

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

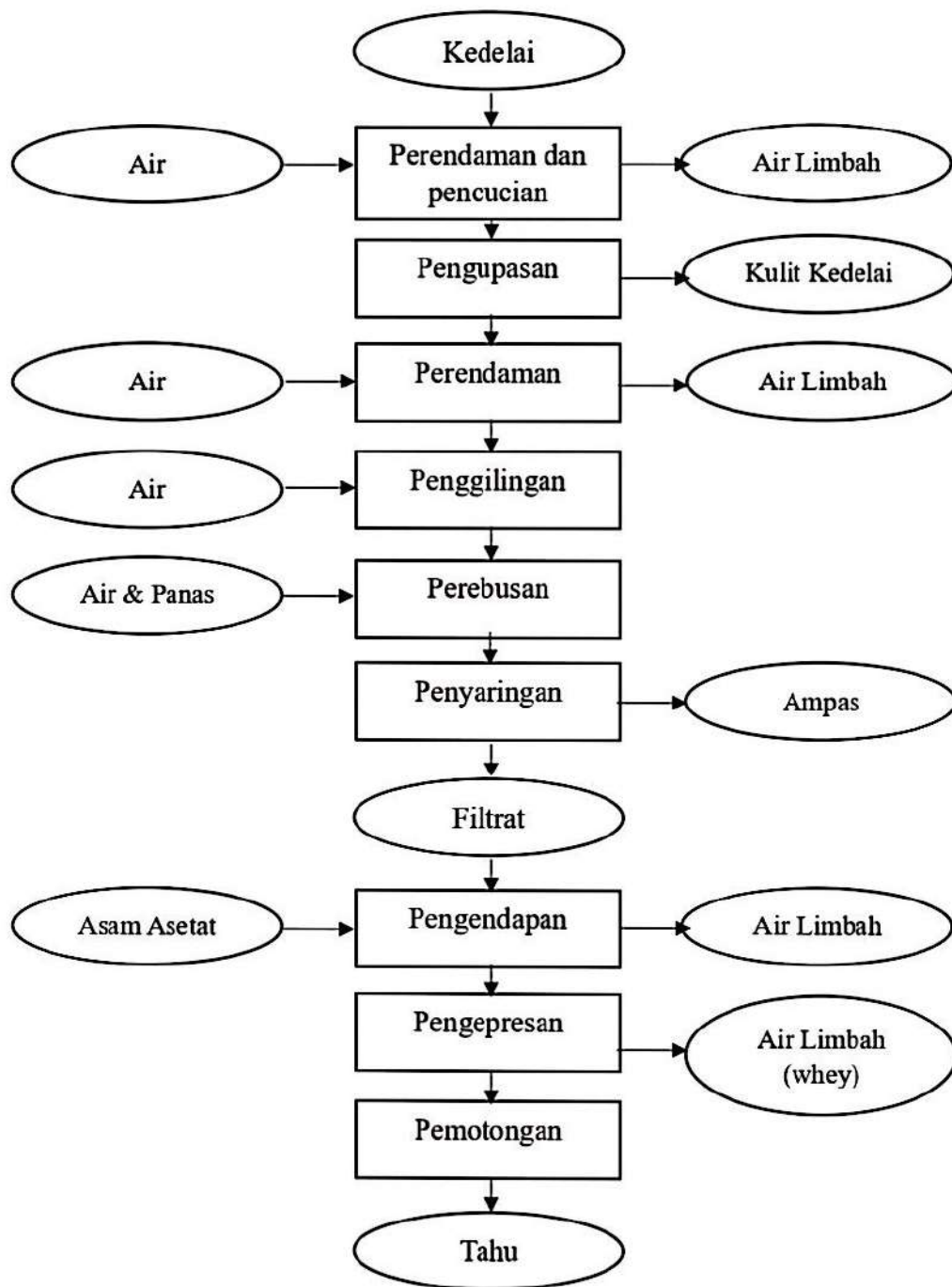
A. Proses Produksi Tahu

Pada umumnya tahu dibuat oleh para pengrajin atau industri rumah tangga dengan peralatan dan teknologi yang sederhana. Urutan proses atau cara pembuatan tahu pada semua industri kecil tahu pada umumnya hampir sama dan walaupun ada perbedaan hanya pada urutan kerja atau jenis zat penggumpal protein yang digunakan. Proses paling awal dalam pembuatan tahu adalah memilih bahan baku kedelai. Bahan baku biji kedelai harus sudah tua, kulit biji tidak keriput, biji kedelai tidak retak, dan bebas dari batu kerikil, tanah, sisa tanaman atau biji-bijian lainnya untuk menentukan kualitasnya. Kedelai yang digunakan biasanya kuning, putih atau hijau. Kedelai hitam jarang digunakan. Penyortiran ini dilakukan dengan tujuan menjaga kualitas tahu yang akan diproduksi.

Proses selanjutnya adalah perebusan bubur kedelai. Ini dilakukan untuk menghentikan penghambat tripsin, yang merupakan zat antinutrisi kedelai, sekaligus meningkatkan nilai cerna, mempermudah ekstraksi atau penggilingan protein, dan meningkatkan kualitas produk. Setelah terbentuk, bubur kedelai diberi air dan kemudian dididihkan dalam tungku pemasakan. Setelah mendidih sampai ± 5 (lima) menit, saringan dilakukan (Arsalan, 2019).

Pencetakan dan pengepresan adalah tahap berikutnya. Untuk melakukan proses ini, cairan bening di atas gumpalan tahu dibuang sebagian dan air asam sebagian. Gumpalan tahu kemudian diambil dan dimasukkan ke dalam cetakan yang sudah

tersedia, dilapisi dengan kain dan diisi sampai penuh. Cetakan yang digunakan biasanya berupa cetakan segi empat kayu dengan lubang kecil supaya air dapat keluar. Setelah itu, seluruh gumpalan tahu ditutup dengan kain dan dipres. Semakin berat benda yang digunakan untuk mengepres, semakin kuat tahu yang dihasilkan. Berat alat pemberat/pres biasanya $\pm 3,5$ kg dan durasi pengepresan biasanya ± 1 menit sampai air keluar (Arsalan, 2019). Berikut proses produksi tahu secara rinci bisa dilihat dari diagram alur proses produksi tahu dibawah ini (Rahmawati & Puspitaningrum, 2022):



Gambar 1. Proses Produksi dan Asal Limbah Tahu

B. Sumber Limbah Tahu

Secara umum, limbah industri dibagi menjadi dua kategori yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat pabrik tahu terdiri dari ampas tahu (sebagian kecil 0,3% dari bahan baku kedelai), kotoran dari pembersihan kedelai (tanah, batu, kulit dan benda padat lainnya yang menempel pada kedelai) dan sisa saringan bubur kedelai. Ampas tahu terbentuk dari 25% hingga 35% dari produk tahu yang dihasilkan.

Selain limbah padat, produksi tahu juga menghasilkan limbah cair dari proses perendaman, pencucian kedelai, pencucian peralatan, penyaringan dan pengepresan dan pencetakan tahu. Cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu atau air dadih, adalah sebagian besar limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu. Cairan ini segera terurai karena mengandung banyak protein. Seringkali, limbah ini dibuang secara langsung tanpa diolah terlebih dahulu, menyebabkan bau dan pencemaran lingkungan (Rahayu & Febriasari, 2015).

C. Dampak Limbah Tahu

Produksi tahu menghasilkan limbah cair dan limbah padat. Tingkat pencemaran limbah cair lebih tinggi dibandingkan limbah padat karena limbah padat dapat diolah dan digunakan untuk membuat kue, tempe, menjies dan bahkan makanan ternak. Proses pencucian, perebusan, penyaringan dan pembentukan kedelai yang terlibat dalam produksi tahu menghasilkan limbah cair yang lebih banyak. Limbah cair tahu memiliki kadar polutan organik yang tinggi yang dapat mencemari lingkungan jika tidak diolah terlebih dahulu. Pemecahan protein dan zat organik lainnya oleh polutan organik yang dibuang dapat menyebabkan bau tidak sedap seperti hidrogen sulfida dan amonia. Ini

dapat membahayakan kesehatan, terutama pada indra penciuman. Air limbah yang di buang ke lingkungan dapat menimbulkan dampak negatif antara lain (Arsalan, 2019):

1. Dampak kesehatan

Air limbah sangat berbahaya bagi kesehatan karena berfungsi sebagai media untuk penyakit seperti colera, radang usus, dan hepatitis. Selain itu, air limbah itu sendiri dapat berfungsi sebagai pembawa penyakit karena terdapat bakteri pathogen yang menyebabkan anemia, keracunan, dan kanker pada kulit dan saluran pencernaan.

2. Dampak sosial ekonomi

Ketika suatu perusahaan atau industri merusak mata pencaharian masyarakat atau kelompok tertentu, dampak air limbah pada ekonomi dapat sangat beragam. Selain itu, untuk memastikan bahwa pembuangan air limbah tidak membahayakan masyarakat dan lingkungan, pengolahan air limbah memerlukan pengelolaan yang baik.

3. Dampak ekosistem

Air limbah mempengaruhi ekosistem dengan menurunkan kualitas air, menyebabkan air tidak berguna lagi. Ini dapat memengaruhi mikroorganisme dan tumbuhan, memengaruhi keseimbangan ekosistem.

4. Dampak estetika

Air limbah yang tidak diolah dengan baik dapat merusak estetika dengan menimbulkan bau yang tidak enak atau pemandangan yang kurang indah.

D. Pengelolaan Limbah Tahu

Herlambang (2002) dalam (Arsalan, 2019) menyatakan bahwa pencemaran bahan organik limbah industri mengganggu kehidupan biotik. Meningkatnya kandungan bahan organik menyebabkan kualitas air perairan menurun. Dalam aktivitas organisme, molekul organik yang kompleks dapat dipecahkan menjadi molekul organik yang lebih sederhana. Tumbuhan yang melakukan fotosintesis dapat memakan bahan anorganik seperti ion fosfat dan nitrat. Selama proses metabolisme, oksigen dikonsumsi secara besar-besaran. Oleh karena itu apabila ada sedikit bahan organik dalam air, oksigen yang hilang dari air segera diganti oleh oksigen yang dihasilkan oleh proses fotosintesis dan yang diekstraksi dari udara. Sebaliknya, konsentrasi beban organik yang terlalu tinggi akan menyebabkan kondisi anaerobik yang menghasilkan karbondioksida, amonia, asam asetat, hidrogen sulfida dan metana sebagai produk dekomposisi. Sebagian besar hewan air akan mengalami efek samping yang sangat buruk akibat senyawa-senyawa tersebut.

Limbah cair, baik tersuspensi maupun terlarut, akan mengalami perubahan fisika, kimia dan hayati yang berbahaya bagi kesehatan karena menghasilkan zat beracun atau menciptakan media untuk pertumbuhan kuman penyakit atau kuman lainnya yang berbahaya pada produk tahu sendiri dan tubuh manusia. Air limbah akan berbau busuk dan berwarna cokelat kehitaman jika dibiarkan. Bau busuk ini dapat menyebabkan sakit pernapasan. Apabila air limbah ini merembes ke dalam tanah di sekitar sumur, airnya tidak dapat digunakan lagi. Limbah ini akan mencemari sungai dan jika masih digunakan, akan menyebabkan penyakit seperti gatal, diare, kolera,

radang usus dan penyakit lainnya yang terkait dengan air dan lingkungan yang tidak bersih (Martini et al., 2020).

Pengelolaan limbah tahu membutuhkan perhatian khusus karena limbah tersebut dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Beberapa syarat umum yang perlu dipertimbangkan dalam pengelolaan limbah tahu meliputi:

1. **Pemisahan Limbah :** Penting untuk memisahkan limbah tahu dari limbah lainnya, seperti plastik atau kertas, agar proses pengelolaannya lebih efektif.
2. **Pengolahan Limbah Cair :** Limbah cair dari produksi tahu, seperti air bekas perendaman kacang kedelai atau air cucian tahu, harus diproses secara efektif untuk menghilangkan kontaminan sebelum dibuang ke lingkungan.
3. **Pengelolaan Limbah Padat :** Limbah padat seperti ampas tahu juga perlu dikelola dengan baik. Salah satu opsi adalah dengan mengubahnya menjadi produk tambahan seperti tahu bakso atau pakan ternak setelah proses pengolahan lebih lanjut.
4. **Penggunaan Teknologi Ramah Lingkungan :** Pilih teknologi produksi yang ramah lingkungan dan efisien dalam mengurangi limbah serta emisi yang dihasilkan.
5. **Perizinan dan Kepatuhan Regulasi :** Pastikan bahwa pengelolaan limbah tahu sesuai dengan peraturan dan regulasi lingkungan yang berlaku di wilayah tempat usaha beroperasi. Ini termasuk memperoleh izin lingkungan dari otoritas yang berwenang.
6. **Pendidikan dan Pelatihan Karyawan :** Karyawan yang terlibat dalam produksi tahu perlu dilatih untuk memahami pentingnya pengelolaan limbah dan cara melakukan proses tersebut dengan benar.

7. Pemantauan dan Evaluasi : Lakukan pemantauan terus-menerus terhadap proses produksi dan pengelolaan limbah untuk memastikan bahwa semua syarat dan prosedur dipatuhi. Evaluasi secara berkala juga penting untuk memperbaiki dan meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah.

Dengan memperhatikan semua syarat tersebut, pengelolaan limbah tahu dapat dilakukan dengan lebih efektif dan ramah lingkungan.

Berdasarkan (Peraturan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 15 Tahun 2008 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Pengolahan Kedelai, n.d.) menjelaskan bahwa usaha dan/atau kegiatan pengolahan kedelai berpotensi menimbulkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup sehingga perlu dilakukan upaya pencegahan pencemaran air dengan menetapkan baku mutu air limbahnya. Berikut baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pengolahan kedelai menurut (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah, n.d.) :

Tabel 1
Baku Mutu Air Limbah Usaha Kedelai

Parameter	Pengolahan Kedelai					
	Kecap		Tahu		Tempe	
	Kadar*) (mg/L)	Beban (kg/ton)	Kadar*) (mg/L)	Beban (kg/ton)	Kadar*) (mg/L)	Beban (kg/ton)
BOD	150	1,5	150	3	150	1,5
COD	300	3	300	6	300	3
TSS	100	1	200	4	100	1
pH				6 - 9		
Kuantitas air limbah maksimum (m ³ /ton)	10		20		10	

Permen LH No.5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

(UU Nomor 32 Tahun 2009, n.d.) tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UU PPLH) memberikan kerangka kerja umum untuk pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia, termasuk pengelolaan limbah. Meskipun undang-undang ini tidak secara khusus menyebutkan limbah tahu, namun prinsip-prinsip yang terkandung di dalamnya berlaku luas untuk pengelolaan semua jenis limbah. Beberapa aspek yang berkaitan dengan pengelolaan limbah tahu dalam UU PPLH antara lain :

1. Prinsip Pencemaran yang Dihindari dan Dikendalikan : UU PPLH menekankan pada prinsip pencegahan pencemaran lingkungan, yang berarti bahwa produsen tahu harus berupaya untuk menghindari atau mengurangi limbah yang dihasilkan selama proses produksi. Jika tidak dapat dihindari, produsen harus mengendalikan dampak negatif limbah tersebut terhadap lingkungan.
2. Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Bahan Beracun : UU PPLH mewajibkan produsen untuk mengelola limbah berbahaya dan bahan beracun dengan aman sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Limbah dari industri tahu, terutama limbah yang mengandung bahan kimia seperti limbah pembersih dan limbah dari proses pengolahan, dapat diklasifikasikan sebagai limbah berbahaya.
3. Izin Lingkungan : UU PPLH mewajibkan perusahaan atau fasilitas yang berpotensi menghasilkan dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk limbah tahu, untuk memperoleh izin lingkungan sebelum memulai operasinya. Izin lingkungan ini mencakup persyaratan dan kewajiban terkait dengan pengelolaan limbah.
4. Pengendalian dan Pengelolaan Limbah : UU PPLH menetapkan bahwa pemerintah memiliki kewenangan untuk mengatur dan mengawasi pengelolaan limbah secara umum. Ini termasuk pembuangan, penanganan, dan pemulihan limbah. Produsen

tahu diwajibkan untuk mematuhi regulasi dan standar yang ditetapkan dalam pengelolaan limbahnya.

Dengan demikian, produsen tahu di Indonesia harus memahami dan mematuhi ketentuan-ketentuan yang terkandung dalam UU PPLH untuk menjalankan operasinya dengan memperhatikan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh limbahnya.