

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Industri Tahu

Industri tahu merupakan salah satu sektor usaha pengolahan pangan berbasis kedelai yang berkembang luas di Indonesia. Menurut penelitian oleh Gazalba, tahu dibuat melalui proses perendaman, penggilingan, perebusan, penyaringan, penggumpalan, dan pencetakan. Proses ini menghasilkan tahu sebagai produk utama serta limbah cair dan padat sebagai produk sampingan. Industri tahu dapat dikelola dalam skala rumah tangga, usaha kecil-menengah, maupun skala besar dengan penggunaan teknologi yang lebih modern (Gazalba, 2024).

Dalam aspek ekonomi, industri tahu memiliki peran penting dalam menyediakan sumber protein nabati yang murah dan bergizi bagi masyarakat. Selain itu, industri ini memberikan peluang kerja bagi banyak tenaga kerja, terutama di daerah pedesaan. Namun, persaingan usaha dan fluktuasi harga kedelai sebagai bahan baku utama sering menjadi tantangan bagi keberlanjutan industri tahu. Oleh karena itu, inovasi dalam efisiensi produksi dan diversifikasi produk menjadi strategi penting untuk meningkatkan daya saing industri tahu di pasar lokal maupun nasional (Nohong, 2019).

Dari sisi lingkungan, industri tahu menghasilkan limbah cair dengan kandungan bahan organik tinggi yang dapat mencemari perairan jika tidak diolah dengan baik (Sumber C). Limbah ini memiliki nilai *Biochemical Oxygen Demand (BOD)* dan *Chemical Oxygen Demand (COD)* yang tinggi, yang dapat menurunkan kadar oksigen dalam air dan mengganggu ekosistem. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem pengolahan limbah seperti biogas, fitoremediasi, atau teknologi anaerobik dapat membantu mengurangi dampak pencemaran (Mardikawati & et.al, 2018).

Dalam hal regulasi dan kebijakan, pemerintah melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan telah menetapkan standar baku mutu limbah cair industri tahu. Beberapa daerah juga menerapkan program pembinaan dan bantuan teknologi untuk meningkatkan pengelolaan limbah. Kesadaran dan partisipasi pelaku industri dalam menerapkan teknologi ramah lingkungan

menjadi faktor kunci dalam menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi industri tahu dan kelestarian lingkungan.

2.2 Dampak Limbah Tahu

Menurut (Sutanto, 2012) limbah adalah sisa dari suatu aktivitas atau proses yang tidak lagi memiliki nilai guna bagi pemiliknya dan dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Limbah dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu limbah cair, limbah padat, dan limbah gas. Dalam industri tahu, limbah utama yang dihasilkan adalah limbah cair dan limbah padat. (Sudirman, 2017) menyatakan bahwa limbah cair dari pabrik tahu mengandung zat organik tinggi, seperti protein dan karbohidrat, yang jika dibuang langsung ke perairan dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut (DO) dan peningkatan Biochemical Oxygen Demand (BOD) serta Chemical Oxygen Demand (COD), yang berpotensi merusak ekosistem perairan.

Berdasarkan wujud limbah yang dihasilkan, limbah terbagi 3 yaitu : limbah padat, limbah cair, limbah gas. Limbah padat adalah limbah yang memiliki wujud padat yang bersifat kering dan tidak dapat berpindah kecuali dipindahkan. Limbah padat ini biasanya berasal dari sisa makanan, sayuran, potongan kayu, ampas hasil industri, dan lain lain. Limbah padat yang dimaksud adalah bahan yang berbentuk padat, baik yang kasar (butiran besar) maupun yang halus butiran kecil. Apabila bahan buangan padat larut di dalam air, maka kepekatan air atau berat jenis cairan akan berbentuk halus sebagian ada yang larut dan sebagian lagi tidak dapat larut akan terbentuk koloidal yang melayang dalam air (Kusna, 2021).

Limbah cair merupakan gabungan atau campuran air dan bahan pencemar yang dibawa oleh air baik dalam keadaan terlarut maupun suspensi yang terbuang dari sumber domestik (perkantoran, perumahan, dan perdagangan), sumber industri (Fadli et al., 2021). Limbah cair adalah bahan sisa dari kegiatan perumahan maupun industri yang memakai bahan baku air dan mempunyai suatu karakteristik yang ditentukan oleh sifat fisik, kimia dan biologi limbah. Limbah cair atau disebut air buangan dibedakan atas dua macam (1) Air buangan industri, adalah air buangan yang berasal dari industri sebagai akibat dari proses produksi. (2) Air buangan rumah tangga, adalah air buangan yang bukan berasal dari

industri, melainkan berasal dari rumah tinggal, kantor hotel, restoran, tempat ibadah, pasar, tempat hiburan, pertokoan, hotel, rumah sakit.

Meskipun lingkungan yang terawat dengan baik akan menjamin kualitas manusia yang sehat, namun saat ini banyak lingkungan yang terabaikan dalam pemeliharaan lingkungan, sehingga mengakibatkan lingkungan menjadi rusak akibat ulah manusia yang disebabkan oleh ketidaktahuan manusia. Oleh karena itu, perlu disadari bahwa lingkungan memegang peranan yang paling penting dalam kehidupan manusia. Lingkungan yang sehat akan memberikan dampak yang positif bagi kehidupan manusia dan dapat memberikan kenyamanan baginya (Amrina, 2021). Misalnya, manusia melakukan kegiatan atau mengembangkan usahanya untuk memperoleh penghasilan yang sebesar-besarnya, seperti pada industri pembuatan tahu yang membuang sampah sembarangan, sehingga berdampak buruk bagi kesehatan dan mengganggu kesehatan manusia.

Dampak negatif dari industri tahu dapat menimbulkan berbagai macam kontaminan, termasuk polusi udara, yang terjadi ketika suatu bahan atau komponen masuk ke dalam badan udara dan mengubah kualitasnya, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi manusia. Proses eutrofikasi, yang disebabkan oleh perkembangan alga yang berlebihan karena kandungan nutrisi yang tinggi dari limbah tahu, yang kaya akan bahan organik, menurunkan kualitas udara dan membunuh biota perairan. Karakteristik fisik, kimia, dan biologi perairan berubah ketika limbah masuk ke dalamnya. Stabilitas ekosistem akan secara bertahap terganggu oleh perubahan ini. Pencemaran air dapat terjadi ketika stabilitas ekosistem terganggu. Berkembang pesatnya industri selain memberikan dampak bagi perekonomian dan kesejahteraan masyarakat, juga telah menimbulkan permasalahan bagi lingkungan (Malinza, 2019).

Tingginya kadar senyawa organik dalam polusi tanah dapat menyusup ke dalam tanah, mengganggu keseimbangan nutrisi, dan mengurangi kesuburan tanah. Menurut penelitian (Ambarwati, 2019), tanah yang terpapar limbah cair dari usaha tahu dari waktu ke waktu mengalami penurunan jumlah fosfat dan nitrogen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, yang pada gilirannya menyebabkan penurunan produksi pertanian.

Selain itu, banyak yang mengeluh dan merasa tidak nyaman terutama dalam hal kesehatan pernafasan, sebab limbah tahu yang dibiarkan mengendap di sekitar lokasi pembuatannya dapat menjadi tempat berkembang biaknya bakteri berbahaya sehingga meningkatkan risiko penyebaran penyakit di lingkungan sekitar. Dengan adanya limbah tahu tersebut terdapat beberapa masalah dalam pernafasan terganggu dimana aroma yang kurang enak atau kurang sedap jika menghirup udara disekitarnya. Limbah tahu bukan hanya mengganggu pernafasan saja tetapi juga mengganggu kesehatan lainnya karena aliran limbah tahu mengalir kesungai sehingga menyebabkan masyarakat yang melakukan kegiatan seperti mencuci, mandi dan mengambil air di area sungai tersebut, maka akan mengalami gangguan seperti gatal-gatal akibat dari airnya yang kurang bersih (Mardikawati dkk, 2018). Akibat adanya gangguan tersebut, seluruh warga sekitar menghimbau kepada para pemilik usaha tahu untuk membuang sampah pada tempatnya, sehingga industri rumahan tahu itu sendiri mempunyai tempat pembuangan sampah khusus dan tidak memberikan dampak negatif terhadap kesehatan warga sekitar.

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan, karena tidak memiliki nilai ekonomis (Faizah, Rizky dan Khasan, 2022). Dengan mengakibatkan penurunan daya dukung lingkungan yaitu dapat memberikan dampak buruk terhadap lingkungan, berupa limbah yang dihasilkan dari kegiatan operasional industri. Salah satu limbah yang dihasilkan dari industri yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan daya dukung lingkungan adalah limbah cair (Ningsih, 2021).

2.3 Karakteristik Limbah Tahu

Salah satu industri yang menghasilkan banyak limbah, khususnya limbah cair dan padat, adalah industri tahu. Limbah tahu memiliki beberapa karakteristik utama, yaitu:

2.3.1 Karakteristik Limbah Cair Industri Tahu

Proses perendaman, pencucian kedelai, pembersihan peralatan yang digunakan dalam proses produksi tahu, penyaringan, pengepresan, dan pencetakan tahu merupakan sumber limbah cair dalam proses produksi tahu. Whey merupakan cairan kental yang dipisahkan dari gumpalan tahu dan merupakan mayoritas limbah cair yang dihasilkan oleh usaha produksi tahu (Siregar & Nasution, 2020). Cairan ini dapat langsung terurai dan memiliki kandungan protein yang tinggi. Limbah ini sering kali langsung dibuang tanpa melalui pengolahan apa pun, sehingga mencemari lingkungan dan menimbulkan bau yang tidak sedap.

Pewarna alami yang berasal dari logam, tumbuhan, atau hewan merupakan salah satu jenis limbah berbahaya. Pewarna tumbuhan yang umum digunakan adalah *Morinda citrifolia* (kuning), *Sp. Bixa orrellana* (ungu jingga), dan *indigofera* (biru). Kerang (ungu Tyran), serangga (*Ceochikal*), dan serangga merah (*Loe*) merupakan contoh pewarna yang berasal dari hewan. Pewarna sintetis terbuat dari bahan dasar sintetis, seperti naftalena yang berasal dari batu bara, hidrokarbon, dan aromatik.

Pemilik usaha rumahan membuat reservoir untuk menampung limbah cair tanpa mengganggu lingkungan. Limbah cair yang dihasilkan oleh industri sebagai akibat dari proses produksi atau manufaktur atau sumber lainnya. Limbah dari pabrik, industri, pertanian, peternakan, perikanan, transportasi, dan sumber lainnya disebut sebagai limbah non domestik. Limbah ini dihasilkan dari hasil produksi pabrik.

2.4 Kesehatan Masyarakat

Kesehatan masyarakat merupakan cabang ilmu kesehatan yang berfokus pada upaya peningkatan derajat kesehatan penduduk secara menyeluruh melalui pendekatan preventif dan promotif. Kesehatan masyarakat sebagai ilmu dan seni dalam mencegah penyakit, memperpanjang harapan hidup, serta meningkatkan kesehatan fisik dan mental melalui usaha masyarakat yang terorganisir. Upaya tersebut meliputi peningkatan sanitasi lingkungan, pengendalian infeksi di masyarakat, pendidikan kesehatan individu mengenai kebersihan perorangan,

serta pengorganisasian pelayanan kesehatan untuk diagnosis dini dan pencegahan penyakit. Selain itu, pengembangan aspek sosial juga menjadi bagian penting dalam mendukung terciptanya standar kehidupan yang memungkinkan masyarakat menjaga kesehatannya secara optimal (Fuadah & Sianipar, 2018).

Dalam pelaksanaannya, kesehatan masyarakat mencakup tiga dimensi utama, yaitu kesehatan fisik, mental, dan sosial. Kesehatan fisik berkaitan dengan kondisi tubuh yang sehat, bugar, serta terbebas dari penyakit, yang ditunjang oleh perilaku hidup bersih dan sehat. Kesehatan mental mencerminkan keadaan emosional dan psikologis individu yang stabil, mampu mengelola stres, serta memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan. Sementara itu, kesehatan sosial berhubungan dengan kemampuan individu dalam menjalin hubungan sosial yang harmonis, berpartisipasi dalam kehidupan bermasyarakat, dan berinteraksi secara positif dengan lingkungan sosialnya. Ketiga dimensi tersebut saling berhubungan dan membentuk satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dalam mewujudkan kesehatan masyarakat secara utuh. Tujuan utama kesehatan masyarakat adalah untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui pencegahan dan penanganan penyakit serta masalah kesehatan lainnya (Kartika & Sarif, 2024).

Kesehatan masyarakat tidak hanya berorientasi pada upaya penyembuhan penyakit, tetapi lebih menekankan pada tindakan pencegahan dan peningkatan kesehatan. kesehatan masyarakat merupakan kumpulan teori dan praktik yang bertujuan untuk mencegah penyakit, memperpanjang umur, dan meningkatkan kesehatan masyarakat melalui pemanfaatan sanitasi dan pelayanan kesehatan. Prinsip dasar kesehatan masyarakat lebih menitikberatkan pada upaya promotif dan preventif, seperti edukasi kesehatan, pembinaan perilaku hidup sehat, serta pencegahan faktor risiko penyakit sebelum menimbulkan dampak yang lebih serius (Ali et al., 2025).

Secara umum, tujuan kesehatan masyarakat mencakup empat upaya utama, yaitu promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif. Upaya promotif bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya hidup sehat, sedangkan upaya preventif difokuskan pada pencegahan terjadinya penyakit melalui pengendalian faktor risiko. Upaya kuratif dilakukan melalui pengobatan

dan perawatan bagi individu yang telah mengalami gangguan kesehatan, sementara upaya rehabilitatif bertujuan memulihkan fungsi dan kualitas hidup individu setelah sakit. Melalui keempat upaya tersebut, diharapkan masyarakat dapat mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya, baik secara fisik, mental, maupun sosial, serta memiliki usia harapan hidup yang lebih panjang dan berkualitas (Hidayati et al., 2020).

2.5 Akibat Keberadaan Industri Tahu

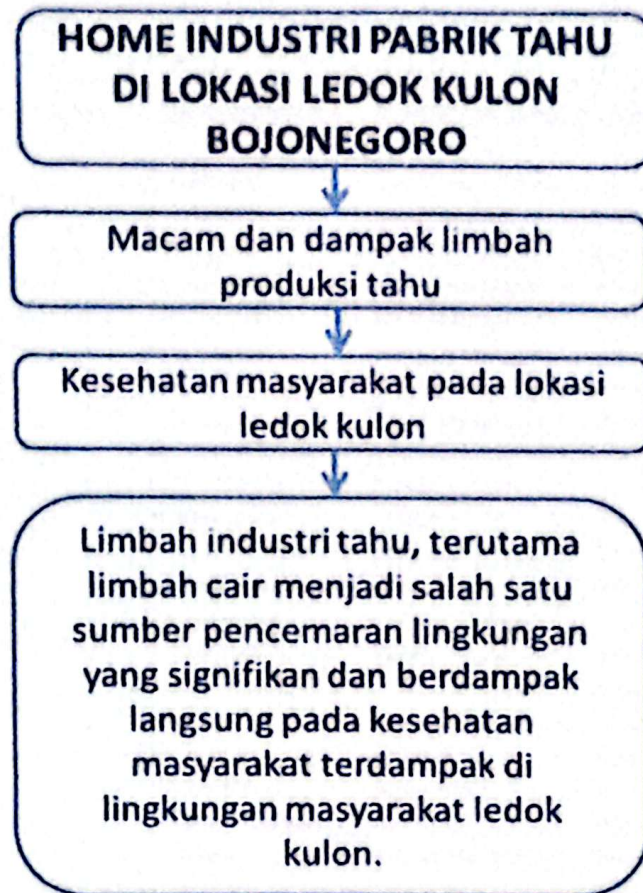
Industri tahu merupakan salah satu sektor usaha pengolahan pangan yang berkembang pesat di berbagai daerah, termasuk di Desa Ledok Kulon, Kecamatan Bojonegoro. Menurut (Gazalba, 2024), industri tahu menghasilkan limbah dalam jumlah besar, terutama limbah cair yang kaya akan bahan organik. Limbah ini, jika tidak dikelola dengan baik, dapat mencemari lingkungan sekitar, terutama perairan yang digunakan oleh masyarakat setempat. Pencemaran ini berpotensi menurunkan kualitas air dan mengganggu kehidupan ekosistem sungai di sekitar aliran DAS Bengawan Solo.

Dampak pencemaran limbah tahu terhadap kesehatan masyarakat telah banyak dikaji dalam penelitian sebelumnya. Sudirman (2017) menyatakan bahwa limbah tahu yang dibuang tanpa pengolahan dapat menyebabkan bau menyengat akibat proses pembusukan bahan organik. Gas seperti hidrogen sulfida (H_2S) dan amonia (NH_3) yang dihasilkan dari pembusukan dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan iritasi pada mata bagi masyarakat yang tinggal di sekitar industri tahu. Selain itu, pencemaran air akibat limbah tahu juga dapat menjadi sumber penyakit kulit serta gangguan pencernaan jika air tercemar dikonsumsi atau digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut penelitian (Ambarwati, 2019), keberadaan industri tahu juga berdampak pada kualitas tanah dan ekosistem sekitarnya. Limbah tahu yang dibuang ke lahan terbuka dapat meningkatkan kadar bahan organik dalam tanah, namun dalam jangka panjang dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara serta menurunkan kualitas tanah untuk pertanian. Selain itu, air limbah yang meresap ke dalam tanah dapat mencemari sumur atau sumber air bawah tanah yang digunakan masyarakat.

Dari sisi regulasi, pemerintah telah menetapkan standar baku mutu limbah cair industri tahu untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan. Beberapa daerah telah menerapkan program pengelolaan limbah berbasis teknologi ramah lingkungan, seperti biogas atau sistem filtrasi sederhana. Namun, keberhasilan program ini sangat bergantung pada kesadaran pelaku industri serta dukungan dari pemerintah dan masyarakat dalam menerapkan praktik pengelolaan limbah yang lebih baik.

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

2.7 Studi Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama, Tahun, Judul	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Edy Kurniawansyah, Ahmad Fauzan, Mustari, 2022, Dampak Sosial dan Lingkungan Terhadap Pencemaran Limbah Pabrik.	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak pabrik tahu terhadap pencemaran lingkungan di Kelurahan Brang Biji. Untuk mengungkap persoalan tersebut secara menyeluruh, Penelitian ini menggunakan metode diskriptif kualitatif yang bermanfaat untuk memberikan informasi, fakta, dan data	Jenis penelitian ini menggunakan kualitatif dengan metode diskriptif digunakan peneliti untuk mendapatkan gambaran tentang fenomena tertentu atau aspek kehidupan dari masyarakat yang akan diteliti. Dan metode ini sejalan dengan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu untuk mengetahui dampak keberadaan pabrik tahu yang mengakibatkan pencemaran lingkungan. Adapun metode yang di gunakan dalam mengumpulkan data yaitu, observasi, wawancara dan dokumentasi	Berdasarkan hasil penelitian yang telah di lakukan oleh peneliti terhadap 10 orang subjek. Peneliti menemukan hasil bahwa dampak positif keberadaan pabrik tahu sangat berpengaruh pada ekonomi masyarakat, dimana keberadaan pabrik tahu mampu meningkatkan pendapatan ekonomi rumah tangga serta menciptakan lapangan pekerjaan di wilayah tersebut sehingga mampu membantu pemerintah mengurangi tingkat pengangguran yang ada. Sedangkan dampak negatif akibat keberadaan pabrik tahu, peneliti menemukan hasil bahwa pencemaran lingkungan di sebabkan oleh adanya buangan limbah cair tahu ke sungai yang berdampak pada masyarakat, sehingga

- | | | | | |
|---|---|--|---|--|
| 2 | Azima Idzni Rusydina, 2020, Dampak Pembuangan Limbah Industri Tahu terhadap Kualitas Air Tanah di Desa Menduran Kecamatan Brati Kabupaten Grobogan. | Penelitian ini bertujuan untuk melihat dampak limbah tahu terhadap air tanah di Desa Menduran Kecamatan Brati Kabupaten Grobogan, sehingga yang penelitian ini yang diteliti adalah air limbah dan air sumur yang arah alirannya terlewat aliran air limbah. | Metode pengumpulan data yang paling penting dalam penelitian kualitatif adalah observasi, wawancara, serta dokumentasi yang bertujuan untuk memperjelas pentingnya lingkungan penelitian. | menyebabkan lingkungan menjadi tercemar Berdasarkan hasil penelitian yang telah di lakukan oleh peneliti air yang tercemar akibat pembungan limbah industri tahu tidak dapat digunakan oleh masyarakat untuk kegiatan sehari-hari serta masyarakat mengeluarkan uang untuk mendapatkan air bersih yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari Dari penelitian ini diketahui bahwa pencemaran limbah pabrik tahu sangat mengganggu masyarakat sekitar pabrik dan sekitar sungai pembuangan limbah Sedangkan tinjauan dari etika bisnis Islam pembuangan limbah yang dilakukan pihak pabrik masih terdapat kecurangan dan seperti halnya pada saat pembuangan limbahnya tidak sesuai peraturan pemerintah, yang harusnya mematuhi peraturan, dalam penelitian ini pabrik tahu tidak |
| 3 | Rita Sugiarti, 2019, Dampak Limbah Pabrik Tahu di Tinjau dari Etika Bisnis Islam (Studi Kasus di Kelurahan Lingkar Barat Kota Bengkulu) | Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk pencemaran limbah pabrik tahu di Kelurahan Lingkar Barat Kota Bengkulu dan tinjauan etika bisnis Islam terhadap pencemaran limbah pabrik tahu di Kelurahan Lingkar Barat Kota Bengkulu. | Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif yang bermanfaat untuk memberikan informasi, fakta dan data bentuk pencemaran limbah pabrik tahu dan tinjauan etika bisnis Islam terhadap dampak Pencemaran limbah pabrik tahu di Kelurahan Lingkar Barat Kota Bengkulu. | |

memiliki tempat
penampungan
limbah dan
penyaringan
limbah, ketika
memproduksi tahu
limbah yang
dihasilkan
langsung
di buang ke sungai,
sehingga terjadilah
pencemaran akibat
limbah tahu yang
berbau busuk.