

**ANALISIS KINERJA *UP FLOW FILTER* DALAM PENGOLAHAN
AIR SUNGAI PADA DESA GGERUNG,
KABUPATEN LOMBOK BARAT**

*Analysis of Up Flow Filter Performance in River Water Treatment in
Gegerung Village, West Lombok Regency*

Artikel Ilmiah

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



Oleh:

Wijayanti Kamelia

F1A116052

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM**

2023

ARTIKEL ILMIAH

ANALISIS KINERJA *UP FLOW FILTER* DALAM PENGOLOLAAN
AIR SUNGAI PADA DESA GEGERUNG,
KABUPATEN LOMBOK BARAT

Oleh:

Wijayanti Kamelia

FIA116052

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing:

1. Pembimbing Utama



Humairo Saidah, ST., MT.
NIP. 19720609 199703 2 001

Tanggal: 17 Juli 2023

2. Pembimbing Pendamping



M. Bagus Budianto, ST., MT.
NIP. 19701206 199803 1 006

Tanggal: 17 Juli 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Harivadi, ST., M.Sc(Eng)., Dr.Eng.
NIP. 19731027 199802 1001

ARTIKEL ILMIAH

**ANALISIS KINERJA *UP FLOW FILTER* DALAM PENGOLAHAN
AIR SUNGAI PADA DESA GEGERUNG,
KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Oleh:

Wijayanti Kamelia

F1A116052

Telaah diujikan di depan tim penguji
Pada tanggal 10 Juli 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat mencapai derajat S-1
Jurusan Teknik Sipil

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I

Ir. Anid Suprivadi, MT.
NIP. 19660813 199403 1 001

Tanggal: 17 Juli 2023

2. Penguji II

Agus Suroso, ST., MT.
NIP. 19680813 199703 1 002

Tanggal: 17 Juli 2023

Mataram, 21 Juli 2023
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Muhamad Syamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D.
NIP: 19720222 199903 1 002

ANALISIS KINERJA *UP FLOW FILTER* DALAM PENGOLAHAN AIR SUNGAI PADA DESA GEGERUNG, KABUPATEN LOMBOK BARAT

Wijayanti Kamelia¹, Humairo Saidah², M. Bagus Budianto³

¹Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

^{2,3}Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

e-mail : memekaymi97@gmail.com

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

ABSTRAK

Pemenuhan kebutuhan air harus memenuhi dua syarat yaitu dari segi kuantitas maupun kualitas. Masyarakat di Desa Gegerung Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat saat ini masih memanfaatkan air sungai yang belum memenuhi standar air bersih untuk keperluan sehari-hari karena pembangunan bendungan yang sedang berlangsung menyebabkan air sungai menjadi keruh dan kotor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit air yang keluar serta menganalisis efektivitas penyaringan air. Metode penjernihan air yang digunakan adalah metode *up flow filter* menggunakan media pasir, kerikil, ijuk, arang kelapa dan zeolit. Pengujian menggunakan 3 variasi susunan media filter dengan total ketebalan masing-masing media filter 70 cm. Susunan 1 menggunakan campuran arang kelapa dan zeolit, susunan 2 tanpa zeolit dan susunan 3 tanpa arang kelapa. Parameter yang diuji adalah kekeruhan, TSS (*Total Suspended Solid*), pH dan DO (*Dissolved Oxygen*). Pengambilan sampel dilakukan pada menit ke-30, menit ke-90 dan menit ke-150. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa air sungai di Desa Gegerung, Kabupaten Lombok Barat belum memenuhi standar air bersih di mana dari hasil pengujian di Laboratorium terdapat nilai kandungan air yang melewati batas nilai rujukan maksimal, syarat fisika yaitu kekeruhan 25 NTU, TSS 50 mg/L dan untuk syarat kimia adalah pH diantara 6,5 – 8,5 dan DO > 4. Dari hasil pengujian memperlihatkan adanya peningkatan kualitas air setelah dilakukan penyaringan dengan nilai sebelum dan sesudah penyaringan untuk parameter kekeruhan adalah 132,9 NTU menjadi 34,60 NTU; TSS: 145,5 mg/L menjadi 29,50 mg/L; pH: 6,09 menjadi 7,62 – 7,69 dan DO 7,06 menjadi 8,24 mg/L. Media zeolit mampu mengurangi kekeruhan dan TSS dengan signifikan tetapi meningkatkan pH dan DO pada air dengan penurunan efektivitas kekeruhan adalah 73,97% dan TSS sebesar 79,73%.

Kata Kunci: Air Sungai, *Up Flow*, Kekeruhan, TSS, Efektivitas

ABSTRACT

The fulfillment of water needs must meet two conditions, namely in terms of quantity and quality. The people of Gegerung Village, Lingsar District, West Lombok Regency, are currently still using river water that does not meet clean water standards for their daily needs because the ongoing construction of a dam causes river water to become cloudy and dirty. This study aims to determine the discharge of water that comes out and analyze the effectiveness of water filtration. The water purification method used is the up flow filter method using sand, gravel, palm fiber, coconut charcoal, and zeolite media. The test used 3 variations of the filter media arrangement with a total thickness of each filter media of 70 cm. Arrangement 1 uses a mixture of coconut charcoal and zeolite, arrangement 2 without zeolite, and arrangement 3 without coconut charcoal. The parameters tested were turbidity, TSS (Total Suspended Solid), pH, and DO (Dissolved Oxygen). Sampling was carried out at the 30th minute, 90th minute, and 150th minute. The test results show that the river water in Gegerung Village, West Lombok Regency has not met clean water standards where from the results of testing in the Laboratory there is a water content value that exceeds the maximum reference value, the physical requirements turbidity of 25 NTU, TSS of 50 mg/L and for chemical requirements, the pH is between 6.5 – 8.5 and DO > 4. The test results show an increase in water quality after filtering with the values before and after filtering for the turbidity parameter being 132.9 NTU to 34.60 NTU; TSS: 145.5 mg/L to 29.50 mg/L; pH: 6.09 to 7.62 – 7.69 and DO 7.06 to 8.24 mg/L. Zeolite media was able to significantly reduce turbidity and TSS but increased pH and DO in water with a decrease in turbidity effectiveness of 73.97% and TSS of 79.73%.

Keywords: River Water, Up Flow, Turbidity, TSS, Effectiveness

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi kehidupan manusia, oleh karena itu jika kebutuhan akan air tersebut belum tercukupi maka dapat memberikan dampak yang besar terhadap kerawanan bagi masyarakat baik dari aspek kesehatan maupun sosial. Mengingat begitu pentingnya peranan air, maka masyarakat selalu berusaha mendapatkannya dengan cara yang mudah dan murah, namun demikian perlu diperhatikan bahwa air yang didapatkan dan dipergunakan harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan yaitu kuantitasnya memadai, kualitasnya aman dan sehat serta kontinuitasnya terjamin dan dapat diterima oleh masyarakat (Purwono dan Karbito, 2016).

Saat ini masih banyak masyarakat di berbagai daerah di Indonesia yang belum dapat menikmati ketersediaan air bersih untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Permasalahan tersebut juga dihadapi oleh warga di Desa Gegerung, Lingsar, Kabupaten Lombok Barat. Kondisi air keruh menjadi masalah utama yang dialami oleh warga desa. Di Sungai Meninting sedang yang dimanfaatkan warga sedang berlangsung pembangunan bendungan yang mengakibatkan air sungai menjadi keruh. Oleh sebab itu maka perlu dilakukan peningkatan mengenai peningkatan kualitas akan air bersih di daerah pedesaan khususnya di desa Gegerung.

Salah satu teknik penjernihan air adalah dengan sistem *up flow filter*. Sistem *up flow filter* merupakan sistem pengolahan air yang pada dasarnya adalah mengalirkan air melewati suatu media penyaring, dengan arah aliran dari bawah media pasir menuju keatas media pasir, sehingga hasil penyaringan

berada di atas limbah baku (Artiyani dan Firmansyah, 2016). Metode filtrasi merupakan metode penjernihan air yang paling umum digunakan oleh masyarakat, hal ini dikarenakan metode tersebut mudah untuk diterapkan, secara ekonomi lebih murah dan bahan yang digunakan mudah untuk ditemukan seperti pasir, kerikil, ijuk, arang aktif, dan zeolit. Dengan susunan atau komposisi media filter yang tepat dapat menjadi solusi untuk mengurangi atau menghilangkan kekeruhan air. Dengan adanya teknologi sederhana pengolahan air bersih, maka akan sangat membantu penduduk Desa Gegerung khususnya untuk mendapatkan akses terhadap air bersih dengan kualitas yang layak untuk digunakan dalam kegiatan sehari-hari.

Terkait dengan permasalahan ketersediaan air bersih yang dihadapi oleh masyarakat di Desa Gegerung, maka penulis mengangkat permasalahan tersebut sebagai judul skripsi dengan judul “**Analisis Kinerja Up Flow Filter Dalam Pengolahan Air Sungai Pada Desa Gegerung, Kabupaten Lombok Barat**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, maka didapatkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah debit yang dihasilkan *up flow filter* dalam penyaringan air sungai di Desa Gegerung?
2. Bagaimana tingkat kekeruhan, TSS, pH dan DO air sungai di Desa Gegerung sebelum dan sesudah disaring dengan *up flow filter*?
3. Bagaimana susunan media filter yang paling efektif dalam melakukan penyaringan air sungai di Desa Gegerung sehingga memenuhi standard baku mutu air?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui debit yang dihasilkan *up flow filter* dalam penyaringan air sungai di Desa Gegerung.
2. Mengetahui tingkat kekeruhan, TSS, pH dan DO air sungai di Desa Gegerung sebelum dan setelah disaring dengan *up flow filter*.
3. Mengetahui susunan media filter yang paling efektif untuk menurunkan tingkat kekeruhan dan TSS air sungai di Desa Gegerung.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat bermanfaat untuk menambah pemahaman dan pengetahuan tentang pelaksanaan penanganan kekeruhan air.
2. Dapat menciptakan salah satu alternatif teknologi dalam peningkatan kualitas air sungai sebagai air baku untuk digunakan dalam skala rumah tangga.
3. Diharapkan penelitian ini mampu melengkapi hasil-hasil penelitian sebelumnya dengan topik yang sama, sehingga dapat dijadikan referensi untuk kalangan akademis dan penelitian selanjutnya yang mengangkat penelitian dengan topik yang sama.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sumber air yang digunakan adalah air sungai yang mengandung kekeruhan dan TSS yang diambil dari bak penampungan Desa Gegerung, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat.

2. Sistem filtrasi yang digunakan adalah sistem *up flow filter*.
3. *Up flow filter* menggunakan variasi media filter.
4. Media filter yang digunakan adalah bahan alami yang mudah didapatkan.
5. Parameter yang diuji untuk parameter adalah kekeruhan dan TSS, pH dan DO.
6. Tidak melakukan pengujian berdasarkan parameter biologi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Tinjauan Pustaka

Izarna (2022) melakukan penelitian tentang pengolahan air limbah restoran dengan metode filtrasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi proses filtrasi menggunakan pasir kuarsa, zeolit, karbon aktif dan kapas filter untuk menetralkan nilai pH dan menurunkan nilai BOD, COD, TSS, ML dan kekeruhan di restoran. Uji filtrasi dilakukan dengan menggunakan variasi ketebalan media 5, 10 dan 15 cm. Hasil pengukuran pH diperoleh dengan 6 bersifat basa. Hasil persentase terbaik untuk parameter BOD, COD dan kekeruhan diperoleh pada ketebalan media 15 cm (93,4% BOD, 83,86% COD dan 90,4% kekeruhan). Parameter TSS dengan ketebalan 5 dan 10 cm memberikan persentase tertinggi sebesar 99,22%, sedangkan parameter ML menunjukkan persentase tertinggi dengan ketebalan material 5 cm sebesar 94,02%. Dapat dilihat bahwa sistem filtrasi dengan media pasir silika, zeolit, karbon aktif dan filter thread mampu dan efektif dalam mereduksi polutan yang terkandung dalam air limbah restoran. Hasil penelitian ini dapat menjadi solusi pengolahan air limbah restoran dengan sistem filtrasi.

Tiska (2022) melakukan penelitian pengolahan limbah cairan

pencuci kendaraan menjadi air bersih. Pengolahan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode multimedia filtering dengan aliran balik. Proses penyaringan ini dianggap sebagai proses yang efisien dan efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat keefektifan filtrasi multimedia menggunakan material kerikil, ijuk, pasir kuarsa dengan ketebalan 10 cm dan karbon aktif dengan ketebalan 5, 10, 15, 20 dan 25 cm sebagai bahan filter. Hasil percobaan menunjukkan bahwa filtrasi multimedia *upflow* dapat memecah bahan organik. Efisiensi degradasi setiap parameter bervariasi. pH dapat berubah hingga 7,8%, COD dapat terurai hingga 96,80%, TSS dapat terurai hingga 95,57%, kekeruhan dapat terurai hingga 92,02%.

Penelitian Adriati (2021) tentang pengolahan air baku dengan sistem kombinasi filter *down flow – up flow*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan pengamatan baru pada model pengolahan air baku dengan menggunakan model sistem gabungan, yaitu *down flow* dan *up flow* dengan variasi ketebalan bahan filter agar. Studi ini menganalisis pengaruh filter dan menganalisis kekeruhan dan Total Suspended Solid (TSS) menggunakan sistem kombinasi filter *up flow* dan *down flow*. Parameter yang digunakan adalah besarnya debit filtrasi (Q_{out}), lamanya filtrasi (t) diameter media filter (d), konsentrasi air baku dan ketebalan media filtrasi (D). Pada penelitian ini digunakan tiga jenis ketebalan saringan pasir pantai yaitu 10 cm, 20 cm dan 30 cm, sedangkan saringan gabungan menggunakan pasir pantai dan zeolit dengan ketebalan 20 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan kombinasi *down flow – up flow* filter untuk menghilangkan kekeruhan dan TSS cukup signifikan menurut standar baku air dalam

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017. Efisiensi pengolahan air baku dengan sistem kombinasi *down flow – up flow* cukup tinggi yaitu 76,98% - 99,13%, ketebalan filter yang optimal adalah 20 cm untuk filter pasir pantai dan filter kombinasi.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Pencemaran Air

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Pencemaran air terjadi ketika energi dan bahan-bahan yang dirilis menurunkan kualitas air untuk penggunaan lain.

1.2.2 Air Bersih

Berdasarkan Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990, tentang syarat-syarat pengawasan kualitas air. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Sebagai batasnya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum, dimana persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologis, dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping.

1.2.3 Karakteristik Air Bersih

Karakteristik air bersih dibagi menjadi 3 bagian antara lain:

1. Karakteristik Kimia
 - a. Derajat Keasaman (pH)

Pengertian pH merupakan singkatan dari *potential of hydrogen* yang berarti merupakan ukuran atau derajat dalam menentukan tingkat keasaman atau kebasaan dari suatu larutan. Kadar pH pada air memiliki beberapa tingkatan diantaranya untuk nilai pH 0 – 6,4 bersifat asam, 6,5 – 7,0 bersifat netral dan 7,6 – 14 bersifat basa (Tiska, 2022).

b. DO (*Dissolved Oxygen*)

Dissolved Oxygen atau oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua makhluk hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Disamping itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Kehadiran oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) di dalam badan air sungai, merupakan indikator kesehatan (sanitasi) badan air sungai, semakin tinggi kandungan DO semakin sehat sungai tersebut.

c. BOD

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk memecah atau mengoksidasi bahan – bahan buangan di dalam air. Jadi nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik. Pengukuran selama 5 hari pada suhu 20^oC ini hanya menghitung sebanyak 68% bahan organik yang teroksidasi (Raafiandy, 2016).

2. Karakter Fisik

a. Bau

Bau pada air dapat disebabkan karena benda asing yang masuk ke dalam air seperti bangkai binatang, bahan buangan, ataupun disebabkan karena proses penguraian senyawa organik oleh bakteri.

b. Rasa

Air minum biasanya tidak memberi rasa/tawar. Air yang tidak tawar dapat menunjukkan kehadiran berbagai zat yang dapat membahayakan kesehatan. Rasa logam/amis, rasa pahit, asin, dan sebagainya. Efeknya tergantung pula pada penyebab timbulnya rasa tersebut.

c. Suhu

Suhu air sebaiknya sejuk atau tidak panas terutama agar:

- Tidak terjadi pelarutan zat kimia yang ada pada saluran/pipa, yang dapat membahayakan kesehatan
- Menghambat reaksi reaksi biokimia di dalam saluran/pipa
- Mikroorganisma patogen tidak mudah berkembang biak, dan
- Bila diminum dapat menghilangkan dahaga.

d. Warna

Air minum sebaiknya tidak berwarna untuk alasan estetis dan untuk mencegah keracunan dari berbagai zat kimia maupun mikroorganisme yang berwarna. Warna dapat disebabkan adanya tannin dan asam humat yang terdapat secara alamiah di air rawa, berwarna kuning muda, menyerupai urine, oleh karenanya orang tidak mau menggunakannya (Wibowo, 2006).

e. TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS (*Total Suspended Solid*) merupakan materi atau bahan tersuspensi yang menyebabkan kekeruhan air terdiri dari lumpur, pasir halus serta jasad-jasad renik yang

terutama disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi yang terbawa badan air. TSS merupakan salah satu faktor penting menurunnya kualitas perairan sehingga menyebabkan perubahan secara fisika, kimia dan biologi. Perubahan secara fisika meliputi penambahan zat padat baik bahan organik maupun anorganik ke dalam perairan sehingga meningkatkan kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke badan air (Hidayat dkk., 2016). Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik kadar maksimum TSS yang diperbolehkan terdapat dalam air adalah sebesar 50 mg/l. Kadar TSS yang melebihi ambang batas dapat secara langsung mengganggu biota perairan seperti ikan karena tersaring oleh insang.

f. Kekeruhan

Kekeruhan pada air dapat terjadi akibat adanya sedimen-sedimen tidak dapat larut seperti lumpur, tanah, dan senyawa kimia organik dan anorganik lainnya sehingga membuat nilai estetika berkurang, gangguan pada organisme dalam air dan manusia (Pramusinto dan Suryono, 2016). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 kadar maksimum kekeruhan yang diperbolehkan dalam air adalah sebesar 25 NTU. Apabila kadar kekeruhan dalam air melebihi kadar yang diperbolehkan akan mengakibatkan berbagai penyakit apabila dikonsumsi oleh manusia seperti diare, gatal-gatal, cacingan dan penyakit yang diakibatkan oleh air tidak sehat lainnya (Rachmansyah dkk., 2014).

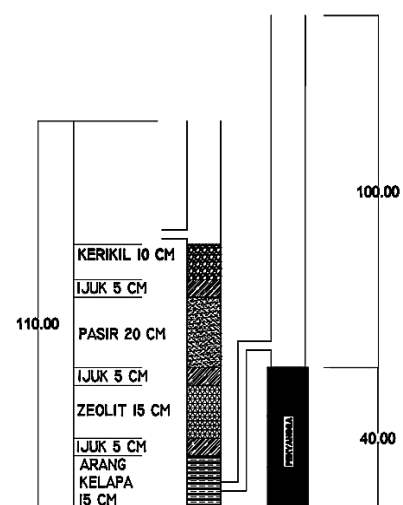
3. Karakteristik Biologis

Analisis Bakteriologi suatu sampel air bersih biasanya merupakan parameter kualitas yang paling

sensitif. Dalam parameter mikrobiologis ini hanya dicantumkan koliform tinja dan total koliform. Sebetulnya kedua macam parameter ini hanya berupa indikator bagi berbagai mikroba yang dapat berupa parasit (protozoa, metazoa, tungau), bakteri patogen dan virus (Tiska, 2022).

1.2.4 Filtrasi *Up Flow*

Sistem filtrasi *up flow* merupakan sistem pengolahan air melewati suatu media penyaring dengan arah aliran dari bawah menuju ke atas sehingga hasil penyaringan berada di atas media penyaringnya. Apabila saringan kotor maka proses pencucian akan terjadi dengan sendirinya yaitu dengan cara membuka kran pembuangan, proses ini dinamakan sebagai pencucian balik atau back wash (Alkahi, 2019). Filtrasi dengan menggunakan aliran *up flow* memiliki beberapa keunggulan yaitu, dilihat lebih efektif untuk meminimalisir adanya terakumulasi pada media akibat tingkat kekeruhan yang tinggi. Selain itu, dengan sistem *up flow*, akan lebih mudah untuk pencucian media, yaitu cukup dengan membuka kran penguras yang akan mengalirkan hasil olahan yang lebih bersih (Said, 2005).



Gambar 2.1 Sistem filtrasi *up flow* (dari bawah ke atas)

1.2.5 Faktor Yang Mempengaruhi

Efisiensi Filtrasi

Adapun factor-faktor yang mempengaruhi efisiensi filtrasi sebagai berikut;

1. Debit Filtrasi

Debit yang terlalu besar akan menyebabkan tidak berfungsinya filter secara efisien. Sehingga proses filtrasi tidak dapat terjadi dengan sempurna, akibat adanya aliran air yang terlalu cepat dalam melewati rongga diantara butiran media pasir. Debit filtrasi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Adriati, 2021):

2. Kedalaman, ukuran, dan jenis media

Ketebalan media yang akan menentukan lamanya pengaliran dan daya saring. Media yang terlalu tebal biasanya mempunyai daya saring yang sangat tinggi, tetapi membutuhkan waktu pengaliran yang lama. Ukuran diameter butiran filtrasi yang berpengaruh pada porositas, laju filtrasi, dan juga kemampuan daya saring, baik itu komposisinya, proporsinya, maupun bentuk susunan dari diameter butiran media. Lubang pori yang terlalu besar akan meningkatkan rate dari filtrasi dan juga akan menyebabkan lolosnya partikel-partikel halus yang akan disaring.

3. Konsentrasi Kekeruhan

Konsentrasi kekeruhan sangat mempengaruhi efisiensi dari filtrasi. Konsentrasi kekeruhan air baku yang sangat tinggi akan menyebabkan tersumbatnya lubang pori dari media atau akan terjadi *clogging*. Jika konsentrasi kekeruhan yang terlalu tinggi, harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu, seperti misalnya dilakukan proses koagulasi – flokulasi dan sedimentasi.

4. Temperatur

Adanya perubahan suhu atau temperatur dari air yang akan difiltrasi, menyebabkan massa jenis (*density*), viskositas absolut, dan viskositas kinematis dari air akan mengalami perubahan. Selain itu juga akan mempengaruhi daya tarik menarik diantara partikel halus penyebab kekeruhan, sehingga terjadi perbedaan dalam ukuran besar partikel yang akan disaring. Akibat ini juga akan mempengaruhi daya adsorpsi (Amelia, 2010).

5. Tinggi muka air di atas media dan kehilangan tekanan

Keadaan tinggi muka air di atas media berpengaruh terhadap besarnya debit atau laju filtrasi dalam media. Tersedianya muka air yang cukup tinggi diatas media akan meningkatkan daya tekan air untuk masuk kedalam pori. Untuk melewati lubang pori, dibutuhkan aliran yang memiliki tekanan yang cukup (Adriati, 2021). Besarnya tekanan air yang ada diatas media dengan yang ada didasar media akan berbeda di saat proses filtrasi berlangsung. Perbedaan inilah yang sering disebut dengan kehilangan tekanan (*headloss*). Kehilangan tekanan akan meningkat atau bertambah besar pada saat filter semakin kotor atau telah dioperasikan selama beberapa waktu.

1.2.6 Media Filter

Beberapa media filter yang sering digunakan sebagai filtrasi antara lain:

1. Pasir

Penggunaan pasir sebagai media penyaring karena sifatnya porous (berlubang atau berpori), bergradasi dan bentuknya seragam. Selain itu bahan relatif mudah diperoleh karena tersedia dalam jumlah yang banyak. Dalam memilih jenis pasir,

karakteristik pasir yang perlu diperhatikan adalah bentuk, ukuran dan kekerasan pasir (Quddus, 2014).

2. Kerikil

Batu kerikil merupakan butiran batu lebih kecil dari batuan kerikil sedang (kira-kira sebesar biji nangka atau biji kacang tanah) dan lebih besar dari pasir. Batu kerikil berfungsi berfungsi sebagai celah agar air dapat mengalir melalui lubang bawah, sehingga dapat menyaring kotoran-kotoran kasar dan zat pencemar lainnya (Fajri dkk., 2017).

3. Zeolit

Zeolit Merupakan suatu mineral yang dihasilkan dari proses hidrothermal pada batuan beku basa, secara umum zeolit mampu menyerap, menukar ion dan menjadi katalis. Sifat zeolit sebagai adsorben dan penyaring molekul, karena struktur zeolit berongga, sehingga zeolit mampu menyerap sejumlah besar molekul yang berukuran lebih kecil atau sesuai dengan ukuran rongganya. Selain itu kristal zeolit yang telah terdehidrasi merupakan adsorben yang selektif dan mempunyai efektivitas adsorpsi yang tinggi (Adriati, 2021).

4. Ijuk

Ijuk (duk, ijuk) adalah serat hitam dan keras pelindung pangkal pelepah daun enau atau aren (*Arenga pinnata*) yang meliputi dari bawah sampai atas batang aren. Fungsi dari ijuk dalam proses filtrasi air adalah untuk menyaring kotoran-kotoran halus dengan membuat lapisan pasir, ijuk, arang aktif, pasir dan batu, serta sebagai media penahan pasir halus agar tidak lolos ke lapisan bawahnya (Fajri dkk, 2017).

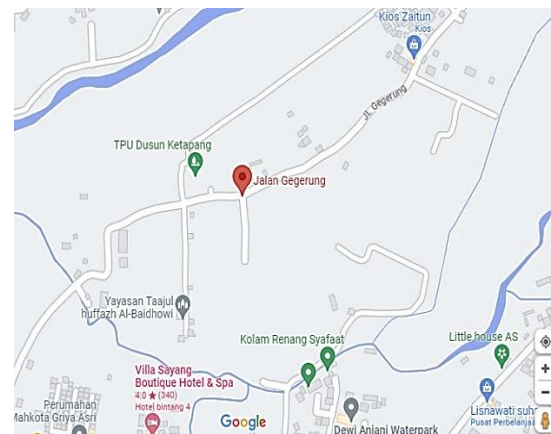
5. Arang Aktif

Arang aktif adalah arang yang diproses sedemikian rupa sehingga memiliki daya serap/adsorpsi yang tinggi terhadap bahan yang berbentuk larutan atau uap. Arang aktif dapat dibuat dari bahan yang mengandung karbon baik organik atau anorganik. Pada umumnya, arang aktif digunakan sebagai bahan penyerap atau penjernih. Sifat adsorpsinya yang selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap arang aktif sangat besar, yaitu 25 – 100% terhadap berat arang aktif (Isma, 2022).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di Desa Gegerung, dimana secara administratif Desa Gegerung terletak di Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pengujian kualitas air dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nusa Tenggara Barat.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Dalam penyusunan penelitian diperlukan data-data yang mendukung, baik itu data primer maupun sekunder.

1. Data Primer

Data yang diperoleh langsung dari simulasi model fisik di

laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi NTB yaitu data sampel kualitas air Kekeruhan, TSS (*Total Suspended Solid*), pH dan DO (*Dissolved Oxygen*).

2. Data Sekunder

Data yang diperoleh dari literatur dan hasil penelitian yang sudah ada, baik yang telah dilakukan di laboratorium maupun dilakukan di tempat lain yang berkaitan dengan penelitian *sand filter*, yaitu hasil lab kualitas air.

3.3 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan untuk pembuatan unit *up flow filter* ditunjukkan pada Table 3.1

Tabel 3.1 Alat pembuatan unit filtrasi

No	Nama Alat	Kegunaan
1	Pipa PVC 4 inci	Untuk menyalurkan air kotor/air bersih
2	Pipa PVC ¾ inci	Untuk menyalurkan air kotor/air bersih
3	Elbow pipa ¾ inci	Untuk Penyambung pipa
4	Tutup pipa 4 inci	Untuk menutup pipa
5	Bor	Untuk melubangi pipa
6	Gergaji pipa	Untuk memotong pipa
7	Lem pipa	Untuk merekatkan sambungan antar pipa
8	Keran	Untuk tempat air bersih keluar

Adapun bahan yang digunakan untuk pembuatan unit *up flow filter* ditunjukkan pada Table 3.2

Tabel 3.2 Bahan media filtrasi

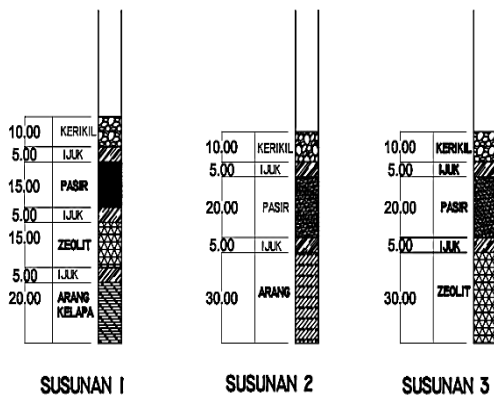
No	Nama Bahan	Kegunaan
1	Air sungai	Untuk air sampel
2	Kerikil	Untuk menyaring partikel kasar
3	Ijuk	Untuk menyaring partikel kecil dan menyangga pasir
4	Pasir	Untuk menyaring partikel kecil
5	Arang	Menjerat kandungan logam
6	Zeolit	Menjerat kandungan logam

3.4 Prosedur Penelitian

Tahap pengujian unit *up flow filter* adalah sebagai berikut:

1. Persiapan unit *up flow filter* yang sudah didesain sesuai dengan sistem *up flow*.
2. Menyiapkan air Sungai Meninting sebagai sampel.
3. Mempersiapkan bahan-bahan media filtrasi, arang kelapa, zeolit, pasir, ijuk dan kerikil. Bahan-bahan filter sebelumnya sudah dicuci hingga bersih dan dikeringkan.
4. Media yang sudah siap untuk digunakan diisi dengan bahan-bahan media filtrasi. Pada pengujian ini dilakukan tiga variasi susunan media filter. Pengisian dimulai dari susunan 1 dengan urutan pengisian dimulai dari bawah yang pertama adalah arang kelapa dengan ketebalan 15 cm, lalu sebagai pembatas untuk setiap media filtrasi digunakan ijuk dengan ketebalan 5 cm hal ini dilakukan agar media filtrasi yang di gunakan tidak bercampur. Selanjutnya zeolit dengan ketebalan 15 cm, lalu pasir dengan ketebalan 20 cm, dan terakhir diisi dengan

kerikil dengan ketebalan 10 cm. Selanjutnya pada susunan 2 dengan susunan media filtrasi arang kelapa dengan ketebalan 30 cm, lalu sebagai sekat antara pasir dengan arang ditambahkan ijuk setebal 5 cm, selanjutnya pasir dengan ketebalan 20 cm, lalu ijuk dengan ketebalan 5 cm sebagai sekat antara pasir dan kerikil dan terakhir kerikil setebal 10 cm. Untuk susunan 3 dengan digunakan susunan media yang sama dengan susunan pada filter kedua dengan arang diganti dengan zeolit. Setelah semua media siap, running dimulai dengan pengisian air ke dalam pipa tampungan air yang selanjutnya akan mengalir ke pipa yang berisi media filtrasi.



Gambar 3.2 Susunan media pada tiap filter

5. Pada proses running ini dilakukan pengamatan waktu filtrasi dan pengambilan sampel. Pengambilan sampel untuk dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada menit ke-30, menit ke-90, dan menit ke-150.
6. Selanjutnya sampel diuji kadar kekeruhan, TSS, pH dan DO yang terkandung di dalam sampel. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat.
7. Membersihkan alat media dan bahan-bahan media filtrasi setelah

running (kondisi air jenuh dan alat tersumbat) kemudian bahan media dikeringkan atau dijemur dibawah sinar matahari, setelah itu bahan dimasukkan ke media untuk digunakan kembali pada pengamatan selanjutnya.

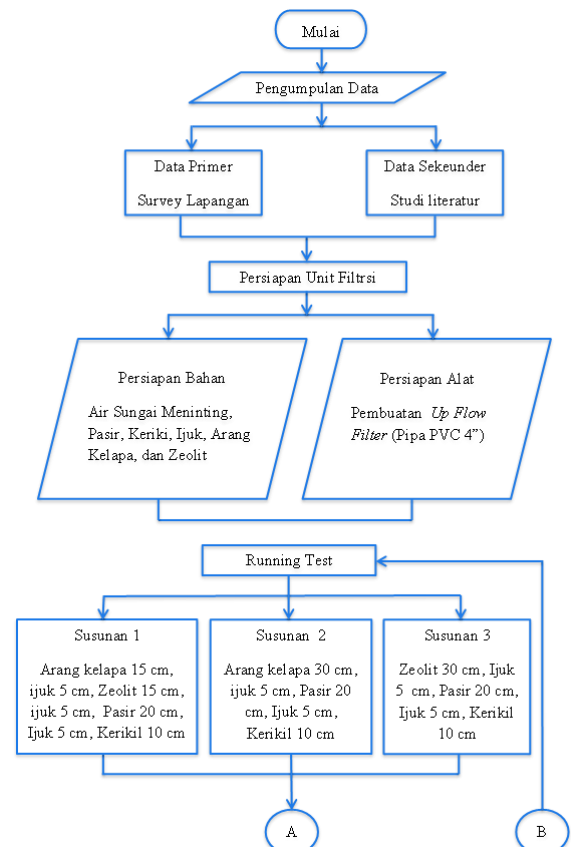
8. Melakukan perbandingan dengan melihathasil pengukuran parameter fisik dan parameter kimia pada variasi susunan media filter dan waktu pengambilan sampel hasil filtrasi.

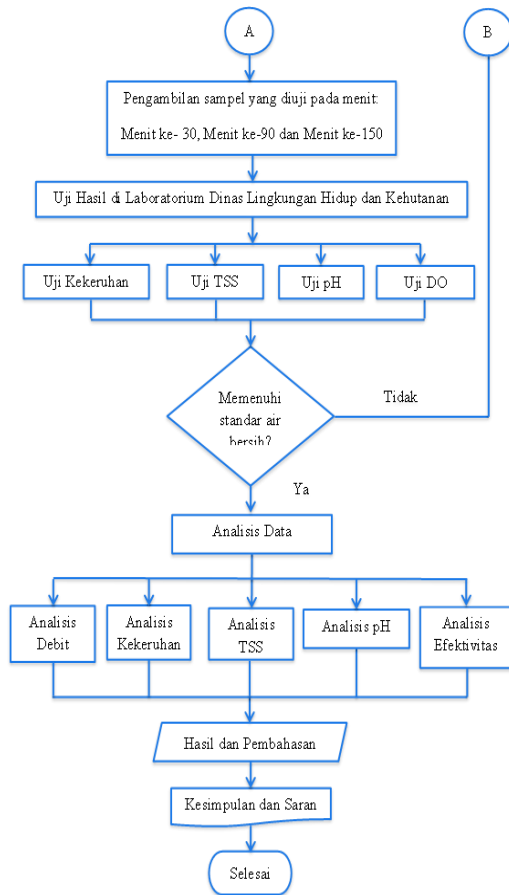
3.5 Analisis Data

Adapun tahap analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung debit.
2. Menganalisis nilai tiap parameter uji.
3. Menghitung efektivitas dari setiap parameter uji.

3.6 Bagan Alir





Gambar 3.3 Bagan alir penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Sampel Awal

Sampel awal air sungai diambil langsung dari bak penampungan air di Desa Gegerung, Kabupaten Lombok Barat. Berdasarkan hasil uji lab, air tanah di Desa Gegerung, Kabupaten Lombok Barat memiliki nilai kekeruhan dan TSS yang tinggi. Kualitas air tanah sebelum pengolahan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Salah satu parameter air bersih adalah nilai kekeruhan. Nilai kekeruhan untuk air bersih yaitu tidak lebih dari 25 NTU dan tidak layak pakai apabila nilai kekeruhan melebihi 25 NTU. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan nilai kekeruhan air bersih di Desa Gegerung melebihi 25 NTU yaitu 132,9 NTU yang menjadikan air bersih di Desa Gegerung tidak layak. Air bersih

di Desa Gegerung juga memiliki kadar TSS yang cukup tinggi, dimana kadar TSS di Desa Gegerung Mencapai 145,5 mg/l dimana batas baku mutu sebesar 50 mg/l. Sedangkan untuk pH dan kadar DO air sungai di Desa Gegerung memenuhi standar baku mutu yaitu pH 6,9 dan DO 7,06 mg/l dimana standar pH antar 6,5 – 8,5 dan $DO \geq 4$ mg/l.

Tabel 4.1 Hasil uji sampel awal

No.	Parameter	Satuan	Nilai	Baku Mutu	Keterangan
1	Kekeruhan	NTU	132,9	25	Tidak Memenuhi Standar
2	TSS	mg/L	145,5	50	Tidak Memenuhi Standar
3	pH	-	6,90	6,5 - 8,5	Memenuhi Standar
4	DO	mg/L	7,06	≥ 4	Memenuhi Standar

4.2 Analisis Debit

Perhitungan debit keluar dilakukan 3 kali pada menit ke-30, menit ke-90 dan menit ke-150 dengan menampung air yang keluar. Pemeriksaan dilakukan menggunakan penampung berupa tampungan berukuran 1 liter dengan menghitung lamanya air memenuhi tampungan menggunakan stopwatch.

Hasil pemeriksaan debit dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Debit keluar pada tiap filtrasi

Susunan Media	Debit (L/dt)			Rata-rata debit (L/dt)
	30	90	150	
1	0,0332	0,0327	0,0307	0,0322
2	0,0338	0,0331	0,0312	0,0327
3	0,0320	0,0319	0,0306	0,0315

Debit yang dihasilkan dari setiap susunan unit filtrasi berbeda-beda. Debit paling besar dihasilkan pada susunan unit filtrasi 2. Sedangkan debit paling kecil dihasilkan pada susunan unit filtrasi 3. Perbedaan debit dari masing-masing unit filtrasi akan mempengaruhi hasil akhir dari unit

filtrasi. Selain itu, besar kecilnya debit dapat dipengaruhi oleh total head, konduktifitas hidrolis, dan tekanan pompa. Semakin tebal lapisan media filter, maka luas permukaan penahan partikel-partikel semakin besar dan jarak yang ditempuh oleh air semakin panjang. Hal ini akan memperpanjang kesempatan media filter untuk memfilter (Alkahi, 2019).

4.3 Hasil Uji Setelah Penyaringan

4.3.1 Parameter Kekeruhan

Pada pengujian ini di gunakan 3 variasi susunan unit filter dengan titik sampling dilakukan pada menit ke-30, menit ke-90 dan menit ke-150. Hasil uji kekeruhan air sungai setelah di saring pada tiap variasi susunan unit filtrasi disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji kekeruhan

Susunan Media	Baku Mutu (NTU)	Kekeruhan setelah di saring (NTU)			Keterangan
		Menit ke-30	Menit ke-90	Menit ke-150	
1	25	101,10	79,60	56,20	Tidak Memenuhi Standar
2	25	113,80	92,90	72,60	Tidak Memenuhi Standar
3	25	85,90	68,50	34,60	Tidak Memenuhi Standar

Dari tabel 4.3 diatas dapat dilihat bahwa kadar kekeruhan air Sungai Meninting setelah penyaringan masih belum memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan dalam Permenkes No. 32 Tahun 2017 yaitu 25 NTU. Dapat dilihat juga unit media fitrasi menunjukkan semakin lama waktu operasional, maka semakin tinggi kemampuan media filter untuk menurunkan kekeruhan. Selain waktu operasional debit juga berpengaruh terhadap penurunan kekeruhan. Debit yang kecil akan menyebabkan waktu kontak kontaminan dengan media akan semakin lama sehingga penyerapan kekeruhan oleh ketiga media akan lebih optimal. Sedangkan Waktu operasional

juga mempengaruhi penurunan kekeruhan, semakin lama waktu operasional maka semakin banyaknya partikel-partikel penyebab kekeruhan akan terendapkan, sehingga kualitas air akan semakin baik. Namun apabila terlalu lama juga akan menyebabkan penyumbatan yang menyebabkan daya serap dari pori-pori semakin menurun (Sari, 2015).

4.3.2 Parameter TSS

Hasil uji TSS air sungai setelah di saring pada tiap variasi susunan unit filtrasi disajikan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji TSS

Susunan Media	Baku Mutu (mg/L)	TSS setelah penyaringan (mg/L)			Keterangan
		Menit ke-30	Menit ke-90	Menit ke-150	
1	50	80,00	62,50	53,00	Tidak Memenuhi Standar
2	50	87,50	68,50	57,00	Tidak Memenuhi Standar
3	50	67,00	57,50	29,50	Tidak Memenuhi Standar

Berdasarkan tabel 4.4 diatas dapat dilihat kadar TSS air Sungai Meninting setelah penyaringan menunjukkan belum memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan dalam Permenkes No. 32 Tahun 2017 yaitu 50 mg/L. Dapat dilihat juga semakin lama waktu operasional, maka semakin tinggi kemampuan media filter untuk menurunkan TSS. Unit yang paling baik dalam menurunkan kadar TSS ada pada susunan media 3 dengan media zeolit, pasir, ijuk dan kerikil. Hal ini menunjukkan penggunaan zeolit sangat baik dalam menurunkan kadar TSS. Kadar TSS biasanya berbanding lurus dengan kadar kekeruhan. Menurut Dewi & Buchori (2016) semakin tinggi kadar padatan tersuspensi, maka kadar kekeruhan juga akan semakin tinggi. Menurut Widigdo (2001) perubahan atau naik turunnya nilai TSS terkadang juga tidak mempengaruhi dengan naiknya naik turunnya nilai kekeruhan,

karena bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan perairan dapat terdiri atas berbagai bahan yang sifat dan beratnya berbeda sehingga tidak terlalu menggambarkan dalam berat residu TSS.

4.3.3 Parameter pH

Hasil uji TpH air sungai setelah di saring pada tiap variasi susunan unit filtrasi disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji pH

Susunan Media	Baku Mutu	pH setelah penyaringan			Keterangan
		Menit ke-30	Menit ke-90	Menit ke-150	
1	6,5 - 8,5	7,62	7,64	7,69	Memenuhi Standar
2	6,5 - 8,5	7,62	7,61	7,66	Memenuhi Standar
3	6,5 - 8,5	7,71	7,72	7,72	Memenuhi Standar

Pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa pH mengalami kenaikan. Peningkatan pH dikarenakan media yang digunakan terutama zeolit dan arang kelapa belum tercuci maksimal. Menurut Koniyo (2020) derajat keasaman (pH) dipengaruhi oleh konsentrasi karbondioksida serta ion-ion bersifat asam atau basa. Zeolit berfungsi menaikkan pH dan mengurangi kandungan besi (Fe) (Linsley, 1985). Sejalan dengan penelitian Rahayu yang menguji pengaruh penambahan massa zeolit dengan peningkatan pH dimana didapatkan hasil bahwa penambahan massa zeolit berpengaruh terhadap peningkatan pH dari 5,08 menjadi 6,64. Peningkatan nilai pH air juga dapat disebabkan adanya kation dalam karbon aktif yang terlarut dalam air (Jamilatun dan Setyawan, 2014). Pada penelitian Fatriani (2009) tentang pengaruh konsentrasi dan lama perendaman arang aktif tempurung kelapa menunjukkan bahwa konsentrasi dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap kenaikan pH.

4.3.4 Parameter DO

Hasil uji TSS air sungai setelah di saring pada tiap variasi susunan unit filtrasi disajikan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji DO

Susunan Media	Baku Mutu (mg/l)	DO setelah penyaringan (mg/L)			Keterangan
		Menit ke-30	Menit ke-90	Menit ke-150	
1	≥4	7,72	8,24	7,84	Memenuhi Standar
2	≥4	7,57	7,72	7,19	Memenuhi Standar
3	≥4	7,84	8,24	8,01	Memenuhi Standar

Pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa terjadinya kenaikan nilai DO pada tiap variasi susunan media filter. Perbedaan DO (*Dissolved Oxygen*) pada masing-masing filter, dipengaruhi oleh tinggi atau rendahnya suhu air tersebut. Naiknya suhu air akan sebanding dengan penurunan nilai DO (*Dissolved Oxygen*). Peningkatan DO (*Dissolved Oxygen*) dapat dipengaruhi oleh kontak air dengan zeolit dan arang kelapa. Diketahui bahwa zeolit mampu meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air, khususnya elemen SiO₂ dan Al₂O₃. Pada tahap ini, peningkatan kadar oksigen terlarut secara tidak langsung terjadi akibat pengikatan amoniak yang bersifat mereduksi (Nainggolan dkk., 2017).

4.4 Efektivitas penyaringan

4.4.1 Efektivitas kekeruhan

Hasil perhitungan efektivitas penurunan kekeruhan dapat dilihat pada tabel pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Efektivitas penurunan kekeruhan

Susunan Media Filter	Efektifitas penurunan kekeruhan (%)		
	Menit ke-30	Menit ke-90	Menit ke-150
1	29,93	40,11	57,71
2	14,37	30,10	45,37
3	35,36	48,46	73,97

Dari tabel 4.7 dapat dilihat ketiga variasi susunan media filter penurunan kekeruhan yang paling efektif terjadi pada variasi susunan 3 dengan ketebalan media zeolit 30 cm, ijuk 10 cm, pasir 20 cm dan kerikil 10 cm dengan persentase efektivitas mencapai 73,97%. Hasil efektivitas penurunan kadar kekeruhan yang rendah ini menandakan bahwa pada unit perancangan susunan media filter tidak bekerja dengan baik melalui proses pengolahan filtrasi.

4.4.2 Efektivitas TSS

Hasil perhitungan efektivitas penurunan TSS dapat dilihat pada tabel pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Efektivitas penurunan TSS

Susunan Media Filter	Efektifitas penurunan TSS (%)		
	Menit ke-30	Menit ke-90	Menit ke-150
1	45,02	57,04	63,57
2	39,86	52,92	60,82
3	53,95	60,48	79,73

Dari tabel 4.8 dapat dilihat ketiga variasi susunan media filter penurunan TSS yang paling efektif terjadi pada variasi susunan 3 dengan ketebalan zeolit 30 cm, ijuk 10 cm, pasir 20 cm dan kerikil 10 cm dengan persentase efektivitas mencapai 79,73%. Hasil efektivitas penurunan kadar TSS yang rendah ini menandakan bahwa pada unit perancangan susunan media filter tidak bekerja dengan baik melalui proses pengolahan filtrasi.

4.4.3 Efektivitas pH

Hasil perhitungan efektivitas peningkatan pH dapat dilihat pada tabel pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Efektivitas peningkatan pH

Susunan Media Filter	Efektifitas peningkatan pH (%)		
	Menit ke-30	Menit ke-90	Menit ke-150
1	10,43	10,72	11,45
2	10,43	10,29	11,01
3	11,74	11,88	11,88

Dari tabel 4.9 menunjukkan bahwa setiap media yang digunakan pada susunan filter memberikan pengaruh terhadap kenaikan pH. Kenaikan pH dipengaruhi oleh penggunaan arang kelapa dan zeolit. Meskipun pH mengalami kenaikan yang signifikan tetapi nilai pH masih dalam standar yang ditetapkan yaitu 6,5 – 8,5.

4.4.4 Efektivitas DO

Hasil perhitungan efektivitas peningkatan DO dapat dilihat pada tabel pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Efektivitas peningkatan DO

Susunan Media Filter	Efektifitas peningkatan DO (%)		
	Menit ke-30	Menit ke-90	Menit ke-150
1	9,35	16,71	11,05
2	7,22	9,35	1,84
3	11,05	16,71	15,72

Dari tabel 4.10 dapat dilihat bahwa setiap media yang digunakan pada susunan filter memberikan pengaruh terhadap kenaikan DO. Kenaikan DO dapat dipengaruhi oleh penggunaan arang kelapa dan zeolite. Dari ketiga variasi susunan media filter dapat dilihat bahwa kenaikan DO yang paling efektif terjadi pada variasi susunan 3 dengan ketebalan media zeolit 30 cm, ijuk 10 cm, pasir 20 cm dan kerikil 10 cm dengan rata-rata

persentase efektivitas mencapai 14,49%.

5. SARAN DAN KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Diketahui bahwa dari hasil penelitian sistem *up flow filter* dengan variasi waktu 30 menit, 90 menit dan 150 menghasilkan debit air yang bervariasi dengan debit paling besar pada media campuran arang kelapa 30 cm, pasir 20 cm, ijuk 10 cm dan kerikil 10 cm dengan rata-rata debit 0,0327 L/dt.
2. Hasil uji filtrasi menunjukkan bahwa media arang kelapa, zeolit, pasir, ijuk dan kerikil kurang efektif dalam menurunkan kadar kekeruhan dan TSS, dimana menurunkan kekeruhan hingga 34,60 NTU dan TSS hingga 29,50 mg/L, meskipun belum memenuhi standar baku mutu tetapi penurunan kadar yang terjadi sudah mulai terlihat. Sedangkan untuk pH dan DO mengalami kenaikan menjadi 7,69 dan 7,84 mg/L.
3. Dari ketiga variasi susunan media filter diketahui unit filtrasi susunan 3 yang menggunakan media campuran zeolite 30 cm, pasir 20 cm, ijuk 10 cm dan kerikil 10 cm merupakan unit filtrasi yang paling efektif dalam menurunkan kadar kekeruhan dan TSS. Dimana efektivitas yang dihasilkan untuk penurunan kekeruhan mencapai 73,97% dan TSS mencapai 79,73%.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Perlu diperhatikan lagi perawatan (pencucian) dan material saringan yang digunakan untuk menghasilkan air yang lebih jernih.
2. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan memvariasikan ketebalan yang berbeda serta desain reaktor filtrasi dengan permukaan yang lebih luas.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengolahan air menggunakan sistem *up flow filter* dengan pemanfaatan media filtrasi lain yang memiliki daya adsorpsi yang lebih tinggi.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai titik jenuh dan efektivitas media agar diketahui kapan dilakukan penggantian media dan pengurusan alat filtrasi.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan pengujian yang lebih mendasar untuk menghasilkan air bersih yang lebih layak demi kesempurnaan penelitian ini dimasa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriati, Y. (2021). *Model pengolahan air baku dengan sistem kombinasi filter downflow-upflow* [Disertasi, Universitas Hasanuddin]. Repositori Universitas Hasanuddin.
- Alkahi, M. F. (2019). *Rancang bangun unit filtrasi air tanah untuk menurunkan kekeruhan dan kadar mangan (Mn) dengan aliran upflow* [Skripsi, Universitas Brawijaya]. Repositori Universitas Brawijaya
- Artiyani, A., & Firmansyah, N. H. (2016). Kemampuan Filtrasi Upflow Pengolahan Filtrasi Up Flow dengan Media Pasir Zeolit dan Arang Aktif dalam

- Menurunkan Kadar Fosfat dan Deterjen Air Limbah Domestik. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 6(1), 8-15.
- Fajri, M. N., Handayani, Y. L., & Sutikno, S. (2017). Efektifitas rapid sand filter untuk meningkatkan kualitas air daerah gambut di Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, 4(1), 1-9.
- Fatriani. (2009). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Arang Aktif Tempurung Kelapa Terhadap Kadar Fe dan pH Air Gambut. [Laporan Hasil Penelitian, Universitas Lambung Mangkurat]. Repositori Universitas Lambung Mangkurat.
- Isma, F. H. (2022). *Efektivitas pengolahan limbah pasar ikan menggunakan rapid sand filter dalam menyisihkan kadar turbiditas, BOD, COD, dan TSS* [Skripsi, UIN Ar-Raniry]. Repositori UIN Ar-Raniry.
- Izarna, S. R. (2022). *Uji unit filtrasi sederhana dalam menurunkan parameter kualitas air limbah cair rumah makan* [Skripsi, UIN Ar-Raniry]. Repositori UIN Ar-Raniry.
- Jamilatun, S., & Setyawan, M. (2014). Pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa dan aplikasinya untuk penjernihan asap cair. *Spektrum Industri*, 12(1), 1-112.
- Koniyo, Y. (2020). Analisis kualitas air pada lokasi budidaya ikan air tawar di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(1), 52-58.
- Menteri Kesehatan RI. (2017). *Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32/Menkes/Per/IX/2017).
- Nainggolan, A. H., Tarigan, A. P. M., & Khair, H. (2017). Pengaruh Aerasi Bertingkat dengan Kombinasi Saringan Pasir, Karbon Aktif, dan Zeolit dalam Menyisihkan Parameter Fe dan Mn dari Air Tanah di Pesantren Ar-Raudhatul Hasanah. *Jurnal Dampak*, 14(1), 1-12.
- Quddus, R. (2014). Teknik Pengolahan Air Bersih Dengan Sistem Saringan Pasir Lambat (Downflow) Yang Bersumber Dari Sungai Musi. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 3(1), 669-675
- Said, N. I. (2005). *Pengolahan air limbah tangga skala individual tangki septik filter upflow* [Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh November]. Repositori Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sari, A. O. (2015). *Efektivitas pengolahan air dengan menggunakan reaktro roughing filter aliran horizontal dalam*

menurunkan kekeruhan dan kesadahan air sungai brantas
[Skripsi, Institut Teknologi Nasional Malang]. Repositori Institut Teknologi Nasional Malang.

Tiska, D. F.(2022). *Pengolahan limbah cair pencucian kendaraan menjadi air bersih dengan metode filtrasi multimedia menggunakan aliran upflow.*
[Skripsi, UIN Ar-Raniry]. Repositori UIN Ar-Raniry.

Widigdo, B. (2001). *Manajemen Sumberdaya Perairan.* Bahan Kuliah. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.