

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Peneliti	Jenis dan Desain Penelitian	Hasil Penelitian
1.	(Sumardiyono & Soebiyanto, 2019)	Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida pada Arang Aktif Kulit Arang Aktif Kulit Kelapa Muda untuk Menurunkan BOD dan DO Limbah Cair Tahu	. Jenis penelitian ini ialah penelitian observasional dengan desain penelitian secara cross secsional	Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil yang terbaik pada konsentrasi 2,5 N. Untuk waktu perendaman 0,5 jam besarnya DO 2013 , efisiensinya 86,91% dan besarnya BOD 284 efisiensi 87,64 %.
2.	(Gustiana & Widayatno, 2020)	Penurunan Kadar COD BOD dan TSS Limbah Cair Pabrik Tahu Dengan Metode Elektrokoagulasi Secara Kontinyu Menggunakan Elektroda Besi	elektrokoagulasi secara kontiyu	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum ialah pada tebal elektroda 310 cm2 dan besar tegangan listrik 30 volt. Didapat kadar TSS, COD, dan BOD pada kondisi optimum ialah 155,00; 281,12; 159,00
3.	(Pradana et al., 2018)	Pengolahan Limbah Cair Tahu Untuk Menurunkan Kadar TSS dan BOD	Penelitian ini menggunakan rancangan Quasi Eksperimental dengan model One Group Pretest- Posttest.	Temuan menunjukkan adanya penurunan kadar TSS dan BOD yang signifikan setelah penerapan perlakuan aerasi dan filtrasi, dibuktikan dengan hasil TSS ($p=0,000 < \alpha=0,05$) dan BOD ($p=0,000 < \alpha=0,05$).
4.	Titik Susantiningsih, 2023	Analisis Parameter Bod Berdasarkan Jumlah Bahan Baku (Kedelai) dan Kebutuhan Air Bersih Pada Industri Tahu di Kabupaten Nganjuk	Jenis penelitian ini ialah penelitian observasional dengan desain penelitian secara cross secsional	Besar pengaruh kebutuhan bahan baku (kedelai) dan kebutuhan air terhadap kadar BOD ialah 96,2%

B. Landasan Teori

1. Industri Tahu

Industri tahu merupakan bagian dari sektor manufaktur makanan yang signifikan di Indonesia. Tahu merupakan santapan kemasan yang berasal dari kacang kedelai. Industri pengolahan ketahu memiliki banyak hasil limbah, baik padat ataupun cair. Limbah padat bisa diperoleh dari proses penyaringan serta penggumpalan, limbah ini paling utama dijual kepada pengrajin serta diganti jadi tempegem serta pakan ternak. Sebaliknya limbah cair berasal dari proses pencucian, perebusan, pengepresan serta pencetakan ketahu sehingga volume limbah cair yang dihasilkan sangat besar. Limbah cair ialah limbah yang dihasilkan dari sesuatu aktivitas serta bila langsung terendapkan pada air tanpa terdapatnya pengolahan bonus hingga hendak menyebabkan penyusutan mutu air tersebut. Limbah industri ketahu ialah limbah yang dihasilkan dari penciptaan ketahu. Limbah ketahu ialah limbah yang wajib lewat sesuatu prosedur supaya bisa dibuang. Limbah cair bisa membagikan akibat negatif apabila tidak dikelola dengan baik (Kurnia, 2018).

Sedangkan menurut (Sandi Richa Diari, 2019) Industri tahu adalah contoh berarti dari proses pembuatan santapan yang menciptakan air limbah. Industri ketahu tidak cuma menciptakan limbah yang berupa cair, tetapi pula menciptakan limbah padat. Limbah padat dari industri ketahu memiliki akibat negatif yang kecil terhadap area dekat. Limbah padat dari industri tahu biasanya dimanfaatkan sebagai makanan hewan. Cairan berlendir dari industri tahu ini mempunyai beberapa permasalahan lingkungan karena cairan berlendir tersebut tidak dapat diolah kembali sehingga harus diolah terlebih dahulu agar tidak terjadi kerusakan lingkungan.

Menurut (Setiawan et al., 2021), Limbah cair tahu banyak mengandung kandungan organik serta BOD dan COD yang lumayan besar. Jika dilepaskan ke badan air, maka akan sangat mengurangi kemampuan lingkungan dalam menjalankan tugasnya. Oleh karena itu,

industri tahu menjadi perhatian terhadap pembuangan limbah yang bertujuan untuk mengurangi bahaya dan beratnya pencemaran yang ada.

Prosedur pembuatan tahu melibatkan beberapa langkah:

a. Perendaman kedelai

Ialah prosedur pertama adalah merendam kedelai selama 4 jam, dilanjutkan dengan proses pencucian. Prosedur ini bertujuan supaya kedelai lebih lentur pada dikala proses penggilingan serta kulitnya gampang terkelupas dan mensterilkan kotoran-kotoran yang terdapat pada kedelai, antara lain batu, tanah, pasir serta sisa-sisa yang lain.

b. Penggilingan

bentuk yang lebih sederhana (untuk memudahkan proses ekstraksi). Proses ekstraksi lebih efektif pada saat kedelai pertama kali dipecah.

c. Penyaringan

Ialah metode pembuatan bubur kedelai merupakan dengan memeras kedelai dengan air buat memisahkan sari kedelai dari ampas ketahu Sari kedelai setelah itu dimasukkan ke dalam wadah sepanjang 30 menit dengan temperatur 100 derajat Celcius memakai kukusan simpel berupa persegi panjang yang berperan selaku media perpindahan uap ke pipa berbahan besi.

d. Pemasakan ataupun perebusan

Ialah langkah ketiga melibatkan pemanasan dan pengukusan campuran kedelai selama beberapa periode waktu untuk menghilangkan bakteri dan menghasilkan tahu.

e. Pengendapan

Ialah prosedur yang keempat adalah proses pemisahan tahu dari cairan fermentasi hasil prosedur pengukusan.

f. Pencetakan

Ialah langkah kelima adalah memasukkan tahu secara perlahan ke dalam proses pencetakan dan pengepresan. Prosedur ini bertujuan untuk memadatkan daging buah tahu menjadi bentuk persegi, hal ini akan mengurangi volume air yang tersisa.

g. Pemotongan

Ialah langkah keenam merupakan langkah terakhir sebelum pendistribusian tahu ke konsumen.

Berdasarkan Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) tahun 2006 dapat diketahui proses produksi tahu secara rinci dapat dilihat dengan alur proses produksi tahu dibawah ini:

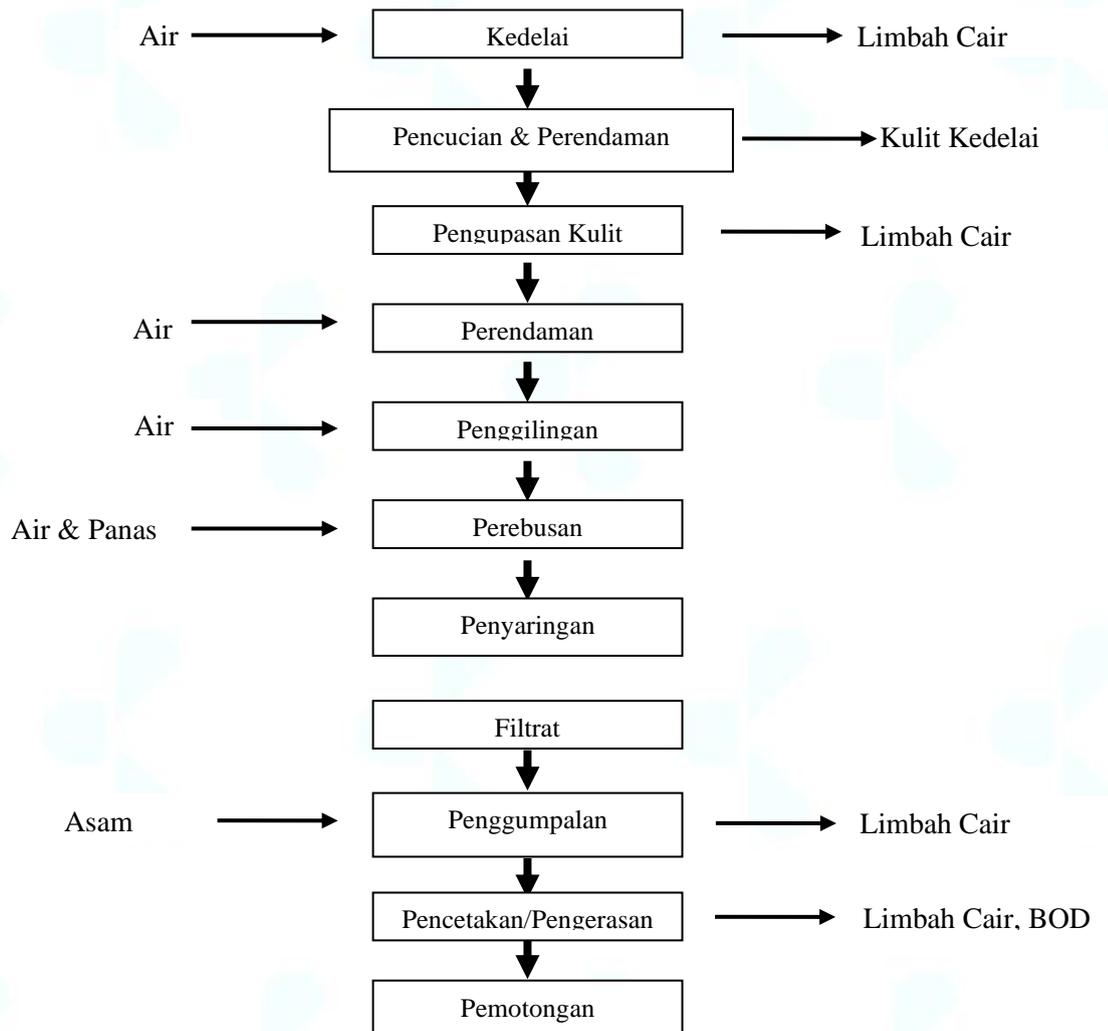


Figure 1 Proses Pembuatan Tahu

Sementara itu dalam industri tahu dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, ialah:

- a. Industri tahu skala rumah tangga merupakan industri skala kecil yang dilakukan pada rumah tangga dengan kemampuan produksi terbatas.

Biasanya industri tahu skala dalam negeri menggunakan mesin sederhana dan memproduksi tahu dalam jumlah kecil.

- b. Pembuatan tahu skala kecil merupakan produksi tahu yang dilakukan dengan volume terbatas. Industri tahu skala kecil ini biasanya menggunakan peralatan yang lebih baru dan memproduksi tahu dalam jumlah lebih besar dibandingkan industri tahu skala besar.
- c. Tahu diproduksi dalam jumlah besar dengan volume produksi yang tinggi. Industri ini biasanya memiliki mesin produksi modern dan menggunakan teknologi produksi yang lebih maju. Selain itu, perusahaan tahu yang besar mempunyai karyawan yang lebih banyak dan memproduksi tahu dalam jumlah besar karena banyaknya permintaan di pasar.

Industri tahu juga berperan penting dalam mendorong pembangunan ekonomi daerah dan meningkatkan pendapatan petani kedelai. Hal ini dikarenakan kedelai merupakan bahan utama dalam produksi tahu sehingga peningkatan permintaan tahu akan berdampak positif terhadap permintaan kedelai.

Salah satu bentuk industri mikro yang banyak terdapat di sekitar pemukiman penduduk adalah industri tahu. Banyak industri tahu yang tidak memiliki sarana pembuangan limbah yang memadai, sehingga air limbah langsung dibuang ke sungai, namun sayangnya hal ini menimbulkan bau yang tidak sedap dan pencemaran lingkungan. Dengan demikian, potensi risiko limbah cair industri tahu dapat dikurangi terlebih dahulu, sebelum dibuang ke lingkungan melalui instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Namun diantara beberapa industri tahu yang mempunyai IPAL sendiri atau terkoneksi dengan IPAL publik, masih banyak industri tahu yang tidak memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) atau tidak terkoneksi dengan IPAL publik. IPAL dan membuang limbah cairnya ke tempat penampungan air terdekat. Industri sadar akan hal ini. Jika keadaan ini terus berlanjut, kemungkinan besar akan menyebabkan pencemaran. Jika keadaan ini dibiarkan, besar kemungkinan air sungai akan tercemar dan menimbulkan bau tidak sedap, sehingga menurunkan

kualitas lingkungan (Rahmawati & Puspitaningrum, 2022).

Kemajuan teknologi di berbagai bidang semakin meningkat dengan pesat, salah satunya adalah industri pengolahan tahu. Kemajuan teknologi tidak hanya terjadi di perkotaan saja, namun juga telah berpindah ke pedesaan. Seiring dengan tersedianya teknologi baru, industri tahu juga mengubah metode produksinya. Salah satu bentuk perubahan tersebut adalah pemanfaatan teknologi modern dalam produksi tahu, misalnya menggunakan mesin penggilingan kedelai atau pemadatan tahu. Selain itu penambahan komponen tambahan pada produksi tahu juga semakin meningkat, komponen tersebut digunakan untuk meningkatkan umur simpan tahu dan mengurangi kerentanan terhadap bakteri dan serangga (Bula & Iyas, 2020).

2. Bahan Baku Kedelai

Bahan baku adalah sebagian besar produk jadi. Bahan-bahan yang mentah dan diolah pada suatu perusahaan manufaktur dapat bersumber dari sumber lokal, barang impor atau produksi perusahaan sendiri. Salah satu tanaman pertanian terpenting di Indonesia adalah kedelai. Kedelai merupakan salah satu komoditas yang semakin sulit diproduksi di dalam negeri. Sekalipun dimungkinkan untuk mengolahnya dengan cara yang paling dasar, produksi dan produktivitas pertanian hampir tidak mungkin dapat memenuhi permintaan yang terus meningkat. (Andries, 2019).

Kedelai berasal dari Cina dan Manchuria, dan saat ini merupakan bagian dari keluarga kacang-kacangan, oleh karena itu namanya dikenal sebagai *Glycine max*. Tanaman ini mampu tumbuh dan berkembang pada tanah dengan pH 4,5. Mengenai kedelai dari sudut pandang nutrisi dan pangan, kedelai adalah yang paling murah dan paling mudah diperoleh. Sedangkan kedelai olahan dibagi menjadi dua golongan, yaitu pangan non fermentasi dan pangan fermentasi. Golongan tersebut antara lain tempe, kecap, serta olahan makanan tradisional yang mengandung protein, seperti kedelai, juga tinggi zat besi. dan taoco, sedangkan produk non-domestik yang diolah adalah tahu (Andries, 2019).

Derajat perendaman atau rasa pada tahu dipengaruhi oleh jenis kedelai, karena sangat berpengaruh terhadap mutu tahu. Di antara sekian banyak varietas kedelai lokal, varietas yang menghasilkan kedelai dalam jumlah besar setiap tahunnya adalah varietas Dempo dan Shakti. Namun varietas unggul belum tentu terasa enak setelah diubah menjadi tahu, kecuali varietas Shakti.

Selain keragamannya, kedelai yang digunakan untuk membuat tahu juga harus memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- a. Untuk memaksimalkan hasil dan kualitas tahu, penting untuk mengumpulkan kedelai segar dan matang. Kedelai yang disimpan dalam jangka waktu lama atau dipanen lebih awal biasanya memiliki hasil yang lebih rendah. Salah satu ciri khas kedelai muda yang dipanen adalah bijinya yang terlipat. Selain itu, tahu yang berasal dari kedelai muda akan memiliki tekstur yang lebih lembut dan umur simpan yang lebih pendek.
 - b. Kedelai sebaiknya memiliki kadar air tidak lebih dari 13 persen untuk mencegah berkembangnya jamur selama penyimpanan. Namun, penting juga untuk menghindari ketinggian air yang terlalu rendah. Apabila kadar air kedelai dibawah 9% maka kedelai akan rapuh dan produksi tahu akan menurun.
 - c. Untuk mencegah produksi minyak tidak murni dan memastikan tahu tidak mengeluarkan bau yang tidak sedap, sangat penting untuk menggunakan kedelai utuh. Ketika kedelai rusak, enzim lipoksidase menjadi aktif, hal ini menimbulkan efek buruk.
 - d. D. Benih kedelai tidak boleh mengandung kotoran seperti kerikil, pasir, atau sisa tanaman. Selain memerlukan waktu dan uang untuk membuangnya, kotoran ini juga dapat berdampak negatif pada pabrik.
- (Andarwulan et al., 2018)

3. Kebutuhan Air Bersih Untuk Industri Tahu

a. Pengertian Air Bersih

Air yang dimaksudkan untuk penggunaan higienis dan sanitasi adalah air yang digunakan untuk keperluan higienis pribadi dan rumah

tangga. Air harus disimpan dalam keadaan terlindungi dan diolah, disimpan, serta disajikan harus mengikuti prinsip higiene dan sanitasi (Kementerian Kesehatan, 2023). Air yang digunakan dalam proses pembuatan tahu mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kualitas tahu. Oleh karena itu, air yang digunakan harus mempunyai kualitas yang sesuai untuk industri pangan, khususnya industri tahu.

b. Syarat Air Bersih

1) Air dalam keadaan terlindungi, yaitu :

- a) Bebas dari kemungkinan kontaminasi mikrobiologi, fisik, kimia (bahan berbahaya dan beracun, dan/atau limbah B3)
- b) Sumber sarana dan Transportasi air terlindungi.

2) Pengolahan, penyimpanan dan penyajian produk harus mengikuti prinsip higiene dan sanitasi, termasuk penggunaan wadah penyimpanan air yang dibersihkan secara berkala, dan pengolahan air secara kimia dengan takaran yang tepat. Jika Anda menggunakan wadah sebagai tempat penampungan air, maka wadah tersebut harus dibersihkan secara rutin, minimal seminggu sekali. (Kementerian Kesehatan, 2023)

c. Sumber Air Bersih

Sumber air merupakan salah satu komponen utama dalam sistem penyediaan air yang higienis, karena tanpa adanya sumber air maka sistem penyediaan air yang higienis tidak akan dapat berfungsi. Ketika memilih sumber air untuk produksi air bersih, perhatian utama harus dipertimbangkan, hal ini mencakup kualitas, volume dan biaya rendah yang terkait dengan pengumpulan, pengolahan dan distribusi air. Berbagai sumber air yang tersedia untuk minum dan penggunaan higienis tercantum di bawah ini:

1) Air permukaan, seperti air danau, air rawa, air sungai dan sebagainya.

Air permukaan merupakan air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air yang dapat diperoleh dari permukaan adalah air sungai, danau,

waduk dan sumber air lainnya yang berasal dari permukaan.

2) Air tanah, seperti mata air, air tanah dalam ataupun air tanah dangkal

Air tanah adalah air yang terletak di lapisan batuan yang terisi kembali secara alami oleh pergerakan atau gerak lambat bumi. Menurut Sutrisno (1987), airtanah tersusun atas: 1) Airtanah dangkal. Air tanah dangkal ini terletak pada kedalaman 15 m atau kurang. Dari segi kualitas, air tanah ini luar biasa karena dapat menyerap air dari permukaan tanah, air tersebut kemudian tertahan dan air tanah menjadi jernih. Namun volume air tidak mencukupi karena musim. 2) Air tanah dalam: Air tanah dalam terletak pada kedalaman 100-300 m, oleh karena itu diperlukan bor dan pipa untuk mengambil air. Kualitas air dalam lebih unggul daripada air dangkal karena air dangkal tersaring secara tidak sempurna melalui lebih banyak lapisan tanah, sehingga menghasilkan sumber air yang lebih bersih dan prevalensi bakteri yang lebih rendah. Volumennya lebih banyak, namun jumlah totalnya masih bergantung pada musim.

3) Air atmosfer, seperti hujan, es ataupun salju

Mata air merupakan sumber air alami yang muncul dari dalam tanah. Mata air berasal dari dalam tanah yang tidak terpengaruh oleh musim atau kualitasnya sama dengan air dalam tanah. Dari segi kualitas, jumlah dan kapasitas mata air terbatas sehingga hanya mampu memenuhi kebutuhan sejumlah warga tertentu (Ari Suseno, 2016)

d. Penggunaan Air Bersih Untuk Kebutuhan Industri

Biasanya industri tahu merupakan industri kecil yang dikelola secara tradisional baik di kota maupun di desa. Industri tahu merupakan bisnis yang menguntungkan dengan potensi yang cukup besar. Rata-rata konsumsi tahu pada tahun 2017 sebesar 7,88 kilogram per kapita, sedangkan pada tahun 2019 meningkat menjadi 8,03 kilogram (Rosita et al., 2019). Tumbuhnya industri tahu memberikan dampak positif terhadap perkembangan perekonomian masyarakat, namun berujung pada terciptanya limbah dalam setiap usahanya.

Pengolahan tahu secara tradisional memerlukan biaya yang besar. Cara mencuci dan merebus kedelai dalam pembuatan tahu melibatkan banyak air. Karena banyaknya volume air yang digunakan dalam proses pembuatan tahu, maka air limbah yang dihasilkan juga cukup besar. Industri Theofu menghasilkan limbah dalam jumlah besar dengan kandungan pencemaran yang tinggi. Pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah cair industri tahu berasal dari pencucian kedelai, perendaman kedelai, pemanfaatan air untuk pembuatan tahu, dan pemanfaatan air untuk merendam tahu. Air limbah ini mengandung bahan-bahan organik, jika langsung dibuang ke dalam air tanpa adanya pengolahan maka akan menimbulkan pencemaran pada lingkungan, hal ini antara lain menimbulkan bau yang tidak sedap dan penurunan oksigen terlarut yang akan berdampak buruk bagi organisme yang hidup di dalam air tersebut, karena hidup mereka bergantung pada lingkungan air. Pencemaran yang terus-menerus akan menyebabkan kematian organisme di dalam air, karena air akan bertransisi ke kondisi anaerobik (Dharma Prasetyo & Arista, 2018).

Dengan kapasitas produksi harian sekitar 700 kg tahu, industri tahu memanfaatkan sekitar 6000 liter air tawar setiap harinya. Namun cara produksi ini juga menghasilkan sekitar 4.800 liter air limbah. Cairan limbah ini merupakan produk sampingan dari proses berikut: pencucian, perendaman, pembekuan dan pengepresan. Secara spesifik, proses pengepresan menghasilkan air limbah yang banyak mengandung pencemaran. Untuk memastikan pembuangan yang benar di dekat lokasi, penting untuk menggunakan metode pengolahan air limbah yang tepat. Hal ini pada akhirnya akan berdampak negatif terhadap volume sampah yang tertimbun di badan air (Azmi et al., 2016). Setiap tahapan proses pada industri tahu membutuhkan air yang sangat tinggi. Adapun kebutuhan air pada proses produksi tahu ialah sebagai berikut:

1) Pencucian ialah (1:10 b/v)

Dalam pembuatan tahu, pencucian kedelai bermanfaat dari segi volume air yang dibutuhkan, yaitu 10 liter air bersih untuk setiap 1 kg bahan baku (kedelai).

2) Perendaman ialah (1:3 b/v)

Proses pembuatan tahu memerlukan perbandingan antara kedelai dan air yang dibutuhkan untuk perendaman yang baik, yaitu 3 liter air bersih untuk setiap 1 kg bahan baku (kedelai). Namun perendaman tersebut menghasilkan sisa penampungan air yang mengandung bahan organik dan padatan tersuspensi yang menimbulkan bau tidak sedap jika tidak langsung dibuang ke dalam lingkungan tanpa mengubahnya.

3) Penggilingan adalah (1:1 b/v)

Proses penggilingannya menggunakan air hangat dengan suhu 50°C-70°C, dan perbandingan bahan kedelai dengan air kurang lebih 1 liter air bersih untuk setiap 1 kg bahan baku (kedelai).

4) Pemasakan ialah (1:2 b/v)

Penggilingan akan menghasilkan sari kedelai yang siap diolah dengan menggunakan uap panas yang dihasilkan oleh tungku. Cara memasaknya menggunakan uap dan air dingin dengan perbandingan tertentu. Cara memasak kedelai untuk menghasilkan tahu melibatkan 2 liter air tawar untuk setiap 1 kilogram bahan baku (kedelai).

Tahapan semua proses ini, memberikan peluang yang sangat tinggi adanya bahan sisa usaha ataupun limbah berupa cair dan padat (Sjafruddin et al., 2022).

4. Limbah Cair Industri Tahu

Limbah industri tahu merupakan limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu. Sampah yang dihasilkan terdiri dari dua jenis: padat dan cair. Limbah padat belum memberikan dampak terhadap lingkungan, karena limbah padat atau istilah oncom untuk mengFigurekannya, dapat diubah menjadi oncom atau dijadikan pakan ternak, seperti ayam, bebek, sapi, dan kambing. Namun limbah cair merupakan penyumbang pencemaran terbesar

dan berpotensi merusak lingkungan. Banyak produk cairan terbuang yang berasal dari cairan kental yang dipisahkan dari tahu selama proses koagulasi dan penyaringan, inilah yang disebut whey.

Atribut air limbah industri tahu meliputi sifat fisik dan kimia. Atribut fisik meliputi padatan total, padatan tersuspensi, suhu, warna dan bau. Sifat kimia meliputi zat organik, zat anorganik, dan gas. Temperatur gas buang industri tahu diperoleh dari cara pemasakan kedelai. Suhu limbah tahu biasanya lebih tinggi dibandingkan air baku, kisarannya 40°C-46°C. Meningkatnya suhu di lingkungan perairan akan mempunyai efek biologis, kelarutan oksigen dan gas lainnya, kepadatan air, konsistensi dan tegangan permukaan semuanya akan terpengaruh (Azmi et al., 2016).

Menurut Shaskia & Yunita, (2021), adapun beberapa parameter yang paling penting limbah cair tahu ialah *Total Suspended Solid* (TSS), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan Derajat Keasaman (pH). Karena peneliti terpusat untuk pengukuran *Biological Oxygen Demand* (BOD) yang sudah bisa mewakili dari limbah industri tahu berikut penjelasannya lebih lanjut.

Menurut Atima, (2015), Ide dasar pengukuran BOD adalah dengan mengukur kadar oksigen terlarut awal (DO-0) sampel segera setelah proses pengambilan sampel, kemudian mengukur kandungan oksigen terlarut sampel setelah diinkubasi selama 5 hari dalam ruangan gelap dan suhu konstan (20 C) yang sering disebut dengan DO-5. Selisih antara DO-1 dan DO-5 (DO-1 (DO sekunder) – DO-5 (DO kelima)) adalah nilai BOD yang dinyatakan dalam miligram oksigen per liter. Pengukuran oksigen dapat dilakukan melalui titrasi, yaitu metode Winkler, atau melalui alat yang disebut DO meter yang dilengkapi alat penguji khusus. Secara teori, hal ini akan menghasilkan oksigen dalam kondisi gelap, proses fotosintesis tidak akan terjadi, dan pada suhu konstan selama lima hari, hanya proses penguraian yang akan terjadi oleh mikroorganisme, hal ini akan menghasilkan efek yang diinginkan: sisa oksigen akan digunakan. Sebagai DO-5, hari kelima yang penting adalah memastikan masih ada oksigen

agar DO-5 tidak nol. Jika DO-5 bernilai null maka nilai BOD tidak dapat ditentukan.

Pengukuran komponen BOD bersifat spesifik terhadap kondisi sampel atau air, sehingga perlu dilakukan netralisasi pH, pengenceran, aerasi, atau penambahan populasi bakteri. Pengenceran dan/atau aerasi diperlukan untuk mempertahankan jumlah oksigen yang cukup pada hari kelima. Secara spesifik, uraian metode BOD didasarkan pada *American Public Health Association*. (APHA 1989).

Jika lingkungan perairan kaya akan oksigen, maka proses alami mikroorganisme yang memetabolisme sampah organik dapat terjadi dengan mudah. Tingkat partisipasi organisme dalam penguraian bahan organik berhubungan langsung dengan nilai BOD, yang menunjukkan semakin besar konsentrasi bahan organik di dalam air.

Oleh karena itu, peningkatan kadar BOD dapat menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut dalam air. Penurunan kandungan oksigen terlarut lingkungan sekitar akan menurunkan kemampuan bakteri aerobik dalam mendegradasi sampah organik. Menipisnya oksigen terlarut dapat menyebabkan matinya bakteri yang bersifat aerobik. Dalam konteks ini, bakteri anaerob bertanggung jawab untuk menguraikan sampah organik di dalam air. Proses penguraian bakteri secara anaerobik menimbulkan bau yang tidak sedap, yaitu mengingatkan pada zat-zat yang busuk atau berbau tengik.

Alat untuk mengukur BOD dapat menggunakan mikroburet yang dapat dilihat pada berikut.



Figure 2 Mikroburet untuk Pengukuran BOD

Sumber: *Lab Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya Prodi Kampus Magetan*

BOD dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$BOD_5 = (DO \text{ segera} - DO \text{ Inkubasi}) \times \text{Pengenceran}$ keterangan:

a. Pengenceran

Rumus Pengenceran = $700 / x$

= a ml sampel; 700 - a = ml aquadest

b. DO Segera

DO Segera = $\frac{\text{Vol titrasi} \times 1000 \times 1,0204 \times 0,025 \times 8}{200}$

c. DO Inkubasi

DO Inkubasi = $\frac{\text{Vol titrasi} \times 1000 \times 1,0204 \times 0,025 \times 8}{200}$

d. DO Total (BOD)

$BOD_5 = (DO \text{ segera} - DO \text{ Inkubasi}) \times \text{Pengenceran}$

5. Baku Mutu Limbah Industri Tahu

Baku mutu air limbah industri tahu dimaksudkan untuk menjaga mutu produk tahu dan mengurangi dampak negatif produksi tahu terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Standar mutu ini mencakup parameter mutu seperti protein, air, abu, lemak, dan sebagainya. Setiap parameter memiliki nilai maksimum dan minimum yang didokumentasikan dalam standar mutu.

Produsen tahu wajib mengikuti standar tersebut guna menjaga kualitas tahu dan mencapai tujuan lingkungan yang ditetapkan pemerintah. Pelanggaran terhadap standar kualitas akan mengakibatkan hukuman dan

produksi barang akan dihentikan oleh pihak yang berwenang. Ketentuan mengenai air limbah yang tertuang dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Usaha Lainnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Table 1 Baku Mutu Parameter Air Limbah untuk Industri

BAKU MUTU AIR LIMBAH UNTUK INDUSTRI KECAP, TAHU, DAN TEMPE			
	Kecap	Tahu	Tempe
Parameter	Kadar maks	Kadar maksimum	Kadar maksimum
BOD5	150	150	150
COD	300	300	300
TSS	100	100	100
Ph		6,0 -9,0	
Volume Air Limbah Maksimum (M ³ /tonkedelai)	10	20	10

Sumber: (Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/ataupun Kegiatan Usaha Lainnya).

