

BAB II

TINJAUAN TEORI

A. Industri Tahu

Industri tahu merupakan salah satu industri skala kecil yang menghasilkan produk pangan berbahan dasar kedelai. Kawasan industri tahu biasanya berada di daerah permukiman penduduk yang dikelola pribadi oleh keluarga. Industri tahu rumahan merupakan industri dengan tenaga kerja dan modal yang kecil serta menggunakan peralatan produksi yang sederhana. Industri tersebut digerakkan secara mandiri oleh perorangan, sehingga laba dan rugi ditanggung sendiri oleh pemilik (Setyaningsih, 2021).

Industri tahu biasanya merupakan usaha kecil dan menengah dengan penanganan teknis yang masih sederhana. Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah baik limbah padat maupun cair. Limbah padat dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan, sedangkan limbah cairnya dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu, oleh karena itu limbah cair yang dihasilkan sangat tinggi limbah cair tahu memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Karakteristik limbah ini dibagi menjadi 3 yaitu, Karakteristik fisik, dapat ditentukan dari jumlah padatan terlarut, alkalinitas, bau, kekeruhan, temperatur, densitas, warna, salinitas, daya hantar listrik dan temperatur. Karakteristik kimia, dapat ditentukan dari kandungan bahan kimia didalamnya yang digolongkan menjadi bahan organik, anorganik dan gas Karakteristik biologi, ditentukan dengan

melihat kandungan bakteri baik maupun patogen, serta mikroorganismenya. (Unisah,2020).

Industri Tahu merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah organik. Limbah industri tahu yang dihasilkan dapat berupa limbah padat dan cair, tetapi limbah cair memiliki tingkat pencemaran lebih besar dari pada limbah padat. Bahan utama pembuatan tahu adalah kedelai, dimana tahu adalah suatu olahan dari ekstrak kedelai yang dilakukan dengan penambahan asam cuka. Limbah tahu banyak mengandung protein dan karbohidrat tinggi sehingga pembusukan oleh mikroorganismenya pembusuk sangat mudah terjadi. (Unisah,2020).

B. Air Limbah

1. Pengertian

Air limbah adalah sisa dari suatu usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair. Air limbah merujuk pada air yang telah digunakan dan tercemar sebagai hasil dari berbagai kegiatan manusia. Ini mencakup berbagai zat yang dapat merugikan kesehatan manusia, lingkungan, atau kegunaan air lainnya.

2. Air Limbah Industri

Air limbah industri berasal dari kegiatan industri dan pabrik. Air limbah ini mengandung zat-zat berbahaya seperti logam berat, bahan kimia industri, dan limbah organik. Kandungan zat tergantung pada jenis industri dan proses produksi yang dilakukan.

3. Air limbah industri tahu

Air limbah cair industri tahu sebagian besar adalah cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu yang disebut dengan air dadih (*whey*). Cairan ini mengandung kadar protein yang tinggi dan mudah terurai. Limbah ini apabila di buang langsung tanpa proses pengolahan terlebih dahulu akan menghasilkan bau busak dan dapat mencemari lingkungan (Alfryan,2023).

Limbah tahu pada umumnya dibagi menjadi 2 bentuk limbah, yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat tahu berupa hasil pembersihan kedelai (batu, tanah, kulit kedelai) dan ampas tahu atau sisa saringan bubur kedelai. (Sitasari dan Adian,2022)

Limbah cair tahu dihasilkan dari beberapa proses, yaitu: perendaman, pencucian kedelai, pencucian alat proses produksi, penyaringan dan pengepresan tahu.

Jenis-jenis Limbah Cair di Pabrik Tahu:

a. Air Rendaman Kacang Kedelai (*Weir Water*)

Air ini dihasilkan selama tahap perendaman kacang kedelai sebelum proses produksi tahu dimulai.

b. Air Pembilasan (*Rinsing Water*)

Air ini digunakan untuk membilas kacang kedelai yang telah direndam untuk menghilangkan kotoran dan sisa-sisa lainnya.

c. Air Pembuatan Susu Kedelai (*Soy Milk Production Water*)

Air ini muncul selama proses ekstraksi dan pembuatan susu kedelai sebagai tahap awal dalam pembuatan tahu.

d. Air Pembuatan Tahu (*Tofu Production Water*)

Air ini dihasilkan selama proses pembuatan tahu itu sendiri, termasuk proses penggumpalan dan pengepresan tahu.

4. Parameter limbah cair

Parameter limbah cair menurut (Sitasari 2021) adalah:

a. Karakteristik Limbah

1) Kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Kadar BOD mencerminkan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mendekomposisi senyawa organik dalam limbah. Pengukuran BOD membantu menentukan tingkat keasaman dan kebutuhan oksigen dalam biofilter.

2) COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD mengukur jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mendegradasi senyawa organik secara kimiawi dalam limbah. Ini memberikan gambaran tentang beban organik total dalam limbah.

3) Konsentrasi Nitrogen dan Fosfor

Mengukur konsentrasi nitrogen amonium ($\text{NH}_4\text{-N}$), nitrogen nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), dan fosfor (P) membantu mengoptimalkan pertumbuhan mikroorganisme yang diperlukan dalam biofilter.

4) Suhu dan pH:

a) Suhu

Suhu optimal untuk kebanyakan mikroorganisme pengurai limbah biasanya berada di kisaran 25-35 derajat Celsius. Pastikan suhu limbah sesuai dengan kebutuhan mikroorganisme.

b) pH

Pastikan pH limbah berada dalam rentang optimal untuk pertumbuhan mikroorganisme, biasanya antara 6-8.

b. Kelembaban dan Kandungan Air:

Waktu retensi hidrolik mengacu pada lamanya limbah tinggal di dalam biofilter. Ini perlu diatur agar mikroorganisme memiliki waktu yang cukup untuk mendekomposisi senyawa organik.

c. Pengontrolan air limbah

1) Kontrol pH

Pastikan pH limbah berada dalam rentang optimal untuk pertumbuhan mikroorganisme pada biofilter.

2) Monitor Kadar Nutrien

Pantau kadar nutrien seperti nitrogen dan fosfor dalam limbah untuk mengoptimalkan kondisi lingkungan bagi mikroorganisme.

3) Oksigenasi

Pastikan pasokan oksigen yang cukup untuk mendukung aktivitas mikroorganisme aerobik pada biofilter.

4) Monitoring dan Kontrol Suhu

Pastikan suhu limbah berada dalam rentang yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme yang efektif.

5) Pemeliharaan Rutin

Lakukan pemeliharaan dan perawatan rutin pada biofilter untuk memastikan kinerjanya tetap optimal.

6) Penanganan Limbah Hasil Pengolahan

Atur penanganan limbah hasil pengolahan biofilter sesuai peraturan dan standar lingkungan

5. pH

Nilai pH berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan hidup Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2014 tentang baku mutu mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan pengolahan kedelai yaitu 6–9. pH atau keasaman adalah parameter untuk kualitas air, pH berpengaruh dalam proses pengolahan air limbah, jika nilai pH terlalu rendah menyebabkan penurunan oksigen terlarut (Sayow Dkk, 2020).

6. TSS

Kadar TSS berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan kedelai yaitu 200 mg/L. konsentrasi TSS dalam air limbah akan berpengaruh pada penetrasi cahaya yang masuk sehingga

akan mempengaruhi proses fotosintesis dan kualitas perairan TSS berhubungan erat dengan tingkat kekeruhan air, semakin tinggi kandungan bahan tersuspensi tersebut, maka air akan semakin keruh

7. Pengolahan Limbah Cair industri tahu

Tahu merupakan produk makanan yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Produk tahu di Indonesia masih menggunakan cara konvensional sehingga limbah yang dihasilkan belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah tahu mengandung senyawa organik dengan pH rendah dan merupakan penyumbang bahan pencemar pada lingkungan perairan jika tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan . pengolahan limbah tahu dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti penambahan bakteri efektif mikroorganisme, ozonasi plasma, biogas, dan produk pangan.oleh karena itu diperlukan suatu metode alternative pengolahan limbah tahu yang lebih efektif dan efisien sehingga mudah diterapkan pada masyarakat. (Sirait Dkk, 2023).

Proses pengolahan air limbah khususnya yang mengandung polutan senyawa organik, teknologi yang digunakan sebagian besar menggunakan senyawa polutan organik tersebut.proses pengolahan air limbah secara biologis dapat dilakukan pada kondisi aerobik (dengan udara), kondisi anaerobik (tanpa udara) atau kombinasi aerobik dan anaerobik.

Pengolahan limbah cair industri tahu pada hakekatnya adalah suatu perlakuan tertentu yang diberikan pada limbah cair sebelum limbah

tersebut dibuang ke lingkungan. Industri pembuatan tahu menghasilkan dua jenis limbah yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat telah banyak dimanfaatkan oleh para peternak untuk pakan ternak sedangkan limbah cair pemanfaatannya belum maksimal karena para produsen tahu membuang langsung limbah cair hasil produksi ke lingkungan perairan sekitar sungai. Hal ini menyebabkan terjadinya proses pencemaran yang berlangsung setiap hari di kawasan industri tahu. (Listyaningrum, 2022).

Hal ini menunjukkan bahwa limbah tahu memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan pemahaman pelaku usaha akan dampak limbah tahu terhadap lingkungan beserta langkah-langkah yang harus dilakukan untuk meminimalisasi dampaknya terhadap lingkungan, seperti pembuatan Instalasi Pengolahan Limbah (IPAL) yang memadai atau menggunakan kembali limbah cair tahu untuk berbagai keperluan.

a. Pembuatan Cerobong Asap

Keluhan warga sekitar industri tahu adalah kepulan asap hingga ke rumah warga yang mengganggu terlebih ketika musim kemarau biasanya angin barat menyebabkan gangguan pernafasan. Hal tersebut dikarenakan belum dibangunnya cerobong asap oleh mitra. Dengan dibuatnya cerobong asap tidak lagi masuk ke rumah warga sehingga aktifitas warga sekitar industri tidak terganggu.

b. Pelatihan Pembuatan Pupuk

Organik Limbah Cair Industri Tahu Limbah tahu ditambah dengan bahan tambahan lainnya dapat dipakai sebagai pupuk organik melalui proses fermentasi sehingga bahan aktif dapat terurai dengan baik. Limbah cair tahu mengandung sisa protein dan asam cuka sehingga mampu mendukung efektifitas fermentasi. dan cara pembuatan pupuk organik.