**BAB IV**

**METODOLOGI PENELITIAN**

**4.1 Umum**

Penelitian ini merupakan pengambilan sampel air limbah dari aktivitas pelelangan ikan setelah itu dilakukan pengujian/penelitian di laboratorium untuk mengetahui parameter dengan konsentrasi tertinggi (melewati baku mutu) yang terkandung dalam air tersebut. Sampel yang akan diuji bukan hanya air limbah dari TPI, akan tetapi sampel juga diambil dari air sungai yang diduga tercemar. Kemudian hasil parameter yang telah diperoleh dari uji laboratorium akan dibandingkan dengan Baku Mutu limbah cair industri pengolahan ikan dan kerang-kerangan (KEP-51/MENLH/1995) sedangkan sampel air sungai akan dibandingkan dengan peraturan pemerintah sesuai dengan baku mutu perairan menurut PP No. 82 tahun 2001. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1.

**4.2 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan langsung ke wilayah studi yaitu di kawasan pesisir Surya Bahari, Kec. Paku Haji, Kab. Tangerang. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.2

**4.3 Studi Pendahuluan**

Studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh dasar yang kuat yang dapat mendukung penelitian yaitu dengan cara melakukan studi pustaka. Selain itu studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui data apa saja yang dibutuhkan, dari mana atau dari siapa data tersebut dapat di peroleh dan juga untuk menentukan cara menganalisis data.

Mulai

Studi Pendahuluan

Studi Pustaka

Data Sekunder

* Peta lokasi penelitian
* Data Demografi
* Peraturan pemerintah tentang baku mutu air
* Dan lain-lain

Data Primer

* Survey langsung ke lapangan
* Pengambilan sampel air limbah
* Pengambilan sampel air sungai
* Penghitungan debit sungai

Pemeriksaan Sampel. Air limbah : fisik (suhu, salinitas, padatan tersuspensi), kimia (pH, BOD5, COD, ammonia (N-NH3), Nitrit (N-NO2), Nitrat (N-NO3), senyawa fenol). Badan Air fisik (suhu, TDS, TSS, warna, kekeruhan), parameter kimia (besi, sulfat, nitrat, nitrit, pH, mangan, kesadahan, klorida, fluorida, ammonia, BOD5, COD, DO) dan parameter biologi (total *Coliform* dan *E. coli*).

Analisis & pembahasan data, pemodelan kualitas sungai, dan perencanaan IPAL TPI

Kesimpulan, rekomendasi dan pengelolaan Lingkungan

Pelaporan

Selesai

**Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian**

**4.4 Survey Pendahuluan**

Survei pendahuluan dilakukan untuk mengenal kondisi lapangan di lokasi penelitian tepatnya di TPI Cituis ini untuk menetukan lokasi titik-titik sampel pada daerah yang diprediksi tercemar dilihat dari sudut titik pencemaran, seperti bengkel kapal (*docking)*, tempat pengisian BBM (Bahan Bakar minyak) kapal, dan kawasan aktivitas pelelangan.

**4.5 Pengumpulan Data**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yaitu penelitian yang mengukur atau mengGambarkan kondisi objek studi pada saat penelitian dilakukan dan membandingkannya dengan data yang ada. Secara garis besar kelompok pengumpulan data-data yang diperlukan adalah data primer dan data sekunder.

**4.5.1 Data Sekunder**

Data sekunder meliputi keadaan umum atau Gambaran wilayah studi, wawancara terhadap pelelang dan nelayan untuk mengetahui cara pengelolaan ikan yang akan dilelang serta daerah yang akan menjadi lokasi pembuangan limbah TPI, peraturan pemerintah tentang *effluent standard dan stream standard* (baku mutu perairan) yang telah ditetapkan pemerintah sebelum dibuang ke badan penerima (sungai).

**4.5.2 Data Primer**

Data primer merupakan data utama yang meliputi pengambilan dari titik sampel pencemaran sungai, pengambilan sampel air limbah TPI dan mengetahui parameter yang memiliki konsentrasi tertinggi yang terkandung pada air limbah tersebut dengan acuan KEP-51/MENLH/1995, kegiatan nelayan dalam mengelola hasil tangkapan. Data ini didapat langsung dari lokasi setempat yaitu desa Surya Bahari, Kec. Paku Haji, Kab. Tangerang.

**4.5.2.1 Penentuan Titik Sampel**

Titik sampel ditentukan pada daerah–daerah yang diduga mempunyai pengaruh terhadap kondisi Sungai Cituis. Titik sampel diambil pada daerah seperti titik pencampuran antara limbah TPI dengan Sungai Cituis (titik 2), titik sebelum terjadi pencampuran antara limbah TPI dengan Sungai Cituis (30 meter sebelum titik pencampuran (titik 1)), tempat perbaikan kapal atau bengkel kapal (250 meter dari TPI (titik 3))*,* estuari (pertemuan antara air tawar (Sungai Cituis) dengan air asin (laut)) (titik 4). Jumlah penentuan titik sampel sebanyak 4 (empat) titik di Sungai Cituis dan 1 (satu) sampel air limbah dari aktivitas pelelangan ikan (sumber limbah berasal dari pencucian ikan.

**4.5.2.2 Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel dilakukan pada saat aktivitas pelelangan ikan dilaksanakan pada jam 08.00-14.00 WIB. Pengambilan sampel di titik-titik yang disebutkan di atas dilakukan pada rentang waktu 08.00-12.00 dimana para pelelang sedang mencuci hasil tangkapannya. Untuk sampel air sungai diambil pada waktu yang berbeda pada tiap titik sampelnya.

**4.5.2.3 Pengujian Sampel**

1. Pengujian parameter air limbah pelelangan ikan dilakukan di Laboratorium Lingkungan Badan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Tangerang sedangkan sampel air sungai yang tercemar dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Kota Tangerang, hal ini di karenakan di BLHD kabupaten Tangerang tidak bisa menguji DO. Parameter yang diujikan untuk air limbah seperti parameter fisik (suhu, salinitas, padatan tersuspensi), kimia (pH, BOD5, COD, ammonia (N-NH3), Nitrit (N-NO2), Nitrat (N-NO3), senyawa fenol) sedangkan untuk badan air parameter yang diujikan seperti parameter fisik (suhu, TDS, TSS, warna, kekeruhan), parameter kimia (besi, sulfat, nitrat, nitrit, pH, mangan, kesadahan, klorida, fluorida, ammonia, BOD5, COD, DO) dan parameter biologi (total *Coliform* dan *E. coli*). Selajutnya hasil dari penelitian dibandingkan dengan Kepmenlh no.51 tahun 1995 mengenai baku mutu limbah cair industri pengolahan ikan dan kerang-kerangan dan Peraturan Pemerintah nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Dengan mengetahui parameter tersebut maka beban pencemaran yang masuk di dalam sungai dapat diperkirakan. Adapun metode-metode sampling dan analisis yang digunakan dalam pengujian sampel dapat dilihat pada Tabel 4.1

**Tabel 4.1 Persyaratan Penanganan Sampel Lingkungan**

| Parameter | Wadah | Volume Minimum (mL) | Tipe Sampel | Pengawetan | Batas Penyimpanan |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sifat Fisik**   1. Suhu 2. Warna 3. Kekeruhan 4. Padatan Tersuspensi | P,G  P,G  P,G  P,G | -  500  100  200 | g  g atau c  g atau c  g atau c | Tanpa pengawetan  Dinginkan 4°C±2°C  Dinginkan 4°C±2°C, disimpan ditempat gelap  Dinginkan 4°C±2°C | Analisis segera  48 jam  48 jam  7 hari |
| **Sifat Kimia**   1. pH 2. BOD5 3. DO 4. COD 5. Ammonia (N-NH3) 6. Nitrit (N-NO2) 7. Nitrat 8. Minyak dan Lemak 9. H2S (Sulfida) 10. Sianida (CN) 11. Senyawa Fenol 12. Logam Pb (Timbal) 13. Cu (Tembaga) 14. Salinitas | P,G  P,G  G, Botol BOD  P,G  P,G  P,G  P,G  G (B)  P,G  P,G  G, PTFE-lined cap  P (A), G (A)  P (A), G (A)  G, segel lilin | 50  1000  300  100  500  100  100  1000  100  1000  1000  100  100  240 | g  g atau c  g  g atau c  g atau c  g atau c  g atau c  g  g atau c  g atau c  g atau c  g atau c  g atau c  g atau c | Tanpa pengawetan  Dinginkan 4°C±2°C  Tanpa pengawetan  H2SO4 sampai pH < 2 dan dinginkan 4°C±2°C  H2SO4 sampai pH < 2 dan dinginkan 4°C±2°C  Dinginkan 4°C±2°C  Dinginkan 4°C±2°C  Dinginkan 4°C±2°C  Dinginkan 4°C±2°C 4 tetes 2N seng asetat/100 mL, NaOH sampai pH > 9  NaOH sampai pH > 12 dan dinginkan 4°C±2°C  Dinginkan 4°C±2°C 0,008% Na2S2O3  HNO3 sampai pH < 2  HNO3 sampai pH < 2  Tanpa pengawetan, gunakan segel lilin. | Analisis Segera  48 Jam  Analisis Segera  28 Hari  28 Hari  48 Jam  48 Jam  28 Hari  7 Hari  14 Hari Atau 24 Jam Jika Ada Sulfida  7 Hari Sebelum Ekstraksi, 40 Hari Setalah Ekstraksi  6 Bulan  HNO3 Sampai Ph < 2  Analisis segera, 6 bulan |
| **Biologi**   1. *E. Coli* | G (Pro) | 200 | g | Dinginkan 4°C±2°C | 6 Jam |

*Sumber : Standar Method edisi ke-20 dan 40 CFR part 136*

Keterangan:

P = Plastik (polietilen atau sejenisnya)

G (A) = Gelas dicuci dengan 1+1 HNO3

G = gelas

G (Pro) = Gelas polipropilen

C = composite (gabungan)

Gelapkan = hindari sinar matahari/lampu

P (A) = Plastik dicuci dengan 1+1 HNO3

G = grab (sesaat)

Analisis Segera = analisis biasanya dilakukan 15 menit setelah sampel dikumpulkan

**4.5.3 Data Kualitas Air Sungai**

Pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan sampel air di beberapa titik di sungai dan di titik dimana limbah dari pelelangan ikan di buang ke sungai. Kemudian sampel-sampel tersebut diperiksa di laboratorium agar dapat diketahui seberapa besar konsentrasi pencemar dalam sampel air sungai. Pemeriksaan dan pengukuran sampel air sungai di lapangan dilakukan terutama untuk memeriksa dan mengukur beberapa parameter yaitu suhu, derajat keasaman (pH), DO, dan debit. Adapun tahapannya antara lain:

* **Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel air Sungai Cituis dan air limbah pelelangan ikan dilakukan pada musim hujan. Pengambilan sampel air dilakukan melalui langkah-langkah kerja sebagai berikut :

1. Botol-botol untuk menyimpan sampel disiapkan
2. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, botol dibilas terlebih dahulu dengan sampel air yang akan diambil.
3. Volume sampel yang diambil sama, yaitu untuk air ± 1 liter

Setelah pengambilan sampel air dilakukan, maka botol sampel diberi label sesuai dengan titik sampling. Sampel air sungai diambil pada kedalaman ±30 cm dari permukaan sungai. Hal ini dlakukan karena pada kedalaman 30 cm konsentrasi oksigen yang terlarut dalam air dianggap lebih homogen dan penetrasi cahaya matahari masih masuk ke dalam air sehingga keadaan sungai masih bersifat aerob.

* **Pengawetan Sampel**

Sampel diawetkan dengan cara meletakkan sampel di dalam kotak pendingin dengan suhu ±4°C selama perjalanan. Sampel disimpan dalam kotak pendingin dengan suhu yang rendah agar aktivitas bakteri terhambat, sehingga dapat mempertahankan kualitas air sungai seperti di lapangan sampai sampel diperiksa di laboratorium. Adapun cara pengawetan sampel dapat dilihat pada Tabel 4.1

* **Pengukuran Kecepatan Aliran**

Selain mengambil sampel air sungai, dilakukan juga pengukuran kecepatan aliran (v, m/dt) agar diketahui besarnya debit (Q, m3/dt) Sungai Cituis. Pengukuran dilakukan di lokasi yang telah ditentukan berdasarkan pertimbangan bahwa daerah tersebut merupakan penampang sungai yang stabil, alur sungai relatif lurus, serta bentuk penampang sungai yang teratur.

**4.6 Analisis Data**

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian dibandingkan dengan standar baku mutu air sungai yang digunakan, sesuai dengan PP No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pencemaran air (*stream standar*), sehingga diketahui apakah dari beberapa parameter yang diperiksa melebihi ambang baku yang telah ditetapkan. Selain itu juga dilakukan penaksiran konsentrasi pencemaran untuk parameter BOD, kemudian digunakan pula persamaan penyisihan golongan N dalam air untuk menaksir konsentrasi nitrogen yang disisihkan. Parameter BOD dan golongan N disebut juga parameter kunci yang dapat mewakili kualitas air sungai. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

**4.6.1 Penaksiran Konsentrasi Pencemaran Untuk Parameter BOD**

* Nilai Kr merupakan Koefisien penyisihan BOD keseluruhan (hari-1)
* U = kecepatan aliran
* Menghitung konsentrasi BOD (*Lx*), persamaannya yaitu

………………………………………………………..……..(4.1)

**4.6.2 Penaksiran Konsentrasi pencemaran BOD untuk parameter**

* Nilai *Ka*,*Kd*, dan *Kr*
* Nilai Ka diperoleh melalui persamaan

* Nilai Kd diperoleh dengan persamaan sebagai berikut:

Untuk 0 ≤ H ≤ 8 ft 0 ≤ H ≤ 2,4 m

Untuk H > 8 ft H > 2,4 m

* Nilai Kr diperoleh melalui persamaan: *Kr= Kd + Ks*
* Nilai Ks diperoleh dari hasil pemeriksaan di laboratorium terhadap sampel air sungai.
* *U* = kecepatan aliran

**4.6.3 Penaksiran konsentrasi pencemaran senyawa nitrogen (N)**

N2 = N02 exp(-K22t) ……………………………………………………………(4.2)

……………………..……(4.3)

……...(4.4)

Dimana:

N2 = nitrogen dari senyawa ammonia

N3 = nitrogen dari senyawa nitrit

N4 = nitrogen dari senyawa nitrat

N02 = nilai awal dari ammonia pada saat t = 0

N03 = nilai awal dari nitrit pada saat t = 0

N04 = nilai awal dari nitrat pada saat t = 0

Kemudian data-data tersebut dapat digunakan sebagai data untuk acuan dalam merekomendasikan tentang penanggulangan pencemaran air sungai dan pengelolaan lingkungan yang baik, sehingga dapat diupayakan usaha dalam manangani dan meminimalkan dampak yang terjadi.

**4.7 Pengolahan Data**

Data yang telah diperoleh dari data sekunder maupun data primer (hasil sampling dan pemeriksaan di laboratorium) akan digunakan untuk konsentrasi BOD dan konsentrasi nitrogen yang terlarut dalam air sungai. Penentuan konsentrasi nitrogen yang terlarut dalam air digunakan persamaan kinetika nitrifikasi, sedangkan penentuan konsentrasi BOD yang terlarut dalam air digunakan persamaan penyisihan eksponensial. Rekomendasi kemudian dilakukan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terhadap data primer dan sekunder yang didapat. Serta analisis data ini dilengkapi dengan adanya rekomendasi unit pengolahan limbah dari pencucian ikan tujuannya untuk meminimalkan pencemaran yang mungkin akan terjadi.