

# PERBEDAAN KADAR BOD, TSS SEBELUM DAN SESUDAH METODE KOAGULASI, SEDIMENTASI, AERASI DAN FILTRASI PADA LIMBAH CAIR PABRIK TAHU MEKARSARI

Alliya Putri Harsono<sup>1</sup>, Sri Poerwati<sup>2</sup>, Sunaryo<sup>3</sup>, Beny Suyanto<sup>4</sup>

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya  
Program Studi Sanitasi Program Diploma III Kampus Magetan  
Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Email : [alliyaputrih@gmail.com](mailto:alliyaputrih@gmail.com)

## ABSTRAK

Kandungan limbah cair tahu yaitu karbohidrat, protein dan lemak. Menyebabkan tingginya bahan organik, kadar BOD, COD, TSS, dan pH. Sehingga limbah cair tahu yang langsung dibuang ke sungai tanpa proses pengolahan yang baik akan menimbulkan bau tidak sedap, warna air gelap dan keruh menyebabkan gangguan kehidupan biotik dalam air, dan oksigen dalam air menurun. Mengatasi tingginya BOD dan COD dilakukan penambahan oksigen dalam air agar terpenuhinya oksigen organisme perairan. Kadar TSS diturunkan dengan memisahkan zat padat dari zat cair menggunakan media berpori untuk mengurangi bau, rasa dan warna. Tujuan dari penelitian ini mengetahui perbedaan kadar BOD, TSS sebelum dan sesudah metode koagulasi, sedimentasi, aerasi dan filtrasi pada limbah cair Pabrik Tahu Mekarsari.

Jenis penelitian *pra eksperimen* dan menggunakan desain penelitian *one group pretest-posttest only design*. Sampel diambil dengan teknik *grab sample* sebanyak 32 liter. Metode koagulasi menggunakan koagulan *Poly Aluminium Chloride*. Sedimentasi selama 30 menit. Aerasi 240 menit menggunakan bubble aerator. Filtrasi dengan media pasir, ijuk dan kerikil. Analisis data uji *paired t-test* sebelum dan sesudah perlakuan pada kadar BOD maupun kadar TSS.

Hasil penelitian kadar BOD terjadi penurunan 67,19 mg/l (41,70%) dan kadar TSS sebesar 90 mg/l (31,99%). Hasil analisis uji *paired t-test 2-tailed*  $P(0,000) < \alpha(0,05)$  kadar BOD dan kadar TSS yaitu ada perbedaan kadar BOD dan TSS sebelum dan sesudah metode koagulasi, sedimentasi, aerasi dan filtrasi pada limbah cair Pabrik Tahu Mekarsari. Saran peneliti lain dilanjutkan pada proses awal dengan penambahan bar screen, waktu proses sedimentasi, penggunaan spesifikasi aerator yang berbeda namun dengan waktu operasional yang sama, serta penggunaan media filtrasi yang berbeda atau menambah ketebalan media filtrasi.

**Kata Kunci** : Limbah Cair Tahu, Koagulasi, Aerasi, Sedimentasi, Filtrasi.

# DIFFERENCES IN BOD, TSS LEVELS BEFORE AND AFTER COAGULATION, SEDIMENTATION, AERATION AND FILTRATION METHODS IN MEKARSARI TOFU FACTORY LIQUID WASTE

*Alliya Putri Harsono<sup>1</sup>, Sri Poerwati<sup>2</sup>, Sunaryo<sup>3</sup>, Beny Suyanto<sup>4</sup>*

Indonesian Ministry of Health  
Health Polytechnic of the Ministry of Health Surabaya  
Sanitation Study Program Campus III Diploma Program Magetan  
Department of Environmental Health  
Email : [alliyaputrih@gmail.com](mailto:alliyaputrih@gmail.com)

## ABSTRACT

The contents of tofu liquid waste are carbohydrates, protein and fat. Causes high organic matter, BOD, COD, TSS and pH levels. So that liquid tofu waste that is thrown directly into the river without proper processing will cause an unpleasant odor, the water color will be dark and cloudy, causing disruption to biotic life in the water, and oxygen in the water will decrease. To overcome high BOD and COD, add oxygen to the water to ensure oxygen supply for aquatic organisms. TSS levels are reduced by separating solid substances from liquid substances using porous media to reduce odor, taste and color. The aim of this research is to determine the differences in BOD, TSS levels before and after the coagulation, sedimentation, aeration and filtration methods in Mekarsari Tofu Factory liquid waste.

This type of research is pre-experimental and uses a one group pretest-posttest only design research design. Samples were taken using the grab sample technique of 80 liters. The coagulation method uses Poly Aluminum Chloride coagulant. Sediment for 30 minutes. 240 minutes of aeration using a bubble aerator. Filtration with sand, fiber and gravel media. Analysis of paired t-test data before and after treatment on BOD levels and TSS levels.

The results of the research showed that BOD levels decreased by 67.19 mg/l (41.70%) and TSS levels by 90 mg/l (31.99%). The results of the analysis of the paired t-test 2-tailed  $P(0.000) < \alpha(0.05)$  BOD levels and TSS levels are that there are differences in BOD and TSS levels before and after the coagulation, sedimentation, aeration and filtration methods in Mekarsari Tofu Factory liquid waste. Other researchers' suggestions continued with the initial process by adding a bar screen, sedimentation process time, using different aerator specifications but with the same operational time, as well as using different filtration media or increasing the thickness of the filtration media.

**Keywords :** Tofu liquid waste, coagulation, aeration, sedimentation, filtration.

PERBEDAAN KADAR BOD, TSS SEBELUM DAN SESUDAH PERLAKUAN METODE KOAGULASI, SEDIMENTASI, AERASI DAN FILTRASI PADA LIMBAH CAIR PABRIK TAHU MEKARSARI

## PENDAHULUAN

Tahu ialah makanan populer yang dihasilkan dari olahan kacang kedelai. Minat masyarakat untuk mengkonsumsi olahan kedelai didukung oleh pesatnya pertumbuhan industri tahu, sehingga produksi tahu akan menghasilkan limbah dalam bentuk padat dan cair. Kandungan limbah cair tahu yaitu karbohidrat, protein dan lemak dengan konsentrasi yang tinggi dapat mengalami dekomposisi oleh bakteri reduser yang bekerja dan memanfaatkan oksigen terlarut yang tersedia di dalam sistem perairan (Simanjuntak et al, 2021)

Menurut Kaswinarni & Rahardjo, (2016) limbah cair tahu memiliki tingkat bahan organik yang tinggi, dengan suhu 40–46 °C, dan tingkat BOD<sub>5</sub> dan COD yang tinggi (6.000–8.000 mg/L) pH dan TSS cukup tinggi. Jika air limbah tidak diolah dengan baik dan segera dibuang ke sungai, maka akan ada bau yang menyengat, air menjadi hitam dan keruh, kehidupan di dalamnya akan hancur, jumlah oksigen dalam air akan berkurang, dan air akan merembes ke dalam tanah.

Berdasarkan penelitian Putri, (2021) Jurnal ini memuat penelitian yang memvariasikan waktu aerasi 60, 120, dan 180 menit. Nilai BOD sebelum flokulasi, aerasi, dan filtrasi sebesar 306 mg/L. Hasil reduksi terbaik dicapai dengan variasi waktu aerasi yaitu 180 menit setelah dilakukan proses koagulasi, aerasi dan filtrasi, dengan nilai rata-rata sebesar 62,8 mg/l. Nilai rata-rata penurunannya sebesar 243,2 mg/L dan persentasenya sebesar 79,47%.

Selama koagulasi, koagulan (bahan kimia) ditambahkan ke dalam air sambil diaduk cepat. Untuk mencampur flokulan (kimia) dan air. Menurut Putri, (2021) tujuan proses koagulasi adalah untuk memperlancar proses pengendapan partikel padat yang tidak mengendap di air karena adanya zat koagulan.

Sedimentasi merupakan proses awal pengolahan limbah bertujuan untuk menurunkan kadar BOD.

Aerasi adalah metode pengolahan limbah di mana oksigen ditambahkan ke dalam limbah. Nirwana, (2019) menyatakan bahwa penambahan oksigen adalah upaya untuk mengeluarkan zat pencemar yang tersuspensi dalam air dan mengurangi konsentrasi zat pencemar tersebut

Filtrasi adalah sistem pengolahan limbah dengan proses memisahkan zat padat dari fluida menggunakan media penyaringan. Berdasarkan hasil penelitian Putri, (2021) dapat disimpulkan penggunaan media berpori seperti pasir, kerikil dan ijuk lebih efektif dalam penurunan kadar BOD.

Salah satu Pabrik Tahu yang berdiri sejak tahun 1995 dan masih bertahan hingga saat ini. Kapasitas produksi pabrik tahu tersebut kurang lebih 4 kuintal per hari. Namun belum adanya fasilitas pengolahan air limbah (IPAL) yang terpasang di pabrik tahu Mekarsari. Oleh karena itu, limbah cair yang dihasilkan pada saat produksi tahu segera dibuang ke sungai belakang pabrik.

Sampel limbah cair tahu dianalisis secara lengkap dan diperoleh hasil sebagai berikut. Hasil COD, dan TSS di atas baku mutu. Selain itu, wawancara dengan warga setempat mengungkapkan banyak keluhan bahwa air sungai yang bau dan keruh mempengaruhi aktivitas warga setempat.

Oleh karena itu, kami tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbedaan sebelum dan sesudah kadar BOD, TSS pada limbah tahu dengan menggunakan metode Koagulasi, Sedimentasi, Aerasi dan Filtrasi. Dengan judul penelitiannya adalah “Perbedaan Kadar BOD, TSS Sebelum dan Sesudah Metode Koagulasi, Sedimentasi, Aerasi dan Filtrasi Pada Limbah Cair Pabrik Tahu Mekarsari”.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Pre-Experiment* yang mana tidak ada variabel control pada penelitian ini dengan desain *One Group Pretest-Posttest*. Analisis dengan *Uji Paired T-Test* karena jumlah sampel merupakan sebelum dan sesudah perlakuan. Pengambilan sampel dengan teknik *grab sample* artinya sampel diambil sekaligus pada titik pembuangan limbah cair.

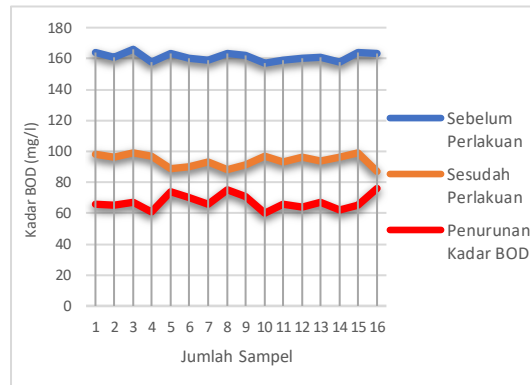
## HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil Analisis Penurunan Kadar BOD Limbah Cair Pabrik Tahu Mekarsari

No.	Sebelum Perlakuan (mg/l)	Sesudah Perlakuan (mg/l)	Penurunan (mg/l)
1.	164	98	66
2.	161	96	65
3.	166	99	67
4.	158	97	61
5.	163	89	74
6.	160	90	70
7.	159	93	66
8.	163	88	75
9.	162	91	71
10.	157	97	60
11.	159	93	66
12.	160	96	64
13.	161	94	67
14.	158	96	62
15.	164	99	65
16.	163	87	76
Rata-rata	161,13	93,94	67,19

Sumber: Data Primer Hasil Pemeriksaan di Laboratorium Poltekkes Surabaya Pogram Studi DIII Sanitasi Kampus Magetan

Berdasarkan tabel 1 hasil pemeriksaan kadar BOD pada limbah cair sebelum perlakuan koagulasi, sedimentasi, aerasi, dan filtrasi ditunjukkan dalam tabel 1 rata-rata penurunan sebesar 67,19 mg/l.



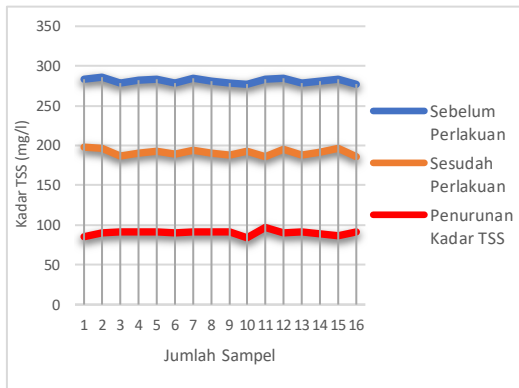
Gambar 1. Grafik Penurunan Kadar BOD

Tabel 2. Hasil Analisis Penurunan Kadar TSS Limbah Cair Pabrik Tahu Mekarsari

No.	Sebelum Perlakuan (mg/l)	Sesudah Perlakuan (mg/l)	Penurunan (mg/l)
1.	283	198	85
2.	286	196	90
3.	278	187	91
4.	282	191	91
5.	284	193	91
6.	279	189	90
7.	285	194	91
8.	281	190	91
9.	279	188	91
10.	277	193	84
11.	283	186	97
12.	285	195	90
13.	279	188	91
14.	281	192	89
15.	283	196	87
16.	277	186	91
Rata-rata	281,38	191,38	90

Sumber: Data Primer Hasil Pemeriksaan di Laboratorium Poltekkes Surabaya Pogram Studi DIII Sanitasi Kampus Magetan

Berdasarkan tabel 2 hasil pemeriksaan kadar TSS pada limbah cair sebelum perlakuan koagulasi, sedimentasi, aerasi, dan filtrasi ditunjukkan dalam tabel 2 hasilnya menunjukkan penurunan rata-rata sebesar 90 mg/l.



Gambar 2. Grafik Penurunan Kadar TSS

Tabel 3. Hasil Uji Paired T-Test Kadar BOD Limbah Cair Pabrik Tahu Mekarsari

		Paired Samples Test							
		Paired Differences							
		95% Confidence Interval of the Difference							
		Mean	Std. Deviation	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)	
Pair	Sebelum	90,00	42,921	7,30	88,443	91,557	123,238	15	,000
1	TSS - Sesudah TSS								

Sumber : Data Primer Hasil Uji Aplikasi SPSS

Hasil analisis Uji Paired T-test menggunakan aplikasi SPSS dapat diketahui hasil 2-tailed  $P(0,000) < \alpha(0,05)$ , hal ini menunjukkan bahwa H1 diterima yang artinya ada perbedaan kadar BOD sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan metode koagulasi, sedimentasi, waktu aerasi 240 menit dan filtrasi. Diketahui pula hasil rata-rata pada SPSS menunjukkan angka sebesar 67,188.

Tabel 4. Hasil Uji Paired T-Test Kadar TSS Limbah Cair Pabrik Tahu Mekarsari

		Paired Samples Test							
		Paired Differences							
		95% Confidence Interval of the Difference							
		Mean	Std. Deviation	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)	
Pair	Sebelum	67,188	4,820	1,205	64,619	69,756	55,761	15	,000
1	BOD - Sesudah BOD								

Sumber : Data Primer Hasil Uji Aplikasi SPSS

Hasil analisis Uji Paired T-test menggunakan aplikasi SPSS dapat diketahui hasil 2-tailed  $P(0,000) < \alpha(0,05)$ , hal ini menunjukkan bahwa H1 diterima yang artinya ada perbedaan kadar TSS sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan metode koagulasi, sedimentasi, waktu aerasi 240 menit dan filtrasi. Diketahui pula hasil rata-rata pada SPSS menunjukkan angka sebesar 90,00.

## PEMBAHASAN

### Kadar BOD Sebelum Perlakuan Metode Koagulasi, Sedimentasi, Waktu Aerasi 240 Menit Dan Filtrasi.

Dari hasil BOD pada limbah cair tahu sebelum diberi perlakuan didapatkan hasil rata-rata sebesar 161,13 mg/l, dengan kadar terendah yaitu 157 mg/l dan tertinggi 166 mg/l. Hasil kadar BOD tersebut menunjukkan bahwa memiliki kadar BOD yang tinggi.

Tingkat pencemaran meningkat seiring dengan nilai BOD dalam air. Kadar oksigen yang lebih rendah dalam air mengurangi kemampuan bakteri untuk menguraikan bahan organik yang ada di dalamnya. Ketika air kehabisan oksigen terlarut, semua bakteri aerobik mati, dan bakteri anaerobik memecah bahan bangunan di dalam air. Proses ini menghasilkan bau yang menyengat dan busuk. Akibatnya, limbah harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air agar pengolahan air limbah tidak mengganggu lingkungan (Amri & Widayatno, 2023).

Pengolahan air limbah (IPAL) pada pabrik tahu Mekarsari masih belum terpasang sehingga hasil dari pengolahan yang berupa limbah cair dibuang langsung di Sungai tanpa adanya proses IPAL. Limbah cair tahu Pabrik Tahu Mekarsari mempunyai ciri-ciri fisik yaitu bau tidak sedap, warna air sungai hitam.

### **Kadar BOD Sesudah Perlakuan Metode Koagulasi, Sedimentasi, Waktu Aerasi 240 Menit Dan Filtrasi.**

Dari hasil analisis, diketahui bahwa kadar BOD pada limbah cair tahu sesudah diberi perlakuan menghasilkan rata-rata sebesar 93,94 mg/l dengan perolehan rata-rata penurunan kadar BOD sebesar 67,19 mg/l (41,70%). Persentase rata-rata penurunan belum cukup tinggi.

Menurut Putri, (2021) faktor yang memengaruhi penurunan BOD pada limbah cair tahu adalah penambahan oksigen ke dalam air limbah melalui benda porous atau nozzle sehingga terjadi pelebaran permukaan kontak antara air limbah dengan udara. Output yang dihasilkan pada alat lebih kecil tidak sebanding dengan debit air limbah. Maka, pasokan oksigen di dalam air masih rendah menyebabkan rendahnya penurunan kadar BOD.

Menurut penelitian Murwanto, (2018) penambahan koagulan *Poly Aluminium Chloride* berdampak pada penurunan BOD. Dalam penelitian ini, koagulan digunakan sebesar 7,5 ppm. menggunakan pengadukan cepat selama lima menit dan pengadukan lambat selama lima belas menit. Faktor yang memengaruhi efisiensi koagulasi yaitu gerakan cairan oleh pengadukan dan kontak selama pengendapan (Djoko Bowo, 1999).

### **Kadar TSS Sebelum Perlakuan Metode Koagulasi, Sedimentasi, Waktu Aerasi 240 Menit Dan Filtrasi.**

Sebelum perlakuan hasil TSS pada limbah cair ditemukan rata-rata sebesar 281,38 mg/l, dengan kadar terendah 277 mg/l dan tertinggi 285 mg/l. Hasil ini menunjukkan bahwa limbah cair memiliki kadar TSS yang tinggi.

Menurut Paramitha et al., (2016) TSS adalah sedimen yang mengapung dan bergerak di dalam kolom air tanpa menyentuh dasar perairan dan dipengaruhi oleh masukan dari daratan,

arus sungai, dan faktor lainnya. Jika suatu badan air memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi atau kandungan total padatan tersuspensi yang tinggi, nilai produktivitas airnya akan rendah.

Dari hasil penelitian observasi di lapangan titik pengambilan sampel limbah cair Pabrik Tahu Mekarsari, di sekitar sungai pembuangan akhir limbah tercium aroma bau yang menyengat serta berwarna keruh dan masih terdapat buih dari proses pengolahan tahu sehingga menyebabkan di atas permukaan sungai terlihat putih akibat buih tersebut.

### **Kadar TSS Sesudah Perlakuan Metode Koagulasi, Sedimentasi, Waktu Aerasi 240 Menit Dan Filtrasi.**

Dari hasil analisis, diketahui bahwa kadar TSS pada limbah cair tahu sesudah diberi perlakuan menghasilkan rata-rata sebesar 191,38 mg/l dengan perolehan rata-rata penurunan kadar TSS sebesar 90 mg/l (31,99%). Persentase rata-rata penurunan belum cukup tinggi.

Dalam penelitian Putri, (2021) ini menggunakan media filtrasi pasir, kerikil dan ijuk. Dalam penelitian pasir berperan sebagai penghambat partikel, kerikil berperan sebagai penyaring kotoran kasar, dan ijuk berperan sebagai penyaring kotoran halus.

Sifat partikel flok yang dapat membentuk partikel yang lebih besar, maka semakin dalam titik sampling akan diperoleh efisiensi yang makin tinggi. Faktor yang harus diperhatikan dalam proses sedimentasi yaitu lama waktu pengendapan disesuaikan dengan kondisi bak prasedimentasi (2-3jam), air atau suspensi yang akan diproses harus dalam keadaan tercampur secara homogen, sampel diambil pada tiap titik sampling dengan interval waktu yang berbeda (Djoko Bowo, 1999).

Menurut Alda, (2015) pemilihan media dan ukuran filter merupakan hal yang penting. Ketika merencanakan pembuatan yang harus diperhatikan :

1. Biasanya jika media filter terlalu tebal daya saring filter akan sangat tinggi dan memerlukan waktu aliran yang lama.
2. Besar kecilnya diameter butiran filter, baik dari segi komposisi, proporsi, serta bagaimana susunan diameter butiran media disusun memengaruhi porositas, laju filtrasi, dan bahkan kapasitas filter. Ukuran rongga antar partikel akan berubah jika medium terlalu kasar atau terlalu halus. Panjang pori menentukan porositas dan kemampuan untuk menyaring partikulat dalam air.

#### Uji Paired T-test Kadar BOD

Berdasarkan hasil analisis uji paired t-test pada kadar BOD didapatkan hasil *2-tailed*  $P(0,000) < \alpha(0,05)$  maka hipotesis diterima. Jadi ada perbedaan kadar BOD sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan metode koagulasi, sedimentasi, waktu aerasi 240 menit dan filtrasi. Terjadinya perbedaan penurunan kadar BOD dikarenakan penambahan koagulan *Poly Aluminium Chloride* (PAC). Serta lamanya waktu aerasi akan berpengaruh terhadap banyaknya jumlah oksigen yang dihasilkan. Semakin panjang waktu aerasi yang digunakan semakin meningkatkan kandungan oksigen dalam air (Dinda Ayu Isnaeni, 2022).

#### Uji Paired T-test Kadar TSS

Selanjutnya, hasil analisis uji paired t-test pada kadar TSS didapatkan hasil *2-tailed*  $P(0,000) < \alpha(0,05)$  maka hipotesis diterima. Jadi ada perbedaan kadar TSS sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan metode koagulasi, sedimentasi, waktu aerasi 240 menit dan filtrasi. Terjadinya perbedaan penurunan kadar TSS, dikarenakan dilakukannya proses sedimentasi atau pengendapan setelah proses koagulasi. Serta pada akhir proses dilakukan filtrasi menggunakan 3 media yaitu kerikil, pasir dan ijuk.

#### Kekurangan

Pada penelitian ini memiliki keterbatasan sehingga terdapat kekurangan yang harus diperbaiki :

1. Penurunan kadar TSS terbilang cukup rendah, maka proses penurunan kadar TSS bisa ditambah menggunakan barscreen.
2. Penggunaan alat pengadukan untuk proses koagulasi masih menggunakan alat seadanya.
3. Lamanya waktu sedimentasi masih kurang sehingga partikel padat tidak mengendap secara sempurna.
4. Output yang dihasilkan dari alat bubble aerator masih kecil, sehingga pasokan udara ke dalam air masih rendah.
5. Ketebalan tiap media filtrasi masih kurang, selain itu media filtrasi yang digunakan seperti ijuk harus dicuci hingga bersih agar tidak memengaruhi proses filtrasi.

#### KESIMPULAN

1. Kadar BOD sebelum perlakuan dari 16 sampel yang diperiksa diperoleh hasil rata-rata sebesar 161,13 mg/l.
2. Kadar BOD sesudah perlakuan metode koagulasi, sedimentasi, waktu aerasi 240 menit dan filtrasi hasil rata-rata penurunan sebesar 67,19 mg/l (41,70%).
3. Kadar TSS sebelum perlakuan dari 16 sampel yang diperiksa diperoleh hasil rata-rata sebesar 281,38 mg/l.
4. Kadar TSS sesudah perlakuan metode koagulasi, sedimentasi, waktu aerasi 240 menit dan filtrasi hasil rata-rata penurunan sebesar 90 mg/l (31,99%).
5. Hasil analisis uji paired t-test pada kadar BOD didapatkan hasil *2-tailed*  $P(0,000) < \alpha(0,05)$  maka hipotesis diterima artinya ada perbedaan kadar BOD sebelum dan sesudah metode koagulasi, sedimentasi, aerasi 240 menit dan filtrasi pada limbah cair Pabrik Tahu Mekarsari.
6. Hasil analisis uji paired t-test pada

kadar TSS didapatkan hasil *2-tailed*  $P(0,000) < \alpha(0,05)$  maka hipotesis diterima artinya ada perbedaan kadar TSS sebelum dan sesudah metode koagulasi, sedimentasi, aerasi 240 menit dan filtrasi pada limbah cair Pabrik Tahu Mekarsari.

#### SARAN

1. Bagi Perusahaan/pabrik  
Untuk mengatasi keluhan masyarakat serta mengurangi dampak pencemaran lingkungan maka hasil penelitian ini dapat digunakan atau diimplementasikan dengan pembuatan pengolahan limbah. Adapun kekurangan dalam penelitian yang telah diatasi dengan saran yang telah ditambahkan.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya  
Penurunan kadar BOD dan TSS belum maksimal maka dapat diteliti kembali pada proses awal dengan penambahan bar screen, penambahan waktu pada proses sedimentasi, aerasi dengan waktu yang sama dan penggunaan spesifikasi bubble aerator yang berbeda sehingga pasokan oksigen bertambah, serta penggunaan media filtrasi yang berbeda atau menambah ketebalan media filtrasi. Ditambah jenis penelitian menggunakan deskriptif agar mendapat hitungan yang nyata dan dijadikan tolak ukur pada baku mutu yang telah ditetapkan undang-undang.
3. Bagi Masyarakat  
Dapat ikut serta menjaga kebersihan di sekitar lingkungan Pabrik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S. (2021). Optimasi Dosis Koagulan Untuk Pengolahan Air Sungai Suko. *Eksergi*, 18(1), 1. <https://doi.org/10.31315/E.V0i0.4497>
- Alviomora, C., Mifbakhudin, & Wardani, R. S. (2018). Fitoremediasi Tanaman Daun Kiambang Dan Kayu Apu Terhadap Penurunan
- Kadar Cod Limbah Cair Home Industry Batik (Kampung Batik Rejomulyo Semarang). *Fitoremediasi Tanaman Daun Kiambang Dan Kayu Apu Terhadap Penurunan Kadar Cod Limbah Cair Home Industry Batik (Kampung Batik Rejomulyo Semarang)*, 28.
- Amri, A. A., & Widayatno, T. (2023). Penurunan Kadar Bod, Cod, Tss, Dan Ph Pada Limbah Cair Tahu Dengan Menggunakan Biofilter. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 8(1). <https://doi.org/10.31942/inteka.v18i1.8089>
- Anggie Sutra Tania Putri. (2021). Efektifitas Metode Koagulasi, Aerasi Dan Filtrasi Dalam Penurunan Kadar Bod (Biological Oxygen Demand) Limbah Cair Pabrik Tahu Sri Murtiningsih Tahun 2021. *Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Jurusan Kesehatan Lingkungan Program Studi Sanitasi Program Diploma Iii Kampus Magetan*.
- Dinda Ayu Isnaeni. (2022). Observasi Lapangan, Karakteristik Fisik Limbah Cair, Analisis Cod, Analisis (Ts, Tss, Dan Tds), Dan Analisis (Bod Dan Do) Pada Limbah Tahu Industri Xyz Di Yogyakarta. *Teknologi Pangan*.
- E. Prislilia. (2020). Studi Ketidaktepatan Pemakaian Alat Pelindung Diri (Apd) Pada Pekerja Di Industri Pabrik Tahu Pt. "Mekarsari" Di Banjarejo Kota Madiun. *Studi Ketidaktepatan Pemakaian Alat Pelindung Diri (Apd) Pada Pekerja Di Industri Pabrik Tahu Pt. "Mekarsari" Di Banjarejo Kota Madiun*. <http://repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id/2591/14/16.%20bab%2002.pdf>
- Foxon, K. M., Pillay, S., Lalbahadur, T., Rodda, N., Holder, F., & Buckley, C. A. (2004). The Anaerobic



- Baffled Reactor (Abr): An Appropriate Technology For On-Site Sanitation. *Water Sa*, 30(5). <https://doi.org/10.4314/Wsa.V30i5.5165>
- Hariono, A. M., & Marsono, B. D. (2022). Uprating Instalasi Pengolahan Air Minum Konstruksi Baja. *Jurnal Teknik Its*, 11(1). <https://doi.org/10.12962/J23373539.V11i1.82579>
- Ir. Bowo Djoko Marsono, M. E. (T.Thn.). Unit Operasi. Media Informasi Alumni Teknik Lingkungan (Minat) Its.
- Kaswinarni, F., & Rahardjo, P. N. (2016). Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat Dan Cair Industri Tahu. *Majalah Ilmiah Lontar*, 10(1) <https://media.neliti.com/media/publications/146461-id-kajian-teknis-pengolahan-limbah-padat-da.pdf>
- Liandari, N. P. T. (2017). Pengaruh Bioaktivator Em4 Dan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Terhadap Kandungan N, P Dan K Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Cair Tahu. *Skripsi*, 1–10. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/56504>
- M Dwi. (2020). Modifikasi Pengolahan Limbah Cair Tahu Di Cv Kitagama Secara Anaerobik. *Ilmu Kesehatan Sains Dan Teknologi*, 4(3), 12–18. [Merdeka.Com](http://merdeka.com).
- (2021). *Data Sekunder Adalah Jenis Data Penelitian Yang Wajib Diketahui*. [Merdeka.Com](http://merdeka.com).
- Metcalf And Eddy. (2003). *Metcalf And Eddy Wastewater Engineering: Treatment, Disposal And Reuse*, 4th Edn. McGraw-Hill, New York. In *Wastewater Engineering: Treatment And Reuse McGraw Hill. New York, Ny*.
- Mubarak, A. (2016). Keefektifan Waktu Aerasi Menggunakan Bubble Aerator Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Desa Kebarongan Kemranjen Banyumas. *Journal Of Food Science*, 76(8), 28. [File:///Users/Andreataquez/Downloads/Guia-Plan-De-Mejora-Institucional.Pdf](http://users.andreataquez.com/downloads/Guia-Plan-De-Mejora-Institucional.Pdf) <http://salud.tabasco.gob.mx/content/revista> [http://www.revistaalad.com/pdfs/Guias\\_Alad\\_11\\_Nov\\_2013.Pdf](http://www.revistaalad.com/pdfs/Guias_Alad_11_Nov_2013.Pdf) <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.V66n3.60060> <http://www.cenetec.org>
- Mulana, F., Alam, P. N., & Daimon, H. (2014). Wastewater Characteristics From Tofu Processing Facilities In Banda Aceh. *The Proceedings Of The 4th Annual International Conference Syiah Kuala University (Aic Unsyiah)*. <https://media.neliti.com/media/publications/172583-en-wastewater-characteristics-from-tofu-pro.pdf>
- Murwanto, B. (2018). Efektivitas Jenis Koagulan Poly Aluminium Chloride Menurut Variansi Dosis Dan Waktu Pengadukan Terhadap Penurunan Parameter Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Kesehatan*, 9(1). <https://doi.org/10.26630/jk.v9i1.771>
- Nirwana, R. E. (2019). Metode Kombinasi Dalam Menurunkan Kadar Bod5 Dan Cod Pada Limbah Cair Tepung Aren. *Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang*.
- Pagoray, H., Sulistyawati, S., & Fitriyani, F. (2021). Limbah Cair Industri Tahu Dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air Dan Biota Perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(1). <https://doi.org/10.36084/jpt.v9i1.312>
- Paramitha, V. K., Muh.Yusuf, & Maslukah, L. (2016). Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi (Mpt)

- Di Perairan Karangsong, Kabupaten Indramayu. *Jurnal Oseanografi*, 5(2).
- Putri Inesya Alda, Ramdhani M, Regiyanti Risma. 2015. *Filtrasi Dengan Media Butiran*.
- Pradana, T. D., Suharno, S., & Apriansyah, A. (2018). Pengolahan Limbah Cair Tahu Untuk Menurunkan Kadar Tss Dan Bod. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(2).  
<https://doi.org/10.30602/jvk.v4i2.9>
- Salsabila Mr, & Annissa Widya Davita. (2022). *Catat! 4 Perbedaan Data Sekunder & Data Primer Dalam Analisis Data*.  
<https://www.dqlab.id/catat!-4-perbedaan-data-sekunder-and-data-primer-dalam-analisis-data>.
- Serrano, L. Z., Lara, N. O., Vera, R. R., & Cholico-González, D. (2021). Removal Of Fe(II), Cd(II), And Zn(II) As Hydroxides By Precipitation–Flotation System. *Sustainability (Switzerland)*, 13(21).  
<https://doi.org/10.3390/su13211913>
- Simanjuntak, N. A. M. B., Zahra, N. L., & Suryawan, I. W. K. (2021). Tofu Wastewater Treatment Planning With Anaerobic Baffled Reactor (Abr) And Activated Sludge Application. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 12(1).  
[file:///C:/Users/User/Downloads/Document%20\(2\).Pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Document%20(2).Pdf)
- Sri Septi Dyah Pratiwi. (2021). Analisis Dampak Sumber Air Sungai Akibat Pencemaran Pabrik Gula Dan Pabrik Pembuatan Sosis. *Journal Of Research And Education Chemistry*, 3(2), 122.  
[https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3\(2\).7774](https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3(2).7774)
- Winnarsih, Emiyarti, & Afu, L. O. A. (2016). Distribusi Total Suspended Solid Permukaan Di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Sapa Laut (Jurnal Ilmu Kelautan)*, 1(2), 54–59.  
<http://ojs.uho.ac.id/index.php/js/article/view/930>
- Yuniarti, D. P., Komala, R., & Aziz, S. (2019). Pengaruh Proses Aerasi Terhadap Pengolahan. *Redoks*, 4, 7–16