

**ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS AIR DENGAN METODE  
UP FLOW MENGGUNAKAN BATU APUNG DAN PASIR SILIKA  
DI DESA GEGERUNG KABUPATEN LOMBOK BARAT**

*Analysis of improving water quality with the up flow method using pumice and silica  
sand in Gegerung Village West Lombok Regency*

Artikel Ilmiah

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



**Oleh:**

**Asiah**

**F1A016023**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MATARAM  
2023**

Artikel Ilmiah

**ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS AIR DENGAN METODE  
UP FLOW MENGGUNAKAN BATU APUNG DAN PASIR SILIKA  
DI DESA GEGERUNG KABUPATEN LOMBOK BARAT**

*Analysis of improving water quality with the up flow method using pumice and silica  
sand in Gegerung Village West Lombok Regency*

Oleh:

Asiah  
F1A016023

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing

1. Pembimbing Utama



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

Tanggal: 18 Juli 2023

2. Pembimbing Pendamping



Agustono Setiawan, ST., M.Sc.  
NIP. 19700113 199702 1 001

Tanggal: 18 Juli 2023

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Mataram



Harjadi, ST., M.Sc(Eng)., Dr.Eng.  
NIP. 19731027 199802 1 001

**Artikel Ilmiah**

**ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS AIR DENGAN METODE  
UP FLOW MENGGUNAKAN BATU APUNG DAN PASIR SILIKA  
DI DESA GEGERUNG KABUPATEN LOMBOK BARAT**

**Oleh:**

**Asiah**  
**F1A016023**

Telah diujikan di depan tim penguji  
pada tanggal 11 Juli 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat mencapai derajat Sarjana S-1  
Jurusan Teknik Sipil

**Susunan Tim Penguji**

1. Penguji I

  
**Ir. Heri Sulistiyono, M.Eng., Ph.D.**  
**NIP. 19651113 199403 1 001**


Tanggal: 18 Juli 2023

2. Penguji II

  
**Ir. Lilik Hanifah, MT.**  
**NIP. 19590610 198803 2 001**

Tanggal: 21 Juli 2023

3. Penguji III

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

Tanggal: 18 Juli 2023

Mataram, 24 Juli 2023  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Mataram



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

# ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS AIR DENGAN METODE *UP FLOW* MENGGUNAKAN BATU APUNG DAN PASIR SILIKA DI DESA GEGERUNG KABUPATEN LOMBOK BARAT

Asiah<sup>1</sup>, Humairo Saidah<sup>2</sup>, Agustono Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

Email : asiahhamzah98@gmail.com

**Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram**

---

## ABSTRAK

Keberadaan air bersih perlu menjadi perhatian khusus di masyarakat, karena terdapat beberapa kasus di berbagai wilayah di Indonesia tentang keberadaan sumber air bersih atau siap pakai, salah satunya di wilayah Nusa Tenggara Barat tepatnya di Desa Gegerung, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat. Akibat dari pelaksanaan proyek pembangunan Bendungan Meninting yang terdapat di wilayah tersebut membuat aliran air sungai menjadi kuning, keruh dan pekat. Sehingga kondisi air tidak layak untuk dipakai. Sedangkan air sungai menjadi sumber air terbesar bagi masyarakat setempat, baik itu untuk mandi, mencuci pakaian atau alat-alat dapur dan lain-lain. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan studi literatur, perancangan dan eksperimental. Perancangan unit filtrasi menggunakan pipa PVC 4" yang di dalamnya terdapat media filter meliputi batu apung, zeolit, arang (karbon aktif), ijuk dan pasir silika. Pada penelitian ini terjadi pengolahan secara fisik yaitu proses pengolahan air tanpa adanya reaksi kimia atau biologi, tahapan pemisahan materi tersuspensi dari fase fluidanya dengan proses filtrasi *up flow*. Filtrasi *up flow* yaitu proses filtrasi dengan air mengalir secara vertikal dari bawah ke atas media filtrasi. Pengolahan filtrasi *up flow* bertujuan untuk menurunkan konsentrasi kekeruhan dan *Total Suspended Solid* (TSS) serta untuk mengetahui perubahan konsentrasi Derajat Keasaman (pH) dan konsentrasi Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) pada sampel air hasil uji. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa Variasi susunan media filtrasi yang menghasilkan kualitas air yang lebih baik di Desa Gegerung dicapai oleh variasi ke III (Batu apung 20 cm, zeolit 15 cm, arang 20 cm, ijuk 10 cm dan pasir silika 15 cm) dengan perolehan efektivitas penurunan konsentrasi kekeruhan mencapai 85,172 %, efektivitas penurunan konsentrasi TSS mencapai 96,563 %, konsentrasi pH = 6,48 dan konsentrasi DO = 3,77 mg/L.

Kata kunci: Air Baku Sungai Meninting, Desa Gegerung, Filtrasi *Up Flow*, Kekeruhan, *Total Suspended Solid* (TSS).

## ABSTRACT

*The existence of clean water needs special attention in the community, because there are several cases in various regions in Indonesia about the existence of clean or ready-to-use water sources, one of which is in the West Nusa Tenggara region, precisely in Gegerung Village, Lingsar District, West Lombok Regency. As a result of the implementation of the Meninting Dam construction project in the area, the river water flow became yellow, turbid and dense. So that the condition of the water is not suitable for use. While river water is the largest source of water for the local community, be it for bathing, washing clothes or kitchen utensils and others. The method used in this study is the method of approaching literature study, design and experimental. The design of the filtration unit uses a 4" PVC pipe in which there are filter media including pumice, zeolite, charcoal (activated carbon), palm fiber and silica sand. In this study, physical processing occurs, namely the water treatment process without chemical or biological reactions, the stage of separation of suspended matter from the fluid phase with the up flow filtration process. Up flow filtration is a filtration process with water flowing vertically from the bottom to the top of the filtration media. Up flow filtration treatment aims to reduce turbidity concentration and Total Suspended Solids (TSS) and to determine changes in the concentration of Acidity (pH) and Dissolved Oxygen (DO) concentration in test water samples. The results of the study showed that variations in the arrangement of filtration media that resulted in better water quality in Gegerung Village were achieved by the third variation (pumice 20 cm, zeolite 15 cm, charcoal 20 cm, palm fiber 10 cm and silica sand 15 cm) with the effectiveness of reducing turbidity concentration reaching 85.172%, effectiveness of reducing TSS concentration reaching 96.563%, pH concentration = 6.48 and DO concentration = 3.77 mg/L.*

**Keywords:** *Meninting River Raw Water, Gegerung Village, Up Flow Filtration, Turbidity, Total Suspended Solid (TSS).*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Air merupakan senyawa paling penting untuk keberlangsungan hidup makhluk hidup yang diketahui saat ini, hampir 71% permukaan bumi ditutupi air sedangkan untuk manusia dewasa terdapat sekitar 60-70% kandungan air dari berat tubuhnya. Dalam pemanfaatannya manusia menggunakan air dengan berbagai cara dan keperluan, di antaranya untuk minum, mandi, mencuci, memasak, menyiram tanaman dan lain sebagainya. Hal ini menjadi alasan mengapa keberadaan air menjadi sangat penting bagi keberlangsungan hidup makhluk hidup yang ada di Bumi.

Air bersih adalah air yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak berbau, jernih dengan suhu sebaiknya di bawah suhu udara sehingga menimbulkan rasa nyaman. Menurut Permenkes. RI.No.416/Menkes/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air, air bersih adalah air yang dapat dikonsumsi dan dapat diminum setelah dimasak. Sedangkan menurut Kepmenkes. RI. No. 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan Kualitas Air Bersih, air bersih adalah air yang melalui pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan seperti tidak berbau, tidak berbau, pH antara 6,5-8,5, temperatur  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ , tidak mengandung bakteri Ecoli dan dapat langsung diminum. Secara teoritis air bersih hendaknya terhindar dari kemungkinan terkontaminasi dengan bakteri, terutama yang bersifat patogen, tidak tercemar oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan (Salilama dkk, 2018).

Keberadaan air bersih perlu menjadi perhatian khusus di masyarakat, karena terdapat beberapa kasus di berbagai wilayah di Indonesia tentang keberadaan sumber air bersih atau siap pakai, salah satunya di wilayah Nusa Tenggara Barat tepatnya di Desa Gegerung, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat. Akibat dari pelaksanaan proyek pembangunan Bendungan Meninting yang terdapat di wilayah tersebut membuat aliran air sungai menjadi kuning, keruh dan pekat. Sehingga kondisi air tidak layak untuk dipakai.

Sedangkan air sungai menjadi sumber air terbesar bagi masyarakat setempat, baik itu untuk mandi, mencuci pakaian atau alat-alat dapur dan lain-lain.

Untuk membantu masyarakat yang tinggal di Desa Gegerung mengatasi masalah kebutuhan air bersih, ada beberapa alternatif penyelesaian, salah satunya dengan melakukan penyaringan (filtrasi), cara ini sering dilakukan baik itu dengan metode tradisional maupun modern. Metode filtrasi bekerja dengan cara memisahkan atau menahan benda padat dan kandungan bahan kimia lainnya yang tidak diperlukan. Metode filtrasi itu sendiri terdapat beberapa teknik, salah satunya yaitu teknik *up flow*, Filtrasi *up flow* yaitu proses filtrasi dengan air mengalir secara vertikal dari bawah ke atas media filter sehingga hasil penyaringan berada di atas media filter.

Oleh karena permasalahan ketersediaan air bersih dan juga ekonomi masyarakat penulis mengangkat judul “**Analisis Peningkatan Kualitas Air dengan Metode Up Flow menggunakan Batu Apung dan Pasir Silika di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat**”, yaitu membuat alat pengolahan air portable yang murah dan mudah dioperasikan serta dapat dipindahkan ke tempat yang lain dengan harapan dapat membantu masyarakat mendapat air bersih dengan mutu yang layak.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijabarkan sebelumnya maka didapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perubahan kualitas air dengan metode filtrasi teknik *up flow* menggunakan variasi media filtrasi zeolit, arang, batu apung, ijuk dan pasir silika di Desa Gegerung?
2. Metode filtrasi teknik *up flow* dengan menggunakan variasi alat filtrasi mana yang menghasilkan kualitas air yang lebih baik di Desa Gegerung?
3. Apakah terjadi perbedaan yang signifikan dari hasil proses *up flow* filter di Desa Gegerung apabila variasi susunan media filtrasinya berbeda?

### **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perubahan kualitas air dengan metode filtrasi teknik *up flow* menggunakan variasi media filtrasi zeolit, arang, batu apung, ijuk dan pasir silika di Desa Gegerung.
2. Mengetahui variasi alat filtrasi mana yang menghasilkan kualitas air yang lebih baik di Desa Gegerung.
3. Mengetahui pengaruh variasi susunan media filtrasi terhadap konsentrasi kekeruhan, *Total Suspended Solid* (TSS), nilai pH dan nilai DO pada air sungai di Desa Gegerung.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

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

### **Batasan Masalah**

Untuk membatasi permasalahan agar penelitian terarah dan tidak terlalu meluas, maka dalam penelitian ini perlu pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada air baku yang diambil dari bak penampung Dusun Jelateng Tengah, Desa Gegerung, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat.
2. Tipe filtrasi yang digunakan adalah RSF (*Rapid Sand Filter*).
3. *Up flow filter* menggunakan variasi susunan media filtrasi yang berbeda.
4. Parameter fisika yang diukur adalah kekeruhan dan TSS (*Total Suspended Solid*).
5. Parameter kimia yang diukur adalah nilai pH dan Oksigen Terlarut (DO).

6. Tidak melakukan pengujian berdasarkan parameter biologi.

## **TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

### **Tinjauan Pustaka**

Air bersih merupakan 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. Metode sederhana yang dapat digunakan untuk mendapatkan air bersih, dan cara yang paling umum digunakan adalah dengan membuat saringan air, dan bagi kita mungkin yang paling tepat adalah membuat penjernih 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 (Murmayani dan Aminah 2020).

Filtrasi adalah sistem pengolahan limbah yang merupakan suatu proses pemisahan zat padat dari fluida yang membawanya menggunakan medium berpori untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat yang tersuspensi dan koloid, serta zat-zat lainnya. Tujuan filtrasi adalah untuk menghilangkan partikel yang tersuspensi dan koloidal dengan cara menyaringnya dengan media filter. Selain itu, filtrasi dapat menghilangkan bakteri secara efektif dan juga membantu penyisihan warna, rasa, bau, besi dan mangan (Ratnawati dan Kholif, 2018).

(Istimewa dkk, 2022) melakukan penelitian "Penjernihan Air Baku Kali Lamong Menggunakan Metode Filtrasi *Up Flow*". Didapatkan hasil Reaktor filtrasi *up flow* menggunakan media kerikil, pasir silika dan zeolit mampu menurunkan konsentrasi kekeruhan dan TDS. Penelitian ini menggunakan 3 jenis reaktor yaitu reaktor 1 terdiri dari kerikil 30 cm, zeolit 10 cm, dan pasir silika 20 cm. Reaktor 2 terdiri dari kerikil 10 cm, zeolit 20 cm dan pasir silika 30 cm. Sedangkan reaktor 3 terdiri dari kerikil 20 cm, zeolit 30 cm serta pasir silika 10 cm. Persentase penurunan kekeruhan tertinggi sebesar 77,3% terdapat pada reaktor 2 dengan rate filtrasi 0,1 m/jam. Sedangkan persentase

penurunan TDS tertinggi sebesar 20,2% terdapat pada reaktor 3 dengan rate filtrasi 0,3 m/jam.

(Artiyani dan Firmansyah, 2016). melakukan penelitian tentang Kemampuan Filtrasi *Up flow* Pengolahan Filtrasi *Up Flow* dengan Media Pasir, Zeolit Dan Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Fosfat Dan Deterjen Air Limbah Domestik, di dapatkan hasil, Reactor filtrasi *up flow* media pasir kwarsa, zeolit dan arang aktif tempurung kelapa yang digunakan mampu menurunkan konsentrasi deterjen dan fosfat. Variasi ketinggian ruang media memiliki pengaruh yang signifikan dalam menurunkan konsentrasi deterjen dan fosfat. Prosentase penyisihan deterjen sebesar 62,78% dan fosfat sebesar 67,71% terjadi pada reaktor I dengan ketinggian ruang media 10 cm pasir kwarsa : 15 cm arang aktif : 15 cm batu kerikil zeolit. Penurunan deterjen dan fosfat terkecil terjadi pada reaktor II dengan ketinggian ruang media 15 cm pasir : 10 cm arang aktif : 15 cm zeolit. Persentase penyisihan parameter deterjen sebesar 58,99% dan fosfat sebesar 64,13%. Waktu operasional terbaik penurunan deterjen dan fosfat pada menit 110.

(Ratnawati dan Kholif, 2018) melakukan penelitian tentang Aplikasi Media Batu Apung pada Biofilter Anaerobik untuk Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Ayam. Sistem biofilter anaerobik merupakan salah satu alternatif teknologi yang dapat diaplikasikan untuk menangani limbah cair Rumah Potong Ayam (RPA). Penelitian ini bertujuan untuk : 1) mengidentifikasi karakteristik limbah cair RPA dan 2) mengkaji efisiensi penyisihan kadar BOD dan COD dengan sistem biofilter anaerobik menggunakan media batu apung. Penelitian dilaksanakan selama 10 hari dengan adanya variasi volume reaktor yaitu 30 cm x 30 cm x 60 cm, 25 cm x 25 cm x 60 cm, and 20 cm x 20 cm x 60 cm. Penelitian dilaksanakan secara duplo sehingga dibutuhkan 6 buah reaktor yang terbuat dari bahan akrilik. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah nilai suhu, pH, kadar BOD, dan COD limbah cair RPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar BOD dan COD awal limbah RPA berturut-turut mempunyai nilai 1,65 mg/L dan 2,60 mg/L, dimana nilai ini melebihi baku mutu air limbah menurut Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah

Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya. Penyisihan kadar BOD pada limbah cair RPA dengan menggunakan reaktor biofilter anaerobik bermedia batu apung sebesar 94%, sedangkan penyisihan kadar COD mencapai 96%.

(Edwardo dkk, 2021) melakukan penelitian tentang Pengolahan Air Gambut dengan Metode *Up Flow* menggunakan Media Filter Batu Apung, Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mempelajari penggunaan batu apung di pengolahan air gambut. Prinsip pengolahan air gambut ini adalah prosesnya aklimatisasi selama 6 hari sebelumnya untuk menumbuhkan biofilm pada lapisan filter batu apung yang telah diisi dengan batu apung dan kerikil. Setelah selesai dijalankan 7 sampel, pada filter batu apung terjadi proses adsorpsi, proses filtrasi dan aktivitas biologis oleh mikroorganisme. Eksperimen ini menggunakan media filter batu apung, dengan tiga variasi laju filtrasi 0,25;1,5;5,0 m/jam dan tebal batu apung 60 cm. Hasil terbaik yang diperoleh pada percobaan ini adalah laju filtrasi 0,25 m/jam dan 60 cm tebal batu apung, dimana efisiensi optimal dalam mereduksi warna pada air gambut 94,15%, kandungan organik berkurang 89,78%, nilai pH meningkat 64,58%, dan penurunan nilai kekeruhan sebesar 98,51%.

## Dasar Teori

### 1. Pencemaran Air

Pencemaran air merupakan masuknya zat kimia atau partikel lain yang membuat keadaan tempat penampungan air seperti sungai dan danau menjadi rusak. Kegiatan industri dan transportasi merupakan kegiatan yang paling sering menimbulkan pencemaran. Karena penggunaan bahan-bahan berbahaya yang mengeluarkan bahan pencemar yang merusak keadaan lingkungan. Seiring majunya perkembangan teknologi di era modern, membuat pencemaran kian terjadi dimana-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 kimia, sehingga menyebabkan badan air terkontaminasi (Dawud dkk, 2016).



## 2. Karakteristik Air bersih

### a. Karakteristik Kimia

#### i) Derajat Keasaman (pH)

Pengertian Ph merupakan singkatan dari *potential of hydrogen* yang berarti merupakan ukuran atau derajat dalam menentukan tingkat keasaman atau kebasaaan dari suatu larutan. Kadar asam yang terkandung dalam larutan akan mempengaruhi nilai pH. Semakin tinggi kadar asam larutan, maka nilai pH semakin kecil, begitupun sebaliknya. 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.

#### ii) Dissolved Oxygen (DO)

*Dissolved Oxygen* (DO) merupakan oksigen terlarut atau sering juga disebut dengan kebutuhan oksigen (*oxygen demand*). Nilai DO yang biasanya diukur dalam bentuk konsentrasi ini menunjukkan jumlah oksigen yang tersedia dalam suatu badan air. Semakin besar nilai DO pada air mengindikasikan air tersebut memiliki kualitas yang bagus. Sebaliknya jika nilai DO rendah dapat diketahui bahwa air tersebut telah tercemar. Pengukuran DO juga bertujuan melihat sejauh mana badan air mampu menampung biota air seperti ikan dan mikroorganisme. Selain itu kemampuan air untuk membersihkan pencemaran juga ditentukan oleh banyaknya oksigen dalam air. Nilai standar baku DO berdasarkan standar baku mutu air kelas I = 6 mg/L, kelas II = 4 mg/L, kelas III = 4 mg/L, dan kelas IV = 1 mg/L.

#### iii) Chemical Oxygen Demand (COD)

*Chemical Oxygen Demand* (COD) merupakan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi. COD atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan agar limbah organik dalam air dapat dioksidasi secara kimia. Nilai COD merupakan ukuran derajat pencemaran oleh bahan organik, jika semakin rendah konsentrasi bahan organik

yang terkandung dalam air limbah, maka kandungan COD dalam air limbah tersebut semakin menurun, sehingga tidak selalu dapat direduksi bahan organik dengan metode pengolahan yang konvensional (Harahap dkk, 2020).

### b. Karakteristik Fisika

#### i) Total Suspended Solid (TSS)

*Total Suspended Solid* (TSS) atau padatan tersuspensi total adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal yaitu 2  $\mu\text{m}$  atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. TSS juga merupakan tempat terjadinya reaksi heterogen yang berfungsi sebagai bahan pembentuk endapan paling awal, sehingga dapat mengganggu kemampuan produksi bahan organik di badan air. Kadar TSS dapat menunjukkan kondisi sedimentasi di perairan. Perairan yang memiliki konsentrasi TSS yang tinggi cenderung menyebabkan sedimentasi perairan yang tinggi pula. Apabila TSS tinggi juga menyebabkan efek negatif lain, yaitu konsentrasi TSS yang tinggi dapat mengurangi aktivitas fotosintesis tumbuhan laut, baik mikro maupun makro saat oksigen dilepaskan dari tanaman menjadi berkurang dan mengakibatkan ikan-ikan mati. Oleh karena itu, jika konsentrasi TSS terus meningkat dan mengalir ke lautan lepas dalam jangka waktu yang lama dapat mempengaruhi kualitas air di perairan pesisir (Tiska, 2022).

#### ii) Kekeruhan

Kekeruhan adalah ukuran yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan skala NTU (*Nephelometrix Turbidity Unit*) atau JTU (*Jackson Turbidity Unit*) atau FTU (*Formazin Turbidity Unit*). Kekeruhan dinyatakan dalam satuan unit turbiditas, yang setara dengan 1 mg/liter  $\text{SiO}_2$ . Kekeruhan ini disebabkan oleh adanya benda tercampur atau benda koloid di dalam air. Hal ini membuat perbedaan nyata

dari segi estetika maupun dari segi kualitas air itu sendiri. 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.

iii) *Total Solid*

*Total solid* adalah materi yang tersisa setelah proses evaporasi pada suhu 103°C-105°C. Karakteristik yang berasal dari saluran air limbah domestik, industri, erosi tanah dan infiltrasi ini dapat menyebabkan bangunan pengolahan penuh dengan lumpur aktif (sluge) dan kondisi anaerob dapat tercipta sehingga mengganggu proses pengolahan air.

iv) *Bau*

Karakteristik ini bersumber dari gas-gas yang dihasilkan selama dekomposisi bahan organik dari air limbah atau karena penambahan suatu substrat ke air limbah.

v) *Rasa*

Air yang berkualitas bagus 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.

vi) *Temperatur*

Temperatur ini mempengaruhi konsentrasi oksigen terlarut di dalam air. Air yang baik mempunyai temperatur normal 8°C dari suhu kamar 27°C. Semakin tinggi temperatur air (>27°C) maka kandungan oksigen dalam air berkurang atau sebaliknya.

vii) *Warna*

Air limbah yang berwarna banyak menyerap oksigen dalam air sehingga dalam waktu lama akan membuat air berwarna hitam dan berbau.

c. *Karakteristik Biologi*

Air bersih tidak boleh mengandung bakteri patogen dan parasitik yang dapat

mengganggu kesehatan. Persyaratan bakteriologis ini adalah dengan tidak adanya bakteri E.coli atau fecal coli dalam air (Arifin, 2021)

**3. Kualitas dan Standar Baku Mutu Air Bersih**

Kualitas air merupakan karakteristik mutu yang dibutuhkan untuk pemanfaatan tertentu dari sumber-sumber air. Dengan adanya standar kualitas air, berbagai macam air dapat diukur kualitasnya, dengan kata lain standar kualitas dapat digunakan sebagai tolok ukur. Standar kualitas air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MEN.KES/PER/IX/1990 dan standar kualitas air minum berdasarkan Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 biasanya dituangkan dalam bentuk pernyataan atau angka. Pernyataan dan angka yang ada menunjukkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan kesehatan, penyakit, gangguan teknis, serta gangguan dalam segi estetika. Adapun persyaratan standar baku mutu limbah cair domestik serta untuk keperluan higiene sanitasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Standar Baku Mutu Air

Parameter	Standar Baku Mutu Yang Diperbolehkan	Satuan
<b>Kimia</b>		
Ph	6-9	-
COD	100	mg/L
<b>Fisika</b>		
TSS	30	mg/L
Kekeruhan	25	NTU

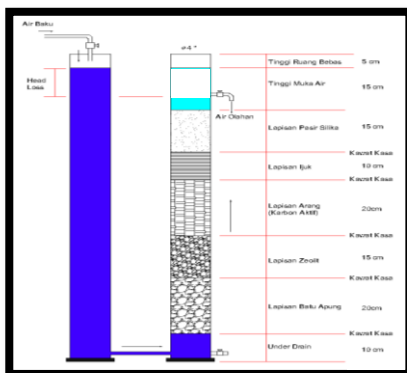
Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum.

Berdasarkan Peraturan Pemerintahan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, klasifikasi dan kriteria mutu air dibagi menjadi 4 kelas yaitu:

- a. Kelas satu, yaitu air yang dapat digunakan untuk bahan baku air minum atau peruntukan lainnya dengan mempersyaratkan mutu air yang sama.
- b. Kelas dua, yaitu air yang dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, pertanian (mengairi tanaman) dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air dan kegunaan yang sama.
- c. Kelas tiga, yaitu air yang dapat digunakan untuk budidaya ikan air tawar, peternakan dan pertanian (mengairi tanaman) dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air dan kegunaan yang sama.
- d. Kelas empat, yaitu air yang dapat digunakan untuk mengairi pertanian atau pertanian dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air dan kegunaan yang sama.

#### 4. Filtrasi *up flow*

Sistem filtrasi *up flow* merupakan sistem pengolahan air yang pada dasarnya adalah mengalirkan air melewati suatu media penyaring pasir, dengan arah aliran dari bawah media pasir menuju ke atas media pasir, sehingga hasil penyaringan berada di atas air baku. Filtrasi dengan sistem aliran *up flow* dilihat lebih efektif untuk meminimalisir terjadinya kebuntuan pada media karena kekeruhan limbah baku yang tinggi. Selain itu, dengan sistem seperti ini, akan lebih mudah untuk melakukan pencucian media, yaitu cukup dengan membuka kran penguras yang akan mengalirkan hasil olahan yang lebih bersih (Artiyani & Firmansyah, 2016). Adapun model alat aliran *up flow* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1 Alat filtrasi aliran *up flow*.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Gegerung, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat sebagai tempat pengambilan sampel. Perancangan dan pengujian alat filter dilaksanakan di kediaman peneliti di Jalan Rajawali, Blok K4 No.50, BTN BHP Dusun Karang Bongkot, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat. Pengujian kualitas air sungai hasil filtrasi dilakukan di Balai Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi NTB.

Pelaksanaan penelitian menggunakan metode pendekatan studi literatur, perancangan, dan eksperimental. Penelitian ini dilakukan dengan merancang unit filtrasi sesuai dengan literatur yang relevan. Kemudian, hasil pengujian unit filtrasi dianalisis. Sementara itu, metode eksperimental yaitu dengan melakukan pengujian terhadap objek penelitian. Sampel air sungai yang berasal dari penampungan Desa Gegerung, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat kemudian diuji pada unit filtrasi yang telah didesain. Air hasil pengujian unit filtrasi tersebut kemudian diuji kadar *Total Suspended Solid* (TSS), kekeruhan, Derajat Keasaman (pH), dan Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO).

Pada penelitian ini variabel yang diteliti yaitu :

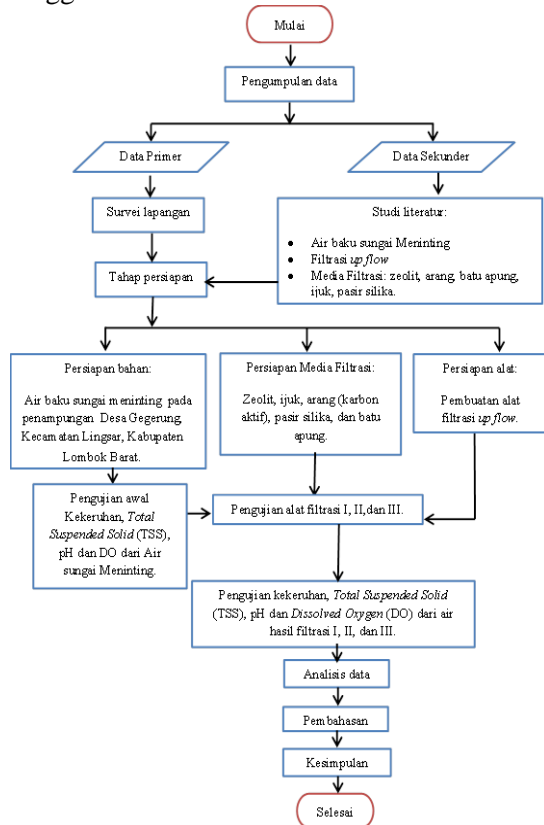
1. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)
  - a. Konsentrasi Kekeruhan
  - b. Konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*)
  - c. Derajat Keasaman (pH)
  - d. Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO)
2. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Beberapa Variasi penelitian yang dilakukan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut:

  - a. Variasi I, Susunan media dari bawah adalah zeolit 15 cm, karbon aktif 20 cm, ijuk 10 cm, dan pasir silika 15 cm.
  - b. Variasi II, Susunan media dari bawah adalah batu apung 20 cm, zeolit 15 cm, karbon aktif 20 cm, dan ijuk 10 cm.
  - c. Variasi III, Susunan media dari bawah adalah batu apung 20 cm, zeolit 15 cm, karbon aktif 20 cm, ijuk 10 cm, pasir silika 15 cm.

## Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah pembuatan alat pengolahan air baku sederhana menggunakan sistem filtrasi *up flow*, yang dapat digunakan dalam skala kebutuhan rumah tangga.



Gambar 2 Bagan alir penelitian.

Tahapan pembuatan prototipe alat filtrasi *up flow* adalah sebagai berikut :

1. Persiapan unit filter *Rapid Sand Filter* dengan bahan pipa PVC berukuran 4 inci.
2. Menyiapkan air sungai sebagai sampel.
3. Mempersiapkan media filtrasi, yaitu zeolit, ijuk, arang (karbon aktif), pasir silika dan batu apung.
4. Alat filtrasi yang sudah siap untuk digunakan diisi dengan media filtrasi. Urutan pengisian dimulai dari bawah:
  - a. Variasi I, Susunan media dari bawah adalah zeolit 15 cm, karbon aktif 20 cm, ijuk 10 cm, dan pasir silika 15 cm.
  - b. Variasi II, Susunan media dari bawah adalah batu apung 20 cm, zeolit 15 cm, karbon aktif 20 cm, dan ijuk 10 cm.
  - c. Variasi III, Susunan media dari bawah adalah batu apung 20 cm, zeolit 15 cm, karbon aktif 20 cm, ijuk 10 cm, dan pasir silika 15 cm.

5. Setelah semua media siap, *running* dimulai dengan pengisian air kedalam media filtrasi.
6. Pada proses *running* ini dilakukan pengamatan waktu filtrasi dan pengambilan sampel (*inlet* dan *outlet*). Pengambilan sampel *outlet* untuk 3 variasi susunan media filter dilakukan pada menit yang sama yaitu pada menit ke 30, guna untuk mengetahui perbandingan kualitas air hasil alat filtrasi.
7. Selanjutnya sampel diuji untuk memeriksa kadar kekeruhan, *Total Suspended Solid* (TSS), Derajat Keasaman (pH), dan Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) yang terkandung dalam sampel. Pengujian ini dilakukan di Balai Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi NTB.
8. Melakukan perbandingan dengan melihat hasil pengukuran parameter kekeruhan, Total Suspended Solid (TSS), Derajat Keasaman (pH) dan Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) pada variasi susunan media filtrasi sebelum dan setelah dilakukan pengolahan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal dalam penelitian ini adalah melakukan analisa pendahuluan untuk memperoleh data awal kualitas fisik air baku Sungai Meninting yang digunakan sebagai sampel yang diolah pada alat filtrasi. Berdasarkan analisa laboratorium yang dilakukan, diperoleh data karakteristik air baku Sungai Meninting pada tabel 2 berikut :

Tabel 2 Kualitas awal air baku Sungai Meninting

Parameter	Konsentrasi	Satuan	Baku Mutu
Kekeruhan	132,9	NTU	25
TSS	145,5	mg/L	40
pH	6,90	-	6-9
DO	7,06	mg/L	>4

(Sumber : Hasil pengujian Laboratorium Dinas LHK Provinsi NTB, 2023.)

Sampel awal air baku Sungai Meninting diambil langsung dari bak penampungan warga di Desa Gegerung, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat.

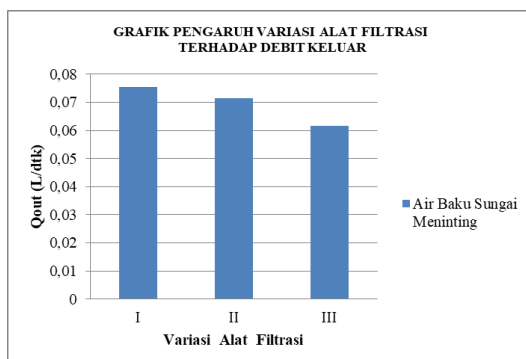
### Debit Keluaran Unit Filtrasi

Pada dasarnya debit keluar ( $Q_{out}$ ) dipengaruhi oleh ketebalan media filter dan zat yang tersuspensi dalam sampel yang digunakan, dengan demikian perlu dilakukan pengamatan terhadap setiap variasi filter yang digunakan, debit keluar dapat dihitung dengan memperhatikan jumlah air keluar dan waktu yang diperlukan air untuk terfiltrasi. Debit keluar setiap variasi filter dapat di perhatikan pada tabel 3 berikut :

Tabel 3 Perhitungan Debit Keluar ( $Q_{out}$ )

Variasi Alat Filtrasi	Volume Sampel (V)	Waktu (t)	Debit (Q)
	(L)	(detik)	(L/dtk)
I	1,5	19,9	0,0753
II	1,5	21	0,0714
III	1,5	24,32	0,0616

Pengaruh variasi filter terhadap debit outlet ( $Q_{out}$ ) pada setiap sampel uji yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3 Grafik debit keluar pada setiap variasi susunan media filtrasi.

Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa semakin tebal media saringan yang digunakan maka semakin lambat debit keluar yang dihasilkan, sebaliknya semakin tipis media saringan maka debit keluar yang dihasilkan akan semakin besar.

### Hasil Uji Alat Filtrasi

Pemeriksaan dan pengolahan air sangat penting dilakukan untuk mengetahui apakah air yang akan digunakan oleh masyarakat telah memenuhi standar kualitas baku mutu air atau belum. Pengolahan air permukaan ini menggunakan alat filtrasi dengan metode *up*

*flow*, yaitu media saring menggunakan Batu Apung, Zeolit, Arang, Ijuk dan Pasir Silika. Dengan menggunakan alat ini diharapkan kandungan kekeruhan dan *Total Suspended Solid* (TSS) dapat turun serta kandungan Derajat Keasaman (pH) dan Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) yang normal. Setelah melakukan penyaringan dengan menggunakan alat filtrasi *up flow* variasi I, II dan III, selanjutnya pengujian sampel kekeruhan, *Total Suspended Solid* (TSS), Oksigen Terlarut (DO), dan Derajat Keasaman (pH) dilakukan di Balai Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi NTB.

Dalam penelitian ini digunakan susunan media filtrasi yang berbeda untuk memenuhi variasi media yang telah direncanakan. Variasi Susunan media filtrasi yang akan digunakan ada 3 yaitu: Variasi I (Zeolit 15 cm, Arang 20 cm, Ijuk 10 cm, Pasir Silika 15 cm), Variasi II (Batu Apung 20 cm, Zeolit 15 cm, Arang 20 cm, Ijuk 10 cm), Variasi III (Batu Apung 20 cm, Zeolit 15 cm, Arang 20 cm, Ijuk 10 cm, Pasir Silika 15 cm).

Ke-3 Variasi saringan tersebut selanjutnya akan diuji menggunakan sampel air baku Sungai Meninting yang diambil dari penampungan warga Desa Gegerung, serta pengambilan sampel uji dilakukan pada setiap menit ke-30. Pengolahan ini dimaksudkan untuk memperoleh kecepatan pengolahan air pada metode *up flow* sehingga air yang telah diolah memenuhi standar baku mutu air bersih serta aman digunakan oleh masyarakat Desa Gegerung untuk keperluan mandi, cuci dan kakus.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air dapat diketahui bahwa kualitas awal sampel air baku Sungai Meninting tidak memenuhi standar baku mutu air bersih.

Berikut hasil pengujian setiap sampel dengan variasi susunan media filtrasi yang telah ditentukan :

#### 1. Kekeruhan

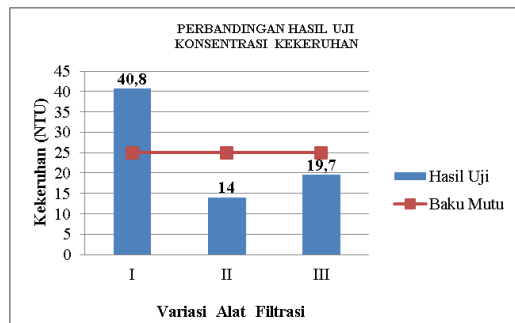
Pada pengujian ini digunakan 3 variasi susunan media filtrasi dengan titik *sampling outlet* dilakukan pada menit ke-30. Berikut adalah perbandingan konsentrasi kekeruhan dari setiap variasi susunan media filtrasi pada pengujian sampel air baku Sungai Meninting

sebagaimana disajikan pada tabel 4 dan gambar 4 :

Tabel 4. Perbandingan hasil uji konsentrasi Kekeruhan pada setiap variasi alat filtrasi.

No	Alat Filtrasi	Konsentrasi kekeruhan (NTU)	Baku Mutu Kekeruhan (NTU)	Keterangan
1	I	40,8	25	Tidak memenuhi
2	II	14	25	Memenuhi
3	III	19,7	25	Memenuhi

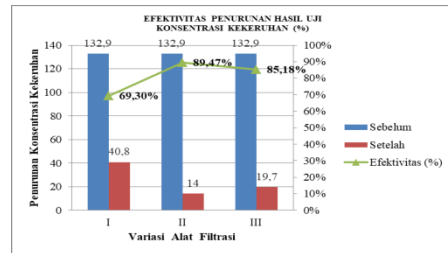
(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Dinas LHK Provinsi NTB, 2023.)



Gambar 4 grafik perbandingan hasil uji konsentrasi kekeruhan pada setiap variasi alat filtrasi.

Pada tabel 4 dan gambar 4 menunjukkan konsentrasi kekeruhan setiap variasi alat filtrasi terjadi penurunan secara bersamaan. Hal ini dapat terjadi karena adanya adsorpsi pada media saringan yang berupa batu apung, zeolit, arang, ijuk dan pasir silika mampu mereduksi kekeruhan yang terdapat pada air baku Sungai Meninting. Konsentrasi penurunan terbesar untuk kekeruhan adalah pada susunan media filtrasi II dengan konsentrasi kekeruhan 14 NTU, untuk konsentrasi penurunan terendah terjadi pada susunan media filtrasi I dengan kadar kekeruhan 40,8 NTU. Dari grafik tersebut di atas, dapat kita ketahui bahwa media filtrasi yang sangat berpengaruh pada penurunan konsentrasi kekeruhan adalah media batu apung.

Efektivitas penurunan konsentrasi kekeruhan pada variasi susunan media filtrasi terhadap sampel uji dapat dilihat pada gambar 5 berikut :



Gambar 5 Grafik efektivitas penurunan konsentrasi kekeruhan pada setiap variasi alat filtrasi.

Pada Pada gambar 5 menunjukkan grafik persentase efektivitas penurunan konsentrasi kekeruhan pada setiap variasi alat filtrasi terhadap sampel air baku Sungai Meninting. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa persentase efektivitas penurunan setiap filter mengalami peningkatan. Pada susunan media filtrasi I efektivitas penurunan kekeruhan mencapai 69,3%; pada susunan media filtrasi II efektivitas penurunan kekeruhan mencapai 89,465 %; pada susunan media filtrasi III efektivitas penurunannya mencapai 85,174 %. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi ketebalan media dan semakin lama proses filtrasi maka semakin tinggi pula tingkat efisiensi yang diperoleh dari proses filtrasi tersebut. Dari grafik tersebut di atas, dapat kita ketahui bahwa media filtrasi yang sangat berpengaruh pada penurunan konsentrasi kekeruhan adalah media batu apung.

## 2. Konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS)

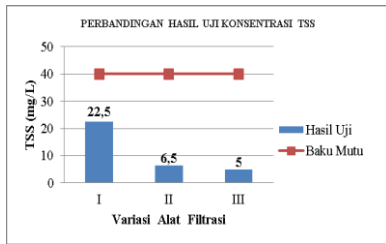
Pada pengujian ini di gunakan 3 variasi susunan media filtrasi dengan titik *sampling outlet* dilakukan pada menit ke-30. Berikut adalah perbandingan hasil uji konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) dari setiap variasi alat filtrasi pada pengujian sampel air baku Sungai Meninting sebagaimana disajikan pada tabel 5 dan gambar 6 :

Tabel 5 Perbandingan hasil uji konsentrasi TSS pada setiap variasi alat filtrasi.

No	Alat Filtrasi	Konsentrasi TSS (mg/L)	Baku Mutu TSS (mg/L)	Keterangan
1	I	22,5	40	Memenuhi
2	II	6,5	40	Memenuhi
3	III	5	40	Memenuhi

(Sumber : Hasil pengujian Laboratorium Dinas LHK Provinsi NTB, 2023.)

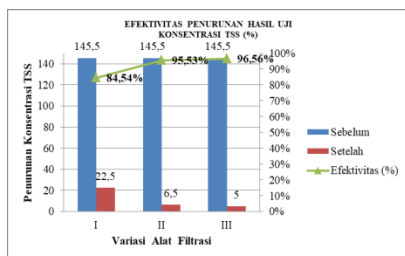




Gambar 6 Grafik perbandingan hasil uji konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) pada setiap variasi alat filtrasi.

Pada tabel 5 dan gambar 6 menunjukkan penurunan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) setiap variasi saringan terjadi peningkatan secara bersamaan. Hal ini dapat terjadi karena adanya adsorpsi pada media saringan yang berupa batu apung, zeolite, arang, ijuk dan pasir silika mampu mereduksi konsentrasi TSS yang terdapat pada air baku Sungai Meninting. Konsentrasi penurunan terbesar untuk *Total Suspended Solid* (TSS) adalah pada susunan media filtrasi III dengan konsentrasi TSS sebesar 5 mg/L. Untuk konsentrasi penurunan terendah terjadi pada susunan media filtrasi I dengan konsentrasi TSS sebesar 22,5 mg/L. Dari nilai yang diperoleh di atas dapat diketahui bahwa penggunaan media batu apung sangat mempengaruhi penurunan konsentrasi TSS. Setelah media batu apung dikombinasikan dengan media pasir silika, maka konsentrasi TSS memperoleh nilai penurunan yang optimal.

Efektivitas penurunan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) pada setiap variasi alat filtrasi terhadap sampel uji dapat dilihat pada gambar 7 berikut :



Gambar 7 Grafik efektifitas penurunan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) pada setiap variasi alat filtrasi.

Pada gambar 7 menunjukkan grafik persentase efektifitas penurunan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) pada setiap variasi alat filtrasi terhadap sampel air baku Sungai Meninting. Dari grafik tersebut dapat

dilihat bahwa persentase efektifitas setiap variasi alat filtrasi mengalami peningkatan. Pada susunan media filtrasi I efektifitas penurunan *Total Suspended Solid* (TSS) mencapai 84,536%; pada susunan media filtrasi II efektifitas penurunan *Total Suspended Solid* (TSS) mencapai 95,532%; pada susunan media filtrasi III efektifitas penurunan *Total Suspended Solid* (TSS) mencapai 96,563%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi ketebalan media dan semakin lama proses filtrasi maka semakin tinggi pula tingkat efisiensi yang diperoleh dari proses filtrasi tersebut. Dari nilai yang diperoleh di atas dapat diketahui bahwa penggunaan media batu apung sangat mempengaruhi penurunan konsentrasi TSS. Setelah media batu apung dikombinasikan dengan media pasir silika, maka konsentrasi TSS memperoleh nilai penurunan yang optimal.

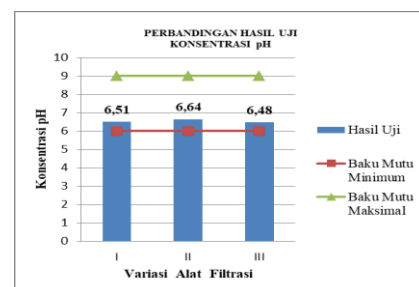
### 3. Konsentrasi Derajat Keasaman (pH)

Pada pengujian ini di gunakan 3 variasi susunan media filtrasi dengan titik sampling outlet dilakukan pada menit ke-30. Berikut adalah grafik perbandingan konsentrasi Derajat Keasaman (pH) dari setiap variasi alat filtrasi pada pengujian sampel air baku Sungai Meninting sebagaimana disajikan pada tabel 6 dan gambar 8 :

Tabel 6 Perbandingan hasil uji konsentrasi pH pada setiap variasi alat filtrasi.

No	Alat Filtrasi	Konsentrasi pH	BM pH	Keterangan
1	I	6,51	6-9	Memenuhi
2	II	6,64	6-9	Memenuhi
3	III	6,48	6-9	Memenuhi

(Sumber : Hasil pengujian Laboratorium Dinas LHK Provinsi NTB, 2023.)



Gambar 8 Grafik perbandingan konsentrasi Derajat Keasaman (pH) terhadap setiap variasi alat filtrasi.

Derajat keasaman (pH) sangat berperan dalam menyatakan kualitas perairan bagi makhluk hidup. Apabila kondisi perairan memiliki pH yang bersifat asam atau basa yang tinggi maka akan menyebabkan terjadinya gangguan pada respirasi makhluk hidup. Pada gambar 4.16 juga terlihat perubahan parameter pH terjadi secara merata di semua variasi alat filtrasi. Persentase rata-rata penurunan pH terbesar yaitu pada variasi ke III dengan ketebalan media (Batu apung 20 cm, zeolit 15 cm, Arang 20 cm, Ijuk 10 cm, dan Pasir Silika 15 cm), ketebalan tersebut turun mencapai nilai 6,48. Dengan ini nilai Derajat Keasaman (pH) sesuai dengan standar baku mutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yaitu 6-9.

#### 4. Konsentrasi Oksigen Terlarut (DO)

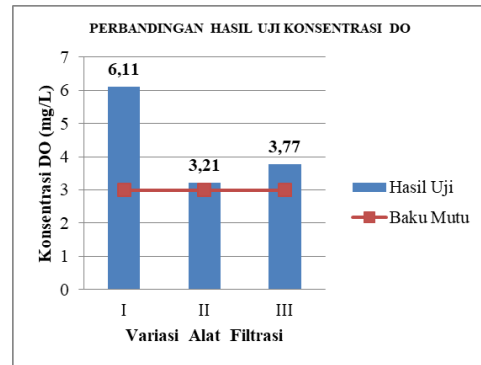
Pada pengujian ini digunakan 3 variasi susunan media filtrasi dengan titik *sampling outlet* dilakukan pada menit ke-30. Berikut adalah tabel dan grafik perbandingan hasil uji konsentrasi Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) dari setiap variasi alat filtrasi pada pengujian sampel air baku Sungai Meninting sebagaimana disajikan pada tabel 4.19 dan gambar 4.20 :

Tabel 7 Perbandingan hasil uji konsentrasi DO pada alat filtrasi variasi III.

Alat Filtrasi	Nilai DO (mg/L)	Baku Mutu DO (mg/L)				Keterangan
		> 6	> 4	> 3	> 1	
I	6,11	>	>	>	>	Memenuhi
II	3,21	>	>	>	>	Memenuhi BM kelas III
III	3,77	>	>	>	>	Memenuhi BM kelas III

(Sumber : Hasil pengujian Laboratorium LHK Provinsi NTB, 2023.)

Berikut adalah grafik perbandingan konsentrasi Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) dari setiap variasi alat filtrasi pada pengujian sampel air baku Sungai Meninting sebagaimana disajikan pada gambar 9 :



Gambar 9 Grafik perubahan kadar Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) terhadap setiap variasi alat filtrasi.

Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) sangat berperan dalam menyatakan kualitas perairan bagi makhluk hidup. Nilai DO yang biasanya diukur dalam bentuk konsentrasi ini menunjukkan jumlah oksigen yang tersedia dalam suatu badan air. Semakin besar nilai DO pada air mengindikasikan air tersebut memiliki kualitas yang bagus. Sebaliknya jika nilai DO rendah dapat diketahui bahwa air tersebut telah tercemar. Pengukuran DO juga bertujuan melihat sejauh mana badan air mampu menampung biota air seperti ikan dan mikroorganisme. Selain itu kemampuan air untuk membersihkan pencemaran juga ditentukan oleh banyaknya oksigen dalam air. Pada gambar 9 juga terlihat perubahan kadar Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) di semua variasi alat filtrasi. Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) terbaik yaitu pada alat filtrasi I dengan ketebalan media (Zeolit 15 cm, Arang 20 cm, Ijuk 10 cm, dan Pasir silika 15 cm), dengan kadar Oksigen terlarut mencapai nilai 6,11 mg/L. Dengan ini nilai Oksigen Terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) sesuai dengan standar baku mutu air kelas I, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yaitu >6 mg/L. Sedangkan nilai DO untuk susunan media filtrasi II dan III mencapai nilai 3,21 dan 3,77 mg/L. Dengan ini dapat diketahui bahwa nilai konsentrasi DO yang diperoleh sesuai dengan baku mutu air kelas III, yaitu air yang dapat digunakan untuk budidaya ikan air tawar, peternakan dan pertanian (mengairi tanaman) dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air dan kegunaan yang sama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk nilai konsentrasi DO pada setiap variasi susunan media filtrasi



masih aman untuk digunakan. Dari grafik tersebut juga dapat diketahui bahwa alat filtrasi yang terdapat media filtrasi pasir silika lebih efektif digunakan untuk mencapai nilai konsentrasi DO yang lebih stabil. Sedangkan nilai konsentrasi DO dari alat filtrasi yang terdapat media filtrasi batu apung menjadi kurang efektif. Hal ini terjadi karena batu apung ini memiliki pori-pori yang banyak kegunaannya untuk menyaring kotoran dan zat kimia dari air. Karena memiliki banyak pori itulah kemampuan batu apung menyaring bakteripun lebih baik, struktur pori-porinya yang terbuka dan saling berhubung memungkinkan batu apung menyerap dan menyimpan air dan gas.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa sistem penyaringan dengan metode filtrasi teknik *up flow* menggunakan media batu apung, zeolit, arang, ijuk dan pasir silika mampu meningkatkan kualitas air sungai di Desa Gegerung. Setelah dilakukan pengujian, kualitas air yang awalnya belum memenuhi standar sebagai air bersih berubah kualitasnya menjadi lebih baik dan memenuhi standar sebagai air bersih sesuai dengan standar baku mutu air Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.
2. Variasi alat filtrasi yang menghasilkan kualitas air yang lebih baik di Desa Gegerung dicapai oleh variasi ke III (Batu apung 20 cm, Zeolit 15 cm, Arang 20 cm, Ijuk 10 cm dan Pasir silika 15 cm) dengan perolehan konsentrasi kekeruhan = 19,7 NTU, konsentrasi TSS = 5 mg/L, konsentrasi pH = 6,48 dan konsentrasi DO = 3,77 mg/L.
3. Dari hasil penelitian yang telah diujikan, diperoleh hasil bahwa ada pengaruh variasi alat filtrasi terhadap penurunan konsentrasi kekeruhan, Total suspended solid (TSS), konsentrasi Derajat Keasaman (pH), dan konsentrasi Oksigen Terlarut/Dissolved Oxygen (DO) pada air sungai di Desa Gegerung. Alat filtrasi

variasi I mampu menurunkan konsentrasi kekeruhan sebesar 69,3%, konsentrasi TSS sebesar 84,536%, nilai konsentrasi pH sebesar 6,51, dan nilai konsentrasi DO sebesar 6,11 mg/L; Alat filtrasi variasi II mampu menurunkan konsentrasi kekeruhan sebesar 89,465%, konsentrasi TSS sebesar 95,532%, nilai konsentrasi pH sebesar 6,64, dan nilai konsentrasi DO sebesar 3,21 mg/L; Alat filtrasi variasi III mampu menurunkan konsentrasi kekeruhan sebesar 85,176%, konsentrasi TSS sebesar 96,563%, nilai konsentrasi pH sebesar 6,48 dan nilai konsentrasi DO sebesar 3,77 mg/L.

### Saran

Untuk lebih menyempurnakan penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai :

1. Perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut dengan mengkombinasikan filtrasi *up flow-down flow* agar penyisihan bahan organik menjadi maksimal.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan antara batu apung dan pasir silika terhadap kadar oksigen terlarut agar diketahui efektivitas dari setiap media filtrasi.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai titik jenuh dan efektivitas media agar diketahui kapan waktu yang tepat untuk penggantian media dan pengurasan alat filtrasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. H. R. (2021). *Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Cisangkan, Kota Cimahi*. 5–26. <http://eprints.itenas.ac.id/1634/3/02.pdf>
- Artiyani, A., Firmansyah, N. H. (2016). *Kemampuan filtrasi upflow pengolahan filtrasi upflow dengan media pasir zeolit dan arang aktif dalam menurunkan kadar fosfat dan deterjen air limbah domestik*. Jurnal Industri Inovatif. 6(1), 8-15.
- Asadiya, A., dan Karmaningroem, N. (2018). *Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Proses Aerasi, Pengendapan dan Filtrasi Media Zeolit-Arang Aktif*. Jurnal Teknik ITS, 7(1), 18–22.

- Atima, W. (2015). *BOD dan COD sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah*. Jurnal Biology Science and Education, 4(1), 83–93.
- Dawud, M., Namara, I., dan Chayati, N. (2016). *Analisis Sistem Pengendalian Pencemaran Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Berbasis Masyarakat*. November, 1-8.
- Dini, S. (2011). *Evaluasi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Tahun 2000-2010*, Skripsi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Edwardo, A., Darmayanti, L., dan Rinaldi. (2021). *Pengolahan Air Gambut dengan Media Filter Batu Apung*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Vol. 1 No.1.
- Effendi Hefni, (2003). *Telaah Kualitas Air Pengolahan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Jakarta
- Eryanto, B., Bakar, T. A., dan Musrizal, M. (2013). *Domestik Studi Kasus Rusunawa Blok D Universitas Hasanuddin*. Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 13(2). Hal:156-163.
- Fajri, M. N., Handayani, Y. L., dan Sutikno, S. (2017). *Efektifitas Rapid Sand Filter Untuk Meningkatkan Kualitas Air Daerah Gambut di Provinsi Riau*. Jurnal Teknik, 4(1), 1–9.
- Harahap, M. R., Amanda, L. D., dan Matondang, A. H. (2020). *Analisis Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) dan TSS (Total Suspended Solid) Pada Limbah Cair dengan Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis*. Amina, 2(2), 79–83.
- Istimewa, M. C. N., Sudiro, & Hendriarianti, E. (2022). *Penjernihan air baku kali lamong menggunakan metode filtrasi up-flow (kali lamong raw water cleaning using up-flow filtration method)*. Jurnal Enviro. 0–5.
- Izaak, A., dan Wijaya, F. (2020). *Analisis Pengaruh Jenis dan Ukuran Pasir Filter Pada Pengolahan Kualitas Air*. Program Studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah: Makassar.
- Khuluk, R. H. (2016). *Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa (Cocous nucifera L.) sebagai Adsorben Warna dan Metilen Biru*. Program Studi Kimia, Fakultas MIPA. Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Kustiyaningsih, E., dan Irawanto, R. (2020). *Pengukuran Total Dissolved Solid (TDS) dalam Fitoremediasi Deterjen dengan Tumbuhan Sagittaria lancifolia*. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 7(1), 143–148.
- Mahyuddin, B., dan Nursetiawan. (2016). *Analisis Kualitas Air dengan Filtrasi Menggunakan Pasir Silika sebagai Media Filter (dengan Parameter Fe, pH, dan Kadar Lumpur)*. Universitas Muhammadiyah: Yogyakarta.
- Mifbakhuddin. (2010). *Pengaruh Ketebalan Karbon Aktif sebagai Media Filter Terhadap Penurunan Kesadahan Air Sumur Artesis*. Jurnal Eksplanasi, 5(2), 68–78.
- Murmayani., Aminah S. (2020). *Pelatihan Penjernihan Air Sebagai Alternatif Penurunan Kekeuhan Air Sungai di Desa Pallawarukka*. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Sosiosaintifik (JurDikMas), 2(2), 124.
- Novotny, V., And H. Olem, (1994). "Water Quality: Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution". In Lee, E. R.: 1999, *Se - Wet: "A Wetland Simulation Model Top To Optimize NPS Pollution Control"*, MS Thesis In Biological System Engineering, Blackburg.
- 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*. Lembaran RI Tahun 2006 No.32. Menteri Kesehatan RI : Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.416 Tahun 1990 *tentang Syarat-syarat dan pengawasan kualitas Air*.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492 Tahun 2010 *tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 *Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*.
- Pratama, Y., Juhana, S., dan Yuliatmo, R.

- (2017). *Efektivitas Backwashing untuk Menjaga Kinerja Rapid Sand Filter di Daerah Gambut*. Jurnal Fkultas Teknik Vol.4 No.1. Universitas Riau. Pekanbaru. pp 2-3.
- Ratnawati, R., & Kholif, M. Al. (2018). *Aplikasi Media Batu Apung Pada Biofilter Anaerobik Untuk Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Ayam*. 10(72), 1–14.
- Sadaruddin, dan Nour, P. A. (2020). *Analisis Kinerja Filter Upflow-Downflow untuk Pengolahan Limbah Cair*. Program Studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah: Makassar.
- Said, N. I. (2005). *Pengolahan Air Limbah Tangga Skala Individual “Tangki Septik Filter Upflow”*. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- Salilama, A., Ahmad, D., Madjowa, N. F. (2018). *Analisis Kebutuhan Air Bersih (Pdam) Di Wilayah Kota Gorontalo Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi Bina Taruna Gorontalo*. 6(2), 102–114.
- SNI 06-6989.11-2004. (2004). *Air dan Air Limbah-Bagian 11: Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan Alat pH Meter*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 06-6989.3:2019. (2019). *Air dan Air Limbah-Bagian 3: Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (Total Suspended Solid/TSS) secara Gravimetri*. Badan Standarisasi Nasional
- SNI 06-6989.25-2005. (2005). *Air dan Air Limbah-Bagian 25: Cara Uji Kekeruhan dengan Nefelometer*. Badan Standardisasi Nasional.
- Susanti, Y. (2014). *Pemanfaatan Arang Sekam Padi dan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Media Penyaringan Air Sederhana*. Program Studi Manajemen Lingkungan. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda: Samarinda.
- Tiska, D. F. (2022). *Pengolahan limbah cair pencucian kendaraan menjadi air bersih dengan metode filtrasi multimedia menggunakan aliran up flow* [Skripsi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh]. Repositori , Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
- Widyastuti, Sri dan Antik Sepdian S. 2011 *“Kinerja Pengolahan Air Bersih Dengan Proses Filtrasi Dalam Mereduksi Kesadahan”* Jurnal Teknik WAKTU Vol. 09, No. 01.
- Wirman, R. P., Wardhana, I., dan Isnaini, V. A. (2019). *Kajian Tingkat Akurasi Sensor pada Rancang Bangun Alat Ukur Total Dissolved Solid (TDS) dan Tingkat Kekeruhan Air*. Jurnal Fisika, 9(1), 37–46.
- Yuliani, E. (2018). *Efektivitas Biofilter Bermedia Kerikil, Pasir, Ijuk, Botol Plastik dan Kiapu (Pistia stratiotes) dalam Menurunkan Kadar BOD5, COD Pada Limbah Cair Mie Basah*. Jurnal Perikanan Dan Kelautan, 2(1), 1–9.
- Yuliani, Y., & Rahdriawan, M. (2014). *Kinerja Pelayanan Air Bersih Berbasis Masyarakat di Tugurejo Kota Semarang*. 10(September), 248–264.