

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri gula merupakan salah satu sektor industri yang memiliki peran penting dalam ekonomi nasional dan regional. Di Indonesia, produksi gula kristal putih sangat penting untuk memenuhi kebutuhan konsumsi domestik. Namun, proses produksi gula ini tidak terlepas dari berbagai dampak lingkungan yang signifikan. Menurut Wihardjo dan Rahmayanti (2021), berdasarkan wujud limbah yang dikeluarkan, limbah terdapat tiga macam yaitu, limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Hasil proses produksi pabrik gula akan menghasilkan limbah padat, limbah cair dan limbah gas atau asap. Limbah padat dihasilkan dari ampas tebu, pasir atau lumpur, abu ketel uap, debu ketel uap dan blotong. Limbah cair yang berasal dari proses mencuci dan memasak yang menghasilkan keasaman dengan kandungan garam yang tinggi, bocoran minyak pelumas dan limbah soda. Sedangkan limbah gas atau asap dihasilkan dari proses produksi gula yang menimbulkan bau menyengat dan belerang (Syahputri dkk., 2020). Selain itu, emisi gas rumah kaca di Indonesia diprediksi akan naik dari 2,1 hingga 3,3 GtCO₂e antara 2005 hingga 2030, dengan sumber emisi terbesar berasal dari perubahan fungsi lahan dan kehutanan, energi, kebakaran lahan gambut, sampah, pertanian dan industri. Sedangkan Industri gula merupakan salah satu industri yang berpotensi sebagai penyumbang emisi GRK. Sumber emisi gas rumah kaca tersebut dapat ditimbulkan dari pembakaran tebu, solar dan listrik (Ketrin dan Rosariawari, 2024).

Pabrik Gula Poerwodadie merupakan salah satu industri yang bergerak di bidang pengolahan hasil pertanian yang terletak di Jl. Raya Maospati Ngawi, Kabupaten Magetan. Produk utama yang dihasilkan oleh Pabrik Gula Poerwodadie adalah gula kristal putih (*superior high sugar*) dan tetes tebu sedangkan terdapat 2 macam produk samping yang dihasilkan Pabrik Gula Poerwodadie yaitu blotong dan ampas tebu.

Tabel 1.1 Jumlah Permintaan Produksi Gula Kristal Putih dan Tetes Tebu

Produk Utama	Tahun					Total
	2020	2021	2022	2023	2024	
Gula Kristal Putih	12.478,20	14.102,50	12.975,76	13.354,50	13.456,60	66.367,56
Tetes	10.209,00	10.404,10	10.334,55	9.021,10	9.992,90	49.961,65
Jumlah	22.687,20	24.506,60	23.310,31	22.375,60	23.449,50	

Sumber: Pabrik Gula Poerwodadie (2024)

Dapat dilihat pada tabel 1.1, produksi gula kristal putih mengalami peningkatan dari tahun 2020 hingga tahun 2024 yaitu peningkatan sebesar 3%. Permintaan yang meningkat akan mendorong laju produksi yang secara langsung juga meningkatkan energi dan limbah atau produk samping. Masalah lingkungan akibat limbah yang tidak diolah dengan benar dapat mengakibatkan pencemaran air dan tanah, gas rumah kaca serta dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Dalam membuat gula kristal putih, proses produksi dari tebu menjadi gula tidak hanya menghasilkan *output* berupa gula kristal putih dan tetes, namun juga menghasilkan limbah produksi atau produk samping sebesar 7%. Namun Pabrik Gula Poerwodadie belum melakukan pengukuran akurat terkait dampak lingkungan akibat pemakaian material dalam proses produksi gula. Limbah produksi yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 1.2 di bawah ini.

Tabel 1.2 Limbah Produksi

Produk Limbah	Tahun					Total
	2020	2021	2022	2023	2024	
Ampas	49.440,02	54.969,40	55.921,10	48.321,82	53.600,20	262.252,54
Blotong	4.421,76	5.082,42	5.161,87	4.237,72	3.773,28	22.677,05
Jumlah	53.861,78	60.051,82	61.082,97	52.559,54	57.373,48	

Sumber: Pabrik Gula Poerwodadie (2024)

Dasar metodologi yang berkaitan dengan lingkungan dalam industri sudah diatur dalam standar internasional (ISO). ISO 14000 merupakan standar pengelolaan lingkungan yang berlaku bagi industri, konsultan, pendidikan, produk dan jasa. Untuk mengetahui dan mengevaluasi sejauh mana dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses pembuatan gula dari tebu sehingga perlu dilakukan kajian secara ilmiah dan menyeluruh (Sirait, 2020). Metode yang diterapkan untuk menilai dan menggambarkan dampak lingkungan dari produk dan sistem adalah *Life Cycle Assessment (LCA)* (Ortmeier dkk., 2021). LCA adalah metodologi yang diterima secara ilmiah untuk menilai kemungkinan dampak lingkungan dari produk atau sistem tertentu, dan diselesaikan sesuai dengan kerangka standar ISO 14040. Dalam LCA untuk menciptakan produksi yang *sustainable* dan menganalisa penggunaan sumber daya sebagai daya dukung lingkungan pemilihan yang terbaik adalah *reduce*. Hasil studi LCA dapat digunakan untuk merekomendasikan tindakan kepada pengambil keputusan, menyoroti area sistem yang paling berdampak terhadap lingkungan, serta membantu dalam pemilihan indikator lingkungan yang relevan dan dalam deklarasi kinerja lingkungan (Davidson dkk., 2021). Perhitungan *Life Cycle Assessment (LCA)* akan menggunakan *software SimaPro*.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Parameswari dkk., (2019) hanya membahas hingga tahap *normalization* saja. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Saffira dan Mirwan (2023) terdapat 4 tahap penilaian dampak, yaitu karakterisasi, normalisasi, pembobotan, dan evaluasi individu. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Mentari Rasyid (2024) membahas beberapa tahap yang dilakukan dalam penilaian dampak yaitu *characterization*, *normalization*, *weighting*, dan *single score*. Lain halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Prabowo dan Suhariyanto (2021) membahas tahap *characterization* saja. Namun, dalam penelitian ini keterbaruan riset menggunakan *characterization*, *normalization*, *weighting* dan *single score*. Selain itu penelitian ini juga memiliki keterbaruan yaitu dengan menambahkan literatur mengenai *International Organization for Standardization (ISO)* dan pemanfaatan limbah produksi yang digunakan kembali oleh perusahaan sebagai bahan baku boiler. Penelitian serupa sebelumnya tidak memperhitungkan penggunaan kembali hasil produksi. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam implementasi *Life Cycle Assessment (LCA)* untuk menyusun strategi mitigasi pencemaran lingkungan dari produksi gula di Pabrik Gula Poerwodadie.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang dihadapi yaitu:

“Berapa emisi yang dihasilkan dan faktor apa saja yang mempengaruhi dampak lingkungan selama proses produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula

Poerwodadie?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dijelaskan, adapun tujuan dalam penelitian skripsi ini yaitu untuk mengetahui emisi yang dihasilkan dan faktor apa saja yang mempengaruhi dampak lingkungan selama proses produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Poerwodadie.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah maka permasalahan perlu dibatasi sebagai berikut:

1. Peneliti mengambil data produksi gula kristal putih dengan rentang waktu data produksi tahun 2024.
2. Penelitian dilakukan dengan cakupan *cradle to gate* yakni proses pengiriman *raw material* hingga *packing* produk.
3. Data yang digunakan pada penelitian merupakan data berdasarkan aktivitas perusahaan yang terkait dengan produksi gula kristal putih sebagai objek penelitian.
4. Solusi hasil penelitian yang diberikan untuk mereduksi dampak lingkungan hanya sampai pada tahap rekomendasi.

1.5 Asumsi

Asumsi yang digunakan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses produksi pada Pabrik Gula Poerwodadie tidak berubah dan berlangsung stabil selama penelitian.
2. Limbah yang dihasilkan selama proses produksi gula kristal putih memiliki potensi pencemaran yang signifikan.
3. Semua fasilitas termasuk mesin yang digunakan pada proses produksi tidak mengalami gangguan selama penelitian.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Dengan adanya penelitian ini diharapkan bisa menjadi pembendaharaan perpustakaan, serta untuk mengetahui sejauh mana dalam mengaplikasikan teori-teori yang telah didapatkan selama perkuliahan dengan implementasi permasalahan yang ada di Pabrik Gula Poerwodadie.
2. Dengan adanya penelitian ini mahasiswa dapat belajar dan menerapkan *Life Cycle Assesment (LCA)* dengan penyelesaian masalah berbeda.
3. Peneliti dapat memberikan refrensi bagi para peneliti selanjutnya dengan menggunakan metode yang sama.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Perusahaan dapat mengetahui informasi mengenai dampak lingkungan dari proses produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Poerwodide.

2. Menjadi referensi bagi perusahaan untuk evaluasi mengenai dampak lingkungan dari proses produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Poerwodide.
3. Perusahaan mengetahui informasi tentang kinerja lingkungan berdasarkan *Life Cycle Assessment (LCA)* untuk pengajuan program sertifikasi Standar ISO 14040.

1.7 Sistematika Penulisan

Hasil Penelitian ini disusun secara sistematis dalam bentuk bab yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang informasi umum, yaitu latar belakang penelitian, perumusan masalah penelitian, batasan masalah penelitian, asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan mengenai landasan teori dalam melaksanakan penelitian tugas akhir, yaitu berupa studi literatur dalam melaksanakan penelitian tugas akhir, yaitu berupa studi literatur yang membantu peneliti menemukan metode yang tepat untuk diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara rinci mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Metodologi penelitian ini menggambarkan proses pelaksanaan penelitian dan kerangka pemikiran yang digunakan peneliti ketika pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan secara sistematis terkait metode pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan di awal. Selanjutnya pada tahap pengolahan data meliputi pengolahan data *input* data LCA untuk melakukan analisis dampak lingkungan menggunakan *software* SimaPro. Kemudian dilakukan analisis dan interpretasi terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis dan interpretasi data akan dilakukan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan menguraikan saran yang diberikan oleh penulis untuk pembaca nantinya agar lebih baik untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN