

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di industri makanan

Nama Perusahaan : PT. Freyabadi Indotama

Lokasi : Lingkungan Perusahaan

Waktu Penelitian : November 2021 – Januari 2022

3.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang diambil oleh penulis bersifat kualitatif dan kuantitatif dan digunakan untuk mengambil tindakan- tindakan, dimana data yang ada adalah fakta dan dapat dipertanggungjawabkan.

Data dapat dibedakan menjadi 2, yaitu :

- Pengumpulan data primer :
 - Parameter Fisika : Warna, TDS (*Total Disolved Solid*)
 - Parameter Kimia : Suhu, *pH*
 - Parameter Mikrobiologi : Total bakteri koliform
- Data sekunder, yang diperoleh bukan atas usaha sendiri tetapi berasal dari sumber lain yang relevan seperti internet dan publikasi lainnya.

Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder , metode pengumpulan data dengan cara metode observasi.

- Produk yang dihasilkan
- Hasil penelitian laboratorium

3.3 Pengambilan Sampel

Penentuan titik sampling dibagi menjadi 3 segmen titik air dilingkungan perusahaan yang menjadi bagian dari jalur awal sumber air sampai jalur akhir air yang akan digunakan untuk proses produksi, yaitu :

- Segmen 1 / titik I : Air KIIC (Berada diluar lingkungan pabrik).
- Segmen 2 / titik II : Air pada Bak Penampung (Berada diantara bagian luar dan dalam pabrik).
- Segmen 3 / titik III : Tanki Air RO (Air yang siap digunakan untuk proses produksi, berada didalam lingkungan pabrik).

Pengambilan sampel air dilakukan dengan langkah seperti berikut berikut :

Alat & Bahan

- Botol Gelap Steril
- Alkohol 70%
- Sarung Tangan

Waktu pengambilan sampel dilakukan setiap minggu selama periode penelitian sebanyak 3 segmen / titik.

3.4 Metode dan analisa data

3.4.1 Status Mutu Air

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, mutu air adalah kondisi kualitas air yang diukur dan diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan dengan menggunakan metode tertentu berdasarkan peraturan perundangundangan. Status mutu air adalah tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan pada baku mutu yang ditetapkan. Penentuan status mutu air dapat menggunakan Metode Storet dan Metode Indeks Pencemaran.

Mengacu pada keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, salah satu metode yang digunakan untuk menentukan status mutu kualitas air sungai adalah dengan Metode STORET. Dengan Metode STORET ini dapat diketahui parameter yang memenuhi atau melampaui Baku Mutu Air. Secara prinsip Metode STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan Status Mutu Air. Dalam rangka melaksanakan upaya pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air seperti yang tercantum dalam peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, maka dikeluarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, sumber air diklasifikasikan kedalam 4 (empat) kelas mutu air.

Kelas satu, yaitu air yang dapat digunakan untuk air minum, dan atau peruntukkan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Kelas dua, yaitu air yang dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Kelas tiga, yaitu air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman dan atau peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Kelas empat, air yang dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut

3.4.2 Metode Storet

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, Metoda STORET merupakan salah satu metoda untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Dengan metoda STORET ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. STORET adalah singkatan dari Storage dan Retrieval yang dikembangkan oleh Enviromental Protection Agency (EPA-USA) sebagai pangkalan data kualitas air, biologi, dan fisik untuk digunakan oleh berbagai institusi. Secara prinsip metoda STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air. Cara untuk menentukan status mutu air adalah dengan menggunakan sistem nilai dari “US-EPA (*Environmental Protection Agency*)” dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu:

- (1) Kelas A: baik sekali, skor = 0 >> memenuhi baku mutu
- (2) Kelas B: baik, skor = -1 s/d -10 >> cemar ringan
- (3) Kelas C: sedang, skor = -11 s/d -30 >> cemar sedang
- (4) Kelas D: buruk, skor $\geq$ -31 >> cemar berat

Awalnya Storet dikembangkan untuk menilai mutu air untuk “*specific use*” misal peruntukan air minum. Namun belakangan metode tersebut juga dapat dipakai untuk menilai “*overall use*” air . Penentuan status mutu air menggunakan *time series data*.

Penentuan status mutu air dengan menggunakan metoda STORET dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Lakukan pengumpulan data kualitas air secara periodik sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (*time series data*).
2. Bandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air.
3. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran $<$ baku mutu) maka diberi skor 0.
4. Jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran $>$ baku mutu), maka diberi skor:

Table 3.1 Penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu air

Jumlah Parameter	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber: Romdania (2018)

Catatan: 1) jumlah parameter yang digunakan untuk penentuan status mutu air.

5. Jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang didapat dengan menggunakan sistem nilai.

3.4.3 Analisis Time Series

Time series adalah serangkaian pengamatan terhadap suatu variabel yang diambil dari waktu ke waktu dan dicatat secara berurutan menurut urutan waktu kejadiannya dengan interval waktu yang tetap. Time series diartikan sebagai serangkaian data yang didapatkan berdasarkan pengamatan dari suatu kejadian pada urutan waktu terjadinya. Dari suatu data time series akan dapat diketahui pola perkembangan suatu peristiwa, kejadian atau variabel. Jika perkembangan suatu peristiwa mengikuti suatu pola yang teratur, maka berdasarkan pola perkembangan tersebut akan dapat diramalkan peristiwa yang bakal terjadi dimasa yang akan datang.

3.4.4 Metode Indeks Pencemaran

Metode kedua yang direkomendasikan oleh Permen LH No 115 Tahun 2003 yang dikembangkan oleh Sumitomo dan Nemerow (1970) pada Universitas Texas yaitu suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa pencemar pada suatu peruntukan. Indeks ini dikenal dengan Indeks Pencemaran (Pollution Indeks) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relative terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran dapat memberikan masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas perairan akibat kehadiran senyawa pencemar. Jika L_{ij} menyatakan konsentrasi dalam baku mutu suatu peruntukan, dan C_i menyatakan konsentrasi parameter kualitas air pada suatu perairan yang diperoleh dari hasil pengukuran suatu lokasi pada alur sungai maka Indeks Pencemaran merupakan fungsi dari

$$Pl_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2 M + (C_i/L_{ij})^2 R}{2}} \quad \dots(3.1)$$

Dimana:

Pl_j = indeks pencemaran bagi peruntukan j

C_i = konsentrasi parameter kualitas air i

L_{ij} = konsentrasi parameter kualitas air I yang tercantum dalam baku mutu air

M = Maksimum

R = rata-rata Metode ini dapat langsung menghubungkan tingkat pencemaran dengan dapat atau tidaknya sungai dipakai untuk penggunaan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu. Kelas Indeks Pencemaran ada 4 dengan skor.

Perhitungan Indeks Pencemaran ini sesuai dengan pedoman yang ada pada keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 dilakukan sesuai dengan prosedur sebagai berikut:

1. Menghitung harga C untuk setiap parameter pada setiap lokasi pengambilan sampel dengan C_i merupakan konsentrasi hasil pengukuran dan L_{ij} adalah baku mutu yang diperoleh dalam PP No.82 Tahun 2001 untuk peruntukan kelas I.

2. Prosedur perhitungan (C_i/L_{ij}) baru berdasarkan beberapa kondisi parameter:

a. Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misal DO. Maka ditentukan nilai teoritik atau nilai maksimum C_{im} (misal untuk DO maka C_{im} merupakan nilai DO jenuh). Nilai C_i/L_{ij} hasil pengukuran diganti oleh nilai C_i/L_{ij} baru hasil perhitungan.

$$(C_i/L_{ij}) \text{ baru} = C_{im} - C_i(\text{hasil pengukuran}) / C_{im} - L_{ij} \quad \dots(3.2)$$

b. Jika nilai baku mutu L_{ij} memiliki rentang,

Untuk $C_i \leq L_{ij}$ rata-rata :

$$(C_i/L_{ij}) \text{ baru} = C_i - L_{ij}(\text{rata-rata}) / L_{ij}(\text{minimum}) - L_{ij}(\text{rata-rata}) \quad \dots(3.3)$$

Untuk $C_i > L_{ij}$ rata-rata :

$$(C_i / L_{ij})_{\text{baru}} = C_i - L_{ij}(\text{rata-rata}) \cdot L_{ij}(\text{maksimum}) - \dots (3.4)$$

c. Jika dua nilai (C_i/L_{ij}) berdekatan dengan nilai acuan 1,0 misal $C_1/L_{1j} = 0,9$ dan $C_2/L_{2j} = 1,1$ atau perbedaan yang sangat besar, misal $C_3/L_{3j} = 5,0$ dan $C_4/L_{4j} = 10$. Pada contoh ini tingkat kerusakan badan air sangat sulit ditentukan.

Cara mengatasinya:

- Penggunaan nilai (C_i/L_{ij}) hasil pengukuran jika nilai ini lebih kecil dari 1,0
- Penggunaan nilai (C_i/L_{ij}) baru jika nilai (C_i/L_{ij}) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0 dengan perhitungan nilai

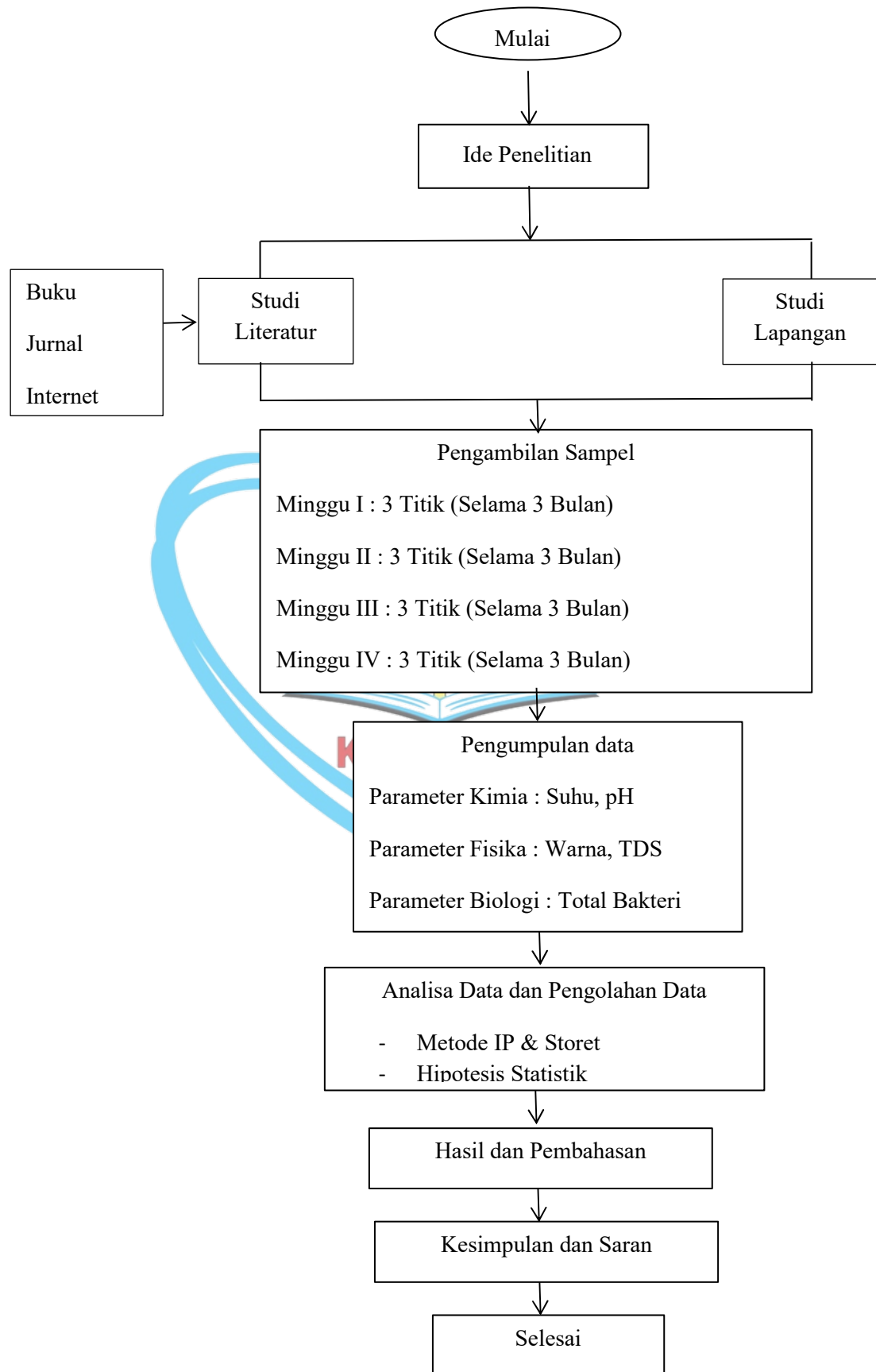
$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = 1 + P \cdot \log(C_i/L_{ij})_{\text{hasil pengukuran}} \dots (3.5)$$

P merupakan konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan atau persyaratan yang dikendaki untuk suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5).

3. Menentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan C_i/L_{ij} ($(C_i/L_{ij})_R$ dan $(C_i/L_{ij})_M$).

4. Menentukan hasil Pl_j

3.5 Diagram alur penelitian



Gambar 3.1 Tahapan penelitian

