



UNIVERSITAS PGRI  
**ADI BUANA**  
SURABAYA

## **TUGAS AKHIR**

**PENGOLAHAN AIR TAMPUNGAN SEMENTARA AIR HUJAN  
SEBAGAI AIR HIGIENE SANITASI DI WILAYAH TERDAMPAK  
BANJIR MENGGUNAKAN KOMBINASI PRETREATMENT  
KERANJANG FILTER DAN TEKNOLOGI FILTRASI**

**VIONA YOHANITA ANGGRAINI**

**NIM. 203800009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**



**UNIVERSITAS PGRI  
ADIBUANA  
SURABAYA**

**TUGAS AKHIR**

**PENGOLAHAN AIR TAMPUNGAN SEMENTARA AIR HUJAN  
SEBAGAI AIR HIGIENE SANITASI DI WILAYAH TERDAMPAK  
BANJIR MENGGUNAKAN KOMBINASI PRETREATMENT  
KERANJANG FILTER DAN TEKNOLOGI FILTRASI**

**VIONA YOHANITA ANGGRAINI  
NIM. 203800009**





**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2024**



**TUGAS AKHIR**



**PENGOLAHAN AIR TAMPUNGAN SEMENTARA AIR HUJAN  
SEBAGAI AIR HIGIENE SANITASI DI WILAYAH TERDAMPAK  
BANJIR MENGGUNAKAN KOMBINASI PRETREATMENT  
KERANJANG FILTER DAN TEKNOLOGI FILTRASI**



**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik  
Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**



**VIONA YOHANITA ANGGRAINI  
NIM. 203800009**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
2024**

**Lembar Persetujuan Pembimbing**

**Tugas Akhir ini dinyatakan siap diujikan pembimbing**



**(Drs. Pungut, S.T., M.T.)**  
**NIDN. 0011096302**



**LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN**

**Tugas Akhir ini telah disetujui oleh Panitia Ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan**

**Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya Pada**

**Hari : Senin**

**Tanggal : 22 Juli**

**Tahun : 2024**

**Panitia Ujian,**

**Ketua : Dr. Yunia Dwie Nurcahyanie, S.T., M.T, IPU**

**Dekan**

**Sekretaris : Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., M.T**

**Ketua Jurusan/Prodi**

**Anggota : Dra. Indah Nurhayati, S.T., M.T**

**Penguji I**

**: Dian Majid, S.Si., M.Eng**

**Penguji II**



*Handwritten signatures in blue ink, including one that appears to be 'H. I.' and another that is less legible.*

## SURAT PENYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,


Nama : Viona Yohanita Anggraini  
NIM : 203800009  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Judul Skripsi : Pengolahan Air Tampung Sementara Air Hujan Sebagai  
Air Higiene Sanitasi Di Wilayah Terdampak Banjir  
Menggunakan Kombinasi Pretreatment Keranjang Filter  
Dan Teknologi Filtrasi  
Dosen Pembimbing : Drs. Pungut, S.T., M.T

Menyatakan bahwa tugas akhir tersebut adalah bukan hasil menjiplak sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan saya buat sebenarnya.

Surabaya, 11 Juli 2024  
Mahasiswa,

Dosen Pembimbing

  
**Drs. Pungut, S.T., M.T**  
NIDN. 0011096302

  
**Viona Yohanita Anggraini**  
NIM. 203800009

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pengolahan Air Tampungan Sementara Air Hujan Sebagai Air Higiene Sanitasi Di Wilayah Terdampak Banjir Menggunakan Kombinasi Pretreatment Keranjang Filter Dan Teknologi Filtrasi”**. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan studi S-1 Teknik Lingkungan di Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan dukungan, do'a yang terindah, serta dorongan semangat baik secara materil maupun moril.
2. Dr. Hartono, M.Si. Selaku Rektor Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
3. Dr. Yunia Dwi Nurcahyani, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
4. Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Drs. Pungut, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, waktu, serta dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Kakak tingkat dan teman satu perjuangan Teknik Lingkungan 2020.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkannya.

Surabaya, 11 Juli 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	4
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR .....	6
DAFTAR TABEL.....	7
ABSTRAK.....	8
BAB I PENDAHULUAN .....	9
A. Latar Belakang .....	9
B. Rumusan Masalah .....	11
C. Tujuan Dan Manfaat.....	11
D. Ruang Lingkup Penelitian .....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
A. Air tampungan sementara air hujan.....	14
B. Kualitas Air <i>Higiene</i> Sanitasi .....	14
C. Metode Pengolahan Air Dengan Filtrasi .....	16
D. Penelitian Terdahulu .....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
A. Rancangan Penelitian .....	21
B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel .....	25
C. Metode Pengumpulan Data .....	35
D. Metode Analisis Data .....	39
BAB IV HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....	40
A. Penyajian Data .....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	50
A. Kesimpulan .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	52
DAFTAR LAMPIRAN.....	54



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Flow Chart Penelitian Secara Ilmiah.....	22
Gambar 3. 2 Skema penelitian yang digunakan.....	24
Gambar 3. 3 Keranjang filter <i>pretreatment</i> tampak samping .....	33
Gambar 3. 4 Keranjang filter <i>pretreatment</i> tampak atas.....	33
Gambar 3. 5 Reaktor Filtrasi.....	34
Gambar 4. 1 Konsentrasi kekeruhan .....	44
Gambar 4. 2 Konsentrasi warna .....	46
Gambar 4. 3 Konsentrasi total <i>coliform</i> .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu .....	17
Tabel 3. 1 Kriteria Perencanaan Alat .....	34
Tabel 3. 2 Tabel Kerja Penelitian.....	38
Tabel 4. 1 Hasil analisa air baku sebelum <i>treatment</i> .....	41
Tabel 4. 2 Hasil analisa setelah <i>treatment</i> .....	42
Tabel 4. 3 Hasil analisa parameter kekeruhan .....	43
Tabel 4. 4 Hasil analisa parameter warna .....	45
Tabel 4. 5 Hasil analisa parameter total <i>coliform</i> .....	47

## ABSTRAK

Viona Yohanita Anggraini, 2024. Pengolahan Air Tampung Alam Sementara Air Hujan Sebagai Air Higine Sanitasi Di Wilayah Terdampak Banjir Menggunakan Kombinasi Pretreatment Keranjang Filter Dan Teknologi Filtrasi. Tugas Akhir, Program Studi : Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Dosen Pengampu : Dr. Pungut, S.T., M.T.

Air Tampung alam sementara air hujan di Desa Morowudi memiliki kadar kekeruhan, warna, dan total *coliform* melebihi baku mutu Permenkes No.2 Tahun 2023 sehingga diperlukan pengolahan. Hasil uji awal menunjukkan kadar kekeruhan sebesar 84,9 NTU, kadar warna 251,0 TCU, dan total coliform 730.000 CFU/100mL. Penelitian ini berskala laboratoium dengan pengolahan awal keranjang filter *pretreatment* sebagai penyaring awal menggunakan media geotekstil. Reaktor *pretreatment* direncanakan berdiameter 40 cm dengan ketinggian 50 cm. Air hasil pretreatment dilakukan pengolahan lanjutan dengan metode filtrasi. Reaktor filtrasi memiliki panjang 10 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 90 cm. Variabel penelitian ini adalah komposisi media media yang digunakan dalam filtrasi. Berdasarkan hasil setelah dilakukan pengolahan pada reaktor 1 didapatkan rata-rata penurunan kadar kekeruhan menjadi 19,39 NTU dengan presentase penurunan 77,16%, kadar warna menjadi 85,40 TCU dengan presentase 65,98%, dan total coliform menjadi 711.000 CFU/100mL dengan prsentase 2,60%. Pada reaktor 2 didapatkan rata-rata penurunan kadar kekeruhan menjadi 25,08 NTU dengan presentase 70,46%, kadar warna menjadi 98,55 TCU dengan presentase 60,74%, total coliform menjadi 633.000 CFU/100mL dengan presentase 13,29%. Hasil treatment pada penelitian ini belum memenuhi baku mutu air *higine* sanitasi.

Kata kunci : Air hujan, tampungan alam sementara, teknologi filtrasi

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Air merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya (Alat et al., 2023). Air merupakan kebutuhan pokok manusia (Tampubolon, 2018). Kebutuhan air baik dari sisi jumlah maupun mutu masih terus meningkat dengan cukup pesat dari waktu ke waktu seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kegiatan yang dilakukan guna memenuhi tuntutan kebutuhan hidup yang terus berkembang. Penggunaan air berperan dalam semua bidang kehidupan terutama dalam kegiatan rumah tangga yang di manfaatkan untuk minum, masak, mencuci, mandi, kakus dan aktivitas lainnya (Kurniawan et al., 2022).

Permintaan dan konsumsi air bersih berkorelasi positif dengan kepadatan yang ada. Tahun 2020, Indonesia memiliki populasi tertinggi keempat di dunia dengan 273.523.615 juta orang, menurut data Worldmeter. Salah satu permasalahan pembangunan Kesehatan Indonesia merupakan masalah kesehatan lingkungan (Sari & Susanti, 2021). Kebutuhan air bersih mengalami pertumbuhan lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan pemasokan air, sehingga secara relatif presentase penduduk yang dilayani oleh PDAM semakin menurun (Kurniawan et al., 2022). Produksi air bersih telah mencapai 5.262,1 juta meter kubik pada tahun 2020, yang digunakan untuk kebutuhan sosial, perdagangan, industri, dan lainnya, menurut data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. Menurut BPS, capaian penyediaan air bersih mencapai 72,55%. Ini adalah peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya, tetapi masih ada 27,45% orang Indonesia yang belum memiliki akses terhadap air bersih. Penyediaan air bersih dari segi kualitas dan kuantitas di suatu daerah sangat penting untuk menghindari penyebaran penyakit menular melalui air (Arief et al., 2020). Air bersih adalah hal yang penting bagi kehidupan (Alat et al., 2023).

Desa Morowudi terletak di Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik,

Jawa Timur. Desa ini terletak di sebelah selatan ibu kota Kabupaten Gresik dan dekat dengan Kecamatan Benjeng. Menurut BPS Kecamatan Cerme tahun 2022, Desa Morowudi memiliki luas 2,52 km<sup>2</sup> dan presentase terhadap luas Kecamatan sebesar 3,51%. Berdasarkan data pada BPS Kabupaten Gresik Tahun 2022 jumlah penduduk Desa Morowudi mencapai 4.001 orang dengan kepadatan penduduk mencapai 396,43 km<sup>2</sup>. Curah hujan tertinggi pada wilayah ini terdapat pada bulan Februari, yakni dengan intensitas mencapai 349 mm dan rata-rata 24,9 mm per hari.

Tampungan alam sementara air hujan (*rainwater harvesting*) merupakan solusi yang dapat digunakan untuk menangkap air hujan yang dapat digunakan sebagai sumber air bersih. Namun, sebelum air hujan ini dapat digunakan, perlu dilakukan pengolahan yang tepat untuk menghilangkan kotoran dan kontaminan yang terbawa oleh air hujan tersebut. Perlu adanya teknologi yang dapat memanfaatkan sumber air yang berasal dari tampungan alam sementara air hujan untuk meringankan beban masyarakat setempat. Dalam situasi seperti ini, penggabungan keranjang filter sebagai *pretreatment* dan teknologi filtrasi dapat menjadi solusi.

Pada penelitian ini menggunakan teknologi pengolahan yang sederhana dan terjangkau yaitu filtrasi. Filtrasi dapat meningkatkan kualitas air tanah yang tercemar (Heriansyah & Magdalena, 2023). Penelitian ini diawali dengan keranjang filter *pretreatment* menggunakan media geotekstil yang berfungsi sebagai *pretreatment*. Tahap Pretreatment ini berfungsi sebagai penyaring awal/*bar screen* agar sampel yang akan dilakukan proses filtrasi bebas dari komponen pengganggu yang akan menghambat proses pengolahan selanjutnya. Selain itu pretreatment berfungsi untuk menyaring dan menangkap benda-nemda besar yang terdapat dalam air sebelum masuk kedalam proses filtrasi lebih lanjut. Setelah didapat air pada tahap *pretreatment* akan dilakukan filtrasi untuk mendapatkan air dengan kualitas yang lebih baik guna kebutuhan *higiene* sanitasi. Media yang digunakan dalam filtrasi adalah pasir silika, zeolite, dan karbon aktif dengan ketebalan tertentu untuk mengoptimalkan kinerja dalam mereduksi polutan.



## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Berapa kadar kekeruhan, warna, dan jumlah total *coliform* pada air tampungan sementara air hujan sebelum dilakukan pengolahan menggunakan kombinasi *pretreatment* keranjang filter dan teknologi filtrasi?
2. Berapa kadar kekeruhan, warna, dan jumlah total coliform pada air tampungan sementara air hujan setelah dilakukan pengolahan menggunakan kombinasi *pretreatment* keranjang filter dan teknologi filtrasi?
3. Bagaimana pengaruh komposisi media filter terhadap penurunan kadar kekeruhan, warna, dan jumlah total *coliform* pada air tampungan sementara air hujan?
4. Apakah air tampungan sementara air hujan dapat dijadikan air *higine* sanitasi melalui kombinasi *pretreatment* keranjang filter dan filtrasi dengan media pasir silika, zeolite, dan karbon aktif ?

## **C. Tujuan Dan Manfaat**

### **a. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan penelitian yang telah disusun, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui kadar parameter kekeruhan, warna, dan jumlah total *coliform* pada air tampungan sementara air hujan.
- 2) Untuk melakukan penurunan terhadap kekeruhan, warna, dan jumlah total *coliform* pada air tampungan sementara air hujan.
- 3) Untuk mengetahui perbedaan efektivitas penurunan setiap parameter setelah dilakukan pengolahan dengan perbedaan komposisi media filter.
- 4) Untuk mengetahui apakah air tampungan sementara air hujan dapat dijadikan air *higine* sanitasi.

### **b. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sebagai informasi mengenai kemampuan teknologi filtrasi dalam

menurunkan parameter kekeruhan, warna, dan jumlah total *coliform* pada air tampungan sementara air hujan.

- 2) Memberikan informasi mengenai penerapan teknologi filtrasi.
- 3) Sebagai referensi penelitian selanjutnya mengenai pengolahan air bersih di perairan yang terdampak banjir.
- 4) Sebagai alternatif pengolahan air bersih dengan cara yang sederhana.

#### **D. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

- 1) Sampel air yang akan diteliti berasal dari air tampungan sementara air hujan yang terletak di Desa Morowudi, Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik.
- 2) Sampling dilakukan langsung pada air tampungan sementara air hujan di Desa Morowudi kemudian dilakukan analisa di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Jawa Timur untuk uji parameter awal.
- 3) Sampel air baku diambil langsung di tempat kemudian dibawa ke tempat penelitian untuk dilakukan *pretreatment* dan filtrasi.
- 4) Kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
- 5) Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi kadar kekeruhan, warna, dan jumlah total *coliform* pada area terdampak banjir.
- 6) Pada tahap *pretreatment* keranjang filter sebagai penyaring awal menggunakan media geotekstil *non woven* 250 gr.
- 7) Penelitian menggunakan metode filtrasi. Media yang digunakan adalah pasir silika 14 - 20 mesh, zeolite 14 - 20 mesh, dan karbon aktif 8 - 16 mesh menggunakan 2 reaktor dengan masing-masing ketinggian 90 cm.
- 8) Variabel penelitian ini adalah komposisi media filter. Pada reaktor filtrasi 1 komposisi media adalah pasir silika dengan ketebalan 30 cm, zeolite dengan ketebalan 20 cm, dan karbon aktif dengan ketebalan 20 cm. Pada reaktor filtrasi 2 dengan komposisi pasir silika ketebalan 20 cm, zeolite dengan ketebalan 30 cm, dan karbon aktif dengan ketebalan 20 cm.

- 9) Baku mutu hasil pengolahan air mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.
- 10) Pengujian air olahan dilakukan replikasi sebanyak 2 (dua) kali.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Air tampungan sementara air hujan**

Air merupakan sumber daya yang dapat diperbaharui (Mashadi et al., 2018). Air merupakan senyawa penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui di Bumi, namun tidak di planet lain. Rumus kimianya adalah H<sub>2</sub>O, setiap molekul mengandung satu atom oksigen dan dua atom hidrogen yang dihubungkan melalui ikatan kovalen. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi. Proses penjernihan air sangat berpengaruh pada keadaan air dan keadaan musim (Partini, 2018).

Banjir adalah suatu peristiwa dimana air menggenangi suatu daerah yang biasanya tidak terjadi banjir dalam jangka waktu tertentu. Banjir biasanya terjadi ketika hujan terus turun dan menyebabkan sungai, danau, laut atau saluran air meluap karena jumlah air melebihi daya tampung lingkungan pembawa air hujan (Rendi & Liauw, 2022). Air merendam area sehingga sumber daya air bersih hilang, baik berupa sumur gali atau sumber yang lainnya. Saat terjadi banjir, air yang ada adalah air tampungan sementara air hujan.

### **B. Kualitas Air *Higiene Sanitasi***

#### **a. Kekeruhan**

Kekeruhan dapat diartikan sebagai besarnya relatif kejernihan air. Kekeruhan bukanlah ukuran langsung dari partikel-partikel yang tersuspensi dalam air, melainkan efek dari hamburan cahaya oleh partikel-partikel tersebut. Kekeruhan mengukur seberapa banyak cahaya yang melewati air dipengaruhi oleh partikel, atau bagaimana cahaya dipantulkan oleh partikel di dalam air (Abadi, 2020).

Kekeruhan dapat menunjukkan sejumlah besar bakteri, patogen, atau partikel yang mungkin mengandung organisme berbahaya, sehingga mengurangi efektivitas disinfeksi dan menimbulkan risiko Kesehatan. Nilai kekeruhan yang rendah menunjukkan kejernihan air yang tinggi; Nilai yang tinggi menunjukkan transparansi air yang rendah (Abadi, 2020).

### **b. Total coliform**

Bakteri *coliform* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang yang bersifat anaerobik atau anaerobik fakultatif, tidak membentuk spora, dan dapat memfermentasi laktosa pada suhu 35-37 °C menghasilkan asam dan gas. Kelompok koliform adalah *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichiacoli* dan *Klebsiella*. *Escherichia coli* adalah sekelompok bakteri usus yang hidup di saluran pencernaan manusia. *Escherichia coli*, termasuk flora normal usus besar manusia dan hewan berdarah panas, tidak berbahaya, namun ada beberapa strain yang bersifat patogen bagi manusia dan hewan. *Escherichia coli* dapat ditemukan pada air, makanan, tanah yang terkontaminasi feces. Adanya bakteri koliform pada air menunjukkan bahwa air tersebut terkontaminasi feces patogen di usus sehingga tidak layak untuk dikonsumsi (Dinas Kesehatan, 2019).

Bakteri *coliform* merupakan kelompok mikroorganisme yang sering digunakan sebagai indikator, dimana bakteri tersebut dapat menjadi sinyal untuk mengetahui apakah suatu sumber air terkontaminasi patogen atau tidak. Bakteri pembusuk ini juga menghasilkan berbagai racun yang dapat menimbulkan penyakit jika jumlahnya terlalu banyak di dalam tubuh. Menurut (Putri & Priyono, 2022) Bakteri *coliform* dapat menyebabkan penyakit dan dapat menghasilkan zat etionin yang dapat menyebabkan kanker.

### **c. Warna**

Warna di dalam air dibagi menjadi dua, yaitu warna semu dan warna sejati. Warna semu adalah warna yang disebabkan oleh partikel penyebab kekeruhan (tanah, pasir, dan lain-lain), mangan, partikel halus besi, partikel mikroorganisme. Warna sejati adalah warna yang berasal dari penguraian zat organik alami, yaitu humus, lignin, tannin, dan asam organik lainnya. Air *higiene* sanitasi yang baik adalah air yang tidak berwarna. Penghilangan warna secara teknik dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah teknologi filtrasi.



### **C. Metode Pengolahan Air Dengan Filtrasi**

Filtrasi adalah proses menghilangkan padatan tersuspensi dari air melalui media berpori, yang diukur berdasarkan kekeruhan. Filtrasi melalui media berpori terjadi dengan menghalangi partikel-partikel pada ruang pori sehingga partikel-partikel tersebut berkumpul dan terakumulasi pada permukaan butiran perantara (Mashadi et al., 2018). Filtrasi mampu menurunkan beberapa parameter diantaranya adalah kekeruhan (Maksuk, Priyadi, 2022). Sedangkan menurut SNI 6774, 2008, filtrasi adalah metode untuk memisahkan padatan dari supernatran melalui media penyaringan. Adapun media filtrasi berupa :

#### **1. Pasir silika**

Pasir silika menjadi salah satu bahan yang baik sebagai penyaring air. Pasir silika adalah bahan galian yang terdiri dari kristal silika  $\text{SiO}_2$ . Pasir silika yang berfungsi untuk menghilangkan sifat fisik air, seperti kekeruhan dan bau dengan cara memisahkan polutan padat tersuspensi dalam air (Agustari et al., 2022). Pasir silika yang berfungsi sebagai penyaring fisik yang efektif untuk menghilangkan partikel besar. Pasir silika yang lebih tebal mampu memberikan lebih banyak ruang untuk menangkap partikel. Hal ini sesuai dengan penelitian (Utari et al., 2022) yang menyatakan bahwa ketebalan media filtrasi dapat mempengaruhi efisiensi penyaringan.

#### **2. Zeolite**

Zeolit merupakan senyawa alumino silikat hidrat terhidrasi dari logam alkali dan alkali tanah (terutama Ca dan Na). Sifat umum dari zeolit adalah merupakan kristal yang agak lunak, berat jenis 2,2-2,4, warna putih coklat atau kebiru-biruan. Kristalnya berwujud dalam struktur tiga dimensi yang tak terbatas dan mempunyai rongga-rongga yang berhubungan dengan yang lain membentuk saluran kesegala arah dengan ukuran saluran tergantung dari garis tengah logam alkali atau alkali tanah yang terdapat pada strukturnya. Dalam proses filter air ini zeolite bisa membunuh bakteri dan mengikat kandungan logam yang terkandung dalam air .

### 3. Karbon Aktif

Karbon aktif adalah zat yang memiliki kemampuan menyerap. Bentuk karbon aktif bisanya berupa butiran kristal dan tepung (powder) yang memiliki pori-pori. Bahan baku yang dapat dibuat menjadi karbon aktif adalah semua bahan yang mengandung karbon, baik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, binatang ataupun barang tambang. Bahan-bahan tersebut adalah berbagai jenis kayu, sekam padi, tulang binatang, batu-bara, tempurung kelapa, kulit biji kopi. Karbon aktif berfungsi untuk menjernihkan air sekaligus menghilangkan bau, serta menyaring kandungan klorin (Novia et al., 2019).

#### D. Penelitian Terdahulu

Berikut adalah penelitian terdahulu yang menjadi rujukan dalam penelitian ini.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Jurnal	Judul	Hasil Penelitian
1.	(Kusuma wardani & Astuti, 2019)	Jurnal Teknosains, Volume 8, No. 2, Halaman 114-121	Efektivitas Penambahan Media Geotekstil Pada Saringan Pasir Lambat Terhadap Penyisihan Parameter Kekeruhan Jumlah Coli dan COD	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penambahan media geotekstil dapat menyisihkan kekeruhan 92,47%, jumlah coli mencapai 99,40% dan COD terbesar 92,85%.
2.	(Setyawan, 2024)	Jurnal SEMNAS TI 2023	Penerapan Sumur Galeri Tiruan Untuk Penyediaan Bahan Baku	Penelitian menggunakan penerapan sumur galeri tiruan metode saringan pasir lambat

			Air Bersih di Lokasi Tergenang Banjir Desa Morowudi, Kabupaten Gresik	mampu menyisihkan kadar kekeruhan 99,52%, total <i>coliform</i> sebesar 88,60%, sedangkan TDS mengalami peningkatan 24,45%.
3.	(Ali, 2023)	Skripsi, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya	Penerapan Slow Sand Filter Untuk Menyediakan Air Higiene Sanitasi di Lokasi Tergenang Banjir Desa Morowudi, Kabupaten Gresik	Penelitian menggunakan metode filtrasi <i>slow sand filter</i> . Media yang digunakan adalah pasir silika, pasir pantai, dan pasir bangunan. Rata-rata penurunan kadar kekeruhan adalah 45,55%, TDS 6,36%, total <i>coliform</i> 74,68%.
4.	(Maksuk, Priyadi, 2022)	Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat	Pengolahan Air Sungai Sebagai Sumber Air Bersih Masyarakat Di Kawasan Pertanian Dengan Penyaringan Air Sederhana	Penelitian ini menggunakan penyaring pasir dan pipa bertahap. Media yang digunakan adalah arang batok, pasir silika, zeolite, pasir mangan, dan spons. Hasil pemeriksaan kualitas air mampu menurunkan TDS 2 mg/L, Kekeruhan 1

---

				NTU. Penurunan yang kecil ini dikarenakan menggunakan teknologi filtrasi sederhana.
5	(Purwoto et al., 2015)	Jurnal Teknik WAKTU Vol. 13, No. 02, Juli 2015	Penjernihan Air Sungai Dengan Perlakuan Koagulasi, Filtrasi, Absorpsi, dan Pertukaran Ion	<p>Penelitian ini dilakukan pretreatment menggunakan koagulan <i>Poly Aluminium Chloride</i> (PAC). Media yang digunakan adalah spons, PAC, Greensand, Resin anion, Resin kation, dan Coagulant Aids Sucolite SP 211. Rata-rata penurunan TDS 2686 ppm, kesadahan total 371,43 mg/L CaCO<sub>3</sub>, Klorida 1144 ppm, Coliform total 4 MPN/100 ml, Kekeruhan 2,02 NTU, Warna 36 unit PtCo, Smonia 1,35 ppm, Besi 0,18 ppm, Fluorida 0,46 ppm, Sulfat 24,56 ppm, dan Detergent 0,10 mg/L LAS.</p>

---

---

6	(Afifah et al., 2019)	Jurnal Teknologi Rekayasa Vol.4, No.2, Desember 2019	Penambahan Media Karbon Aktif dan Geotekstil pada Sand Filter	Penelitian ini menggunakan filtrasi menggunakan kombinasi media pasir, karbon aktif, dan geotekstil. Rate filtrasi terbaik yaitu variasi sand filter yang dikombinasikan dengan media karbon aktif dan geotekstil adalah 10,34 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .
---	-----------------------	--	---	---

---

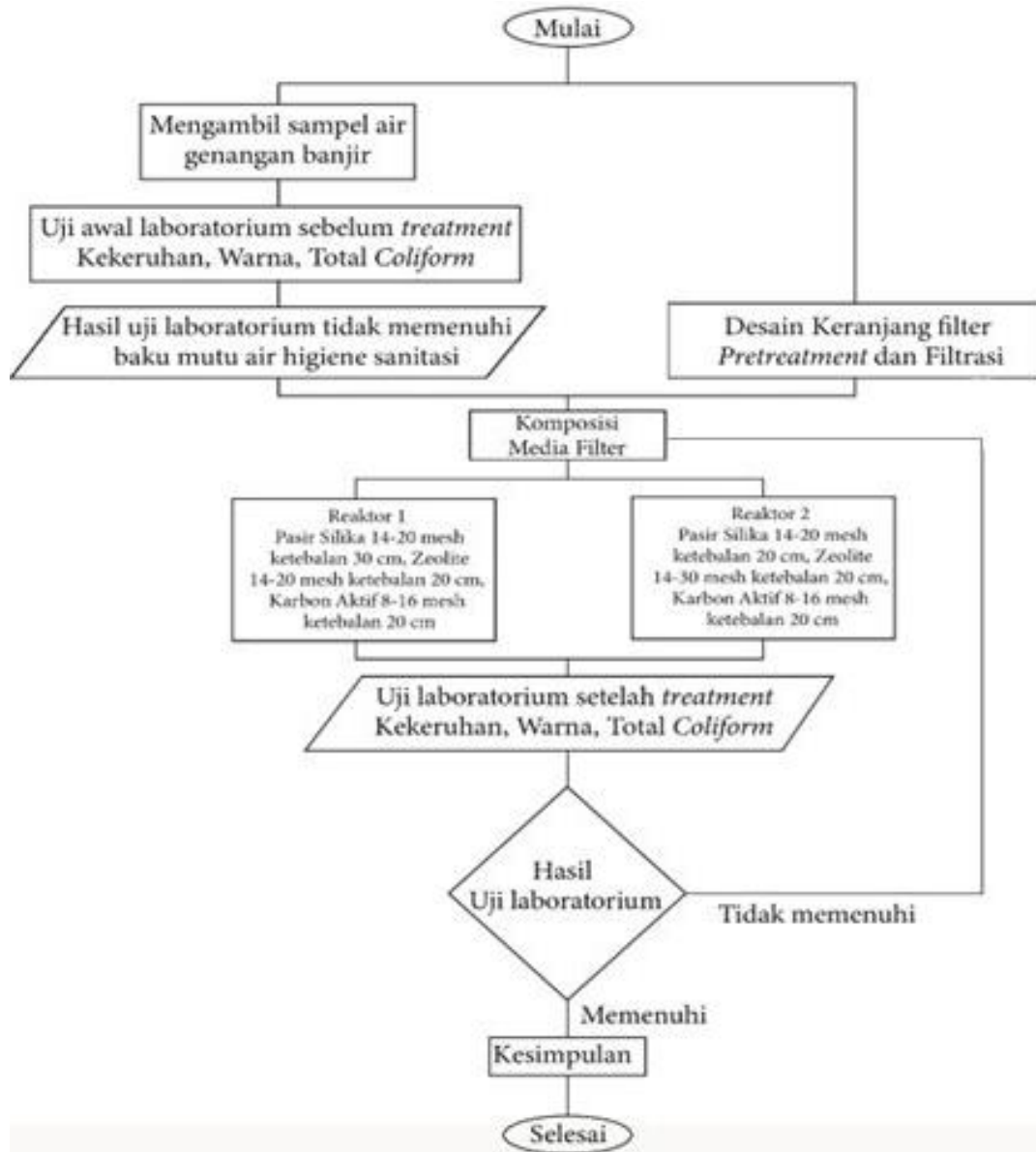
Sumber : Review jurnal 2024



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini berskala laboratorium dilakukan untuk mengkaji serta melakukan pengolahan terhadap air tampungan sementara air hujan di Desa Morowudi, Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik. Titik sampling direncanakan pada lokasi tampungsn air yang memiliki tingkat kekeruhan tinggi, yaitu lokasi yang berdekatan dengan persawahan atau daerah padat penduduk. Tahapan awal dalam proses penelitian ini adalah melakukan pengambilan sampel kemudian dilakukan uji awal di laboratorium untuk mengetahui karakteristik air banjir, terutama pada parameter kekeruhan, warna, dan total *coliform*. Setelah didapatkan hasilnya, dilakukan perisapan alat dan bahan untuk proses perancangan alat. Pengolahan untuk mereduksi kekeruhan, warna, dan total *coliform* menggunakan teknologi filtrasi. Tahap keranjang filter *pretreatment* dilakukan sebagai filter awal. Air yang didapat pada tahap *pretreatment* dilakukan pengolahan menggunakan teknologi filtrasi dengan menggunakan kombinasi media filter. Berikut adalah *flow chart* hasil dari kajian teori secara ilmiah sebagai berikut :

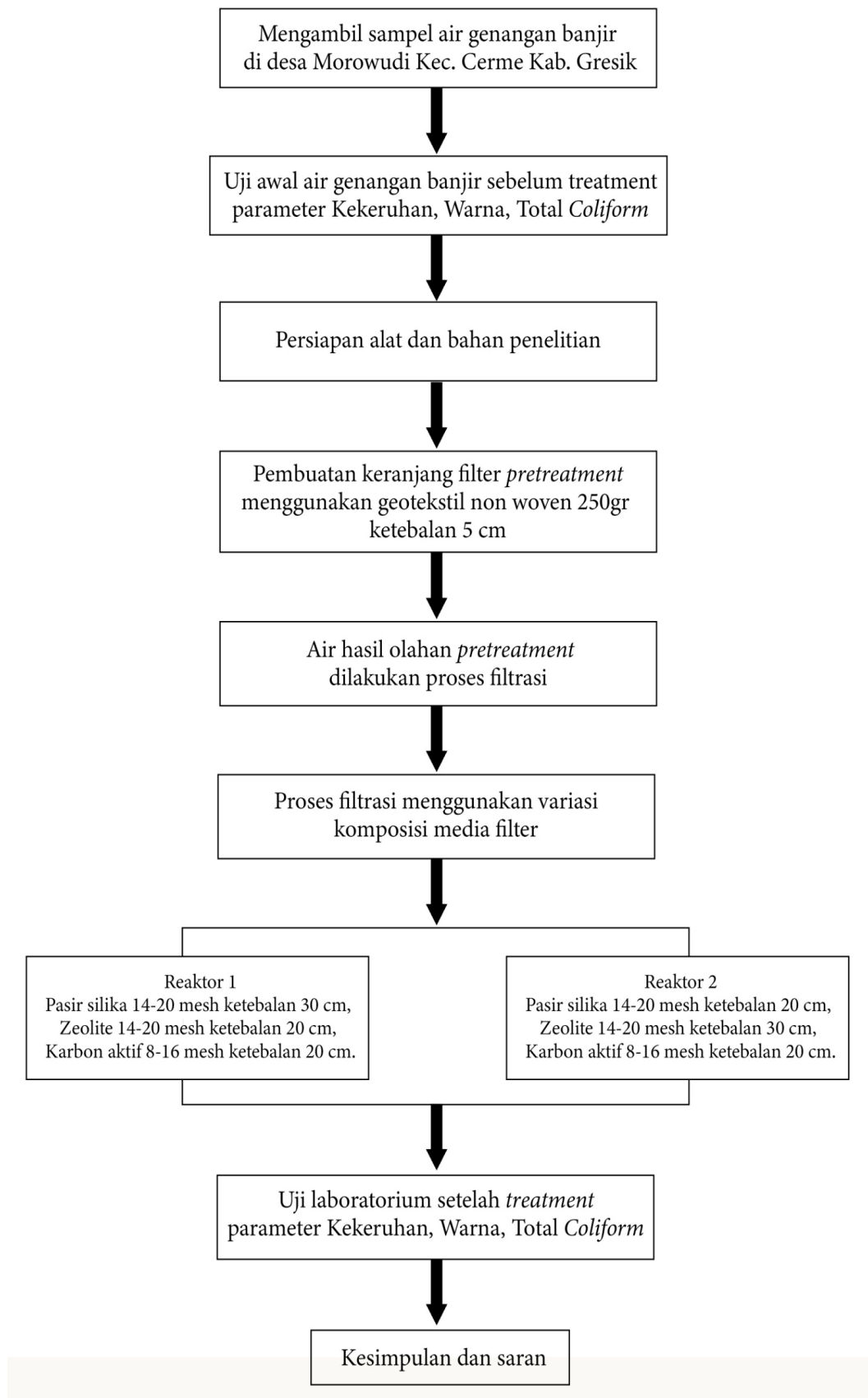


Gambar 3. 1 Flow Chart Penelitian Secara Ilmiah

Pada keranjang filter *pretreatment* dirancang untuk mengalirkan air dari berbagai sisi reaktor dengan mengandalkan tekanan alami dari genangan yang ada. Dalam penelitian ini mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya, pengolahan air tampungan sementara air hujan akan dilakukan secara *continue* menggunakan media geotekstil *non woven* 250 gram diameter 2 mm dengan ketebalan 5 cm.

Air hasil olahan keranjang filter *pretreatment* tersebut diatas akan dilakukan pengolahan lanjutan menggunakan metode filtrasi. Terdapat beberapa percobaan dengan variabel yang berbeda pada penelitian ini, yaitu komposisi media filter pada reaktor. Percobaan 1 (P1) dilakukan dengan menggunakan pasir silika diameter 8-

16 mesh dengan ketebalan 30 cm, zeolite diameter 14-20 mesh dengan ketebalan 20 cm, dan karbon aktif diameter 8-16 mesh dengan ketinggian 20 cm. Percobaan 2 (P2) dilakukan dengan menggunakan pasir silika berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm. Skema penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. 2 Skema penelitian yang digunakan

## **B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel**

### **a. Variabel**

Variabel merupakan suatu objek dari sebuah penelitian, dengan kata lain variabel merupakan fokus utama dalam penelitian. Variabel yang digunakan pada penelitian ini diklasifikasikan menjadi tiga variabel, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol.

#### **a) Variabel bebas**

Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang dapat mempengaruhi dan menjadi sebab atas perubahan pada variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas pada penelitian ini adalah komposisi media filter, berikut komposisi media filter yang digunakan :

- Reaktor 1 menggunakan pasir silika berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 20 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm.
- Reaktor 2 menggunakan pasir silika berdiameter 14-20 dengan ketebalan 20 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm.

#### **b) Variabel terikat**

Variabel terikat (*dependent variable*) merupakan variabel yang dapat berubah atau dipengaruhi oleh variabel bebas (*independent variable*), sehinggadapat diartikan bahwa perlakuan pengolahan dapat merubah kadar suatu parameter yang diuji. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah :

- Kekeruhan
- Warna
- Total *Coliform*

### c) Variabel kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel yang sudah terbukti secara konsisten berpengaruh terhadap *dependent variable*. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah :

- Sampel air dan lokasi penelitian
- *Pretreatment* menggunakan keranjang saringan geotekstil
- Waktu penelitian
- Metode pengujian parameter cemaran
- Debit aliran reaktor filtrasi

## b. Definisi Operasional Variabel

### a) Definisi operasional variabel bebas

Pada penelitian ini air tampungan sementara air hujan yang sudah diambil dari lokasi tampungan akan dilakukan *pretreatment* berupa keranjang filter menggunakan media geotekstil. Setelah didapat hasil air olahan *pretreatment* dilakukan filtrasi dengan perbedaan komposisi media filter. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas terhadap pengolahan air tampungan sementara air hujan dengan variasi komposisi media filter yang digunakan, percobaan pertama menggunakan pasir silika berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 20 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm, percobaan kedua menggunakan pasir silika berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 20 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm.

### b) Definisi operasional variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini merupakan parameter fisika dan biologi. Parameter yang akan diidentifikasi dan dilakukan reduksi adalah kekeruhan dalam satuan NTU, warna dalam satuan TCU, dan total *coliform* dalam satuan CFU/100 mL yang akan disesuaikan baku mutunya dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 yang mengatur tentang

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Menurut PERMENKES No. 2 Tahun 2023 tentang persyaratan kualitas air bersih, batas maksimum parameter fisik kekeruhan adalah <3 NTU, batas maksimum kadar warna adalah 10 TCU, dan total *coliform* adalah 0 CFU/100 mL. Operasional kerja pada penelitian ini dengan melakukan filtrasi pada polutan yang direduksi, sehingga selain penyaringan juga terjadi proses penyerapan.

c) **Definisi operasional variabel kontrol**

➤ **Sampel air dan lokasi penelitian**

Sampel air dalam variabel ini merupakan genangan air banjir di Desa Morowudi, Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik yang memiliki kadar pencemar tertentu dan akan diberikan *pretreatment* penerapan keranjang filter dengan media geotekstil. Selanjutnya dilakukan pengolahan lanjutan filtrasi menggunakan media pasir silika, zeolite, dan karbon aktif.

➤ ***Pretreatment* menggunakan keranjang saringan geotekstil**

Pada penelitian ini *pretreatment* didesain sebagai penyaring awal yang terbuat dari geotekstil *non woven* merek Virofelt dengan material dasar polyester dan polypropylene yang memiliki gramasi sebesar 200 gsm dengan diameter 3 mm.

➤ **Waktu penelitian**

Penelitian akan dilakukan pada satu waktu yang sama.

➤ **Metode pengujian parameter cemaran**

Analisa kadar kekeruhan pada air tampungan sementara air hujan dilakukan dengan metode yang mengacu pada SNI 06-6989.25-2005. Analisa kadar warna menggunakan metode yang mengacu pada SM APHA 24th 2120-B 2022. Analisa jumlah coliform menggunakan metode yang mengacu pada AOAC Methods 20th 966.24 – 2016.

➤ **Debit aliran reaktor filtrasi**

Debit aliran reaktor 1 dan 2 yaitu 3 mL/detik.

### c. Populasi dan Penentuan Sampel

#### a) Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah air tampungan sementara air hujan di Desa Morowudi, Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik.

#### b) Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah air tampungan sementara air hujan yang berasal dari Desa Morowudi, Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik. Jumlah sampel yang diolah menyesuaikan dengan volume penampung reaktor. Untuk pengolahan pada tahap *pretreatment* dilakukan dengan menggunakan sistem *continue* dan aliran akan otomatis berhenti apabila ketinggian air olahan di dalam reaktor telah mencapai ketinggian air. Air hasil olahan *pretreatment* diangkat ke bak tampung diatas tabung filtrasi kemudian dilakukan proses filtrasi secara gravitasi.

### d. Porositas Media

Porositas media dilakukan untuk mengetahui persentase air yang dapat meresap melalui pori-pori media. Perhitungan porositas dilakukan pada media pasir silika, zeolite, dan karbon aktif. Cara untuk menghitung porositas media adalah dengan mengisi air pada gelas ukur, kemudian gelas kimia dengan volume tertentu diisi dengan media yang akan dihitung porositasnya. Selanjutnya air dituang ke dalam gelas kimia yang sudah terisi media hingga media mengapung, lalu melihat volume air yang diserap media kemudian menghitung porositasnya dengan rumus dibawah ini.

### e. Kriteria Desain

$$\text{Porositas} = \frac{\text{Volume air terserap media}}{\text{Volume media}} \times 100\%$$

Berikut adalah desain yang direncanakan untuk pengolahan air tampungan sementara air hujan menggunakan metode filtrasi.



**a) Nilai pengujian porositas media**

Pengujian porositas media dilakukan sebanyak 3 kali (*triplo*) pada masing-masing media. Berikut hasil dari pengujian porositas pada masing-masing media yang digunakan.

**a. Porositas zeolite 14-20 mesh**

$$\text{Volume media} = 300 \text{ mL}$$

$$\text{Volume air (1)} = 125 \text{ mL}$$

$$\text{Volume air (2)} = 130 \text{ mL}$$

$$\text{Volume air (3)} = 130 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Porositas (1)} &= \frac{125}{300} \times 100\% \\ &= 41,67\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Porositas (2)} &= \frac{130}{300} \times 100\% \\ &= 43,33\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Porositas (3)} &= \frac{130}{300} \times 100\% \\ &= 43,33\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{porositas rata rata} &= \frac{41,67 + 43,33 + 43,33\%}{3} \\ &= \frac{128,33\%}{3} = 42,78\% \end{aligned}$$

**b. Porositas pasir silika 14-20 mesh**

$$\text{Volume media} = 300 \text{ mL}$$

$$\text{Volume air (1)} = 120 \text{ mL}$$

$$\text{Volume air (2)} = 110 \text{ mL}$$

$$\text{Volume air (3)} = 110 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Porositas (1)} &= \frac{120}{300} \times 100\% \\ &= 40,00\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Porositas (2)} &= \frac{110}{300} \times 100\% \\ &= 36,67\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Porositas (3)} &= \frac{110}{300} \times 100\% \\ &= 36,67\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{porositas rata rata} &= \frac{40,00 + 36,67 + 36,67\%}{3} \\ &= \frac{113,34\%}{3} = 37,78\% \end{aligned}$$

**c. Porositas karbon aktif 8-16 mesh**

$$\text{Volume media} = 300 \text{ mL}$$

$$\text{Volume air (1)} = 80 \text{ mL}$$

$$\text{Volume air (2)} = 100 \text{ mL}$$

$$\text{Volume air (3)} = 110 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Porositas (1)} &= \frac{80}{300} \times 100\% \\ &= 26,67\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Porositas (2)} &= \frac{100}{300} \times 100\% \\ &= 33,33\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Porositas (3)} &= \frac{110}{300} \times 100\% \\ &= 36,67\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{porositas rata rata} &= \frac{26,67 + 33,33 + 36,67\%}{3} \\ &= \frac{96,67\%}{3} = 32,22\% \end{aligned}$$

**b) Ukuran reaktor keranjang filter *pretreatment***

Adapun perhitungan volume reaktor keranjang filter *pretreatment* adalah sebagai berikut:

$$\text{Diameter} = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$\text{Jari-jari} = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$\text{Ketebalan media} = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Diameter lubang} = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Freeboard} = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

**c) Voume efektif keranjang filter *pretreatment***

Adapun perhitungan volume efektif reaktor keranjang filter *pretreatment* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
\text{Diameter} &= 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m} \\
\text{Jari-jari} &= 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m} \\
\text{Tinggi} &= 50 \text{ cm} = 0,5 - 0,1 \text{ m} \\
&= 0,4 \text{ m} \\
\text{Volume} &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\
&= 3,14 \times (0,15)^2 \times 0,4 \\
&= 0,0283 \text{ m}^3 = 28,26 \text{ liter}
\end{aligned}$$

**d) Perhitungan Volume Reaktor Filtrasi**

Adapun perhitungan volume reaktor filtrasi yang digunakan adalah sebagai berikut :

Berbentuk balok

$$\begin{aligned}
\text{Panjang} &= 10 \text{ cm} \\
\text{Lebar} &= 10 \text{ cm} \\
\text{Tinggi} &= 90 \text{ cm} \\
\text{Volume} &= p \times l \times t \\
&= 10 \times 10 \times 90 \text{ cm} \\
&= 9.000 \text{ cm}^3 = 9 \text{ liter}
\end{aligned}$$

**e) Volume efektif reaktor filtrasi**

Adapun perhitungan volume efektif reaktor filtrasi adalah sebagai berikut :

Berbentuk balok

Freeboard pada reaktor ini adalah 20 cm, yaitu pada bagian atas dan bawah masing-masing 10 cm.

$$\begin{aligned}
\text{Panjang} &= 10 \text{ cm} \\
\text{Lebar} &= 10 \text{ cm} \\
\text{Tinggi} &= 90 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 70 \text{ cm} \\
\text{Volume} &= p \times l \times t \\
&= 10 \times 10 \times 70 \text{ cm} = 7.000 \text{ cm}^3 = 7 \text{ liter}
\end{aligned}$$

**f) Volume air yang ditampung**

Adapun perhitungan volume air yang ditampung pada reaktor filtrasi adalah sebagai berikut :

$$\text{Volume air} = \text{Volume media} \times \text{Porositas rata-rata media}$$

➤ **Reaktor 1**

Media yang ada pada reaktor 1 adalah pasir silika 30 cm, zeolite 20 cm, dan karbon aktif 20 cm.

$$\begin{aligned} \text{a. Volume air pasir silika} &= \left(\frac{3}{7} \times 7\right) \times 0,3738 \\ &= 1,1214 \text{ Liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Volume air zeolite} &= \left(\frac{2}{7} \times 7\right) \times 0,4278 \\ &= 0,8566 \text{ Liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Volume air karbon aktif} &= \left(\frac{2}{7} \times 7\right) \times 0,3222 \\ &= 0,6444 \text{ Liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Total volume air yang dibutuhkan} & \\ &= 1,1214 + 0,8566 + 0,6444 \text{ Liter} \\ &= 2,4102 \text{ Liter} \end{aligned}$$

➤ **Reaktor 2**

Media yang ada pada reaktor 2 adalah pasir silika 20 cm, zeolite 30 cm, dan karbon aktif 20 cm.

$$\begin{aligned} \text{a. Volume air pasir silika} &= \left(\frac{2}{7} \times 7\right) \times 0,3738 \\ &= 0,7476 \text{ Liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Volume air zeolite} &= \left(\frac{3}{7} \times 7\right) \times 0,4278 \\ &= 1,2834 \text{ Liter} \end{aligned}$$

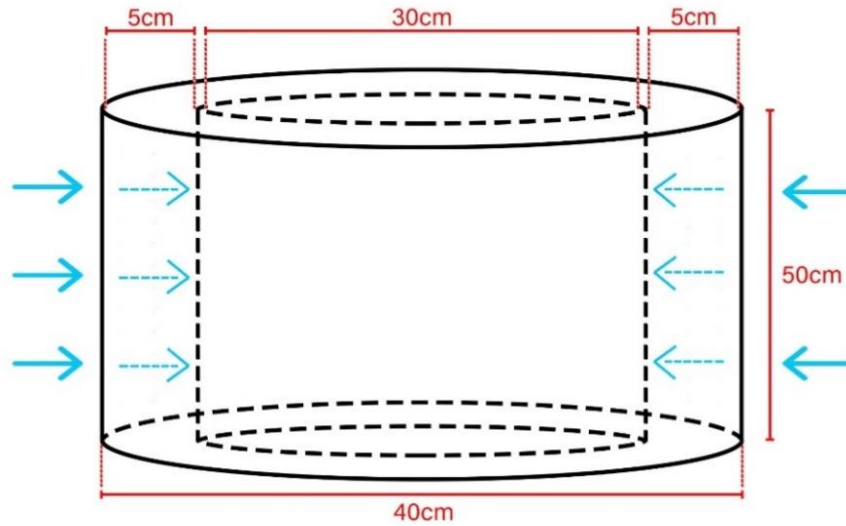
$$\begin{aligned} \text{c. Volume air karbon aktif} &= \left(\frac{2}{7} \times 7\right) \times 0,3222 \\ &= 0,6444 \text{ Liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Total volume air yang dibutuhkan} & \\ &= 0,7476 + 1,2834 + 0,6444 \text{ Liter} \\ &= 2,6754 \text{ Liter} \end{aligned}$$

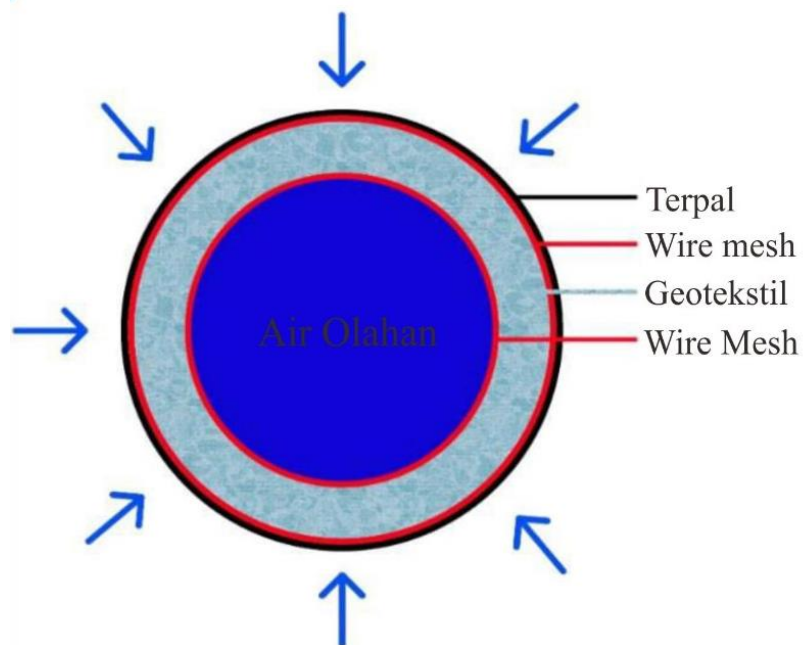
f. **Desain Reaktor**

a) **Reaktor keranjang filter *pretreatment***

Berikut adalah gambar desain reaktor *pretreatment* yang akan digunakan dalam penelitian ini.



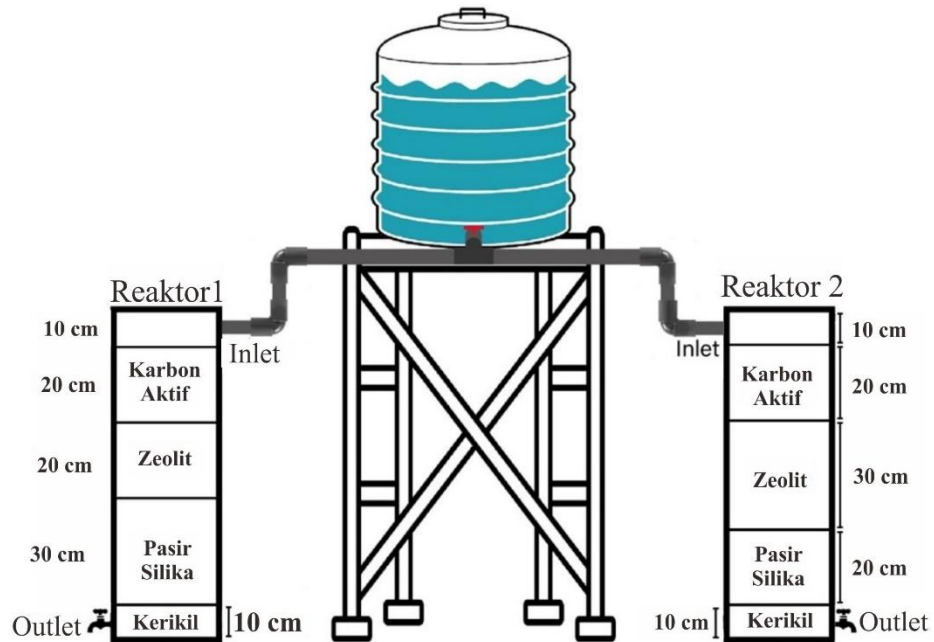
Gambar 3. 3 Keranjang filter *pretreatment* tampak samping



Gambar 3. 4 Keranjang filter *pretreatment* tampak atas

**b) Reaktor filtrasi**

Berikut adalah gambar desain reaktor filtrasi yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3. 5 Reaktor Filtrasi

**g. Kriteria Perencanaan Alat**

Kriteria perencanaan alat pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Kriteria Perencanaan Alat

No.	Parameter Perencanaan	Kriteria Perencanaan
1	Proses pengolahan	Proses pengolahan pada penerapan keranjang filter <i>pretreatment</i> sebagai penyaringan awal menggunakan media geotekstil <i>non woven</i> 200 gr dengan ketebalan 5 cm. Pada bagian luar diberi <i>wire mesh</i> sebagai penyangga. Pada tahap filtrasi menggunakan 2 reaktor dengan media pasir silika, zeolite, dan karbon aktif. Sistem aliran filtrasi secara down flow. Debit aliran 3 mL/detik.

2	Desain alat	Reaktor <i>pretreatment</i> berbentuk ruang silinder dengan diameter 40 cm dengan ketinggian 50 cm. Volume reaktor <i>pretreatment</i> adalah 28,26 Liter. Reaktor filtrasi berbentuk balok dengan panjang 10 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 90 cm. Volume efektif reaktor filtrasi mencapai 7 Liter.
3	Material	Material reaktor <i>pretreatment</i> menggunakan wire mesh. Bagian bawah diberikan terpal lingkaran kedap air untuk mencegah kontaminasi dari luar dan sebagai penampung air hasil <i>pretreatment</i> . Material reaktor filtrasi menggunakan kaca akrilik

### C. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan secara berkelanjutan dimulai dari perencanaan, persiapan alat dan bahan, rancangan reaktor, percobaan pengolahan, dan analisa data. Pengolahan dilakukan menggunakan 2 variasi yang berbeda untuk mengetahui *treatment* yang paling efektif. Hasil uji laboratorium akan dihitung menggunakan rata-rata dari kedua pengujian dalam satu variasi yang sama.

#### a. Persiapan Alat dan Bahan

Berikut alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

##### Alat

1. Wire mesh
2. Kawat
3. Terpal diameter 40 cm
4. Tang
5. Gunting
6. Meteran
7. Jerigen 20 Liter
8. Botol

## **Bahan**

1. Sampel air tampungan sementara air hujan
2. Geotekstil *non woven* 250 gr
3. Aquadest
4. Pasir silika 14-20 mesh
5. Zeolit 14-20 mesh
6. Karbon aktif 8-16 mesh

## **b. Langkah Pelaksanaan Penelitian**

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini.

### **a) Studi Literatur**

Studi literatur merupakan cara untuk mendapatkan data-data sekunder pendukung penelitian. Sehingga sangat perlu untuk melakukan studi literatur melalui jurnal, artikel, dan buku yang memiliki relevansi terhadap penelitian yang dilaksanakan.

### **b) Uji Laboratorium Awal**

Uji laboratorium dalam hal ini merupakan proses untuk melakukan identifikasi terhadap kualitas air. Pengujian laboratorium dilakukan pada awal sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan. Air sampel yang diuji adalah air tampungan sementara air hujan Desa Morowudi, Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik. Parameter yang dilakukan uji laboratorium adalah kekeruhan, warna, dan total *coliform*.

### **c) Persiapan Media**

Media yang digunakan pada keranjang filter *pretreatment* adalah geotekstil *non woven* 250 gr. Media filter yang digunakan pada tahap filtrasi adalah pasir silika 14-20 mesh, zeolite 14-20 mesh, dan karbon aktif 8-16 mesh. Sebelum digunakan untuk media filtrasi dilakukan pencucian media kemudian dijemur dibawah sinar matahari. Pada media karbon aktif dilakukan pencucian media dan pengeringan pada ruang tertutup (di angin-anginkan). Aktivasi masing-masing media dilakukan secara fisik yaitu dengan cara dipanaskan pada oven dengan suhu 135°C selama 2 jam.



#### **d) Pembuatan Reaktor**

Reaktor keranjang filter *pretreatment* dibuat dengan menggunakan wire mesh dengan diameter 40 cm dan tinggi 50 cm. Diperlukan terpal dengan diameter 40 cm untuk ditempatkan dibagian bawah reaktor agar air tampungan sementara air hujan tidak rembes. Reaktor filtrasi berbentuk balok dengan panjang 10 cm, lebar 10 cm, dan tingi 90 cm dibuat menggunakan kaca akrilik.

#### **e) Pengoperasian Reaktor**

##### **Reaktor keranjang filter *pretreatment***

1. Reaktor dirangkai dan ditempatkan di bak penampung yang berisi air baku.
2. Setelah reaktor masuk ke dalam bak penampung yang berisi air baku, air mengalir dan proses penyaringan *pretreatment* berjalan;
3. Air tampungan sementara air hujan yang ada dalam bak penampung akan mengalir melalui sisi melingkar reaktor menuju penampung air yang berada di tengah;
4. Air hasil *pretreatment* diambil kemudian dilakukan pengolahan lanjutan filtrasi.

##### **Reaktor Filtrasi**

1. Air hasil keranjang filter *pretreatment* ditempatkan pada jerigen 20 Liter;
2. Reaktor berisi media yang telah ditentukan dialiri air hasil *pretreatment* dengan menggunakan sistem down flow;
3. Waktu tinggal reaktor filtrasi selama 10 menit
4. Air hasil filtrasi ditampung dalam wadah 5 Liter sebanyak 2 kali pada masing-masing reaktor (2 reaktor).

#### **f) Pengujian Sampel Hasil Olahan**

Uji sampel digunakan sebagai data untuk menghitung efektivitas penurunan di setiap parameter. Pengujian sampel hasil olahan dilakukan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.

**g) Tabel kerja penelitian**

Berikut adalah tabel kerja yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3. 2 Tabel Kerja Penelitian

No	Parameter Uji	Kadar sebelum <i>treatment</i>		Kadar sesudah <i>treatment</i>	
		Reaktor	Reaktor	Reaktor	Reaktor
		1	2	1	2
1	Kekeruhan				
2	Warna				
3	Total <i>coliform</i>				

**c. Analisis Data**

Metode yang digunakan pada parameter kekeruhan, warna, dan total *coliform* pada air tampungan sementara air hujan adalah sebagai berikut :

**a) Kekeruhan**

Analisa kadar kekeruhan pada air tampungan sementara air hujan dilakukan dengan menggunakan metode yang mengacu pada SM APHA 24th 2120-B 2022.

**b) Warna**

Analisa kadar warna pada air tampungan sementara air hujan dilakukan dengan menggunakan metode yang mengacu pada SNI 6989.3:2019.

**c) Total *coliform***

Analisa jumlah *coliform* pada air tampungan sementara air hujan dilakukan dengan menggunakan metode yang mengacu pada AOAC Methods 20th 966.24 – 2016

#### D. Metode Analisis Data

Setelah dilakukan pengolahan dan uji laboratorium akan didapat data pendukung yang merupakan data mentah. Data tersebut perlu diolah sesuai dengan tujuan penelitian sehingga mendapatkan hasil dan kesimpulan. Metode yang digunakan dalam analisis data ini adalah bentuk tabel dan grafik. Rumus yang digunakan untuk menghitung efektivitas penurunan kadar parameter adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai Efektivitas} = \frac{(\text{Kadar awal} - \text{Kadar akhir})}{\text{Kadar awal}} \times 100\%$$

## **BAB IV**

### **HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Penyajian Data**

##### **1. Gambaran umum penelitian**

Sampel penelitian diambil di Desa Morowudi RT 02/ RW 01. Menurut pengamatan yang telah dilakukan Desa Morowudi adalah salah satu wilayah di Kabupaten Gresik yang sering terdampak banjir disetiap tahunnya. Penelitian dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air *higine* sanitasi untuk masyarakat di saat terjadi banjir. Penelitian ini berfokus pada penurunan kadar kekeruhan, warna, dan total *coliform*.

Berdasarkan hasil uji laboratorium yang telah dilakukan, kondisi air tampungan sementara air hujan tidak layak digunakan untuk keperluan *higine* sanitasi karena memiliki kekeruhan, warna, dan total *coliform* yang tinggi sehingga perlu dilakukan pengolahan. Penelitian ini menggunakan metode kombinasi *pretreatment* keranjang filter yang berfungsi sebagai penyaring awal/*bar screen* agar sampel yang akan dilakukan proses filtrasi bebas dari komponen pengganggu yang akan menghambat proses pengolahan selanjutnya. Selain itu *pretreatment* berfungsi untuk menyaring dan menangkap benda-benda besar yang terdapat dalam air sebelum masuk kedalam proses filtrasi lebih lanjut. Pengolahan selanjutnya yaitu metode filtrasi sederhana menggunakan kombinasi media pasir silika, zeolite, dan karbon aktif. Variasi dari proses filtrasi yaitu komposisi media filter pada masing-masing reaktor. Reaktor 1 menggunakan pasir silika berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 20 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm, reaktor 2 menggunakan pasir silika berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 20 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm.

Berdasarkan analisa sampel awal sebelum treatment kadar kekeruhan sebesar 84,9 NTU, warna 251 TCU, total *coliform* 730.000 CFU/100 mL. Berdasarkan PERMENKES No. 2 Tahun 2023 tentang

Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No. 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan yang memuat standart baku mutu air untuk keperluan *higine* sanitasi air tampungan sementara air hujan di Desa Morowudi ini belum memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan.

Pengolahan *pretreatment* menggunakan keranjang filter dilakukan di bak penampung yang berada di laboratorium. Air akan mengalami proses adveksi dan dispersi selama infiltrasi terjadi. Air genangan yang relatif diam akan mengalami proses sedimentasi secara alami.

Penelitian ini dilakukan selama 8 bulan mulai dari riset lokasi sebagai objek penelitian, survey lokasi, pengambilan sampel, penelitian terdahulu, penyusunan proposal, tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian yang meliputi pengumpulan data, pembuatan alat, pengujian laboratorium, analisis data, dan tahap penyusunan tugas akhir. Sampel hasil penelitian dianalisa di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Surabaya.

## 2. Kualitas Air Sebelum *Treatment*

Analisa setelah *treatment* dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data awal setiap parameter. Data tersebut digunakan untuk menghitung efektivitas removal setelah dilakukan *treatment*. Berikut adalah data awal (data air baku) pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Hasil analisa air baku sebelum treatment

	<b>Parameter</b>	<b>Kadar Awal</b>	<b>Baku Mutu *)</b>
<b>Sampel</b>	Kekeruhan	84,9	<3 NTU
	Warna	251	10 TCU
	Total Coliform	730.000	CFU/100 mL

Sumber : Hasil Analisa di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Surabaya

Keterangan : \*) Baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023

Berdasarkan hasil analisa pada tabel 4.1 kekeruhan yang tinggi dapat menurunkan estetika dan kesehatan air, mengganggu sistem distribusi, mengurangi efektivitas proses pengolahan, serta meningkatkan resiko

kontaminasi mikroba dan penyakit. Kandungan warna yang tinggi dapat menyebabkan air tampak tidak bersih dan tidak menarik, mengurangi kualitas estetika dan tahap kepercayaan pengguna terhadap air tersebut. Selain itu kandungan total *coliform* yang tinggi dapat mengakibatkan resiko kontaminasi bakteri patogen dan menyebabkan penyakit seperti diare dan infeksi usus. Oleh karena itu air tampungan sementara air banjir harus diolah untuk dijadikan air *higiene* sanitasi sesuai baku mutu yang ada.

### 3. Kualitas Air Setelah Treatment

Parameter kekeruhan, warna, dan total *coliform* dilakukan analisa sesuai metode yang sudah ditetapkan. Terdapat dua reaktor dalam penelitian ini dengan perbedaan komposisi media filter. Berikut adalah hasil analisa setelah *treatment*.

Tabel 4. 2 Hasil analisa setelah treatment

Reaktor	Parameter	Satuan	Standart Maksimal *)	Hasil	Metode Analisa
Reaktor 1	Kekeruhan	NTU	<3	19,39	SM APHA 24th 2120-B 2022
	Warna	TCU	10	85,40	SNI 6989.3:2019
	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 mL	0	711.000	AOAC Methods 20th 966.24 - 2016
Reaktor 2	Kekeruhan	NTU	<3	25,08	SM APHA 24th 2120-B 2022
	Warna	TCU	10	98,55	SNI 6989.3:2019
	Total <i>Coliform</i>	CFU/100 mL	0	633.000	AOAC Methods 20th 966.24 - 2016

Sumber : Hasil Analisa di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Surabaya.

## B. Analisis Data dan Pembahasan

### 1. Konsentrasi Keekeruhan Setelah *Treatment*

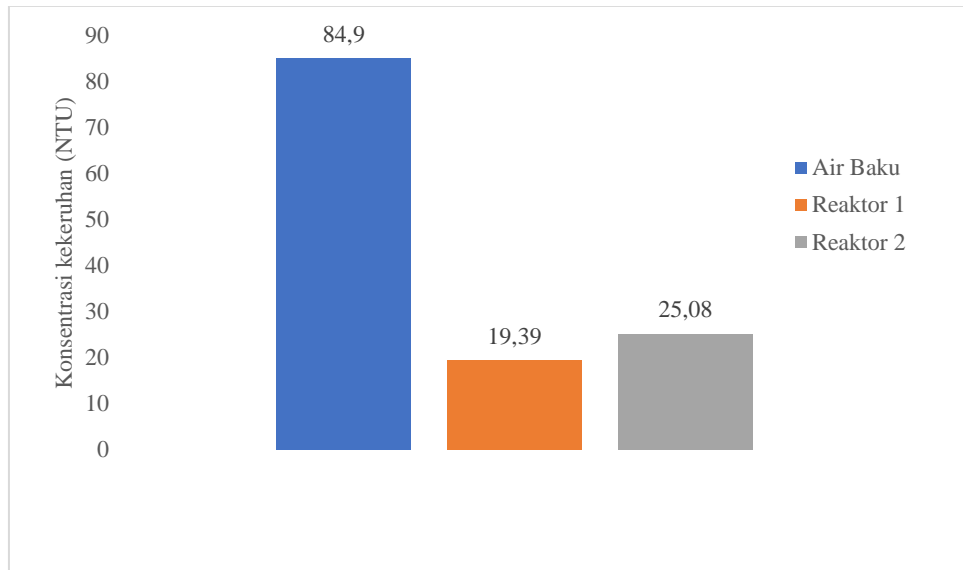
Tabel analisis data mengenai konsentrasi parameter keekeruhan dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4. 3 Hasil analisa parameter keekeruhan

Nama	Konsentrasi Keekeruhan Sebelum Treatment (NTU)	Rata-rata Konsentrasi Keekeruhan Setelah Treatment (NTU)	Penurunan Konsentrasi Keekeruhan (NTU)	Efektivitas Penurunan Konsentrasi Keekeruhan (%)
Reaktor 1	84,9	19,39	65,51	77,16
Reaktor 2	84,9	25,08	59,82	70,46

Sumber : Pengolahan data penelitian

Hasil konsentrasi untuk parameter keekeruhan menunjukkan adanya penurunan konsentrasi keekeruhan pada air baku setelah melalui proses *treatment*. Hal tersebut dibuktikan melalui hasil pengujian sampel air olahan yang telah dilakukan. Reaktor 1 dengan komposisi media filter pasir silika berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 20 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm didapatkan penurunan dengan nilai 19,39 NTU. Rata-rata efektifitas penurunan konsentrasi keekeruhan pada reaktor 1 sebesar 77,16% . Selanjutnya pada reaktor 2 menggunakan pasir silika berdiameter 14-20 dengan ketebalan 20 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm penurunan dengan nilai 25,08 NTU. Rata-rata efektifitas penurunan konsentrasi keekeruhan pada reaktor 2 sebesar 70,46%. Berikut adalah gambar efektifitas penurunan kadar keekeruhan.



Gambar 4. 1 Konsentrasi kekeruhan

Berdasarkan gambar 4.1 menunjukkan terjadinya penurunan konsentrasi kekeruhan setelah dilakukan treatment. Pada gambar reaktor 1 menunjukkan penurunan tertinggi sampai dengan 19,39 NTU. Sedangkan pada reaktor 2 menunjukkan penurunan tertinggi sampai dengan 25,08 NTU. Dari tabel 4.3 menunjukkan bahwa reaktor 1 mampu menurunkan konsentrasi kekeruhan lebih tinggi dibandingkan dengan reaktor 2 dengan nilai presentase reaktor 1 sebesar 77,16% sedangkan reaktor 2 70,46%. Diakhir proses *treatment* konsentrasi kekeruhan reaktor 1 dan reaktor 2 belum memenuhi baku mutu air *higine* sanitasi.

Hal tersebut dikarenakan media pasir silika reaktor 1 lebih tebal 10 cm dibandingkan dengan reaktor 2 sehingga dimungkinkan akan semakin banyak polutan yang tersaring dan/atau menempel pada media pasir silika. Pasir silika yang berfungsi sebagai penyaring fisik yang efektif untuk menghilangkan partikel besar. Pasir silika yang lebih tebal mampu memberikan lebih banyak ruang untuk menangkap partikel. Hal ini sesuai dengan penelitian (Utari et al., 2022) bahwa ketebalan media filtrasi dapat mempengaruhi efisiensi penyaringan kekeruhan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Sophia Dwiratna, Boy Makclin Pareira, 2018) yang menegaskan bahwa semakin tebal media pasir maka semakin banyak pula zat-zat kontaminan yang tersaring pada media pasir. Saat proses adsorpsi terjadi pengurangan partikel yang lebih kecil dan partikel tersuspensi seperti



partikel koloid dan partikel terlarut.

## 2. Konsentrasi Warna Setelah *Treatment*

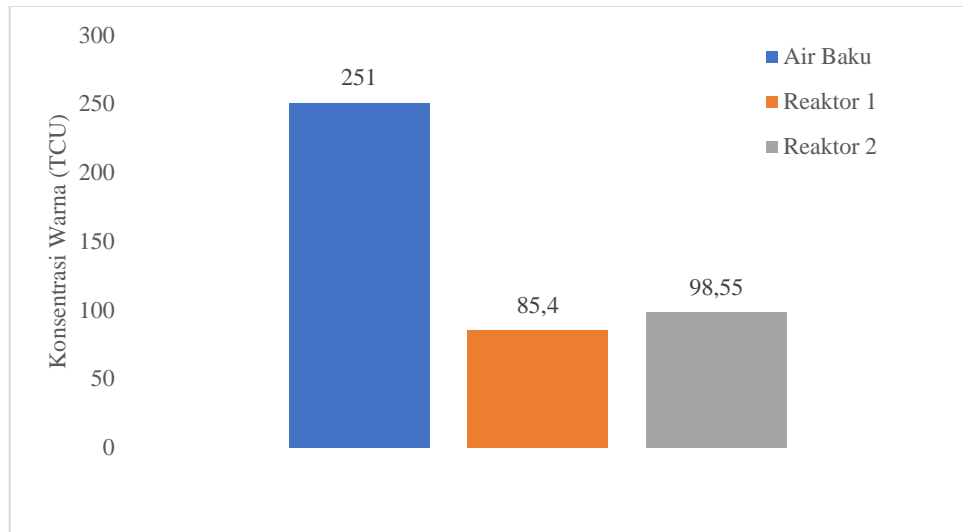
Tabel analisis data mengenai konsentrasi parameter kekeruhan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 4 Hasil analisa parameter warna

<b>Nama</b>	<b>Konsentrasi Warna Sebelum Treatment (TCU)</b>	<b>Rata-rata Konsentrasi Warna Setelah Treatment (TCU)</b>	<b>Penurunan Konsentrasi Warna (TCU)</b>	<b>Efektivitas Penurunan Konsentrasi Warna (%)</b>
Reaktor 1	251,0	85,40	165,60	65,98
Reaktor 2	251,0	98,55	152,45	60,74

Sumber : Pengolahan data penelitian

Hasil analisis data konsentrasi untuk parameter warna menunjukkan adanya penurunan konsentrasi warna pada air baku setelah melalui proses *treatment*. Hal tersebut dibuktikan melalui hasil pengujian sampel air olahan yang telah dilakukan. Reaktor 1 dengan komposisi media filter pasir silika berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 20 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm didapatkan penurunan dengan nilai 85,40 TCU. Rata-rata efektifitas penurunan konsentrasi warna pada reaktor 1 sebesar 65,98% . Selanjutnya pada reaktor 2 menggunakan pasir silika berdiameter 14-20 dengan ketebalan 20 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm penurunan dengan nilai 98,55 NTU. Rata-rata efektifitas penurunan konsentrasi warna pada reaktor 2 sebesar 60,74%. Berikut adalah gambar efektifitas penurunan konsentrasi parameter warna.



Gambar 4. 2 Konsentrasi warna

Berdasarkan gambar 4.2 menunjukkan terjadinya penurunan konsentrasi warna setelah dilakukan *treatment*. Pada gambar diatas reaktor 1 menunjukkan penurunan tertinggi sampai dengan 85,4 TCU. Sedangkan pada reaktor 2 menunjukkan penurunan tertinggi sampai dengan 98,55 TCU. Dari tabel 4.4 menunjukkan bahwa reaktor 1 mampu menurunkan konsentrasi kekeruhan lebih tinggi dibandingkan dengan reaktor 2 dengan nilai presentase reaktor 1 sebesar 65,98% sedangkan reaktor 2 60,74%. Secara umum penurunan tersebut dapat dikatakan signifikan, namun dalam regulasi konsentrasi tersebut belum cukup untuk memenuhi kebutuhan air *higine* sanitasi.

Perbedaan diatas disebabkan oleh ketebalan media pasir silika yang lebih besar di reaktor 1, yaitu 10 cm, dibandingkan dengan reaktor 2. Pasir silika memiliki struktur pori-pori yang mampu menyaring partikel-partikel halus, termasuk zat warna yang terlarut dalam air. Proses ini memungkinkan partikel-partikel halus yang mengandung zat warna untuk terperangkap di dalam pori-pori pasir silika, secara efektif mengurangi warna air melalui mekanisme filtrasi mekanis yang dapat meningkatkan efisiensi penghilangan warna air. Secara teori zeolite yang memiliki efektifitas penurunan warna lebih baik dibandingkan dengan pasir silika, hal ini dikarenakan zeolite memiliki sifat adsorpsi. Namun penelitian ini air baku memasuki reaktor filtrasi dan mengalami kontak terakhir dengan lapisan

pasir silika yang lebih tebal sehingga akan terjadi pengurangan konsentrasi warna secara signifikan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Krismayasari & Sugito, 2014) bahwa penurunan warna disebabkan karena media pasir memiliki pori yang akan terisi oleh partikel-partikel tersuspensi penyebab warna.

### 3. Konsentrasi Total *Coliform* Setelah *Treatment*

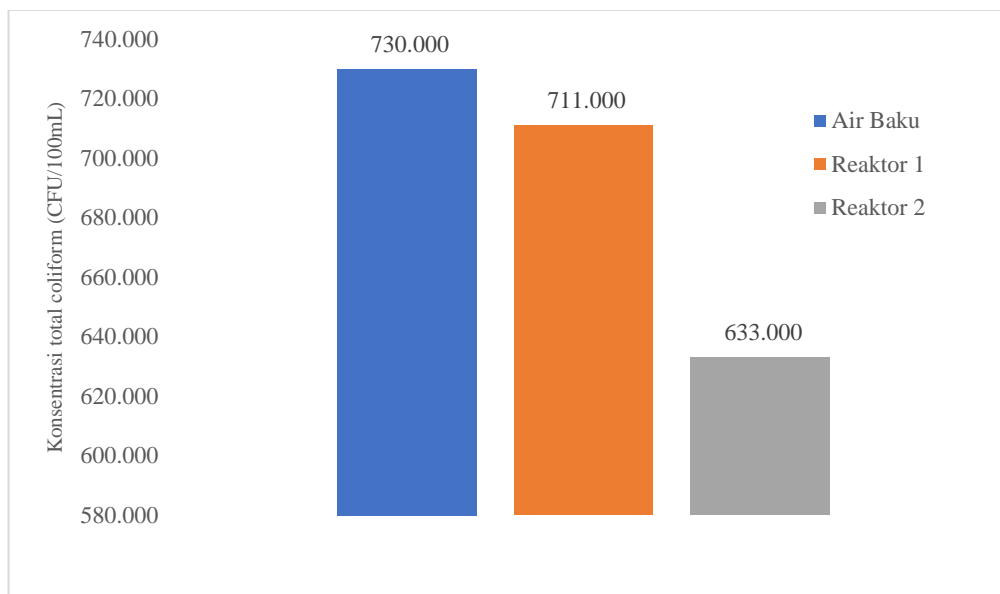
Tabel analisis data mengenai konsentrasi parameter total *coliform* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 5 Hasil analisa parameter total *coliform*

Nama	Konsentrasi Total <i>Coliform</i> Sebelum <i>Treatment</i> (CFU/100 mL)	Rata-rata Konsentrasi Total <i>Coliform</i> Setelah <i>Treatment</i> (CFU/100 mL)	Penurunan Konsentrasi Total <i>Coliform</i> (CFU/100 mL)	Efektivitas Penurunan Total <i>Coliform</i> (%)
Reaktor 1	730.000	711.000	19.000	2,60
Reaktor 2	730.000	633.000	97.000	13,29

Sumber : Pengolahan data penelitian

Dari data diatas menunjukkan. Reaktor 1 dengan komposisi media filter pasir silika berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 20 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm didapatkan penurunan dengan nilai 19.000 CFU/100 mL. Rata-rata efektifitas penurunan konsentrasi total *coliform* pada reaktor 1 sebesar 2,60% . Selanjutnya pada reaktor 2 menggunakan pasir silika berdiameter 14-20 dengan ketebalan 20 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm penurunan dengan nilai 97.000 CFU/100. Rata-rata efektifitas penurunan konsentrasi total *coliform* pada reaktor 2 sebesar 13,29%. Berikut adalah gambar efektifitas penurunan kadar total *coliform*.



Gambar 4. 3 Konsentrasi total *coliform*

Berdasarkan gambar 4.3 menunjukkan terjadinya penurunan konsentrasi total *coliform* setelah dilakukan *treatment*. Pada grafik reaktor 1 menunjukkan penurunan dengan nilai mencapai 711.000 CFU/100 mL. Sedangkan pada reaktor 2 menunjukkan penurunan sampai dengan 633.000 CFU/100 mL. Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa reaktor 2 mampu menurunkan konsentrasi total *coliform* lebih tinggi dibandingkan dengan reaktor 1 (2,60% dengan 13,29%). Secara regulasi konsentrasi tersebut belum cukup untuk memenuhi kebutuhan air *higine* sanitasi.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa reaktor 2 mampu menurunkan konsentrasi total *coliform* lebih tinggi dibandingkan dengan reaktor 1 dengan nilai presentase (2,60% dengan 13,29%). Hal tersebut dikarenakan media zeolite lebih tebal 10 cm dibandingkan reaktor 1. Zeolite memiliki kemampuan adsorpsi yang baik terhadap senyawa organik terlarut dan bahan organik lainnya yang menjadi sumber nutrisi bagi bakteri, termasuk *coliform*. Zeolit memiliki struktur kristal berpori yang unik, yang dapat menyediakan luas permukaan yang besar untuk menangkap dan mengikat partikel-partikel organik serta bakteri seperti *coliform*. Ketebalan media zeolit pada reaktor 2 (30 cm) yang lebih besar dibandingkan dengan reaktor 1 (20 cm) memberikan lebih banyak waktu kontak antara air baku dengan zeolit. Hal ini meningkatkan kapasitas adsorpsi zeolit terhadap

*coliform* dan bahan organik lainnya, sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi total *coliform* yang lebih signifikan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Krismayasari & Sugito, 2014) bahwa semakin tebal media maka semakin banyak pula waktu kontak bakteri dengan media tersebut sehingga penurunan konsentrasi menjadi semakin besar.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan data yang ada pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis laboratorium konsentrasi sebelum dilakukan *treatment* parameter kekeruhan adalah 84,9 NTU, warna 251,0 TCU, dan total *coliform* 730.000 CFU/100 mL.
2. Pada reaktor 1 didapatkan rata-rata penurunan dengan presentase 77,16%, nilai warna dengan presentase 65,98%, dan total *coliform* dengan presentase 2,60%. Pada reaktor 2 didapatkan rata-rata penurunan kadar kekeruhan menjadi dengan presentase 70,47%, rata-rata nilai warna dengan presentase 60,74%, dan total *coliform* dengan presentase 13,29%
3. Reaktor 1 dengan komposisi media filter pasir silika berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 30 cm, zeolite berdiameter 14-20 mesh dengan ketebalan 20 cm, dan karbon aktif berdiameter 8-16 mesh dengan ketebalan 20 cm memiliki efektivitas penurunan parameter kekeruhan dan warna lebih baik dibandingkan dengan reaktor 2.
4. Konsentrasi kekeruhan, warna, dan total *coliform* setelah *treatment* terbaik, sebesar 19,39 NTU untuk parameter kekeruhan, 85,40 TCU untuk parameter warna, dan 633.000 CFU/100mL untuk parameter total *coliform*. Hasil tersebut belum memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Sehingga air tampungan sementara air hujan yang sudah diolah belum memenuhi standar baku mutu air untuk keperluan *higine* sanitasi.

### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa saran yang berhubungan dengan kegiatan penelitian ini :

1. Perlu dilakukan penelitian yang melakukan analisa laboratorium air hasil olahan tahap *pretreatment* sebelum dilakukan pengolahan lanjutan. Dari hasil analisa tersebut maka akan diperoleh efektivitas penurunan pada tahap *pretreatment*.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang membahas pengaruh waktu

terhadap kualitas air hasil olahan. Dari penelitian tersebut maka akan diketahui masa *clogging* dari media yang digunakan.

3. Pencucian media harus dilakukan sampai bersih agar menghindari kontaminasi lain pada air yang diolah.
4. Diperlukan aktivasi media yang lebih ketat seperti aktivasi kimia agar kinerja media berjalan secara optimal.
5. Diperlukan penelitian mengenai kombinasi teknologi sehingga didapatkan hasil efektivitas penurunan yang lebih besar sehingga dapat mencapai baku mutu yang dipersyaratkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A. S., Prajati, G., & Suryawan, I. W. K. (2019). Penambahan Media Karbon Aktif Dan Geotekstil Pada Sand Filter. *Jtera (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 4(2), 237. <https://doi.org/10.31544/jtera.v4.i2.2019.237-242>
- Agustari, F., Novitasari, D., & Sembayang, S. M. (2022). Jurnal Peduli Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Jpkm) - Aphelion*, 4(Desember), 603–608. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/jpm>
- Alat, M., Anugrah, M. R., & Putrihadiningrum, D. C. (2023). *Nusantara Community Empowerment Review Meningkatkan Kejernihan Air Di Desa*. 1(1), 1–8.
- Ali, M. (2023). *Penerapan Slow Sand Filter Untuk Menyediakan Air Higiene Sanitasi Di Lokasi Tergenang Banjir Desa Morowudi, Kabupaten Gresik*. 2023.
- Arief, T., Nasir, S., Yunita, R. R., Ningsih, B., & Gobel, A. P. (2020). *Perancangan Prototipe Alat Penjernih Air Sederhana ( Tradisional Water Purefier ) Kombinasi Tradisional Filter , Filter ( 0 , 3  $\mu$ m ) Dan Carbon Active ( 0 , 3  $\mu$ m ) Untuk Penyediaan Air Bersih*. 2(2), 34–39.
- Dinas Kesehatan, G. K. (2019). *Mengenal Bakteri Coliform Dan Air Bersih*. [https://dinkes.gunungkidulkab.go.id/mengenal-bakteri-coliform-dan-air-bersih/#:~:text=Coliform adalah bakteri gram negatif,C \(Knechtges%2c 2011\)](https://dinkes.gunungkidulkab.go.id/mengenal-bakteri-coliform-dan-air-bersih/#:~:text=Coliform adalah bakteri gram negatif,C (Knechtges%2c 2011)).
- Heriansyah, & Magdalena, D. L. (2023). Analisis Kekeruhan Dan Total Dissolved Solid (Tds) Pada Penerapan Prototype Slow Sand Filter. *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 1(2), 213–216. <https://doi.org/10.56248/marostek.v1i2.34>
- Karya Abadi, S. A. (2020). *Kekeruhan (Turbiditas) Dalam Air Minum*. <https://www.saka.co.id/news-detail/kekeruhan--turbiditas--dalam-air-minum>
- Krismayasari, D., & Sugito, S. (2014). Aplikasi Teknologi Filtrasi Untuk Menghasilkan Air Bersih Dari Air Hasil Olahan Ipal Di Rumah Sakit Islam Surabaya. *Waktu: Jurnal Teknik Unipa*, 12(1), 17–23.



- <https://doi.org/10.36456/Waktu.V12i1.817>
- Kurniawan, A. N., Setiawan, Y. A., Wijaya, O. D., & Rohman, M. (2022). *Penerapan Teknologi Filter Untuk Perbaikan Kualitas Air Sungai Deket , Kabupaten Lamongan. 1(4).*
- Kusumawardani, Y., & Astuti, W. (2019). Efektifitas Penambahan Media Geotekstil Pada Saringan Pasir Lambat Terhadap Penyisihan Parameter Kekeruhan, Jumlah Coli Dan Cod. *Jurnal Teknosains*, 8(2), 114. <https://doi.org/10.22146/Teknosains.31917>
- Maksuk, Priyadi, K. A. (2022). *Abdi Dosen. 6(2)*, 398–404.
- Mashadi, A., Surendro, B., Rakhmawati, A., & Amin, M. (2018). Peningkatan Kualitas Ph, Fe Dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali Dengan Metode Filtrasi. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 1(2), 105. <https://doi.org/10.20961/Jrrs.V1i2.20660>
- Novia, A. A., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., & Ammar, M. (2019). *Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi. 6.*
- Partini, P. S. (2018). Tinjauan Kualitas Air Bersih Di Rsup Sanglah Denpasar Tahun 2018. *Kementerian Kesehatan R.I Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar Jurusan Kesehatan Lingkungan Denpasar*, 32. <http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/333/>
- Purwoto, S., Purwanto, T., Studi, P., Lingkungan, T., Studi, P., Akuntansi, E., Ekonomi, F., Studi, P., & Kepelatihan, P. (2015). *Penjernihan Air Sungai Dengan Perlakuan Koagulasi, Filtrasi, Absorpsi, Dan Pertukaran Ion Setyo Purwoto 1) , Teguh Purwanto 2) , Luqmanul Hakim 3)*. 13(Iii), 45–53.
- Putri, I., & Priyono, B. (2022). Analisis Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Gajahmungkur. *Life Science*, 11(1), 89–98.
- Rendi, C., & Liauw, F. (2022). *Mengubah Fenomena Banjir Menjadi Sebuah Pemberian. 4(2)*, 2557–2570. <https://doi.org/10.24912/Stupa.V4i2.22222>
- Sari, N. P., & Susanti. (2021). Kebiasaan Buang Air Besar Sembarangan (Babs) Di Desa Tanjung Peranap, Tebing Tinggi Barat. *Jurnal Kesehatan*, 9(2), 101–106. <https://jurkes.polije.ac.id/index.php/journal/article/view/163/125>
- Setyawan, B. (2024). *Filtrasi Air Genangan Banjir Untuk Penyediaan Air.*
- Sophia Dwiratna, Boy Makclin Pareira, D. R. K. (2018). *Dharmakarya: Jurnal*

*Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat Issn 1410 - 5675. 7(1), 75–79.*

Tampubolon, M. H. (2018). Sumber Air Bersih. *Angewandte Chemie International Edition*, 6–36.

Utari, P., Masrullita, M., Ishak, I., Suryati, S., & Sulhatun, S. (2022). Efektifitas Pengolahan Air Sumur Menggunakan Media Zeolit, Pasir Silika Dan Karbon Aktif Pada Alat Roughing Filter Aliran Horizontal. *Chemical Engineering Journal Storage (Cejs)*, 2(3), 127. <https://doi.org/10.29103/Cejs.V2i3.6023>

## **LAMPIRAN**

## Lampiran 1. Dokumentasi penelitian



Aktivasi media oven suhu 135



Uji porositas media



Media geotekstil



Pembuatan reaktor *pretreatment*



Keranjang filter tinggi 50 cm



Keranjang filter yang siap digunakan



Air tampungan sementara air hujan



Air baku yang akan diolah



Air baku dalam bak penampung



Proses pretreatment



Proses filtrasi



Air olahan





Alat yang digunakan untuk analisa kekeruhan



Hasil analisa kekeruhan air baku



Hasil analisa kekeruhan reaktor 1-A



Hasil analisa kekeruhan reaktor 1-B



Hasil analisa kekeruhan reaktor 2-A



Hasil analisa kekeruhan reaktor 2-B

## Lampiran 2. Baku mutu air *higine* sanitasi

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan

No	Jenis Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Satuan	Metode Pengujian
	Mikrobiologi			
1	<i>Escherichia coli</i>	0	CFU/100ml	SNI/ APHA
2	<i>Total Coliform</i>	0	CFU/100ml	SNI/ APHA
	Fisik			
3	Suhu	Suhu udara ± 3	°C	SNI/APHA
4	<i>Total Dissolve Solid</i>	<300	mg/L	SNI/APHA
5	Kekeruhan	<3	NTU	SNI atau yang setara
6	Warna	10	TCU	SNI/APHA
7	Bau	Tidak berbau	-	APHA
	Kimia			
8	pH	6.5 – 8.5	-	SNI/APHA
9	Nitrat (sebagai NO <sup>3</sup> ) (terlarut)	20	mg/L	SNI/APHA
10	Nitrit (sebagai NO <sup>2</sup> ) (terlarut)	3	mg/L	SNI/APHA
11	Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) (terlarut)	0,01	mg/L	SNI/APHA
12	Besi (Fe) (terlarut)	0.2	mg/L	SNI/APHA
13	Mangan (Mn) (terlarut)	0.1	mg/L	SNI/APHA

## Lampiran 3. Hasil uji laboratorium



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS LINGKUNGAN HIDUP  
UNIT PELAKSANA TEKNIS LABORATORIUM LINGKUNGAN**

Jl. Wisata Menanggal 38 SURABAYA Telp. (031) 8541807 Fax. (031) 8530482

*Sertifikat pengujian ini hanya berlaku untuk jenis dan kode contoh uji yang tertera serta tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya tanpa persetujuan dari laboratorium*

**SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN**

No : 660/C1182270524/111.6/2024

**I. UMUM**

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Kode Contoh Uji               | : C1182270524  |
| 2 Nama Industri                 | : Universitas PGRI Adi Buana Surabaya                          |
| 3 Alamat Industri               | : Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Surabaya |
| 4 Telp / Fax                    | : 089618619618   |
| 5 Jenis Industri/kegiatan Usaha | : Penelitian   |
| 6 Jenis Contoh Uji              | : Air Bersih   |
| 7 Rentang Pengujian             | : 27 Mei 2024 s/d 14 Juni 2024                                 |

**II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Nama / Instansi  | : Universitas PGRI Adi Buana Surabaya                          |
| 2 Alamat   | : Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Surabaya |
| 3 Petugas Pengambil Contoh   | : Viona Yohanita Anggraini                                     |
| 4 Tanggal / Jam diterima Laboratorium                              | : 27 Mei 2024 / 13:57  |
| 5 Lokasi / Titik pengambilan contoh uji                            | : Air Baku A   |
| 6 Metode Pengambilan Contoh Uji                                    | : SNI 8995 : 2021 (AB)   |
| 7 Koordinat  | : S -<br>E -   |
| 8 Pengukuran Lapangan  |  |
| * Debit rata-rata limbah cair selama pemantauan                    | : - M <sup>3</sup> /Hari                                       |
| * Produksi/Penggunaan bahan baku rata-rata selama bulan pemantauan | : - Ton/Hari   |

**III. HASIL PENGUJIAN**

• Fisika

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	MDL	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	Warna	mg/l	10	1	231	SM APHA 24th 2120-B 2022	-

• Biologi

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	MDL	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	Fecal Coliform	CFU/100ml	0	0,00	730000	SM APHA 9223: 2022	-

Catatan : Parameter bercetak

**IV. INTERPRETASI HASIL PENGUJIAN**

Kepala Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Lingkungan  
Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

14 Juni 2024  
Manajer Teknis



**FONI FITRI KARDIANA, ST**  
NIP. 19810806 201001 2 009

**LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR**





**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS LINGKUNGAN HIDUP  
UNIT PELAKSANA TEKNIS LABORATORIUM LINGKUNGAN**

Jl. Wisata Menanggal 38 SURABAYA Telp. (031) 8541807 Fax. (031) 8530482

*Sertifikat pengujian ini hanya berlaku untuk jenis dan kode contoh uji yang tertera serta tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya tanpa persetujuan dari laboratorium*

**SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN**

No : 660/C1186270524/111.6/2024

**I. UMUM**

- 1 Kode Contoh Uji : C1186270524
- 2 Nama Industri : Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
- 3 Alamat Industri : Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Surabaya
- 4 Telp / Fax : 089618619618
- 5 Jenis Industri/kegiatan Usaha : Penelitian
- 6 Jenis Contoh Uji : Air Bersih
- 7 Rentang Pengujian : 27 Mei 2024 s/d 14 Juni 2024

**II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI**

- 1 Nama / Instansi : Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
- 2 Alamat : Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Surabaya
- 3 Petugas Pengambil Coptoh : Viona Yohanita Anggraini
- 4 Tanggal / Jam diterima Laboratorium : 27 Mei 2024 / 14:11
- 5 Lokasi / Titik pengambilan contoh uji : Air hasil filtrasi reaktor 1-A
- 6 Metode Pengambilan Contoh Uji : SNI 8995 : 2021 (AB)
- 7 Koordinat : S -  
E -
- 8 Pengukuran Lapangan
  - \* Debit rata-rata limbah cair selama pemantauan : - M<sup>3</sup>/Hari
  - \* Produksi/Penggunaan bahan baku rata-rata selama bulan pemantauan : - Ton/Hari

**III. HASIL PENGUJIAN**

• Fisika

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU*	MDL	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	Warna	mg/l	10	1	108	SM APHA 24th 2120-B 2022	Melebihi

• Biologi

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU*	MDL	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	Fecal Coliform	CFU/100ml	0	0.00	1360000	SM APHA 9223 : 2022	Melebihi

Catatan : \*) Permenkes No. 2 Tahun 2023

Parameter bercetak miring belum masuk ruang lingkup akreditasi

**IV. INTERPRETASI HASIL PENGUJIAN**

Kepala Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Lingkungan  
Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

14 Juni 2024  
Manajer Teknis



**FONI FITRI KARDIANA, ST**  
NIP. 19810806 201001 2 009

**LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR**



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS LINGKUNGAN HIDUP  
UNIT PELAKSANA TEKNIS LABORATORIUM LINGKUNGAN**

Jl. Wisata Menanggal 38 SURABAYA Telp. (031) 8541807 Fax. (031) 8530482

*Sertifikat pengujian ini hanya berlaku untuk jenis dan kode contoh uji yang tertera serta tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya tanpa persetujuan dari laboratorium*

**SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN**

No : 660/C1183270524/111.6/2024

**I. UMUM**

- 1 Kode Contoh Uji : C1183270524
- 2 Nama Industri : Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
- 3 Alamat Industri : Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Surabaya
- 4 Telp / Fax : 089618619618
- 5 Jenis Industri/kegiatan Usaha : Penelitian
- 6 Jenis Contoh Uji : Air Bersih
- 7 Rentang Pengujian : 27 Mei 2024 s/d 14 Juni 2024

**II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI**

- 1 Nama / Instansi : Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
- 2 Alamat : Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Surabaya
- 3 Petugas Pengambil Contoh : Viona Yohanita Anggraini
- 4 Tanggal / Jam diterima-Laboratorium : 27 Mei 2024 / 14:08
- 5 Lokasi / Titik pengambilan contoh uji : Air hasil filtrasi reaktor I-B
- 6 Metode Pengambilan Contoh Uji : SNI 8995 : 2021 (AB)
- 7 Koordinat : S -  
E -
- 8 Pengukuran Lapangan :  
\* Debit rata-rata limbah cair selama pemantauan : - M<sup>3</sup>/Hari  
\* Produksi/Penggunaan bahan baku rata-rata selama bulan pemantauan : - Ton/Hari

**III. HASIL PENGUJIAN**

• Fisika

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	MDL	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	Warna	mg/l	10	1	62,8	SM APHA 24h 2120-B 2022	-

• Biologi

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	MDL	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	Fecal Coliform	CFU/100ml	0	0,00	620/0	SM APHA 9223 - 2022	-

*Catatan : Parameter bercetak miring belum masuk ruang lingkup akreditasi*

**IV. INTERPRETASI HASIL PENGUJIAN**

Kepala Unit Laboratorium Lingkungan  
Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

14 Juni 2024  
Manajer Teknis



**FONI FITRI KARDIANA, ST**  
NIP. 19810806 201001 2 009

**LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR**



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS LINGKUNGAN HIDUP  
UNIT PELAKSANA TEKNIS LABORATORIUM LINGKUNGAN**

Jl. Wisata Menanggal 38 SURABAYA Telp. (031) 8541807 Fax. (031) 8530482

*Sertifikat pengujian ini hanya berlaku untuk jenis dan kode contoh uji yang tertera serta tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya tanpa persetujuan dari laboratorium*

**SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN**

No : 660/C1187270524/111.6/2024

**I. LUMUM**

- 1 Kode Contoh Uji : C1187270524
- 2 Nama Industri : Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
- 3 Alamat Industri : Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Surabaya
- 4 Telp / Fax : 089618619618
- 5 Jenis Industri/kegiatan Usaha : Penelitian
- 6 Jenis Contoh Uji : Air Bersih
- 7 Rentang Pengujian : 27 Mei 2024 s/d 14 Juni 2024

**II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI**

- 1 Nama / Instansi : Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
- 2 Alamat : Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Surabaya
- 3 Petugas Pengambil Contoh : Viona Yohanita Anggraini
- 4 Tanggal / Jam diterima Laboratorium : 27 Mei 2024 / 14:11
- 5 Lokasi / Titik pengambilan contoh uji : Air hasil filtrasi reaktor 2-A
- 6 Metode Pengambilan Contoh Uji : SNJ 8995 : 2021 (AB)
- 7 Koordinat : S -  
E -
- 8 Pengukuran Lapangan :  
\* Debit rata-rata limbah cair selama pemantauan : M<sup>3</sup>/Hari  
\* Produksi/Penggunaan bahan baku rata-rata selama bulan pemantauan : Ton/Hari

**III. HASIL PENGUJIAN**

• Fisika

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU*)	MDL	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	Warna	mg/l	10	1	108	SM APHA 24th 2120-B 2022	Melebihi

• Biologi

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU*)	MDL	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	Fecal Coliform	CFU/100ml	0	0,00	1200000	SM APHA 9223 : 2022	Melebihi

Catatan : \*) Permenkes No. 2 Tahun 2023

Parameter bercetak miring belum masuk ruang lingkup akreditasi

**IV. INTERPRETASI HASIL PENGUJIAN**

Kepala Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Lingkungan  
Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

14 Juni 2024  
Manajer Teknis



FONI FITRI KARDIANA, ST  
NIP. 19810806 201001 2 009

LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR





PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS LINGKUNGAN HIDUP  
UNIT PELAKSANA TEKNIS LABORATORIUM LINGKUNGAN

Jl. Wisata Menanggal 38 SURABAYA Telp. (031) 8541807 Fax. (031) 8530482

Sertifikat pengujian ini hanya berlaku untuk jenis dan kode contoh uji yang tertera serta tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya tanpa persetujuan dari laboratorium

**SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN**

No : 660/C1189270524/111.6/2024

**I. UMUM**

- 1 Kode Contoh Uji : C1189270524
- 2 Nama Industri : Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
- 3 Alamat Industri : Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Surabaya
- 4 Telp / Fax : 089618619618
- 5 Jenis Industri/kegiatan Usaha : Penelitian
- 6 Jenis Contoh Uji : Air Bersih
- 7 Rentang Pengujian : 27 Mei 2024 s/d 14 Juni 2024

**II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI**

- 1 Nama / Instansi : Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
- 2 Alamat : Jl. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Surabaya
- 3 Petugas Pengambil Contoh : Viona Yohanita Anggraini
- 4 Tanggal / Jam diterima Laboratorium : 27 Mei 2024 / 14:12
- 5 Lokasi / Titik pengambilan contoh uji : Air hasil filtrasi reaktor 2-B
- 6 Metode Pengambilan Contoh Uji : SNI 8995 : 2021 (AB)
- 7 Koordinat : S -  
E -
- 8 Pengukuran Lapangan  
\* Debit rata-rata limbah cair selama pemantauan : - M<sup>3</sup>/Hari  
\* Produksi/Penggunaan bahan baku rata-rata selama bulan pemantauan : - Ton/Hari

**III. HASIL PENGUJIAN**

• Fisika

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU*)	MDL	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	Warna	mg/l	10	1	89.1	SM APHA 24h 2120-B 2022	Melebihi

• Biologi

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU*)	MDL	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	Fecal Coliform	CFU/100ml	0	0.00	66000	SM APHA 9223 : 2022	Melebihi

Catatan : \*) Permenkes No. 2 Tahun 2023

Parameter bercetak miring belum masuk ruang lingkup akreditasi

**IV. INTERPRETASI HASIL PENGUJIAN**

Kepala Laboratorium Lingkungan  
Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

14 Juni 2024  
Manajer Teknis





FONI FITRI KARDIANA, ST  
NIP. 19810806 201001 2 009

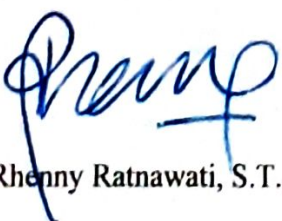
LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR

**BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI**

Form Skripsi-03


Nama	: VIONA YOHANITA ANGGRAINI			
NIM	: 203800009			
Program Studi	: TEKNIK LINGKUNGAN			
Pembimbing	: Drs. PUNGUT, S.T., M.T			
Periode Bimbingan	: Genap Tahun 2024			
Judul Proposal	PENGOLAHAN AIR TAMPUNGAN ALAM SEBAGAI AIR HIGIENE SANITASI DI WILAYAH TERDAMPAK BANJIR MENGGUNAKAN METODE FILTRASI			
<b>KEGIATAN KONSULTASI / BIMBINGAN</b>				
No	Tanggal	Materi pembimbingan	Keterangan	Paraf
1	13 Februari 2024	Bab I	ada	
2	28 Februari 2024	Bab II dan Bab III	Bab II - Rev	
3	6 Maret 2024	Bab III	ada	
4	26 Maret 2024	Pengecekan reaktor	ada	
5	23 April 2024	Running reaktor	ada	
6	14 Juni 2024	Bab IV / data analisa	Rev	
7	21 Juni 2024	Bab IV / pembahasan	ada	
8	4 Juli 2024	Bab V	Rev	
9	11 Juli 2024	Bab V dan daftar pustaka	ada	
<b>Dinyatakan selesai tanggal 11 Juli 2024</b>				

Mengetahui,  
Ketua Program Studi,




(Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., M.T)

Pembimbing,



(Drs. Pungut, S.T., M.T)

Surabaya, 11 Juli 2024  
Mahasiswa,



(Viona Yohanita Anggraini)





# UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

Badan Penyelenggara PPLP PT PGRI Surabaya

Keputusan MENKUMHAM RI NO. AHU-0000485.AH.01.08.Tahun 2019

Kampus Pusat : Jl. Dukuh Menanggal XII Telp. (031) 8281181 Surabaya 60234


<http://www.unipasby.ac.id>

## BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Pada

Hari, tanggal : Rabu, 17 Juli 2024  
Jam : 09.00  
Tempat : Aula lantai 3 Fakultas Teknik.

Telah dilaksanakan Ujian Proposal :

Nama Mahasiswa : Viona Yohanita Anggraini  
NIM : 203800009  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Pengolahan Air Tampung Alam Sebagai Air Higiene  
Sanitasi Di Wilayah Terdampak Banjir Menggunakan Metode  
Filtrasi  
Bidang Keahlian : Air Bersih  
Tanda Tangan : 

Saran-saran perbaikan :

Judul, pembahasan, kata kunci  
.....  
.....  
.....

### Tim Penguji

Nama

(Tanda tangan)

1. IMPAH .....
2. Aulia Nur F .....



\*) Jangka waktu perbaikan Skripsi dua minggu setelah ujian.

Apabila waktu tersebut tidak dipenuhi, maka nilai Ujian Skripsi dianggap batal dan mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan mengulang Ujian lisan



# UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

Badan Penyelenggara PPLP PT PGRI Surabaya

Keputusan MENKUMHAM RI NO. AHU-0000485.AH.01.08.Tahun 2019

Kampus Pusat : Jl. Dukuh Menanggal XII Telp. (031) 8281181 Surabaya 60234

<http://www.unipasby.ac.id>

## BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI


Pada

Hari, tanggal : Rabu, 17 Juli 2024  
Jam : 09.00  
Tempat : Aula lantai 3 Fakultas Teknik

Telah dilaksanakan Ujian Proposal :

Nama Mahasiswa : Viona Yohanita Anggraini  
NIM : 203800009  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Pengolahan Air Tampungan Alam Sebagai Air Higiene  
Sanitasi Di Wilayah Terdampak Banjir Menggunakan Metode  
Filtrasi

Bidang Keahlian : Air Bersih

Tanda Tangan : 

Saran-saran perbaikan :

1. Abstract nya mana ?
2. Tata penulisan. → bsar kecil, miring, penulisan rumus. du.
3. Rumusan masalah → kesimpulan.
4. Tambahkan referensi.
5. Hasil analisis & pembahasan pada analisa hasil TC.
6. Grafik salah ikuti arahan B. melah.
7. tinjauan pustaka.

Tim Penguji

Nama

(Tanda tangan)

1. IMIDAH M

2. Aulia Nur F.



\*) Jangka waktu perbaikan Skripsi dua minggu setelah ujian.

Apabila waktu tersebut tidak dipenuhi, maka nilai Ujian Skripsi dianggap batal dan mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan mengulang Ujian lisan



# UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

Badan Penyelenggara PPLP PT PGRI Surabaya

Keputusan MENKUMHAM RI NO. AHU-0000485.AH.01.08.Tahun 2019

Kampus Pusat : Jl. Dukuh Menanggal XII Telp. (031) 8281181 Surabaya 60234

<http://www.unipasby.ac.id>

## FORM REVISI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Viona Yohanita Anggraini  
NIM : 203800009  
Fakultas / Progdil : Teknik/ Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi : Pengolahan Air Tampung Alam Sementara Air Hujan sebagai Air Higien Sanitasi Di Wilayah Terdampak Banjir Menggunakan Kombinasi Pretreatment Keranjang Filter Dan Teknologi Filtrasi

Ujian Tanggal : 17 Juli 2024

No Bab.	Tanggal	Materi Konsultasi	Keterangan Catatan	Tanda Tangan Penguji
I	22/7 2024	perubahan	HCC	
II	22/7 2024	abstract. tata penulisan	ACL	Amby.
III		Dab 1 2 3 4.		
IV				
V				

Disetujui Dosen Penguji

Pada Tanggal, 22/7 2024

Penguji I,

(Dra. Indah Nurhayati, S.T.M)

Penguji II,

(Dian Majid, S.Si., M.Eng)

- a. Penyelesaian Revisi paling lambat 2 minggu dari pelaksanaan Ujian Skripsi.  
b. Pengetikan, penjilidan, penandatanganan Skripsi dan mengumpulkan Skripsi paling lambat 2 minggu dari revisi.
- Apabila sampai batas waktu tersebut ( point 1, a dan b ) mahasiswa belum menyelesaikan revisi dan tanda tangan, maka Ujian dinyatakan Gugur.
- a. Foto copy Form Revisi diserahkan ke Program Studi.  
b. Skripsi yang sudah direvisi diserahkan ke Fakultas tiga eksemplar untuk dijilid.