

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Kebutuhan akan surfaktan meningkat sebagai akibat dari pertumbuhan pesat industri makanan saat ini, terutama bakery. Surfaktan, yang juga disebut sebagai bahan aktif permukaan, adalah senyawa kimia dengan aktivitas permukaan yang tinggi. Surfaktan memiliki gugus non polar yang suka akan minyak dan gugus polar yang suka akan air (Hui, 1996). Bahan aktif ini memiliki kemampuan untuk mengurangi tegangan antarmuka (interfacial tension) antara dua bahan, baik itu cairan-cairan, cairan-padatan, atau cairan-gas. Sifat aktif permukaan surfaktan memungkinkan dua atau lebih senyawa yang tidak bercampur satu sama lain pada kondisi normal bercampur secara homogen (Hambali, Suryani, & Rivai, 2013). Surfaktan digunakan dalam banyak industri. Misalnya, mereka digunakan sebagai bahan utama dalam detergen dan pembersih, penstabil, pengemulsi kosmetik dan farmasi, pengemulsi untuk cat, dan pengemulsi dan penstabil dalam industri makanan (Hui, 1996).

Gliserol monostearat (GMS) adalah zat surfaktan atau pengemulsi yang banyak digunakan di berbagai industri karena sifatnya yang serbaguna. Sebagai ester asam stearat dan gliserol, GMS menunjukkan karakteristik hidrofilik dan lipofilik, menjadikannya zat pengemulsi yang efektif. Kemampuannya untuk membentuk emulsi minyak dalam air yang stabil disebabkan oleh struktur molekulnya, yang meliputi kepala hidrofilik dan ekor lipofilik yang larut dalam senyawa organik berminyak. Hal ini memungkinkan GMS untuk secara efektif menstabilkan campuran minyak dan air, mencegah pemisahan fase.

Gliserol monostearat dengan kemurnian kurang dari 90% mengandung pengotor atau kadar senyawa yang diinginkan lebih rendah. Bahan ini banyak digunakan dalam operasi industri skala besar, yang memerlukan sifat pengemulsi dan penstabilnya, namun tingkat kemurnian spesifiknya tidak terlalu penting. GM dengan kemurnian di atas 90% dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi dalam industri makanan dan membantu meningkatkan tekstur, konsistensi, dan umur simpan produk makanan. Di segmen makanan yang dipanggang, GMS digunakan dalam produksi makanan yang dipanggang seperti roti, kue, dan kue kering (Grand View Research, 2024).

Berdasarkan data penggunaan akhir, makanan & minuman memimpin pasar GMS dengan pangsa pendapatan terbesar sebesar 38,9% pada tahun 2023. Tingginya persentase ini dapat dikaitkan dengan penggunaan pengemulsi GMS secara ekstensif karena kemampuannya dalam mencampurkan bahan-bahan yang seharusnya bisa terpisah, seperti seperti minyak dan

air, dalam produk seperti saus salad, margarin, dan es krim. Sifat menstabilkannya berkontribusi pada tekstur dan konsistensi produk seperti yogurt, mencegah pemisahan dan memberikan rasa halus.

GMS juga banyak digunakan dalam industri gula-gula karena membantu produksi coklat, toffee, dan karamel. Dalam pembuatan coklat, GMS membantu mencegah pemisahan kakao dan mentega kakao, sehingga memastikan tampilan produk akhir yang halus dan mengkilap. Selain itu, dalam produksi toffee dan karamel, GMS membantu mengendalikan kristalisasi, sehingga menghasilkan tekstur dan rasa yang diinginkan. Sifatnya yang multifungsi menjadikan GMS sebagai bahan penting dalam sektor confectionery.

Industri perawatan pribadi dan kosmetik adalah pengguna akhir utama pengemulsi GMS. Sebagai pengemulsi, GMS membantu menstabilkan produk dan mencegah pemisahan, menjadikannya bahan yang berharga dalam pelembab, krim mata, tabir surya, riasan, dan krim tangan. Sifat multifungsi GMS menjadikannya bahan yang banyak digunakan dalam industri perawatan pribadi dan kosmetik, yang berkontribusi terhadap stabilitas, tekstur, dan kinerja berbagai macam produk. Meningkatnya kesadaran terhadap produk organik dan alami juga berdampak pada segmen pengguna akhir GMS seperti pengemulsi yang digunakan dalam produk perawatan kulit.

Berdasarkan uraian di atas, surfaktan berbasis bahan terbarukan, salah satunya gliserol monostearat (GMS), sangat berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia sebagai pengganti surfaktan sintesis dan menutupi impor surfaktan. Sampai saat ini, belum ada pabrik gliserol monostearat (GMS) yang didirikan di Indonesia. Pendirian pabrik gliserol monostearat (GMS) di Indonesia selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri juga akan diproyeksikan untuk ekspor. Didirikannya pabrik gliserol monostearat (GMS) ini diharapkan mampu memberikan keuntungan sebagai berikut:

- Mengurangi ketergantungan impor.
- Membantu pemenuhan bahan baku bagi pabrik-pabrik di Indonesia yang menggunakan bahan baku gliserol monostearat (GMS).
- Membuka lapangan kerja baru bagi penduduk sekitar pabrik sehingga menurunkan angka pengangguran.

Berdasarkan pertimbangan di atas maka pendirian pabrik gliserol monostearat (GMS) di Indonesia dipandang cukup strategis.

1.2 Ketersediaan Bahan Baku

Terdapat dua macam bahan baku yang digunakan dalam produksi gliserol monostearat (GMS), yaitu bahan baku utama dan bahan baku pendukung. Bahan baku utama yang digunakan berupa asam stearat dan gliserol, sedangkan bahan baku pendukung yang digunakan adalah natrium hidroksida (NaOH) sebagai katalis dan asam fosfat (H_3PO_4) sebagai penetral.

Gliserol Monostearat (GMS)

Gliserol monostearat (GMS) adalah fatty acid ester dengan rumus molekul $C_{21}H_{42}O_4$. Sesuai dengan standar food grade, spesifikasi gliserol monostearat (GMS) mengandung minimal 90% monogliserida (terutama gliserol monostearat dan gliserol monopalmitat). Produk yang akan dihasilkan diharapkan memiliki nilai properties sebagai berikut:

Tabel 1. 5 Spesifikasi Gliserol Monostearat

Spesifikasi	Nilai
Bentuk	Padatan berwarna putih atau kecoklatan
Berat molekul (g/mol)	358,6
Titik didih ($^{\circ}C$)	648,9
Densitas (g/cm^3)	943,3
Kemurnian	Min 90%
Free Glycerin	Max 1%
Kelarutan	Tidak larut dalam air, larut dalam ethanol panas, kloroform, dan minyak

Asam Stearat

Asam stearat adalah salah satu asam lemak yang mengandung gugus karboksilat dengan rumus molekul $C_{18}H_{36}O_2$. Asam stearat juga biasa disebut octadecanoic acid, stearophanic acid, dan cetylacetic acid. Asam stearat merupakan zat padat yang keras, berwarna putih atau kuning pucat, sedikit mengkilap, suatu kristal padat atau serbuk putih kekuningan, memiliki aroma seperti lilin. Asam stearat umumnya juga tersedia dalam bentuk cairan. (Rowe, 2009).

Gliserol

Gliserol adalah trihidroksi alkohol yang terdiri dari tiga atom karbon dengan rumus molekul $C_3H_8O_3$. Gliserol biasa disebut sebagai 1,2,3-trihidroksipropana atau gliserin. Gliserol merupakan cairan tidak berwarna, tidak berbau, kental, higroskopis, dan memiliki rasa yang

manis seperti sukrosa. Gliserol cenderung tidak mudah teroksidasi pada kondisi penyimpanan biasa, namun dapat terdekomposisi saat terjadi pemanasan (Rowe, 2009).

1.3 Data Analisis Pasar

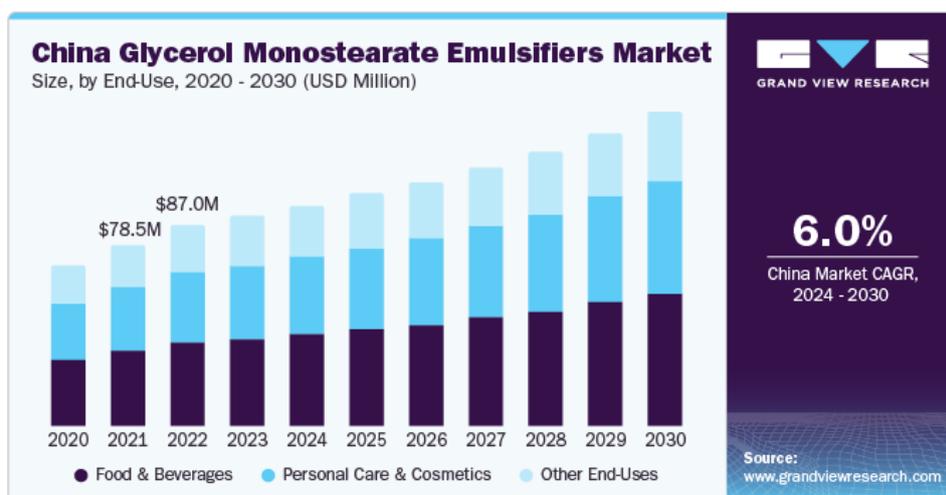
Dalam menentukan suatu peluang pasar saat akan mendirikan sebuah pabrik, maka harus mengetahui keadaan pasar yang ada saat ini. Oleh karena itu, terlebih dahulu mencari dan menganalisa data pasar yang meliputi data produksi, konsumsi, impor, dan ekspor yang kemudian data tersebut dapat diproyeksikan ke tahun dimana kita akan mendirikan pabrik tersebut. Pra-rancangan pabrik Gliserol Monostearat dilakukan pada tahun 2024, untuk mendirikan pabrik membutuhkan waktu estimasi selama 2 tahun. Sehingga data analisis pasar pada pra-rancangan pabrik ini dihitung pada tahun 2026.

1.3.1 Target Pasar

Gliserol monostearat (GMS) yang banyak digunakan sebagai agen pengemulsi pada industri makanan terutama di sektor kue (bakery) yang bertujuan untuk menjaga kestabilan suatu emulsi. Salah satu industri terbesar di Indonesia yang bergerak di sektor bakery adalah PT. Nippon Indosari Corpindo. Pada tahun 2020 PT. Nippon Indosari Corporindo dapat memproduksi 5 juta roti per hari dengan asumsi penggunaan dalam gliserol monostearat (GMS) sebanyak 0.0015 hingga 0,002 kg/roti.

Industri perawatan pribadi dan kosmetik adalah salah satu pengguna utama pengemulsi GMS. Sebagai pengemulsi, GMS membantu menstabilkan produk dan mencegah pemisahan, menjadikannya bahan yang berharga dalam pelembab, krim mata, tabir surya, riasan, dan krim tangan. Salah satu industri terbesar di Indonesia yang bergerak di sektor kosmetik adalah PT. Paragon Technology and Innovation. Dengan total produksi sediaan krim dan cairan kental pada tahun 2023 sebesar 14.000 ton/tahun. Dengan kebutuhan GMS sebesar 10-15% per produk, dapat diperkirakan kebutuhan GMS sebesar 2000 ton/tahun.

Hal ini dikarenakan banyaknya demand produk GMS yang dapat diaplikasikan secara luas di berbagai industri, umumnya pada industry pangan, lubricant, farmasi, skincare, sabun dan detergen. Sehingga gliserol monostearat sangat dipertimbangkan untuk memiliki potensi yang menjanjikan di masa yang akan datang sebagai zat pengemulsi. Selain itu gliserol monostearat juga digunakan pada industri polymer yaitu plastik, karet (bahan pembuat ban).



Gambar 1. 1 Prospek Konsumsi GMS

Berdasarkan grafik analisis pasar yang dilakukan oleh Grand View Research (2024), ditinjau dari macam produk pengemulsi makanan, diprediksikan hingga tahun 2030 monogliserida menempati urutan pertama bahan pengemulsi dengan permintaan tertinggi karena kebutuhan pengemulsi berbasis bahan baku alami sangat dipertimbangkan untuk keuntungan jangka panjang. Hal ini berarti permintaan akan gliserol monostearat sebagai salah satu jenis monogliserida akan terus naik di masa mendatang.

Di Indonesia sendiri, besarnya angka konsumsi GMS sebagai surfaktan industri makanan mencapai 797.452 kg/ tahun. Dan kebutuhan tersebut dipenuhi sepenuhnya melalui impor. Sedangkan Indonesia sendiri memproduksi fatty acid (asam stearat) dan gliserol, sebagai bahan baku pembuatan GMS, sehingga memudahkan memperoleh bahan baku apabila akan didirikan pabrik GMS di Indonesia. Untuk itu, pendirian pabrik GMS sebagai surfaktan makanan di industri makanan di Indonesia memiliki prospek yang sangat bagus, dalam memenuhi kebutuhan nasional.

1.3.2 Data Produksi

GMS di Indonesia belum ada yang diproduksi sendiri, semuanya masih impor dari luar, dan data ekspor yang didapat merupakan data ekspor untuk asam stearat dan garamnya termasuk GMS.

1.3.3 Data Konsumsi

Data konsumsi GMS di Indonesia didapatkan dari jumlah konsumsi roti di Indonesia yang merupakan industry dengan penggunaan GMS tertinggi. Kadar GMS dalam roti adalah 1.5% GMS dalam 1 kg roti. Data ini diambil dari rata-rata konsumsi roti di Indonesia berdasarkan data Badan Pusat Statistik Nasional.

Tabel 1. 6 Data Konsumsi GMS di Indonesia

Tahun	Jumlah Konsumsi Roti (Juta Ton)	Kebutuhan GMS (Ton)	% Pertumbuhan
2019	10,02	150.300	
2020	10,19	152.850	1,70
2021	10,52	157.800	3,24
2022	10,35	155.250	-1,62
2023	10,48	157.200	1,26
	Rata-Rata Pertumbuhan		0,92

Sumber: Badan Pusat Statistik (2024)

Berdasarkan data kebutuhan GMS tersebut, didapatkan nilai regresi 0,67. Nilai regresi ini tidak memenuhi standar, yaitu minimal 0,95. Sehingga untuk menghitung proyeksi data konsumsi pada tahun 2026 menggunakan perhitungan rata-rata pertumbuhan per tahun, yaitu 0,92%. Sehingga didapatkan nilai konsumsi GMS pada tahun 2026 sebesar 161.578,8 ton.

Tabel 1. 7 Proyeksi Konsumsi GMS di Indonesia

Tahun	Kebutuhan GMS (Ton)
2025	160.105,8
2026	161.578,8
2027	163.065,3
2028	164.565,5
2029	166.079,5

1.3.4 Data Impor

Data impor GMS di Indonesia didapatkan dari data impor Asam Stearat dan garamnya karena tidak ditemukan data untuk bahan GMS secara spesifik. Data ini dipilih karena dapat mewakili data impor GMS di Indonesia karena berjenis sama, yaitu ester.

Data ini didapatkan dari Badan Pusat Statistik dengan HS code 2915.70.30 dengan kategori garam dan turunan ester dari asam stearate.

Tabel 1. 8 Data Impor GMS di Indonesia

Tahun	Jumlah Impor (Ton)	% Pertumbuhan
2019	5.966,3	
2020	5.769	-3,31
2021	6.849,9	18,74
2022	6.291,3	-9,21
2023	6.343,9	2,00
	Rata-Rata Pertumbuhan	1,65

Sumber: Badan Pusat Statistik (2024)

Metode untuk memproyeksikan data impor pada tahun 2026 ini menggunakan perhitungan rata-rata pertumbuhan per tahun karena nilai impor setiap tahunnya mengalami fluktuasi. Dengan nilai rata-rata pertumbuhan 1,65%, didapatkan proyeksi data impor pada tahun 2026 sebesar 6.663,1 ton.

Tabel 1. 9 Proyeksi Impor GMS di Indonesia

Tahun	Jumlah Impor (Ton)
2025	6.555,0
2026	6.663,1
2027	6.773,1
2028	6.884,8
2029	6.998,4

1.3.5 Data Ekspor

Data ekspor GMS di Indonesia didapatkan dari data impor Asam Stearat dan garamnya karena tidak ditemukan data untuk bahan GMS secara spesifik. Data ini dipilih karena dapat mewakili data ekspor GMS di Indonesia karena sejenis sama, yaitu ester. Data ini didapatkan dari Badan Pusat Statistik dengan HS code 29157030 dengan kategori garam dan turunan ester dari asam stearate.

Tabel 1. 10 Data Ekspor GMS di Indonesia

Tahun	Jumlah Ekspor (Ton)	% Pertumbuhan
2019	2.470	

2020	2.795,5	13,18
2021	4.608,7	64,86
2022	4.991,5	8,31
2023	4.834,7	-3,14
	Rata-Rata Pertumbuhan	16,64

Sumber: Badan Pusat Statistik (2024)

Metode untuk memproyeksikan data ekspor pada tahun 2026 ini menggunakan perhitungan rata-rata pertumbuhan per tahun karena nilai ekspor setiap tahunnya mengalami fluktuasi. Dengan nilai rata-rata pertumbuhan 16,64%, didapatkan proyeksi data impor pada tahun 2026 sebesar 7,134.6 ton.

Tabel 1. 11 Proyeksi Ekspor GMS di Indonesia

Tahun	Jumlah Ekspor (Ton)
2025	6.266,7
2026	7.134,6
2027	8.122,7
2028	9.247,7
2029	10.528,5

1.4 Penentuan Kapasitas Pabrik

Penentuan kapasitas pabrik ini disesuaikan dengan waktu dimulainya pabrik beroperasi. Dengan estimasi pembangunan pabrik selama 2 tahun, yang dimulai pada tahun 2024 sehingga pabrik dapat mulai beroperasi pada tahun 2026. Dengan perhitungan data analisis pasar sebelumnya, dapat ditentukan kapasitas pabrik yang akan dibangun.

Tabel 1. 12 Selisih antara Penawaran dan Permintaan pada Tahun Pendirian Pabrik

	Penawaran (Ton)		Permintaan (Ton)	
	Produksi	-	Konsumsi	161.578,8
Ekspor	7.134,6	Impor	6.663,1	
Total	7.134,6		168.241,9	
Selisih	161.107,3			

Berdasarkan data proyeksi tahun 2026 yang terdiri dari data penawaran (*supply*) dan data permintaan (*demand*), maka dapat dihitung selisihnya sebagai acuan untuk menentukan kapasitas pabrik. Nilai selisih yang cukup besar yaitu 161.107,3 ton/tahun ini merupakan

peluang untuk mendirikan pabrik GMS di Indonesia. Melihat dari kapasitas ekonomis serta ketersediaan bahan baku, maka diambil 70% dari peluang ini, yaitu 112.775,1 ton. Data ini kemudian dibulatkan dan dipilih untuk menjadi kapasitas dari pendirian pabrik GMS, yaitu 110.000 ton/tahun. Kapasitas pabrik GMS ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan GMS di industry makanan, khususnya di pulau jawa yang memiliki persebaran industry roti terbesar di Indonesia yaitu 60-70%.

Berdasarkan analisa pasar global yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya, konsumen yang dituju pada produksi gliserol monostearat (GMS) adalah industri bakery yang ada di Indonesia. Saat ini, PT. Nippon Indosari Corpindo, Tbk merupakan pabrik roti terbesar di Indonesia yang mampu memproduksi 5.5 juta roti per hari dari kelima pabrik yang tersebar di Indonesia, yaitu Cikarang, Pasuruan, Semarang, dan Medan. Jika rata-rata berat bersih satu roti sebesar 100 gram (0.1 kg), maka dalam satu hari PT. Nippon Indosari Corpindo, Tbk mampu memproduksi 550.000 kg roti. Dengan kebutuhan GMS sebesar 1.5-2% per roti, sehingga dibutuhkan GMS sebesar 8 ton/hari (PT. Nippon Indosari Corpindo Tbk, 2024).

Tabel 1. 13 Pabrik GMS di China

Nama Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)
Hangzhou Tenway technology Co. Ltd.	50.000
Zhengzhou City Mantanghong Abrasive Co., Ltd.	180.000

Berikut ditampilkan data pabrik produsen GMS yang beroperasi di China. Berdasarkan data diatas, memperkuat pemilihan kapasitas pabrik GMS yang akan didirikan yaitu sebesar 110.000 ton/tahun ini masih dalam kisaran pabrik GMS yang telah didirikan sebelumnya. Kapasitas produksi GMS 110.000 ton/tahun ini masih masuk kapasitas ekonomis dan mencakup peluang pasar yang ada di Indonesia yaitu 161.107,3 ton/tahun. Sebagian besar industry roti di Indonesia berada di pulau jawa, dengan total sebanyak 586 pabrik roti dan pabrik roti terbesar yaitu PT. Nippon Indosari Corpindo Tbk, memiliki pabrik yang dibangun di Pasuruan, Jawa Timur. Dengan asumsi kapasitas produksi roti di Indonesia pada tahun 2026 sebesar 10 juta ton/tahun dan membandingkan dengan jumlah pabrik roti dan kapasitas produksi roti di pulau jawa sebesar 5.5 ton roti/hari. Dengan peluang pasar dan berbagai pertimbangan, maka pendirian pabrik GMS ini ditargetkan dapat memenuhi kebutuhan GMS di Pulau Jawa.

1.5 Penentuan Lokasi

Pemilihan lokasi suatu pabrik merupakan salah satu hal yang menunjang keberhasilan suatu pabrik dan akan mempengaruhi kelangsungan dan kemajuan pabrik tersebut di masa depan. Pada pemilihan lokasi pendirian pabrik gliserol monostearat ini, faktor yang dijadikan pertimbangan yaitu bahan baku, aksesibilitas transportasi, sumber tenaga kerja, utilitas, dan dampak lingkungan.

Rencana pembangunan pabrik gliserol monostearat yaitu berlokasi di Kawasan Industri JIPE, Gresik, Jawa Timur dengan pertimbangan sebagai berikut ini:

1. Ketersediaan bahan baku

Bahan baku adalah faktor utama dalam kelangsungan operasi suatu pabrik. Adapun bahan baku utama pembuatan gliserol monostearate adalah asam stearat dan gliserol. Dua bahan baku utama tersebut berasal dari PT Wilmar yang terletak di Gresik. Hal ini karena PT Wilmar merupakan salah satu industri oleokimia terbesar di Indonesia dengan kapasitas 132.000 MT/tahun. Selain itu, bahan baku lainnya yakni H_3PO_4 diproduksi oleh PT Petrokimia Gresik. Berdasarkan pertimbangan tersebut dipilih daerah ini karena lokasi dekat dengan bahan baku sehingga dapat mengurangi biaya transportasi.

2. Akses transportasi

Fasilitas transportasi berupa angkutan darat, laut dan udara di daerah ini sudah cukup memadai, sehingga pengiriman bahan baku ataupun pemasaran produk dapat berjalan lancar. Mojokerto terletak 21 km dari kota Surabaya sehingga dekat dengan Pelabuhan Tanjung Perak dan Bandara Juanda. Gresik dapat diakses lewat tol maupun Jalan Provinsi.

3. Tenaga kerja

Gresik terletak tidak terlalu jauh dari Surabaya yang memiliki banyak lembaga pendidikan formal maupun nonformal sehingga memiliki tenaga ahli baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Adapun dengan didirikannya pabrik ini akan mengurangi tingkat pengangguran baik dari penduduk sekitar, Menurut BPS pada tahun 2023 tingkat pengangguran di Gresik sekitar 6,82 %. Adapun untuk tenaga ahli dapat diambil dari luar daerah mengingat lokasi pabrik yang mudah dijangkau dari pusat kota. Menurut Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor 188/656/KTPS/013/2023 tentang UMK di Jawa Timur, diketahui UMK Kab Gresik di tahun 2024 tercatat sebesar Rp 4.642.031. Biaya tenaga kerja juga menjadi pertimbangan pendirian pabrik yang akan dibangun.

4. Utilitas

Utilitas suatu pabrik meliputi energi listrik dan air yang sudah tersedia di kawasan industri. Adapun energi listrik berasal dari PLTU Paiton, Unit Pembangkit Gresik, Unit Pembangkit Perak Grati Pasuruan. Sedangkan untuk ketersediaan air dapat disalurkan dari PDAM Gresik.

5. Dampak Lingkungan

Pembangunan pabrik direncanakan di daerah kawasan industri, sehingga tidak ada perizinan rumit yang melibatkan masyarakat sekitar. Selain itu, iklim dan cuaca di daerah ini cukup stabil, tidak adanya potensi bencana alam yang membahayakan. Adapun dampak lingkungan yang terjadi apabila pengolahan limbah tidak berjalan baik akan menyebabkan pencemaran pada sungai dan air tanah. Maka dari itu diperlukan pengolahan langsung di Kawasan industri dan dilakukan pengawasan oleh pihak ketiga untuk memastikan pengolahan limbah berjalan dengan seharusnya.