



TUGAS AKHIR

**EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR TSS DARI LIMBAH TAHU
DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI BEDA KETEBALAN MEDIA
DENGAN LAMA WAKTU DIDALAM MEDIATOR**

**FILSUFFI MUTTAQIN
NIM. P27833218080**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI SANITASI PROGRAM DIPLOMA III
KAMPUS MAGETAN
TAHUN 2021**



**EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR TSS DARI LIMBAH TAHU
DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI BEDA KETEBALAN MEDIA
DENGAN LAMA WAKTU DIDALAM MEDIATOR**

**FILSUFFI MUTTAQIN
NIM. P27833218080**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI SANITASI PROGRAM DIPLOMA III
KAMPUS MAGETAN
TAHUN 2021**

**EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR TSS DARI LIMBAH TAHU
DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI BEDA KETEBALAN MEDIA
DENGAN LAMA WAKTU DIDALAM MEDIATOR**

TUGAS AKHIR

Untuk memperoleh sebutan Ahli Madya Kesehatan Lingkungan

Program studi Sanitasi Program Diploma III Kampus Magetan

Jurusan Kesehatan Lingkungan

Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya

Oleh:

FILSUFFI MUTTAQIN

NIM. P27833218080

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA

JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

PROGRAM STUDI SANITASI PROGRAM DIPLOMA III

KAMPUS MAGETAN

TAHUN 2021

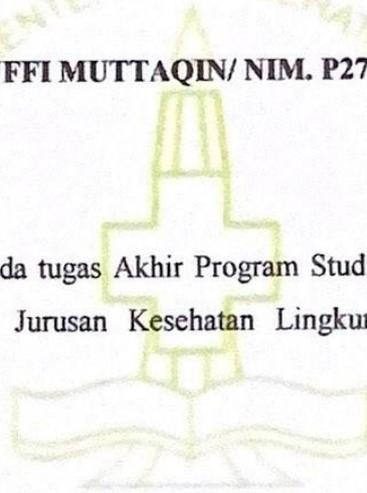
HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan Judul :

**EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR TSS DARI LIMBAH TAHU
DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI BEDA KETEBALAN MEDIA
DENGAN LAMA WAKTU DIDALAM MEDIATOR**

Disusun Oleh : FILSUFFI MUTTAQIN/ NIM. P27833218080

Telah siap diajukan pada tugas Akhir Program Studi Sanitasi Program Diploma
III Kampus Magetan Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan
Kemenkes Surabaya.



Magetan, November 2021

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Hurip Javadi, SKM, MSi
NIP. 19651206 198903 1001**

**Tuhu Pinardi, SST.M.MKes
NIP. 19590612 198503 1007**

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Tugas Akhir dengan Judul :
**EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR TSS DARI LIMBAH TAHU DENGAN
MENGUNAKAN VARIASI BEDA KETEBALAN MEDIA DENGAN LAMA
WAKTU DIDALAM MEDIATOR**

Disusun Oleh : Disusun Oleh : **FILSUFFI MUTTAQIN/ NIM. P27833218080**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir
Program Studi Sanitasi Program D-III Jurusan Kesehatan Lingkungan Kampus
Magetan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya dan diterima untuk memenuhi
syarat guna memperoleh sebutan Ahli Madya Sanitasi.

Pada Tanggal :November2021

Mengesahkan :
**Ketua Program Studi Sanitasi
Program D-III Kampus Magetan**

BENY SUYANTO, S.Pd. M.Si
NIP. 19640120 198503 1 003

Dewan Penguji

- 1. Hurip Jayadi SKM, MSi**
Ketua
- 2. Tuhu Pinaridi, SST, M.MKes**
Anggota
- 3. Mujiyono,SKM, M.Kes**
Anggota

Tanda Tangan Tanggal

.....
.....
.....
.....

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar / sebutan akademik di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak ada karya / pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar acuan.

Apabila ditemukan suatu jiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima akibatnya berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang.

Magetan, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,

Materai Rp 6.000 -

Filsuffi Muttaqin

NIM. P27833218080

BIODATA PENULIS



NAMA : FILSUFFI MUTTAQIN

NIM : P27833218080

JENIS KELAMIN : LAKI - LAKI

TEMPAT LAHIR : MAGETAN

TANGGAL LAHIR : 22 APRIL 1998

AGAMA : ISLAM

STATUS : MAHASISWA

ALAMAT : JL. DIPONEGORO Gg. LAWU, KEL.
SELOSARI, RT/RW 01/01 KEC. MAGETAN,
KAB. MAGETAN

RIWAYAT PENDIDIKAN : 1. TK AISYAH 5 (2006 -2007)

2. SD BULUKERTO 02 (2007 - 2010)

3. SMPN 3 MAGETAN (2010 - 2013)

4. SMAN 2 MAGETAN (2013 - 2016)

ABSTRAK

Kementerian Kesehatan RI
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Program Studi Sanitasi Diploma III
Tugas Akhir, Agustus 2021

Filsuffi Muttaqin

EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR TSS DARI LIMBAH TAHU DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI BEDA KETEBALAN MEDIA DENGAN LAMA WAKTU DIDALAM MEDIATOR

ix + 57 halaman + 7 tabel + 4 gambar + 6 lampiran

Salah satu contoh air limbah pabrik tahu yang menyebabkan kadar TSS tinggi karena dari sisa padatan kedelai yang belum tersaring sempurna karena masih menggunakan teknologi sederhana. Didapatkan dari pengujian sampel air limbah pabrik tahu memiliki kandungan sebagai berikut. Parameter yang digunakan pemeriksaan Kimia TSS dengan metode pemeriksaan menghasilkan 890mg/l, Dengan alat ukur TSS Air Limbah Tahu

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penurunan kadar TSS dari limbah tahu dengan menggunakan variasi beda ketebalan media dengan lama waktu didalam mediator

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan dengan melakukan manipulasi yang bertujuan untuk mengetahui untuk mengetahui yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja oleh peneliti. Total sample dalam penelitian ini sebanyak 52 sampel dengan rincian 3 variasi dan 3 kali perlakuan.

Hasil efektifitas menunjukkan ada perbedaan variasi ketebalan dan waktu terhadap penurunan kadar TSS pada air hujan menggunakan metode filtrasi, variasi ketebalan 1 : 30,60,90 menit, ketebalan 2 : 30,60,90 menit, dan ketebalan 3 : 30,60,90 menit dari 3 variasi yang diuji.

Kesimpulan yang didapat yaitu dapat disimpulkan bahwa variasi beda ketebalan 3 dengan ukuran 5cm kerikil, 15cm karbon aktif, 15cm pasir kuarsa, 5cm busa dengan lama waktu didalam mediator selama 60 menit dengan perhitungan massa tinggal air didalam media 0,0051m³/menit merupakan variasi paling efektif sebagai penurunan kadar TSS untuk memenuhi persyaratan pembuangan limbah cair pada badan air. Saran penelitian perlu dilanjutkan dengan peningkatan variasi waktu dan ukuran media selanjutnya bisa merubah variabel yang digunakan seperti media, volume bak dan perendaman air sehingga memperoleh hasil yang maksimal dalam mendapatkan penurunan kadar TSS pada air limbah pabrik pembuatan tahu

Kata Kunci : Air Limbah Tahu, Filtrasi, TSS
Kepustakaan : 35 bacaan (2007 – 2020)

ABSTARCT

Indonesian Ministry of Health
Health Polytechnic of the Ministry of Health Surabaya
Diploma III Sanitation Study Program
Final Project, Agust 2021

Filsuffi Muttaqin

EFFECTIVENESS OF REDUCING TSS LEVELS FROM TOFU WASTE BY USING DIFFERENT VARIATIONS OF MEDIA THICKNESS WITH LONG TIME IN THE MEDIATOR

viii + 57 pages + 7 tables + 4 pictures + 6 attachments

One example of tofu factory wastewater that causes high TSS levels is because of the remaining soybean solids that have not been completely filtered because they are still using simple technology. Obtained from testing samples of tofu factory wastewater containing the following. The parameters used in the TSS Chemical examination with the inspection method yielded 890mg/l, with the Tofu Wastewater TSS measuring instrument

The purpose of this study was to determine the effectiveness of reducing TSS levels from tofu waste by using different variations in the thickness of the media with the length of time in the mediator

This type of research is experimental, experimental research is research conducted by manipulating which aims to find out to find out what is caused by a treatment given intentionally by the researcher. The total sample in this study was 52 samples with details of 3 variations and 3 treatments.

The results of the effectiveness show that there are differences in thickness and time variations on the decrease in TSS levels in rainwater using the filtration method, variations in thickness 1: 30,60,90 minutes, thickness 2: 30,60,90 and thickness 3 : 30,60,90 minutes.

The conclusion obtained is that it can be concluded that the 3 different thickness variations with a size of 5cm gravel, 15cm activated carbon, 15cm quartz sand, 5cm foam with a length of time in the mediator for 60 minutes with the calculation of the remaining mass of water in the media 0.0051m³/minute is the most effective variation. as a decrease in TSS levels to meet the requirements for liquid waste disposal in water bodies. Suggestions for research need to be continued with increasing variations in time and media size, then changing the variables used such as media, tub volume and water immersion so as to obtain maximum results in obtaining a decrease in TSS levels in tofu factory wastewater.

Keywords : Tofu Wastewater, Filtration, TSS

Library : 35 readings (2007 – 2020)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala rahmat dan petunjuknya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul **“EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR TSS DARI LIMBAH TAHU DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI BEDA KETEBALAN MEDIA DENGAN LAMA WAKTU DIDALAM MEDIATOR”**

Penulisan Tugas Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh ijazah Diploma III Program Studi Sanitasi Program Diploma III Kampus Magetan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, yang merupakan perwujudan dari implementasi dan pengalaman yang diterima selama mengikuti perkuliahan.

Disamping itu tidak lupa penulis sampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu demi kelancaran Proposal Tugas Akhir ini, kepada :

1. Bapak drg. H. Bambang Hadi Sugito, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Penyusunan I Tugas Akhir.
2. Bapak Ferry Kriswandana, SST, MT selaku Ketua Jurusan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Beny Suyanto, SPd, M.Si selaku Ketua Program Studi Sanitasi Program Diploma III Kampus Magetan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Hurip Jayadi, SKM, MSi selaku pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, waktu, dan masukan dalam membuat Tugas Akhir ini.
5. Bapak Tuhu Pinardi, SST, M.MKes selaku Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Mujiyono, SKM. MKes selaku Narasumber yang telah memberikan bimbingan dan masukan hingga terselesaikannya 1 Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca umumnya.

Magetan, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL LUAR	
HALAMAN JUDUL DALAM	
LEMBAR PERSYARATAN GELAR	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN	
ABSTRACT	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi dan Pembatasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
1. Bagi Peneliti	6
2. Bagi Masyarakat.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Hasil Penelitian Terdahulu	7
B. Telaah Pustaka Lain yang Sesuai	10
1. Limbah Cair Industri Tahu	10
2. Air Limbah.	13
3. Karakteristik	17
4. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	19
5. Metode Filtrasi.....	20
6. Parameter Limbah Tahu	26
C. Kerangka Teori.....	27
D. Kerangka Konsep.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian	29
B. Lokasi, Waktu dan Biaya Penelitian.....	29
C. Alur Penelitian	30
D. Populasi dan Sampel	31
1. Populasi Penelitian.....	31
2. Sampel Penelitian	31
E. Variabel dan Definisi Operasional.....	32
1. Variabel Penelitian	32
2. Definisi Operasional	33
F. Desain Alat Percobaan	35

1. Sumber Data	36
2. Jenis Data	36
G. Jalan Penelitian	37
1. Observasi	37
2. Teknik Pengambilan Sempel	37
3. Titik Pengambilan Sempel	41
4. Metode Pengambilan Sempel	41
5. Pemeriksaan Laboratorium.....	41
H. Pengolahan dan Analisis Data	42
1. Pengolahan Data	42
2. Metode Analisis Data	42
BAB IV HASIL PENELITIAN	44
A. Gambaran Umum	44
B. Pengukuran Kandungan TSS	44
C. Pengukuran Kandungan TSS Dalam Limbah Cair Indutri Tahu Sesudah Perlakuan Dengan Variasi Ketebalan Media 15 cm, Krikil 15,10 cm Karbon aktif, 5 cm Pasir Kuarsi, 10 Cm Busa Dengan Waktu 30,60,90 Menit.....	46
D. Pengukuran Kandungan TSS Dalam Limbah Cair Indutri Tahu Sesudah Perlakuan Dengan Variasi Ketebalan Media 15 cm, Krikil 5 ,15 cm Karbon aktif, 10 cm Pasir Kuarsi, 10 Cm Busa Dengan Waktu 30,60,90 Menit.....	47
E. Pengukuran Kandungan TSS Dalam Limbah Cair Indutri Tahu Sesudah Perlakuan Dengan Variasi Ketebalan Media 15 cm, Krikil 5,15 cm Karbon aktif, 15 cm Pasir Kuarsi, 5 Cm Busa Dengan Waktu 30,60,90 Menit.....	48
BAB V PEMBAHASAN	50
A. Pembahasan Parameter TSS Limbah Cair Industri Pembuatan Tahu .50	50
1. Kadar TSS Sebelum Perlakuan.....	50
2. Kadar TSS Sesudah Perlakuan Menggunakan Variasi Beda Ketebalan Media Dengan Lama Waktu Didalam Mediator	51
3. Fungsi Media Filtrasi Yang Digunakan.....	53
BAB VI PENUTUP.....	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Parameter 72 tahun 2013 tentang Kualitas Limbah Tahu.....	26
Tabel III.1	Variasi Ketebalan Media.....	32
Tabel III.2	Definisi Operasional Variabel.....	33
Tabel IV.1	Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Pada Limbah Industri Pembuatan Tahu sebelum dilakukan perlakuan	45
Tabel IV.2	Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Pada Limbah Industri Pembuatan Tahu Sesudah Perlakuan.....	47
Tabel IV.3	Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Pada Limbah Industri Pembuatan Tahu sesudah dilakukan perlakuan	48
Tabel IV.4	Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Pada Limbah Industri Pembuatan Tahu Sesudah Perlakuan.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Proses Pembuatan Tahu.....	12
Gambar II.2	Kerangka Teori.....	27
Gambar II.3	Kerangka Konsep	28
Gambar III.1	Desain Alat Percobaan.....	35
Gambar III.2	Bak Filtrasi.....	38
Gambar III.3	Bak dimensi alat filtrasi.....	39
Gambar III.4	Bak dimensi alat penampung.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Peta Lokasi Penelitian
Lampiran 2	Hasil Pengujian Data Primer
Lampiran 3	Hasil Rekapitulasi Data Replikasi Beda Ketebalan Dan Waktu
Lampiran 4	Kadar Tss
Lampiran 5	Hasil pemeriksaan laboratorium
Lampiran 6	Hasil Dokumentasi Kegiatan

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

DAFTAR SINGKATAN

TSS	: Total Suspended Solid
COD	: Chemical Oxygen Demand
BOD	: BioChemical Oxygen Demand
DO	: Dissolved Oxygen
Pergub	: Peraturan Gubernur
P	: Perlakuan
mg	: mili gram
ml	: mili Liter
L	: liter

DAFTAR SIMBOL

mm	: mili meter
km	: kilo meter
cm	: <i>centimeter</i>
R	: Replikasi
α	: Alfa
ρ	: Rho
Σ	: Sigma
<	: Kurang
%	: Persen
gr	: gram

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tahu merupakan makanan tradisional sebagian besar masyarakat di Indonesia, yang digemari hampir seluruh lapisan masyarakat. Selain mengandung gizi yang baik, pembuatan tahu juga relatif murah dan sederhana. Saat ini, kegiatan industri tahu di Indonesia didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal yang terbatas, sehingga sebagian besar industri tahu tidak memiliki unit pengolahan limbah, dimana limbah cair langsung dibuang ke selokan, sungai atau badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Hal tersebut akan mengakibatkan kadar oksigen dalam air menurun tajam. Limbah industri cair tahu mengandung zat tersuspensi, sehingga mengakibatkan air menjadi kotor atau keruh (Pradana et al., 2018)

Limbah cair industri tahu dihasilkan dari proses pembuatan tahu pada saat perendaman, penggumpalan, dan pengepresan. Pada umumnya, limbah cair industri tahu memiliki karakteristik berupa pH, TSS (Total Suspended Solids), COD (Chemical Oxygen Demand), BOD (Biochemical Oxygen Demand), amoniak, minyak dan lemak, nitrit, dan nitrat yang tinggi dan masih melebihi baku mutu limbah cair yang ditetapkan. Secara fisik, limbah cair industri tahu berupa cairan kental berwarna putih keruh karena tingginya kandungan padatan tersuspensi dan berbau tengik karena tingginya kandungan zat organik (Kasman et al., 2018) Kandungan yang dihasilkan limbah cair industri tahu tanpa adanya pengolahan akan menyebabkan penurunan kualitas badan air dan menyebabkan rusaknya ekosistem akuatik.

Dengan banyaknya industri tahu yang bertumbuh di Indonesia, tentu saja menimbulkan berbagai macam permasalahan. Salah satu masalah yang dihadapi dalam industri tahu adalah terkait dengan permasalahan limbah. Salah satu limbah utama dalam pengembangan industri tahu adalah limbah cair hasil produksi tahu yang bersifat polutif. (Lingkungan et al., 2018)

Salah satunya adalah TSS, TSS merupakan singkatan dari Total Suspended Solid atau padatan tersuspensi total yang tinggi dapat

menyebabkan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air. Tingginya konsentrasi TSS akan menurunkan nilai konsentrasi oksigen terlarut, sehingga dapat mengakibatkan tingginya konsentrasi BOD (Biochemical Oxygen Demand) di perairan (Melinda et al., 2019). Oksigen terlarut dalam air sangat penting untuk kelangsungan kehidupan organisme air. Oksigen terlarut juga penting digunakan untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan organik dan anorganik pada proses aerobik dalam air. Sumber utama oksigen dalam perairan berasal dari udara melalui proses difusi dan hasil fotosintesis organisme di perairan tersebut. Dalam kondisi aerobik, oksigen berperan dalam mengoksidasi bahan organik dan anorganik dengan hasil akhir berupa nutrient yang dapat meningkatkan kesuburan perairan.(Ningrum, 2018).

Di sebuah industri rumahan atau sering dikenal *home industri* pabrik tahu yang bertempat di Jl. Raya panekan – jabung RT 2 / RW 1 Kec. Panekan Kab. Magetan milik Bp. Prpto (39tahun) yang sudah dikelola sejak lama dan industri ini turun menurun sejak tahun 1982 hingga sekarang. Pabrik tahu milik Bp. Prpto ini masih beroperasi dan setiap harinya membutuhkan 60kg kacang kedelai dan mampu menghasilkan 10 wadah ember penuh berukuran 15liter per harinya, yang tentunya menghasilkan limbah cukup banyak. Di pabrik tahu milik Bp. Prpto ini setiap limbah hanya di masukkan wadah penampung air tanpa ada nya IPAL dan langsung dibuang ke badan air, hal tersebut membuat air limbah pembuatan tahu dapat merusak lingkungan karena kurang ada nya proses pengolahan limbah. Kandungan yang paling umum ditemukan adalah TSS (*Total Suspended Solid*) yang apabila kandungan tersebut melebihi baku mutu dan dibuang langsung ke badan air akan sangat berbahaya dan mengganggu kehidupan organisme dalam air.

Limbah cair merupakan masalah utama dalam pengendalian lingkungan. Selain itu, limbah ini juga akan menimbulkan masalah bagi lingkungan jika tidak ditangani sebaik-baiknya. Pembuangan limbah ke lingkungan tanpa melalui proses penanganan yang baik akan mengancam kelestarian ekosistem yang berada disekitarnya(Lingkungan et al., 2018).

Salah satu alternatif untuk mengatasi limbah cair tersebut adalah dengan cara membuat instalasi pengolahan air limbah dengan metode Aerasi - Filtrasi. Metode ini merupakan pengembangan teknik pengolahan limbah cair yang sudah ada.(Fatimah et al., 2016).

Pengolahan limbah tahu dapat dilakukan dengan berbagai macam metode pengolahan air limbah baik secara fisik, kimia, dan biologi. Salah satu metode secara fisik dapat dilakukan dengan proses filtrasi, sementara untuk metode secara biologi dapat dilakukan dengan proses aerasi. Proses filtrasi merupakan proses penyarigan partikel secara fisik, kimia, dan biologi menggunakan media arang aktif. Arang aktif merupakan suatu padatan yang mengandung 85-95% karbon.(Kesehatan, 2019)

Menurut (Ii, 2017) Aerasi merupakan proses pengolahan air dengan cara mengontakkan ke udara. Pada prinsipnya dapat dibedakan menjadi proses absorpsi (penyerapan gas) dan desorpsi (pelepasan gas). Fungsi dari aerasi adalah penambahan jumlah Oksigen, penurunan jumlah karbondioksida, menghilangkan Hydrogen Sulfide (H₂S), Metana (CH₄) dan berbagai senyawa organik yang bersifat volatile (menguap) yang berkaitan dengan rasa dan bau. Proses aerasi memiliki kelebihan yaitu biaya operasi dan perawatan yang murah serta memiliki efisiensi pengolahan zat organik menambahkan oksigen ke dalam limbah cair tersebut. Penambahan oksigen adalah salah satu usaha dari pengambilan zat pencemar tersebut, sehingga konsentrasi zat pencemar akan berkurang atau bahkan dapat dihilangkan sama sekali.(Lingkungan et al., 2018)

Didalam jurnal Penelitian(Kesehatan, 2019) Proses filtrasi merupakan proses penyarigan partikel secara fisik, kimia, dan biologi menggunakan media arang aktif. Arang aktif merupakan suatu padatan yang mengandung 85-95% karbon. Dan, Menurut(Ii, 2017) Filtrasi adalah proses penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi (yang diukur dengan kekeruhan) dari air melalui media berpori. Zat padat tersuspensi dihilangkan pada waktu air melalui suatu lapisan materi berbentuk butiran yang dinamakan media filter. Filter yang digunakan dalam proses filtrasi biasanya dianggap sebagai

saringan yang menangkap atau menahan zat padat tersuspensi diantara media filter. Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu metode pengelolaan limbah yang murah, mudah, efektif, dan sederhana sebelum air limbah dibuang ke badan air. (R. Oktaviani 2014).

Dari penelitian(Dewi & Buchori, 2016) dalam jurnal yang berjudul **“PENURUNAN COD, TSS PADA PENYARINGAN AIR LIMBAH TAHU MENGGUNAKAN MEDIA KOMBINASI PASIR KUARSA, KARBON AKTIF, SEKAM PADI DAN ZEOLIT”**dari peneliti menggunakan beda ketebalan media sekam padi 7 cm, karbon aktif 9 cm, zeolit 5 cm dan pasir kuarsa 7 cm. Hal ini dapat terlihat dari kandungan zat pencemar yang dapat diturunkan oleh ketiga saringan di atas, saringan Tipe 3 merupakan saringan yang memiliki efektivitas terbaik dibandingkan dengan saringan lainnya.

Saringan Tipe 3 membuktikan bahwa penggunaan karbon aktif sangat baik untuk menyaring air limbah tahu. Dengan ukuran karbon aktif yang semakin tebal semakin meningkatkan daya serap karbon aktif terhadap zat – zat berbahaya yang terkandung dalam limbah cair tahu. Ditambah dengan kombinasi zeolit dan pasir kuarsa yang memang sudah sejak lama terbukti menjadi media penyaring dan adsorben yang baik. Penggunaan sekam padi membuktikan bahwa sekam padi ternyata cukup baik jika digunakan sebagai media penyaring air.

Berdasarkan fakta – fakta di atas maka penelitian mencoba menggunakan rekayasa filtrasi sebagai salah satu alternative menurunkan kadar TSS pada limbah tahu milik Bp. Prpto Kecamatan Panekan, Kabupaten Magetan.

Dari penulisan latar belakang diatas maka penulis membuat penelitian Tugas Akhir dengan judul **“EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR TSS DARI LIMBAH TAHU DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI BEDA KETEBALAN MEDIA DENGAN LAMA WAKTU DIDALAM MEDIATOR”**

B. Identifikasi dan Pembatasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Kandungan TSS pada limbah pabrik pembuatan tahu diatas baku mutu yang diatur dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 52 Tahun 2014 yaitu TSS sebesar 100mg/l. Hal ini disebabkan oleh beberapa factor lain :

- a. Tingginya konsentrasi TSS pada limbah pembuatan tahu di pabrik milik Bp. Prpto
- b. Tidak adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) ditempat pembuatan tahu milik Bp. Prpto
- c. Rusaknya lingkungan akibat pencemaran dari hasil limbah pabrik pembuatan tahu

2. Pembatasan Masalah

Supaya permasalahan tidak terlalu luas, Karena Keterbatasan tenaga, waktu dan biaya penelitian ini dibatasi sebagai berikut: “EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR TSS DARI LIMBAH TAHU DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI BEDA KETEBALAN MEDIA DENGAN LAMA WAKTU DIDALAM MEDIATOR”

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut: “Apakah metode variasi beda ketebalan media dan lama waktu didalam mediator dapat menurunkan kadar TSS pada limbah cair industri tahu? “

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui penurunan kandungan TSS dalam limbah cair industri tahu dengan menggunakan metode variasi beda ketebalan media dengan lama waktu didalam mediator.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengukur kandungan TSS dalam limbah cair industri tahu sebelum perlakuan
- b. Mengukur kandungan TSS dalam limbah cair industri tahu sesudah perlakuan dengan variasi ketebalan media 1
- c. Mengukur kandungan TSS dalam limbah cair industri tahu sesudah perlakuan dengan variasi ketebalan media 2
- d. Mengukur kandungan TSS dalam limbah cair industri tahu sesudah perlakuan dengan variasi ketebalan media 3
- e. Mengukur efektivitas ketebalan media dengan lama waktu didalam mediator terhadap penurunan kandungan TSS dalam limbah industri tahu

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

- a. Menambahkan wawasan tentang pengolahan limbah cair
- b. Mengetahui cara alternative pengolahan limbah cair

2. Bagi Masyarakat

- a. Diharapkan dapat memberikan informasi tentang alternatif pengolahan limbah cair.
- b. Memberikan rekomendasi alternatif kepada masyarakat tentang pengolahan limbah secara sederhana dan efektif.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

- a. Dapat digunakan sebagai referensi dasar bagi peneliti lain.
- b. Dapat digunakan sebagai pertimbangan di waktu mendatang.

BAB II

TINJUAN PUSAKA

A. Penelitian Terdahulu

1. Pada penelitian yang dilakukan oleh Roi Reswan Ridhatul Akbar (2014) pada naskah publikasi Kesehatan Masyarakat dengan judul “Keefektifan Variasi Waktu Tinggal Pada Proses Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar besi (Fe) air sumur di Perum Griya Fajar Gentan Baki Sukoharjo” Kadar Fe yang melebihi standar baku mutu air dapat menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan. Kadar Fe di Perum Griya Fajar Gentan sudah melebihi standar yaitu 2,18 mg/l. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan berbagai variasi waktu tinggal pada proses filtrasi dengan menggunakan media filter zeolit, arang aktif dan pasir silika dalam menurunkan kadar Fe. Metode penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan penelitian pretest-posttest with control group. Populasi dalam penelitian ini adalah air seluruh sumur gali di Perum Griya Fajar Gentan. Teknik pengambilan sampel dengan purposive sampling. Jumlah sampel yang digunakan yaitu 60 liter air sumur gali, setiap perlakuan membutuhkan 5 liter air dengan 3 kali pengulangan. Uji statistik menggunakan uji anova satu jalur. Hasil uji statistik menunjukkan ada perbedaan berbagai variasi waktu tinggal pada proses filtrasi dalam menurunkan kadar Fe. Hasil penelitian menunjukkan pada kontrol kadar Fe sebesar 2,11 mg/l, sesudah perlakuan, dengan waktu tinggal 3 menit kadar Fe sebesar 0,26 mg/l, 4 menit kadar Fe sebesar 0,15 mg/l dan 5 menit kadar Fe sebesar 0,08 mg/l. Kadar Fe sesudah perlakuan sudah di bawah standar baku mutu. Variasi waktu tinggal yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fe pada proses filtrasi dengan menggunakan media filter zeolit, arang aktif dan pasir silika adalah waktu tinggal 5 menit dengan efektivitas sebesar 96,17%

2. Pada penelitian yang dilakukan oleh Endah Sumiyaningsih*, Tuntas Bagyono**, F. X. Amanto Rahardjo** (2013) pada jurnal Kesehatan Lingkungan dengan judul "Pengaruh Variasi Ketebalan Media Filtrasi Pasir Kuarsa Dan Breksi Batu Apung Terhadap Penurunan Kadar Fe Dan Kekeruhan Air Sumur Gali" pada penelitian ini dilakukan Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh ketebalan media filtrasi tersebut dalam menurunkan kadar Fe dan kekeruhan, dengan melakukan penelitian eksperimen yang memakai pendekatan *pre-test post-test with control group design*.

Data hasil enam kali replikasi dari tiga kelompok perlakuan dan kelompok kontrol menunjukkan bahwa: Filter A (pasir kuarsa ketebalan 20 cm dan breksi batu apung ketebalan 60 cm) mampu menurunkan kadar Fe dan kekeruhan masing-masing sebesar 83,35 % dan 88,99 %; Filter B (pasir kuarsa 30 cm dan breksi batu apung 50 cm), mampu menurunkan 85,52 % kadar Fe dan 89,81 % kekeruhan; dan Filter C (pasir kuarsa dan breksi batu apung masing-masing setebal 40 cm), mampu menurunkan kadar Fe sebesar 77,14 % dan kekeruhan sebesar 73,18 %. Pada kelompok kontrol, kadar Fe dan kekeruhan juga turun, masing-masing sebanyak 76,14 % dan 73,18 %. Setelah dianalisis lebih lanjut dengan uji one way anova, disimpulkan bahwa variasi ketebalan media filtrasi yang digunakan, berpengaruh terhadap penurunan kadar Fe ($p = 0,038$) dan kekeruhan ($p = 0,045$) yang terjadi. Hasil uji lanjutan dengan LSD menunjukkan bahwa Filter B adalah yang paling tinggi kemampuan penurunannya.

3. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yusriani Sapta Dewi dan Yanti Buchori (2016) pada jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia dengan judul "penurunan cod, tss pada penyaringan air limbah tahu menggunakan media kombinasi pasir kuarsa, karbon aktif, sekam padi dan zeolit" pada Penelitian ini mempunyai tujuan mengetahui efektivitas metoda filtrasi dengan kombinasi media dalam menurunkan

kadar COD dan TSS dalam air limbah tahu. Metode penelitian yang dilakukan adalah deskriptif kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa saringan dengan menggunakan campuran media sekam padi, karbon aktif, zeolit dan pasir kuarsa mempunyai efektivitas dalam menurunkan kandungan zat – zat pencemar dalam air limbah industri tahu. Perubahan volume karbon aktif dan zeolit berpengaruh terhadap kualitas air hasil penyaringan. Kombinasi ketebalan material desain bangunan pengolahan air limbah adalah pada saringan Tipe 3 yang mempunyai komposisi ketebalan media pada model sebagai berikut : Sekam padi 7 cm, karbon aktif 9 cm, zeolit 5 cm dan pasir kuarsa 7 cm. Kombinasi pada saringan Tipe 3 mempunyai rata – rata penurunan kadar parameter pencemar pada air hasil penyaringan paling baik.

B. Telaah pusaka lain yang sesuai

1. Limbah cair industri tahu

a. Pengertian

Limbah tahu berasal dari buangan atau sisa pengolahan kedelai menjadi tahu yang terbuang karena tidak terbentuk dengan baik menjadi tahu sehingga tidak dapat dikonsumsi. Limbah tahu terdiri atas dua jenis yaitu limbah cair dan limbah padat. Limbah cair merupakan bagian terbesar dan berpotensi mencemari lingkungan. Limbah ini terjadi karena adanya sisa air tahu yang tidak menggumpal, potongan tahu yang hancur karena proses penggumpalan yang tidak sempurna serta cairan keruh kekuningan yang dapat menimbulkan bau tidak sedap bila dibiarkan (Nohong, 2010).

Limbah tahu merupakan hasil sisa dari proses pengolahan industri tahu yang berbentuk cair dan padat. Limbah padat berasal dari proses penyaringan dan penggumpalan, sedangkan limbah cair berasal dari proses pencucian, perebusan, pengepresan, dan pencetakan. Menurut Supriyatno (2000), pengertian air limbah adalah air yang telah digunakan manusia dalam berbagai bentuk aktivitas. Air limbah tersebut berasal dari aktivitas rumah tangga, perkantoran, pertokoan, fasilitas umum, industri maupun dari tempat-tempat lain. Atau, air limbah adalah air bekas yang tidak terpakai yang dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia (Ningsih, 2020).

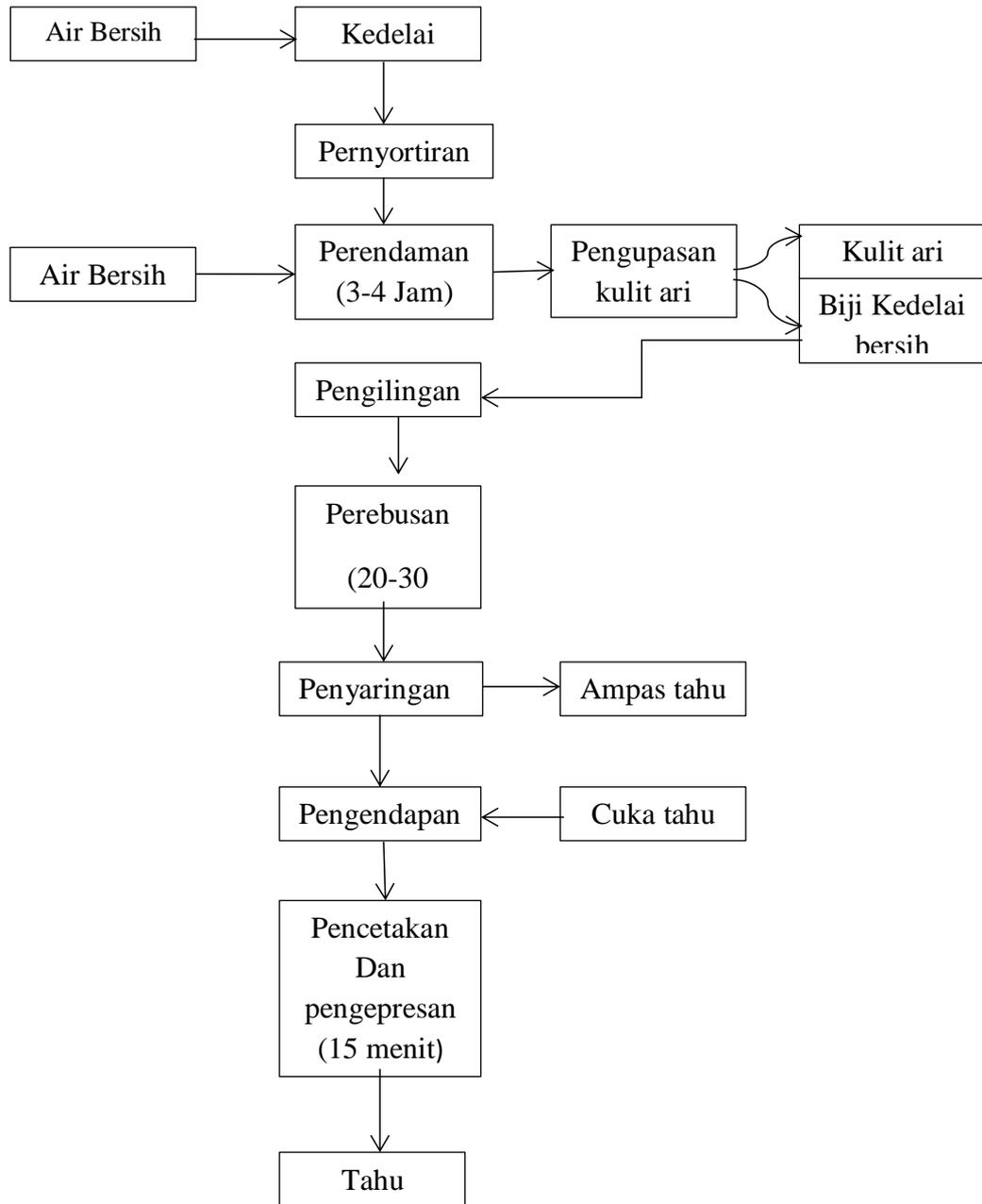
Pencemaran lingkungan disebabkan oleh volume limbah yang besar dan pembuangan langsung ke lingkungan tanpa pengolahan yang memadai. Tingkat kesadaran pengusaha dan kemampuan finansial menjadi kendala di dalam penanganan limbah industri tahu. Produksi bersih (cleaner production) menjadi strategi yang potensial diterapkan pada industri tahu

karena ada peran aktif pelaku industri, nilai tambah langsung, dan pengurangan resiko lingkungan.(Djayanti, n.d.)

b. Proses pembuatan tahu

Secara umum proses produksi tahu hampir sama, yaitu sortasi / pemilihan, perendaman, pencucian, penggilingan dan pengenceran, perebusan, penyaringan, penggumpalan, pencetakan, pengirisan, pengemasan. Pada tahapan proses penggumpalan, para pengrajin tahu dapat berbeda-beda, hal ini dapat mempengaruhi cita rasa maupun tekstur tahu yang dihasilkan. Proses Pembuatan tahu diperoleh dari hasil ekstraksi kedelai dan penggumpalan protein dengan menggunakan asam atau penggumpalan protein dengan menggunakan asam atau penggumpalan lainnya (Kementrian Lingkungan Hidup, 2006)

Proses produksi tahu pada umumnya terdiri dari pemilihan kedelai, penimbangan kedelai, perendaman, pencucian, penggilingan, ekstraksi, penyaringan, pemasakan, penggumpalan, pemisahan whey, pembungkusan, pengepresan, pemasakan, dan pengemasan. Pada proses pembuatan tahu Suharno ini memiliki perbedaan dari pembuatan tahu di Industri tahu lain, yaitu terdapat penambahan garam dan bawang putih untuk menambah sedap produk tahu. Bahan baku berupa kedelai dan proses-proses tersebut menggunakan banyak air. Keluaran proses produksi selain tahu, juga dihasilkan limbah cair dan limbah padat yang berupa ampas tahu.(Djayanti, n.d.) Berikut adalah Urutan proses produksi tahu :



Gambar II.1 Proses pembuatan tahu

2. Air limbah

a. Pengertian air limbah

Ada beberapa pengertian mengenai air limbah, adapun pengertian tersebut antara lain:

- 1). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 pasal 1 ayat 14 adalah Air limbah adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair.
- 2). Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : kep 51/MENLH/10/1995 pasal 1 ayat 4 adalah Limbah cair adalah limbah dalam wujud cair yang dihasilkan oleh kegiatan industri yang dibuang ke lingkungan dan diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan.
- 3). Menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 pasal 1 ayat 13 adalah Air limbah adalah sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair yang dibuang ke lingkungan yang dapat menurunkan kualitas lingkungan
- 4). Menurut (Oliver, 2019) Air limbah (*waste water*) adalah kotoran dari masyarakat dan rumah tangga dan juga yang berasal dari industri, air tanah, air permukaan serta buangan lainnya. Dengan demikian air buangan ini merupakan hal yang bersifat kotoran umum. Air limbah atau air buangan adalah sisa air yang dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya dan pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup. Batasan lain mengatakan bahwa air limbah adalah kombinasi dari cairan dan sampah cair yang berasal dari daerah pemukiman, perdagangan, perkantoran, dan industri, bersama-sama dengan air tanah, air permukaan dan air hujan yang mungkin ada.

b. Sumber air limbah

Air limbah ini berasal dari berbagai sumber, secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi :

a. Air limbah yang bersumber dari rumah tangga (*domestic wastes water*) Air limbah ini berasal dari kegiatan perumahan / pemukiman penduduk, perkantoran, perdagangan dan pelayanan jasa. Karakteristik limbah cair dari ke empat kegiatan itu (*domestic wastes water*) secara umum mempunyai kesamaan, pada umumnya terdiri dari ekskreta (tinja dan air seni), air bekas cucian dapur dan kamar mandi dan pada umumnya terdiri dari bahan-bahan organik.

b. Air limbah industri (*Industrial wastes water*) Air limbah ini berasal dari berbagai jenis industri akibat proses industri. Jumlah aliran air limbah yang berasal dari industri sangat bervariasi tergantung dari jenis dan besar kecilnya industri, pengawasan pada proses industri, derajat penggunaan air, derajat pengolahan air limbah yang ada. Zat- zat yang terkandung didalamnya sangat bervariasi sesuai dengan bahan baku yang dipakai oleh masing-masing industri, antara lain nitrogen, sulfide, amoniak, lemak, garam-garam, zat pewarna, mineral, logam berat dan sebagainya.

C. Air limbah kota praja (*Municipal wastes water*) Air limbah ini berasal dari limbah domestic, limbah industri, rembesan dan luapan, serta aliran terusan (*intercepted flow*) dari system saluran gabungan. Pada umumnya zat-zat yang terkandung dalam jenis air limbah ini sama dengan air limbah rumah tangga.

c. Dampak air limbah

Beberapa dampak/ gangguan yang disebabkan oleh air limbah, antara lain:

a. Gangguan terhadap kesehatan

Air limbah sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia mengingat bahwa banyak penyakit yang dapat ditularkan melalui air limbah. Air limbah ini ada yang hanya berfungsi sebagai media pembawa saja seperti penyakit kolera, radang usus, hepatitis infektiosa, serta skhistosomiasis. Selain sebagaipembawa penyakit didalam air limbah itu sendiri banyak terdapat bakteri pathogen penyebab penyakit seperti :

- 1) Virus (menyebabkan penyakit polio myelitis dan hepatitis)
- 2) Vibrio Kolera (menyebabkan penyakit kolera asiatika)
- 3) Salmonella Typhosa a dan Salmonella Typhosa b (merupakan penyebab typhus abdominalis dan para typhus)
- 4) Salmonella Spp (menyebabkan keracunan makanan)
- 5) Shigella Spp (penyebab disentri bacsillair) dan sebagainya..

b. Gangguan terhadap Kehidupan Biotik

Dengan banyaknya zat pencemar yang ada didalam air limbah, maka akan menyebabkan menurunnya kadar oksigen yang terlarut didalam air limbah. Dengan demikian akan menyebabkan kehidupan didalam air yang membutuhkan oksigen akan terganggu, dalam hal ini akan mengurangi perkembangannya. Selain kematian kehidupan didalam air disebabkan karena kurangnya oksigen didalam air dapat juga disebabkan karena adanya zat beracun yang berada didalam air limbah tersebut. Selain matinya aikan dan bakteri-bakteri didalam air juga dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman atau tumbuhan air. Sebagai akibat matinya bakteri-bakteri, maka proses penjernihan sendiri yang seharusnya bisa terjadi

pada air limbah menjadi terhambat. Sebagai akibat selanjutnya adalah air limbah akan sulit untuk diuraikan

c. Gangguan Terhadap Keindahan

Dengan semakin banyaknya zat organik yang dibuang oleh perusahaan yang memproduksi bahan organik, maka setiap hari akan dihasilkan air limbah yang berupa bahan-bahan organik dalam jumlah yang sangat besar. Ampas yang berasal dari pabrik ini perlu dilakukan pengendapan terlebih dahulu sebelum dibuang ke saluran air limbah, akan tetapi memerlukan waktu yang sangat lama. Selama waktu tersebut maka air limbah mengalami proses pembusukan dari zat organik yang ada didalamnya. Sebagai akibat selanjutnya adalah timbulnya bau hasil penguraian dari zat organik yang sangat menusuk hidung. Disamping bau yang ditimbulkan, maka dengan menumpuknya ampas akan memerlukan tempat yang banyak dan mengganggu keindahan tempat disekitarnya.

Pembuangan yang sama akan dihasilkan juga oleh perusahaan yang menghasilkan minyak dan lemak, selain menimbulkan bau juga menyebabkan tempat disekitarnya menjadi licin. Selain bau dan tumpukan ampas yang mengganggu, maka warna air limbah yang kotor akan menimbulkan gangguan pemandangan yang tidak kalah besarnya. Keadaan yang demikian akan lebih parah lagi, apabila pengotoran ini dapat mencapainya daerah pantai di mana daerah tersebut merupakan daerah rekreasi bagi masyarakat sekitarnya.

3. Karakteristik

Secara umum karakteristik air buangan dapat digolongkan atas sifat fisika, kimia, dan biologi. Akan tetapi, air buangan industri biasanya hanya terdiri dari karakteristik fisika dan kimia. Parameter yang digunakan untuk menunjukkan karakter air buangan industri tahu adalah (Kaswinarni, 2007) :

1. Parameter fisika, seperti kekeruhan, suhu, zat padat, bau dan lain-lain.
2. Parameter kimia, dibedakan atas kimia organik dan kimia anorganik. Kandungan organik (BOD, COD, TOC) oksigen terlarut (DO), minyak atau lemak, nitrogen total, dan lain-lain. Sedangkan kimia anorganik meliputi: pH, Pb, Ca, Fe, Cu, Na, sulfur, dan lain-lain. Beberapa karakteristik limbah cair industri tahu yang penting antara lain:

- 1). Temperatur

Limbah cair tahu mempunyai temperatur lebih tinggi dari temperatur normal dibadan air. Hal tersebut karena dalam proses pembuatan tahu selalu pada temperatur panas baik pada proses penggumpalan atau pada saat proses menyaring dengan suhu 60-800C. Pencucian dengan air dingin tidak mampu menurunkan suhu limbah tersebut. Limbah panas yang dikeluarkan adalah sisa air susu tahu yang tidak tergumpal menjadi tahu, yang biasanya berwarna kuning muda.

- 2). Warna

Warna air limbah buangan transparan sampai kuning muda dan disertai adanya suspensi warna putih. Zat terlarut dan tersuspensi yang mengalami penguraian hayati maupun kimia akan berubah warna. Hal ini merupakan proses yang sangat merugikan, karena adanya proses dimana kadar oksigen didalam air limbah buangan menjadi nol maka air limbah buangan berubah menjadi warna hitam dan busuk.

3). Bau

Bau sungai atau saluran menyengat apabila disalurkan sudah berubah anaerob. Bau tersebut adalah terpecahnya penyusun dari protein dan karbohidrat, sehingga menimbulkan bau busuk dari gas H₂S.

4). Kekeruhan

Kekeruhan disebabkan karena padatan terlarut dan tersuspensi dalam air pabrik tahu sehingga air menjadi keruh. Zat yang menyebabkan air keruh adalah zat organik terlarut yang sudah terpecah sehingga air limbah berubah seperti emulsi keruh.

5). Kebutuhan Oksigen Bio Kimia (KOB) atau Bio Chemical Oxygen Demand (BOD)

Padatan yang terdapat dalam air buangan terdiri dari zat organik dan anorganik. Zat organik seperti protein, karbohidrat, lemak dan minyak. Protein dan karbohidrat lebih mudah terpecah secara proses hayati menghasilkan amoniak, sulfida dan asam-asam lainnya. Untuk lemak lebih stabil terhadap kerusakan hayati, namun apabila ada asam mineral dapat mengurangi asam lemak menjadi glycerol. Pada limbah tahu adanya minyak ditandai dengan banyaknya zat-zat terapung berbentuk skum. Untuk mengetahui besarnya jumlah zat organik yang terlarut dalam limbah dapat diketahui dengan melihatnya besarnya angka BOD

6). Kebutuhan Oksigen Kimia atau Chemical Oxygen Demand)

Parameter ini didalam air limbah buangan menunjukkan zat organik, terutama zat organik non biodegradasi selain itu zat dapat di oksidasi oleh bahan kimia K₂ Cr₂ O₇ dalam asam, misalnya SO₃, NO₂ kadar tinggi dan zat-zat reduktor lainnya. Besarnya angka COD biasanya lebih besar dari BOD.

7). pH

pH dalam air limbah sangat dipengaruhi oleh kegiatan mikroba dalam pemecahan bahan organik. Air limbah cenderung asam, dan pada keadaan asam ini terlepas zat-zat yang muda menjadi gas.

4. TSS (*Total Suspended Solid*)

a. Definisi

Total padatan tersuspensi adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter $> 1 \mu\text{m}$) yang tertahan pada saringan Millipore dengan diameter pori $0,45\mu\text{m}$. TSS terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik, yang terutama disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawah ke badan air (Effendi, 2003). Total Suspended Solid yang tinggi menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air, sehingga akan mengganggu proses fotosintesis menyebabkan turunnya oksigen terlarut yang dilepas kedalam air oleh tanaman. Total Suspended Solid yang tinggi juga menyebabkan penurunan kejernihan air (Alerts, 1987).

Zat padat tersuspensi dapat diklasifikasikan antara lain zat padat terapung yang selalu bersifat organik dan zat padat terendap yang dapat bersifat organik dan inorganik. Zat padat terendap adalah zat padat dalam suspensi yang dalam keadaan tenang dapat mengendap setelah waktu tertentu karena pengaruh gaya beratnya (Christian, 1980).

b. Dampak *Total Suspended Solid* (TSS)

Dampak TSS terhadap kualitas air dapat menyebabkan penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan dan bahaya bagi semua makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air. TSS menyebabkan kekeruhan dan mengurangi cahaya yang dapat masuk ke dalam air. Oleh karenanya, manfaat air dapat berkurang, dan organisme yang butuh cahaya akan mati. Kematian organisme ini akan mengganggu ekosistem akuatik. Apabila jumlah materi tersuspensi ini akan mengendap, maka pembentukan lumpur dapat sangat mengganggu aliran dalam saluran, pendangkalan cepat terjadi, artinya pengaruhnya terhadap kesehatan pun menjadi tidak langsung (Publikasi, 2015)

5. Metode Filtrasi

a. Pengertian filtrasi

Filtrasi adalah proses penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi dari air melalui media berpori. Filtrasi dapat juga diartikan sebagai proses pemisahan liquid-liquid dengan cara melewatkan liquid melalui media berpori atau bahan-bahan berpori untuk menyisihkan atau menghilangkan sebanyak-banyaknya butiran-butiran halus zat padat tersuspensi dari liquid. Filtrasi adalah suatu operasi pemisahan campuran antara padatan dan cairan dengan melewatkan umpan (padatan + cairan) melalui medium penyaring.

Proses filtrasi banyak dilakukan di industri, misalnya pada pemurnian air minum, pemisahan kristal-kristal garam dari cairan induknya, pabrik kertas dan lain-lain. Untuk semua proses filtrasi, umpan mengalir disebabkan adanya tenaga dorong berupa beda tekanan, sebagai contoh adalah akibat gravitasi atau tenaga putar. Secara umum filtrasi dilakukan bila

jumlah padatan dalam suspensi relatif lebih kecil dibandingkan zat cairnya (Li & Pustaka, 2016)

b. Prinsip kerja filtrasi

Filtrasi dengan aliran vertikal dilakukan dengan membagi limbah ke beberapa filter-bed (2 atau 3 unit) secara bergantian. Pembagian limbah secara bergantian tersebut dilakukan dengan pengaturan klep (dosing) dan untuk itu perlu dilakukan oleh operator. Karena perlu dilakukan pembagian secara bergantian tersebut, pengoperasian sistem ini rumit hingga tidak praktis. Filtrasi dengan aliran horizontal dilakukan dengan mengalirkan limbah melewati media

filter secara horizontal. Cara ini sederhana dan praktis tidak membutuhkan perawatan, khususnya bila di desain dan dibangun dengan baik. Filtrasi dengan aliran vertikal dan horizontal mempunyai prinsip kerja yang berbeda. Filtrasi horizontal secara permanen terendam oleh air limbah dan proses yang terjadi adalah sebagian aerobik dan sebagian anaerobik. Sedangkan pada filtrasi vertikal, proses yang terjadi cenderung anaerobik (Li & Pustaka, 2016)

c. Faktor yang mempengaruhi efisiensi filtrasi adalah :

1. Debit Filtrasi

Debit yang terlalu besar akan menyebabkan tidak berfungsinya filter secara efisien. Sehingga proses filtrasi tidak dapat terjadi dengan sempurna, akibat adanya aliran air yang terlalu cepat dalam melewati rongga diantara butiran media pasir. Hal ini menyebabkan berkurangnya waktu kontak antara permukaan butiran media penyaring dengan air yang akan disaring.

2. Konsentrasi Kekeruhan

air baku yang sangat tinggi akan menyebabkan tersumbatnya lubang pori dari media atau akan terjadi clogging. Sehingga dalam melakukan filtrasi sering dibatasi seberapa besar konsentrasi kekeruhan dari air baku (konsentrasi air influen) yang boleh masuk

3. Kedalaman media. Ukuran, dan ketebalan

Tebal tipisnya media akan menentukan lamanya pengaliran dan daya saring. Media yang terlalu tebal biasanya mempunyai daya saring yang sangat tinggi, tetapi membutuhkan waktu pengaliran yang lama. Sebaliknya media yang terlalu tipis selain memiliki waktu pengaliran yang pendek, kemungkinan juga memiliki daya saring yang rendah.

Ukuran pori sendiri menentukan besarnya tingkat porositas dan kemampuan menyaring partikel halus yang terdapat dalam air baku. Lubang pori yang terlalu besar akan meningkatkan rate dari filtrasi dan juga akan menyebabkan lolosnya partikel halus yang akan disaring. Sebaliknya lubang pori yang terlalu halus akan meningkatkan kemampuan menyaring partikel dan juga dapat menyebabkan clogging (penyumbatan lubang pori oleh partikel halus yang tertahan) terlalu cepat.

d. Dalam proses filtrasi terdapat kombinasi antara beberapa proses yang berbeda, proses – proses tersebut meliputi :

a). Mechanical straining

Merupakan proses penyaringan partikel tersuspensi yang terlalu besar untuk dapat lolos melalui ruang antara butiran media.

b). Sedimentasi

Merupakan proses mengendapnya partikel tersuspensi yang berukuran lebih kecil dari lubang pori-pori pada permukaan butiran.

c). Adsorpsi

Prinsip proses ini adalah akibat adanya perbedaan muatan antara Permukaan butiran dengan partikel tersuspensi yang ada di sekitarnya sehingga terjadi gaya tarik-menarik.

d). Aktifis kimia

Merupakan proses dimana partikel yang terlarut diuraikan menjadi substansi sederhana dan tidak berbahaya atau diubah menjadi partikel tidak terlarut, sehingga dapat dihilangkan dengan proses penyaringan, sedimentasi dan adsorpsi pada media berikutnya.

e). Aktifis biologi

Merupakan proses yang disebabkan oleh aktifitas mikroorganisme yang hidup di dalam filter.

e. Sistem filtrasi dibagi menjadi :

1. Mekanik

Proses penyaringan partikel kotoran yang terdapat pada air yang dilakukan dengan melewatkan air pada media penyaring

2. Kimiawi

Proses penyaringan untuk menghilangkan zat kimia atau beracun dalam air dengan melewatkan air pada media kimia agar zat yang merugikan dapat terikat

3. Biologis

Proses penyaringan untuk menguraikan amonia pada air dengan melewatkan air pada media biologis berupa jasad renik atau bakteri pengurai ammonia

f. Media filtrasi yang digunakan

1. Kerikil

Batu Kerikil (*Pebbles*) adalah butiran batu lebih besar dari pada pasir dan lebih kecil daripada kerakal (kira-kira sebesar biji kacang tanah atau biji nangka) dan Geo endapan batuan yang komponennya bulat, biasanya bercampur dengan tanah liat dan pasir. Batu kerikil sebenarnya menunjukkan besaran butir pasir, dapat dikategorikan sebagai batu pasir yang banyak mengandung silika. Umumnya bertekstur halus dan berbentuk bulat terbentuk akibat dari pecahan batu gunung yang kemudian terseret air hingga ke laut dan selama ribuan tahun saling beradu sesamanya dan terkikis air, karena itu diperoleh di daerah pesisir pantai. Tersedia dalam beberapa warna, ukuran dan bentuk. Fungsi kerikil untuk filter air adalah sebagai celah agar air dapat mengalir melalui lubang bawah, kerikil penyaring kotoran-kotoran kasar.

2. Karbon aktif

Karbon aktif merupakan senyawa *amorf* yang dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau arang yang diperlakukan secara khusus untuk mendapatkan daya adsorpsi yang tinggi. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap karbon aktif sangat besar, yaitu 25-100% terhadap berat karbon aktif (Ii & Pustaka, 2008)

3. Pasir Kuarsa

Pasir kuarsa adalah jenis pasir yang memiliki banyak manfaat untuk kehidupan manusia. Sebagai contoh pasir ini bisa digunakan untuk bahan baku kaca, keramik bahkan untuk saringan *filter* air. Pasir kuarsa adalah salah satu

mineral yang umum ditemukan di kerak kontinen bumi. Bentuk umum kuarsa adalah prisma segienam yang memiliki ujung piramida segienam.

4. Busa

Busa ini dapat menyaring kotoran yang kecil dan halus, Kekurangan dari media busa ini cepat kotor dan dapat menurunkan fungsi dari busa untuk menyaring kotoran

6. Parameter Limbah Tahu Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Dan/Atau Kegiatan Usaha Lainnya :

Air limbah adalah sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair yang dibuang ke lingkungan yang dapat menurunkan kualitas lingkungan. Baku mutu air limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan/atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu usaha dan/atau kegiatan. Untuk memenuhi baku mutu sesuai peraturan perundang-undangan maka setiap pengelola industri harus menyediakan pengelolaan Air Limbah sebelum dibuang ke badan air. Berikut ini tabel Baku Mutu sesuai dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 :

TABEL II.1

Parameter 72 tahun 2013 tentang Kualitas Limbah Tahu

BAKU MUTU AIR LIMBAH INDUSTRI KECAP, TAHU DAN TEMPE			
	Kecap	Tahu	Tempe
Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)	Kadar Maksimum (mg/L)	Kadar Maksimum (mg/L)
BOD5	150	150	150
COD	300	300	300
TSS	100	100	100
pH	6,0-9,0		
Volume Air Limbah Maksimum (M3/ton kedelai)	10	20	10

C. Kerangka Teori



D. Kerangka konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen, Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan dengan melakukan manipulasi yang bertujuan untuk mengetahui untuk mengetahui yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja oleh peneliti. Jadi, penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian suatu treatment atau perlakuan terhadap penelitian. Didalam penelitian eksperimen memiliki karakteristik yaitu Variabel-variabel penelitian dan kondisi eksperimen diatur secara tertib ketat (rigorous management), baik dengan menetapkan kontrol, memanipulasi langsung, maupun random (acak). Adanya kelompok kontrol sebagai data dasar (base line) untuk dibandingkan dengan kelompok eksperimen atau kelompok hasil perlakuan (CEF, 2002).

Penelitian ini memberikan perlakuan pada kadar TSS di limbah industri tahu milik Bp. Prapto dengan metode filtrasi. Kemudian dibandingkan dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013 tentang baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lain.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

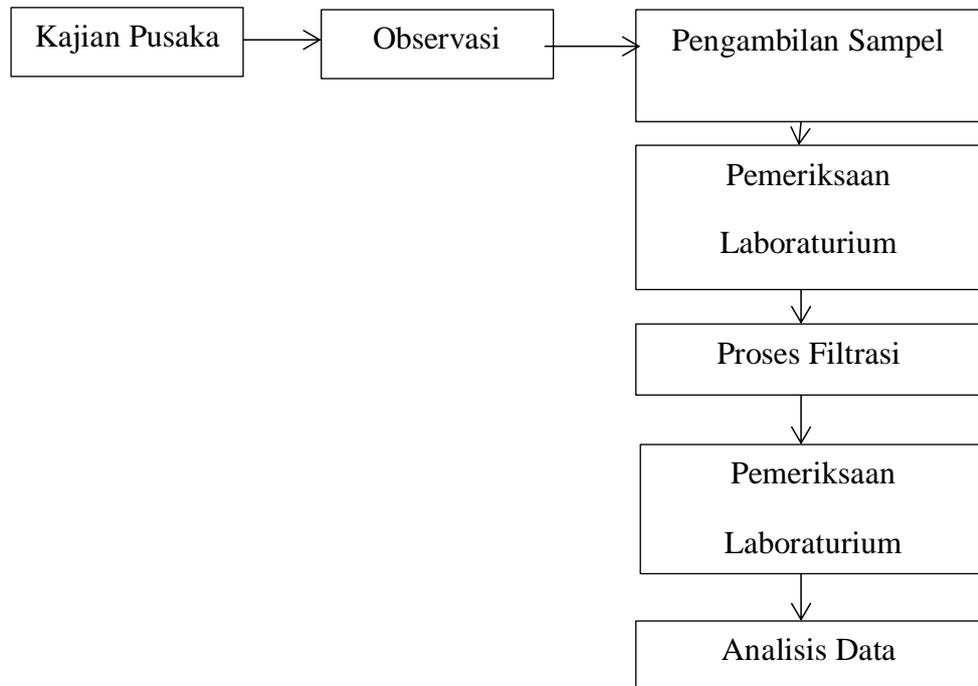
Penelitian ini dilaksanakan di Workshop Prodi D-III Sanitasi Kampus Magetan, pemeriksaan dilaksanakan di Laboratorium Kimia Prodi D-III Sanitasi Kampus Magetan, dan sampel di ambil dari pabrik rumahan milik Bp. Prapto Jl. Raya Panekan – Jabung Kec. Panekan Kab. Magetan.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2021

C. Alur Penelitian

Diagram III.1 Alur Penelitian



D. Populasi dan sampel

1. Populasi

Menurut (Muchlis, 2015) Populasi adalah gabungan dari seluruh elemen yang terbentuk peristiwa, hal, atau orang yang memiliki karakteristik serupa yang menjadi pusat perhatian peneliti, karena dipandang sebagai semesta penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh limbah industri cair tahu milik Bp. Prapto Jl. Raya Panekan – Jabung Kec. Panekan Kab. Magetan

2. Sampel

Menurut (Oktafiani, 2019) Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Sedangkan, menurut (Muchlis, 2015). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdapat tiga kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol, masing-masing Kelompok perlakuan. dimana: t = banyaknya kelompok perlakuan, r = jumlah replikasi. Dalam penelitian ini, terdapat 3 perlakuan sehingga dilakukan replikasi sebanyak:

$$(3-1) \times (r-1) \geq 15$$

$$2(r-1) \geq 15$$

$$2r - 2 \geq 15$$

$$2r \geq 17$$

$$r \geq 17 : 2$$

$$r \geq 8,5 = 9$$

Menurut perhitungan diatas, untuk 3 perlakuan dibutuhkan 9 replikasi untuk setiap perlakuan. Volume sampel yang dibutuhkan adalah 60 liter karena dalam penelitian ini terdapat 3 kali perlakuan dengan replikasi 9 kali

**Tabel III.1 VARIASI BEDA KETEBALAN MEDIA DENGAN
LAMA WAKTU DIDALAM MEDIATOR**

Nama sampel	Ketebalan media	Waktu Perendaman
Sampel 1	Kerikil 15cm, Karbon Aktif 10cm, Pasir Kuarsa 5cm, Busa 10cm	30 Menit 60 Menit 90 Menit
Sampel 2	Kerikil 5cm, Karbon Aktif 15cm, Pasir Kuarsa 10cm, Busa 10cm	30 Menit 60 Menit 90 Menit
Sampel 3	Kerikil 5cm, Karbon Aktif 15cm, Pasir Kuarsa 15cm, Busa 5cm	30 Menit 60 Menit 90 Menit

E. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel penelitian

- a. Kadar TSS Limbah cair industri tahu sebelum dilakukan Metode filtrasi dengan replikasi 1 kali
- b. Kadar TSS Limbah cair industri tahu sesudah dilakukan metode filtrasi dengan replikasi 9 kali

2. Definisi Operasional Variabel

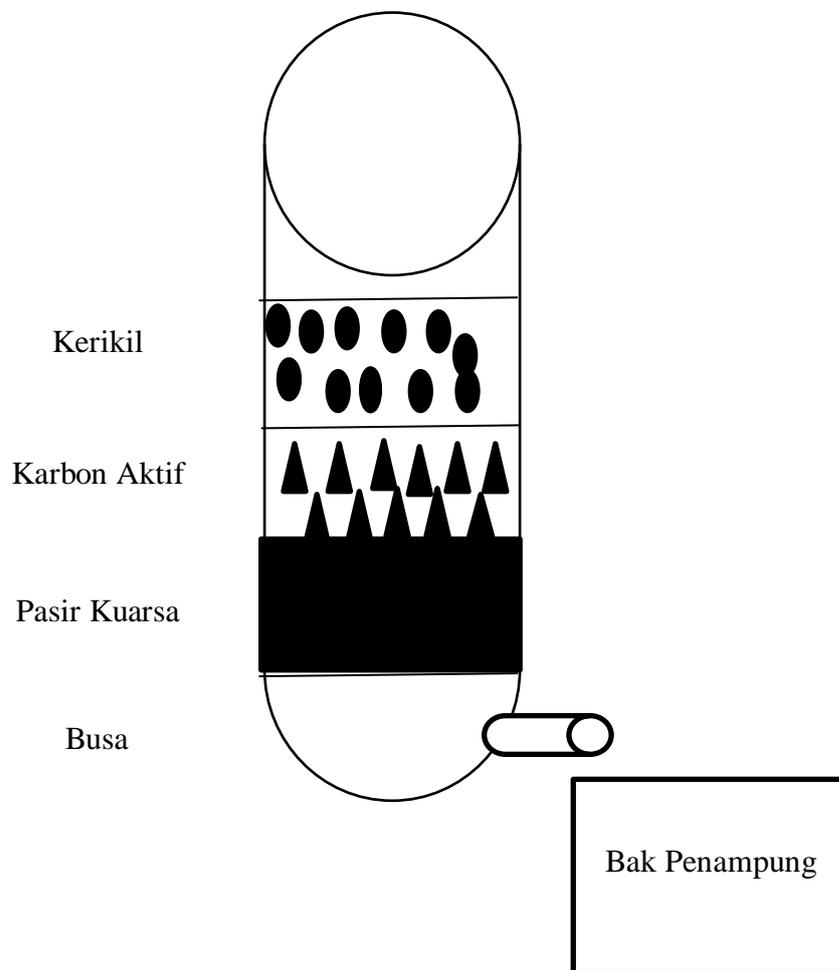
Tabel III.2 Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Cara ukur	Alat ukur
1.	Kadar TSS air limbah cair tahu	TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) adalah segala macam zat padat yang terlarut pada air yang berasal dari partikel partikel organik dan anorganik dan diukur menggunakan satuan NTU (<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>) dan diukur dengan metode gravimetri. Gravimetri adalah cara mengukur berat komponen dalam keadaan murni setelah melalui proses pemisahan dengan memanfaatkan gaya gravitasi	<100 mg/l memenuhi syarat >100 mg/l tidak memenuhi syarat	Metode gravimetri	Timbang berat kertas saring
2	Efektifitas alat	Keefektifan alat adalah kemampuan alat untuk menurunkan kadar sesuai dengan parameter baku mutu, jika hasil dalam proses mampu menghasilkan nilai dibawah baku mutu maka alat dianggap efektif	\leq Baku mutu : efektif $>$ Baku mutu : tidak efektif	$= E$ $= \frac{C_0 - C}{C} \times 100$	Rumus keefektifitasan alat

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Cara ukur	Alat ukur
3	Limbah Tahu	Limbah cair sisa penggumpalan tahu pada kegiatan produksi yang berwarna putih kekuningan dan keruh	Bau dan Warna	Mengukur Volume	Stopwach
4	Variasi Beda Ketebalan Media	Perbedaan ketebalan media akan mempengaruhi terhadap penurunan kadar dalam air limbah, sehingga dapat ditentukan ketebalan mana yang paling efektif digunakan	Tinggi media digunakan	Mengukur centimeter	Penggaris atau meteran
5	Lama waktu didalam mediator	Lama waktu didalam mediator dilakukan agar mengetahui berapa lama waktu digunakan agar partikel mengendap	Waktu	$= td = \frac{V}{Q}$	Stopwach dan Rumus waktu tinggal

F. Desain Alat Percobaan

Gambar III.1 Desain Alat Percobaan



Sumber dan Jenis Data

1. Sumber Data

Sumber data dari pemeriksaan laboratorium dan jurnal terdahulu

2. Jenis Data

a. Data Primer

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dengan pengolahan air limbah cair tahu dengan menggunakan metode variasi beda ketebalan media dengan lama waktu didalam mediator yang didapat dari hasil Laboraturium D-III Sanitasi Magetan

b. Data Sekunder

Data yang diperoleh berupa limbah cair tahu yang dihasilkan dari produksi pembuatan tahu di kecamatan panekan, kabupaten magetan milik Bp. Prapto

G. Jalan Penelitian

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan terhadap kondisi air limbah dilapangan.

2. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik dalam pengambilan sampel menggunakan teknik *grab sample* (sampel sesaat) yaitu pengambilan sampel secara langsung dari outlet pembuangan air limbah tahu. Sampel ini hanya menggambarkan karaktersistik air pada saat pengambilan. Pengambilan sampel dengan teknik ini dilakukan satu kali dan langsung diperiksa.

Untuk mengetahui hasil parameter kimia TSS limbah cair tahu maka dilakukan pengambilan sampel dengan cara sebagai berikut :

a. Cara Pengambilan Sampel Sebelum Perlakuan

1. Alat

- a. Jurigen
- b. Kertas label

2. Bahan

Sampel air limbah industri tahu

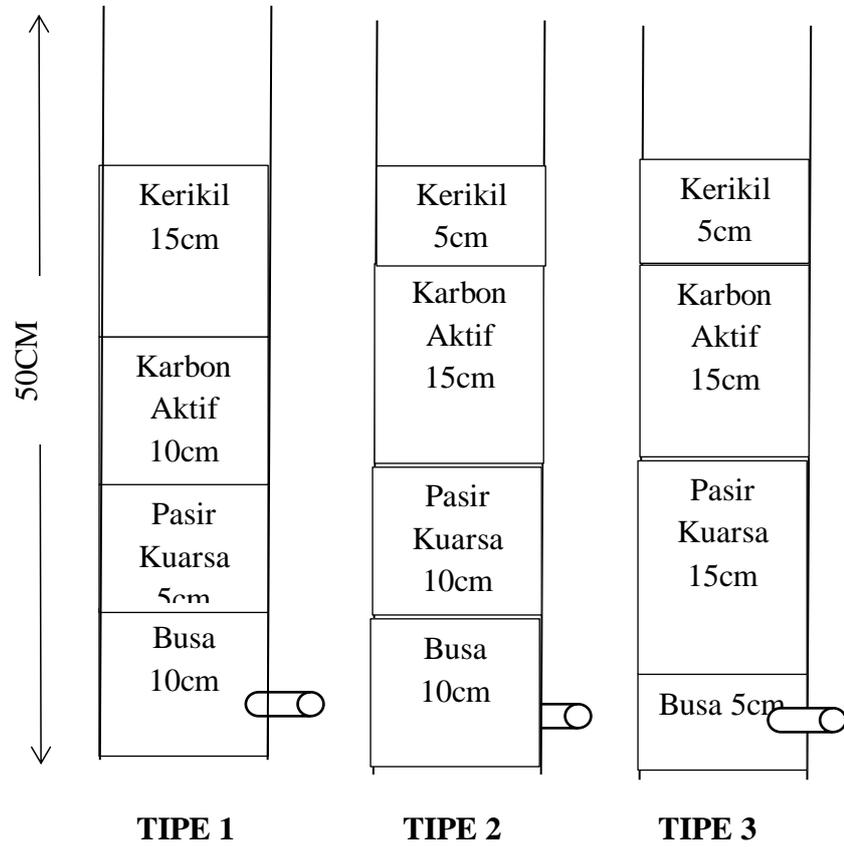
3. Prosedur kerja

- a. Siapkan jurigen untuk pengambilan sampel
- b. Bilas jurigen sebanyak 3 kali, dengan air limbah supaya homogen
- c. Masukkan air limbah kedalam jurigen sampai penuh dan usahakan tidak terjadi aerasi
- d. Tutup jurigen dengan rapat dan langsung memberikan label pada wadah sampel dengan format (Nama pengambil, hari/tanggal pengambilan, lokasi, dan titik pengambilan sampel)

b. Metode Filtrasi

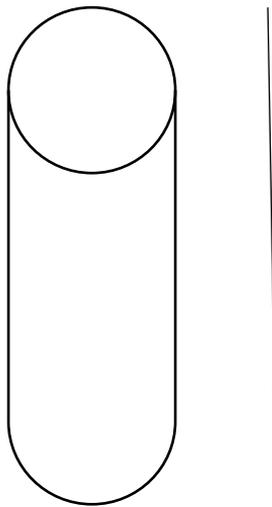
a. Gambar alat

Gambar III.2 Bak Filtrasi



b. Gambar Dimensi Bak

Gambar III.3 Bak dimensi alat filtrasi



VOLUME LINGKARAN

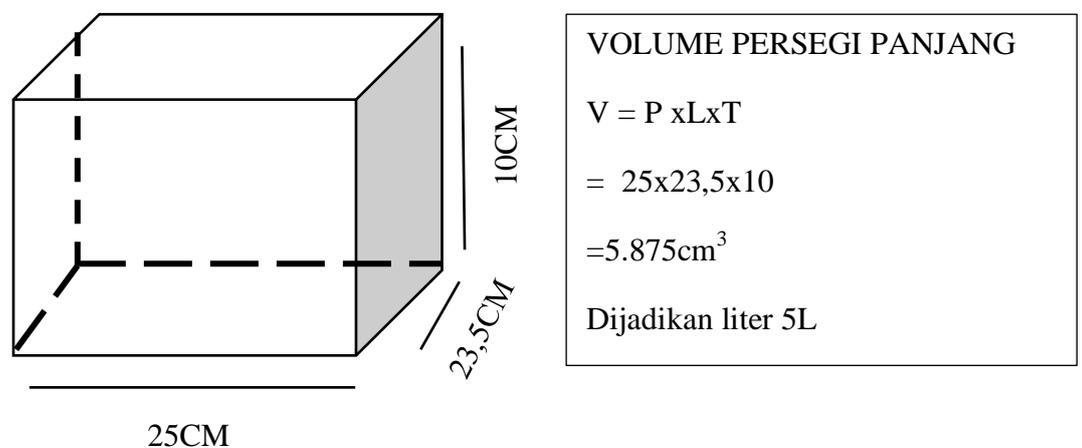
$$v = \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$= 3,14 \times (5,75)^2 \times 50$$

$$= 5.190,42 \text{ cm}^3$$

Dijadikan Liter : 5 L

GAMBAR III.4 Bak dimensi alat penampung



c. Cara Kerja

- 1). Masukan media filtrasi berupa kerikil, karbon aktif, pasir kuarsa dan busa
- 2). Lalu, masukan air limbah ke bak penampung wadah air limbah dan merendamnya selama waktu yang ditentukan
- 3). Selanjutnya, buka kran pada bak penampung.
- 4). Biarkan, air mengalir melalui media filtrasi sampai outlet.
Lalu, diambil sampel

c. Cara Pengambilan Sampel Sesudah Perlakuan

4. Alat

- a. Jurigen
- b. Kertas label

5. Bahan

Sampel air limbah industri tahu

Prosedur kerja

- a. Siapkan jurigen untuk pengambilan sampel
- b. Bilas jurigen sebanyak 3 kali, dengan air limbah supaya homogen
- c. Masukkan air limbah kedalam jurigen sampai penuh dan usahakan tidak terjadi aerasi
- d. Tutup jurigen dengan rapat dan langsung memberikan label pada wadah sampel dengan format (Nama pengambil, hari/tanggal pengambilan, lokasi, dan titik pengambilan sampel)

d. Pemeriksaan TSS

a. Alat

1. Gelas
2. Erlenmeyer
3. Corong gelas
4. Pinset
5. Cawan petri
6. Desikator
7. Kertas saring
8. Oven
9. Timbangan analitik

Bahan

1. Air sampel limbah

b. Cara kerja

1. Menuangkan sampel ke gelas ukur sebanyak 50 ml/g
2. Memasangkan corong ke Erlenmeyer
3. Siapkan kertas saring, sebelum digunakan sudah di oven dengan suhu 103-105 celcius selama 60 menit dan dimasukan ke desikator selama 15 menit untuk mengurangi kelembaban pada kertas saring
4. Lalu timbang kertas saring

5. Selanjutnya, lipat kertas dengan pinset dan di tata ke dalam corong
6. Tuangkan sampel ke corong yang sudah ada kertas saringnya, tunggu sampai habis
7. Ambil kertas saring menggunakan pinset, lalu di oven dan di masukan ke desikator kemudian timbang

3. Titik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan air limbah industry cair tahu yaitu pada bagian outlet

4. Metode Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel dengan metode *grab sampling* (sampel sesaat) yaitu sampel diambil secara langsung dari outlet

5. Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Negeri Surabaya Prodi D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan, Untuk mengetahui kadar TSS limbah industry tahu

H. Pengolahan Data dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

a. Editing

Suatu kegiatan yang dilakukan peneliti setelah selesai menghimpun data di lapangan. Kegiatan ini penting karena kenyataan bahwa data yang terhimpun terkadang belum memenuhi harapan peneliti. Editing pada penelitian ini adalah hasil yang telah dikumpulkan melalui observasi yang perlu dilakukan edit terlebih dahulu, ini bertujuan untuk mengetahui apakah data sudah sesuai dan bisa dilakukan tindak lanjut

b. Rekapitulasi

Rekapitulasi merupakan pengumpulan data dari berbagai sumber untuk dijadikan satu atau direkap, seperti hasil pemeriksaan laboratorium

c. Coding

Coding merupakan proses pengolahan data dengan mengklasifikasikan data sesuai dengan kategori masing-masing. Setiap kategori yang berbeda diberi kode berbeda.

d. Tabulating

Tabulating merupakan suatu data yang sudah didapatkan dimasukkan dalam bentuk tabel agar mudah dalam menganalisis data.

2. Metode Analisis Data

a. Analisis Eksperimen

Analisis Eksperimen dilakukan dengan menganalisis hasil perbedaan antara pengukuran kualitas kimia pada kadar TSS limbah cair industri pembuatan tahu dengan baku mutu sesuai dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 tahun 2013 tentang baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lain

b. Menghitung Efektivitas

Untuk menghitung berapa % efektifitas penurunan kadar TSS dengan cara sebagai berikut :

$$= E = \frac{Co - C}{C} \times 100\%$$

Keterangan

Co = Sebelum perlakuan

C = Sesudah perlakuan

c. Menghitung masa tinggal air

Detention time atau Waktu tinggal ditentukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan partikel untuk mengendap, dengan cara sebagai berikut :

$$= td = \frac{V}{Q}$$

Keterangan

Td = waktu tinggal (menit)

V = Volume (m³)

Q = Debit Aliran (m³/menit)

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Gambaran umum

Hasil penelitian tentang efektivitas penurunan kadar TSS dari limbah tahu dengan menggunakan variasi beda ketebalan media dengan lama waktu didalam mediator dilaksanakan pada bulan Juni - Juli 2021 di rumah Jl. Diponegoro, Kab. Magetan dan Laboratorium Kimia Prodi D-III Sanitasi Kampus Magetan , Jurusan Sanitasi, Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Surabaya.

Kegiatan yang dilakukan yaitu mengolah air limbah cair pabrik pembuatan tahu dengan metode variasi beda ketebalan media dengan lama waktu didalam mediator dan memeriksakan hasil pengolahan air limbah dengan beda ketebalan dengan lama waktu didalam mediator di Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Program Studi D-III Kampus Magetan Poltekkes Surabaya.

B. Pengukuran kandungan TSS dalam limbah cair industri tahu sebelum perlakuan

Hasil Pemeriksaan kadar TSS pada sampel air limbah pabrik pembuatan tahu sebelum perlakuan menggunakan metode variasi beda ketebalan dan waktu yaitu sebagai berikut :

Tabel IV. 1

Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Pada Limbah Industri Pembuatan Tahu
Sebelum Dilakukan perlakuan

No.	Variasi Ketebalan media	Kadar TSS Sebelum (mg/L)	Waktu tinggal (menit)		
			30	60	90
1.	Ketebalan 1 (15cm kerikil, 10cm karbon aktif, 5cm pasir kuarsa, 10cm busa)	890	0,0026	0,0026	0,0026

2.	Ketebelan 2 (5cm kerikil, 15cm karbon aktif, 10cm pasir kuarsa, 10cm busa)	890	0,0039	0,0039	0,0039
3	Ketebelan 3 (5cm kerikil, 15cm karbon aktif, 15cm pasir kuarsa, 5cm busa)	890	0,0052	0,0052	0,0052
	Rata-Rata				

Sumber : Hasil Pemeriksaan Laboratorium D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan Tahun 2021

Berdasarkan hasil dari Laboratorium D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan Tahun 2021, berdasarkan tabel IV.1 hasil pemeriksaan kadar kadar TSS pada limbah industri pembuatan tahu sebelum dilakukan perlakuan dengan hasil replikasi pertama sejumlah 890mg/L dan replikasi. Menurut peraturan Gubernur Jawa timur nomor 72 tahun 2013 tentang baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya. Dari kadar TSS yang diperbolehkan dalam syarat pembuangan air limbah ke badan sungai harus bersih, tidak berwarna dan bau aalah sebesar 100mg/l sehingga sampel limbah tahu belum memenuhi persyaratan tersebut sehingga diperlukan adanya pengolahan air limbah di pabrik industri pembuatan tahu.

C. Pengukuran kandungan TSS dalam limbah cair industri tahu sesudah perlakuan dengan variasi ketebalan media 1 :

Tabel IV. 2

Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Pada Limbah Industri Pembuatan Tahu
Sesudah Perlakuan

Waktu dan Ketebalan	Waktu Tinggal	Penurunan (mg/L)	Efektifitas (%)
Ketebalan 1 30 Menit	0,0026	65,1	7,254 %
Ketebalan 1 60 Menit	0,0026	199,4	22,35 %
Ketebalan 1 90 Menit	0,0026	263,1	29,46 %
Rata-Rata		149,2	6,562 %

*Sumber : Hasil Pemeriksaan Laboratorium D-III Kesehatan Lingkungan
Kampus Magetan Tahu 2021*

Untuk menghitung berapa % efektifitas penurunan kadar TSS dengan cara sebagai berikut :

$$= E = \frac{C_0 - C}{C} \times 100\%$$

Keterangan

Co = Sebelum perlakuan

C = Sesudah perlakuan

Untuk menghitung waktu tinggal dengan cara sebagai berikut :

$$= td = \frac{V}{Q}$$

Keterangan

Td = waktu tinggal (menit)

V = Volume (m³)

Q = Debit Aliran (m³/menit)

Dari tabel IV.2 Hasil pemeriksaan kadar TSS pada limbah industri pembuatan tahu sesudah perlakuan dengan variasi beda ketebalan 1 dan waktu 30 menit didapatkan rata-rata penurunan 65,1mg/L dengan rata-rata presentase efektifitas 7,254%, pada waktu 60 menit didapatkan rata-rata penurunan 199,4mg/L dengan presentase efektifitas 22,35% dan diwaktu 90 menit didapatkan rata-rata penurunan 263,1mg/L dengan presentase efektifitas 6,562%. Dengan rata rata waktu tinggal 0,0026 m3/menit

D. Pengukuran kandungan TSS dalam limbah cair industri tahu sesudah perlakuan dengan variasi ketebalan media 2 :

Tabel IV. 3

Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Pada Limbah Industri Pembuatan Tahu Sesudah Perlakuan

Waktu dan Ketebalan	Waktu Tinggal	Penurunan (mg/L)	Efektifitas (%)
Ketebalan 2 30 Menit	0,0039	337,3	37,7 %
Ketebalan 2 60 Menit	0,0039	562,4	51,83 %
Ketebalan 2 90 Menit	0,0039	573,8	64,34 %
Rata-Rata		491,1	51,29 %

Sumber : Hasil Pemeriksaan Laboratorium D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan Tahu 2021

Untuk menghitung berapa % efektifitas penurunan kadar TSS dengan cara sebagai berikut :

$$= E = \frac{C_0 - C}{C} \times 100\%$$

Keterangan

Co = Sebelum perlakuan

C = Sesudah perlakuan

Untuk menghitung waktu tinggal dengan cara sebagai berikut :

$$= td = \frac{V}{Q}$$

Keterangan

Td = waktu tinggal (menit)

V = Volume (m³)

Q = Debit Aliran (m³/menit)

Dari tabel IV.3 Hasil pemeriksaan kadar TSS pada limbah industri pembuatan tahu sesudah perlakuan dengan variasi beda ketebalan 2 dan waktu 30 menit didapatkan rata-rata penurunan 337,3mg/L dengan rata-rata presentase efektifitas 37,7%, pada waktu 60 menit didapatkan rata-rata penurunan 562,4mg/L dengan presentase efektifitas 51,83% dan diwaktu 90 menit didapatkan rata-rata penurunan 573,8mg/L dengan presentase efektifitas 64,34%. Dengan rata rata waktu tinggal 0,0039 m³/menit

E. Pengukuran kandungan TSS dalam limbah cair industri tahu sesudah perlakuan dengan variasi ketebalan media 3 :

Tabel IV. 4

Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Pada Limbah Industri Pembuatan Tahu
Sesudah Perlakuan

Waktu dan Ketebalan	Waktu Tinggal	Penurunan (mg/L)	Efektifitas (%)
Ketebalan 3 30 Menit	0,0052	662,7	74,3 %
Ketebalan 3 60 Menit	0,0052	730,3	81,86 %

Ketebalan 3 90 Menit	0,0052	781,7	87,68 %
Rata-Rata		724,9	81,28%

Sumber : Hasil Pemeriksaan Laboratorium D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan Tahu 2021

Untuk menghitung berapa % efektifitas penurunan kadar TSS dengan cara sebagai berikut :

$$= E = \frac{C_0 - C}{C} \times 100\%$$

Keterangan

Co = Sebelum perlakuan

C = Sesudah perlakuan

Untuk menghitung waktu tinggal dengan cara sebagai berikut :

$$= td = \frac{V}{Q}$$

Keterangan

Td = waktu tinggal (menit)

V = Volume (m³)

Q = Debit Aliran (m³/menit)

Dari tabel IV.4 Hasil pemeriksaan kadar TSS pada limbah industri pembuatan tahu sesudah perlakuan dengan variasi beda ketebalan 3 dan waktu 30 menit didapatkan rata-rata penurunan 662,7mg/L dengan rata-rata presentase efektifitas 74,3%, pada waktu 60 menit didapatkan rata-rata penurunan 730,3mg/L dengan presentase efektifitas 81,86% dan diwaktu 90 menit didapatkan rata-rata penurunan 781,7mg/L dengan persentase efektifitas 87,28%. Dengan rata - rata waktu tinggal 0,0052 m3/menit

BAB V

PEMBAHASAN

A. Pembahasan Parameter TSS Limbah Cair Industri Pembuatan Tahu

1. Kadar TSS Sebelum Perlakuan Menggunakan Variasi beda Ketebalan Media dengan Lama Waktu Didalam Mediator

Berdasarkan hasil dari Laboraturium D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan Tahun 2021, berdasarkan tabel IV.1 hasil pemeriksaan kadar kadar TSS pada limbah industri pembuatan tahu sebelum dilakukan perlakuan dengan hasil replikasi pertama sejumlah 890mg/L. Menurut peraturan Gubernur jawa timur nomor 72 tahun 2013 tentang baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya. Dari kadar TSS yang diperbolehkan dalam syarat pembuangan air limbah ke badan sungai harus bersih, tidak berwarna dan bau adalah sebesar 100mg/l sehingga sampel limbah tahu belum memenuhi persyaratan tersebut sehingga diperlukan adanya pengolahan air limbah di pabrik industri pembuatan tahu.

Menurut (Nevya Rizki et al., 2017) Dalam jurnal berjudul “ Penurunan Konsentrasi COD dan TSS Pada Limbah cair tahu dengan Teknologi Kolam (*POND*) – Biofilm Menggunakan Media Biofilter Jaring Ikan dan Bioball” Zat tersuspensi yang ada di dalam air terdiri dari berbagai macam zat, misalnya pasir halus, tanah liat, dan lumpur alami yang merupakan bahan-bahan anorganik atau dapat pula berupa bahan-bahan organik yang melayang-layang di dalam air.

TSS menyebabkan kekeruhan pada air akibat padatan tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap. TSS terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen, misalnya tanah liat, bahan-bahan organik tertentu, sel- sel mikroorganisme, dan sebagainya (Nasution, 2008). Hal ini sesuai dengan analisa karakteristik air baku pada sumur warga yang menunjukkan bahwa TSS yang tinggi

berbanding lurus dengan nilai kekeruhan yang tinggi pula.(Pinem, 2019)

Mengingat besarnya dampak yang ditimbulkan akibat tingginya kadar TSS, maka perlu dilakukan upaya untuk menanggulangnya. Pengelolaan limbah diperlukan untuk mengendalikan kadar bahan pencemar dalam limbah, termasuk kandungan TSS. Salah satu proses yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar TSS adalah metode Filtrasi. Filtrasi adalah pembersihan partikel padat dari suatu fluida dengan melewatkannya pada medium penyaringan, atau septum, dimana zat padat itu tertahan. Pada industri, filtrasi ini meliputi ragam operasi mulai dari penyaringan sederhana hingga pemisahan yang kompleks. Fluida yang difiltrasi dapat berupa cairan atau gas; aliran yang lolos dari saringan mungkin saja cairan, padatan, atau keduanya.(Frank van Steenberg & Tuinhof, 2009)

2. Kadar TSS Sesudah Perlakuan Menggunakan Variasi beda Ketebalan Media dengan Lama Waktu Didalam Mediator

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium mengenai sampel air limbah cair pabrik pembuatan tahu milik Bp. Prapto, yang diolah dengan variasi beda ketebalan media dengan lama waktu didalam mediator sebagai berikut :

- a. Berdasarkan data dari tabel IV.2 Hasil pemeriksaan kadar TSS pada limbah industri pembuatan tahu sesudah perlakuan dengan variasi beda ketebalan 1 dan waktu 30 menit didapatkan rata-rata penurunan 65,1mg/L dengan rata-rata presentase efektifitas 7,254%, pada waktu 60 menit didapatkan rata-rata penurunan 199,4mg/L dengan presentase efektifitas 22,35% dan diwaktu 90 menit didapatkan rata-rata penurunan 263,1mg/L dengan presentase efektifitas 6,562%. Dengan rata rata waktu tinggal 0,0026 m³/menit
- b. Berdasarkan data dari tabel IV.3 Hasil pemeriksaan kadar TSS pada limbah industri pembuatan tahu sesudah perlakuan dengan variasi beda ketebalan 2 dan waktu 30 menit didapatkan rata-rata penurunan

337,3mg/L dengan rata-rata presentase efektifitas 37,7%, pada waktu 60 menit didapatkan rata-rata penurunan 562,4mg/L dengan presentase efektifitas 51,83% dan diwaktu 90 menit didapatkan rata-rata penurunan 573,8mg/L dengan presentase efektifitas 64,34%. Dengan rata rata waktu tinggal 0,0039 m³/menit

c. Berdasarkan data tabel IV.4 Hasil pemeriksaan kadar TSS pada limbah industri pembuatan tahu sesudah perlakuan dengan variasi beda ketebalan 3 dan waktu 30 menit didapatkan rata-rata penurunan 662,7mg/L dengan rata-rata presentase efektifitas 74,3%, pada waktu 60 menit didapatkan rata-rata penurunan 730,3mg/L dengan presentase efektifitas 81,86% dan diwaktu 90 menit didapatkan rata-rata penurunan 781,7mg/L dengan presentase efektifitas 87,28%. Dengan rata - rata waktu tinggal 0,0052 m³/menit

Variasi Beda Ketebalan media dengan lama waktu didalam mediator yang digunakan proses pengolahan kadar TSS. Setelah pemeriksaan laboratorium menunjukkan hasil bahwa penurunan kadar TSS yang paling tinggi terjadi pada variasi ketebalan media 3 yang terdiri dari 5cm kerikil, 15cm karbon aktif, 15cm pasir kuarsa dan 5cm busa dengan lama waktu didalam mediator 90 Menit dengan rata – rata penurunan 116mg/L dengan presentase efektivitas 61%. Sedangkan, penurunan kadar TSS yang paling rendah terjadi pada variasi ketebalan media 1 yang terdiri dari 15cm kerikil, 10cm karbon aktif, 5cm pasir kuarsa dan 10cm busa dengan lama waktu kontak 30 menit dengan rata – rata penurunan 10mg/L dengan presentase efektififas 2,5%. Pada penelitian ini kadar TSS setelah dilakukan perlakuan mengalami penurunan disetiap variasi yang dilakukan.

Penurunan Kadar TSS pada limbah limbah cair pabrik pembuatan tahu milik Bp. Prapto dengan variasi beda ketebalan media dengan lama kontak pada saat perlakuan dikarenakan media kerikil Fungsi kerikil untuk filter air adalah sebagai celah agar air dapat mengalir melalui lubang bawah. Kerikil penyaring kotoran-kotoran kasar. (Fajri et al.,

2017). Disertai media berikutnya adalah karbon aktif yang memiliki sifat adsorpsi, Pengolahan limbah cair dengan proses adsorpsi memiliki kelebihan karena dapat mengurangi pengotoran bahan organik, partikel termasuk benda yang tidak dapat diuraikan (*nonbiodegradable*) ataupun gabungan antara bau, warna dan rasa.(Lingkungan et al., 2018). Berikutnya media pasir kuarsa yang sering digunakan untuk pengolahan air kotor menjadi air bersih. Fungsi pasir ini baik untuk menghilangkan sifat fisik air yang tidak diinginkan seperti kekeruhan atau lumpur dan bau. Pasir kuarsa biasanya digunakan sebagai saringan (Sumiyasih, 2013) dan, terakhir menggunakan media busa yang digunakan bertujuan untuk menahan pasir dan menyaring. Proses pengolahan ini, juga menggunakan lama waktu yang bertujuan agar media penyaringan dapat memungkinkan proses difusi dan penempelan molekul tersuspensi berlangsung lebih baik(Dewi & Buchori, 2016)

3. Fungsi Media Filtrasi Yang Digunakan :

A. Kerikil

Menurut (Fajri et al., 2017) fungsi kerikil untuk filter air adalah sebagai celah agar air dapat mengalir melalui lubang bawah, kerikil penyaring kotoran-kotoran kasar

B. Karbon Aktif

Menurut (Purwanti et al., 2021) karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif. Selain itu berfungsi sebagai, Menyerap bau, warna, klorin dan membantu penjernihan dalam air serta memberikan rasa segar.

C. Pasir Kuarsa

Menurut (AdyGas, 2021) Pasir kuarsa adalah pasir putih dan terdiri dari dua elemen utama: silika dan oksigen. Pasir kuarsa adalah salah satu mineral yang umum ditemukan di kerak kontinen bumi. Dan, dapat digunakan untuk media filtrasi sebagai penyaring lumpur, tanah dan partikel dalam air lainnya.

D. Busa

Menurut (Untari, 2014) Busa adalah media penyaring mekanik yang berfungsi menyaring sisa sisa kotoran dan makanan melalui media lapisan lapisan saringan. Proses ini lebih bersifat fisik dan mudah untuk dipantau dikarenakan busa bersifat mudah kotor.

BAB VI

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian dalam karya tulis ilmiah ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Kadar TTS rata-rata pada limbah Cair pembuatan tahu di desa panekan sebelum dilakukan perlakuan dengan metode variasi beda ketebalan media dengan lamawaktu didalam mediator sebesar 890 mg/L.
2. Kadar TTS rata-rata pada limbah Cair pembuatan tahu di desa panekan sesudah dilakukan perlakuan dengan metode variasi beda ketebalan media 1 dengan lama waktu 30 menit,60 menit,90 menit sebesar 149,2 mg/L
3. Kadar TTS rata-rata pada limbah Cair pembuatan tahu di desa panekan sesudah dilakukan perlakuan dengan metode variasi beda ketebalan media 2 dengan lama waktu 30 menit,60 menit,90 menit sebesar 491,1 mg/L
4. Kadar TTS rata-rata pada limbah Cair pembuatan tahu di desa panekan sesudah dilakukan perlakuan dengan metode variasi beda ketebalan media 3 dengan lama waktu 30 menit,60 menit,90 menit sebesar 724,9 mg/L
5. Penurunan kadar TTS yang paling optimum ditunjukkan pada perlakuan variasi beda ketebalan 3 dengan ukuran media 5cm kerikil, 15cm karbon aktif, 15cm pasir kuarsa, 5cm busa dengan lama waktu didalam mediator selama 90 menit mendaptkan efektivitas sebesar 87,68%. Sehingga dapat menurunkan kadar TSS yang tinggi hingga dibawah baku mutu

B. SARAN

1. Diharapkan menggunakan penambahan waktu selama air didalam media
2. Untuk peneliti selanjutnya, dapat mengubah formasi media filtrasi
3. Mencuci media filtrasi menggunakan backwash, agar fungsi media yang digunakan dapat selalu berfungsi efektif

4. Penerapan alat dan bahan pada wadah, dengan meminimalisir kemungkinan terjadinya kesalahan pada pengambilan sampel replikasi
5. Penerapan prosedur penelitian yang maksimal dalam pelaksanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adenira Hargianintya, Heru Susanto, W. O. (2011). Pengolahan Limbah Cair Pencucian Mobil Menggunakan Teknologi Membran Ultrafiltrasi Berpori 10 Dan 25 Kda. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 1–8.
- AdyGas. (n.d.). *LENGKAP Perbedaan Pasir Silika, Pasir Pantai, Pasir Besi, Pasir Bali, Pasir Malang, dan Pasir Bangunan - pasirsilika.com: Jual Pasir Silika - Harga Pasir Silika - Membran RO - Jual Resin Kation Anion*. Retrieved December 7, 2021,
- Anshariah, A. (2016). Studi Pengelolaan Air Asam Tambang Pada Pt. Rimau Energy Mining Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Geomine*, 1(1), 46–54. <https://doi.org/10.33536/jg.v1i1.9>
- Antara, K., Oksigen, K., & Pada, T. (2010). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 2, No. 1, April 2010 KORELASI ANTARA KONSENTRASI OKSIGEN TERLARUT PADA KEPADATAN YANG BERBEDA DENGAN SKORING WARNA*. 2(1), 45–50.
- Arifelia, D. R., & Diansyah, G. (2017). *ANALISIS KONDISI PERAIRAN DITINJAU DARI KONSENTRASI TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) DAN SEBARAN KLOOROFIL-A DI MUARA SUNGAI LUMPUR , SUMATERA SELATAN ANALYSIS OF WATER CONDITION BASED ON THE TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) CONCENTRATION AND CHLOROPHYLL-A DISTR*. 9(September 2014), 95–104.
- Asadiya, A., & Karnaningroem, N. (2018). Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Proses Aerasi, Pengendapan, dan Filtrasi Media Zeolit-Arang Aktif. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i1.28923>
- Dewi, Y. S., & Buchori, Y. (2016). Penurunan cod, tss pada penyaringan air limbah tahu menggunakan media kombinasi pasir kuarsa, karbon aktif, sekam padi dan zeolit. *Jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia*, 9(1), 74–80. <http://www.lppm.usni.ac.id/jurnal/yusrianizeolith.pdf>
- Djayanti, S. (n.d.). *STUDY OF THE APPLICATION OF CLEAN PRODUCTION*

IN THE TOFU INDUSTRY IN JIMBARAN , BANDUNGAN , CENTRAL JAVA Silvy Djayanti PENDAHULUAN Industri kecil pembuatan tahu di Desa Jimbaran , Bandungan-Jawa Tengah merupakan salah satu pusat produksi tahu di Kabupate.

- Elma, M., Rahma, A., Pratiwi, A. E., Zainuddin, M., Munandar, E., & Zaini, L. (2020). *PENGARUH KETEBALAN LAPISAN ZEOLIT SEBAGAI FILTER DALAM PROSES FILTRASI AIR RAWA ASIN The Effect of The Thickness Zeolite as Layer in Filtration Process for Wetland Saline Water*. 2, 82–86.
- Fajri, M. N., Handayani, Y. L., & Sutikno, S. (2017). *Rapid Sand Filter spesifikasi*. 1–9.
- Fathiyah, N., Pin, T. G., & Saraswati, R. (2017). Pola Spasial dan Temporal Total Suspended Solid (TSS) dengan Citra SPOT di Estuari Cimandiri , Jawa Barat. *Industrial Research Workshop and National Seminar, 1*, 518–526.
- Fatimah, A., & Wildian, H. (2014). *PERANCANGAN ALAT UKUR TSS (TOTAL SUSPENDED SOLID) AIR MENGGUNAKAN SENSOR SERAT OPTIK SECARA REAL TIME*. 6(2), 68–73.
- Fatimah, S., Mumtaz, N. A., & Hidayati, N. (2016). Penurunan Kadar COD dan TSS dengan Menggunakan Teknik Pipe Filter Layer Penurunan Kadar COD dan TSS dengan Menggunakan Teknik Pipe Filter Layer pada Limbah Industri Keripik Singkong. *Politeknosains, XV*(September), 2.
- Fitri, H. M., Hadiwidodo, M., & Kholiq, M. A. (2016). Penurunan Kadar Cod, Bod, Dan Tss Pada Limbah Cair Industri Msg (Monosodium Glutamat) Dengan Biofilter Anaerob Media Bio-Ball. *Jurnal Teknik Lingkungan, 5*(1), 1–10. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>
- Gultom, S. O., Mess, T. N., & Silamba, I. (2018). PENGARUH PENGGUNAAN BEBERAPA JENIS MEDIA FILTRASI TERHADAP KUALITAS LIMBAH CAIR EKSTRAKSI SAGU (metroxylon sp.). *Agrointek, 12*(2), 81. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v12i2.3805>
- Hendrakusumah, E., & Burhanudin, H. (n.d.). *Pendahuluan Kesehatan merupakan modal utama untuk keberhasilan pembangunan , tanpa jiwa yang hidup sehat yang belum tercermin di Desa Cikole terkait konsumsi air bersih*

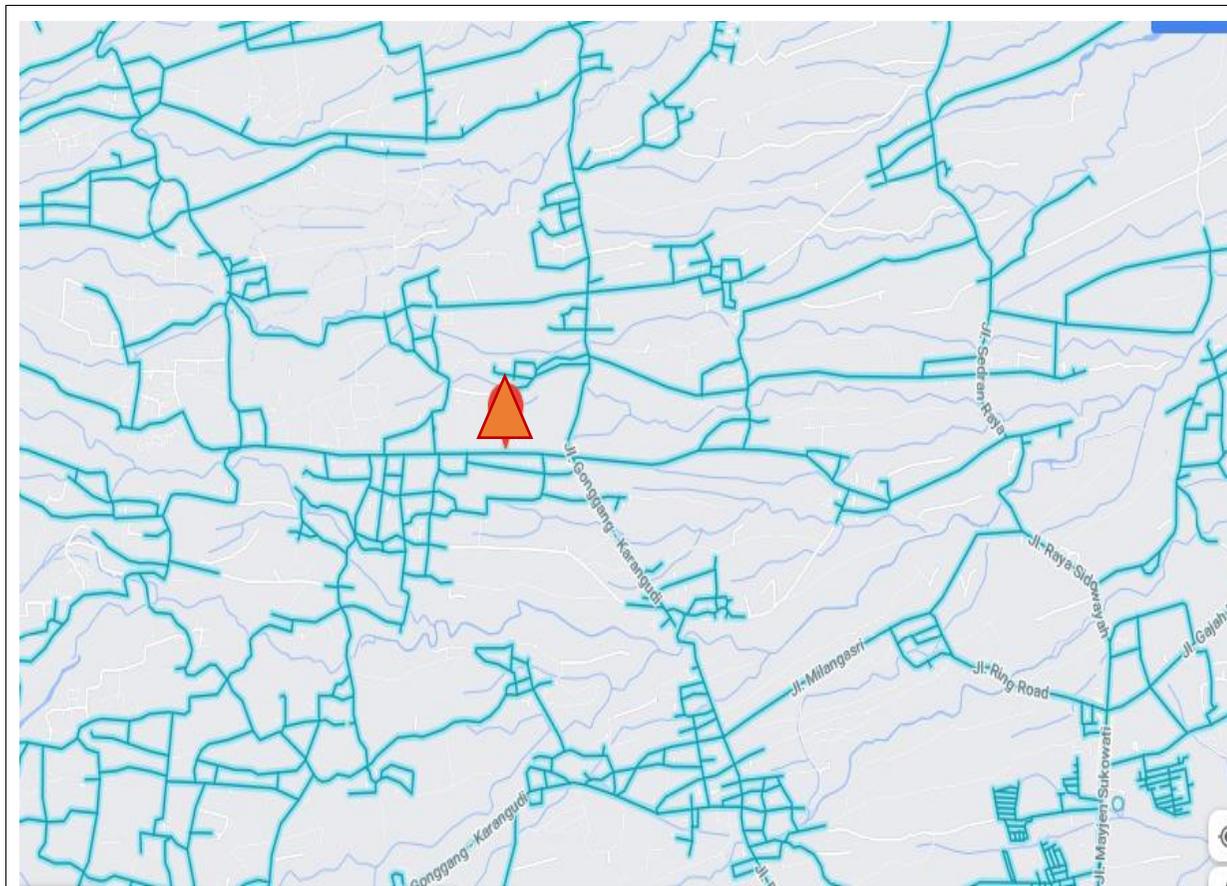
yang diyakini belum memenuhi air layak konsumsi perlu diapresiasi sebagai pekerjaan ru. 122–129.

- Irawati, U., Baroroh Lili Utami, U., Muslima Prog Studi Kimia Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat Jl Yani Km, H. A., & selatan, K. (2011). Sinta 6 Cod. *Sains Dan Terapan Kimia*, 5(1), 34–44.
- Kasman, M., Riyanti, A., Sy, S., & Ridwan, M. (2018). Reduksi pencemar limbah cair industri tahu dengan tumbuhan melati air (*Echinodorus palaefolius*) dalam sistem kombinasi constructed wetland dan filtrasi. *Jurnal Litbang Industri*, 8(1), 39. <https://doi.org/10.24960/jli.v8i1.3832.39-46>
- Kelurahan, D. I., Kecamatan, U., Kabupaten, K., & Augustine, K. D. (2020). *Agri-SosioEkonomi Unsrat* ,. 16, 245–252.
- Kering, L., Sasi, D. I., Kefamenanu, K., Timor, K., Utara, T., Ledheng, L., & Yustiningsih, M. (2018). *PENERAPAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH DENGAN BIOREMEDIASI DAN FITOREMEDIASI BAGI PRODUKTIVITAS*. 7(2).
- Lingkungan, J. K., Kesehatan, P., Jakarta, K., Hang, J., Iii, J., Kebayoran, F., & Selatan, J. (2018). *Desembra Lisa , Syarifuddin , Rahayu Winarni PENDAHULUAN Tahu merupakan makanan 37-45 ° C , Jika ditinjau dari tradisional masyarakat Indonesia yang dapat dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat . Selain mengandung gizi yang baik , pembuatan tahu juga*. 09, 44–50.
- Maryani, D., Maryani, D., Masduqi, A., & Moesriati, A. (2014). Pengaruh ketebalan media dan rate filtrasi pada sand filter dalam menurunkan kekeruhan dan total coliform. *Jurnal Teknik ITS*, 3(2), D76–D81. <http://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/6906%0Ahttp://ejournal.its.ac.id>
- Melinda, F. S., Rudiyaniti, S., & Haeruddin. (2019). Status Pencemaran Perairan Waduk Jatibarang Kota Semarang Pada Berbagai Kegiatan Peruntukan. *Journal of Maquares*, 8(3), 118–125.
- Mifbakhuddin. (2010). Pengaruh Ketebalan Karbon Aktif sebagai Media Filter terhadap Penurunan Kesadahan Air Sumur Artetis. *Eksplorasi*, 5(2), 1–11.

- Muchlis, I. (2015). Pengaruh Stres Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Di Pt. Pengaruh Stres Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Di Pt. Batik Danar Hadi Surakarta. *Electronic Thesees and Dissertation*, 12(1), 32–38.
- Nevya Rizki, Sutrisno, E., & Sri Sumiyati. (2017). PENURUNAN KONSENTRASI COD DAN TSS PADA LIMBAH CAIR TAHU DENGAN TEKNOLOGI KOLAM (POND) - BIOFILM MENGGUNAKAN MEDIA BIOFILTER JARING IKAN DAN BIOBALL Nevya. *Psychology Applied to Work: An Introduction to Industrial and Organizational Psychology, Tenth Edition Paul*, 53(9), 1689–1699.
- Ningrum, S. O. (2018). Analisis Kualitas Badan Air Dan Kualitas Air Sumur Di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 1–12.
- PENGARUH KOMBINASI KETEBALAN MEDIA FILTER PASIR DAN ZEOLIT TERHADAP PENURUNAN KADAR KESADAHAN PADA AIR SUMUR DI DESA ARTIKEL PUBLIKASI ILMIAH Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Ijazah S1 Kesehatan Masyarakat Disusun oleh: ANA ISTIQOMAH PROGRAM STUDI K.* (2014).
- Pinem, K. I. (2019). *Pengaruh Rate Filtrasi dan Ketebalan Media Pasir Silika Terhadap Penurunan Nilai Kekeruhan dan Peningkatan Nilai pH dalam Filtrasi Air Gambut.*
- Pradana, T. D., Suharno, S., & Apriansyah, A. (2018). Pengolahan Limbah Cair Tahu Untuk Menurunkan Kadar TSS Dan BOD. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(2), 56. <https://doi.org/10.30602/jvk.v4i2.9>
- Pungus, M., Palilingan, S., & Tumimomor, F. (2019). Penurunan kadar BOD dan COD dalam limbah cair laundry menggunakan kombinasi adsorben alam sebagai media filtrasi. *Fullerene Journal of Chemistry*, 4(2), 54–60.
- Purwanti, E., Ramdani, D., Rahmadewi, R., Nugraha, B., Efelina, V., & Dampang, S. (2021). Sosialisasi Manfaat Karbon Aktif Sebagai Media Filtrasi Air Guna Meningkatkan Kesadaran Akan Pentingnya Air Bersih Di Smk Pgri Cikampek. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2)

- Rochma, N., & Titah, H. S. (2017). Penurunan BOD dan COD Limbah Cair Industri Batik Menggunakan Karbon Aktif Melalui Proses Adsorpsi secara Batch. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 2–7. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.26300>
- Ronny, & Saleh, M. (2018). Penurunan Kadar COD dengan Metode Filtrasi Multimedia Filter pada Air Limbah Laundry. *Jurnal Penelitian*, 4, 51.
- Sumarli, S., Yulianti, I., Masturi, M., & Munawaroh, R. (2016). Pengaruh Variasi Massa Zeolit Pada Pengolahan Air Limbah Pabrik Pakan Ternak Melalui Media Filtrasi. V, SNF2016-ERE-43-SNF2016-ERE-46. <https://doi.org/10.21009/0305020608>
- Sumiyasih, E. (2013). Pengaruh Variasi Ketebalan Media Filtrasi Pasir Kuarsa dan Breksi Batu Apung Terhadap Penurunan Fe dan Kekeruhan Air Sumur Gali. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 5.
- Untari, D. (2014). *Filtrasi (Filter Mekanik)*. <https://www.slideshare.net/darmawansstpisajalah/filtrasi-filter-mekanik>
- Wardalia, R. (2016). Pengolahan Limbah Jasa Pencucian Kendaraan dengan Metode Koagulasi-Flokulasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknik Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, 1, 1–5. Wastewater of washing service business of motor vehicles, Jar Test, Coagulation-Flocculation.
- Widyawati, Y. R., Manuaba, I. B. P., & Suastuti, N. G. A. M. D. A. (2015). Efektivitas Lumpur Aktif Dalam Menurunkan Nilai BOD (Biological Oxygen Demand) Dan COD (Chemical Oxygen Demand) Pada Limbah Cair UPT Lab. Analitik Universitas Udayana. *Jurnal Kimia*, 9(1), 1–6.

PETA KECAMATAN PANEKAN



**POLTEKKES KEMENKES
SURABAYA
PRODI D-III SANITASI
MAGETAN**

Keterangan :

1. Peta Lokasi Penelitian
2. Titik Merah adalah lokasi penelitian

Jl Lawu Rt 02/ Rw 01 Kecamatan
Panekan Kabupaten Magetan.

Dibuat oleh : Filsuffi Muttaqin
P27833218080
Tahun 2021

Lampiran 2

HASIL PENGUJIAN DATA PRIMER



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Porang Jeger Tengah No. 36 Surabaya - 60282
 Telp. (031) 9527998 / Fax. (031) 9028141
 Website : www.poltekkesdepkes-ery.ac.id
 Email : pndi_hmling_mda@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
 No. KS.01.01/1/1/2021

Dibuat untuk/ Certified For: Fitaufi Muttaqin (Mahasiswa Sanitasi)
 Alamat / Address: Jl Diponegoro Magetan
 Telp / Phone: 089679325829
 Jenis / Nama Sampel / Type / Name of sample: Air Limbah
 Asal Sampel / Origin of Sample: Air Limbah Tahu
 Jumlah Sampel / Amount of sample: 2.5 liter
 Kode Sampel / Sample Code: 34/ALT/02/2021
 Parameter / Parameters: TSS
 Tanggal Pengambilan Sampel / Sample taken on: 05 Februari 2021
 Tanggal Penyerahan Sampel / Sample received on: 05 Februari 2021
 Tanggal Pengujian Sampel / Sample tested on: 05 Februari 2021
 Keterangan: Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku Mutu	Metode Pemeriksaan
1	TSS*	mg/l	189	100	SNI 06-6989.3-2004

Catatan
 1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang di uji
 2. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan sejin tertulis dari laboratorium penguji Lab Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
 3. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan satu minggu setelah LHU keluar
 4. * Parameter Proses Akreditasi KAN

Magetan, 15 Februari 2021

Mengetahui
 Direktur Poltekkes Kemenkes
 Kelas Prodi Sanitasi
 Program Diploma Tiga Kampus Magetan


BENY SURYANTO, S.Pd,M.Si
 NIP. 1954011201985031003

Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop


HERY KOESMANJORO, ST, MT
 NIP. 196111261984031003

Catatan / Notes
 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
 These test result are only valid for the tested samples
 2. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa izin dari Kepala Laboratorium
 The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory

**HASIL REKAPITULASI DATA REPLIKASI BEDA KETEBALAN DAN WAKTU
KADAR TSS**

Waktu dan Ketebalan	Kadar TSS (mg/L)			$= td = \frac{V}{Q}$	Penurunan (mg/L)	(%)
	Replikasi	Sebelum	Sesudah			
Ketebalan 1 30 Menit	1	890	870	0,0026	20	2,24
	2	890	862	0,0026	28	3,14
	3	890	854	0,0026	36	4
	4	890	838	0,0026	52	5,84
	5	890	838	0,0026	52	5,84
	6	890	879	0,0026	11	1,23
	7	890	773	0,0026	117	13
	8	890	765	0,0026	125	14
	9	890	745	0,0026	145	16
Rata-Rata		-	824,8	-	65,1	7,254 %
Ketebalan 1 60 Menit	1	890	732	0,0026	158	17,75
	2	890	729	0,0026	161	18
	3	890	710	0,0026	180	20
	4	890	697	0,0026	193	21,6
	5	890	687	0,0026	203	22,8
	6	890	672	0,0026	218	24,5
	7	890	669	0,0026	221	24,8
	8	890	661	0,0026	229	25,7
	9	890	658	0,0026	232	26
Rata-Rata		-	690,5	-	199,4	22,35 %
Ketebalan 1 90 Menit	1	890	649	0,0026	241	27
	2	890	645	0,0026	245	27,5
	3	890	638	0,0026	252	28,3
	4	890	634	0,0026	256	28,7
	5	890	621	0,0026	269	30
	6	890	625	0,0026	265	29,7
	7	890	619	0,0026	271	30
	8	890	610	0,0026	280	31,5
	9	890	601	0,0026	289	32,5
Rata-Rata		-	626,8	-	263,1	29,46 %

**HASIL REKAPITULASI DATA REPLIKASI BEDA KETEBALAN DAN
WAKTU KADAR TSS**

Waktu dan Ketebalan	Kadar TSS (mg/L)			$= td = \frac{V}{Q}$	Penurunan (mg/L)	(%)
	Replikasi	Sebelum	Sesudah			
Ketebalan 2 30 Menit	1	890	598	0,0039	292	32
	2	890	587	0,0039	303	34
	3	890	576	0,0039	316	35
	4	890	565	0,0039	325	36,5
	5	890	553	0,0039	337	37,8
	6	890	549	0,0039	341	38
	7	890	538	0,0039	352	39,5
	8	890	520	0,0039	370	41,5
	9	890	490	0,0039	400	45
Rata-Rata		-	552,8		337,3	37,7 %
Ketebalan 2 60 Menit	1	890	486	0,0039	404	45,3
	2	890	476	0,0039	414	46,5
	3	890	453	0,0039	437	49
	4	890	467	0,0039	423	47,5
	5	890	420	0,0039	470	52
	6	890	410	0,0039	480	53,9
	7	890	397	0,0039	493	55,3
	8	890	374	0,0039	516	58
	9	890	365	0,0039	525	59
Rata-Rata			427,5		562,4	51,83 %
Ketebalan 2 90 Menit	1	890	356	0,0039	534	60
	2	890	349	0,0039	541	60,7
	3	890	337	0,0039	553	62
	4	890	323	0,0039	567	63,7
	5	890	319	0,0039	571	64
	6	890	308	0,0039	582	65
	7	890	296	0,0039	594	66,7
	8	890	284	0,0039	606	68
	9	890	273	0,0039	617	69
Rata-Rata		-	316,1		573,8	64,34 %

**HASIL REKAPITULASI DATA REPLIKASI BEDA KETEBALAN DAN
WAKTU KADAR TSS**

Waktu dan Ketebalan	Kadar TSS (mg/L)			$= td = \frac{V}{Q}$	Penurunan (mg/L)	(%)
	Replikasi	Sebelum	Sesudah			
Ketebalan 3 30 Menit	1	890	261	0,0039	629	70,6
	2	890	254	0,0039	636	71,5
	3	890	247	0,0039	643	72

	4	890	230	0,0039	660	74
	5	890	225	0,0039	665	74,7
	6	890	220	0,0039	670	75,2
	7	890	211	0,0039	679	76
	8	890	201	0,0039	689	77
	9	890	196	0,0039	694	78
	Rata-Rata	-	227,2		662,7	74,3 %
Ketebalan 3 60 Menit	1	890	186	0,0039	704	79
	2	890	181	0,0039	709	79,5
	3	890	175	0,0039	715	80,3
	4	890	171	0,0039	719	80,7
	5	890	163	0,0039	727	81,6
	6	890	158	0,0039	732	82
	7	890	142	0,0039	748	84
	8	890	136	0,0039	754	84,7
	9	890	125	0,0039	765	85
	Rata-Rata	-	159,6		730,3	81,86 %
Ketebalan 3 90 Menit	1	890	119	0,0039	771	86,6
	2	890	113	0,0039	777	87
	3	890	103	0,0039	787	88,5
	4	890	110	0,0039	780	87,6
	5	890	123	0,0039	767	86
	6	890	109	0,0039	781	87,7
	7	890	100	0,0039	790	88
	8	890	104	0,0039	786	88,3
	9	890	93	0,0039	797	89,5
	Rata-Rata	-	108,2		781,7	87,68 %

HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
 Telp (031) 5027058/Fax (031) 5028141

Website : www.Poltekkesdepkes-sby.ac.id
 Email : prodi_kesling_mdn@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
No. KS.01.01/1 190 /2021

Dibuat untuk/ *Certified for* : Filsuffi Muttaqin (Mahasiswa Kesling)
 Alamat / Address : JL. Diponegoro Selosari Magetan
 Telp / Phone : 089679325829
 Jenis / Nama Sampel *Type/Name of sample* : Air Limbah
 Asal Sampel/ *Origin of Sampel* : Air Limbah Tahu
 Parameter / *Parameters* : TSS
 Tanggal Pengambilan Sampel / *Sample taken on* : 23 Juli 2021
 Tanggal Penerimaan Sampel / *Sample received on* : 23 Juli 2021
 Tanggal Pengujian Sampel / *Sample tested on* : 23 Juli 2021
 Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu
 Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Kode Sampel	Keterangan Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku mutu
1	57/ALT/072021	Sebelum 1	mg/l	890	100
2	58/ALT/072021	K1 W30 1	mg/l	870	100
3	59/ALT/072021	K1 W30 2	mg/l	862	100
4	60/ALT/072021	K1 W30 3	mg/l	854	100
5	61/ALT/072021	K1 W30 4	mg/l	838	100
6	62/ALT/072021	K1 W30 5	mg/l	838	100
7	63/ALT/072021	K1 W30 6	mg/l	879	100
8	64/ALT/072021	K1 W30 7	mg/l	773	100
9	65/ALT/072021	K1 W30 8	mg/l	765	100
10	66/ALT/072021	K1 W30 9	mg/l	745	100

Catatan :

- Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
- Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejinj tertulis dari laboratorium pengujian Lab Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
- Pengaduan hasil dilayani sampai dengan satu minggu setelah LHM keluar
- * Parameter Proses Akreditasi KAN



Magetan, 02 Agustus 2021

Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop

HERY KOFSMANTORO, ST, MT
 NIP. 19611261984031003

Catatan : 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.

Notes : These test result are only valid for the tested samples

2. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa izin dari Kepala Laboratorium

The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
Telp. (031) 5027058/Fax. (031) 5028141

Website : www.Poltekkesdepkes-sby.ac.id
Email : prodi_kesling_mdn@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
No. **KS.01.01/1** 190 /2021

Dibuat untuk/ *Certified for* : Filsuffi Muttaqin (Mahasiswa Kesling)
Alamat / Address : JL. Diponegoro Selosari Magetan
Telp / Phone : 089679325829
Jenis / Nama Sampel / *Type/Name of sample* : Air Limbah
Asal Sampel/ *Origin of Sample* : Air Limbah Tahu
Parameter / *Parameters* : TSS
Tanggal Pengambilan Sampel / *Sample taken on* : 23 Juli 2021
Tanggal Penerimaan Sampel / *Sample received on* : 23 Juli 2021
Tanggal Pengujian Sampel / *Sample tested on* : 23 Juli 2021
Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu
Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Kode Sampel	Keterangan Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku mutu
1	57/ALT/072021	Sebelum 1	mg/l	890	100
2	58/ALT/072021	K1 W30 1	mg/l	870	100
3	59/ALT/072021	K1 W30 2	mg/l	862	100
4	60/ALT/072021	K1 W30 3	mg/l	854	100
5	61/ALT/072021	K1 W30 4	mg/l	838	100
6	62/ALT/072021	K1 W30 5	mg/l	838	100
7	63/ALT/072021	K1 W30 6	mg/l	879	100
8	64/ALT/072021	K1 W30 7	mg/l	773	100
9	65/ALT/072021	K1 W30 8	mg/l	765	100
10	66/ALT/072021	K1 W30 9	mg/l	745	100

Catatan :

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
2. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejinj tertulis dari laboratorium pengujian Lab Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
3. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan satu minggu setelah LHM keluar
4. * Parameter Proses Akreditasi: KAN



Magetan, 02 Agustus 2021

Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop

HERY KOFSMANTORO, ST, MT
NIP. 196111261984031003

Catatan: 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.

Notes: *These test result are only valid for the tested samples*
2. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa izin dari Kepala Laboratorium
The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
Telp (031) 5027058/Fax (031) 5028141

Website : www.Poltekkesdepkes-sby.ac.id
Email : prodi_kesling_mdn@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
No. KS.01.01/1 (19) /2021

Dibuat untuk/ Certified for : Filsuffi Muttaqin (Mahasiswa Kesling)
Alamat / Address : JL. Diponegoro Selosari Magetan
Telp / Phone : 089679325829
Jenis / Nama Sampel Type Name of sample : Air Limbah
Asal Sampel/ Origin of Sampel : Air Limbah Tahu
Parameter / Parameters : TSS
Tanggal Pengambilan Sampel / Sample taken on : 23 Juli 2021
Tanggal Penerimaan Sampel / Sample received on : 23 Juli 2021
Tanggal Pengujian Sampel / Sample tested on : 23 Juli 2021
Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu
Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Kode Sampel	Keterangan Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku mutu
1	67/ALT/072021	K1 W60 1	mg/l	732	100
2	68/ALT/072021	K1 W60 2	mg/l	729	100
3	69/ALT/072021	K1 W60 3	mg/l	710	100
4	70/ALT/072021	K1 W60 4	mg/l	697	100
5	71/ALT/072021	K1 W60 5	mg/l	687	100
6	72/ALT/072021	K1 W60 6	mg/l	672	100
7	73/ALT/072021	K1 W60 7	mg/l	669	100
8	74/ALT/072021	K1 W60 8	mg/l	661	100
9	75/ALT/072021	K1 W60 9	mg/l	658	100

Catatan :

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
2. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejin tertulis dari laboratorium pengujian Lab Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
3. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan satu minggu setelah LHM keluar
4. *: Parameter Proses Akreditasi KAN

Mengesahkan
Kepala Politeknik Kesehatan
Kemenkes
Program Studi Akreditasi
Magetan
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
NIP. 196111261984031003

Magetan, 02 Agustus 2021

Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop

HERY KOESMAWANTORO, STMT
NIP. 196111261984031003

Catatan : 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.

- Notes
1. These test result are only valid for the tested samples
 2. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa izin dari Kepala Laboratorium
The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
Telp. (031) 5027058/Fax. (031) 5028141

Website : www.Poltekkkesdepkes-sby.ac.id
Email : prodi_kesling_mdn@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
No. KS.01.01/1 (192) /2021

Dibuat untuk/ Certified for : Filsuffi Muttaqin (Mahasiswa Kesling)
Alamat / Address : JL. Diponegoro Selosari Magetan
Telp / Phone : 089679325829
Jenis / Nama Sampel / Type/Name of sample : Air Limbah
Asal Sampel/ Origin of Sampel : Air Limbah Tahu
Parameter / Parameters : TSS
Tanggal Pengambilan Sampel / Sample taken on : 23 Juli 2021
Tanggal Penerimaan Sampel / Sample received on : 23 Juli 2021
Tanggal Pengujian Sampel / Sample tested on : 23 Juli 2021
Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu
Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Kode Sampel	Keterangan Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku mutu
1	76/ALT/072021	K1 W90 1	mg/l	649	100
2	77/ALT/072021	K1 W90 2	mg/l	645	100
3	78/ALT/072021	K1 W90 3	mg/l	638	100
4	79/ALT/072021	K1 W90 4	mg/l	634	100
5	80/ALT/072021	K1 W90 5	mg/l	621	100
6	81/ALT/072021	K1 W90 6	mg/l	625	100
7	82/ALT/072021	K1 W90 7	mg/l	619	100
8	83/ALT/072021	K1 W90 8	mg/l	610	100
9	84/ALT/072021	K1 W90 9	mg/l	601	100

Catatan :

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
2. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejinj tertulis dari laboratorium pengujian Lab Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
3. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan satu minggu setelah LHU keluar
4. *. Parameter Proses Akreditasi KAN



Magetan, 02 Agustus 2021

Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop

HERY KOESMANTORO, ST.MT
NIP. 196111261984031003

Catatan : 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.

Notes These test result are only valid for the tested samples

2. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa izin dari Kepala Laboratorium

The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
Telp (031) 5027058/Fax (031) 5028141

Website : www.Poltekkesdepkes-sby.ac.id
Email : prodi_kesling_mdn@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
No. KS.01.01/1 /193 /2021

Dibuat untuk/ *Certified for* : Filsuffi Muttaqin (Mahasiswa Kesling)
Alamat / Address : JL. Diponegoro Seloari Magetan
Telp / Phone : 089679325829
Jenis / Nama Sampel *Type Name of sample* : Air Limbah
Asal Sampel/ *Origin of Sampel* : Air Limbah Tahu
Parameter / *Parameters* : TSS
Tanggal Pengambilan Sampel / *Sample taken on* : 23 Juli 2021
Tanggal Penerimaan Sampel / *Sample received on* : 23 Juli 2021
Tanggal Pengujian Sampel / *Sample tested on* : 23 Juli 2021

Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu
Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Kode Sampel	Keterangan Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku mutu
1	85/ALT/072021	K2 W30 1	mg/l	598	100
2	86/ALT/072021	K2 W30 2	mg/l	587	100
3	87/ALT/072021	K2 W30 3	mg/l	576	100
4	79/ALT/072021	K2 W30 4	mg/l	565	100
5	80/ALT/072021	K2 W30 5	mg/l	553	100
6	81/ALT/072021	K2 W30 6	mg/l	549	100
7	82/ALT/072021	K2 W30 7	mg/l	538	100
8	83/ALT/072021	K2 W30 8	mg/l	520	100
9	84/ALT/072021	K2 W30 9	mg/l	490	100

Catatan

- 1 Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
- 2 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejinj tertulis dari laboratorium penguji Lab Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
- 3 Pengaduan hasil dilayani sampai dengan satu minggu setelah LIHU keluar
- 4 * Parameter Proses Akreditasi KAN

Magetan, 02 Agustus 2021



Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop

HERY KOESTANTO, ST, MT
NIP. 196111261984031003

Catatan 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.

Notes These test result are only valid for the tested samples

2. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa izin dari Kepala Laboratorium

The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
 Telp. (031) 5027058/Fax. (031) 5028141

Website : www.Poltekkesdepkes-sby.ac.id
 Email : prodi_kesling_mdn@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
No. KS.01.01/1 1194 /2021

Dibuat untuk/ *Certified for* : Filsuffi Muttaqin (Mahasiswa Kesling)
 Alamat / Address : JL. Diponegoro Selosari Magetan
 Telp / Phone : 089679325829
 Jenis / Nama Sampel *Type/Name of sample* : Air Limbah
 Asal Sampel/ *Origin of Sampel* : Air Limbah Tahu
 Parameter / *Parameters* : TSS
 Tanggal Pengambilan Sampel / *Sample taken on* : 23 Juli 2021
 Tanggal Penerimaan Sampel / *Sample received on* : 23 Juli 2021
 Tanggal Pengujian Sampel / *Sample tested on* : 23 Juli 2021
 Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu
 Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Kode Sampel	Keterangan Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku mutu
1	85/ALT/072021	K2 W60 1	mg/l	486	100
2	86/ALT/072021	K2 W60 2	mg/l	476	100
3	87/ALT/072021	K2 W60 3	mg/l	453	100
4	88/ALT/072021	K2 W60 4	mg/l	467	100
5	89/ALT/072021	K2 W60 5	mg/l	420	100
6	90/ALT/072021	K2 W60 6	mg/l	410	100
7	91/ALT/072021	K2 W60 7	mg/l	397	100
8	92/ALT/072021	K2 W60 8	mg/l	374	100
9	93/ALT/072021	K2 W60 9	mg/l	365	100

- Catatan :
1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
 2. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejin tertulis dari laboratorium pengujian Lab Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
 3. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan satu minggu setelah LHU keluar
 4. *: Parameter Proses Akreditasi KAN

Magetan, 02 Agustus 2021



Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop

HERY KOESMANTORO, ST, MT
 NIP. 1961112619840311003

- Catatan : 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
 Notes *These test result are only valid for the tested samples*
 2. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa izin dari Kepala Laboratorium
The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
 Telp. (031) 5027058/Fax. (031) 5028141

Website : www.Poltekkkesdepkes-sby.ac.id
 Email : prodi_kesling_mdn@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
No. KS.01.01/1 495 /2021

Dibuat untuk/ *Certified for* : Filsuffi Muttaqin (Mahasiswa Kesling)
 Alamat / Address : JL. Diponegoro Selosari Magetan
 Telp / Phone : 089679325829
 Jenis / Nama Sampel *Type/Name of sample* : Air Limbah
 Asal Sampel/ *Origin of Sampel* : Air Limbah Tahu
 Parameter / *Parameters* : TSS
 Tanggal Pengambilan Sampel / *Sample taken on* : 23 Juli 2021
 Tanggal Penerimaan Sampel / *Sample received on* : 23 Juli 2021
 Tanggal Pengujian Sampel / *Sample tested on* : 23 Juli 2021
 Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu
 Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Kode Sampel	Keterangan Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku mutu
1	94/ALT/072021	K2 W90 1	mg/l	356	100
2	95/ALT/072021	K2 W90 2	mg/l	349	100
3	96/ALT/072021	K2 W90 3	mg/l	337	100
4	97/ALT/072021	K2 W90 4	mg/l	323	100
5	98/ALT/072021	K2 W90 5	mg/l	319	100
6	99/ALT/072021	K2 W90 6	mg/l	308	100
7	100/ALT/072021	K2 W90 7	mg/l	296	100
8	101/ALT/072021	K2 W90 8	mg/l	284	100
9	102/ALT/072021	K2 W90 9	mg/l	273	100

- Catatan :
- Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
 - Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejinj tertulis dari laboratorium penguji
 - Lab Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
 - Pengaduan hasil dilayani sampai dengan satu minggu setelah LHU keluar
 - *. Parameter Proses Akreditasi KAN

Magetan, 02 Agustus 2021



Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop

HERY RIGES MANTORO, ST,MT
 NIP. 19611126198403 1 003

- Catatan : 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
 Notes : *These test result are only valid for the tested samples*
 2. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa izin dari Kepala Laboratorium
The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Peneang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
Telp (031) 5027058 Fax (031) 5028141

Website : www.Polteklkesdepkes-sby.ac.id
Email : prodi_kesling_mdri@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
No. KS.01.01/1 *496* /2021

Dibuat untuk/ *Certified for* : Filsuffi Muttaqin (Mahasiswa Kesling)
Alamat / Address : Jl. Diponegoro Selosari Magetan
Telp / Phone : 089679325829
Jenis / Nama Sampel / *Type Name of sample* : Air Limbah
Asal Sampel/ *Origin of Sampel* : Air Limbah Tahu
Parameter / *Parameters* : TSS
Tanggal Pengambilan Sampel / *Sample taken on* : 23 Juli 2021
Tanggal Penerimaan Sampel / *Sample received on* : 23 Juli 2021
Tanggal Pengujian Sampel / *Sample tested on* : 23 Juli 2021

Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu
Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Kode Sampel	Keterangan Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku mutu
1	103/ALT/072021	K3 W30 1	mg/l	261	100
2	104/ALT/072021	K3 W30 2	mg/l	254	100
3	105/ALT/072021	K3 W30 3	mg/l	247	100
4	106/ALT/072021	K3 W30 4	mg/l	230	100
5	107/ALT/072021	K3 W30 5	mg/l	225	100
6	108/ALT/072021	K3 W30 6	mg/l	220	100
7	109/ALT/072021	K3 W30 7	mg/l	211	100
8	110/ALT/072021	K3 W30 8	mg/l	201	100
9	111/ALT/072021	K3 W30 9	mg/l	196	100

Catatan :

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
2. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejin tertulis dari laboratorium penguji
Lab Prodi DIH Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
3. Pengaduan hasil di layani sampoi dengan satu minggu setelah LHU keluar
4. *: Parameter Proses Akreditasi KAN



Magetan, 02 Agustus 2021

Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop

HERY KOESMANINGRO, ST, MT
NIP. 196111261984031003

Catatan : 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji

Notes : *These test result are only valid for the tested samples*

2. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa ijin dari Kepala Laboratorium

The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
Telp (031) 5027058/Fax (031) 5028141

Website : www.Poltekkesdepkes-sby.ac.id
Email : prodi_kesting_mdn@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
No. KS.01.01/1 1097 /2021

Dibuat untuk/ Certified for : Filsuffi Muttaqin (Mahasiswa Kestling)
Alamat / Address : Jl. Diponegoro Selosari Magetan
Telp / Phone : 089679325829
Jenis / Nama Sampel / Type Name of sample : Air Limbah
Asal Sampel/ Origin of Sampel : Air Limbah Tahu
Parameter / Parameters : TSS
Tanggal Pengambilan Sampel / Sample taken on : 23 Juli 2021
Tanggal Penerimaan Sampel / Sample received on : 23 Juli 2021
Tanggal Pengujian Sampel / Sample tested on : 23 Juli 2021

Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu
Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Kode Sampel	Keterangan Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku mutu
1	112/ALT/072021	K3 W60 1	mg/l	186	100
2	113/ALT/072021	K3 W60 2	mg/l	181	100
3	114/ALT/072021	K3 W60 3	mg/l	175	100
4	115/ALT/072021	K3 W60 4	mg/l	171	100
5	116/ALT/072021	K3 W60 5	mg/l	163	100
6	117/ALT/072021	K3 W60 6	mg/l	158	100
7	118/ALT/072021	K3 W60 7	mg/l	142	100
8	119/ALT/072021	K3 W60 8	mg/l	136	100
9	120/ALT/072021	K3 W60 9	mg/l	125	100

Catatan:

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
2. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejinjir tertulis dari laboranarium pengujian Lab Prodi DIII Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
3. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan satu minggu setelah LHU keluar
4. *: Parameter Proses Akreditasi KAN



Magetan, 02 Agustus 2021

Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop

HERY KOESMANINGSO, ST.MT
NIP. 196111297884031003

Catatan: 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.

Notes: These test result are only valid for the tested samples

2. Sertifikat ini tidak boleh digandakan/digandakan tanpa izin dari Kepala Laboratorium

The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
Telp. (031) 5027058/Fax. (031) 5028141

Website : www.Poltekkkesdeplkes-sby.ac.id
Email : prodi_kesling_mdn@yahoo.com

LAPORAN PENGUJIAN
No. KS.01.01/1 498 /2021

Dibuat untuk/ Certified for : Filsuffi Muttaqin (Mahasiswa Kesling)
Alamat / Address : JL. Diponegoro Selosari Magetan
Telp / Phone : 089679325829
Jenis / Nama Sampel / Type / Name of sample : Air Limbah
Asal Sampel / Origin of Sampel : Air Limbah Tahu
Parameter / Parameters : TSS
Tanggal Pengambilan Sampel / Sample taken on : 23 Juli 2021
Tanggal Penerimaan Sampel / Sample received on : 23 Juli 2021
Tanggal Pengujian Sampel / Sample tested on : 23 Juli 2021
Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan standar Baku Mutu
Limbah Industri Pengolahan Kedelai (Tahu) Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

No	Kode Sampel	Keterangan Sampel	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku mutu
1	121/ALT/072021	K3 W90 1	mg/l	119	100
2	122/ALT/072021	K3 W90 2	mg/l	113	100
3	123/ALT/072021	K3 W90 3	mg/l	103	100
4	124/ALT/072021	K3 W90 4	mg/l	110	100
5	125/ALT/072021	K3 W90 5	mg/l	123	100
6	126/ALT/072021	K3 W90 6	mg/l	109	100
7	127/ALT/072021	K3 W90 7	mg/l	100	100
8	128/ALT/072021	K3 W90 8	mg/l	104	100
9	129/ALT/072021	K3 W90 9	mg/l	93	100

Catatan :

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
2. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara Jengkap dan seijin tertulis dari laboratorium penguji
3. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan satu minggu setelah LHU keluar
4. * Parameter Proses Akreditasi KAN

Magetan, 02 Agustus 2021



Kepala Sub Unit Laboratorium & Workshop

HERY KOESMANTRI, ST, MT
NIP. 196111261984031003

Catatan : 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.

Notes : These test result are only valid for the tested sample:

2. Sertifikat ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa izin dari Kepala Laboratorium
- The certificate shall not be reproduced (copied) without the written permission Head of the laboratory

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN



Gambar 1. Tempat Pembuatan



Gambar 2. Tengku Pembakaran



Gambar 3. Alat Penggilingan



Gambar 4. Proses Penggilingan



Gambar 5. Pengepresan



Gambar 6. Proses pengendapan



Gambar 7. Pemotongan Tahu



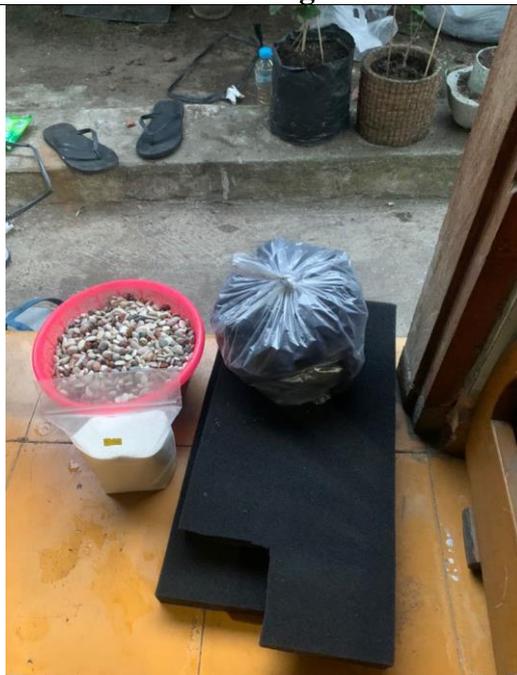
Gambar 8. Tahu



Gambar 9 . Pemotongan alat



Gambar 10. Bak Filtrasi



Gambar 11. Media Filtrasi



Gambar 12. Pencucian Media Filtrasi



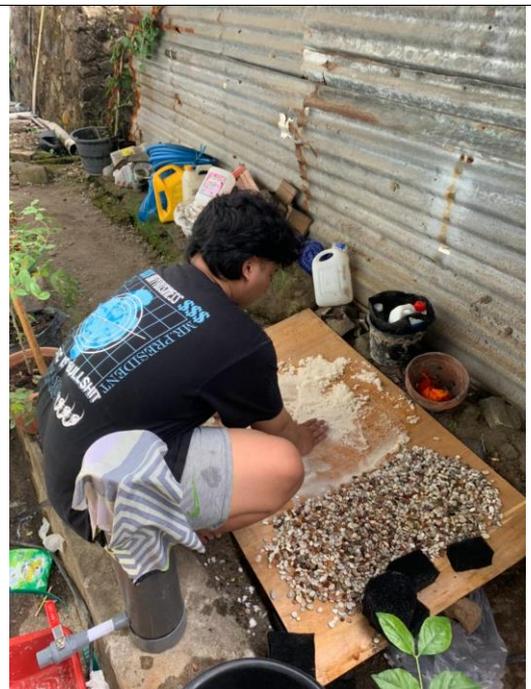
Gambar 13. Memasukan media



Gambar 14. Proses Filtrasi



Gambar 15. Pembalian sampel dan menghitung debit air



Gambar 16. Pencucian media yang sudah digunakan



Gambar 17. Pengiriman Sampel air