam proses penyaringan air, terutama untuk menghilangkan partikel tersuspensi kotoran, kadar kapur pada air dan kontaminan lainnya. Keberhasilan sistem ini sangat dipengaruhi oleh factor-faktor seperti jenis media filtrasi, ketebalan media, dan laju aliran air. penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi ketebalan media filtrasi terhadap kecepatan aliran air dalam sistem penyaringan berlapis. Penelitian ini juga mengkaji hubungan antara ketebalan media filtrasi dengan efisiensi penyaringan yang dicapai.

Penelitian dilakukan dengan eksperimen menggunakan 4 jenis media filtrasi yaitu : ijuk, biji kelor, arang aktif, dan kerikil, yang dipilih berdasarkan karakteristik fisiknya yang berbeda, seperti ukuran pori, kepadatan, dan kemampuan menyaring partikel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketebalan media filtrasi memiliki pengaruh signifikan terhadap kecepatan aliran air. secara umum, semakin tebal media filtrasi semakin rendah kecepatan aliran air yang dapat dicapai. Penelitian ini menunjukkan bahwa ketebalan media filtrasi berperan dalam sistem penyaringan berlapis. Oleh karena itu, pemilihan ketebalan media yang dapat tepat perlu mempertimbangkan faktor-faktor seperti efisiensi penyaringan, biaya oprasional, dan kapasitas sistem secara keseluruhan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam merancang dan mengoptimalkan sistem penyaringan air yang lebih efisiensi, baik untuk aplikasi rumah tangga maupun industri pengolahan air.

Kata kunci : kecepatan aliran, ketebalan media filtrasi, efisiensi penyaringan

ANALYSIS OF FLOW VELOCITY IN A LAYERED FILTRATION SYSTEM WITH VARYING FILTRATION MEDIA THICKNESS

Agus rialdi, Abdi Manaf, S.T., MT, Amalia Nurdin, S.T.,MT.

E-mail : aldi20343@gmail.com

ABSTRAK

The layered filtration system is one of the methods often used in the water filtration process, especially to remove suspended particles of dirt, lime content in water and other contaminants. The success of this system is greatly influenced by factors such as the type of filtration media, media thickness, and water flow rate, this study aims to analyze the effect of variations in the thickness of the filtration media on the speed of water flow in the layered filtration system. This study also examines the relationship between the thickness of the filtration media and the filtration efficiency achieved.

The study was conducted by experimenting using 4 types of filtration media, namely coconut fiber, moringa seeds, activated charcoal, and gravel, which were selected based on their different physical characteristics, such as pore size, density, and ability to filter particles. The results showed that the thickness of the filtration media had a significant effect on the speed of water flow, in general, the thicker the filtration media, the lower the water flow speed that can be achieved. This study shows that the thickness of the filtration media plays a role in the layered filtration system. Therefore, the selection of the right media thickness needs to consider factors such as filtration efficiency, operational costs, and overall system capacity. The results of this study are expected to contribute to designing and optimizing more efficient water filtration systems, both for household applications and water treatment industries

Keywords : flow rate, filtration media thickness, filtration efficiency

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Setiap yang bernyawa pasti membutuhkan air agar dapat mempertahankan hidupnya. Bahkan kekurangan air pada tubuh akan menyebabkan tubuh manusia menjadi lemas dan tidak bertenaga. Keberadaan pada air khususnya di Indonesia sudah cukup memprihatinkan, pasalnya tak lagi ditemui air yang mengalir disungai atau ditempat lainnya bahkan sungai pun sudah banyak yang kering, apalagi air yang bersih, tak jarang dijumpai air yang mengalir malah tercemar baik dari limbah pabrik maupun dari rumah tangga (Hidayat et al., 2019)

Penurunan kualitas air dapat terjadi karena sumur terkontaminasi oleh bakteri coliform. Hal ini sering disebabkan oleh tingginya jumlah penduduk, buruknya sistem pembuangan limbah, dan pembuatan toilet, septic tank, serta sumur resapan yang tidak memenuhi standar baik dari segi kualitas maupun posisi relatif terhadap sumber pencemaran. Bakteri coliform berfungsi sebagai indikator adanya bakteri berbahaya dan sering digunakan untuk menunjukkan apakah suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen. Selain itu kualitas air juga menurun akibat kekeruhan, kekeruhan disebabkan oleh zat-zat yang terlarut dalam air. Zat-zat ini bisa berupa lumpur, pasir halus, lempung, dan lainnya. Kekeruhan penting untuk diperhatikan dalam air bersih karena berhubungan dengan penampilan, serta efektivitas filtrasi dan desinfeksi. Penting untuk meningkatkan kualitas air yang menjadi sumber bagi kehidupan. Maka dari itu, diperlukan teknologi untuk mengelola air agar kualitasnya membaik. Teknologi yang diperlukannya sebaiknya sederhana, ekonomis dan mudah diaplikasikan. Salah satu solusi yang tepat untuk masalah ini adalah menggunakan unit pengelolaan air dengan media saringan alami. (Maryani et al., 2014)

Tantangan utama dalam pengelolaan sumber daya air terdiri dari keterbatasan jumlah air yang semakin sulit untuk memenuhi kebutuhan yang terus meningkat, serta kualitas air yang semakin menurun untuk penggunaan domestik setiap tahunnya. Berbagai aktivitas seperti industri dan rumah tangga memberi dampak buruk pada kualitas sumber daya air. Penurunan kualitas ini disebabkan tidak hanya oleh limbah dari industri, tetapi juga dari limbah rumah tangga. Situasi ini memiliki potensi untuk menimbulkan gangguan dan risiko bagi makhluk hidup yang bergantung pada air. (Lestari et al., 2025)

Air sumur yang mengandung kapur tentunya tidak diinginkan karena dampak buruk yang ditimbulkan. Maka dari itu, air tersebut biasanya terasa sedikit pahit. Jika dikonsumsi dalam jangka waktu lama, air yang mengandung unsur kapur dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan dan penyakit jika sering diminum. Dampak ini tidak hanya dirasakan pada kesehatan dan penyakit jika sering diminum. Dampak ini tidak hanya di rasakan pada kesehatan, tetapi juga akan memengaruhi infrastruktur tempat penyimpanan air, seperti tandon, dimana endapan kapur bisa mempercepat kerusakan dan mengurangi efisiensi distribusi air. Keberlangsungan pasokan air yang memadai sangat tergantung pada desain sisten penyimpanan dan distribusi yang baik. Salah satu komponen penting dalam sistem ini adalah pembangunan menara tandon air. Dengan menara tandon, air dapat dialirkan dengan aman dan efisiensi untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri, oleh karena itu perbaikan khusus diperkujkan untuk memastikan ekamodasi dan fasilitas ini berfungsi dengan baik dan bisa digunakan dalam waktu lama. Untuk menangani masalah yang muncul akibat air kapur, perlu ditentukan sistem filtrasi yang efektif sebelum air digunakan atau disalurkan melalui tandon. (Hamid et al., 2025)

Ketersediaan air bersih melalui PDAM sendiri belum mampu memenuhi kebutuhan seluruh masyarakat. Air merupakan senyawa yang amat vital bagi manusia sehingga masalah air dan kualitasnya harus segera diminimalkan bahkan dituntaskan. Berdasarkan data Kementerian PUPR, baru sekitar 10% rumah tangga Indonesia yang menikmati akses PDAM. Selain daripada itu masalah keterbatasan infrastruktur, biaya langganan PDAM yang relatif mahal juga menjadi kendala bagi sebagian masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan alternatif sistem pengolahan air bersih individu atau komunal skala kecil yang murah dan terdapat oleh seluruh lapisan masyarakat. Salah satu teknologi yang potensial untuk dikembangkan merupakan sistem filtrasi alami (natural filtration). filtrasi alami mempunyai prinsip yaitu memanfaatkan lapisan filter berpori dari bahan-bahan alami, (Satrianata et al., 2024)

Berdasarkan masalah yang ada, perlu dilakukan usaha untuk menciptakan konsep alat penjernih air yang sederhana untuk digunakan dirumah tangga. Ini merupakan alternatif yang baik untuk memenuhi kebutuhan air bersih didaerah pedesaan dengan cara ekonomis dan mudah. Alat ini menggunakan galon serta bahan penyaringan sederhana seperti ijuk, kerikil, arang dan tawas. Diharapkan alat penjernih air ini dapat meningkatkan mutu air dengan cara yang tepat saat mengelola air yang berasal dari tanah atau rawa. Dengan demikian air yang dihasilkan dapat dimanfaatkan tidak hanya sebagai sumber airbersih, tetapi juga sebagai pasokan air minum yang bisa langsung digunakan oleh semua kalangan. Peningkatan kualitas air dengan cara atau metode kimia dan fisika. Metode kimia yang dimaksud melibatkan penggunaan zat-zat kimia sebagai agen pembersih, contohnya penggunaan kaporit. Sedangkan metode fisika dilakukan dengan cara sedimentasi dan filtrasi menggunakan karbon bahan alami yang dapat menyerap partikel kotor(Purification & Design, 2022)

Biosand filter adalah alat untuk menyaring air, dimana air yang akan dimurnikan mengalir melalui media dengan kecepatan rendah. Kecepatan ini dipengaruhi oleh ukuran media alami. Dalam media ini, bakteri ditanam untuk

melakukan proses biologis. Alat ini biasanya terbuat dari endapan dan mikroorganisme yang tumbuh di permukaan pasir. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan proses penyaringan saat filtrasi, seperti variasi ketebalan media filter dan kecepatan filtrasi yang digunakan. Menentukan ketebalan filter penting untuk mengetahui lama waktu aliran dan besar daya saring. Ketika ketebalan media filter meningkat hasil dari proses filtrasi menjadi lebih baik karena luas permukaan untuk menahan partikel-partikel juga bertambah, serta jarak yang harus dilalui oleh air menjadi lebih panjang (T. Lingkungan & Mulawarman, 2024)

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “ **ANALISIS KECEPATAN ALIRAN PADA SISTEM PENYARINGAN BERLAPIS DENGAN VARIASI KETEBALAN MEDIA FILTRASI** “

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang diatas, maka terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini diantaranya :

- 1.2.1** Menghitung debit aliran media penyaring (ijuk, arang aktif, biji kelor dan kerikil), dengan variasi ketebalan media?
- 1.2.2** Menghitung kecepatan aliran media penyaring (ijuk, arang aktif, biji kelor dan kerikil), dengan variasi ketebalan media?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.3.1** Mengetahui debit aliran media penyaring (ijuk, arang aktif, biji kelor dan kerikil), dengan variasi ketebalan media.
- 1.3.2** Mengetahui kecepatan aliran media penyaring (ijuk, arang aktif, biji kelor dan kerikil), dengan variasi ketebalan media.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1.4.1 Daerah penelitian dibatasi pada wilayah kabupaten majene

1.4.2 Penelitian ini hanya bertujuan untuk mengetahui perbandingan kecepatan aliran antara sistem filtrasi dengan ketebalan media seragam dan tidak seragam (berlapis), mengetahui implikasi perubahan kecepatan aliran pada sistem filtrasi berlapis, mengetahui hubungan antara karakteristik media penyaring dengan efisiensi aliran.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1.5.1 Bagi instansi yang terkait, memberikan masukan mengenai cara mengurangi kadar air berkapur untuk memenuhi kebutuhan air bersih terkhusus di wilayah kabupaten majene

1.5.2 Bagi mahasiswa dapat menambah pengalaman dan pengetahuan khususnya Pengelolaan ketersediaan air bersih.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Defenisi Air

Air merupakan senyawa yang sangat penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi. Terdapat 1,4 triliun kilometer kubik tersedia di bumi. Kekurangan air, monopoli, dan privatisasi, serta kekerasan, semuanya dapat diakibatkan oleh pengelolaan sumber daya air yang buruk. Sejak tahun 2004, Indonesia telah memiliki peraturan perundang-undangan yang mengatur tentang sumber daya air, khususnya Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air.

2.2 Air Bersih

Air bersih adalah air yang layak untuk dikonsumsi. Air bersih tidak hanya jernih, tidak berbau, serta tidak berasa saja, tetapi juga harus memenuhi persyaratan kesehatan. Syarat kesehatan ini antara lain, tidak mengandung bahan kimia beracun atau kuman bakteri yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Cara sederhana yang dapat digunakan untuk mendapatkan air bersih dan metode sederhana yang paling umum digunakan adalah dengan membuat saringan air, dan bagi kita mungkin yang paling tepat adalah membuat penurnihan air atau saringan air sederhana. Perlu diperhatikan bahwa penyaringan air secara sederhana tidak dapat menghilangkan sepenuhnya garam yang terlarut di dalam air. Karena pengolahan air kotor menjadi air bersih harus dilakukan secara teliti agar kuman yang ada pada air benar-benar sudah tidak ada. Pada kualitas air yang akan menjadi sumber air bersih bagi makhluk hidup harus ditingkatkan. Oleh sebab itu dibutuhkan teknologi untuk mengolah air tersebut agar kualitas airnya meningkat. Alat yang dibutuhkan adalah alat yang sederhana, murah dan mudah dalam mengoprasikannya.

Salah satu alat yang cocok untuk mengatasi masalah diatas yaitu dengan menggunakan *sand filter*

Pencemaran pada air adalah masuknya zat kimia atau partikel lain yang membuat keadaan tempat penampungan air seperti sungai dan danau menjadi rusak. Karena tingginya kadar besi (Fe) pada air merupakan suatu hal yang seharusnya diperhatikan dalam penyediaan air bersih bagi masyarakat. Sangat tingginya kadar Fe akan mengurangi segi estetika dan akan mengurangi efektifitas usaha desinfeksi karena mikroba terlindung oleh zat tersuspensi tersebut. Karena adanya kadar besi pada air menyebabkan air berwarna merah kecoklatan dan berbau logam sehingga menimbulkan keengganan untuk mengkonsumsinya . Suatu kegiatan oleh industri dan transportasi merupakan kegiatan yang paling sering menimbulkan pencemaran. penggunaan bahan-bahan berbahaya yang mengeluarkan bahan pencemar yang merusak keadaan lingkungan. Disisi lain seiring majunya perkembangan teknologi di era ini membuat pencemaran kian terjadi di mana-mana khususnya perairan. semakin banyak kegiatan pembangunan, semakin besar kemungkinan terjadinya kerusakan air seperti pada pemukiman, pertanian dan industri, banyaknya jumlah sisa buangan yang dihasilkan dari kegiatan tersebut membuat badan air terakumulasi dengan zat kapur dan zat kimia, sehingga menyebabkan badan air terkontaminasi . (J. I. Lingkungan et al., 2023)

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, pencemaran air merupakan masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ketinggian tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Pencemaran pada air terjadi karena energi dan bahan-bahan yang dirilis menurunkan kualitas air untuk penggunaan lain. Polusi air mencakup semua bahan limbah yang tidak dapat diurai secara alami oleh air. Dengan kata lain, apapun yang ditambahkan ke air, ketika melampaui kapasitas air untuk mengurainya disebut polusi. Polusi dalam keadaan tertentu

dapat disebabkan oleh alam, seperti ketika air mengalir melalui tanah yang tinggi. Tetapi lebih sering menyebabkan polusi air pada tindakan manusia yang tidak bertanggung jawab sehingga polutan dapat masuk ke air. Pencemaran air permukaan dapat menyebabkan resiko kesehatan. Hal ini disebabkan karena air permukaan atau yang lebih dikenal dengan air sungai tersebut sering diunakan secara langsung mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut

2.3 Pengaruh komposisi ketebalan media dan kecepatan aliran pada kinerja biosand

Biosand filter merupakan suatu alat penyaringan air yang akan diolah di lewatkan pada media proses dengan kecepatan rendah yang dipengaruhi oleh diameter ukuran bahan filter alami. Pada proses filtrasi, ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan proses filtrasi seperti pada variasi ketebalan lapisan media filter dan juga variasi kecepatan filtrasi yang digunakan. Penentuan pada ketebalan lapisan media filter bertujuan untuk mengetahui lama pengaliran dan besar daya saring. Apabila diketahui lapisan media filter semakin tebal, hasil dari proses filtrasi akan lebih baik karena luas permukaan penahan partikel-partikel juga semakin besar dan jarak yang ditempuh oleh air semakin panjang. Penggunaan biosand filter mampu menurunkan beberapa kandungan yang terdapat pada air berkapur (Juliana Azizah Zharifah, Ika Meicahayanti, dan Muhammad (T. Lingkungan & Mulawarman, 2024)

Oleh karena itu, penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui ketebalan media dan mengetahui pengaruh kecepatan aliran terhadap efisiensi penyisihan kadar kekeruhan pada air permukaan. Penelitian ini diharapkan dapat memberi referensi mengenai ketebalan media dan kecepatan aliran yang optimum pada proses filtrasi menggunakan media ijuk, biji kelor, arang aktif dan kerikil untuk menurunkan kadar kekeruhan, kesadahan dan kadar kapur

pada air permukaan, sehingga dapat menjadi solusi untuk meminimalisir penumpukan limbah serta mencegah penurunan kualitas air yang disebabkan oleh zat pencemar kekeruhan, kesadahan dan kadar kapur.

2.4 Debit Aliran

Istilah pada debit air dapat digunakan sebagai besaran pada fluida dinamis atau fluida bergerak. Debit aliran menunjukkan laju aliran zat cair melalui jarak penampang per satuan waktu. Besar debit menunjukkan banyaknya volume air yang mengalir melalui penampang setiap detiknya.

Adapun satuan yang sering digunakan dalam istilah debit air yaitu liter/detik, ml/detik, liter/jam, m³/detik dan m³/jam. Satuan debit ini banyak digunakan para pengawas pada fasilitas bendungan air ataupun pengawasan daya tampung kapasitas air di sungai untuk memastikan bahwa air masih dalam kondisi normal atau aman, Adapun cara untuk mengambil data debit yaitu :

2.4.1 Siapkan wadah yang sudah disiapkan volume atau ukuran wadah tersebut

2.4.2 Isi air yang sedang mengalir kedalam wadah sambil menghitung waktu menggunakan stopwatch

2.4.3 Catat waktu yang digunakan untuk mengisi wadah

2.5 Filtrasi

Filtrasi adalah metode pengolahan limbah yang bertujuan untuk memisahkan zat padat dari fluida pembawanya dengan menggunakan media berpori. Proses ini dirancang untuk menghilangkan sebanyak mungkin partikel tersuspensi, koloid, serta zat lain yang tidak diinginkan. Tujuan utama dari filtrasi adalah menyaring partikel-partikel tersebut menggunakan media filter. Selain itu, filtrasi juga berperan dalam menghilangkan bakteri secara efektif serta membantu dalam penyisihan warna, rasa, bau, besi, dan man.

(Novembry et al., 2022) Adapun sistem penyaringan atau filtrasi yang biasa digunakan yaitu :

2.5.1 Filtrasi *up flow*

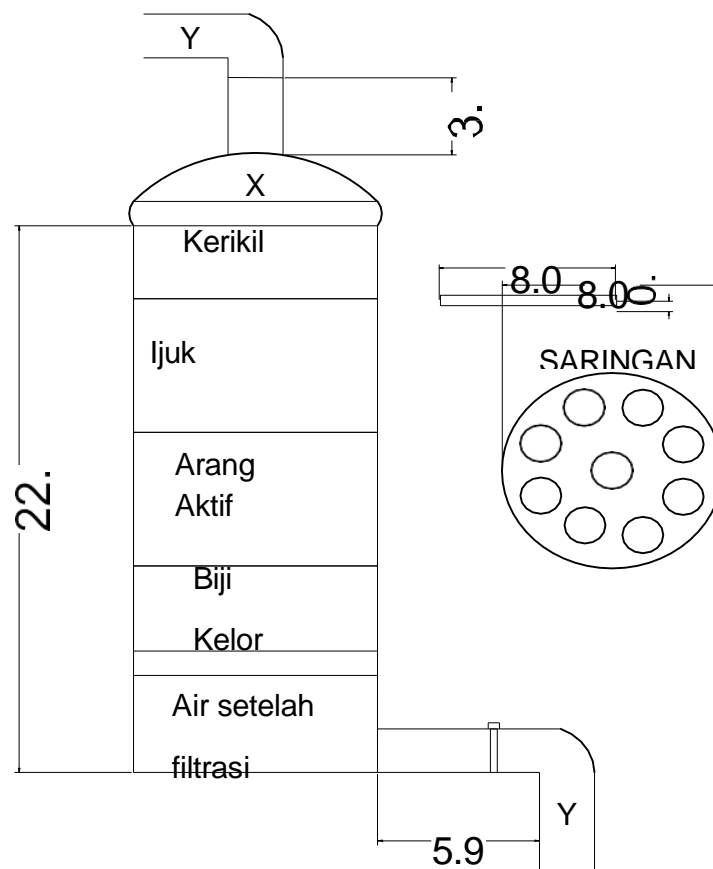
Sistem saringan up flow adalah metode pengolahan air baku yang dapat bekerja dengan mengalirkan air melalui media penyaring, di mana aliran bergerak dari bagian bawah menuju ke atas melewati lapisan pasir. Dengan cara ini, hasil penyaringan terkumpul di bagian atas air baku. Filtrasi menggunakan sistem aliran up flow dianggap lebih efektif dalam mengurangi risiko penyumbatan pada media akibat kekeruhan tinggi. Selain itu, sistem ini juga mempermudah proses pencucian media, cukup dengan membuka kran penguras agar hasil olahan yang lebih bersih dapat dialirkan (Said, 2005).

Menurut Khambhammettu (2006), komponen-komponen dalam alat filtrasi sistem aliran up flow memiliki beberapa kesamaan dengan filtrasi down flow. Bagian-bagian tersebut meliputi inlet, lapisan air di bawah media penyaring, media pasir, dan saluran pengeluaran. Perbedaannya terletak pada susunan vertikalnya, di mana posisi setiap bagian berlawanan dengan sistem filtrasi down flow. Metode ini mempermudah proses pencucian media karena kotoran partikel yang tersuspensi akan berada di atas media sehingga pencucian balik dapat dilakukan dengan membuka kran penguras.

2.5.2 Filtrasi *down flow*

Sistem filtrasi down flow adalah metode penyaringan di mana air baku dialirkan dari bagian atas ke bawah melalui media penyaring. Secara umum, proses pengolahan air baku dengan sistem ini terdiri dari beberapa unit, salah satu unit tersebut adalah bak penampung air baku. Unit pengolahan air dengan filter pasir lambat down flow dirancang sebagai satu kesatuan, di mana kapasitas pengolahan dapat

disesuaikan dengan berbagai ukuran sesuai kebutuhan. Pori-pori itulah yang mengakibatkan karbon aktif memiliki kemampuan dalam penyerapan. Tujuan dari filtrasi down flow untuk memisahkan zat padat tersuspensi dari cairan melalui pori-pori media filter, sehingga kadar polutan dalam air dapat berkurang. Sistem ini sering digunakan karena lebih sederhana dan tidak memerlukan pengaturan tekanan yang rumit dibandingkan sistem up flow (Aliran ke atas)



Gambar 2. 1. Desain Filtrasi

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Analisis Kecepatan Aliran pada Sistem Penyaringan Berlapis dengan Variasi Ketebalan Media Filtrasi, dapat disimpulkan bahwa:

- 5.1.1** Debit aliran dan kecepatan aliran dipengaruhi oleh ketebalan media filtrasi. Semakin tebal lapisan media (3 cm, 5 cm, hingga 7 cm), maka waktu yang dibutuhkan untuk mengisi volume tertentu semakin lama, sehingga debit aliran dan kecepatan aliran semakin menurun.
- 5.1.2** Perbedaan lokasi pengambilan sampel (Pangale dan Tande) juga menunjukkan variasi hasil, namun pola yang konsisten tetap terlihat, yaitu penurunan debit dan kecepatan aliran seiring bertambahnya ketebalan media.

5.2 Saran

- 5.2.1** Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan pengujian lebih lanjut dengan variasi ketebalan media yang lebih beragam (misalnya 10 cm atau lebih) serta kombinasi susunan media yang berbeda, sehingga dapat diketahui konfigurasi paling efektif dalam meningkatkan kualitas air.
- 5.2.2** Dari sisi praktis, masyarakat dapat memanfaatkan bahan alami seperti arang aktif, ijuk, biji kelor, dan kerikil sebagai media filtrasi murah dan ramah lingkungan. Pemilihan ketebalan media sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan air.
- 5.2.3** Pemerintah daerah maupun instansi terkait diharapkan dapat mengembangkan dan mensosialisasikan teknologi penyaringan sederhana berbasis bahan lokal ini untuk membantu penyediaan air bersih, khususnya di daerah yang masih sulit mengakses layanan PDAM.
- 5.2.4**

DAFTAR PUSTAKA

- Eksperimental, K., Simulasi, D. A. N., Flow, C., Pada, R., & Filtrasi, P. (2021). *Kajian eksperimental dan simulasi cross flow reversal pada proses filtrasi membran 1,2,3*. 8(2), 123–131.
- Hamid, A., Fatah, M., Putra Rahadina, D., & Dwi Wijaya, S. (2025). Rancang Bangun Alat Filter Air Sederhana untuk Menurunkan Kandungan Batu Kapur. *Jurnal Mekanik Terapan*, 6(1), 43–52. <https://doi.org/10.32722/jmt.v6i1.7471>
- Hasanah, E. U., Hakim, T. A., & Kholiq, M. N. (n.d.). *Pengaruh Ketebalan Media Arang Aktif Pada Metode Filtrasi Untuk Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga. November 2024*.
- Hidayat, M., Handoko, A., Ulfah, N., Pertiwi, D. B., & A, D. Y. S. (2019). *Analisis Kualitas Air yang Mengandung Zat Kapur sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Kesehatan Masyarakat Dusun Gading. 1*, 277–279.
- Ilmiah, A., Studi, J., Sipil, T., Teknik, F., & Mataram, U. (2023). *Analisis kinerja sistem filtrasi up flow dan down flow menggunakan media filter alami dalam meningkatkan kualitas air sungai di desa geherung, kabupaten lombok barat*.
- Lestari, E., Sumardi, S., & Silviana, S. (2025). *Pengaruh Teknologi Filtrasi Air terhadap Perbaikan Kualitas Air sesuai Parameter Permenkes No . 32 / 2017*. 3(32), 50–60.
- Lingkungan, J. I., Karbon, P., Dari, A., Kelor, B., Nenohai, J. A., Minata, Z. S., Ronggopuro, B., Hendrik, E., Utomo, Y., Malang, P. S. N., No, J. S., & Lowokwaru, K. (2023). *BERBAGAI BIOMASSA LAINNYA DALAM MENGATASI PENCEMARAN AIR: ANALISIS REVIEW*. 21(1), 29–35. <https://doi.org/10.14710/jil.21.1.29-35>
- Lingkungan, T., & Mulawarman, U. (2024). *PENGARUH KOMPOSISI KETEBALAN MEDIA DAN KECEPATAN ALIRAN PADA REAKTOR BIOSAND FILTER DALAM PENGOLAHAN AIR PERMUKAAN*. 8(1), 39–46.
- Maryani, D., Masduqi, A., Lingkungan, J. T., & Teknik, F. (2014). *Pengaruh*

- Ketebalan Media dan Rate filtrasi pada Sand Filter dalam Menurunkan Kekeruhan dan Total Coliform.* 3(2), 1–6.
- 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. <https://doi.org/10.31815/jp.2022.17.69-76>
- Online, J., Fakultas, M., & Untan, T. (1990). *PERANCANGAN ALAT PENGOLAHAN AIR GAMBUT SEDERHANA.* 1–10.
- PEMANFAATAN BAHAN ALAMI SEBAGAI MEDIA PENYARINAGAN AIR BERKAPUR DENGAN MENGGUNAKAN IJUK.* (n.d.).
- Purification, W., & Design, E. (2022). *Rancang bangun alat penjernih air.* 4(2), 62–68.
- Rt, W., & Makamhaji, R. W. (2020). *MENINGKATKAN KUALITAS AIR BERSIH DI DESA.*
- Satrianata, L. J., Setiawan, E., Juniani, A. I., & Nugraha, A. T. (2024). *Implementasi Sistem Filtrasi Air Alami Terintegrasi Sensor TDS dan ESP32 Untuk Pemenuhan Baku Mutu Air Kelas. 11*(September).
- Sidiq, A., Ihsan, S., & Khair, M. N. (2022). *PERANCANGAN TURBIN AIR TIPE PROPELLER DENGAN JUMLAH 1 DAN 2 PROPELLER.* 7(1), 41–45.
- Suhada, K. (2023). Analisa Sistem Pemipaan Menggunakan Metode Manual Kalkulasi dan Simulasi Pipeflow pada PUD. Rumah Potong Hewan Kota Medan. *Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 5(1), 31–36. <https://doi.org/10.18196/jqt.v5i1.19730>
- Utomo, P., Masagala, A. A., Studi, P., Sipil, T., Yogyakarta, U. T., & Yogyakarta, U. T. (2024). *Sosialisasi dan Pemasangan Filter Air Kapur untuk Meningkatkan Akses Air Bersih Layak di SD Negeri Kalidadap.* 8(2), 263–270.