

DAMPAK LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU TERHADAP KUALITAS LINGKUNGAN DI KELURAHAN OESAPA MENURUT UNDANG – UNDANG NO 32 TAHUN 2009

Shindy M. Indahsari¹, Simson Lasi², Agustin L. M Rohi Riwu³
shindy.boymau@gmail.com¹, simsonlasi22@gmail.com², lennyaugusten@gmail.com³
Universitas Persatuan Guru 1945 NTT

ABSTRAK

Studi ini dimaksudkan untuk menganalisis dampak limbah cair industri tahu terhadap kualitas lingkungan di Kelurahan Oesapa serta mengevaluasi implementasi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) dalam perspektif Undang-Undang No. 32 Tahun 2009. Industri tahu sebagai bagian dari usaha kecil dan menengah berperan penting perekonomian masyarakat, tetapi dalam prosesnya menghasilkan limbah cairan mengandung bahan organik tinggi yang memicu pencemaran lingkungan apabila tidak dikelola secara tepat. Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif dengan metode kualitatif dan kuantitatif. Data primer didapat dari observasi, wawancara semi-terstruktur dengan pelaku usaha dan masyarakat, serta pengujian laboratorium terhadap parameter kualitas air, meliputi pH, Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Total Suspended Solid (TSS). Data sekunder diperoleh dari dokumen lingkungan dan peraturan perundang-undangan yang relevan. Temuan ini memperlihatkan bahwasanya limbah cair industri tahu telah menyebabkan penurunan kualitas lingkungan, ditandai dengan meningkatnya nilai BOD, COD, dan TSS yang melampaui baku mutu serta perubahan pH yang tidak sesuai standar. Dampak tersebut mengakibatkan degradasi kualitas air, terganggunya ekosistem perairan, serta menurunnya kualitas hidup masyarakat sekitar. Dari aspek yuridis, kondisi ini mencerminkan belum optimalnya kepatuhan pelaku usaha terhadap kewajiban pengelolaan lingkungan, serta lemahnya implementasi AMDAL dalam praktik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa diperlukan peningkatan pengawasan, penerapan teknologi pengolahan limbah seperti Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), serta penguatan kesadaran hukum pelaku usaha. Sinergi antara pemerintah, pelaku usaha, dan masyarakat menjadi kunci demi terwujudnya pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Limbah Cair, Industri Tahu, Undang-Undang No. 32 Tahun 2009.

PENDAHULUAN

Industri tahu dan tempe adalah sektor industri kecil yang berkembang pesat di Indonesia, termasuk di Kelurahan Oesapa. Produk tahu dan tempe bukan sekedar menjadi makanan pokok bagi masyarakat, tetapi juga menjadi sumber pendapatan bagi banyak pelaku usaha kecil dan menengah. Namun, di balik manfaat ekonomis tersebut, terdapat permasalahan lingkungan yang serius, yaitu limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi. Bila pengelolaan cairan ini kurang baik, tentu akan memicu dampak negatif terhadap kualitas lingkungan, terutama pada sumber daya air di sekitarnya.

Proses produksi pada industri tahu menghasilkan limbah cair yang mengandung bahan organik dalam jumlah cukup tinggi. Kandungan organik tersebut mudah mengalami proses penguraian sehingga menimbulkan bau tidak sedap. Kondisi ini berpotensi menyebabkan pencemaran terhadap badan air serta menurunkan kualitas udara di sekitar lokasi kegiatan produksi.

Limbah cair dari industri tahu dan tempe umumnya mengandung bahan organik yang tinggi, seperti protein, lemak, dan karbohidrat, yang dapat menyebabkan pencemaran air. Pencemaran ini berdampak pada penurunan kualitas air, yang pada gilirannya dapat mengganggu ekosistem perairan dan kesehatan masyarakat yang bergantung pada sumber air tersebut. Kondisi ini diperparah dengan kurangnya kesadaran dan pengetahuan para pelaku industri mengenai pengelolaan limbah yang ramah lingkungan.

Penting untuk melakukan analisis mengenai dampak limbah cair industri tahu dan tempe terhadap kualitas lingkungan di Kelurahan Oesapa. Analisis ini tidak hanya bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat pencemaran yang terjadi, tetapi juga untuk mengevaluasi efektivitas pengelolaan limbah yang telah diterapkan. Dengan demikian, diharapkan temuan ini dapat memberi rekomendasi yang tepat agar berkurangnya dampak negatif limbah cair terhadap lingkungan.

Pendekatan analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) menjadi sangat relevan dalam penelitian ini. AMDAL adalah instrumen penting dalam pengelolaan lingkungan yang bertujuan untuk memastikan bahwa kegiatan industri tidak merusak lingkungan. Melalui AMDAL, dapat diidentifikasi potensi dampak negatif dari limbah cair industri tahu dan tempe serta tahapan mitigasi yang dapat dilaksanakan guna meminimalisir dampak tersebut.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini di pabrik tahu Bintang Kelurahan Oesapa, Kecamatan Kelapa Lima. Pemilihan Lokasi ini didasarkan letak Lokasi penelitian yang berada pada posisi yang berdekatan dengan aliran Sungai yang akan bermuara ke laut oesapa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dampak Limbah Cair Industri Tahu

1. Dampak Fisik

Dampak fisik merupakan perubahan yang dapat diamati oleh panca indera seperti:

a. Air menjadi keruh

Limbah tahu mengandung padatan tersuspensi seperti sisa kedelai dan partikel organik lainnya. Hal ini menyebabkan air kehilangan kejernihannya, sehingga penetrasi cahaya matahari ke dalam air berkurang dan mengganggu proses fotosintesis organisme air.

b. Bau tidak sedap

Limbah dengan bahan organik tinggi akan mengalami proses pembusukan oleh mikroorganisme. Proses ini menghasilkan gas seperti amonia dan hidrogen sulfida yang menimbulkan bau menyengat, terutama pada perairan yang stagnan.

Menurut Fandri Lette selaku warga yang tinggal di sekitar lokasi pembuangan limbah tahu, diperoleh keterangan bahwa kondisi fisik lingkungan mengalami perubahan yang cukup jelas sejak limbah cair dibuang ke saluran tersebut. Menurut beliau, air yang mengalir di tempat pembuangan limbah berubah warna menjadi keruh, tidak jernih seperti sebelumnya, dan sering terlihat bercampur dengan sisa-sisa endapan berwarna putih kekuningan. Selain itu, dari saluran pembuangan tersebut juga timbul bau tidak sedap yang sangat menyengat, terutama pada siang hari dan saat cuaca panas. Bau tersebut menimbulkan rasa tidak nyaman bagi warga sekitar, bahkan terkadang mengganggu aktivitas sehari-hari. Beliau juga menyampaikan bahwa apabila kondisi ini terus dibiarkan tanpa adanya pengolahan limbah yang baik, maka dikhawatirkan akan semakin merusak kualitas lingkungan di sekitar pemukiman masyarakat. (Wawancara, 20 april 2026)

2. Dampak Kimia

Dampak kimia berkaitan dengan perubahan komposisi zat yang terkandung dalam air seperti:

a. Peningkatan BOD dan COD

Biological Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) meningkat karna tingginya kandungan bahan organik dalam limbah tahu. Makin timgginya nilai BOD dan COD, semakin besar kebutuhan oksigen pennguraian bahan tersebut, yang menandakan tingkat pencemaran yang tinggi.

Pengujian kualitas limbah cair dilakukan untuk mengetahui tingkat pencemaran yang dihasilkan dari kegiatan industri tahu. Parameter yang diuji meliputi pH, BOD (Biochemical Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand), TSS (Total Suspended Solid), dan suhu. Sample diambil pada dua titik, yakni bagian hulu (sebelum tercemar) dan bagian tengah (setelah menerima limbah industri).

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hulu	Tengah
1	pH	-	6–9	7,2	5,1
2	BOD	mg/L	150	12	320
3	COD	mg/L	300	25	680
4	TSS	mg/L	200	30	410
5	Suhu	°C	≤38	27	34

Berdasarkan tabel hasil uji laboratorium di atas, dapat dianalisis sebagai berikut:

1) Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH pada bagian hulu masih berada dalam kondisi normal (7,2), sedangkan pada bagian tengah mengalami penurunan menjadi 5,1. Hal ini memperlihatkan bahwasanya limbah cair bersifat asam, yang dapat mengganggu kehidupan organisme air.

2) BOD (Biochemical Oxygen Demand)

Nilai BOD pada bagian tengah sebesar 320 mg/L, jauh melebihi baku mutu (150 mg/L). Tingginya BOD menunjukkan banyaknya bahan organik yang memerlukan oksigen untuk proses penguraian, sehingga akan menurunkan kadar oksigen terlarut di perairan.

3) COD (Chemical Oxygen Demand)

Nilai COD pada bagian tengah mencapai 680 mg/L, juga melampaui baku mutu. Hal ini menunjukkan adanya kandungan bahan pencemar organik dan anorganik yang tinggi dalam limbah.

4) TSS (Total Suspended Solid)

Kadar TSS meningkat dari 30 mg/L di hulu menjadi 410 mg/L di tengah. Tingginya TSS memicu air menjadi keruh dan menghambat penetrasi cahaya matahari ke dalam air.

5) Suhu

Suhu masih berada dalam batas normal, namun terjadi peningkatan dari 27°C menjadi 34°C yang dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem perairan.

3. Dampak Biologis

Dampak biologis berkaitan dengan kehidupan organisme dalam ekosistem seperti:

a. Matinya organisme air

Kurangnya oksigen terlarut serta adanya zat berbahaya menyebabkan ikan dan biota air lainnya tidak mampu bertahan hidup. Hal ini sering ditandai dengan kematian massal ikan di perairan yang tercemar

b. Menurunnya keanekaragaman hayati

Hanya organisme tertentu yang mampu bertahan dalam kondisi tercemar. Akibatnya, keanekaragaman spesies menurun dan keseimbangan ekosistem terganggu.

Menurut Lebrina Tefa selaku warga yang tinggal di sekitar tempat pembuangan limbah tahu, diperoleh keterangan bahwa pembuangan limbah cair telah menimbulkan dampak biologis terhadap lingkungan sekitar. Menurut beliau, di saluran air yang dahulu masih terdapat ikan-ikan kecil, kecebong, dan berbagai organisme air lainnya, kini jumlahnya semakin berkurang bahkan banyak yang mati. Air yang tercemar limbah menyebabkan organisme sulit bertahan hidup karena kondisi air menjadi kotor, berbau, dan kekurangan oksigen. Selain itu, tumbuhan air yang sebelumnya tumbuh di sekitar saluran juga mulai berkurang dan tidak berkembang dengan baik. Beliau menjelaskan bahwa keadaan tersebut menunjukkan adanya penurunan keanekaragaman hayati di area

pembuangan limbah, karena jenis makhluk hidup yang dahulu mudah ditemukan kini semakin jarang terlihat. Jika kondisi ini terus berlangsung, maka ekosistem di sekitar saluran pembuangan dikhawatirkan akan mengalami kerusakan yang lebih parah. (Wawancara, 20 April 2026)

4. Dampak Sosial

Dampak sosial yang dirasakan langsung oleh masyarakat sekitar seperti:

a. Gangguan kesehatan masyarakat

Air yang tercemar dapat menjadi sumber penyakit, seperti penyakit kulit, diare, dan gangguan pernapasan akibat bau yang menyengat, selain itu, penggunaan air tercemar untuk kebutuhan sehari-hari sangat berisiko bagi kesehatan.

b. Menurunnya kualitas hidup

Lingkungan yang kotor, berbau, dan tidak sehat menyebabkan kenyamanan hidup masyarakat menurun. Aktivitas sehari-hari terganggu, termasuk penggunaan air untuk mandi, mencuci, dan kebutuhan rumah tangga lainnya.

Sugiono Dida, menyampaikan bahwa bau tidak sedap yang berasal dari saluran pembuangan limbah sering kali mengganggu pernapasan dan menyebabkan rasa mual, terutama saat cuaca panas. Selain itu, beliau juga mengeluhkan sering muncul gatal-gatal pada kulit apabila terkena air di sekitar saluran tersebut. Menurutnya, kondisi lingkungan yang kotor dan berbau membuat warga merasa tidak nyaman berada di sekitar rumah mereka. (Wawancara, 20 April 2026)

Selanjutnya Filmon Lilong, menjelaskan bahwa limbah cair yang dibuang ke saluran mengakibatkan lingkungan sekitar menjadi kurang sehat dan mengurangi kenyamanan hidup masyarakat. Ia menyebutkan bahwa warga harus menutup pintu dan jendela ketika bau limbah mulai menyengat. Selain itu, genangan air limbah juga menimbulkan kekhawatiran akan munculnya penyakit, sehingga masyarakat merasa kualitas hidup mereka menurun dibandingkan sebelum adanya pembuangan limbah tersebut. (Wawancara, 20 April 2026)

Berdasarkan berbagai dampak yang ditemukan, baik dampak fisik berupa air menjadi keruh dan berbau tidak sedap, dampak biologis berupa matinya organisme serta menurunnya keanekaragaman hayati, maupun dampak terhadap kesehatan masyarakat dan kualitas hidup, penulis menilai bahwa pembuangan limbah cair industri tahu telah menimbulkan persoalan lingkungan yang bersifat menyeluruh. Permasalahan ini tidak hanya menyangkut pencemaran air semata, tetapi telah menyentuh aspek ekologi, kesehatan, sosial, dan hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat seperti dijamin dalam UU No. 32 Tahun 2009.

Menurut penulis, perubahan fisik air menjadi keruh dan berbau menunjukkan bahwa badan air telah kehilangan fungsi alaminya sebagai sumber kehidupan dan sarana kebutuhan masyarakat. Air yang seharusnya dapat dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga, pertanian, maupun menjaga keseimbangan ekosistem justru berubah menjadi media pencemaran. Kondisi ini menandakan bahwa pelaku usaha belum menerapkan prinsip pencegahan pencemaran sebagaimana diwajibkan hukum lingkungan. Jika pencemaran dibiarkan terus berlangsung, maka kerusakan yang semula tampak sederhana dapat berkembang menjadi krisis lingkungan lokal yang lebih sulit dipulihkan.

Dari sisi biologis, matinya organisme air dan menurunnya keanekaragaman hayati merupakan indikator serius bahwa ekosistem telah terganggu. Kehilangan organisme kecil, ikan, tumbuhan air, dan mikroorganisme berarti rantai makanan alami mengalami kerusakan. Penulis menilai bahwa dampak ini sering dianggap sepele karena tidak langsung terlihat secara ekonomi, padahal kerusakan keanekaragaman hayati adalah kerugian ekologis jangka panjang yang nilainya jauh lebih besar dibanding keuntungan sesaat dari

kegiatan usaha.

Selanjutnya, dampak kesehatan dan menurunnya kualitas hidup masyarakat menunjukkan adanya bentuk ketidakadilan lingkungan. Pelaku usaha memperoleh manfaat ekonomi dari kegiatan produksi, tetapi masyarakat sekitar menanggung beban berupa bau menyengat, rasa tidak nyaman, risiko penyakit kulit, gangguan pernapasan, dan turunnya kenyamanan tempat tinggal. Menurut penulis, keadaan ini jauh dari prinsip pembangunan berkesinambungan yang mensyaratkan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan kesejahteraan sosial.

Penulis juga menilai bahwa akar masalah bukan semata pada kurangnya teknologi pengolahan limbah, melainkan lemahnya kesadaran hukum dan rendahnya pengawasan pemerintah. Banyak pelaku usaha kecil beranggapan bahwa skala usaha rumahan tidak menimbulkan dampak besar, padahal akumulasi pencemaran dari usaha kecil yang berlangsung terus-menerus dapat sama berbahayanya dengan industri besar. Di sisi lain, apabila pemerintah tidak melakukan inspeksi rutin, pembinaan, dan penegakan sanksi, maka pelanggaran akan terus berulang.

Oleh karena itu, penulis berpendapat bahwa penyelesaian persoalan limbah tahu harus dilakukan melalui pendekatan terpadu, yaitu pembangunan IPAL sederhana, pengawasan berkala oleh pemerintah, edukasi hukum lingkungan kepada pelaku usaha, serta keterlibatan aktif masyarakat dalam pengawasan. Jika tidak ada tindakan nyata, maka pencemaran akan terus diwariskan dari waktu ke waktu dan lingkungan sekitar akan menjadi korban dari aktivitas ekonomi yang tidak bertanggung jawab. Dengan demikian, perlindungan lingkungan harus ditempatkan sejajar dengan kepentingan usaha, bukan dianggap sebagai beban tambahan.

B. Analisis Menurut Undang - Undang No. 32 Tahun 2009

1. Analisis pasal spesifik menurut Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 yang relevan dengan dengan kasus limbah cair industri tahu.
 - a. Pasal 69

Menurut penulis, ketentuan Pasal 69 Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 memiliki keterkaitan yang sangat erat dan konkret dengan hasil penelitian mengenai dampak limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa . Pasal 69 pada dasarnya memuat larangan bagi seseorang yang berbuat mencemari dan/atau kerusakan lingkungan hidup, termasuk pembuangan limbah ke media lingkungan tanpa memenuhi baku mutu dan tanpa pengelolaan yang memadai. Dalam konteks penelitian ini, larangan tersebut tidak hanya bersifat normatif, tetapi telah terbukti dilanggar secara empiris di lapangan.

Berdasarkan data hasil uji laboratorium dalam skripsi, parameter pencemar seperti BOD, COD, dan TSS pada titik tengah mengalami peningkatan yang sangat signifikan dan melampaui baku mutu lingkungan. Selain itu, nilai pH yang berada di bawah standar menunjukkan bahwa limbah bersifat asam dan berpotensi merusak ekosistem perairan. Kondisi ini secara jelas memenuhi kriteria pencemaran lingkungan sebagaimana dimaksud dalam hukum lingkungan, yaitu dilampauinya baku mutu akibat aktivitas manusia. Dengan demikian, tindakan pembuangan limbah cair tanpa pengolahan yang memadai oleh pelaku industri tahu telah memenuhi unsur larangan dalam Pasal 69.

Lebih lanjut, fakta lapangan memperlihatkan bahwasanya limbah cair tidak melalui proses pengolahan yang optimal, melainkan langsung dialirkan ke saluran drainase sekitar. Akibatnya, terjadi perubahan kualitas air yang signifikan, seperti air menjadi keruh, berbau tidak sedap, serta munculnya endapan. Kondisi ini tidak hanya menunjukkan adanya pencemaran fisik dan kimia, tetapi juga berdampak pada aspek biologis dan sosial, seperti matinya organisme air, menurunnya keanekaragaman hayati, serta gangguan kesehatan dan kenyamanan masyarakat sekitar. Menurut penulis, hal ini memperkuat bahwa pelanggaran

terhadap Pasal 69 bukan hanya bersifat formal, tetapi telah menimbulkan dampak nyata yang luas terhadap lingkungan dan kehidupan masyarakat.

Penulis juga menilai bahwa pelanggaran terhadap Pasal 69 dalam penelitian ini tidak dapat dilepaskan dari lemahnya implementasi kewajiban hukum oleh pelaku usaha. Meskipun secara administratif industri telah memiliki dokumen lingkungan seperti SPPL, namun dalam praktiknya tidak diikuti dengan pengelolaan limbah yang sesuai standar. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kepatuhan administratif dan kepatuhan substantif. Dengan kata lain, pelaku usaha hanya memenuhi persyaratan formal, tetapi mengabaikan tanggung jawab nyata dalam menjaga lingkungan hidup.

Selain itu, kondisi yang ditemukan dalam penelitian juga mencerminkan lemahnya pengawasan pemerintah daerah. Pasal 69 sebagai norma larangan seharusnya diikuti dengan pengawasan yang ketat dan penegakan hukum yang konsisten. Namun, dalam praktik di lapangan, pembuangan limbah yang melampaui baku mutu masih terus terjadi tanpa tindakan korektif yang tegas. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan norma hukum belum diimbangi dengan mekanisme kontrol yang efektif.

Dari perspektif analisis kritis, penulis berpendapat bahwa pelanggaran Pasal 69 dalam kasus ini juga menunjukkan adanya praktik externalisasi dampak lingkungan. Pelaku usaha memperoleh keuntungan ekonomi dari kegiatan produksi tahu, sementara masyarakat sekitar menanggung dampak berupa pencemaran air, bau tidak sedap, serta gangguan kesehatan. Kondisi ini bertentangan dengan prinsip dasar hukum lingkungan, yaitu bahwa setiap pelaku usaha wajib bertanggung jawab atas dampak yang muncul dari kegiatannya.

Dengan demikian, didapati simpulan bahwasanya Pasal 69 UU No. 32 Tahun 2009 memiliki keterkaitan langsung dan kuat dengan hasil penelitian. Limbah cairan industri tahu yang dibuang di Kelurahan Oesapa tanpa pengolahan yang memadai telah memenuhi unsur pelanggaran terhadap pasal tersebut, baik dari aspek perbuatan, akibat, maupun dampak yang ditimbulkan. Maka, penulis menegaskan bahwa Pasal 69 bukan sekedar relevan sebagai dasar analisis hukum, melainkan sebagai dasar penegakan hukum yang seharusnya diterapkan secara tegas untuk mencegah pencemaran yang berkelanjutan.

Sebagai penutup, penulis berpendapat bahwa keberadaan Pasal 69 harus diimplementasikan secara nyata melalui pengawasan yang ketat, pembinaan kepada pelaku usaha, serta penerapan sanksi yang tegas. Tanpa langkah tersebut, maka norma larangan dalam Pasal 69 hanya akan menjadi ketentuan formal yang tidak mampu melindungi lingkungan hidup secara efektif.

b. Pasal 98

Menurut penulis, hasil penelitian mengenai dampak limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa menunjukkan adanya keterkaitan yang sangat kuat dengan ketentuan Pasal 98 Undang-Undang No. 32 Tahun 2009. Pasal ini menegaskan bahwasanya seseorang dengan sengaja berbuat yang memicu dilampauinya baku mutu lingkungan hidup akan dikenakan sanksi pidana. Dalam konteks penelitian ini, unsur-unsur dalam Pasal 98 tidak hanya terpenuhi secara normatif, melainkan didukung oleh fakta empiris di lapangan.

Berdasarkan data hasil uji laboratorium dalam skripsi, nilai BOD, COD, dan TSS pada titik tengah telah melampaui baku mutu lingkungan secara signifikan. Selain itu, kondisi pH yang tidak sesuai standar menunjukkan adanya perubahan kualitas air yang serius. Fakta ini membuktikan bahwa telah terjadi pencemaran lingkungan yang nyata, sehingga memenuhi unsur “melampaui baku mutu lingkungan hidup” seperti yang dimaksud pada Pasal 98. Dengan demikian, pencemaran yang terjadi bukan lagi potensi, tetapi telah menjadi realitas yang berakibat langsung pada lingkungan dan masyarakat.

Lebih lanjut, penulis menilai bahwa unsur kesengajaan dalam Pasal 98 juga dapat dibuktikan dalam kasus ini. Hal ini terlihat dari fakta bahwa pelaku usaha mengetahui adanya dampak limbah cair yang dibuang, seperti air yang keruh, bau menyengat, serta keluhan masyarakat sekitar. Namun demikian, pelaku usaha tetap melakukan pembuangan limbah tanpa pengolahan yang memadai dan tidak melakukan upaya perbaikan yang signifikan. Menurut penulis, kondisi ini tidak dapat lagi dikategorikan sebagai ketidaktahuan atau kelalaian semata, melainkan merupakan bentuk kesadaran terhadap akibat yang ditimbulkan tetapi tetap dibiarkan terjadi. Dalam teori hukum pidana, hal ini dapat dikualifikasikan sebagai kesengajaan tidak langsung (*dolus eventualis*).

Selain itu, dampak yang ditimbulkan dari pencemaran tersebut juga memperkuat terpenuhinya unsur “akibat” dalam Pasal 98. Dalam penelitian dijelaskan bahwa pencemaran limbah cair telah menyebabkan air menjadi keruh dan berbau, menurunkan kualitas lingkungan, mengganggu ekosistem perairan, serta menimbulkan gangguan kesehatan bagi masyarakat seperti gatal-gatal dan rasa tidak nyaman. Dampak ini menunjukkan bahwa pencemaran tidak hanya bersifat teknis, tetapi telah merugikan masyarakat secara nyata. Dengan demikian, terdapat hubungan kausal antara perbuatan pelaku usaha dengan akibat yang ditimbulkan.

Penulis juga menyoroti bahwa pelanggaran dalam kasus ini telah melampaui tahap administratif dan seharusnya telah masuk dalam ranah pidana. Berdasarkan temuan dalam penelitian, pencemaran terjadi secara berulang dan terus-menerus tanpa adanya pengolahan limbah yang memadai. Hal ini menunjukkan adanya pola perilaku yang sistematis, bukan insidental. Oleh karena itu, penerapan Pasal 98 menjadi sangat relevan sebagai bentuk penegakan hukum yang lebih tegas.

Namun demikian, penulis menilai bahwa dalam praktik, penerapan Pasal 98 masih menghadapi kendala, terutama dalam pembuktian unsur kesengajaan. Aparat penegak hukum sering kali lebih memilih menggunakan pendekatan administratif atau mengkualifikasikan perbuatan sebagai kelalaian. Padahal, dalam kasus seperti yang ditemukan dalam skripsi ini, bukti empiris menunjukkan bahwa pelaku usaha telah mengetahui dampak limbah, sehingga seharusnya dapat dikualifikasikan sebagai kesengajaan. Jika kondisi ini terus dibiarkan, maka akan muncul kecenderungan melemahnya penegakan hukum pidana lingkungan.

Selain itu, penulis melihat bahwa lemahnya pengawasan pemerintah juga berkontribusi terhadap tidak optimalnya penerapan Pasal 98. Pembuangan limbah yang melampaui baku mutu terjadi secara terus-menerus tanpa adanya tindakan hukum yang tegas. Hal ini menunjukkan bahwa norma pidana dalam Pasal 98 belum diimplementasikan secara efektif sebagai alat pengendalian pencemaran lingkungan.

Dari perspektif keadilan lingkungan, kondisi ini juga menunjukkan adanya ketimpangan antara pelaku usaha dan masyarakat. Pelaku usaha memperoleh keuntungan ekonomi dari produksi tahu, sementara masyarakat menanggung dampak pencemaran. Dalam konteks ini, Pasal 98 seharusnya menjadi instrumen penting untuk memastikan adanya pertanggungjawaban pidana terhadap pelaku pencemaran.

Dengan demikian, penulis menyimpulkan bahwa hasil penelitian ini telah memenuhi unsur-unsur Pasal 98 UU No. 32 Tahun 2009, baik dari aspek perbuatan, kesengajaan, pelanggaran baku mutu, maupun akibatnya. Maka dari itu, penerapan Pasal 98 seharusnya dapat dilakukan secara tegas terhadap pelaku industri tahu yang melakukan pencemaran lingkungan. Penegakan hukum pidana lingkungan bukan sekedar penting untuk memberikan efek jera, melainkan agar hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dapat terlindungi.

Penulis menegaskan bahwa tanpa penerapan Pasal 98 secara konsisten, maka pencemaran lingkungan akan terus berulang dan hukum lingkungan akan kehilangan fungsinya sebagai instrumen perlindungan. Oleh karena itu, diperlukan keberanian aparat penegak hukum dan komitmen pemerintah dalam menerapkan sanksi pidana secara tegas terhadap pelaku pencemaran lingkungan.

c. Pasal 99

Menurut penulis, hasil penelitian mengenai dampak limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa menunjukkan keterkaitan yang sangat jelas dengan ketentuan Pasal 99 Undang-Undang No. 32 Tahun 2009. Pasal ini mengatur bahwa setiap orang yang karena kelalaiannya mengakibatkan dilampauinya baku mutu lingkungan hidup dapat dikenakan sanksi pidana. Dalam konteks penelitian ini, unsur kelalaian menjadi titik utama yang menjelaskan terjadinya lingkungan yang tercemar diakibatkan aktivitas industri tahu.

Berdasarkan hasil uji laboratorium yang terdapat, parameter kualitas air seperti BOD, COD, dan TSS terbukti melampaui baku mutu lingkungan, sedangkan nilai pH berada di bawah standar sesuai ketentuan. Kondisi ini memperlihatkan bahwa limbah cair yang dibuang telah mencemari lingkungan secara nyata. Dengan demikian, unsur “melampaui baku mutu lingkungan hidup” dalam Pasal 99 telah terpenuhi secara objektif melalui data empiris yang diperoleh dari penelitian.

Lebih lanjut, penulis menilai bahwa unsur kelalaian dalam Pasal 99 juga sangat jelas terlihat dalam praktik di lapangan. Hal ini ditunjukkan oleh tidak tersedianya instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang memadai, tidak dilakukannya pemantauan kualitas limbah secara berkala, serta tidak dijalkannya dokumen lingkungan seperti SPPL secara efektif. Pelaku usaha tetap menjalankan kegiatan produksi tanpa memperhatikan kewajiban pengelolaan limbah yang seharusnya dilakukan. Menurut penulis, kondisi ini merupakan bentuk kelalaian serius (culpa lata), karena pelaku usaha tidak menjalankan standar kehati-hatian yang seharusnya dalam kegiatan yang berpotensi mencemari lingkungan.

Selain itu, dampak yang ditimbulkan dari pencemaran tersebut juga memperkuat terpenuhinya unsur “akibat” dalam Pasal 99. Dalam skripsi dijelaskan bahwa pencemaran limbah cair menyebabkan air menjadi keruh, berbau tidak sedap, serta menimbulkan endapan pada saluran air. Dampak biologis berupa matinya organisme air dan menurunnya keanekaragaman hayati juga menunjukkan bahwa ekosistem telah terganggu. Tidak hanya itu, masyarakat sekitar juga mengalami gangguan kesehatan seperti gatal-gatal, mual, dan ketidaknyamanan akibat bau limbah. Dengan demikian, terdapat hubungan sebab-akibat yang jelas antara kelalaian pelaku usaha dengan kerusakan lingkungan dan dampak sosial yang ditimbulkan.

Penulis juga menyoroti bahwa kelalaian dalam kasus ini tidak bersifat insidental, melainkan telah menjadi pola yang berlangsung secara terus-menerus. Limbah cair dibuang setiap hari tanpa pengolahan yang memadai, sehingga pencemaran terjadi secara kumulatif dan berulang. Kondisi ini menunjukkan adanya kelalaian sistemik, di mana pelaku usaha secara konsisten mengabaikan kewajiban hukum lingkungan. Maka, perbuatan tersebut tidak bisa dianggap sebagai kesalahan ringan, tetapi telah memenuhi kualifikasi tindak pidana lingkungan sebagaimana diatur dalam Pasal 99.

Namun demikian, menurut analisis kritis penulis, permasalahan utama dalam penerapan Pasal 99 bukan pada terpenuhinya unsur-unsur hukum, melainkan pada lemahnya penegakan hukum di lapangan. Meskipun telah terjadi pencemaran yang nyata dan memenuhi unsur kelalaian, tidak terlihat adanya penerapan sanksi pidana yang tegas terhadap pelaku usaha. Penegakan hukum cenderung terbatas pada pendekatan administratif atau bahkan pembiaran. Hal ini memperlihatkan bahwasanya norma hukum belum diimplementasikan secara efektif sebagai alat pengendalian pencemaran.

Selain itu, penulis menilai bahwa kecenderungan untuk mengkualifikasikan pelanggaran sebagai kelalaian sering kali menjadi “jalan aman” dalam penegakan hukum, karena lebih mudah dibuktikan dibandingkan kesengajaan. Namun, apabila kelalaian tersebut terjadi secara terus-menerus dan diketahui oleh pelaku usaha, maka seharusnya dapat dipertimbangkan sebagai bentuk kesengajaan terselubung. Dalam konteks ini, Pasal 99 tidak boleh digunakan untuk meringankan tanggung jawab pelaku, tetapi harus menjadi dasar untuk menegakkan pertanggungjawaban pidana secara tegas.

Dari perspektif keadilan lingkungan, kondisi ini juga menunjukkan adanya ketimpangan antara pelaku usaha dan masyarakat. Pelaku usaha memperoleh keuntungan ekonomi dari kegiatan produksi, sementara masyarakat sekitar menanggung dampak pencemaran berupa kerusakan lingkungan, gangguan kesehatan, dan menurunnya kualitas hidup. Hal ini bertentangan dengan prinsip tanggung jawab lingkungan yang seharusnya mengharuskan pelaku usaha menanggung seluruh dampak yang ditimbulkan.

Dengan demikian, penulis menyimpulkan bahwa hasil penelitian ini telah memenuhi unsur-unsur Pasal 99 UU No. 32 Tahun 2009, khususnya terkait kelalaian tata kelola limbah yang mengakibatkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, pelaku usaha dapat dimintai pertanggungjawaban pidana atas kelalaiannya tersebut. Penegakan Pasal 99 menjadi sangat penting untuk memberikan efek jera serta mendorong pelaku usaha agar lebih bertanggung jawab dalam menjaga lingkungan hidup.

Sebagai penutup, penulis menegaskan bahwa tanpa penegakan Pasal 99 yang konsisten, maka pencemaran lingkungan akan terus terjadi dan hukum lingkungan tidak akan mampu menjalankan fungsinya dengan optimal. Maka, perlu di awai secara ketat, penegakan hukum yang tegas, serta kesadaran hukum pelaku usaha yang meningkat agar tujuan perlindungan lingkungan hidup dapat tercapai optimal

2. Analisis gabungan pasal-pasal yang relevan

Menurut penulis, hasil penelitian ini secara jelas menunjukkan bahwa praktik pembuangan limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa tidak hanya melanggar ketentuan lingkungan secara faktual, tetapi juga telah memenuhi unsur pelanggaran hukum sebagaimana diatur dalam Pasal 69, Pasal 98, dan Pasal 99 Undang-Undang No. 32 Tahun 2009. Ketiga pasal tersebut membentuk satu rangkaian norma hukum yang utuh, dimulai dari larangan, hingga pertanggungjawaban pidana, baik karena kesengajaan maupun kelalaian.

Berdasarkan data penelitian, parameter kualitas limbah seperti BOD, COD, dan TSS terbukti melampaui baku mutu lingkungan. Kondisi ini secara langsung menunjukkan adanya pelanggaran terhadap Pasal 69, yakni larangan berbuat mencemari lingkungan. Pembuangan limbah tanpa pengolahan yang memadai merupakan bentuk pelanggaran nyata terhadap kewajiban hukum lingkungan. Dalam konteks ini, sanksi yang dapat diterapkan tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga dapat berupa paksaan pemerintah, pembekuan izin, hingga pencabutan izin usaha sebagaimana tertuang pada ketentuan sanksi administratif UU lingkungan hidup.

Lebih jauh, penulis menilai bahwa perbuatan pelaku usaha tidak berhenti pada pelanggaran administratif semata, tetapi telah masuk dalam ranah pidana sebagaimana diatur dalam Pasal 98. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa pelaku usaha mengetahui dampak limbah yang ditimbulkan seperti air keruh, bau menyengat, dan keluhan masyarakat namun tetap tidak melakukan pengolahan limbah secara layak. Kondisi ini menunjukkan adanya kesengajaan tidak langsung (*dolus eventualis*), di mana pelaku menyadari akibat yang mungkin timbul tetapi tetap membiarkannya terjadi. Maka, pelaku usaha diberi sanksi pidana sebagaimana Pasal 98, yaitu pidana penjara minimal 3 tahun dan maksimal 10 tahun serta denda minimal Rp3.000.000.000 dan maksimal Rp10.000.000.000. Bahkan, apabila

pencemaran tersebut menimbulkan korban luka atau gangguan kesehatan, sanksinya dapat diperberat menjadi pidana penjara hingga 12 tahun dan denda hingga Rp12.000.000.000.

Di sisi lain, apabila unsur kesengajaan sulit dibuktikan, maka perbuatan tersebut tetap dapat dijerat dengan Pasal 99 yang menitikberatkan pada kelalaian. Dalam penelitian ini, tidak adanya instalasi pengolahan limbah, tidak dilakukannya pemantauan kualitas air, serta tidak diterapkannya dokumen lingkungan secara efektif menunjukkan adanya kelalaian yang serius. Dengan demikian, pelaku usaha juga memenuhi unsur Pasal 99 dan dapat dikenakan sanksi pidana berupa penjara paling singkat 1 tahun dan paling lama 3 tahun serta denda paling sedikit Rp1.000.000.000 dan paling banyak Rp3.000.000.000. Jika pencemaran akibat kelalaian tersebut menimbulkan dampak serius terhadap kesehatan masyarakat, maka ancaman pidana dapat meningkat hingga 9 tahun penjara serta denda Rp9.000.000.000.

Namun demikian, menurut analisis kritis penulis, persoalan utama dalam kasus ini bukan pada ketiadaan aturan atau lemahnya sanksi, melainkan pada tidak optimalnya penegakan hukum. Meskipun secara faktual telah terjadi pencemaran yang memenuhi unsur Pasal 69, 98, dan 99, tidak terlihat adanya penerapan sanksi pidana yang tegas. Penegakan hukum cenderung berhenti pada tataran administratif, bahkan dalam beberapa kasus hanya berupa pembiaran. Hal ini memperlihatkan bahwasanya hukum lingkungan belum berfungsi secara efektif sebagai instrumen perlindungan lingkungan hidup.

Penulis juga menilai bahwa terdapat kecenderungan dalam praktik untuk mengkualifikasikan pelanggaran sebagai kelalaian (Pasal 99), padahal fakta menunjukkan adanya kesadaran pelaku usaha terhadap dampak yang ditimbulkan. Kondisi ini berpotensi melemahkan efek jera, karena sanksi terhadap kelalaian relatif lebih ringan dibandingkan dengan kesengajaan. Padahal, pencemaran yang terjadi secara terus-menerus seharusnya tidak lagi dianggap sebagai kelalaian biasa, melainkan sebagai bentuk kesengajaan yang terselubung.

Selain itu, hasil penelitian juga memperlihatkan adanya kesenjangan antara kepatuhan administratif dan kepatuhan substantif. Meskipun pelaku usaha telah memiliki dokumen lingkungan seperti SPPL, implementasi di lapangan tidak berjalan efektif. Hal ini menunjukkan bahwa izin lingkungan hanya dijadikan formalitas, tanpa diikuti dengan tanggung jawab nyata terhadap pengelolaan limbah. Dalam kondisi seperti ini, seharusnya pemerintah tidak ragu untuk menerapkan sanksi administratif secara bertahap hingga pada pencabutan izin usaha.

Dari perspektif keadilan lingkungan, pencemaran yang terjadi juga menunjukkan adanya praktik externalisasi dampak. Pelaku usaha memperoleh keuntungan ekonomi dari produksi tahu, sementara masyarakat sekitar menanggung dampak berupa penurunan kualitas air, gangguan kesehatan, dan ketidaknyamanan hidup. Kondisi ini jelas bertentangan dengan prinsip polluter pays principle, yang mengharuskan pelaku pencemaran menanggung seluruh akibat dari perbuatannya, termasuk ganti rugi kepada masyarakat sebagaimana diatur dalam ketentuan tanggung jawab perdata dalam UU lingkungan hidup.

Dengan demikian, penulis berpendapat bahwa penerapan Pasal 69, 98, dan 99 dalam kasus limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa seharusnya tidak hanya berhenti pada analisis normatif, namun diikuti dengan penegakan hukum nyata dan tegas. Sanksi administratif, perdata, dan pidana harus diterapkan secara terintegrasi agar memberikan efek jera serta mendorong perubahan perilaku pelaku usaha. Tanpa penegakan hukum yang konsisten, maka ketentuan dalam Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 hanya akan menjadi norma yang tidak memiliki kekuatan nyata dalam melindungi lingkungan hidup.

Sebagai penutup, penulis menegaskan bahwa pencemaran limbah cair industri tahu yang terjadi pada penelitian ini telah memenuhi unsur pelanggaran hukum lingkungan secara komprehensif, baik dari aspek larangan (Pasal 69), kesengajaan (Pasal 98), maupun kelalaian (Pasal 99). Maka diharuskan bagi aparat penegak hukum dan pemerintah daerah bertindak lebih tegas dalam menerapkan sanksi yang tersedia, sehingga tujuan perlindungan lingkungan hidup tidak hanya menjadi konsep normatif, tetapi benar-benar terwujud dalam praktik di lapangan.

C. Implementasi Di Lapangan

Berdasarkan hasil penelitian, limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa terbukti memiliki kandungan pencemar yang melebihi baku mutu, terutama pada parameter BOD, COD, TSS, dan pH. Keadaan tersebut menunjukkan adanya pencemaran lingkungan hidup sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 angka 14 Undang-Undang No. 32 Tahun 2009, yaitu masuknya zat, energi, dan/atau komponen lain ke lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup. Dengan demikian, pembuangan limbah cair tanpa pengolahan yang memadai dapat dikualifikasikan sebagai tindakan pencemaran lingkungan.

Dalam implementasi di lapangan, ditemukan bahwa limbah cair hasil proses produksi tahu masih dialirkan melalui saluran pembuangan sederhana menuju drainase sekitar lokasi usaha. Sebelum dibuang, limbah belum melalui proses pengolahan optimal seperti penyaringan berlapis, pengendapan sempurna, ataupun penguraian biologis melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Kondisi ini menyebabkan air buangan berwarna keruh, berbau asam menyengat, serta menimbulkan endapan pada saluran air. Fakta tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan masih bersifat sederhana dan belum memenuhi prinsip pencegahan pencemaran sebagaimana semangat Undang-Undang No. 32 Tahun 2009.

Secara yuridis, Pasal 67 Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 mewajibkan setiap orang melaksanakan pemeliharaan kelestarian fungsi lingkungan hidup serta melaksanakan pengendalian lingkungan yang tercemar dan rusak. Dalam praktik lapangan, kewajiban tersebut belum dilaksanakan secara maksimal karena pelaku usaha lebih berfokus pada kelancaran produksi dan pemenuhan permintaan pasar dibandingkan pengelolaan limbah. Hal ini terlihat dari belum tersedianya sarana pengolahan limbah yang memadai, belum adanya uji kualitas limbah secara berkala, serta belum tersusunnya standar operasional pengelolaan limbah cair.

Selain itu, meskipun usaha telah memiliki dokumen lingkungan berupa SPPL dan izin usaha, implementasi dokumen tersebut di lapangan belum berjalan efektif. Dokumen lingkungan seharusnya menjadi pedoman operasional dalam pengelolaan limbah, pemantauan kualitas air, dan pencegahan dampak terhadap masyarakat. Namun kenyataannya, masyarakat sekitar masih mengeluhkan bau tidak sedap, air keruh, dan gangguan kesehatan ringan seperti gatal-gatal serta iritasi kulit. Ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kepatuhan administratif dan kepatuhan faktual di lapangan.

Dari sisi pemerintah daerah, implementasi pengawasan sebagaimana amanat Pasal 63 Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 belum optimal. Pengawasan lapangan masih bersifat insidental dan belum dilakukan secara berkala. Belum terlihat adanya pengambilan sampel rutin, evaluasi dokumen lingkungan secara periodik, maupun pemberian sanksi administratif yang tegas. Padahal pengawasan yang konsisten sangat penting untuk memastikan pelaku usaha menjalankan kewajiban perlindungan lingkungan hidup.

Apabila dilihat dari kondisi nyata, implementasi terbaik yang seharusnya dilakukan di lapangan adalah pembangunan IPAL sederhana, misalnya bak penampungan awal, bak pengendapan, filtrasi, dan kolam anaerob-aerob sebelum limbah dibuang ke saluran umum.

Selain itu, pelaku usaha perlu melakukan pemisahan limbah padat dan cair, memanfaatkan ampas tahu sebagai pakan ternak atau pupuk, serta melakukan pembersihan saluran pembuangan secara rutin. Langkah tersebut merupakan bentuk konkret penerapan prinsip pencegahan pencemaran sebagaimana tertuang di Undang-Undang No. 32 Tahun 2009.

Maka, implementasi di lapangan menunjukkan bahwa masalah utama bukan hanya pada keberadaan limbah cair, tetapi lemahnya pelaksanaan kewajiban hukum lingkungan. Pelaku usaha belum optimal menjalankan pengelolaan limbah, sedangkan pemerintah belum maksimal dalam pengawasan. Oleh karena itu, penegakan hukum lingkungan harus dibarengi pembinaan teknis, pengawasan rutin, serta penyediaan sistem pengolahan limbah agar kegiatan industri tetap berjalan tanpa merugikan masyarakat dan lingkungan sekitar.

D. Analisis Kritis

Berdasarkan hasil penelitian, persoalan limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa bukan sekedar dipicu aktivitas pembuangan limbah semata, melainkan dipengaruhi oleh faktor struktural yang saling berkaitan, yaitu lemahnya penegakan hukum, kurangnya edukasi lingkungan, dan faktor ekonomi pelaku usaha. Ketiga faktor tersebut menunjukkan bahwa pencemaran lingkungan bukan hanya persoalan teknis, melainkan persoalan tata kelola yang belum berjalan efektif sesuai amanat Undang-Undang No. 32 Tahun 2009.

Lemahnya penegakan hukum terlihat dari masih adanya praktik pembuangan limbah cair ke saluran umum tanpa pengolahan memadai, meskipun dampaknya telah dirasakan masyarakat sekitar. Secara normatif, Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 telah menyediakan instrumen sanksi administratif, perdata, dan pidana bagi pelaku pencemaran lingkungan. Namun dalam praktik di lapangan, pengawasan dari instansi terkait cenderung belum optimal dan sering bersifat reaktif, yaitu baru dilakukan setelah muncul keluhan masyarakat. Kondisi ini menimbulkan kesan bahwa aturan lingkungan hidup belum memiliki daya paksa yang kuat. Jika pelanggaran terus dibiarkan tanpa tindakan tegas, maka hukum kehilangan wibawa dan pelaku usaha cenderung menganggap kewajiban pengelolaan limbah sebagai hal yang tidak mendesak.

Di sisi lain, kurangnya edukasi lingkungan juga menjadi faktor penting yang memperburuk keadaan. Banyak pelaku usaha skala kecil masih berorientasi pada kelangsungan produksi harian dan belum memahami secara utuh dampak limbah cair terhadap kualitas air, kesehatan masyarakat, maupun ekosistem sekitar. Limbah cair industri tahu yang mengandung bahan organik tinggi dapat menyebabkan bau menyengat, menurunkan kadar oksigen air, dan merusak lingkungan apabila dibuang tanpa pengolahan. Namun minimnya sosialisasi, pembinaan, dan pelatihan dari pemerintah menyebabkan pelaku usaha tidak memiliki pengetahuan memadai mengenai cara pengelolaan limbah yang sederhana dan sesuai standar. Dalam konteks ini, kepatuhan hukum sulit tercapai apabila tidak disertai peningkatan kesadaran dan kapasitas pelaku usaha.

Faktor ekonomi pelaku usaha juga menjadi persoalan yang tidak dapat diabaikan. Industri tahu pada umumnya merupakan usaha kecil dengan modal terbatas, sehingga pendapatan lebih difokuskan pada bahan yang dibeli, pembayaran tenaga kerja, dan anggaran operasional sehari-hari. Akibatnya, pembangunan sarana pengolahan limbah seperti Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sering dianggap sebagai beban tambahan yang sulit dipenuhi. Dalam situasi tersebut, sebagian pelaku usaha memilih cara paling murah dan praktis, yaitu membuang limbah langsung ke saluran pembuangan. Oleh karena itu, pencemaran yang terjadi tidak selalu disebabkan oleh ketidakpedulian semata, tetapi juga karena keterbatasan kemampuan finansial dan minimnya dukungan fasilitas dari pemerintah.

Dapat disimpulkan bahwa persoalan limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa merupakan akibat dari kegagalan sistemik dalam pengelolaan lingkungan. Negara belum

maksimal menegakkan hukum dan memberikan pembinaan, sementara pelaku usaha menghadapi keterbatasan pengetahuan serta ekonomi. Oleh sebab itu, penyelesaiannya tidak cukup hanya melalui pemberian sanksi, tetapi harus dilakukan melalui pendekatan terpadu berupa pengawasan yang konsisten, edukasi lingkungan secara berkala, bantuan teknologi pengolahan limbah, serta penyediaan IPAL komunal bagi usaha kecil. Dengan langkah tersebut, tujuan Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 untuk mewujudkan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang berkelanjutan dapat terlaksana secara nyata dan berkeadilan.

E. Hambatan Solusi Pengelolaan Limbah

a. Hambatan Pengelolaan Limbah

Menurut Sunarti selaku pemilik pabrik, diperoleh informasi bahwa keterbatasan lahan menjadi kendala dalam penyediaan fasilitas pengolahan limbah, sehingga limbah belum dapat diolah secara maksimal dan juga pengelolaan limbah masih dilakukan secara sederhana karena kurangnya pemahaman mengenai teknologi pengolahan limbah yang sesuai dengan standar lingkungan. Beliau juga mengungkapkan bahwa kurangnya pembinaan, sosialisasi, dan pengawasan dari pemerintah menyebabkan pengelolaan limbah belum berjalan secara optimal.

Selain itu, Sunarti juga menyampaikan bahwa pengelolaan limbah belum menjadi fokus utama dalam kegiatan operasional, sehingga perhatian terhadap aspek lingkungan masih terbatas. Kondisi ini diperparah oleh karakteristik limbah cair industri tahu yang mengandung bahan organik tinggi dan mudah membusuk, sehingga memerlukan penanganan khusus. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hambatan dalam pengelolaan limbah cair lebih disebabkan oleh keterbatasan teknis, rendahnya pengetahuan, serta kurangnya dukungan dan pembinaan dari pihak terkait.

b. Solusi

1. Rendahnya pengetahuan dan keterampilan teknis pengelola pabrik dapat diatasi melalui peningkatan edukasi dan pelatihan mengenai pengelolaan limbah cair yang sesuai dengan standar lingkungan. Pelatihan ini dapat mencakup cara pengolahan limbah sederhana, pemantauan kualitas limbah, serta pemahaman terhadap dampak lingkungan dan kesehatan. Dengan adanya peningkatan kapasitas ini, diharapkan pelaku usaha mampu mengelola limbah secara mandiri dan bertanggung jawab.
2. Diperlukan peran aktif pemerintah dalam memberikan pembinaan, sosialisasi, serta pengawasan terhadap pelaku usaha. Pemerintah diharapkan dapat melakukan pendampingan secara berkala guna memastikan bahwa pengelolaan limbah dilaksanakan sesuai ketentuan yang berlaku. Kemudian, penguatan implementasi dokumen lingkungan seperti AMDAL atau SPPL juga perlu dilakukan dengan memastikan bahwa dokumen tersebut tidak hanya bersifat administratif, tetapi benar-benar dijadikan sebagai pedoman operasional dalam pengelolaan lingkungan.
3. Penting juga untuk meningkatkan kesadaran pelaku usaha agar menjadikan pengelolaan limbah sebagai bagian dari tanggung jawab lingkungan, bukan sekadar kewajiban formal. Hal ini dapat dilakukan melalui pendekatan persuasif, sosialisasi, serta penegakan aturan yang konsisten. Dengan adanya kombinasi antara solusi teknis, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, dan penguatan peran pemerintah, diharapkan hambatan dalam pengelolaan limbah cair dapat diatasi secara efektif dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berlandaskan pemaparan di atas, didapati simpulan bahwa

1. Limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa terbukti memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas lingkungan, baik secara fisik, kimia, biologis, maupun sosial. Secara fisik, air mengalami perubahan menjadi keruh dan berbau tidak sedap. Secara kimia, parameter kualitas air seperti BOD, COD, dan TSS telah melampaui baku mutu lingkungan, serta terjadi penurunan pH yang menunjukkan kondisi air bersifat asam. Secara biologis, pencemaran menyebabkan matinya organisme air dan menurunnya keanekaragaman hayati. Sementara itu, dari aspek sosial, masyarakat dengan gangguan kesehatan seperti gatal-gatal dan ketidaknyamanan akibat bau limbah, yang pada akhirnya menurunkan kualitas hidup masyarakat sekitar.
2. Penerapan pengelolaan lingkungan melalui instrumen AMDAL maupun dokumen lingkungan lainnya belum berjalan secara optimal. Meskipun secara administratif terdapat dokumen lingkungan, dalam praktiknya pengelolaan limbah cair belum dilakukan sesuai standar, terutama karena tidak adanya atau tidak optimalnya penggunaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kepatuhan administratif dan kepatuhan substantif dalam pengelolaan lingkungan.
3. Berdasarkan analisis hukum terhadap Undang-Undang No. 32 Tahun 2009, praktik pembuangan limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa telah memenuhi unsur pelanggaran Pasal 69, yaitu larangan melakukan pencemaran lingkungan. Selain itu, perbuatan tersebut juga berpotensi memenuhi unsur tindak pidana lingkungan sebagaimana diatur dalam Pasal 98 (kesengajaan) dan Pasal 99 (kelalaian), karena terbukti telah melampaui baku mutu lingkungan dan memicu dampak nyata terhadap masyarakat dan lingkungan.
4. Permasalahan utama yang ditemukan bukan hanya pada perilaku pelaku usaha, tetapi juga pada lemahnya pengawasan dan penegakan hukum oleh pemerintah. Kurangnya pembinaan, pengawasan, dan tindakan tegas menyebabkan pelanggaran berlangsung secara terus-menerus. Hal ini memperlihatkan bahwasanya implementasi hukum lingkungan belum berjalan secara efektif dalam melindungi hak masyarakat atas lingkungan sehat.

Maka dari itu, didapati simpulan bahwasanya pencemaran limbah cair industri tahu di Kelurahan Oesapa merupakan permasalahan lingkungan yang serius dan bersifat multidimensional, yang memerlukan penanganan terpadu melalui peningkatan kesadaran hukum pelaku usaha, penguatan pengawasan pemerintah, penerapan teknologi pengolahan limbah, serta penegakan hukum yang tegas dan konsisten

Saran

Sebagaimana simpulan di atas, maka penulis menyusun saran untuk :

1. kepada pelaku usaha industri tahu agar meningkatkan tanggung jawab terhadap lingkungan dengan membangun atau menyediakan sistem pengolahan limbah cair sederhana seperti bak penampungan, pengendapan, penyaringan, dan pengolahan biologis sebelum limbah dibuang ke lingkungan. Selain itu, pelaku usaha perlu melakukan pemeliharaan kebersihan saluran pembuangan secara rutin agar tidak menimbulkan pencemaran lanjutan
2. kepada pemerintah daerah khususnya instansi lingkungan hidup agar meningkatkan pembinaan, sosialisasi, dan pengawasan secara berkala terhadap industri tahu yang beroperasi di wilayah Kelurahan Oesapa. Pemerintah juga diharapkan memberikan pendampingan teknis, bantuan sarana IPAL komunal, serta menerapkan sanksi

administratif secara tegas terhadap pelaku usaha yang tidak mematuhi ketentuan lingkungan hidup.

3. kepada masyarakat sekitar agar berpartisipasi aktif dalam menjaga lingkungan dengan melaporkan apabila terjadi pencemaran, mengikuti kegiatan sosialisasi lingkungan, serta mendorong terciptanya kerja sama yang baik antara warga, pemerintah, dan pelaku usaha. Masyarakat yang terlibat jadi hal terpenting dalam mewujudkan lingkungan yang sehat dan berkelanjutan.
4. kepada peneliti berikutnya agar mengembangkan studi ini dengan mengkaji teknologi pengelolaan limbah cair industri tahu yang lebih efektif, efisien, dan sesuai untuk usaha kecil menengah, serta meneliti dampak jangka panjang limbah terhadap kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Buku / Referensi Umum.

- Dika Arya Perdana., 2013, Penggunaan Starter Envirosolve Dan Biodekstran Untuk Memproduksi Biogas Dari Bahan Baku Ampas Tahu, Palembang: Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya..
- Mujiatul Makiyah., 2015, Analisis Kadar Npk Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman (*Thitonia Diversifolia*), Indonesian Journal Of Chemical Science. No.4 Vol. 1..
- Mulyana, A. (2022). Manajemen Pengelolaan Limbah Industri untuk Keberlanjutan Lingkungan. Bandung: Alfabeta.
- Nugroho, R., & Lestari, S. (2018). Hukum Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. Malang: Setara Press.
- Nur Rahmah., 2012, Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pupuk Cair Tanaman (Studi Kasus Pabrik Tahu Kejeran).
- Siregar, R., & Yuliani, T. (2021). Ekologi Industri dan Pengelolaan Limbah Ramah Lingkungan. Jakarta: Rajawali Pers
- Soemarwoto, O. (2019). Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Bandung: Penerbit ITB Press.

Peraturan Perundang-undangan

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). Peraturan Menteri LHK No. 4 Tahun 2021 tentang Daftar Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Memiliki AMDAL, UKL-UPL, atau SPPL.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2014). Peraturan Menteri LH No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2020). Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 No. 140.

Sumber dari Web / Jurnal Online

- Alifah, I., Fitriyani, N., Amburika, N., & Prasetya, A. N. (2024). Analisis Pengaruh Limbah Pabrik Tahu terhadap Kualitas Air Sungai: Studi Kasus dan Implikasi terhadap Lingkungan. *Lambda: Jurnal Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, Vol. 4(3), 185–191.
- Ariani Dwi Astuti, Wahyudi Wisaksono, and Anggreini Ratri Nurwini (2007), “Pengolahan Air Limbah Tahu Menggunakan Bioreaktor Anaerob-Aerob Bermedia Karbon Aktif Dengan Variasi Waktu Tunggal,” *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti* 4, no. 2: 30–35.
- Arifa, A. N., & Ratnawati, D. (2023). Analisis Dampak Sosial Industri Tahu terhadap Kualitas Air di Desa Sidomulyo Kecamatan Punggur. *JSP: Jurnal Social Pedagogy*, Vol. 4(2), 117–130.
- Arifin, R. (2016). Pengaruh limbah cair industri terhadap pencemaran air. *Jurnal Sumberdaya Air*, 8(1), 33–40.

- Ariyetti, M. A., & Wijayanti, R. (2022). Analisis Kualitas Air Limbah Tahu di Kecamatan Kuranji Kota Padang. *DAMPAK: Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas*, Vol. 19(2), 50–55.
- Febrianti, S. D., Fatmawati, E., Yuliasari, S., Hanafi, K. I., & Pratiwi, H. N. (2023). Dampak Industri Tahu Rumahan terhadap Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan (Studi Kasus di Desa Bakung Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar). *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains (ECOTAS)*, Vol. 4(2), 83–87.
- Kurniawan, M. (2015). Dampak pembuangan limbah cair terhadap kualitas lingkungan perairan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 10(2), 45–52.
- Nuryanto, A. (2017). Analisis perubahan parameter kualitas air akibat limbah cair. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan*, 5(3), 122–130.
- Prasetyo, H., & Laili, R. (2021). Evaluasi Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Pangan Skala Kecil. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 22(1), 12–20.
- Pratiwi, S. (2019). Dampak limbah cair terhadap kesehatan dan lingkungan. *Jurnal Biologi Perairan*, 7(2), 89–97.
- R Tuhu Agung and Hanry Sutan Winata (2010), “Pengolahan Air Limbah Industri Tahu Dengan Menggunakan Teknologi Plasma,” *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* 2, no. 2: 19–28.
- Suryani, N., & Rahayu, L. (2019). Pengaruh Limbah Cair Industri Kecil terhadap Kualitas Air Permukaan di Kawasan Padat Penduduk. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, Vol. 9(2), 133–142.
- Sutrisno, W., dkk. (2023). Pengaruh Limbah Industri Tahu terhadap Kualitas Air Sungai Berdasarkan Parameter BOD, COD, dan TSS. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, Vol. 6, SENATEK 2023.
- Widodo, B., & Anjani, D. (2020). Penerapan Prinsip AMDAL dalam Industri Rumah Tangga: Studi Kasus Pengrajin Tahu di Jawa Tengah. *Jurnal Hukum & Lingkungan*, Vol. 5(3), 45–53.
- Widyastuti, R. (2018). Gangguan ekologi akibat limbah cair pada ekosistem perairan. *Environmental Science Journal*, 4(1), 15–27.