

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada dua tempat yaitu Industri *nata de coco* X yang berada di desa Susukan I, Margokaton, Seyegan, Sleman dan Industri *nata de coco* Y yang berada di daerah Kretek Jambidan Banguntapan, Bantul. Penelitian dimulai pada Bulan Maret sampai bulan Juli 2019.

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian tentang penerapan produksi bersih pada industri *nata de coco* melalui minimalisasi limbah ini dilakukan dengan pendekatan penelitian terapan. Sumber limbah yang berasal dari produksi *nata de coco* di industri X dan Y dimaksudkan untuk mengkaji sumber dan penyebab terbentuknya limbah serta upaya penerapan konsep produksi bersih yang dilaksanakan melalui minimisasi limbah.

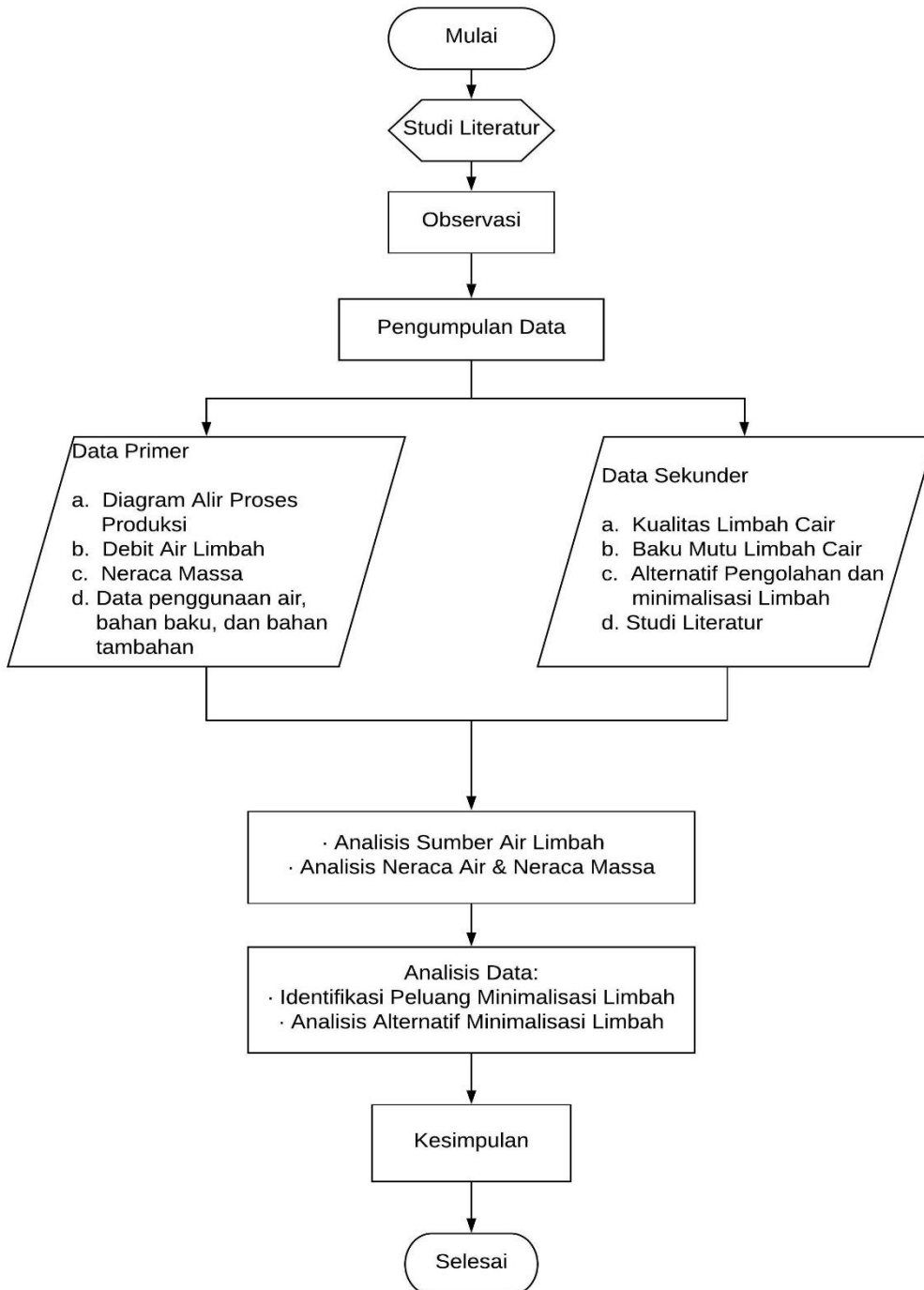
3.3 Keterkaitan Dengan Penelitian Lain

Penelitian yang dilakukan berkaitan dengan dua penelitian lain yang juga tengah berlangsung. Kedua penelitian itu antara lain:

- a. Studi Karakteristik Limbah Cair Dari Kegiatan Industri *Nata De Coco* (Studi Kasus Industri X dan Y) di Yogyakarta.
- b. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri *Nata De Coco* X Di Seyegan, Sleman D.I. Yogyakarta.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Pada tahapan ini akan dijelaskan alur penelitian secara umum. Studi literatur akan terlebih dahulu dilakukan sebelum dimulai penelitian. Berikut adalah proses pelaksanaan pada **Gambar 3.5** sebagai berikut:



Gambar 3.5. Diagram Alir Penelitian

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data yang akan dikumpulkan adalah data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung (dari tangan pertama), sementara data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada sebelumnya. Data primer diperoleh melalui wawancara, pengamatan, dan pengukuran secara langsung. Data primer yang didapatkan meliputi:

1. Proses Produksi

Data didapatkan dengan wawancara dan pengamatan langsung pada saat proses produksi pembuatan *nata de coco* mulai dari bahan baku, proses, sampai pengangkutan. Data yang diperoleh meliputi jumlah penggunaan bahan baku, bahan penunjang, penggunaan energi, penggunaan air dan jumlah limbah cair. Tujuan pengukuran pada bahan baku, energi dan air (input) serta limbah (output) adalah untuk mengetahui jumlah bahan baku, air, energi dan limbah pada tiap tahapan proses yang akan digunakan dalam perhitungan neraca massa.

2. Debit Limbah Setiap Proses Produksi

Untuk mengetahui besaran debit limbah cair pada industri *nata de coco* dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan menggunakan metode tampung. Besarnya debit ditentukan oleh luas penampang air dan kecepatan alirannya, yang dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$Q_{Air\ limbah} = \frac{V}{t}$$

dimana:

V = Volume Fluida

t = Waktu (detik)

Alat yang diperlukan dalam pengukuran debit dengan metoda ini:

1. Alat tampung dapat menggunakan jerigen dengan volume 2 liter atau alat tampung lain seperti ember/baskom yang telah diketahui volumenya.
2. Stop watch atau alat ukur waktu yang lain (arloji/handphone) yang dilengkapi dengan stop watch.
3. Alat tulis untuk mencatat hasil pengukuran yang dilakukan.

Langkah-langkah pelaksanaan pengukuran dengan metoda ini adalah:

1. Siapkan alat tampung yang sudah diketahui volumenya.
2. Bentuk aliran sebagai pancuran atau terjunan (untuk memudahkan pengukuran, aliran air sumber dapat dibendung kemudian aliran air disalurkan menggunakan bambu, potongan pipa, dll)
3. Diperlukan 3 (tiga) orang untuk melakukan pengukuran. Satu orang untuk memegang alat tampung, satu orang bertugas mengoperasikan stop watch, dan orang ketiga melakukan pencatatan.
4. Proses dimulai dengan aba-aba dari orang pemegang stop watch pada saat penampungan air dimulai, dan selesai ketika alat tampung sudah terisi penuh. Waktu yang diperlukan mulai dari awal penampungan air sampai terisi penuh dicatat (t) dalam form pengukuran. Pengukuran dilakukan 3 (tiga) kali untuk mengoreksi hasil pengukuran, dan hasil pengukuran dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai t rata-rata.

3. Pengukuran Kebutuhan Air

Kebutuhan air saat produksi, dilakukan dengan pengamatan pada pegawai saat melakukan proses produksi. Perhitungan kuantitas air dapat dihitung dengan mengukur panjang, lebar, dan tinggi bak menggunakan meteran, kemudian dari data yang didapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$V = p \times l \times t$$

dimana:

V = Volume Air (liter)

p = Panjang Bak (m)

l = Lebar Bak (m)

t = Tinggi Bak (m)

Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada sebelumnya. Data sekunder yaitu berupa:

1. Baku mutu air limbah yang diacu adalah baku mutu air limbah bagi usaha *nata de coco* termasuk di dalam industri yang diatur dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pengolahan kelapa.
2. Hasil penelitian sebelumnya tentang penerapan produksi bersih di industri pangan yang diperoleh dari buku, tesis, dan jurnal.
3. Studi literatur tentang pengertian, definisi produksi bersih, serta alternatif minimisasi limbah diperoleh dari berbagai sumber seperti penelitian sebelumnya.

3.6 Analisis Data

Analisis data merupakan proses pengolahan dan analisis data setelah pengumpulan data penelitian. Dalam penelitian ini penulis menganalisa data dengan cara:

A. Analisis Penggunaan Bahan Baku, Air, dan Energi

Setelah diperoleh data meliputi jumlah penggunaan bahan baku, bahan penunjang, penggunaan bahan bakar, penggunaan air dan jumlah limbah cair maka data tersebut dibuat dalam bentuk neraca massa. Neraca massa atau neraca bahan merupakan perincian banyaknya bahan-bahan yang masuk (input), bahan-bahan yang keluar (output), dan bahan-bahan yang terbuang dalam proses pembuatan *nata de coco*.

B. Analisis Alternatif Minimalisasi Limbah dan Penerapan Produksi Bersih

Peluang minimisasi limbah, dan alternatif penerapan produksi bersih dianalisis melalui kajian studi literatur dengan mencari sumber tertulis baik berupa buku, jurnal, peraturan terkait, dan dokumen-dokumen yang relevan. Sumber tersebut dijadikan referensi ataupun rujukan untuk pembahasan masalah mengenai peluang minimisasi limbah dan alternatif penerapan produksi bersih pada industri *nata de coco*. Peluang minimisasi limbah industri *nata de coco* juga akan disesuaikan dengan hierarki proses manajemen limbah.

Peluang minimisasi limbah melalui alternatif produksi bersih yang ditawarkan pada setiap proses produksi, akan dibuat dalam kriteria penilaian untuk mengevaluasi alternatif yang diberikan sudah sesuai untuk diterapkan di industri *nata de coco* tersebut atau tidak. Dengan mengevaluasi kriteria-kriteria seperti tingkat kemudahan dalam penerapannya, kesesuaiannya, dan selain itu juga mencakup manfaat yang akan didapatkan. Berikut merupakan tabel kriteria untuk menentukan *compatibility* (kesesuaian) alternatif peluang minimisasi limbah.

**Tabel 3.3. Skoring Compatibility (Kesesuaian) Alternatif Peluang
Minimisasi Limbah Industri *Nata de coco***

Skor	Keterangan
*	Alternatif minimisasi limbah dapat diterapkan dan memiliki keuntungan, namun membutuhkan biaya yang tinggi serta teknologi belum siap untuk diterapkan.
**	Alternatif minimisasi limbah dapat diterapkan dan tidak memiliki masalah terhadap biaya, namun memiliki keuntungan yang lebih sedikit.
***	Alternatif minimisasi limbah cocok dan dapat diterapkan, dan tidak memiliki kerugian yang dapat ditimbulkan.

Peluang minimisasi limbah industri *nata de coco* juga akan disesuaikan dengan hierarki proses manajemen limbah serta aspek- aspek kelayakan seperti aspek teknis, lingkungan dan ekonomi. Kelayakan lingkungan untuk mengetahui apakah penerapan minimisasi limbah dapat mengurangi timbulnya limbah baik kuantitas maupun kualitas. Kelayakan teknis berhubungan dengan penerapan teknologi dalam proses produksi, sedangkan kelayakan ekonomi dilakukan untuk menghitung biaya yang dibutuhkan dan besarnya penghematan dari penerapan produksi bersih melalui minimisasi limbah.

Dalam membuat analisis kelayakan ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan yaitu:

- a. Pertimbangan teknologi diantaranya ketersediaan teknologi yang dimiliki, keterbatasan fasilitas termasuk kesesuaian operasi yang ada, keamanan operator dan pelatihan, potensi terhadap kesehatan dan dampak lingkungan.
- b. Pertimbangan ekonomi yaitu modal dan biaya operasi, serta pay-back period dari alternatif penerapan produksi bersih yang ditawarkan.

Analisis kelayakan lingkungan dianalisis dengan menggunakan pendekatan beban pencemaran limbah cair yang dibuang ke lingkungan. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pengolahan kelapa, ditinjau berdasarkan tiga indikator yaitu berdasarkan debit limbah maksimum, beban pencemaran maksimum, dan kadar paling tinggi.

Tujuan dari tahap evaluasi dan studi kelayakan adalah untuk mengevaluasi peluang minimisasi limbah yang diusulkan dan untuk memilih mana yang cocok untuk diterapkan. Peluang minimisasi limbah yang dipilih harus dievaluasi sesuai dengan aspek teknis, ekonomi dan lingkungan.