

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Definisi Operasional

1. Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.
2. Mutu air adalah kondisi kualitas air yang diukur atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metoda tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
3. Kelas air adalah peringkat kualitas air yang dinilai masih layak untuk dimanfaatkan bagi peruntukan tertentu
4. Status mutu air adalah tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan.
5. Daya tampung beban pencemaran adalah kemampuan air pada suatu sumber air, untuk menerima masukan beban pencemaran tanpa mengakibatkan air tersebut menjadi tercemar.
6. Air limbah adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair.
7. Karakteristik responden adalah gambaran keadaan responden yang terdiri atas umur, tingkat pendidikan, pekerjaan dan tingkat pendapatan keluarga.
8. Umur adalah lamanya hidup responden dalam tahunan yang dihitung sejak dilahirkan hingga saat responden diwawancarai.
9. Tingkat pendidikan adalah kegiatan akademik formal tertinggi yang pernah diikuti responden berdasarkan ijazah terakhir.
10. Pekerjaan adalah suatu kegiatan yang dilakukan responden untuk mendapatkan imbalan berupa uang atau barang.
11. Tingkat pendapatan adalah jumlah pendapatan rata-rata keluarga dalam satu bulan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga.



12. Pengetahuan adalah tingkat kemampuan responden menyebutkan dalam hal penggunaan air sungai Cikarang Bekasi Laut (termasuk dampak dan penyakit yang berhubungan dengan air bersih).
13. Sikap adalah tanggapan responden terhadap penggunaan air sungai Cikarang Bekasi Laut sebagai sumber air bersih untuk rumah tangga.
14. Tindakan adalah tingkah laku atau aktivitas nyata responden terhadap penggunaan air sungai Cikarang Bekasi Laut sebagai sumber air bersih untuk rumah tangga.
15. Jasa ekosistem adalah barang atau jasa yang disediakan oleh ekosistem untuk manusia dan menjadi dasar untuk penilaian (valuation) suatu ekosistem.

### 3.2 Jenis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka penelitian ini dapat dikategorikan penelitian deskriptif evaluatif. Penelitian evaluatif dalam studi kali ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut berdasarkan baku mutu air, mengidentifikasi tingkat pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut berdasarkan persepsi masyarakat, serta mengidentifikasi peran serta fungsi Sungai Cikarang Bekasi Laut berdasarkan jasa ekosistem menurut *Millenium Ecosystem Assessment*. Metode penelitian menggunakan analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dari kondisi kualitas air sungai menggunakan analisis kualitas air sungai. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan analisis persepsi masyarakat untuk mengetahui fungsi sungai Cikarang Bekasi Laut.

### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel merupakan segala sesuatu yang akan dijadikan sebagai objek pengamatan di dalam sebuah penelitian yang diukur dan diobservasi. Variabel dapat pula diartikan sebagai atribut dari suatu objek yang memiliki variasi. Variabel penelitian digunakan agar proses identifikasi dan analisis dalam menjawab rumusan masalah lebih fokus dan terarah. Variabel yang dibahas dan diteliti dalam penelitian dijabarkan menurut rumusan masalah penelitian.



Tabel 3. 1 Variabel Penelitian

No	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Sub Variabel	Referensi
1	Identifikasi tingkat pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut berdasarkan baku mutu air	Pencemaran berdasarkan baku mutu air	Parameter fisika <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suhu sungai</li> <li>• Padatan tersuspensi total/TSS (<i>Total Suspended Solids</i>)</li> </ul> Parameter kimia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derajat keasaman (pH)</li> <li>• Kebutuhan Oksigen Biokimia/BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>)</li> <li>• Kebutuhan Oksigen Kimiawi/COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wimoho (2005), Tesis MIL Undip “<i>Model Identifikasi Daya Tampung Beban Cemaran Air Sungai dengan Metode Qual2e</i>”</li> <li>• Azwir (2006) Tesis MIL. Undip. “<i>Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri Oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar</i>”</li> </ul>
2	Identifikasi tingkat pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut berdasarkan persepsi masyarakat	Kualitas sumber air bersih	Kondisi eksisting kualitas air bersih: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna</li> <li>• Rasa</li> <li>• Bau</li> <li>• Kekeuruhan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roma Purnomo, Agus (2010), Tesis. MIL Undip. “<i>Kajian Kualitas Perairan Sungai Sengkarang dalam Upaya Pengelolaan Perairan DAS Sengkarang Kabupaten Pekalongan</i>”</li> </ul>
		Tingkat pemenuhan kebutuhan air bersih	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas sumber air baku</li> <li>• Ketersediaan sumber air bersih</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puspita, Ira., dkk. (2016). Tesis MIL Universitas Indonesia, “<i>Pengaruh Perilaku Masyarakat yang Bermukim di Kawasan Bantaran Sungai Terhadap Penurunan Kualitas Air Sungai Karang Anyar Kota Tarakan</i>”</li> </ul>
		Tingkat kebutuhan air bersih	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebutuhan domestik</li> <li>• Kebutuhan non domestik</li> </ul>	
		Pencemaran berdasarkan persepsi masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi Sungai Cikarang Bekasi Laut terhadap aktivitas sehari-hari masyarakat</li> </ul>	
		Karakteristik sosial ekonomi masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umur</li> <li>• Jenis kelamin</li> <li>• Tingkat pendidikan</li> <li>• Jenis Pekerjaan</li> <li>• Tingkat pendapatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roma Purnomo, Agus (2010), Tesis. MIL Undip. “<i>Kajian Kualitas Perairan Sungai Sengkarang</i>”</li> </ul>

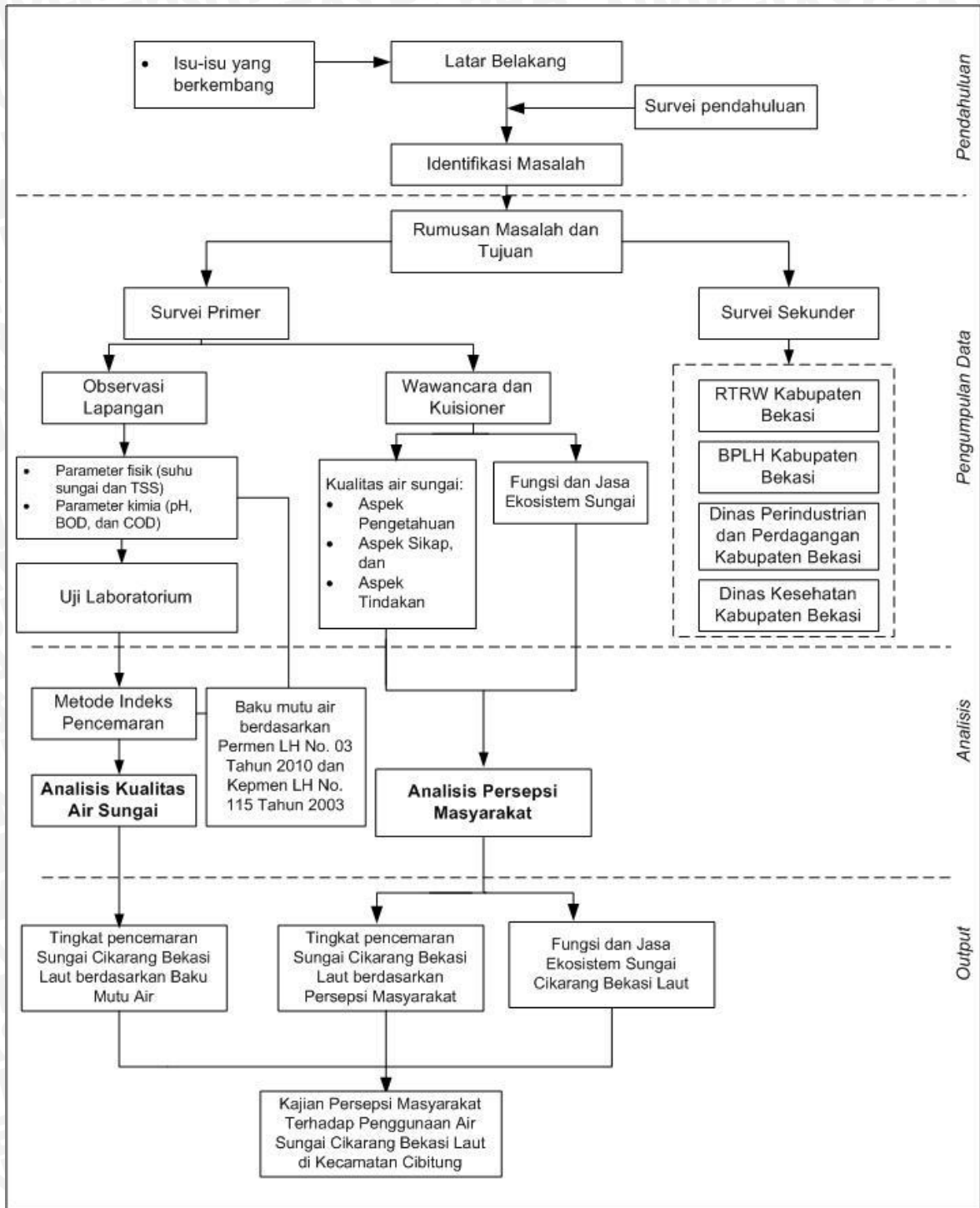
No	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Sub Variabel	Referensi
3	Identifikasi peran serta fungsi Sungai Cikarang Bekasi Laut berdasarkan jasa ekosistem	Valuasi jasa ekosistem ( <i>Ecosystem services</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jasa penyedia kebutuhan dasar (<i>provisioning</i>)</li> <li>• Jasa pengaturan (<i>regulating</i>)</li> <li>• Jasa budaya (<i>cultural</i>)</li> <li>• Jasa pendukung (<i>supporting</i>)</li> </ul>	<p>dalam Upaya Pengelolaan Perairan DAS Sengkarang Kabupaten Pekalongan”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdasarkan <i>Millenium Ecosystem Assessment</i> (MEA) atau Kajian Ekosistem Millenium PBB tahun 2004.</li> </ul>

Sumber: Hasil Pemikiran, 2015

### 3.4 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan kumpulan langkah atau proses yang ditentukan untuk mendukung proses penelitian yang akan dibuat agar penelitian lebih sistematis. Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah kemudian dilakukan proses pengumpulan data dengan survei primer dan survei sekunder. Prosedur analisis kualitas air sungai dan analisis persepsi masyarakat kawasan bantaran sungai terdiri dari beberapa tahapan. Tahap pertama adalah penentuan wilayah penelitian. Penentuan wilayah penelitian dengan cara survei dari hulu sampai tengah Sungai Cikarang Bekasi Laut. Langkah selanjutnya dilakukan identifikasi dan inventarisasi perilaku masyarakat yang bermukim di bantaran sungai. Tahap kedua adalah observasi perilaku masyarakat dan pengambilan sampel air Sungai Cikarang Bekasi Laut. Tahap ketiga adalah wawancara mendalam kepada masyarakat di wilayah penelitian dan perhitungan status mutu air menggunakan metode Indeks Pencemaran. Setelah data-data yang diperoleh didapatkan kemudian dilakukan tahap kompilasi data yaitu proses pengumpulan dan pengolahan data untuk mendapatkan hasil data yang akan diolah dalam tahap analisis. Berikut diagram alir penelitian “*Kajian Persepsi Masyarakat Terhadap Penggunaan Air Sungai Cikarang Bekasi Laut di Kecamatan Cibitung*”.





Tabel 3. 2 Diagram alir penelitian

Sumber: Hasil Pemikiran, 2016



### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian merupakan tahapan yang harus direncanakan untuk mendapatkan suatu hasil yang optimal sesuai dengan maksud, tujuan, dan sasaran penelitian. Metode pengumpulan data merupakan cara menguraikan jenis data dan mendapatkan data untuk menjawab setiap rumusan masalah. Metode pengumpulan data terbagi menjadi dua jenis, yaitu pengumpulan data dengan survei primer dan survei sekunder. Pengumpulan data untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut.

#### 3.5.1 Data Primer

Metode pengumpulan data primer dilakukan dengan cara mengumpulkan data langsung di lokasi penelitian yaitu Kabupaten Bekasi. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari sumber data di lapangan tanpa melalui media perantara. Teknik yang digunakan dalam survei ini antara lain:

a. Teknik Observasi Lapangan

Observasi lapangan adalah melakukan pengamatan langsung dan pencatatan yang sistematis tentang hal-hal yang berhubungan dengan kegiatan penelitian yang dilakukan. Kegiatan pengamatan dilakukan terhadap pengukuran kualitas air sungai dan air limbah industri. Pengambilan sampel air limbah industri dilakukan pada outlet IPAL air limbah industri sebelum masuk ke badan air. Pengambilan contoh air limbah dilakukan secara *grab sampling* (pengambilan sesaat). Sementara untuk titik pengambilan air sungai dilakukan berdasarkan outlet limbah cair.

b. Teknik Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan informasi dengan cara mengajukan pertanyaan kepada beberapa narasumber dari tokoh masyarakat dan perangkat pemerintahan, untuk memperoleh data-data tentang kawasan industri maupun pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi dari masyarakat tentang pengaruh limbah cair yang dihasilkan oleh aktivitas industri serta untuk melengkapi data-data yang tidak bisa diperoleh dari observasi lapangan atau data sekunder.

c. Kuisisioner

Kuisisioner merupakan teknik wawancara yang lebih terstruktur dan tertulis jika dibandingkan dengan teknik pengambilan data primer yang lain. Kuisisioner tersebut adalah data pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi, kuisisioner tersebut dibagikan kepada masyarakat di lokasi penelitian berupa pertanyaan terkait pendapatan masyarakat, tingkat pendidikan masyarakat, pengaruh Sungai Cikarang



Bekasi Laut terhadap kehidupan dan aktivitas sehari-hari, dan berbagai pertanyaan terbuka maupun tertutup lainnya.

### 3.5.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara mempelajari literatur-literatur, laporan serta bahan pustaka lainnya yang berhubungan dengan masalah yang dibahas agar dapat diperoleh landasan teoritis dalam pembahasannya. Survei sekunder merupakan metode pengumpulan data dengan melakukan survei dan pengambilan data di instansi-instansi terkait penelitian. Data sekunder didapatkan dengan meminta informasi terkait literatur, laporan, peta, peraturan/kebijakan terkait, dokumen lingkungan, dan lain-lain yang berasal dari studi pustaka, media internet, maupun instansi terkait seperti Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Bekasi, Dinas Perindustrian Kabupaten Bekasi, Dinas Kesehatan Kabupaten Bekasi, dan Bappeda Kabupaten Bekasi.

## 3.6 Penentuan Jumlah Sampel Penduduk dan Sampel Air Sungai

### 3.6.1 Teknik Sampling

Penentuan sampel responden dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan metode *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2008:218) *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu, yaitu sumber data dianggap paling tahu tentang apa yang peneliti butuhkan. Sampel dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random, atau daerah, tetapi berdasarkan karena adanya tujuan tertentu. Metode *purposive sampling* digunakan untuk mempermudah dalam mengumpulkan informasi mengenai pencemaran sungai di permukiman sekitar Sungai Cikarang Bekasi Laut. Pengambilan sampel harus didasarkan atas ciri-ciri, sifat-sifat, atau karakteristik tertentu yang merupakan ciri-ciri pokok populasi.

Berikut merupakan tabel jumlah penduduk desa yang terlewati oleh Sungai Cikarang Bekasi Laut.

Tabel 3. 3 Jumlah Penduduk Desa yang Terlewati Sungai Cikarang Bekasi Laut di Kecamatan Cibitung

No	Kecamatan	Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	Cibitung	Wanjaya	46.467
		Sukajaya	17.177
		Kertamukti	12.810
		Muktiwari	8.006
		Wanasari	64.967
<b>Total</b>			<b>149.227</b>

Sumber: Survei Primer, 2015

### 3.6.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kepala keluarga atau yang mewakili dalam satu keluarga yang sudah dewasa di 5 desa di Kecamatan Cibitung. Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi masyarakat yang akan diteliti. Sampel dalam penelitian ini ditentukan saat pengambilan data pada awal penelitian, yaitu masyarakat yang menggunakan air baku sungai dengan jarak maksimal yaitu 1 kilometer dari sempadan Sungai Cikarang Bekasi Laut. Penentuan jarak 1 kilometer berdasarkan hasil survei pendahuluan dalam penelitian ini dengan mencari batas masyarakat terjauh yang menggunakan air Sungai Cikarang Bekasi Laut.

Teknik sampling yang akan digunakan dalam menentukan jumlah sampel dalam penelitian ini adalah menggunakan Metode Slovin. Metode Slovin digunakan untuk menentukan ukuran sampel minimum ( $n$ ) jika diketahui ukuran populasi ( $N$ ). Berikut adalah rumus yang digunakan dalam Metode Slovin.

$$n = \frac{N}{1 + N\alpha^2} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$n$  : Jumlah Sampel

$N$  : Jumlah Populasi

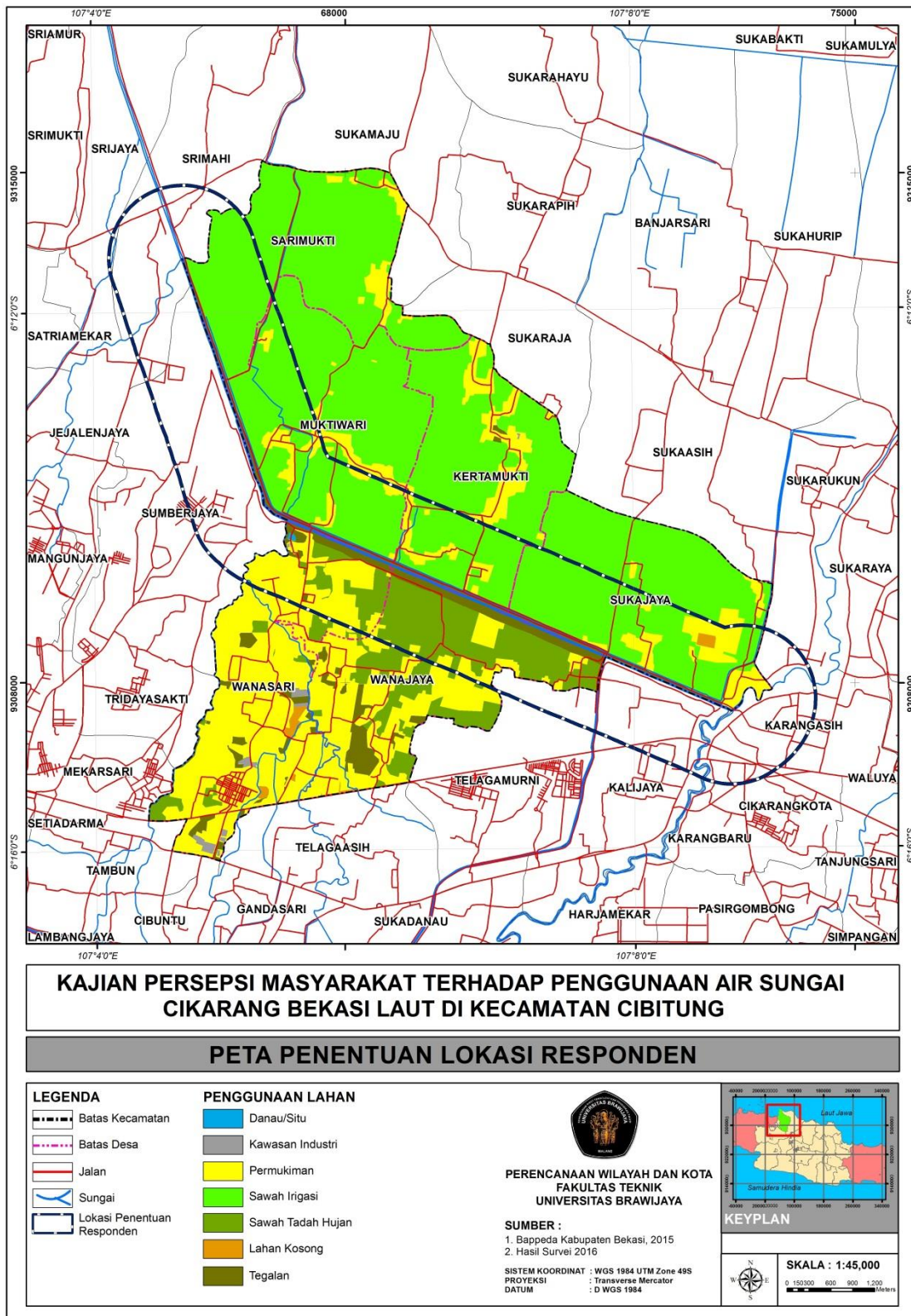
$e$  : Batas Toleransi Kesalahan (*Error Tolerance*)

Dalam penggunaan rumus tersebut, peneliti menentukan terlebih dahulu *error tolerance*. Semakin kecil batas toleransi maka semakin kecil pula tingkat kesalahan data atau semakin akurat sampel yang mempresentasikan populasi tersebut. Batas kesalahan yang ditolerir dalam metode Slovin adalah 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 10% (Sugiyono, 2006). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan batas *error tolerance* yaitu 10% karena penggunaan sampel digunakan lebih mengarah kepada aspek sosial yaitu aspek pengetahuan, sikap, dan tindakan masyarakat terhadap penggunaan air sungai. Berdasarkan hasil survei sekunder, untuk masyarakat yang berada pada jarak 1 kilometer dari sempadan sungai berjumlah 18.372 jiwa, sehingga perhitungan untuk sampel dari penelitian ini yaitu:

$$\begin{aligned} n &= \frac{18.372}{1 + (18.372 \times (0,1)^2)} \\ &= 99,45 \cong 100 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode slovin maka ditemukan jumlah sampel yang digunakan untuk mempresentasikan populasi penduduk di Desa Sukajaya, Desa Kertamukti, Desa Muktiwari, Desa Wanajaya, dan desa Wanasari adalah sebanyak 100 KK.





Gambar 3. 1 Penentuan Lokasi Responden

### 3.6.3 Metode Pengambilan Sampel Air Sungai

Stasiun penelitian ditentukan dengan menggunakan *sample survey method*, yaitu metode pengambilan sampel yang dilakukan dengan membagi daerah penelitian menjadi stasiun/outlet yang diharapkan dapat mewakili populasi penelitian. Stasiun/outlet tersebut dianggap mewakili kualitas air limbah industri dan kualitas air Sungai Cikarang Bekasi Laut. Pengambilan sampel pada air sungai dengan cara pengambilan sampel sesaat. Menurut Effendi (2003), *Grab sample* atau pengambilan sampel sesaat adalah sampel yang diambil secara langsung dari badan air yang sedang dipantau, sampel ini hanya menggambarkan karakteristik air pada saat pengambilan sampel.

Pada penelitian ini dibagi menjadi 13 titik pengambilan sampel air sungai yang dimulai dari segmen hulu sungai hingga segmen tengah sungai. Waktu pengambilan sampel air sungai, dilakukan pada tanggal 3 November 2015 dengan rentang waktu pengambilan sampel air sungai dimulai pada pukul 10.00 WIB (titik sampel 1 dengan koordinat S 06°14'984"-E 107°08'744" atau hulu sungai) hingga pukul 12.00 WIB (titik 13 dengan koordinat S 06°13'539" E 107°05'460"). Seperti tercantum dalam SNI-19-6728.1-2002, metode pengambilan sampel air ini meliputi persyaratan dan atur cara pengambilan contoh kualitas air untuk keperluan pemeriksaan kualitas air yang mencakup pemeriksaan parameter fisika, kimia dan biologi, dan lain-lain. Kemudian, sampel air tersebut diuji kandungan parameter fisika dan parameter kimiawi di Laboratorium Pengendalian Kualitas Lingkungan (LPKL) Tirtawening, Kota Bandung.

#### A. Alat dan Bahan Pengambilan Sampel Air Sungai

Adapun persyaratan alat-alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan contoh air sungai adalah sebagai berikut:

1. Terbuat dari bahan yang tidak mempengaruhi sifat contoh (dalam penelitian ini menggunakan bahan plastik).
2. Mudah dicuci dari bekas contoh sebelumnya
3. *Sample* mudah dipindahkan ke dalam botol penampungan tanpa ada sisa bahan tersuspensi di dalamnya
4. Kapasitas alat 1-5 liter tergantung dari maksud pemeriksaan.
5. Beberapa bahan yang dipergunakan dalam pengambilan sampel air adalah sebagai berikut:
  - a. Bahan kimia untuk pengawet



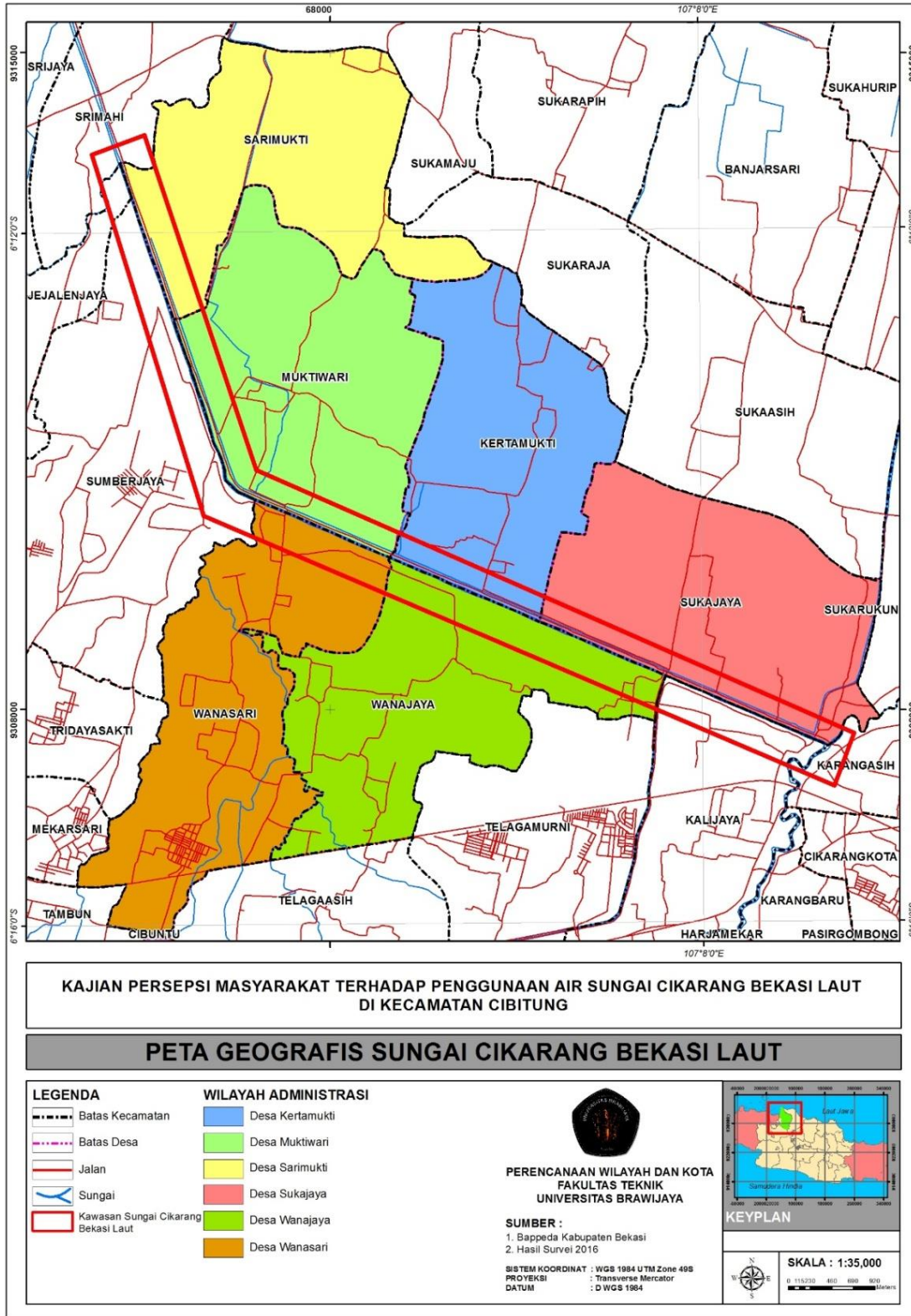
Bahan kimia yang digunakan untuk pengawet harus memenuhi persyaratan bahan kimia untuk analisis dan tidak mengganggu atau merubah kadar zat yang akan diperiksa

b. Wadah sampel

Wadah sampel dipergunakan harus memenuhi criteria sebagai berikut :

- Terbuat dari bahan gelas atau plastik *Poli Etilen (PE)* atau *Poli Propilen (PP)* atau Teflon (*Poli Tetra Fluoro Etilen, PTFE*)
- Dapat ditutup dengan kuat dan rapat
- Bersih dan bebas kontaminan
- Tidak mudah pecah
- Tidak menyerap zat-zat *sample*
- Tidak melarutkan zat-zat kimia ke dalam *sample*
- Tidak menimbulkan reaksi antara bahan dan *sample*





Gambar 3. 2 Letak Geografis Sungai Cikarang Bekasi Laut





### 3.6.4 Metode Pelaksanaan Pengambilan Sampel Air di Lokasi Titik Sampel

Penentuan titik pengambilan sampel air harus dapat menggambarkan karakteristik keseluruhan sungai. Lokasi pengambilan sample ditentukan berdasarkan pada tujuan pemeriksaan, lokasi pengambilan contoh dilakukan pada air permukaan dan air tanah. Pada penelitian ini yang akan diambil sampel nya adalah air permukaan. Pemantauan kualitas air air pada suatu Daerah Pengaliran Sungai (DPS) berdasarkan pada SNI-19-6728.1-2002 terakait sumber daya air spasial, yaitu:

1. Sumber air alamiah, yaitu lokasi pada tempat yang belum atau baru sedikit terjadi pencemaran.
2. Sumber air tercemar, yaitu lokasi pada tempat yang telah mengalami perubahan atau hilir pencemar.

Adapun cara menentukan titik pengambilan sampel adalah sebagai berikut.

1. Sungai dengan debit kurang dari  $5\text{ m}^3/\text{detik}$ , sampel diambil pada suatu titik di tengah sungai pada 0,5 meter kedalaman permukaan air.
2. Sungai dengan debit antara  $5\text{-}150\text{ m}^3/\text{detik}$ , sampel diambil pada dua titik masing-masing pada jarak  $1/3$  dan  $2/3$  x lebar sungai pada  $0,5$  x kedalaman sungai.
3. Sungai dengan debit diatas  $150\text{ m}^3/\text{detik}$ , sampel diambil minimum pada enam titik masing-masing pada jarak  $1/4$ ,  $1/2$  dan  $3/4$  lebar sungai pada kedalaman  $0,2$  dan  $0,8$  x kedalaman permukaan air.

Berdasarkan karakteristik limbah dari kawasan industri yang membuang air limbah ke Sungai Cikarang Bekasi Laut, maka parameter yang akan diukur dalam penelitian ini adalah: pH, BOD, COD, DO, dan TSS. Penanganan sampel air untuk setiap titik sampling ditempatkan dalam 1 buah botol plastik volume 1 liter dan 3 buah botol plastik volume 0,5 liter. Penanganan terhadap botol sampel sebagai berikut.

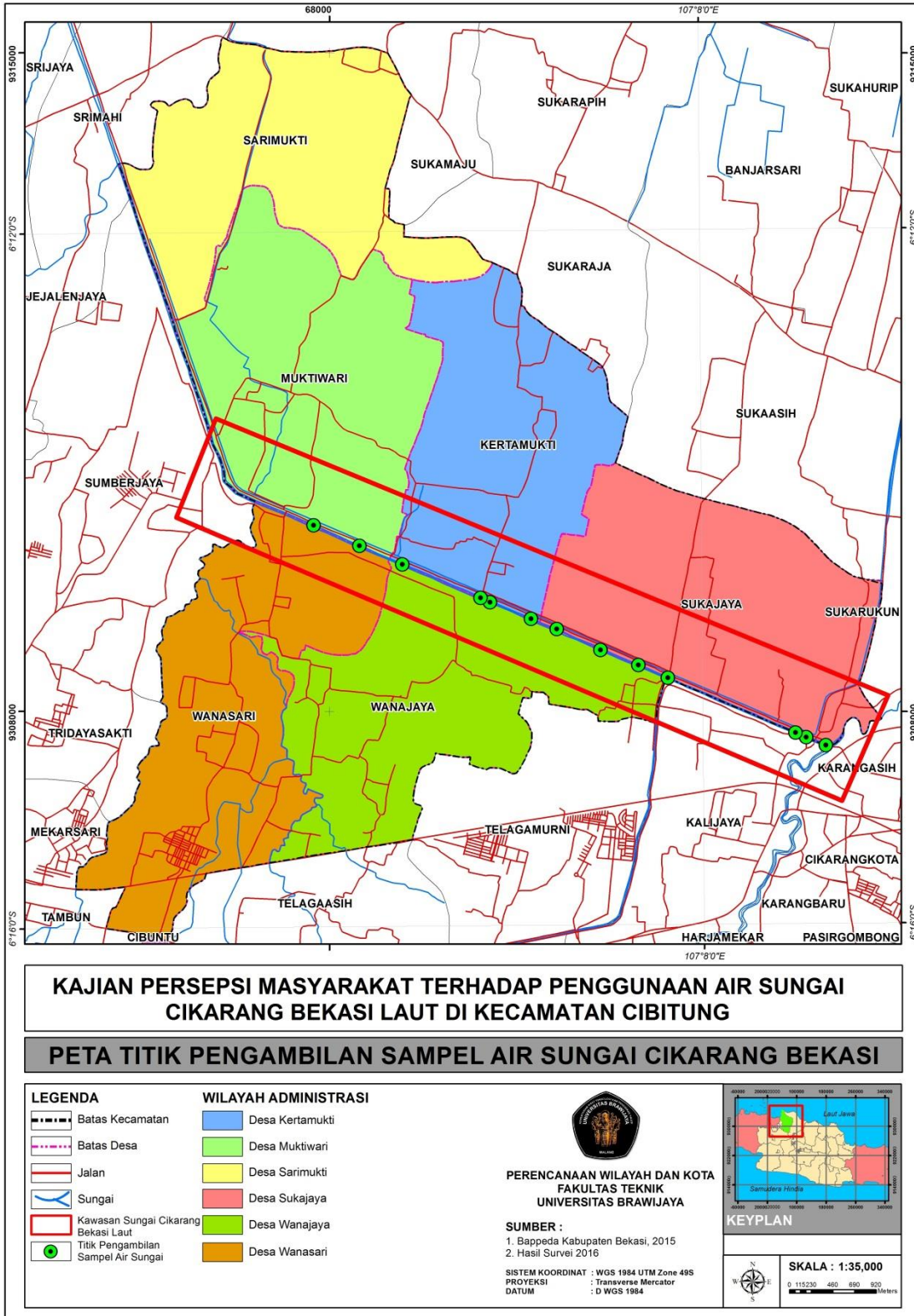
Tabel 3. 4 Perlakuan Sampel Air

No	Kandungan	Perlakuan
1	BOD	Sampel air didinginkan
2	COD	Sampel air + $\text{H}_2\text{SO}_4$ hingga pH < 2
3	DO	Sampel air + $\text{MnSO}_4 + \text{NaOH}$

Sampel air sungai dan air limbah yang telah diambil, kemudian dianalisa di laboratorium dengan metode sesuai ketentuan SNI seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. 5 Parameter Kualitas Air dan Metode Analisis

No	Parameter	Satuan	Metode Analisis
1	pH	$^{\circ}\text{C}$	Potensiometer
2	BOD	-	Titrimetri
3	COD	mg/L	Reflux tertutup
4	DO	mg/L	Titrimetri



Tabel 3. 6 Titik Pengambilan Sampel Air Sungai





### 3.7 Metode Analisis Data

#### 3.7.1 Analisis Kualitas Air Sungai

Analisis parameter kualitas air dikaji dengan pola perbandingan, yaitu perbandingan antara masing-masing parameter dengan baku mutu yang sudah ditetapkan yaitu berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Data hasil uji kualitas air Sungai Cikarang Bekasi Laut berupa parameter fisika maupun parameter kimia dibandingkan terhadap baku mutu air yang telah ditetapkan. Baku mutu air sungai yang digunakan berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

##### 1. Menentukan status mutu air dengan Indeks Pencemaran (IP)

Perhitungan tingkat pencemaran menggunakan metode Indeks Pencemaran seperti pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003. Pada metode Indeks Pencemaran, menggunakan berbagai parameter kualitas air, sehingga pada penggunaannya dibutuhkan nilai rerata dari keseluruhan nilai  $C_i/L_{ij}$  sebagai tolak ukur pencemaran, tetapi nilai tersebut tidak akan bermakna jika salah satu nilai  $C_i/L_{ij}$  bernilai  $> 1$ . Sungai akan semakin tercemar untuk suatu peruntukan (j) jika nilai  $(C_i/L_{ij})_R$  atau  $(C_i/L_{ij})_M$  adalah lebih besar dari 1,0. Jika  $(C_i/L_{ij})_R$  atau  $(C_i/L_{ij})_M$  memiliki nilai makin besar, maka tingkat pencemaran suatu badan air akan semakin besar. Rumus yang digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran pada sungai, yaitu:

$$P_{ij} = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_M^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_R^2}{2}} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

$C_i$  : Konsentrasi parameter kualitas air di lapangan

$L_{ij}$  : Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (J)

$P_{ij}$  : Indeks pencemaran bagi peruntukan (J)

$(C_i/L_{ij})_R$  : Nilai,  $(C_i/L_{ij})$  rata-rata

$(C_i/L_{ij})_M$  : Nilai,  $(C_i/L_{ij})$  maksimum

Keraguan timbul 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

$C_4/L_{4j} = 10,0$ . Dalam contoh ini tingkat kerusakan badan air sulit ditentukan. Cara untuk mengatasi kesulitan ini, yaitu:

1. Penggunaan nilai  $(C_i/L_{ij})$  hasil pengukuran kalau nilai ini lebih kecil dari 1,0.
2. Penggunaan nilai  $(C_i/L_{ij})$  baru jika nilai  $(C_i/L_{ij})$  hasil pengukuran lebih besar dari 1,0.  
 $(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = 1,0 + P \times \log(C_i/L_{ij})$
3. Hasil pengukuran P adalah konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan atau persyaratan yang dikehendaki untuk suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5).
4. Tentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan  $C_i/L_{ij}$ ,  $(C_i/L_{ij})_R$ , dan  $(C_i/L_{ij})_M$ .
5. Tentukan harga  $P_{ij}$

$$P_{ij} = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_M^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_R^2}{2}} \dots\dots\dots (2)$$

Metode Indeks Pencemaran menghubungkan tingkat pencemaran suatu perairan yang dipakai sebagai peruntukan tertentu dengan nilai-nilai parameter. Berikut tabel klasifikasi Indeks Pencemaran.

Tabel 3. 7 Klasifikasi Indeks Pencemaran

Nilai IP	Mutu Perairan
0-1,0	Kondisi baik
1,1-5,0	Tercemar ringan
5,0-10,0	Tercemar sedang
>10,0	Tercemar berat

Sumber: Kepmen LH No. 115 Tahun 2003

### 3.7.2 Analisis Persepsi Masyarakat

Analisis persepsi masyarakat terhadap pencemaran sungai merupakan analisis deskriptif. Persepsi masyarakat sekitar terhadap pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut akibat aktivitas industri dapat diukur menggunakan Skala Likert terhadap suatu pertanyaan. Skala Likert adalah skala respon psikometri terutama digunakan dalam kuisioner untuk mendapatkan preferensi responden atas sebuah pernyataan atau serangkaian laporan (Sugiyono, 2002). Prinsip pengukuran sikap yaitu meminta responden untuk menanggapi serangkaian pernyataan tentang suatu topik, sejauh mana mereka setuju dengan memasuki komponen kognitif dan afektif. Bentuk akhir analisis Skala Likert meletakkan posisi sikap seseorang ke dalam posisi masing-masing respon dengan cara menghitung berapa banyak setuju atau tidak setuju pada pernyataan tertentu. Masing-masing dari empat tanggapan memiliki nilai numerik yang digunakan untuk pengolahan



data menggunakan operasi median atau modus, distribusi grafik bar dan sebagainya. Berdasarkan jumlah nilai diklasifikasikan dalam tiga kategori, yaitu:

Tabel 3. 8 Skala Likert Penelitian

Kategori	Nilai (%)
Baik	Apabila responden mendapat nilai > 75% atau mendapat skor > 14 dari seluruh skor yang ada
Sedang	Apabila responden mendapat nilai 45-75% atau mendapat skor 8-14 dari seluruh skor yang ada
Kurang	Apabila responden mendapat nilai < 75% atau mendapat skor < 7 dari seluruh skor yang ada

Tidak adanya nilai netral pada penilaian skala likert penelitian ini disebabkan karena menghindari kecenderungan responden yang memilih netral atau tidak memihak apapun pada setiap pernyataan. Karakteristik sosial ekonomi yang diperhatikan dalam analisis ini diantaranya yaitu: umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, tingkat pendapatan, serta status sosial.

Interpretasi skor perhitungan analisis persepsi masyarakat berdasarkan skala likert, yaitu:

$$T \times P_n \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

T = Jumlah panelis yang memilih

P<sub>n</sub> = Skoring skala likert

Untuk mendapatkan hasil interpretasi, harus diketahui skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y). Nilai X didapatkan dari skor tertinggi likert dikali jumlah responden, sedangkan nilai Y didapatkan dari skor terendah likert dikali jumlah responden. Selanjutnya diberikan perhitungan Indeks % dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Indeks \%} = \text{Total skor} / Y \times 100 \dots \dots \dots (4)$$

## 1. Aspek Pengetahuan

Pengukuran pengetahuan dalam penggunaan air sungai dilakukan melalui pertanyaan pada kuisisioner. Jumlah pertanyaan sebanyak 10 pertanyaan dengan total skor 20 dan kriteria sebagai berikut:

- a. Untuk jawaban yang mempunyai 2 pilihan, yaitu
  - Jawaban tahu (a) dengan kriteria; skor = 2 jika 3-4 pilihan pertanyaan dapat disebutkan oleh responden; dan skor = 1 jika 1-2 pilihan pertanyaan dapat disebutkan oleh responden.
  - Jawaban tidak tahu (b) memiliki skor = 0 jika tidak ada pilihan yang dapat disebutkan oleh responden

- b. Berdasarkan jumlah skor, selanjutnya akan dikategorikan seperti berikut:
- Tingkat pengetahuan baik apabila skor yang diperoleh  $> 75\%$  atau memperoleh skor lebih dari 14
  - Tingkat pengetahuan sedang apabila skor yang diperoleh  $45-75\%$  atau memperoleh skor 8 sampai 14
  - Tingkat pengetahuan buruk apabila skor yang diperoleh  $< 45\%$  atau memperoleh skor kurang dari 8

## 2. Aspek Sikap

Pengukuran sikap dalam penggunaan air sungai dilakukan melalui pertanyaan pada kuisioner. Jumlah pertanyaan sebanyak 10 pertanyaan dengan total skor 20 dan kriteria sebagai berikut:

- a. Untuk jawaban yang mempunyai 2 pilihan;

- Jawaban setuju = 0
- Jawaban tidak setuju = 2

Khusus untuk pertanyaan no 1, 8, 9, 10 jawaban setuju memiliki skor 2 dan jawaban tidak setuju memiliki skor 0.

- b. Berdasarkan jumlah skor, selanjutnya dikategorikan sebagai berikut:

- Tingkat sikap baik apabila skor yang diperoleh  $> 75\%$  atau memperoleh skor lebih dari 14
- Tingkat sikap sedang apabila skor yang diperoleh  $45-75\%$  atau memperoleh skor 8 sampai 14
- Tingkat pengetahuan buruk apabila skor yang diperoleh  $< 45\%$  atau memperoleh skor kurang dari 8

## 3. Aspek Tindakan

Pengukuran tindakan dalam penggunaan air sungai dilakukan melalui pertanyaan pada kuisioner. Jumlah pertanyaan sebanyak 10 pertanyaan dengan total skor 20 dan kriteria sebagai berikut:

- a. Untuk jawaban yang mempunyai 2 pilihan;

- Jawaban ya (a) = 0
- Jawaban tidak (b) = 2

Khusus untuk pertanyaan nomor 7 dan 8, jawaban ya memiliki skor 2 dan jawaban tidak memiliki skor 0.

- b. Berdasarkan jumlah skor, selanjutnya dikategorikan sebagai berikut:



- Tingkat tindakan baik apabila skor yang diperoleh  $> 75\%$  atau memperoleh skor lebih dari 14
- Tingkat tindakan sedang apabila skor yang diperoleh  $45-75\%$  atau memperoleh skor 8 sampai 14
- Tingkat tindakan buruk apabila skor yang diperoleh  $< 45\%$  atau memperoleh skor kurang dari 8



### 3. 8 Desain Survei

Tabel 3. 9 Desain Survei Penelitian

No	Tujuan	Variabel	Sub variabel	Data yang dibutuhkan	Metode pengumpulan data	Sumber data	Metode analisis data	Output
1	Mengidentifikasi tingkat pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut berdasarkan baku mutu air	Pencemaran berdasarkan baku mutu air	<p>Parameter fisika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suhu sungai</li> <li>• Padatan tersuspensi total/TSS (<i>Total Suspended Solids</i>)</li> </ul> <p>Parameter kimia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derajat keasaman (pH)</li> <li>• Kebutuhan Oksigen Biokimia/BO D (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>)</li> <li>• Kebutuhan Oksigen Kimiawi/COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)</li> </ul>	<p>Data primer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karakteristik air Sungai Cikarang Bekasi Laut</li> <li>• Kualitas air di badan Sungai Cikarang Bekasi Laut</li> <li>• Keberadaan bahan pencemar atau polutan beserta nilai konsentrasi polutan</li> </ul> <p>Data sekunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standar baku mutu air limbah kawasan industri</li> <li>• Standar pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air</li> </ul>	<p>Survei primer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi lapangan</li> <li>• <i>Grab sample</i> (pengambilan sampel secara langsung dari badan air yang sedang dipantau)</li> </ul> <p>Survei sekunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BPLH Kabupaten Bekasi</li> <li>• Dinas dan instansi terkait</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil survei primer beserta uji laboratorium</li> <li>• Data kualitas air sungai yang dimiliki BPLH Kabupaten Bekasi</li> <li>• Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 03 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kawasan Industri</li> <li>• Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air</li> <li>• PP no. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisis kualitas air Sungai Cikarang Bekasi Laut</li> <li>- Analisis deskriptif:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendeskripsikan karakteristik sungai dan kualitas air sungai</li> </ul> </li> <li>- Analisis evaluatif:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbandingan hasil survei dan hasil uji laboratorium dengan standar baku mutu</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kandungan bahan pencemar di badan Sungai Cikarang Bekasi Laut beserta nilai konsentrasi bahan pencemar</li> <li>• Kualitas air beserta status mutu atau tingkat pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut</li> </ul>



No	Tujuan	Variabel	Sub variabel	Data yang dibutuhkan	Metode pengumpulan data	Sumber data	Metode analisis data	Output
2	Mengidentifikasi tingkat pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut berdasarkan persepsi masyarakat	Kualitas sumber air bersih (Sungai Cikarang Bekasi Laut)	Kondisi eksisting kualitas air bersih: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna</li> <li>• Rasa</li> <li>• Bau</li> <li>• Kekeruhan</li> </ul>	Data primer <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi kualitas air bersih di permukaan sekitar kawasan industri</li> </ul> Data sekunder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standar kualitas air baku</li> <li>• Standar air bersih secara fisik</li> </ul>	Survei primer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi lapangan</li> <li>• Kuisisioner</li> </ul> Survei sekunder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinas dan instansi terkait</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil survei primer</li> <li>• Data dinas terkait, literatur, jurnal terkait penelitian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisis persepsi masyarakat</li> <li>- Analisis deskriptif:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendeskripsikan kualitas air bersih menurut masyarakat</li> </ul> </li> <li>- Analisis evaluatif:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengevaluasi hasil survei persepsi masyarakat dengan standar baku mutu</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Status mutu atau tingkat pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut</li> <li>• Persepsi masyarakat terhadap pencemaran Sungai Cikarang Bekasi Laut akibat aktivitas industri dan limbah domestik</li> </ul>
	Pencemaran berdasarkan persepsi masyarakat		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi Sungai Cikarang Bekasi Laut terhadap aktivitas sehari-hari masyarakat</li> </ul>	Data primer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah penduduk yang menggunakan sumber air Sungai Cikarang Bekasi Laut</li> </ul>	Survei primer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wawancara</li> <li>• Kuisisioner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil survei primer</li> </ul>		

No	Tujuan	Variabel	Sub variabel	Data yang dibutuhkan	Metode pengumpulan data	Sumber data	Metode analisis data	Output
		Karakteristik sosial-ekonomi masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umur</li> <li>• Jenis kelamin</li> <li>• Tingkat pendidikan</li> <li>• Jenis pekerjaan</li> <li>• Tingkat pendapatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah penduduk sekitar Sungai Cikarang Bekasi Laut</li> </ul>	Survei primer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wawancara</li> <li>• Kuisisioner</li> </ul> Survei sekunder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data dinas kependudukan Kabupaten Bekasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil survei primer</li> <li>• Data dinas terkait, literatur, jurnal terkait penelitian</li> </ul>		
3	Identifikasi peran serta fungsi Sungai Cikarang Bekasi Laut	Jasa ekosistem ( <i>Ecosystem Services</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jasa penyedia kebutuhan dasar (<i>provisioning</i>)</li> <li>• Jasa pengaturan (<i>regulating</i>)</li> <li>• Jasa budaya (<i>cultural</i>)</li> <li>• Jasa pendukung (<i>supporting</i>)</li> </ul>	Data primer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penduduk sekitar Sungai Cikarang Bekasi Laut</li> </ul>	Survei primer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wawancara</li> <li>• Kuisisioner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil survei primer</li> </ul>	- Analisis deksriptif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peran serta fungsi Sungai Cikarang Bekasi Laut terhadap aktivitas sehari-hari masyarakat</li> </ul>

Sumber: Hasil Pemikiran, 2016