
**PERSEPSI MASYARAKAT TERKAIT TINGKAT KEBAUAN PABRIK TEPUNG
TAPIOKA**

Adisty Sukma Rahayu¹, Aulia Zakia², Amanda Dinda Ayu Pramudithya³, Anggara Damar Radyastama⁴, Ridwan Primana Mukti⁵, Marningot Tua Natalis Situmorang⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Sahid Jakarta

2023339051@usahid.ac.id¹, 2023339054@usahid.ac.id², 2023339045@usahid.ac.id³,
2023339042@usahid.ac.id⁴, 2023339052@usahid.ac.id⁵, natalis_situmorang@usahid.ac.id⁶

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi persepsi masyarakat terhadap tingkat kebauan yang ditimbulkan oleh aktivitas operasional pabrik tepung tapioka serta dampaknya terhadap kualitas lingkungan dan kenyamanan hidup. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei deskriptif dengan penyebaran kuesioner kepada masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi pabrik. Data dikumpulkan mengenai frekuensi, intensitas, dan dampak bau terhadap kesehatan serta aktivitas harian masyarakat. Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas responden merasakan bau menyengat secara rutin, terutama pada saat proses produksi tertentu, seperti fermentasi dan pengolahan limbah cair. Tingkat kebauan ini dinilai cukup mengganggu dan menurunkan kualitas lingkungan sekitar. Evaluasi lingkungan melalui pendekatan partisipatif masyarakat menjadi penting dalam upaya pengendalian dampak pencemaran udara non-partikulat seperti bau. Temuan ini merekomendasikan perlunya peningkatan sistem pengolahan limbah dan monitoring berkala terhadap emisi bau, serta pelibatan masyarakat dalam proses evaluasi untuk menjamin transparansi dan keberlanjutan lingkungan.

Kata Kunci: Persepsi Masyarakat, Kebauan, Pabrik Tapioka, Evaluasi Lingkungan, Pencemaran Udara.

Abstract

This study aims to evaluate public perceptions of the odor level generated by the tapioca flour factory's operational activities and its impact on environmental quality and comfort of life. The method used in this study was a descriptive survey using questionnaires distributed to residents living near the factory. Data were collected on the frequency, intensity, and impact of odor on health and daily activities. The analysis showed that the majority of respondents regularly experience strong odors, especially during certain production processes, such as fermentation and wastewater treatment. This level of odor is considered quite disturbing and degrades the quality of the surrounding environment. Environmental evaluation through a participatory community approach is crucial in efforts to control the impacts of non-particulate air pollution such as odor. These findings recommend the need for improved waste management systems and regular monitoring of odor emissions, as well as community involvement in the evaluation

process to ensure transparency and environmental sustainability.

Keywords: *Public Perception, Odor, Tapioca Factory, Environmental Evaluation, Air Pollution.*

PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Barat memiliki berbagai jenis tanaman pangan yang menjadi salah satu komoditas utama dari segi pertaniannya seperti padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar, sagu, sorghum, dan lain - lain. Ubi kayu sebagai salah satu sub sektor tanaman pangan ini memiliki potensi pengolahan yang cukup beragam, salah satunya diolah sebagai tepung tapioka. Skala industri tapioka sangat beragam, mulai dari industri mikro hingga industri besar. Industri mikro tepung tapioka tersebar di antara pemukiman penduduk. Industri dan masyarakat yang bermukim di dalam satu area ini merupakan dua komponen yang tidak terpisahkan dan akan saling memberikan dampak dalam kegiatannya baik berupa dampak positif maupun dampak negatif (Astuti, 2015). Proses kegiatan yang dilakukan oleh industri tepung tapiokatapioka ini dapat menghasilkan limbah yang dapat merusak kondisi lingkungan maupun kenyamanan masyarakat yang bermukim di sekitar area kegiatan. Limbah yang dihasilkan dari industri tepung tapioka ini dapat berupa limbah cair dari proses produksi, limbah padat berupa kulit dan ampas ubi kayu (onggok) serta emisi berupa cemar kebauan dari seluruh kegiatan produksinya.

Limbah onggok merupakan ampas dari proses produksi tepung tapioka. Kandungan senyawa pada onggok bervariasi tergantung pada jenis ubi kayu yang digunakan untuk produksi tepung tapioka. Onggok dari industri tapioka sebelum dibuang, perlu diolah terlebih dahulu. Biasanya industri tapioka rumahan melakukan pengolahan onggok dengan cara dijemur dibawah sinar matahari sampai kering. Onggok yang masih basah seringkali mengeluarkan bau yang tidak sedap. Bau yang tidak sedap ini muncul akibat terjadinya proses pembusukan onggok (Musita, 2018). Proses pembusukan onggok yang tidak tertangani dengan baik dapat menyebabkan cemar bau yang menyengat dan menyebar ke lingkungan sekitar, terutama ketika lokasi pabrik berdekatan dengan pemukiman warga. Kebauan yang ditimbulkan bukan hanya mengganggu kenyamanan, tetapi juga berpotensi menurunkan kualitas udara lokal serta menimbulkan keresahan sosial di masyarakat sekitar. Oleh karena itu, persepsi masyarakat terhadap tingkat kebauan ini menjadi aspek penting yang perlu dikaji,

untuk melihat sejauh mana keberadaan pabrik tepung tapioka berdampak terhadap lingkungan sosial dan kenyamanan hunian masyarakat di sekitarnya.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Kebauan (Odor)

Kebauan merupakan salah satu bentuk pencemaran udara yang berasal dari senyawa volatil yang dilepaskan oleh aktivitas industri maupun proses dekomposisi bahan organik. Dalam konteks industri tapioka, kebauan umumnya berasal dari proses pembusukan bahan organik dalam limbah cair yang tidak diolah dengan baik. Senyawa seperti amonia, hidrogen sulfida, dan senyawa sulfur lainnya berkontribusi terhadap karakter bau menyengat yang khas. Menurut Anggari dan Prayitno (2022), limbah cair industri tapioka memiliki konsentrasi BOD dan COD yang tinggi, yang berpotensi mengalami degradasi anaerobik dan menghasilkan emisi gas berbau tidak sedap. Limbah cair industri tapioka memiliki potensi mencemari lingkungan karena mengandung bahan organik yang mudah terdegradasi sehingga menghasilkan bau menyengat jika tidak diolah dengan baik.

2. Proses Produksi dan Air Limbah Industri Tepung Tapioka

Proses produksi tepung tapioka meliputi beberapa tahapan utama, antara lain pengupasan, pencucian, pamarutan, pemisahan pati, pengendapan, dan pengeringan. Selama proses tersebut, terutama pada tahap pemisahan pati dan pengendapan, dihasilkan limbah cair dalam jumlah besar. Limbah ini mengandung senyawa organik seperti pati, protein, dan serat yang memiliki nilai BOD dan COD tinggi. Zahroh dan Prayitno (2022) menyatakan bahwa karakteristik limbah cair dari industri ini menunjukkan kandungan pencemar yang signifikan, yang jika tidak diolah akan menimbulkan dampak lingkungan. Limbah cair dari proses produksi tepung tapioka memiliki konsentrasi BOD sebesar 6.575 mg/L dan COD sebesar 13.343 mg/L yang menunjukkan potensi pencemaran lingkungan sangat tinggi (Zahroh & Prayitno, 2022).

3. Potensi Dampak Limbah Industri Tepung Tapioka

Limbah cair dari industri tepung tapioka berpotensi menimbulkan berbagai dampak lingkungan, seperti pencemaran badan air, kematian biota perairan, dan gangguan kualitas udara akibat emisi bau. Zulaifah dkk. (2021) dalam studi kasus di Desa Ngemplak Kidul, Kabupaten Pati, melaporkan bahwa pembuangan limbah cair dari industri tapioka

menyebabkan air sungai berubah warna dan mengeluarkan bau tidak sedap. Dampak ini juga dirasakan langsung oleh masyarakat dalam bentuk gangguan aktivitas dan kesehatan. Limbah cair industri tepung tapioka sangat mengganggu aktivitas warga karena mengeluarkan bau seperti air kencing, menyebabkan air menjadi hitam, dan terjadi kematian ikan serta biota lainnya.

4. Persepsi Masyarakat

Persepsi masyarakat terhadap keberadaan industri sangat ditentukan oleh dampak lingkungan yang ditimbulkan, termasuk pencemaran bau dan penurunan kualitas air. Persepsi masyarakat terhadap tingkat kebauan dari industri pengolahan bahan organik cenderung negatif apabila bau bersifat menyengat dan muncul secara terus-menerus. Hal ini dapat menyebabkan penolakan sosial terhadap kegiatan industri, meskipun di sisi lain terdapat manfaat ekonomi yang dirasakan. Tingkat kebauan berada pada kategori 'sangat menyengat', dan masyarakat menyatakan sangat terganggu oleh bau yang ditimbulkan industri" (Astuti, 2020)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kebauan dan persepsi masyarakat terhadap limbah industri tepung tapioka di Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Lokasi penelitian berada di sekitar area pemukiman yang berjarak kurang dari 500 meter dari pabrik. Pengambilan data dilakukan melalui kuesioner, observasi langsung, dan wawancara semi-terstruktur terhadap masyarakat terdampak. Sebanyak 50 responden dipilih menggunakan purposive sampling, berdasarkan kriteria: berdomisili minimal satu tahun, serta memiliki pengalaman mencium bau dari pabrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persepsi Masyarakat Terhadap Tingkat Kebauan

Berdasarkan hasil kuesioner terhadap 50 responden yang tinggal dalam radius kurang dari 500 meter dari lokasi pabrik tepung tapioka di Kota Bogor, ditemukan bahwa mayoritas masyarakat mengalami gangguan akibat bau yang ditimbulkan oleh limbah pabrik tersebut. Sebanyak 38 responden (76%) mengungkapkan bahwa mereka sangat terganggu oleh bau menyengat yang muncul secara rutin, terutama pada pagi hari (06.00–08.00 WIB) dan sore hari (16.00–18.00 WIB). Sebanyak 9 responden (18%) menyatakan gangguan tersebut bersifat

sedang, sementara 3 responden (6%) menyatakan tidak terganggu. Berikut persepsi masyarakat terhadap intensitas kebauan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persepsi Masyarakat terhadap Intensitas Kebauan

Kategori Tingkat Kebauan	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Sangat Mengganggu	38	76%
Cukup Mengganggu	9	18%
Tidak Mengganggu	3	6%

Dari hasil observasi langsung yang dilakukan selama tiga hari berturut-turut, bau limbah tercium hingga radius ± 600 meter tergantung arah angin. Aroma yang tercium memiliki karakteristik mirip bau busuk, seperti telur busuk, yang mengindikasikan adanya senyawa volatil seperti **hidrogen sulfida (H₂S)** dan **amonia (NH₃)**. Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh Herlina et al. (2019) yang menyatakan bahwa limbah dari pabrik pengolahan pati singkong memiliki potensi menghasilkan bau tinggi akibat proses pembusukan bahan organik yang tidak terkelola dengan baik.

B. Persepsi Masyarakat Terhadap Bau/Aroma

Pabrik tepung tapioka merupakan salah satu bentuk industri agro berbasis singkong yang berkembang luas di berbagai daerah di Indonesia. Namun, pertumbuhan industri ini tidak lepas dari berbagai dampak lingkungan, salah satunya adalah timbulnya bau menyengat (kebauan) yang berasal dari proses produksi dan limbah cair yang tidak terkelola dengan baik. Salah satu wilayah yang terdampak secara signifikan adalah Kabupaten Bogor, Jawa Barat, yang menjadi pusat kegiatan pengolahan singkong skala kecil hingga menengah, terutama di wilayah Babakan Madang, Cijujung, Cipambuan, dan Klapanunggal.

Di wilayah Desa Kadumunggu, Kecamatan Babakan Madang, terdapat lebih dari 100 pengrajin tepung tapioka rumahan yang melakukan aktivitas produksi tanpa menggunakan sistem pengolahan limbah cair yang memadai. Sebagian besar limbah dibuang langsung ke Sungai Cikeas, menyebabkan air sungai berubah warna menjadi hitam pekat, mengeluarkan bau menyengat yang sangat mengganggu kenyamanan warga sekitar. Penelitian yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) setempat menemukan bahwa meskipun

kandungan zat berbahaya seperti amonia dan merkuri masih di bawah ambang batas, bau akibat fermentasi singkong tetap sangat terasa dan menimbulkan keluhan rutin dari masyarakat (Bogor Today, 2015).

Warga di sekitar sungai melaporkan bahwa bau tersebut menyebabkan mual, pusing, dan menurunnya kualitas hidup. Terlebih lagi, masyarakat yang tinggal di sepanjang aliran sungai mengandalkan air dari sungai tersebut untuk kebutuhan rumah tangga. Dalam wawancara yang dilakukan oleh media lokal, beberapa warga menyatakan bahwa saat musim kemarau bau menjadi lebih menyengat karena debit air menurun, sehingga konsentrasi limbah meningkat.

Di Desa Cijujung dan Cipambuan, persoalan serupa terjadi. Masyarakat mengalami gangguan akibat bau dari limbah cair tapioka yang mempengaruhi saluran irigasi dan pasokan air bersih. Perumda Tirta Kahuripan, penyedia air bersih Kabupaten Bogor, bahkan sempat terganggu operasionalnya akibat pencemaran yang diakibatkan oleh pembuangan limbah pengolahan tapioka yang tidak melalui IPAL. DLH Kabupaten Bogor telah beberapa kali memanggil pengrajin tapioka untuk memberikan peringatan serta menawarkan solusi berupa pengadaan IPAL kolektif, namun tingkat adopsi dan pemeliharaan IPAL masih sangat rendah.

Kondisi yang lebih parah terjadi di Desa Nambo, Kecamatan Klapanunggal. Meskipun lokasi ini lebih dikenal sebagai kawasan industri pengolahan limbah B3, masyarakat di sekitar Nambo juga mengeluhkan bau busuk dan menyengat yang ditengarai berasal dari proses fermentasi bahan organik termasuk limbah pengolahan singkong. Warga dari Desa Wanaherang, Gunung Putri, dan Citeureup melaporkan gangguan berupa sakit kepala, sesak nafas, dan mual akibat aroma menyengat yang menyebar hingga radius beberapa kilometer. Aksi demonstrasi sempat terjadi sebagai bentuk desakan kepada pemerintah dan pelaku usaha untuk menghentikan operasional pabrik atau memperbaiki sistem pengelolaan limbah. Berikut Persepsi dan Dampak Bau Limbah Tapioka di Beberapa Wilayah Kabupaten Bogor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persepsi dan Dampak Bau Limbah Tapioka di Beberapa Wilayah Kabupaten Bogor

No	Desa/Wilayah	Sumber Bau	Dampak yang Dirasakan Masyarakat	Tindakan/Langkah Pemerintah
1	Kadumanggu, Babakan Madang	Limbah cair langsung dibuang ke Sungai Cikeas	Bau menyengat, air hitam pekat, mual, pusing, kualitas hidup menurun, gangguan air rumah tangga	Penelitian DLH, himbauan pengolahan limbah, belum efektif
2	Cijujung dan Cipambuan	Limbah cair mencemari saluran irigasi dan air bersih	Gangguan kualitas air bersih, bau menyengat, operasional PDAM terganggu	Tawaran IPAL kolektif, tingkat adopsi rendah
3	Nambo, Klapanunggal	Fermentasi bahan organik (limbah tapioka dan lainnya)	Bau busuk menyebar beberapa kilometer, sakit kepala, sesak nafas, mual, protes warga (demo)	Desakan penghentian operasi dan pembenahan IPAL, namun belum signifikan

Hasil pengamatan dan laporan masyarakat di Kabupaten Bogor menunjukkan bahwa bau menyengat yang berasal dari proses pengolahan tepung tapioka menjadi permasalahan serius yang berdampak pada kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Di Desa Kadumanggu, Kecamatan Babakan Madang, masyarakat menghadapi kondisi lingkungan yang memburuk akibat pembuangan limbah langsung ke Sungai Cikeas. Meskipun kandungan zat berbahaya dalam limbah belum melewati ambang batas, aroma fermentasi dari singkong yang membusuk menimbulkan bau menyengat yang mengakibatkan mual dan pusing.

Situasi serupa juga ditemukan di Desa Cijujung dan Cipambuan, di mana limbah cair dari produksi tapioka mencemari saluran irigasi dan pasokan air bersih. Bahkan, instansi seperti Perumda Tirta Kahuripan melaporkan gangguan distribusi air karena tercemar limbah yang

belum melalui pengolahan. Upaya pemerintah daerah untuk mendorong penerapan IPAL kolektif belum menunjukkan hasil optimal karena minimnya kesadaran dan rendahnya tingkat pemeliharaan oleh pengrajin lokal.

Kondisi lebih kompleks terjadi di Desa Nambo, Klapanunggal, yang tidak hanya dikenal sebagai kawasan pengolahan limbah B3 tetapi juga mengalami permasalahan bau dari fermentasi limbah organik termasuk limbah tapioka. Akibatnya, masyarakat dari wilayah sekitar seperti Wanaherang, Gunung Putri, dan Citeureup mengalami gangguan kesehatan seperti sesak nafas, sakit kepala, dan mual. Desakan warga diwujudkan dalam aksi demonstrasi untuk menekan pemerintah dan pelaku usaha agar melakukan perbaikan manajemen limbah atau menghentikan operasional sementara pabrik.

Dari kasus-kasus tersebut, dapat disimpulkan bahwa persepsi masyarakat terhadap bau limbah sangat negatif karena secara nyata menurunkan kualitas hidup, mempengaruhi kesehatan, dan menimbulkan keresahan sosial. Rendahnya adopsi teknologi pengolahan limbah dan lemahnya penegakan regulasi menjadi faktor utama yang memperparah kondisi lingkungan di wilayah-wilayah tersebut.

C. Persepsi Masyarakat Terhadap Air Limbah

Selain gangguan bau, air limbah dari pabrik tapioka juga menjadi sumber keluhan utama masyarakat di sekitar lokasi industri. Limbah cair yang dibuang tanpa proses pengolahan menyebabkan perubahan warna, bau, dan kualitas air di lingkungan sekitar, baik di sungai, selokan, maupun saluran irigasi.

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa sebagian besar responden menganggap air limbah yang berasal dari pabrik mengganggu kenyamanan dan kesehatan. Sebanyak 40 responden (80%) menyatakan bahwa air limbah terlihat berwarna gelap, disertai bau yang sangat tajam. 7 responden (14%) menilai air limbah cukup mengganggu karena menyebabkan saluran air tersumbat dan menimbulkan endapan lumpur, sementara 3 responden (6%) merasa bahwa air limbah tidak terlalu berdampak karena lokasi tempat tinggal mereka relatif lebih jauh dari saluran utama.

Dalam wawancara, beberapa warga menyatakan bahwa mereka pernah melihat ikan mati secara massal di sungai yang dialiri limbah tersebut, serta munculnya lapisan minyak dan busa di permukaan air. Hal ini memperkuat dugaan bahwa limbah cair mengandung bahan organik

dan kimia aktif yang belum melalui proses netralisasi. Berikut Persepsi Masyarakat terhadap Air Limbah Pabrik Tapioka dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Persepsi Masyarakat terhadap Air Limbah Pabrik Tapioka

Aspek yang Dinilai	Kategori Persepsi	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Warna Air Limbah	Hitam/coklat pekat	40	80%
	Keruh/tidak jernih	7	14%
	Jernih/tidak terganggu	3	6%
Kondisi Saluran Air	Sering tersumbat dan berbau	35	70%
	Kadang berlumpur dan berbuih	10	20%
	Normal/tidak bermasalah	5	10%

dari Tabel 2. memperlihatkan bahwa sebagian besar masyarakat merasakan langsung dampak negatif dari air limbah yang berasal dari pabrik tepung tapioka. Salah satu aspek yang paling mencolok adalah perubahan warna air limbah, di mana 80% responden menyebutkan warna air menjadi hitam atau coklat pekat. Warna ini menjadi indikator visual yang mudah dikenali masyarakat sebagai tanda pencemaran, khususnya karena perbedaan mencolok dibandingkan kondisi normal air di wilayah mereka sebelumnya.

Lebih dari sekedar perubahan warna, masyarakat juga menghadapi kondisi saluran air yang buruk. Sebanyak 70% responden menyampaikan bahwa saluran air menjadi tempat penumpukan lumpur dan kerap mengeluarkan bau menyengat. Hal ini menunjukkan bahwa air limbah tidak hanya mengganggu kualitas air, tapi juga memperburuk infrastruktur drainase, bahkan memicu potensi genangan dan pencemaran yang lebih luas ketika curah hujan tinggi.

Menariknya, hanya sebagian kecil masyarakat (6–14%) yang menyatakan tidak mengalami gangguan berarti. Ini menunjukkan bahwa dampak limbah pabrik ini bersifat lokal namun intens, dengan tingkat sebaran yang tinggi pada radius tertentu. Kelompok kecil yang tidak terdampak kemungkinan tinggal di lokasi yang lebih tinggi, memiliki akses air bersih

yang berbeda, atau tidak bersentuhan langsung dengan saluran limbah.

Secara keseluruhan, interpretasi dari tabel menunjukkan bahwa air limbah pabrik tapioka telah menjadi sumber utama keluhan masyarakat, tidak hanya karena bau, tapi juga karena kondisi fisik limbah dan dampaknya terhadap kesehatan serta lingkungan hidup mereka. Situasi ini menandakan perlunya perbaikan tata kelola limbah cair, terutama pengadaan dan pengoperasian IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang sesuai dengan kapasitas produksi, serta pengawasan rutin oleh dinas terkait

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap masyarakat di sekitar pabrik tepung tapioka di wilayah Kota dan Kabupaten Bogor, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar masyarakat merasakan gangguan bau yang sangat menyengat. Bau ini terutama dirasakan pada waktu pagi dan sore hari, dengan sekitar 76% responden menyatakan sangat terganggu, sementara hanya sekitar 6% yang menyatakan tidak merasakan dampak berarti. Sumber bau utama berasal dari limbah cair hasil proses produksi yang dibuang langsung ke lingkungan tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Limbah ini umumnya mengandung senyawa seperti hidrogen sulfida (H_2S) dan amonia (NH_3), yang menimbulkan bau seperti telur busuk dan mencemari udara serta badan air di sekitar pabrik. Akibatnya, masyarakat tidak hanya terganggu secara kenyamanan, tetapi juga mengalami dampak kesehatan seperti gangguan pernapasan, mual, pusing, dan stres. Di beberapa wilayah seperti Kadumanggu, Cijujung, Cipambuan, dan Nambo, warga juga melaporkan matinya ikan secara massal, penyumbatan saluran air, serta perubahan warna sungai menjadi hitam atau coklat pekat. Upaya dari pemerintah daerah sejauh ini, seperti sosialisasi dan wacana pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), belum berjalan efektif karena terkendala keterbatasan anggaran, rendahnya kesadaran pelaku industri, serta minimnya pengawasan dari instansi terkait.

Saran

Untuk mengatasi persoalan kebauan dari pabrik tapioka, pemerintah daerah perlu memperkuat regulasi dan meningkatkan pengawasan terhadap pengelolaan limbah industri, baik yang dilakukan oleh pelaku usaha besar maupun skala rumahan. Penegakan hukum harus

disertai dengan sanksi tegas bagi industri yang tidak memiliki atau tidak mengoperasikan IPAL sesuai standar lingkungan. Selain itu, edukasi dan pelatihan perlu diberikan kepada pelaku industri, khususnya sektor informal dan UMKM, agar mereka memahami dampak jangka panjang dari limbah yang tidak dikelola dengan baik. Pemerintah juga disarankan memfasilitasi pembangunan IPAL kolektif yang dikelola bersama oleh komunitas pengrajin atau koperasi, sehingga lebih efisien secara teknis dan ekonomis. Monitoring kualitas udara dan air perlu dilakukan secara berkala oleh Dinas Lingkungan Hidup, dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat guna menjamin transparansi dan kepercayaan publik. Selanjutnya, perlu dibentuk forum komunikasi antara warga, pelaku usaha, dan pemerintah untuk membangun dialog konstruktif serta menyusun strategi penanganan yang lebih tepat dan berkelanjutan. Keterlibatan institusi akademik dan LSM lingkungan juga penting dalam mendampingi masyarakat serta melakukan penelitian lanjutan mengenai dampak limbah pabrik terhadap lingkungan dan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggari, V. S., & Prayitno, P. (2022). Studi literatur limbah tapioka untuk produksi biogas: Metode pengolahan dan peranan starter substrat. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*
- Astuti, A. D. (2020). Persepsi masyarakat terhadap industri tepung ikan ditinjau dari tingkat kebauan dan air limbah (Studi kasus Desa Purworejo, Pati). *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*
- Bogor Today. (2015). *Bos Tapioka Buang Limbah ke Sungai*. Tersedia di: <https://bogor-today.com/2015/08/04/bos-tapioka-buang-limbah-ke-sungai/> Bogor Today. (2015). *DLH: Limbah Tapioka Cemari Sungai Cikeas*.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bogor. (2021). *Laporan Pemantauan Kualitas Air Limbah Industri Rumahan Tahun 2020/2021*. Cibinong: DLH Kab. Bogor.
- Herlina, N., Wijayanti, D. R., & Santosa, H. (2019). *Identifikasi Senyawa Volatil dari Limbah Cair Industri Tapioka di Kabupaten Lampung Tengah*. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 25(2), 89–97.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2016). *Peraturan Menteri LHK No. P.68/MENLHK/Setjen/KUM.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*. Jakarta: KLHK.

- Kompas.com. (2021). *Pimpinan Pabrik Penyebab Bau Menyengat di Bogor Menyatakan Akan Bertanggung Jawab*. Tersedia di: <https://regional.kompas.com/read/2021/03/22/230610978/pimpinan-pabrik-penyebab-bau-menyengat-di-bogor-menyatakan-akan-bertanggung>
- Radarsuara.com. (2023). *DLH Kabupaten Bogor Segera Panggil Pengrajin Tapioka Penyebab Pencemaran*. Tersedia di <https://radarsuara.com/berita/1694776438/dlh-kabupaten-bogor-segera-panggil-pengrajin-tepung-tapioka-penyebab-pencemaran>
- Suprihatin, D. (2012). *Pengaruh Pencemaran Limbah Cair terhadap Kualitas Air dan Kesehatan Lingkungan*. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 11(1), 42–49.
- Yuliani, E., & Sari, A. R. (2018). *Analisis Persepsi Masyarakat terhadap Dampak Lingkungan dari Industri Kecil*. *Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 6(1), 21–33.
- Zahroh, N. A., & Prayitno, P. (2022). *Pengaruh konsentrasi umpan terhadap penurunan konsentrasi bahan pencemar air limbah industri tepung tapioka menggunakan AF2B. DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*
- Zulaifah, N., Rosyidah, U., & Andriani, R. (2021). *Dampak pembuangan limbah tapioka terhadap kualitas air Sungai Kecing di Desa Ngemplak Kidul, Pati*. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat*
- Musita, N. (2018). *Kajian sifat fisikokimia tepung onggok industri besar dan industri kecil*. *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*, 10(1), 19–24.