

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Berikut ini penjelasan perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian saat ini:

1. Murwanto, (2018) Efektivitas Jenis Koagulan *Poly Aluminium Chloride* Menurut Variasi Dosis Waktu Pengadukan terhadap Penurunan Parameter Limbah Cair Industri Tahu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana koagulan PAC (polialuminium chloride) mempengaruhi dosis 75 mg/l, 150 mg/l, 225 mg/l, dan 300 mg/l dengan waktu pengadukan lambat sepuluh dan lima belas menit, serta dua puluh dan lima puluh menit untuk mengurangi parameter BOD, COD, dan TSS limbah cair industri. koagulan PAC digunakan dalam metode penelitian ini dengan jumlah dan waktu pencampuran yang efektif. Eksperimen nyata ini menggunakan desain pretest-posttest-control group. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan polialuminium klorida (PAC) yang efektif untuk semua parameter BOD, COD, dan TSS limbah industri adalah 765 mg/L dengan waktu pencampuran 25 menit, sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 tahun 2014.

2. Apriansyah, (2018) Pengolahan Air Limbah Tahu untuk Menurunkan Kadar TSS dan BOD.

Dengan menggunakan media limbah rambut dan karbon arang tempurung kelapa, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif sistem aerasi dan filtrasi pada limbah cair tahu untuk menurunkan kadar BOD dan TSS. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian adalah 24 sampel, dengan 6 pengulangan. Dengan menggunakan desain quasi eksperimental, penelitian ini menggunakan model Pretest-Posttest One Group dan uji statistik Paired Sample T dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan aerasi dan filtrasi

menghasilkan penurunan kadar TSS dan BOD yang signifikan baik sebelum maupun sesudah perlakuan, dengan nilai $p=0,000 < \alpha=0,05$ dan nilai $p=0,000 < \alpha=0,05$.

3. Putri, (2021) Efektifitas Metode Koagulasi, Aerasi Dan Filtrasi Dalam Penurunan Kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*) Limbah Cair Pabrik Tahu Sri Murtiningsih.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengurangi kandungan BOD pada limbah cair tahu dengan menggunakan metode koagulasi, aerasi, dan filtrasi. Metode koagulasi digunakan selama 60 menit, 120 menit, dan 180 menit, masing-masing. Hasil penelitian deskriptif menunjukkan bahwa aerasi selama 180 menit secara efektif menurunkan kandungan BOD pada limbah cair tahu sebesar 79,47%.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang

No	Nama dan Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Populasi dan Sampel	Variabel Penelitian	Uji Analisis	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian Terdahulu
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Bambang Murwanto 2018 Efektivitas Jenis Koagulan <i>Poly Aluminium Chloride</i> Menurut Variasi Dosis Waktu Pengadukan terhadap Penurunan Parameter Limbah Cair Industri Tahu	Jenis penelitian ini adalah eksperimen sungguhan dengan rancangan penelitian <i>pretest-posttest control group</i> (rancangan <i>pretest-posttest</i> dengan kelompok control)	Koagulan PAC (<i>Poly Aluminium Chloride</i>) dengan dosis 75 mg/l, 150 mg/l, 225 mg/l, 300 mg/l dan waktu pengadukan lambat 10 menit, 15 menit, 20 menit dan 25 menit	Variabel a. Limbah Cair Industri Tahu b. Variasi dosis koagulan c. Kadar BOD, COD, TSS	Uji Annova	Hasil uji perbedaan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. PAC dengan kadar 300 mg/l menjadi pilihan utama.	Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang adalah peneliti sekarang yaitu meneliti perbedaan kadar BOD, TSS sebelum dan sesudah metode koagulasi, sedimentasi, aerasi waktu 240 menit dan filtrasi pada limbah cair tahu pabrik Mekarsari. Sedangkan penelitian terdahulu yaitu mengetahui dosis koagulan yang ideal untuk pengolahan air sungai.
2.	Tedy Dian Pradana, Suharno, Apriansyah 2018 Pengolahan Limbah Cair	Penelitian ini menggunakan rancangan Quasi Eksperimental dengan model	Sebelum perlakuan dengan sesudah aerasi dan filtrasi (media limbah rambut dan	Variabel a. Limbah Cair Industri Tahu b. Media limbah rambut dan arang	Uji statistik yang digunakan Paired Sample T-test dengan tingkat	Hasil uji menunjukkan penurunan kadar TSS dan BOD yang signifikan sebelum perlakuan sesudah	Peneliti saat ini melihat perbedaan antara penelitian sebelumnya dan saat ini. Penelitian sebelumnya meneliti seberapa efektif pengolahan limbah cair tahu dengan menggunakan

No	Nama dan Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Populasi dan Sampel	Variabel Penelitian	Uji Analisis	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian Terdahulu
1	2	3	4	5	6	7	8
	Tahu untuk Menurunkan Kadar TSS dan BOD	One Group Pretest-Posttest	arang tempurung kelapa) Sampel penelitian sebanyak 24 sampel dengan 6 kali pengulangan	tempurung kelapa c. Kadar BOD dan TSS	kepercayaan 95%	perlakuan aerasi dan filtrasi, dengan TSS ($p=0,000 < \alpha=0,05$) dan BOD ($p=0,000 < \alpha=0,05$).	sistem aerasi dan filtrasi untuk mengurangi kadar BOD dan TSS pada limbah cair tahu dengan menggunakan media limbah rambut dan arang tempurung. Penelitian sebelumnya meneliti seberapa efektif pengolahan limbah cair tahu dengan menggunakan metode koagulasi, sedimentasi, aerasi 240 menit, dan filtrasi.
3.	Anggie Sutra Tania Putri 2021 Efektifitas Metode Koagulasi, Aerasi Dan Filtrasi Dalam Penurunan Kadar BOD (<i>Biological</i>	Jenis penelitian eksperimen	Volume sampel yang dibutuhkan sebanyak 30 liter karena pada penelitian ini terdapat 3 kali perlakuan dengan 5 kali replikasi. Dengan	Variabel a. Limbah Cair Industri Tahu b. Metode koagulasi, varian aerasi 60, 120, 180 menit dan filtrasi. c. Kadar BOD	Analisis deskriptif	Kadar BOD sebelum koagulasi, aerasi, dan filtrasi adalah 306 mg/l. Pada variasi waktu aerasi 180 menit, penurunan tertinggi mencapai 62,8	Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang adalah peneliti sekarang yaitu meneliti perbedaan kadar BOD, TSS sebelum dan sesudah metode koagulasi, sedimentasi, aerasi waktu 240 menit dan filtrasi pada limbah cair tahu pabrik Mekarsari.

No	Nama dan Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Populasi dan Sampel	Variabel Penelitian	Uji Analisis	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian Terdahulu
1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>Oxygen Demand</i>) Limbah Cair Pabrik Tahu Sri Murtiningsih		menggunakan variasi waktu aerasi selama 60 menit, 120 menit dan 180 menit			mg/l, dengan penurunan rata-rata 243,2 mg/l dan presentase 79,47%.	Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa limbah cair tahu dengan metode koagulasi, aerasi selama 60 menit, 120 menit, dan 180 menit, dan filtrasi limbah cair dari pabrik tahu Sri Nurtiningsih berhasil menurunkan kadar BOD.

B. Dasar Teori

1. Limbah Cair Tahu

a. Pembuatan Tahu

Proses pembuatan tahu di Pabrik Tahu Mekarsari Madiun oleh (E. Prislilia, 2020) :

1) Perendaman

Pada langkah ini, kedelai direndam dalam bak mandi. Pertama, masukkan kedelai ke dalam kantong plastik, kemudian ikat kantong, dan rendam dalam air selama sekitar tiga jam (untuk karung 15 kilogram kedelai). Jumlah kedelai menentukan jumlah air yang diperlukan. Semua kedelai harus dicampur dengan air. Tahap perendaman ini dilakukan dengan tujuan untuk mempercepat proses penggilingan dan menghasilkan bubur kedelai yang kental.

2) Pencucian kedelai

Cuci adalah langkah selanjutnya setelah perendaman. Sebelum dibersihkan, kedelai yang dikemas dikeluarkan dari bak cuci, buka kemasannya. Ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran dari kedelai.

3) Penggilingan

Melakukan proses penggilingan dengan tujuan menghasilkan bubur kedelai yang dimasak hingga mendidih. Selama proses, air harus disirkulasikan untuk mencapai konsistensi bubur yang diinginkan.

4) Perebusan/Pemasakan

Dalam kuali semen berbentuk bulat dengan pemanas uap di bagian bawahnya, proses memasak ini dilakukan. Uap panas keluar dari ketel uap dan dialirkan melalui pipa besi ketika produksi tahu selesai. Kayu bakar dari sisa-sisa 31 rumah digunakan sebagai sumber energi panas. Tujuan pemasakan adalah untuk mengubah sifat protein kedelai sehingga dapat

menggumpal dengan lebih mudah saat ditambahkan asam. Proses ini berakhir dengan munculnya busa panas dan mengentalnya larutan atau bubur kedelai.

5) Penyaringan

Saat bubur kedelai matang dan mengental, kain saring digunakan untuk menyaringnya. Tujuan proses filtrasi ini adalah untuk mengeluarkan sedimen. Okara dipanaskan dan sedikit mengental selama proses penyaringan sebelum dilewatkan melalui keran yang terletak di bagian bawah tangki pemanas. Pupuk dialirkan melalui kain saring di atas tangki penyimpanan setelah semua pupuk dalam tangki pemanas habis. Setelah itu selesai, proses penyaringan dimulai.

Filtrasi berkelanjutan melibatkan menuangkan air ke ujung filter dan menambahkan lebih banyak air untuk menghindari meninggalkan padatan di dalam filter. Setelah filtrat cukup dihasilkan, injeksi air akan dihentikan. Kemudian peras residunya hingga filter benar-benar kering. Sedimen yang disaring disebut sedimen kering dan dipindahkan ke dalam kantong. Daging buahnya digunakan sebagai pakan ternak

6) Pengendapan dan Penambahan Asam Cuka

Setelah itu, tambahkan jumlah cuka ke dalam filtrat yang dibuat. Ketika cuka ditambahkan, protein tahu mengendap dan mengental, terpisah menjadi tahu dan whey. Lapisan atas adalah tahu, dan lapisan bawah adalah filtrat tahu atau sedimen. Reaksi protein dengan asam menyebabkan koagulasi protein, yang menyebabkan endapan ini. Bahan dasar yang diolah menjadi nata de soja adalah lapisan atas, yang berasal dari limbah cair.

7) Pencetakan dan Pengepresan

Pembentukan dan pengepresan adalah langkah terakhir dalam proses produksi tahu. Sebagai cetakan, Anda akan

menggunakan potongan kayu berukuran 70 x 70 cm dengan lubang kecil.

Sebelum mencetak, lapiasi permukaan pencetakan dengan kain saring tipis. Keluarkan endapan dengan hati-hati menggunakan penggorengan atau alat lain. Setelah itu, tutup kain saring dengan rapat dan letakkan sepotong kayu seukuran cetakan di atasnya.

Untuk mempercepat proses pengepresan tahu, letakkan pemberat di atas cetakan. Pemilik mitra hanya perlu memperkirakan waktu yang diperlukan untuk membuka kain saring karena waktu proses pengepresan tidak ditentukan secara pasti. Jika sudah cukup keras dan tidak hancur saat dikocok, pemilik siap mengeluarkan tahu dari cetakan.

8) Pemotongan tahu

Setelah membuat cetakan, balikkan cetakan dan buka kain saring yang menutupi tahu. Kemudian, ambil yang sudah jadi dari cetakan. Sebelum dipasarkan, tahu harus dipangkas terlebih dahulu. Masukkan ke dalam ember berisi air agar tidak hancur. Potong tahu dengan cepat agar tidak hancur saat terkena air.

b. Pengertian Limbah Cair Tahu

Limbah cair yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu (perendaman kedelai, pencucian, penghancuran, perebusan, penyaringan, penambahan sedimen dan cuka, pembentukan dan pengepresan, serta pemotongan tahu). Limbah cair tahu juga mengacu pada cairan hasil penggumpalan sisa tahu, yang sering disebut dengan whey. Jika limbah pengolahan tahu dibiarkan begitu saja, maka akan menimbulkan komponen berbau busuk pada saat terurai sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan (Liandari, 2017).

c. Karakteristik Limbah Cair Tahu

Salah satu dari banyak manfaat penting limbah cair adalah kebutuhan oksigen kimiawi (COD), yang merupakan jumlah oksigen yang terlibat dalam proses oksidasi zat organik dalam satu liter sampel air. Kation oksidatornya adalah $KMnO_4/K_2Cr_2O_7$. Nilai COD menunjukkan seberapa banyak zat organik yang tercemar oleh air karena mikroba secara alami mengoksidasinya. Ini mengakibatkan penurunan jumlah oksigen terlarut dalam air. Padatan tersuspensi total (TSS) adalah zat yang mengapung di air tanpa melarutkannya; proporsi padatan tersuspensi yang tinggi menyebabkan air menjadi keruh. Parameter yang disebut sebagai kebutuhan oksigen biologis (BOD) adalah ukuran berapa banyak oksigen yang diperlukan bakteri untuk memecah semua bahan organik terlarut dan tersuspensi dalam air limbah. BOD5 hari pada $20\text{ }^\circ\text{C}$ diukur dalam mg/l/ppm (Amri & Widayatno, 2023).

d. Penyebab Terjadinya Pencemaran Limbah Cair Tahu

Pencucian kedelai menggunakan air dalam jumlah besar dan menghasilkan limbah cair dalam jumlah besar. Tingkat kontaminasi yang tinggi terjadi selama produksi tahu ketika sari kedelai tercampur dan tahu dikompres dan dibentuk. Saat sari kedelai menggumpal dan tahu dibentuk, whey asam akan dihasilkan. (M Dwi, 2020).

e. Perhitungan Limbah Cair

Data perhitungan dosis PAC (*Poly Aluminium Chloride*) optimum (Aini, 2021) :

$$DPACC = \frac{b \times c}{a} = \dots\dots\dots$$

Keterangan :

a = volume air sampel

b = volume PAC (*Poly Aluminium Chloride*)

c = dosis PAC (*Poly Aluminium Chloride*)

f. Parameter Limbah Cair Tahu

Semua industri harus memastikan bahwa air limbah diolah sebelum dibuang ke badan air untuk memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh undang-undang.

Tabel 2.2 Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

Baku Mutu Air Limbah Untuk Industri Tahu	
Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
BOD5	150
COD	300
TSS	100
pH	6,0-9,0
Volume Air Limbah Maksimum (M ³ /ton kedelai)	20

g. Metode Penurunan Parameter Limbah Cair Tahu

1) Koagulasi

Proses flokulasi/aglomerasi merupakan satu kesatuan proses yang tidak dapat dipisahkan. Koagulasi adalah proses kimia yang mencampurkan senyawa dengan air secara homogen dan menyebabkan partikel koloid terurai. Koagulasi adalah proses selanjutnya setelah koagulasi yang bertujuan untuk mendorong pengikatan partikel koloid. Koagulasi dan aglomerasi terjadi pada bagian pengadukan kecepatan tinggi dan bagian pengadukan kecepatan rendah (Hariono & Marsono, 2022).

2) Sedimentasi

Sedimentasi adalah proses pemisahan partikel padat dari cairan atau gas yang mengalir. Efisiensi pengendapan, sebagai fungsi dari pH, konsentrasi ion logam, dan dosis zat pengendap sebagai variabel utama, dievaluasi. Perilaku sedimentasi menunjukkan bahwa endapan yang lebih besar memfasilitasi pemisahan padat/cair pada 30 menit (Serrano et al., 2021)

3) Aerasi

Pengolahan air dengan menambah oksigen disebut aerasi. Tujuan utama proses ini adalah untuk membuat oksigen di udara bereaksi dengan kation dalam air yang diolah. Reaksi antara

kation dan oksigen menyebabkan logam yang sulit larut diendapkan dan teroksidasi. Menghilangkan rasa dan bau tidak sedap, menghilangkan gas yang tidak diinginkan seperti CO₂, metana, dan hidrogen sulfida, dan meningkatkan keasaman air karena mengurangi CO₂ membuat air lebih asam (Yuniarti et al., 2019).

4) Filtrasi

Pemisahan zat padat dari zat cair (cair atau gas) dilakukan dengan menggunakan media berpori atau media pori lainnya. Ini mengangkut zat padat dan menghilangkan sebanyak mungkin koloid dan partikel tersuspensi. Itu adalah proses. Selain mengurangi padatan, filtrasi juga mengurangi bakteri dan menghilangkan warna, rasa, bau, zat besi, dan mangan. Selama penyaringan, partikel padat dapat dipisahkan oleh media berpori yang dapat menyerap partikel tersebut, yang disebut media filter (Yuniarti et al., 2019).

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. Selain itu, media yang terlalu tebal juga tidak hemat biaya. Sebaliknya, media yang terlalu tipis, tidak hanya mempersingkat waktu aliran tetapi juga menurunkan kinerja filter.
2. Besar kecilnya diameter butiran filter, baik dari segi komposisi, proporsi, ataupun bentuk susunan diameter butiran media, mempengaruhi porositas, laju filtrasi, bahkan kapasitas filter. Jika medium terlalu kasar atau terlalu halus, ukuran rongga antar partikel akan berfluktuasi. Derajat porositas dan kemampuan untuk menyaring partikulat dalam

air ditentukan oleh ukuran pori. Jika pori terlalu besar, laju filtrasi akan terlalu tinggi dan juga menyebabkan partikulat melewati dan tersaring. Sebaliknya jika pori-pori terlalu kecil maka kemampuan filtrasi partikel akan tinggi dan penyumbatan (penyumbatan pori-pori oleh partikel tersuspensi) dapat terjadi lebih cepat.

h. Dampak Limbah Cair Tahu

Ada berbagai jenis organisme yang mempengaruhi kualitas biologis air limbah, termasuk tumbuhan darat, alga, katak, dan ikan, dapat disebabkan oleh kondisi air limbah berbeda-beda di setiap lokasi. Kualitas air di drainase tahu buruk, karena banyak bebatuan, tanaman tidak dapat tumbuh di dalamnya, dan tidak dapat dijadikan habitat hewan. Semakin tinggi keanekaragaman spesies, semakin baik kualitas biologisnya.

Selain itu, jika Anda memiliki sumur, jika Anda terus menggunakan air dalam kehidupan sehari-hari, sumur tersebut dapat terkontaminasi akibat rembesan air limbah tahu, yang dapat mengakibatkan masalah kesehatan seperti diare, kolera, dan gatal kulit. Terkait air kotor atau terkontaminasi dan kebersihan lingkungan yang buruk (Pagoray et al., 2021).

2. Parameter Kimia Limbah Cair Tahu

a. BOD (Biological Oxygen Demand)

1) Pengertian

Parameter BOD menunjukkan berapa banyak bahan organik yang terlarut dan berapa banyak oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk mengurai bahan organik dalam air limbah (Metcalf and Eddy, 2003).

2) Penyebab

Analisis BOD bergantung pada reaksi di mana bakteri aerob mengoksidasi bahan organik dalam air yang disebabkan oleh oksidasi. sehingga menghasilkan karbon dioksida, nitrit, nitrat, dan

ammonia oleh Isnaeni, (2022). Oksigen terlarut (DO) adalah konsentrasi oksigen dalam air dalam miligram per liter. Oksigen terlarut digunakan sebagai indikator tingkat kontaminasi limbah yang ada. Analisis BOD berkaitan dengan analisis DO.

3) Dampak

Sampah yang langsung dibuang tanpa pengolahan akan mencemari air dan sungai karena kemampuan bakteri untuk menguraikan sampah organik dan kandungan oksigen dalam air menurun. Bakteri aerobik mati ketika kadar oksigen dalam air menurun dan habis. Artinya, bakteri anaerob adalah yang memproses produk limbah di dalam air (Putri, 2021).

b. COD (Chemical Oxygen Demand)

1) Pengertian

Jumlah oksigen yang dibutuhkan limbah untuk teroksidasi dalam air disebut COD. dan ini adalah produk limbah biodegradable yang sulit terurai. Dalam air yang tidak terkontaminasi, tingkat COD biasanya kurang dari 20 mg/L, tetapi dapat mencapai 200 mg/L dalam air yang terkontaminasi dan 60.000 mg/L dalam limbah industry (Yuniarti et al., 2019).

2) Penyebab

Kadar COD yang tinggi disebabkan oleh adanya pencucian dan perendaman pada saat proses pembuatan tahu. Berdasarkan nilai yang diperoleh, terbukti bahwa kandungan biologis pada limbah cair tahu sangat tinggi dan mempengaruhi kualitas air sungai sasaran pengolahan limbah (Yuniarti et al., 2019).

3) Dampak

Jumlah COD yang tinggi dapat mengurangi kadar oksigen terlarut dalam badan air, mengakibatkan organisme perairan seperti hewan dan tumbuhan kekurangan oksigen, membahayakan kehidupan mereka, dan menghambat reproduksi normal (Alviomora et al., 2018).

c. TSS (Total Suspended Solids)

1) Pengertian

Total Padatan Tersuspensi merupakan sedimen yang mengapung dan bergerak di dalam kolom air tanpa menyentuh dasar perairan dan dipengaruhi oleh masukan dari daratan, arus sungai, dan faktor oseanografi (Paramitha et al., 2016).

2) Penyebab

Air influen yang kaya bahan organik meningkatkan laju aliran sampah, dan akibatnya mikroorganisme tidak mampu menguraikan bahan organik yang terkandung dalam sampah akibat pencucian (Foxon et al., 2004).

3) Dampak

Apabila suatu badan air mempunyai nilai kekeruhan yang tinggi atau kandungan total padatan tersuspensi yang tinggi maka nilai produktivitas air tersebut akan rendah. Berbagai aktivitas manusia di sekitar badan air dapat menghasilkan limbah tercemar yang dapat masuk ke badan air dan berdampak negatif terhadap kondisi kehidupan di badan air sungai Nilai TSS ini menentukan kualitas lingkungan badan air.

(Winnarsih et al., 2016).

d. pH

1) Pengertian

Nilai pH, juga dikenal sebagai potensial hidrogen, adalah ukuran jumlah ion hidrogen yang ada dalam suatu larutan, yang menunjukkan apakah larutan bersifat asam atau basa. Jika jumlah molekul asam dan basa dalam larutan sama, pH dianggap netral. Air ultra-keras biasanya basa, dan air ultra-lunak biasanya asam. Namun, ada pengecualian dalam kondisi yang tidak biasa (Yuniarti et al., 2019).

2) Penyebab

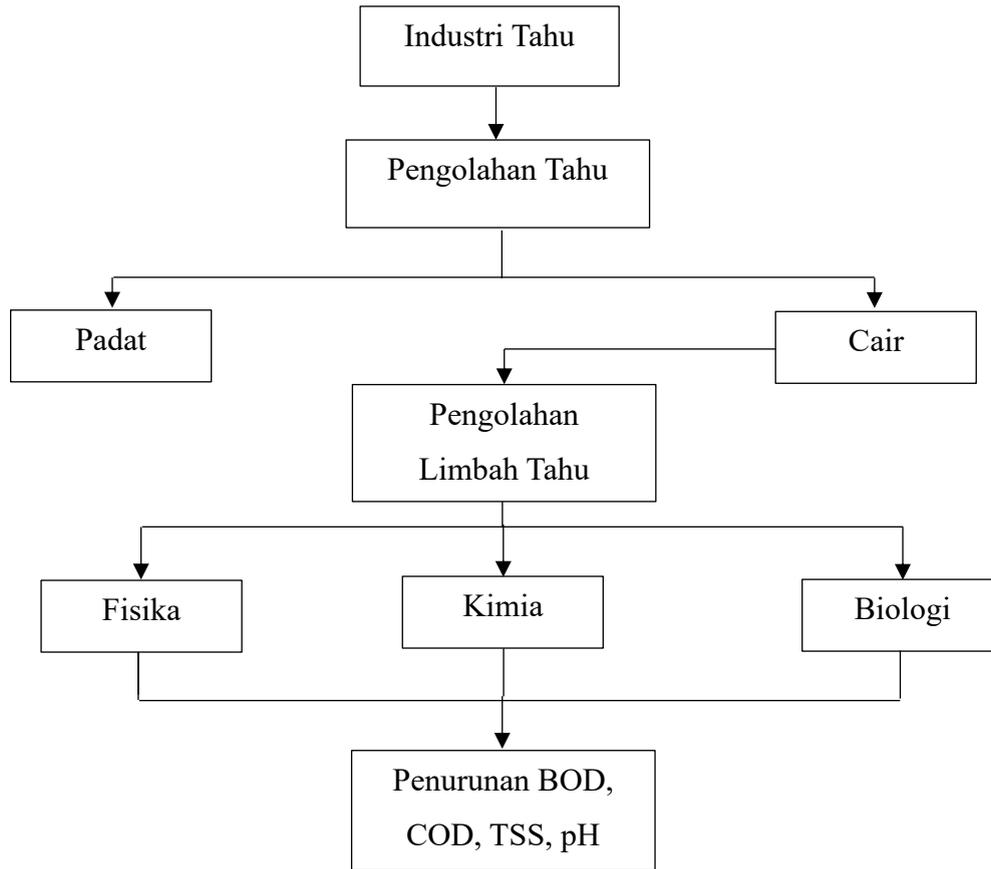
Cairan ampas tahu umumnya cenderung memiliki pH asam karena cuka digunakan sebagai koagulan protein. Cairan ampas tahu mempunyai pH yang rendah dan dapat merusak benda yang melewatinya. Proses perlakuan pertama meningkatkan pH melalui proses hidrolisis protein menjadi asam amino (M Dwi, 2020).

3) Dampak

pH yang terlalu tinggi sehingga mencemari biota sungai dan lingkungan. Kerugian yang cukup besar terjadi akibat dampak negatif limbah sungai (Dyah, 2021).

C. Kerangka Teori

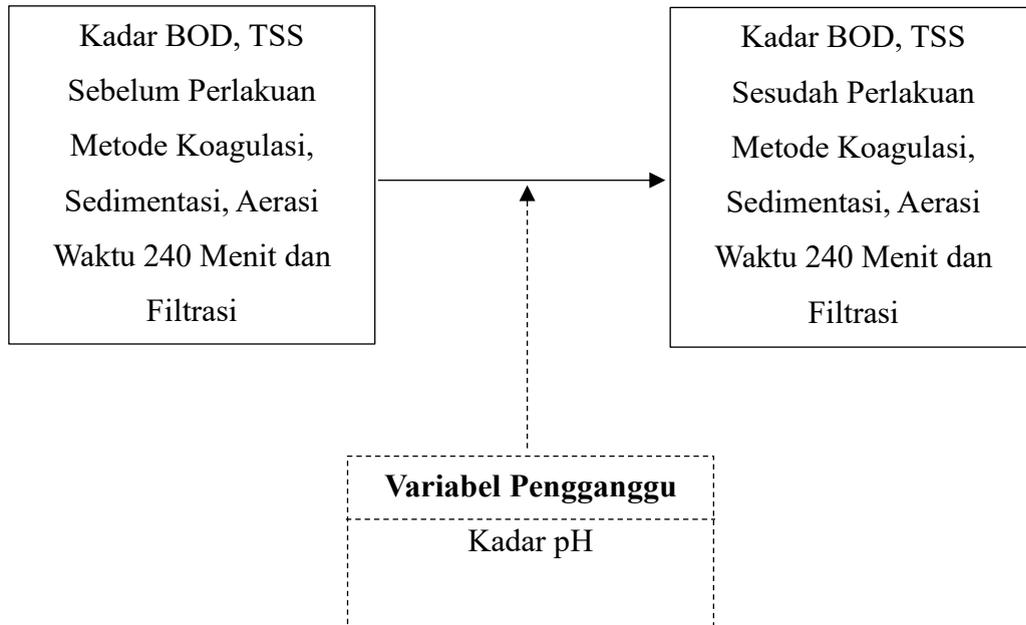
Kerangka teori karya tulis ilmiah judul “Perbedaan Kadar BOD, TSS Sebelum Dan Sesudah Metode Koagulasi, Sedimentasi, Aerasi Waktu 240 Menit Dan Filtrasi Pada Limbah Cair Tahu Pabrik Mekarsari” yaitu :



Gambar 2.1 Kerangka Teori

D. Kerangka Konsep

Kerangka konsep judul “Perbedaan Kadar BOD, TSS Sebelum Dan Sesudah Metode Koagulasi, Sedimentasi, Aerasi Waktu 240 Menit Dan Filtrasi Pada Limbah Cair Tahu Pabrik Mekarsari” sebagai berikut :



Gambar 2.2 Kerangka Konsep