

**LAPORAN
PENELITIAN DOSEN
UNIVERSITAS SAHID JAKARTA**



EVALUASI KUALITAS AIR SUNGAI CITARUM

Tim Peneliti :

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Ratih Pratiwi, ST, MT | NIDN: 0321079003 (Ketua) |
| 2. Dra. Linda Noviana, M.Si | NIDN: 0305116602 (Anggota) |

**FAKULTAS TEKNIK
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

PENELITIAN DOSEN UNIVERSITAS SAHID JAKARTA

Judul Penelitian Evaluasi Kualiatas Air Sungai Citarum
Rumpun Ilmu Ilmu Lingkungan

Ketua Peneliti :

a. Nama Ratih Pratiwi, ST, MT
b. NIDN 0321079003

c. Jabatang Fungsional Asisten Ahli
d. Jabatan Struktural
e. Program Studi Teknik Lingkungan
f. Alamat e-mail
g. Nomor HP

Anggota Peneliti :

a. Nama Linda Noviana, Dra, M.Si
b. NIDN 0305116602
c. Jabatang Fungsional Lektor
d. Jabatan Struktural
e. Program Studi Teknik Lingkungan
f. Alamat e-mail lindanoviana@gmail.com
g. Nomor HP 081284401616

Biaya Total diusulkan :

a. Usahid Rp. 4.000.000
b. Sumber lain

Waktu Penelitian 6 bulan

Lokasi Penelitian

Jumlah Mahasiswa terlibat 1 orang

Jakarta, 10 Oktober 2016..

Mengetahui,
Dekan

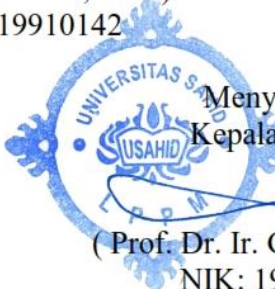


(Ir.Farhat Umar, MSi)
NIK: 19910142

Ketua Peneliti,

(Ratih Pratiwi,ST.MT)
NIDN: 0321079003

Menyetujui,
Kepala LPPM



(Prof. Dr. Ir. Giyatmi, M.Si)
NIK: 19940236

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR LAMPIRAN	
RINGKASAN	
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Sungai dan Air	15
2.2. Pencemaran Air Sungai	15
2.3. Baku Mutu Air	20
BAB 3 METODE PELAKSANAAN	22
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.2. Kerangka Penelitian	24
3.3. Metode Pengambilan dan Pengumpulan Data	25
3.4. Analisis Data	26
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Gambaran Lokasi	31
4.2. Deskriptif Variabel Penelitian, Kualitas Sungai jika dibandingkan PP No. 82 Tahun 2001	45
4.3. Tingkat Pencemaran Air Sungai jika dibandingkan dengan Kepmen LH No. 115 Tahun 2003	57
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN-LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

1	Daftar Sumber-Sumber Relevan Terkait Penelitian	4
2	Data Pendukung Penelitian	25
3	Hubungan antara Nilai Indeks Pencemar dengan Mutu Perairan	28
4	Contoh Penentuan Indeks Pencemaran Untuk Baku Mutu X	29
5	Lokasi Sampling Sungai Citarum	36
6	Konsentrasi TSS Sungai Citarum	45
7	Konsentrasi pH Sungai Citarum	47
8	Konsentrasi DO Sungai Citarum	49
9	Konsentrasi BOD Sungai Citarum	49
10	Konsentrasi COD Sungai Citarum	51
11	Konsentrasi Total Coli Sungai Citarum	53
12	Nilai Kualitas Air Menggunakan Indeks Pencemaran per Tahun	57
13	Rata-rata Nilai Kualitas Air Menggunakan Indeks Pencemaran	58
14	Distribusi Industri di DAS Citarum	60

DAFTAR GAMBAR

1	Peta Titik Pemantauan Sungai Citarum.	23
2	Kerangka Konsep	24
3	Peta Wilayah Sungai Citarum	36
4	Sungai Citarum di Lokasi Wangisagara.	38
5	Sungai Citarum di Jembatan Koyod	39
6	Sungai Citarum setelah IPAL Cisirung	40
7	Sungai Citarum di Lokasi Nanjung	41
8	Sungai Citarum di Outlet Jatiluhur	42
9	Sungai Citarum di Bendung Walahar	43
10	Sungai Citarum di Lokasi Tunggak Jati	44
11	Grafik Parameter TSS Berdasarkan Tahun Pengamatan	46
12	Grafik Parameter pH Berdasarkan Tahun Pengamatan	48
13	Grafik Parameter DO Berdasarkan Tahun Pengamatan	49
14	Grafik Parameter BOD Berdasarkan Tahun Pengamatan	51
15	Grafik Parameter COD Berdasarkan Tahun Pengamatan	53
16	Grafik Parameter Total Coli Berdasarkan Tahun Pengamatan	55
17	Limbah Tinja Ternak Sapi dan Manusia yang Masuk Sungai Citarum	56
18	Grafik Kualitas Air Tahun 2011-2014	58

DAFTAR LAMPIRAN

1	Biodata ketua dan anggota tim pengusul
2	Justifikasi Anggaran
3	Surat Pernyataan Penyandang Dana Selain USAHID (bila ada)

RINGKASAN

Aliran Sungai Citarum biasa dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga, irigasi, industri, sebagai bahan baku air bersih oleh PDAM, dll. Aktivitas manusia tersebut tanpa disadari mengakibatkan semua bahan pencemar yang terlarut dalam bentuk limbah cair akan masuk ke aliran sungai, sehingga diduga sungai ini telah tercemar. Penelitian dilakukan di tujuh titik sampling yaitu: Titik 1: Wangisagara; Titik 2: Jembatan Koyod; Titik 3: Setelah IPAL Cisirung; Titik 4: Nanjung; Titik 5: Outlet Jatiluhur; Titik 6: Bendung Walahar; Titik 7: Tunggak Jati. Waktu pengambilan sampel dilaksanakan sepanjang tahun 2011-2014. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air sungai Citarum selama tahun 2011-2014 jika dibandingkan dengan PP No.82 tahun 2001, dan mengetahui tingkat pencemaran air sungai Citarum selama tahun 2011-2014 jika dibandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003. Parameter kualitas air yang digunakan sebagai indikator adalah kandungan TSS (*Total Suspended Solid*), pH, oksigen terlarut ($DO = Dissolved\ Oxygen$), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan parameter Mikrobiologi (*Total Colyform*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa parameter pH masih masuk rentang baku mutu sedangkan untuk parameter TSS, DO, BOD, COD, dan Total Coli sudah berada di atas baku mutu air sungai kelas II dan Sungai Citarum masuk dalam kategori cemar berat dengan nilai Indeks Pencemar pada tahun 2014 sebesar 13,949.

Kata kunci: Sungai Citarum, parameter, kualitas air.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi makhluk hidup. Manusia menggunakan air untuk berbagai kebutuhan, seperti keperluan rumah tangga, pertanian, industri, dan lain lain. Peranan air bagi kehidupan manusia sangat penting, sehingga diperlukan perhatian yang sangat besar agar sumber air tetap terjaga kualitasnya.

Menurut Djarismawati (1991) sumber air yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku adalah air, namun dengan meningkatnya pembangunan, tingkat pencemaran air sungai pun semakin meningkat. Banyak aliran sungai yang telah tercemar dan tidak layak lagi dikonsumsi untuk berbagai kebutuhan, padahal sungai mempunyai fungsi yang sangat strategis dalam menunjang pengembangan suatu daerah.

Ketersediaan sumber daya air untuk suatu peruntukan sangat bergantung pada kualitas sumber daya air tersebut. Kualitas air yang baik akan mengakomodasi kegiatan usaha atau pembangunan yang lebih beragam, seperti suplai air untuk kebutuhan domestik, pertanian, perikanan, industri maupun rekreasi (Silvia, 2011).

Saat ini kualitas sumber air dari sungai-sungai penting di Indonesia umumnya tercemar berat oleh limbah organik yang berasal dari limbah rumah tangga, industri, dan petanian. Aktivitas manusia tersebut tanpa disadari dapat mengakibatkan semua bahan pencemar yang terlarut dalam bentuk limbah cair akan masuk ke dalam aliran sungai dan mengakibatkan menurunnya kualitas air sungai.

Kerusakan ekosistem dan tatanan DAS di Indonesia telah teridentifikasi seperti ditunjukkan dengan sering terjadinya bencana banjir, erosi, sedimentasi, dan tanah longsor. Dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2015–2019 disebutkan bahwa Kementerian Kehutanan telah mengeluarkan data yang menyatakan di seluruh wilayah Indonesia terdapat 17.088 DAS yang terdiri dari DAS Lintas Negara, DAS Lintas Provinsi, DAS dalam Provinsi, DAS Lintas Kabupaten/Kota serta

DAS dalam Kabupaten/Kota. Dari jumlah DAS tersebut, sampai dengan tahun 2014 telah disusun dokumen Rencana Pengelolaan DAS Terpadu (RPDAST) sebanyak 108 DAS yang keseluruhannya merupakan DAS yang kondisinya harus dipulihkan.

Sungai Citarum mengalir dari hulu di Gunung wayang selatan Kota Bandung mengalir ke utara dan bermuara di laut jawa. Citarum mengalir 12 wilayah administrasi kabupaten/kota. Citarum menyuplai air untuk kebutuhan penghidupan 28 Juta masyarakat, sungai yang merupakan sumber air minum untuk masyarakat di Jakarta, Bekasi, Karawang, Purwakarta, dan Bandung. Dengan panjang sekitar 269 km mengalir areal irigasi untuk pertanian seluas 420.000 hektar. Citarum merupakan sumber dari denyut nadi perekonomian Indonesia sebesar 20% GDP (*Gross Domestic Product*) dengan hamparan industri yang berada di sepanjang sungai Citarum (Anonimous(a),2011).

Saat ini Citarum sedang mengalami krisis air yang berkebalikan dengan nilai historis dari Sungai Citarum bagi bangsa Indonesia. Air yang mengalir melalui Citarum telah tercemari oleh berbagai limbah, yang paling berbahaya adalah limbah kimia beracun dan berbahaya dari industri. Saat ini di daerah hulu Citarum, sekitar 500 pabrik berdiri dan hanya sekitar 20% saja yang mengolah limbah mereka, sementara sisanya membuang langsung limbah mereka secara tidak bertanggung jawab ke anak Sungai Citarum atau ke Citarum secara langsung tanpa pengawasan dan tindakan dari pihak yang berwenang (Anonimous(a),2011).

Kondisi Citarum saat ini merupakan potret parahnya pengelolaan air permukaan di Indonesia. Oleh karena itu, untuk menjamin keberlangsungan air sungai Citarum, maka perlu dilakukan evaluasi kualitas air sungai, sehingga dapat diketahui kondisi objektif tentang kualitas air sungai pada tahun 2010 - 2014.

1.2.Perumusan Masalah

Pertambahan jumlah penduduk dan pembangunan ekonomi yang semakin meningkat menyebabkan sungai memperlihatkan keadaan yang kian memprihatkan tiap tahunnya. Dalam *paper* upaya konservasi untuk

kesinambungan ketersediaan sumber daya air disebutkan bahwa industri merupakan sumber pencemar paling dominan, disamping pertanian, perikanan, dan peternakan. Selain itu, beban pencemaran dari sektor domestik pun sangat tinggi. Kandungan cemaran dalam limbah yang mencemari sungai dikhawatirkan melebihi baku mutu yang telah ditentukan, sehingga dapat mengganggu kesehatan masyarakat yang memanfaatkan sungai tersebut untuk kebutuhan hidupnya.

Oleh sebab itu, maka dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas air Sungai Citarum secara fisik, kimia, dan biologi selama tahun 2011-2014 jika dibandingkan dengan PP No.82 tahun 2001 ?
2. Bagaimana tingkat pencemaran Sungai Citarum selama tahun 2011-2014 jika dibandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003?

1.3.Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan khusus dalam penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui kualitas air Sungai Citarum di Provinsi Jawa Barat baik secara fisik, kimia, dan biologi selama tahun 2011-2014 jika dibandingkan dengan PP No.82 tahun 2001.
2. Mengetahui tingkat pencemaran air Sungai Citarum di Provinsi Jawa Barat selama tahun 2011-2014 jika dibandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003.

1.4.Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah mengetahui kualitas dan tingkat pencemaran air sungai Citarum di Provinsi Jawa Barat selama tahun 2011-2014, berdasarkan parameter yang diteliti adalah konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*), pH, oksigen terlarut (DO = *Dissolved Oxygen*), zat organik (BOD = *Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan parameter Mikrobiologi (*Total Colyform*). Penelitian ini juga memperlihatkan indeks pencemaran Sungai Citarum tahun 2011-2014. Lokasi

pengambilan sampel (titik sampling) sungai Citarum di Provinsi Jawa Barat dilakukan di beberapa titik.

Titik 1 : Aliran sungai Citarum di Wangisagara;

Titik 2 : Aliran sungai Citarum di Jembatan Koyod;

Titik 3 : Aliran sungai Citarum di Setelah IPAL Cisirung;

Titik 4 : Aliran sungai Citarum di Nanjung;

Titik 5 : Aliran sungai Citarum di Outlet Jatiluhur;

Titik 6 : Aliran sungai Citarum di Bendung Walahar;

Titik 7 : Aliran sungai Citarum di Tunggak Jati.

1.5. Penelitian - Penelitian Terdahulu

Tabel 1.1. Daftar Sumber-Sumber Relevan Terkait yang Mendukung Penelitian

No	Judul	Jurnal	Metode	Hasil
1	Studi Umum Permasalahan dan Solusi DAS Citarum serta Analisis Kebijakan Pemerintah	Imansyah, Muhammad Fadhil. Jurnal Sosioteknologi Edisi 25 Tahun 11, April 2012	Pemetaan permasalahan berdasarkan data literatur	Permasalahan sungai citarum yaitu rendahnya kepedulian masyarakat dan pemerintah terhadap sungai citarum maka perlu adanya kebijakan yang komprehensif, edukasi, dan komunikasi.

No	Judul	Jurnal	Metode	Hasil
2	Pengelolaan DAS Citarum Berkelanjutan	A, Nia Kurniasih. Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol.3, No.2, Mei 2002 : 82-91	Data literatur	Kualitas (DO, BOD, COD, Parameter Mikrobiologi sudah tidak masuk baku mutu air kelas II dan kuantitas Sungai Citarum sudah sangat mengkhawatirkan, perlunya penanganan secara berkelanjutan
3	Evaluasi Kemampuan Pulih Diri Oksigen Terlarut Air Sungai Citarum Hulu	Harsono, Eko. Jurnal LIMNOTEK (2010) 17 (1) : 17-36	Uji kelenturan lengkung DO melalui simulasi pengubahan nilai parameter pada model lengkung DO (Parameter : kemiringan dasar sungai, <i>Sediment Oxygen Demand</i> , DO, BOD)	Hasil evaluasi menunjukan kemampuan pulih-sendiri DO untuk mendukung kebutuhan DO dari kehadiran BOD, NH ₄ dan (NO ₂ +NO ₃) di Sungai Citarum sangat rendah bila diperlukan penurunan sebanyak 90%

No	Judul	Jurnal	Metode	Hasil
4	Distribusi Spasial Tingkat Pencemaran Air di DAS Citarum	Cahyaningsih, Andriati dan Budi Harsoyo. Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca, Vol. 11, No. 2, 2010: 1-9	Sistem Informasi Geografis (GIS) dan data kualitas air	Menunjukkan hasil identifikasi sumber pencemar berasal dari tutupan lahan seperti permukiman, lokasi industri, dan sawah.
5	Study Karakteristik Kualitas Air Sungai Citarum Hulu	Tesis Mohamad Tohir, 2004. Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung	Pengumpulan data, menghitung hidrodinamik terhadap penampang, debit aliran, level muka air dan kecepatan aliran air	Terjadinya peningkatan konsentrasi <i>Suspended Solid</i> pada sungai citarum hulu karena daerah tangkapan air berubah menjadi kawasan permukiman dan lahan pertanian.

No	Judul	Jurnal	Metode	Hasil
6	Evaluasi Lingkungan Air Tanah di DAS Citarum Hulu	Indriatmoko, R.H. dkk. 2004. Jurnal Teknik Lingkungan P3TL-BPPT.5(2) : 82-94	Studi pendahuluan, Studi lapangan, Sampling air tanah, Analisis Statistik dan Laboratorium	Terdapat indikasi pencemaran hal ini ditunjukkan dengan nilai warna, BOD, COD, dan Bakteri Coli sudah berada di atas baku mutu.

1.6. Manfaat Penelitian

1.6.1 Bagi Balai Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jawa Barat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan evaluasi bagi pengelola Balai Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jawa Barat

1.6.2 Bagi Masyarakat dan Industri yang berada di DAS Citarum

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi evaluasi bagi masyarakat dan industri yang berada di DAS Citarum, sehubungan dengan pemanfaatan dan kegiatan di sekitar Sungai. Diharapkan agar masyarakat dan industri dapat bekerja sama dan saling mendukung dalam menjaga kualitas air Sungai Citarum, dalam bentuk peningkatan kepedulian dan peran dari masyarakat dan industri-industri tersebut.

1.6.3 Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan bacaan atau referensi yang dapat digunakan untuk menambah pengetahuan serta untuk mendukung penelitian-penelitian berikutnya

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini mengemukakan secara singkat latar belakang, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup penelitian, penelitian-penelitian terdahulu, manfaat penelitian, sistematika penulisan dan lokasi penelitian.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori-teori dasar yang relevan dari berbagai sumber yang disampaikan melalui kerangka teori pemikiran dan kerangka konsep serta definisi operasional yang berhubungan dengan lingkup dan tugas akhir mengenai evaluasi kualitas air sungai.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi jenis penelitian, lokasi dan waktu penelitian, kerangka konsep, metode pengambilan data, pengumpulan data serta literatur analisis data.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi gambaran umum mengenai obyek penelitian, hasil dan kerangka berfikir serta pembahasannya dengan pembuktian hipotesis penelitian.

BAB V. PENUTUP

Penutup berisi simpulan dari serangkaian pembahasan penelitian dan saran-saran yang perlu untuk disampaikan baik untuk subyek penelitian maupun bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi pustaka-pustaka serta referensi untuk menunjang isi dari penelitian.

LAMPIRAN

Berisi daftar lampiran untuk menunjang hasil dari penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sungai

Suatu alur yang panjang di atas permukaan bumi tempat mengalirnya air yang berasal dari hujan disebut aliran sungai. Bagian yang senantiasa tersentuh aliran air ini disebut alur sungai. Dan perpaduan antara alur sungai dan aliran air di dalamnya disebut sungai (Sosrodarsono dan Masateru, 2008).

Sungai adalah bagian dari permukaan bumi yang karena sifatnya, menjadi tempat air mengalir (Haidi, 2012). Dapat disimpulkan bahwa sungai adalah bagian dari daratan yang menjadi tempat aliran air yang berasal dari mata air atau curah hujan.

Ada bermacam-macam jenis sungai. Berdasarkan sumber airnya sungai dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

- a. Sungai Hujan, adalah sungai yang airnya berasal dari air hujan atau sumber mata air.

Contohnya adalah sungai-sungai yang ada di pulau Jawa dan Nusa Tenggara.

- b. Sungai *Gletser*, adalah sungai yang airnya berasal dari pencairan es.

Contoh sungai yang airnya benar-benar murni berasal dari pencairan es saja boleh dikatakan tidak ada, namun pada bagian hulu sungai Gangga di India (yang berhulu di Pegunungan Himalaya) dan hulu sungai *Phein* di Jerman (yang berhulu di Pegunungan Alpen) dapat dikatakan sebagai contoh jenis sungai ini.

- c. Sungai Campuran, adalah sungai yang airnya berasal dari pencairan es, dari hujan, dan dari sumber mata air.

Contoh sungai jenis ini adalah sungai Digul dan sungai Mamberamo di Papua (Irian Jaya).

Berdasarkan debit airnya, sungai dapat dibedakan menjadi 4 macam yaitu:

- a. Sungai Permanen, adalah sungai yang debit airnya sepanjang tahun relatif tetap.

Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kapuas, Kahayan, Barito dan Mahakam di Kalimantan. Sungai Musi, Batanghari dan Indragiri di Sumatera.

- b. Sungai Periodik, adalah sungai yang pada waktu musim hujan airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau airnya kecil.

Contoh sungai jenis ini banyak terdapat di pulau Jawa misalnya sungai Bengawan Solo, dan sungai Opak di Jawa Tengah. Sungai Progo dan sungai Code di Daerah Istimewa Yogyakarta serta sungai Brantas di Jawa Timur.

- c. Sungai Episodik, adalah sungai yang pada musim kemarau airnya kering dan pada musim hujan airnya banyak.

Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kalada di pulau Sumba.

- d. Sungai Ephemeral, adalah sungai yang ada airnya hanya pada saat musim hujan. Pada hakekatnya sungai jenis ini hampir sama dengan jenis episodik, hanya saja pada musim hujan sungai jenis ini airnya belum tentu banyak (Haidi, 2012).

Bagian-bagian dari sungai bisa dikategorikan menjadi tiga, yaitu bagian hulu, bagian tengah dan bagian hilir.

- a. Bagian Hulu

Bagian hulu memiliki ciri-ciri: arusnya deras, daya erosinya besar, arah erosinya (terutama bagian dasar sungai) vertikal. Palung sungai berbentuk V dan lerengnya cembung (*convex*), kadang-kadang terdapat air terjun atau jeram dan tidak terjadi pengendapan.

- b. Bagian Tengah

Bagian tengah mempunyai ciri-ciri: arusnya tidak begitu deras, daya erosinya mulai berkurang, arah erosi ke bagian dasar dan samping (*vertikal* dan *horizontal*), palung sungai berbentuk U (*konkaf*), mulai

terjadi pengendapan (*sedimentasi*) dan sering terjadi *meander* yaitu kelokan sungai yang mencapai 180° atau lebih.

c. Bagian Hilir

Bagian hilir memiliki ciri-ciri: arusnya tenang, daya erosi kecil dengan arah ke samping (horizontal), banyak terjadi pengendapan, di bagian muara terkadang terjadi delta serta palungnya lebar (Haidi, 2012).

2.1.1 Daerah Aliran Sungai

Menurut UU RI No.7 Tahun 2004 tentang sumber daya air disebutkan bahwa Daerah Aliran Sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan wilayah yang dibatasi topologi dimana air berada di wilayah tersebut mengalir ke outlet sungai utama hingga ke hilir. DAS didefinisikan sebagai bagian dari permukaan bumi yang airnya mengalir ke dalam sungai apabila hujan jatuh. Selain itu, sebuah pulau selamanya akan terbagi habis ke dalam area-area aliran sungai. Komponen yang terdapat dalam DAS terdiri dari komponen fisik, kimia, dan biologi. Komponen fisik mencakup kondisi geografis DAS yang bersangkutan sedangkan kondisi kimia lebih menitikberatkan kepada kondisi daripada air sungai. Komponen biologi dilihat dari keragaman makhluk hidup termasuk manusia yang ada di dalam DAS. DAS memiliki fungsi yang sangat penting bagi kehidupan. Karena dalam DAS terdapat suatu sistem yang berjalan dan terdiri dari berbagai komponen. DAS dapat dibagi menjadi tiga bagian menurut pengelolaannya, yaitu DAS bagian hulu, tengah dan hilir. DAS bagian hulu amat penting sebagai penyimpan air, penyedia air bagi industri, potensi pembangkit listrik dan yang tak kalah penting sebagai penyeimbang ekologis di dalam sistem DAS. DAS bagian tengah merupakan wilayah dimana adanya permukiman serta kegiatan-kegiatan yang dilakukan manusia. Sementara bagian hilir banyak terdapat lokasi-lokasi industri. Penggunaan tanah sebagai pencerminan aktivitas penduduk akan mempengaruhi

kondisi DAS sehingga bisa berpengaruh terhadap kualitas serta kuantitas air sungai yang ada (Kusumawardani, 2009).

2.1.2. Pengelolaan DAS Terpadu

Pengelolaan DAS adalah upaya manusia dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya, dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan. Pendekatan ekosistem diperlukan karena mengingat kompleksitas elemen di dalam ekosistem yang melibatkan multi-sumberdaya (alam dan buatan), multi-lembaga, *multi-stakeholders*, dan bersifat lintas batas administratif. Karena kompleksitas di dalam DAS sangat tinggi inilah maka dibutuhkan koordinasi dan kooperasi antar pihak. Pemangku kepentingan dalam pemanfaatan DAS juga beragam sehingga dibutuhkan adanya saling keterbukaan, mempunyai rasa tanggung jawab, dan saling mempunyai hubungan ketergantungan (*inter-dependency*). Semua pihak yang berkepentingan dengan kelestarian fungsi dan keberadaan DAS harus bertanggung jawab bersama dalam implementasinya.

Hampir seluruh sumber daya yang terdapat dalam DAS tersebut di seluruh Indonesia cenderung mengalami kerusakan sehingga telah menjadi perhatian banyak pihak. Namun demikian pengelolaan DAS secara terpadu sampai saat ini masih menghadapi berbagai masalah yang kompleks. Kebijakan pengelolaan DAS selama ini cenderung sektoral sehingga harus dilakukan secara terpadu dari hulu dan hilir, tidak parsial atas dasar kepentingan sektor atau daerah pemerintahan. Untuk itu pengelolaan DAS perlu menganut prinsip keterpaduan “satu sistem perencanaan dalam satu Daerah Aliran Sungai” (*one river one plan one management*). Kesesuaian DAS sebagai basis pembangunan wilayah telah diuraikan terkait dengan pemahaman DAS sebagai *stock/jasa* dan komoditas. Begitu pula pemahaman bahwa perlu diciptakan mekanisme untuk mendorong pemanfaatan sumber daya alam sesuai kepentingan umum.

Untuk pembangunan wilayah dengan berbasis pengelolaan DAS, diperlukan penataan ruang yang optimal dengan prinsip lestari, dalam hal ini yang dimaksud pembentukan wilayah ekoregion. Untuk itu perlu adanya perencanaan

yang holistik antara potensi, kondisi, dan kebutuhan akan sumber daya ruang. Penyusunan tata ruang dalam konteks ini bukan sekadar mengalokasikan tempat untuk suatu kegiatan tertentu, melainkan menempatkan tiap kegiatan penggunaan lahan pada bagian lahan yang berkemampuan serasi dan lestari untuk kegiatan masing-masing. Oleh sebab itu, hasil penyusunan tata ruang bukan tujuan, melainkan sarana. Tujuan penataan ekoregion ialah memperoleh manfaat total lahan atau ruang dengan sebaik-baiknya dari kemampuan total lahan secara sinambung atau lestari.

2.2. Air

Definisi dalam UU Sumber Daya Air (UU RI No. 7 Tahun 2004) menyebutkan bahwa air adalah semua air yang terdapat di atas maupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat. Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah, termasuk di dalamnya antara lain yaitu air dalam sistem sungai, waduk, danau, air irigasi, air.

2.2.1. Kualitas Air

Kualitas air yaitu sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau kandungan komponen lain di dalam air. Kualitas air juga merupakan istilah yang menggambarkan kesesuaian atau kecocokan air untuk penggunaan tertentu, misalnya air minum, perikanan, pengairan atau irigasi, industri, rekreasi dan sebagainya.

Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Pengujian yang biasa dilakukan adalah uji kimia, fisika, biologi atau uji kenampakan (bau dan warna). Kualitas air dapat dinyatakan dengan beberapa parameter, yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan sebagainya) dan parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri, dan sebagainya).

2.3. Pencemaran Air Sungai

Pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun

sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi sesuai peruntukannya. Pencemaran air terjadi ketika energi dan bahan-bahan yang dirilis, menurunkan kualitas air untuk pengguna lain. Polusi air mencakup semua bahan limbah yang tidak dapat diurai secara alami oleh air. Dengan kata lain, apapun yang ditambahkan ke air, ketika melampaui kapasitas air untuk mengurainya disebut polusi. Populasi dalam keadaan tertentu dapat disebabkan oleh alam, seperti ketika air mengalir melalui tanah dengan keasaman yang tinggi. Tetapi yang lebih sering menyebabkan polusi pada air adalah tindakan manusia yang tidak bertanggung jawab sehingga polutan dapat masuk ke air.

2.3.1 Sumber Pencemar Air

Secara umum ada dua sumber utama pencemaran air, yaitu sumber pencemar air dari titik tetap tidak bergerak (*point sources*) dan sumber pencemar air dari titik tidak tetap atau bergerak (*non point sources*). Sumber pencemar dari titik tetap antara lain pabrik, fasilitas pengolahan air limbah, sistem *septic tank*, dan sumber lain yang jelas membuang polutan ke sumber air. Sumber tidak tetap lebih sulit diidentifikasi, karena tidak dapat ditelusuri kembali ke lokasi tertentu. Sumber tidak tetap termasuk limpasan termasuk sedimen, pupuk, bahan kimia, dan limbah dari peternakan hewan, bidang, situs konstruksi, dan tambang. *Landfill* juga bisa menjadi sumber tidak tetap pencemaran, jika zat lindi dari TPA ke dalam persediaan air (Silvia, 2011).

2.3.2 Jenis Bahan Pencemar

Environmental Protection Agency (EPA) Amerika Serikat membagi bahan pencemar air kedalam enam kategori berikut :

- a. Limbah organik (*biodegradable*) sebagian besar terdiri dari kotoran manusia dan hewan. Ketika limbah *biodegradable* memasuki pasokan air, limbah menyediakan sumber energi (karbon organik) untuk bakteri. Hal ini mengakibatkan terjadinya dekomposisi biologis yang dapat menyebabkan terkurasnya oksigen terlarut di sungai, yang akan berdampak pada kehidupan air. Selain itu, kekurangan oksigen juga dapat menimbulkan bau dan rasa yang tidak enak pada air.

- b. Tanaman nutrisi, seperti *phospat* dan nitrat, yang masuk ke dalam air melalui limbah, dan ternak dan limpasan pupuk. *Phospat* dan nitrat juga ditemukan dalam limbah industri. Meskipun merupakan bahan kimia yang alami terdapat di air, 80% nitrat dan 75% *phospat* di dalam air merupakan kontribusi kegiatan manusia. Nitrogen dan *phospat* merupakan tanaman nutrisi yang mendorong pertumbuhan alga, sehingga jika terdapat secara berlebihan dalam air dapat mengakibatkan terjadinya *eutrofikasi*.
- c. Panas dapat menjadi sumber polusi di air. Dengan meningkatnya temperatur di air, jumlah oksigen terlarut akan menurun. Polusi termal dapat terjadi secara alami, misalnya pada sumber air panas dan karena kegiatan manusia, misalnya melalui pembuangan air yang telah digunakan untuk mendinginkan pembangkit listrik atau peralatan industri lainnya. Panas yang tinggi dapat menghabiskan oksigen terlarut dalam air sehingga dapat mempengaruhi kehidupan air. Selain itu suhu air yang tinggi juga akan berdampak buruk pada penggunaannya sebagai pendingin di industri-industri.
- d. Bahan buangan padat atau sedimen adalah salah satu sumber yang paling umum dari polusi air. Sedimen terdiri dari mineral atau bahan padat organik yang dicuci atau ditiup dari tanah ke sumber-sumber air. Sulit untuk mengidentifikasi polusi sedimen karena berasal dari sumber non titik.
- e. Bahan kimia berbahaya dan beracun yang merupakan bahan-bahan yang tidak digunakan atau dibuang dengan benar yang berasal dari kegiatan manusia. Misalnya titik sumber polusi kimia meliputi limbah industri dan tumpahan minyak. Selain itu pembersih rumah tangga, pewarna, cat dan pelarut juga beracun, dan dapat menumpuk ketika dibuang ke pipa saluran pembuangan. Hal ini dapat memberikan dampak negatif pada manusia serta satwa dan tanaman.
- f. Mikroorganisme : bakteri patogen, virus dan lain-lain yang merupakan ancaman kesehatan.
- g. Polutan radioaktif berasal dari pembuangan air limbah dari pabrik-pabrik, rumah sakit dan tambang uranium. Selain itu radioaktif juga dihasilkan

dari isotop alami, seperti radon. Polutan radioaktif bisa berbahaya dan dibutuhkan bertahun-tahun sampai zat radioaktif tidak lagi dianggap berbahaya.

2.3.3 Parameter Pencemar Air

Menurut Wardhana (2004) Indikator atau tanda bahwa air lingkungan telah tercemar adalah adanya perubahan atau tanda yang dapat diamati melalui:

1. Adanya perubahan suhu air
2. Adanya perubahan pH atau konsentrasi ion Hidrogen
3. Adanya perubahan warna, bau, dan rasa air
4. Timbulnya endapan, koloidal, bahan pelarut
5. Adanya mikroorganisme
6. Meningkatnya radioaktivitas air lingkungan

Pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui adanya perubahan kualitas air dapat digolongkan menjadi pengamatan secara fisis, kimia dan biologis. Parameter yang umum digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran air yaitu antara lain:

A. Parameter Fisika

1. Zat Padat Tersuspensi / TSS (*Total Suspended Solid*)

Rupa air dalam sungai, kolam, atau danau tidak tetap. Sehabis hujan kecoklatan, banyak partikel tersuspensi yang terbawa masuk. Pada musim kemarau banyak yang kelihatan kehijauan karena banyak ganggang tumbuh. Perubahan rupa air ini disebabkan bahan – bahan tersuspensi dan terlarut. Pada kondisi normal bahan – bahan ini rendah, sehingga tidak tampak.

Padatan yang tersuspensi dalam air umumnya terdiri dari fitoplankton, zooplankton, kotoran manusia, kotoran hewan, lumpur, sisa tanaman dan hewan, dan limbah industri. Padatan tersuspensi total suatu contoh air ialah jumlah bobot bahan yang

tersuspensi dalam suatu volume air tertentu. Biasanya diberikan dalam miligram per liter atau bagian per juta (bpj) (Sastrawijaya, A.Tresna, 2009).

2. pH

Parameter pH adalah suatu ukuran konsentrasi ion Hidrogen di dalam air. Pengukuran ini menandai besarnya kadar alkali atau kadar keasaman air. Besarnya pH dinyatakan pada skala 0 sampai dengan 14, pembacaan pada skala 7 dianggap sebagai pH netral. Pembacaan dibawah 7 menandai adanya kondisi – kondisi asam (*acidic*), sedangkan pembacaan di atas 7 menandakan air tersebut adalah bersifat alkali atau basa. Pada umumnya air bersih mempunyai pH antara skala 6 sampai dengan 8. pH air merupakan parameter yang vital sebab mempengaruhi ketersediaan dan daya larut (*solubility*) nutrien dan bagaimana mereka dapat digunakan oleh organisme yang hidup di air.

3. Suhu

Suhu atau temperatur pada badan air pencemar/sungai dapat berubah karena perubahan musim, perubahan harian dan masukan berupa buangan air limbah yang panas dari industri. Suhu memperlihatkan kecenderungan aktivitas kimiawi dan biologis badan air. Kenaikan suhu air akan menimbulkan beberapa akibat sebagai berikut : (1) jumlah oksigen terlarut di dalam air menurun; (2) kecepatan reaksi kimia meningkat; (3) kehidupan ikan dan hewan air terganggu dan (4) jika batas suhu yang mematikan terlampaui, ikan dan hewan air lainnya mungkin akan mati (Fardiaz, 1992). Peningkatan suhu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20°C – 30°C (Effendi, 2003).

B. Parameter Kimia

1. Oksigen terlarut / DO (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen yang terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) adalah jumlah oksigen terlarut di dalam air yang diukur dalam satuan miligram per liter (mg/L). Komponen ini merupakan parameter yang sangat penting (kritis) bagi berbagai organisme yang terdapat di dalam air, seperti ikan. Besarnya oksigen yang terlarut dalam suatu cairan dipengaruhi oleh temperatur air. Sebagai contoh, pada air yang temperaturnya lebih dingin, jumlah oksigen yang terlarut di dalamnya lebih besar dibandingkan dengan air yang temperaturnya lebih panas / tinggi.

2. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Parameter *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) adalah suatu ukuran berapa banyak oksigen yang digunakan oleh mikroorganisme dalam proses oksidasi aerobik, atau penguraian bahan organik di dalam air. Pada umumnya, lebih tinggi jumlah material organik ditemukan di air maka semakin besar oksigen yang digunakan untuk oksidasi aerobik. Hal ini menghabiskan jumlah oksigen terlarut yang tersedia untuk organisme yang terdapat dalam air. Pengukuran ini diperoleh di atas atau setelah lima hari, dan dinyatakan dalam mg/L.

3. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah banyaknya oksigen (mg) yang dibutuhkan oksidator untuk mengoksidasi bahan / zat organik dan anorganik dalam satu liter air limbah (Manik, Karden Eddy Sontang. 2009)

4. Nitrogen (N)

Nitrogen Total Kjeldahl adalah gambaran nitrogen dalam bentuk organik dan amonia pada air limbah. Nitrogen total juga

merupakan penjumlahan dari nitrogen anorganik yang berupa N-NO_3 , N-NO_2 dan N-NH_3 , yang bersifat larut; dan nitrogen organik yang berupa partikulat yang tidak larut dalam air (Effendi, 2003)

5. Phospat (P)

Kandungan phospat yang tinggi dalam perairan menyebabkan suburnya algae dan organisme lainnya atau yang dikenal dengan eutrofikasi. Kesuburan tanaman air akan menghalangi kelancaran arus air dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut (Ginting, 2007).

C. Parameter Biologi

Lingkungan perairan mudah tercemar oleh mikroorganisme patogen (berbahaya) yang masuk dari berbagai sumber seperti pemukiman, pertanian, dan peternakan. Bakteri yang umum digunakan sebagai indikator tercemarnya suatu badan air adalah bakteri yang tergolong *Escheria coli*, yang merupakan salah satu bakteri yang tergolong koliform dan hidup normal di dalam kotoran manusia dan hewan (Effendi, 2003). Keberadaan bakteri ini dapat digunakan sebagai indikator dalam menilai tingkat higienisitas suatu perairan.

2.4.Baku Mutu Air

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, klasifikasi mutu air digolongkan menjadi 4 (empat) kelas, yaitu:

1. Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
2. Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut

3. Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
4. Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah non eksperimen, data yang diambil adalah data sekunder yang bertujuan untuk mengetahui kualitas air sungai Citarum di Provinsi Jawa Barat Tahun 2011 – 2014.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan sampel (titik sampling) sungai Citarum di Provinsi Jawa Barat dilakukan di beberapa titik. Waktu pengambilan sampel dilaksanakan sepanjang tahun 2011-2014.

Titik 1 : Aliran sungai Citarum di Wangisagara;

Titik 2 : Aliran sungai Citarum di Jembatan Koyod;

Titik 3 : Aliran sungai Citarum di Setelah IPAL Cisirung;

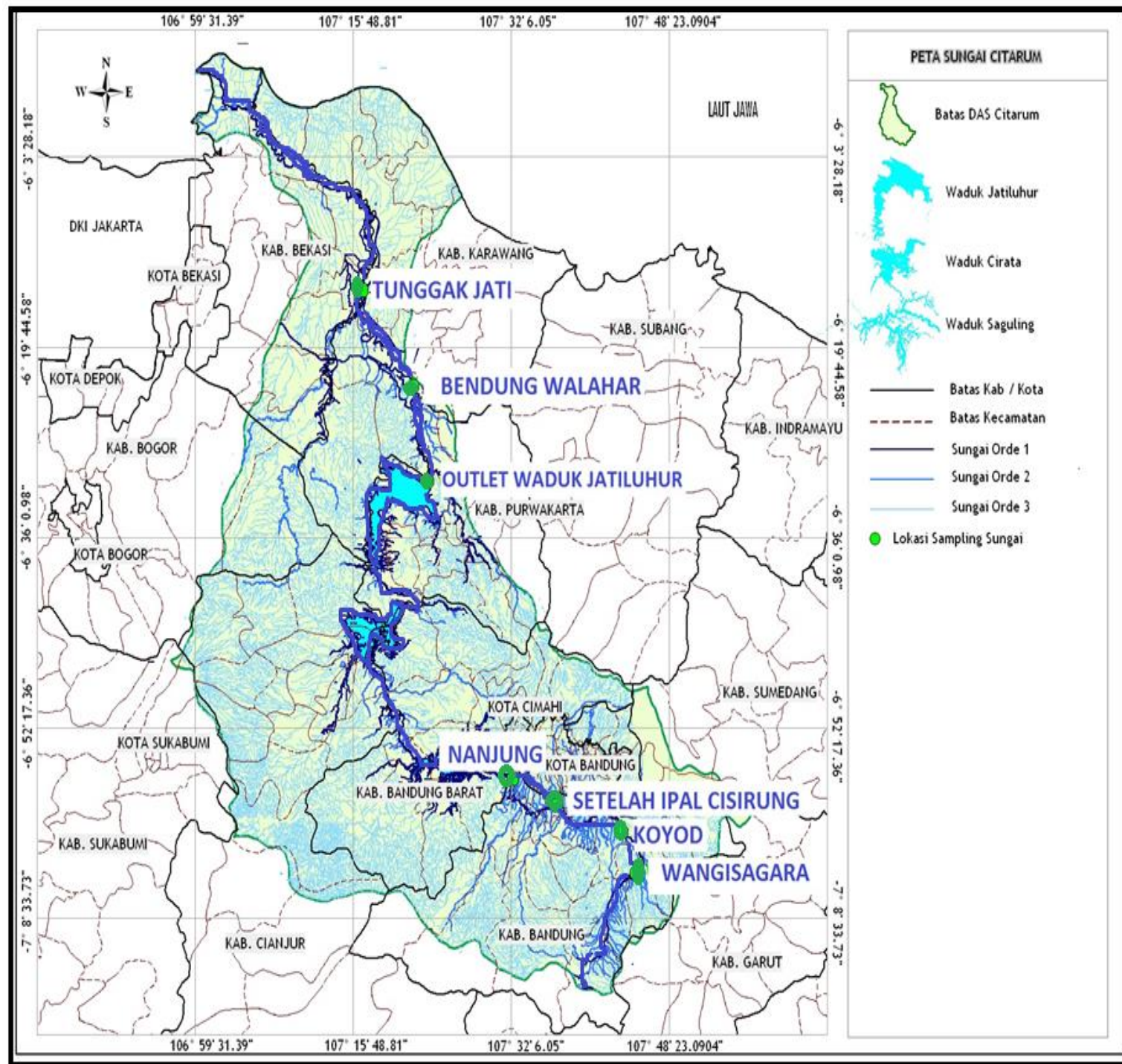
Titik 4 : Aliran sungai Citarum di Nanjung;

Titik 5 : Aliran sungai Citarum di Outlet Jatiluhur;

Titik 6 : Aliran sungai Citarum di Bendung Walahar;

Titik 7 : Aliran sungai Citarum di Tunggak Jati.

Lokasi titik sampling ditentukan berdasarkan banyaknya sumber pencemar yang masuk dan mencemari perairan sungai serta ditetapkan pada lokasi air sungai yang sudah terjadi pencampuran air secara sempurna atau homogen baik dari anak sungai maupun outlet industri dan outlet lainnya.



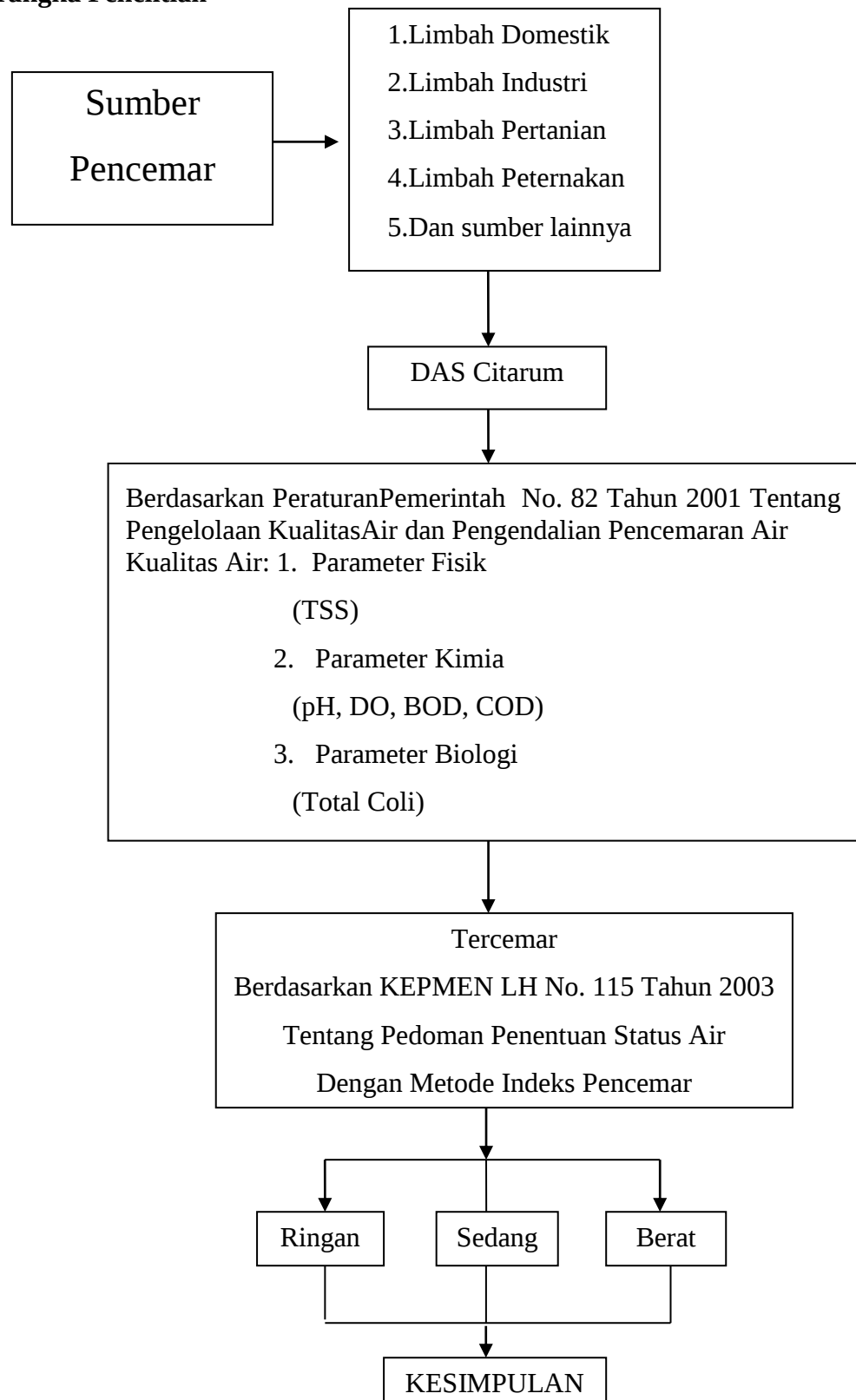
Sumber : BPLHD Provinsi Jawa Barat, 2014

Gambar 3. 1. Peta Titik Pemantauan Sungai Citarum

Dasar Penentuan Lokasi Titik Sampling :

- 1. Titik 1 : Aliran Sungai di Wangisagara**
Titik ini merupakan bagian hulu dari aliran Sungai Citarum. Pada titik ini mengalami perubahan kualitas air sungai oleh aktivitas industri dan peternakan.
- 2. Titik 2 : Aliran Sungai di Jembatan Koyod**
Titik ini merupakan bagian hulu dari aliran Sungai Citarum. Pada titik ini mengalami perubahan kualitas air sungai oleh industri tekstil yang berada di sekitar lokasi sampling
- 3. Titik 3 : Aliran Sungai setelah IPAL Cisirung**
Titik sampling ini menerima limbah domestik dan limbah industri dari Kota Bandung, Kab.Bandung, Bandung Selatan dan IPAL gabungan Cisirung. Titik sampling ini merupakan daerah potensial terkontaminasi
- 4. Titik 4 : Aliran Sungai di Nanjung**
Pada titik ini terdapat banyak industri yang berada di sekitar aliran sungai. Lokasi ini merupakan daerah potensial terkontaminasi.
- 5. Titik 5 : Aliran Sungai di Outlet Jatiluhur**
Titik Sampling ini merupakan daerah pemanfaatan air sungai, yaitu lokasi dimana air sungai dimanfaatkan untuk bahan baku air minum, dan air untuk perikanan.
- 6. Titik 6 : Aliran Sungai di Bendung Walahar**
Titik ini merupakan bagian hilir Sungai Citarum. Bendung Walahar dijadikan lokasi titik sampling karena aliran sungai di titik ini digunakan untuk aliran irigasi sawah yang ada di Kab.Karawang
- 7. Titik 7 : Aliran Sungai Citarum di Tunggak Jati**
Titik ini merupakan bagian hilir Sungai Citarum. Lokasi ini dijadikan titik sampling karena merupakan pertemuan atau lokasi masuknya anak sungai.

3.3. Kerangka Penelitian



Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian

3.4. Metode Pengambilan Data

Data yang dianalisis adalah data sekunder yang telah dipublikasikan atau hasil pengamatan dari Balai Pengelolaan Lingkup Hidup Daerah (BPLHD) Provinsi Jawa Barat, di daerah aliran sungai Citarum periode tahun 2011-2014.

Tabel 3.1. Data Pendukung Penelitian

No	Tujuan	Jenis Data	Cara Perolehan Data	Cara Analisis Data
1	Mengetahui kualitas air Sungai Citarum di Provinsi Jawa Barat baik secara fisik, kimia, dan biologi selama tahun 2011-2014 jika dibandingkan dengan PP No.82 tahun 2001.	1.Data kualitas air Sungai Citarum tahun 2011-2014.	BPLHD Provinsi Jawa Barat	Observasi data sekunder
		2.Data indusri di DAS Citarum.	BPLHD Provinsi Jawa Barat	Observasi data sekunder
		3.Kondisi Eksisting lokasi titik sampling.	BPLHD Provinsi Jawa Barat	Observasi data sekunder
2	Mengetahui tingkat pencemaran air Sungai Citarum di Provinsi Jawa Barat selama tahun 2011-2014 jika dibandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003.	1. Data kualitas air sungai citarum tahun 2011-2014.	BPLHD Provinsi Jawa Barat	Observasi data sekunder
		2. Data sumber pencemar DAS Citarum	BPLHD Provinsi Jawa Barat	Observasi data sekunder
		3. Data IPAL di DAS Citarum	Citarum.org	Observasi data sekunder

3.5. Pengumpulan Data

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut :

1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan oleh petugas sampling dari laboratorium uji yang telah terakreditasi oleh KAN.

2. Analisis Sampel

Sampel air sungai yang telah diambil selanjutnya dianalisis di laboratorium uji untuk mengetahui konsentrasi parameter kualitas air.

3. Studi literatur

yaitu mencari referensi dan literatur yang terkait dengan kegiatan yang akan menjadi data pelengkap dan pembanding dengan data yang ada. Studi literatur diperoleh dari penelitian terdahulu atau jurnal. Hasil yang diperoleh dari studi literatur berupa data yang sifatnya sekunder.

4. Dokumentasi

yaitu dengan cara mempelajari dokumen-dokumen, catatan-catatan yang dimiliki oleh pengambilan dokumentasi berupa data maupun foto-foto yang berhubungan dengan permasalahan kualitas air sungai.

3.6. Analisis Data

Analisis kualitas air sungai Citarum pada tahun 2011-2014 dilakukan dengan cara menghitung nilai dari masing-masing parameter untuk setiap lokasi pengambilan sampel pada tahun 2011-2014 yang dibandingkan dengan baku mutu kelas II air sungai yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah RI No. 82 tahun 2001. Untuk menentukan tingkat pencemaran dengan menggunakan metode Indeks Pencemar sesuai dengan ketentuan yang terdapat pada KepMen LH No.115 tahun 2003, kemudian dievaluasi kualitas air Sungai Citarum dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2014.

3.6.1 Metode Indeks Pencemaran (IP)

Jika L_{ij} menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Mutu suatu Peruntukan Air (j), dan C_i menyatakan konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air dari suatu

alur sungai, maka P_{ij} adalah indeks Pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari C_i/L_{ij} .

1. Pilih parameter-parameter yang akan di jadikan perbandingan terhadap baku mutu,
2. Pilih konsentrasi parameter baku mutu,
3. Hitung harga C_i/L_{ij} untuk tiap parameter pada setiap lokasi pengambilan cuplikan.
4. 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 adalah:
 - a. Penggunaan nilai (C_i/L_{ij}) hasil pengukuran kalau nilai ini lebih kecil dari 1,0.
 - b. Penggunaan nilai (C_i/L_{ij}) baru jika nilai (C_i/L_{ij}) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0. (C_i/L_{ij}) baru = $1,0 + P \cdot \log (C_i/L_{ij})$ 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).
5. Tentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan C_i/L_{ij} ($(C_i/L_{ij})_R$ dan $(C_i/L_{ij})_M$).
6. Tentukan harga P_{ij} , rumus:

$$\sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

Keterangan:

- L_{ij} :Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (j)
- C_i : Konsentrasi parameter kualitas air hasil survey
- I_{pj} : Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j)

$(Ci/Lij)M$: Nilai Ci/Lij maksimum

$(Ci/Lij)R$: Nilai Ci/Lij rata-rata

Metode ini dapat langsung menghubungkan tingkat pencemaran dengan dapat atau tidaknya suatu sungai digunakan untuk peruntukan tertentu berdasarkan pada nilai dari parameter-parameter tertentu.

Evaluasi terhadap nilai IP, adalah :

Tabel. 3.2. Hubungan antara Nilai Indeks Pencemar dengan Mutu Perairan

Nilai IP	Mutu Perairan
0-1,0	Memenuhi baku mutu (baik)
1,1-5,0	Cemar ringan
5,0-10,0	Cemar sedang
>10,0	Cemar berat

Sumber : KepMen LH No.115 Tahun 2003

3.6.2 Contoh Perhitungan Indeks Pencemaran

Pada contoh berikut ini diberikan data untuk suatu sampel sungai yang akan ditentukan indeks pencemarannya (IP). Hasil pengukuran sampel diberikan pada kolom 2 (Ci) dan baku mutu perairan tersebut diberikan pada kolom 3 (LiX). Pada contoh perhitungan hanya digunakan 6 parameter saja. Contoh yang diberikan berikut ini hanya bertujuan agar pemakai metoda Indeks Pencemaran dapat memahami cara menghitung harga Pij

Keterangan :

LiX : Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam

BakuPeruntukan Air (X),

Ci : Konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan dari suatu sungai,

Pix : Indeks Pencemaran bagi peruntukan (x) yang merupakan fungsi dari

Ci/Lix.

Tabel 3.3. Contoh penentuan IP untuk Baku Mutu X

Parameter	Ci	LiX	Ci/LiX	Ci/LiX baru
TSS	100	50	2	2,5
DO	2	6	0,28	0,28
Ph	8	6-9	0,5	0,5
Fecal coliform	2000	1000	2	2,5
BOD	8	2	4,0	4,0
Se	0,07	0,01	7,0	5,2

Sumber : KepMen LH No.115 Tahun 2003

1. Contoh perhitungan TSS :

$$Ci/LiX = 100 / 50 = 2$$

$$Ci/LiX > 1$$

Maka gunakan persamaan (Ci/Lij)baru

$$(Ci/LiX)baru = 1,0 + 5 \log 2 = 2,5$$

Catatan : Ci/Lij baru dihitung karena nilai Ci/Lij yang berjauhan untuk Ci/Lij $\leq$ 1 digunakan Ci/Lij hasil pengukuran, tetapi bila Ci/Lij > 1 perlu dicari Ci/Lij baru.

2. Contoh perhitungan DO :

DO merupakan parameter yang jika harga parameter rendah maka kualitas akan menurun. Maka sebelum menghitung C_2/L_2X harus dicari terlebih dahulu harga C_2 baru.

$$DO_{maks} = 7 \text{ pada temperatur } 25^{\circ}C$$

$$C_2 \text{ baru} = \underline{7 - 2} = \underline{5}$$

$$7 - 63$$

$$C_2/L_2X = (5/3) / 6 = 0,28$$

3. Contoh perhitungan pH :

Karena harga baku mutu pH memiliki rentang, maka penentuan C_3/L_3X dilakukan dengan cara :

$$L_3X \text{ rata-rata} = \frac{6 + 9}{2} = 7,5 \qquad C_3 > L_3X \text{ rata-rata}$$

$$C_3/L_3X = \frac{(8 - 7,5)}{(9 - 8)} = 0,5$$

- Tentukan nilai $(C_i/L_iX)_R = 2,58$ (nilai rata-rata dari kolom 5)
- Tentukan nilai $(C_i/L_iX)_M = 5,2$ (nilai maksimum dari kolom 5)
- Dengan menggunakan persamaan pada langkah no 5, maka dapat ditentukan nilai $P_iX = 4,10$.

BAB IV

GAMBARAN WILAYAH STUDI

4.1. Kondisi Geografi Daerah Penelitian

4.1.1 Letak Geografis

Secara Geografis Wilayah Sungai Citarum terletak pada $106^{\circ} 51'36''$ - $107^{\circ} 51'$ BT dan $7^{\circ} 19'$ - $6^{\circ} 24'$ LS, dengan luas area ± 11.323 Km². Wilayah Sungai Citarum seluas kurang lebih 12.000 Km² mencakup 13 wilayah administrasi Kabupaten/Kota di lingkungan Provinsi Jawa Barat, yaitu: Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, Kabupaten Bekasi, Kabupaten Cianjur, Kabupaten Bogor, Kabupaten Indramayu, Kabupaten Karawang, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Subang, Kabupaten Sumedang, Kota Bandung, Kota Bekasi dan Kota Cimahi.

Wilayah Sungai Citarum mempunyai batas wilayah sebagai berikut :

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan sebagian Kabupaten Cianjur dan sebagian Kabupaten Bandung
3. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Garut, sebagian Kabupaten Indramayu dan sebagian Kabupaten Sumedang
4. Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Sukabumi, sebagian Kabupaten Bogor dan sebagian Kabupaten Bekasi

4.1.2. Morfologi dan Topografi Wilayah DAS Citarum

Morfologi yang terbentuk di DAS Citarum adalah hasil kegiatan tektonik dan vulkanisme, dilanjutkan proses erosi dan sedimentasi. Kondisi morfologi DAS Citarum terbagi atas morfologi gunung api, perbukitan, dan dataran daerah hulu anak-anak sungai di DAS Citarum terbentuk dari morfologi gunung api yang memiliki karakteristik relief

landai–bergunung, elevasi ketinggian 750 – 2300 m diatas permukaan air laut, kemiringan lereng di kaki 5 – 15%, di tengah 15 – 30%, dan di puncak 30 – 90%. Pola aliran sungai sejajar dan radier, umumnya merupakan daerah resapan utama air tanah dangkal dan dalam serta tempat keluarnya mataair pada lokasi tekuk lereng. Batuan penyusun berupa endapan gunung api muda dan tua, terdiri dari tufa, breksi, lahar, dan lava.

Topografi DAS Sungai Citarum digambarkan dalam bentuk lahan atau morfologi yang dapat dikelompokkan dalam 3 bagian, yaitu bagian hulu, tengah dan hilir. (1) Wilayah Sungai Citarum bagian hulu nampak seperti cekungan raksasa yang lebih dikenal sebagai Cekungan Bandung, dengan elevasi berkisar antara 625-2.600 mdpl. DAS Citarum bagian tengah morfologi bervariasi antara dataran (elevasi 250-400m dpl), perbukitan bergelombang lemah (elevasi 200-800 mdpl), perbukitan terjal (elevasi 1.400 - 2400 mdpl) dan morfologi tubuh gunung api. DAS Citarum bagian hilir lebih didominasi oleh dataran, perbukitan bergelombang lemah dan terjal dengan variasi elevasi antara 200 - 1.200 m dpl. Seluruh sungai di DAS Citarum mengalir dari selatan berhulu di Gunung Burangrang, Bukit Tunggul, dan Canggah ke arah utara yang bermuara di pantai utara (Laut Jawa).

Formasi Geologi di Wilayah Sungai Citarum dibagi menjadi Citarum bagian hulu, tengah dan hilir. Citarum bagian hulu sebagian besar tersusun dari *tuff*, lava, *breccia* dan *lapilli*. Sedangkan Citarum bagian tengah, litologi penyusun satuan ini berupa endapan hasil erupsi gunungapi dan di beberapa tempat berupa endapan danau tua dan endapan alluvial sungai pada lembah-lembah sempit sungai utama. Endapan vulkanik berupa batu pasir tufaan, serpih tufaan, breksi tufaan dan aglomerat. Sedangkan endapan danau berupa lempung tufaan, batupasir tufaan, kerikil tufaan dan konglomerat tufaan. Aluvium terdiri dari lempung, lanau, pasir dan kerikil. Dan pada umumnya tersusun oleh sedimen tersier dan hasil erupsi gunung api tua. Citarum bagian hilir

padau mumnya tersusun oleh sedimen tersier dan hasil erupsi gunung api tua.

Sungai yang berada di wilayah Sungai Citarum kurang lebih 19 sungai yang bermuara di laut utara maupun bergabung dengan sungai lainnya. Sungai utama yang ada di wilayah sungai Citarum adalah Sungai Citarum. Sungai Citarum sendiri berhulu dari Gunung Wayang (Kabupaten Bandung) dan bermuara di Muara Gembong (Kabupaten Bekasi). Berdasarkan Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2012 tentang Penetapan Wilayah Sungai, Wilayah Sungai Citarum terdiri dari 19 DAS.

Terdapat tiga waduk antara lain Waduk Saguling, Waduk Cirata dan Waduk Jatiluhur yang berfungsi sebagai pembangkit listrik dan pendukung sistem irigasi yang ada di kawasan tersebut. Semua waduk tersebut berada dalam satu aliran Sungai Citarum dan berada di empat kabupaten (Cianjur, Bandung Barat, Purwakarta, dan Karawang).

4.1.3. Kondisi Prasarana

Sistem Jaringan Irigasi, Provinsi Jawa Barat sebagai daerah lumbung padi nasional mempunyai lahan sawah yang sangat luas, $\pm 1.000.000$ ha lahan sawah terdiri dari 89,6% sawah beririgasi teknis dan 10,4% sawah tadah hujan. Di wilayah sungai Citarum luas lahan sawah beririgasi teknis kurang lebih 361.380 ha atau 37% dari luas lahan sawah di Jabar (berdasar hasil analisis Ribasim luas lahan sawah di WS Citarum 354.082 ha) yang terbagi menjadi kewenangan Pemerintah Pusat, Provinsi dan Kabupaten Kota. Pada hulu dari wilayah Sungai Citarum terdapat areal persawahan seluas 17.218 ha lahan sawah beririgasi teknis yang mengandalkan air irigasi dari Sungai Citarum dan anak sungainya. Terdapat 22 DI (Daerah Irigasi) di kawasan hulu ini dengan DI terbesar adalah DI Leuwkuya dan DI Cirasea dengan luas DI lebih dari 2800 ha. Pada bagian tengah dari wilayah Sungai Citarum terdapat areal persawahan seluas ± 23.399 ha lahan sawah beririgasi teknis yang mengandalkan air irigasi dari Sungai Citarum dan anak sungainya.

Terdapat 11 DI (Daerah Irigasi) di kawasan tengah ini dengan DI terbesar adalah DI Cihea seluas 5.495 ha dan DI Cipamingkis seluas 4.591 ha. Terakhir di bagian hilir terdapat terdapat 11 Daerah Irigasi teknis dengan luas 286.459 ha atau 79% dari luas lahan sawah irigasi teknis di wilayah Sungai Citarum. DI terbesar yaitu DI Jatiluhur dengan luas $\pm$ 240.000 ha, DI Salam darma dengan luas 11.684 ha dan DI macan dengan luas 10.400 ha.

Wilayah Sungai Citarum terlayani dengan sistem perpipaan dan non perpipaan. Sistem perpipaan terlayani oleh badan usaha milik daerah dengan nama PDAM . Terdapat 9 PDAM yang melayani air bersih sistem perpipaan di wilayah Sungai Citarum. Disamping PDAM ada satu badan usaha milik negara yang juga melayani air bersih untuk DKI Jakarta yaitu PJT II melalui saluran tarum dengan sumber air dari Sungai Citarum.

Dalam sistem pengelolaan limbah,beberapa prasarana Instalasi Pengolahan Air Limbah yang ada di Wilayah Sungai Citarumdiantaranyaadalah:

1. IPAL Bojongsoang, Air limbah dari Kota Bandung diolah hanya dengan menggunakan satu buah Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Bojongsoang, yang kapasitasnya hanya 400.000 jiwa, atau hanya melayani lebih kurang 15% dari penduduk Kota Bandung saat ini.
2. IPAL Cisirung, terletak di Kelurahan Pasawahan, Kecamatan Dayeuhkolot, Mochamad Toha, Bandung. IPAL Cisirung ini dikelola oleh PT Damba Intra. IPAL Cisirung berdiri di atas tanah seluas 1,2 ha yang merupakan hasil kontribusi masyarakat Industri Bandung Selatan yang terbentuk dalam kelompok yang bernama Yayasan Dharma Bakti Industri Bandung Selatan (YDBIBS).

Wilayah Sungai Citarum hilir memilikisistem saluran pembagi yang mengambil air baku dari Waduk Jatiluhur. Air ini didistribusikan untuk memenuhi berbagai keperluan, seperti air minum,

industri dan kebutuhan lainnya. Saluran Tarum tersebut berfungsi sebagai saluran pembawa air baku dan juga berfungsi sebagai Saluran Irigasi. Saluran Tarum ataru Tarum kanal ini dibagi ke menjadi Saluran Tarum Barat, Saluran Tarum Timur dan Saluran Tarum Utama. Saluran Tarum Barat berfungsi sebagai saluran untuk memasok 80% kebutuhan air baku DKI, sedangkan saluran Tarum Timur dan Saluran Tarum Utama berfungsi untuk sebagai saluran irigasi pertanian.

Sungai Citarum memiliki 3 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang berada di daerah aliran sungai tersebut. Sumber daya air ini telah dimanfaatkan sebagai sumber pembangkit listrik baik dalam skala besar. Ketiga PLTA tersebut adalah PLTA Jatiluhur (dikelola Perum Jasa Tirta II, Total Daya 175 MW), PLTA Saguling (dikelola Indonesia Power, Total Daya 1.008 MW), PLTA Cirata (dikelola oleh PT. PLN PJB 11 (UP CIRATA), Total Daya 1.008 MW)(Anonymous(b), 2014).

4.1.5. Keadaan Lokasi Penelitian

Berikut keadaan umum di lokasi penelitian mulai dari titik sampling nomor 1 yang terletak di Wangisagara sampai titik sampling nomor 7 yang terletak di Tunggak Jati berdasarkan data BPLHD Provinsi Jawa Barat :

Tabel 4.1. Lokasi Sampling Sungai Citarum

No	Lokasi	Alamat	Koordinat GPS
1	Wangisagara	Jl. Simpang Radug, Kp. Radug, Ds. Wangisagara, Kec. Majalaya, Kab. Bandung	S = 07° 04' 26.8" LS E = 107° 44' 54.7" BT
2	Koyod	Jembatan Koyod, Ds. Rancakusumba, Kec. Majalaya, Kab. Bandung	S = 07° 00' 55.1" LS E = 107° 43' 31.0" BT
3	Setelah IPAL Cisirung	Ds. Andir, Kec. Bale Endah, Kab. Bandung	S = 06° 58' 42.1" LS E = 107° 36' 46.0" BT
4	Nanjung	Ds. Nanjung, Kec. Soreang, Kab. Bandung	S = 06° 56' 29.8" LS E = 107° 32' 09.1" BT
5	Outlet Waduk Jatiluhur	Ds. Jatiluhur, Kec. Jatiluhur, Kab. Purwakarta	S = 06° 31' 07.5" LS E = 107° 23' 20.8" BT
6	Bendung Walahar	Ds. Klari, Kec. Walahar, Kab. Karawang	S = 06° 22' 58.5" LS E = 107° 21' 45.2" BT
7	Tunggak Jati	Kp. Kalang Sari, Ds. Tunggak Jati, Kec. Karawang Barat, Kab. Karawang	S = 06° 19' 36.1" LS E = 107° 43' 31.0" BT

Sumber : BPLHD Jawa Barat

1. Titik 1 Aliran sungai Citarum di Wangisagara

Lokasi pemantauan berada di Jl. Simpang Radug, Kp. Radug, Ds. Wangisagara, Kec. Majalaya, Kab. Bandung dengan letak geografis pada 07°04'26.8" LS dan 107°44'54.7" BT. Alur sungai relatif lurus dengan bentuk sempadan sungai landai. Lebar kering sungai kira-kira 46,57 meter, sedangkan

lebar basah dan kedalaman air tergantung keadaan cuaca saat pemantauan. Penggunaan lahan di sekitar sungai diantaranya permukiman penduduk, sekolah, warung, sawah, kebun, jalan, peternakan ayam, dan pada badan air terlihat aktifitas pengambilan pasir dan batu sungai. Dibagian hilir lokasi sampling terlihat bendungan yang berfungsi untuk irigasi. Adapun vegetasi tumbuhan yang terlihat antara lain pohon petai, albasia, akasia, sirsak, bambu, nangka, pisang, padi, kelapa, jati, pepaya, mangga, jambu, tumbuhan semak dan lain-lain.



Sumber : BPLHD Jawa Barat, 2014

Gambar 4.2 Sungai Citarum di Lokasi Wangisagara

2. Titik 2 Aliran sungai Citarum di Jembatan Koyod

Secara administratif, Koyod berada di Ds. Rancakusumba, Kec. Solokan Jeruk, Kab. Bandung dengan posisi geografis pada $07^{\circ}00'55.1''$ LS dan $107^{\circ}43'31.0''$ BT. Bentuk sempadan sungai tidak terlalu curam dengan lebar kering sungai sekitar 41,6 meter, sedangkan lebar basah dan kedalaman air bergantung keadaan cuaca saat pemantauan. Penggunaan lahan di sekitar lokasi antara lain permukiman penduduk, adanya tempat pangkalan ojeg,

jembatan, kebun, jalan dan warung. Air sungai di lokasi Koyod menerima air limbah domestik dan industri dari daerah Majalaya dan terlihat berwarna hitam kotor dan berbau busuk dengan aliran yang tenang. Vegetasi tumbuhan yang ada di sekitar sungai diantaranya pohon sukun, kersen, pisang, pepaya, selong, bambu, rerumputan dan pohon ubi.



Sumber : BPLHD Jawa Barat, 2014

Gambar 4.3. Sungai Citarum di Jembatan Koyod

3. Titik 3 Aliran sungai Citarum Setelah IPAL Cisirung

Lokasi pemantauan terletak di Ds. Andir, Kec. Baleendah, Kab. Bandung dengan letak geografis pada $06^{\circ}58'42.1''$ LS dan $107^{\circ}36'46.0''$ BT. Pemanfaatan lahan di sekitar lokasi diperuntukan permukiman, industri, warung, kebun, jalan, pos kamling. Dilokasi sampling terdapat rakit yang digunakan masyarakat sebagai sarana transportasi air untuk menyeberangi sungai. Bentuk sempadan sungai landai tidak teratur dengan lebar kering

sungai sekitar 69,6 meter sedangkan lebar basah dan kedalaman air bergantung keadaan cuaca saat pemantauan. Alur sungai relatif lurus dengan warna biasanya hitam kotor dan dengan bau yang kurang sedap. Lokasi ini selain menerima sebagian besar limbah domestik dari Kota Bandung dan Kabupaten Bandung, juga menerima limbah industri dari Bandung Selatan dan IPAL Gabungan Cisirung. Vegetasi tumbuhan yang ada di sekitar sungai diantaranya pohon randu, rerumputan, kelapa, pohon bambu, pisang, jagung, petai cina/selong, nangka dan lain-lain.



Sumber : BPLHD Jawa Barat, 2014

Gambar 4.4. Sungai Citarum Setelah IPAL Cisirung

4. Titik 4 Aliran sungai Citarum di Nanjung

Lokasi pemantauan terletak di Ds. Nanjung, Kec. Soreang, Kab. Bandung dengan koordinat $06^{\circ}56'29.8''$ LS dan $107^{\circ}32'09.1''$ BT. Bentuk sempadan sungai curam dengan lebar kering sungai sekitar 71,5 meter sedangkan lebar basah dan kedalaman air bergantung keadaan cuaca saat pemantauan. Alur sungai di lokasi ini agak melingkar dan secara fisik air sungai biasanya terlihat berwarna kehitaman, kotor dan agak bau. Vegetasi tumbuhan yang ada di sekitar sungai diantaranya pohon mangga, pisang, bambu, selong, mengkudu, nangka, kelapa, pepaya, talas dan rerumputan. Penggunaan lahan

antara lain permukiman yang padat, industri, jembatan, jalan, pos pantau, kebun.



Sumber : BPLHD Jawa Barat, 2014

Gambar 4.5. Sungai Citarum di Lokasi Nanjung

5. Titik 5 Aliran sungai Citarum di Outlet Jatiluhur

Lokasi ini berada di Ds. Jatiluhur, Kec. Jatiluhur, Kab. Purwakarta dengan posisi geografis pada $06^{\circ}31'08.2''$ LS dan $107^{\circ}47'26.8''$ BT. Air sungai dari Outlet Waduk Jatiluhur telah melalui tiga waduk, yaitu Waduk Saguling, Waduk Cirata dan Waduk Jatiluhur sendiri, sehingga telah terjadi proses purifikasi diharapkan kualitas air menjadi baik meskipun pada Waduk Jatiluhur banyak terdapat KJA. Penggunaan lahan diantaranya kantor, bendungan/waduk, jalan, jembatan, kebun, industri, dan pemukiman yang jarang penduduk. Bentuk sempadan sungai agak curam di satu sisi dan landai di sisi lainnya dengan lebar kering sungai sekitar 70 meter sedangkan lebar basah dan kedalaman air tergantung keadaan cuaca saat pemantauan. Vegetasi tumbuhan seperti rerumputan, alang-alang, pohon cemara, mangga, pisang, bambu, jati, mahoni, randu, beringin, kaliandra, dan lain-lain.



Sumber : BPLHD Jawa Barat, 2014

Gambar 4.6. Sungai Citarum di Lokasi Outlet Jatiluhur

6. Titik 6 Aliran sungai Citarum di Bendung Walahar

Lokasi pemantauan berada di Ds. Klari, Kec. Walahar, Kab. Karawang dengan koordinat $06^{\circ}22'58.5''$ LS dan $107^{\circ}21'45.2''$ BT. Bentuk sempadan sungai landai dengan lebar kering sungai sekitar 65 meter dan lebar basah kirakira 60 meter. Penggunaan lahan diantaranya tempat pemancingan, bendungan, jalan, jembatan, kantor, warung. Vegetasi tumbuhan yang ada di sekitar sungai diantaranya pohon kelapa, kiara, kaktus, mangga, mahoni, bambu, semak-semak dan lain-lain.

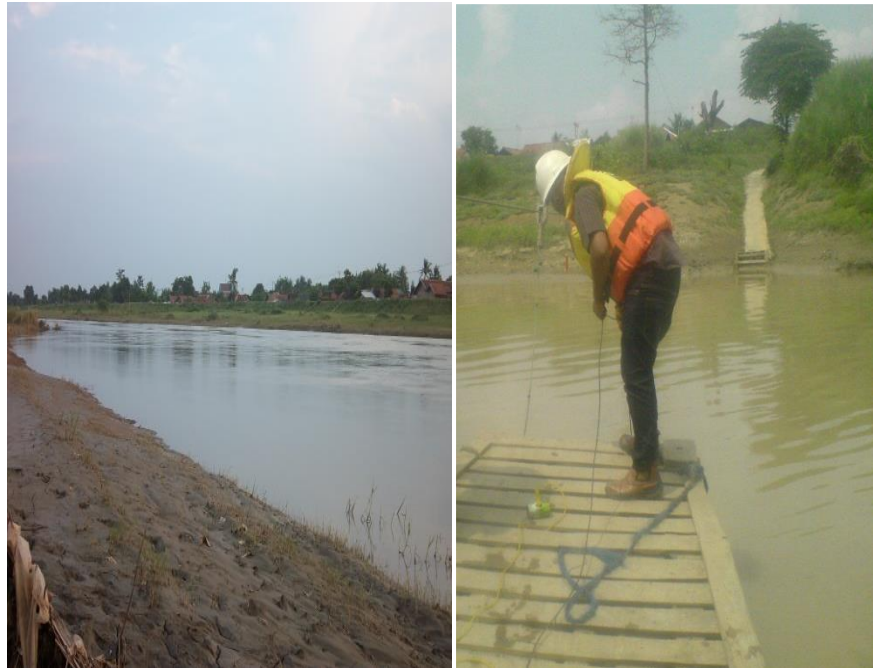


Sumber : BPLHD Jawa Barat, 2014

Gambar 4.7. Sungai Citarum di Lokasi Bendung Walahar

7. Titik 7 Aliran sungai Citarum di Bendung Tunggak Jati

Lokasi berada di Kp. Kalang Sari, Kec. Karawang Barat, Kab. Karawang dengan posisi geografis pada $06^{\circ}19' 36.1''$ LS dan $107^{\circ}43'31.0''$ BT. Lokasi ini telah menerima limbah industri dari daerah Karawang, khususnya daerah industri di Teluk Jambe dan sekitarnya serta mendapat suplai debit dari sungai Cibeet yang merupakan anak Sungai Citarum yang cukup besar. Bentuk sempadan sungai agak landai dengan lebar kering sungai sekitar 124 meter dan lebar basah bervariasi tergantung kondisi saat pemantauan. Penggunaan lahan diantaranya pemukiman penduduk, sawah, jalan, kebun, serta dilokasi sampling terdapat rakit yang digunakan masyarakat sebagai sarana transportasi air untuk menyeberangi sungai. Vegetasi tumbuhan yang ada di sekitar sungai antara lain pohon nangka, mangga, mengkudu, selong, bambu, padi, randu, jambu, kelapa, pisang, ilalang dan rerumputan.



Sumber : BPLHD Jawa Barat, 2014

Gambar 4.8. Sungai Citarum di Lokasi Tunggak Jati

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Deskriptif Variabel Penelitian Kualitas Air Sungai Citarum jika dibandingkan PP No. 82 Tahun 2001

5.1.1 Parameter Fisika

5.1.1.1 TSS (Total Suspended Solid)

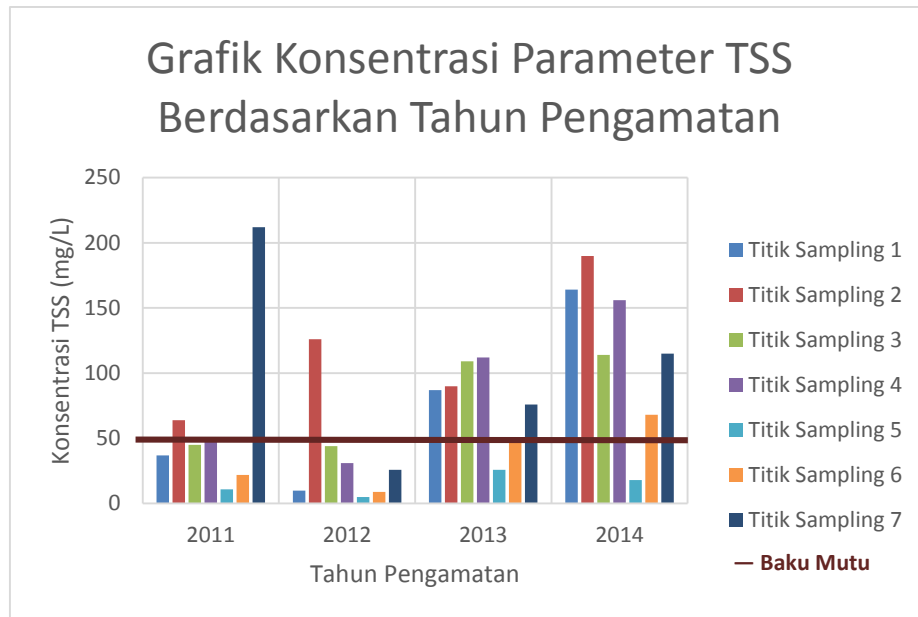
Padatan tersuspensi terdiri dari partikel-partikel yang bobot dan ukurannya lebih kecil dari sedimen, tidak larut dalam air, dan tidak dapat langsung mengendap. Padatan tersuspensi merupakan penyebab terjadinya kekeruhan air, seperti tanah liat halus, berbagai jenis bahan organik, dan sel-sel mikroorganisme (Manik, Karten Eddy Sontang, 2009). Semakin tinggi padatan tersuspensi maka semakin keruh sungai tersebut.

Tabel 5.1. Konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid* = 50mg/L) sungai Citarum Tahun 2011-2014

Titik sampling	Tahun pengukuran				Baku mutu (mg/L)
	2011 (mg/L)	2012 (mg/L)	2013 (mg/L)	2014 (mg/L)	
1	37	10	87	164	50
2	64	126	90	190	50
3	45	44	109	114	50
4	51	31	112	156	50
5	11	5	26	18	50
6	22	9	50	68	50
7	212	26	76	115	50

Sumber data: BPLHD Provinsi Jawa Barat

Berdasarkan hasil pengukuran di tujuh titik sampling tampak bahwa nilai padatan tersuspensi (TSS) dari mulai tahun 2011-2014 mengalami peningkatan dan menunjukan konsentrasi yang melebihi ambang batas baku mutu kelas II. Persebaran kadar TSS terhadap baku mutu kelas II dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Sumber data: Hasil perhitungan 2016

Gambar 5.1. Grafik Konsentrasi Parameter TSS Berdasarkan Tahun Pengamatan

Bila dilihat dari grafik, di titik sampling nomor satu, dua, dan empat pada parameter TSS mengalami jumlah paling tinggi pada tahun 2014, hal ini disebabkan di daerah sekitar titik sampling nomor satu terdapat berbagai industri tekstil yang menghasilkan limbah *dyeing*, *scouring*, *printing* dan limbah cair serta terdapat PT. Cahaya Mustika yang merupakan pabrik kertas. Pada titik sampling pertama juga terlihat aktifitas pengambilan pasir dan batu sungai. Sedangkan di titik sampling nomor dua yang secara administratif berada di Desa Rancakusumba, Kec. Solokan Jeruk, Kabupaten Bandung menerima air limbah domestik, industri tekstil serta tenun dari daerah Majalaya dan terlihat berwarna hitam kotor. Selanjutnya penggunaan lahan pada titik sampling nomor empat antara lain pemukiman penduduk yang padat, kebun, serta industri.

Limbah dari industri-industri tersebut dapat meningkatkan padatan tersuspensi dalam sungai, begitu juga pengambilan pasir dan batu sungai. Pemukiman yang padat penduduk juga turut menyumbang kadar padatan tersuspensi karena akan banyak masuk limbah rumah tangga langsung ke badan air. Perkebunan yang berada di pinggiran DAS juga ikut menyumbang padatan

tersuspensi karena tanah perkebunan mudah mengalami pengikisan oleh aliran air sungaisehingga kadar padatan tersuspensi menjadi meningkat.

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Mohamad Tohir dalam tesis nya yang berjudul “Study karakteristik kualitas air sungai citarum hulu” yang menunjukkan terjadinya peningkatan konsentrasi *Suspended Solid* pada Sungai Citarum hulu karena daerah tangkapan air berubah menjadi kawasan permukiman dan lahan pertanian.

5.1.2 Parameter Kimia

5.1.2.1 pH

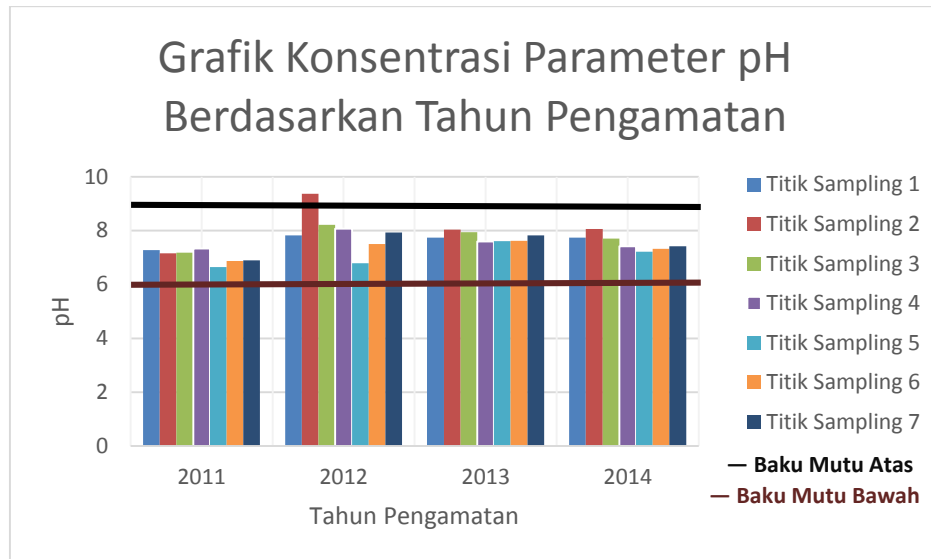
Perubahan keasaman air, baik ke arah asam (pH menurun) atau ke arah alkalis (pH meningkat), dapat menyebabkan ekosistem perairan terganggu. Selain gangguan terhadap ekosistem perairan, pH air yang tinggi juga menyebabkan penggunaan air menjadi terbatas misalnya tidak dapat digunakan untuk proses bahan makanan. Demikian juga pH air yang rendah dapat mengakibatkan pipa-pipa besi cepat berkarat dan bersifat korosif terhadap baja (Manik, Kerten Eddy S)

Tabel 5.2. Konsentrasi pH Sungai Citarum Tahun 2011-2014

Titik sampling	Tahun pengukuran				Baku mutu (mg/L)
	2011 (mg/L)	2012 (mg/L)	2013 (mg/L)	2014 (mg/L)	
1	7,27	7,82	7,74	7,74	6-9
2	7,15	9,37	8,04	8,06	6-9
3	7,18	8,21	7,94	7,70	6-9
4	7,33	8,07	7,60	7,42	6-9
5	6,65	6,79	7,61	7,22	6-9
6	6,87	7,50	7,62	7,32	6-9
7	6,89	7,93	7,82	7,42	6-9

Sumber data: BPLHD Provinsi Jawa Barat

Berdasarkan hasil pengukuran di tujuh titik sampling selama empat tahun, konsentrasi pH pada tahun 2011-2014 hampir secara keseluruhan masih berada dalam rentang batas baku mutu, hal ini bisa terjadi karena sungai citarum masih mampu melakukan *self purification* dengan baik. Persebaran kadar pH terhadap baku mutu kelas II dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Sumber data: Hasil perhitungan 2016

Gambar 5.2. Grafik Konsentrasi Parameter pH Berdasarkan Tahun Pengamatan

5.1.2.2 Oksigen Terlarut (DO = Dissolved Oxygen)

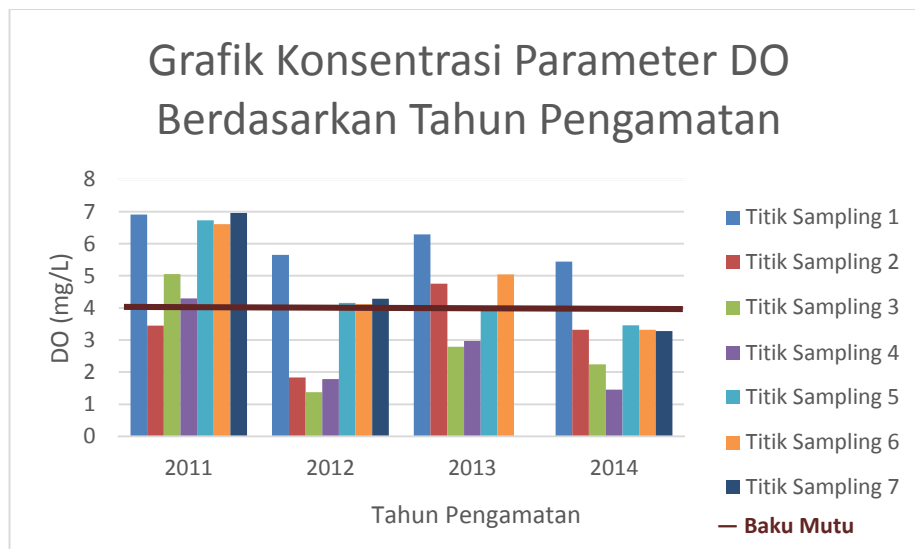
Kehidupan makhluk hidup di dalam air (tumbuhan dan biota air) bergantung dari kemampuan air untuk mempertahankan konsentrasi DO minimal yang diperlukannya. Oksigen terlarut dapat berasal dari proses fotosintesis tumbuhan air dan dari udara yang masuk ke dalam air (Manik, Kartern Eddy Sontang, 2009). Semakin tinggi konsentrasi DO dalam air maka kualitas air semakin baik.

**Tabel 5.3. Konsentrasi DO (*Dissolved Oxygen*= 4mg/l) Sungai Citarum
Tahun 2011-2014**

Titik sampling	, Tahun pengukuran				Baku mutu (mg/L)
	2011 (mg/L)	2012 (mg/L)	2013 (mg/L)	2014 (mg/L)	
1	6,91	5,65	6,29	5,44	4
2	3,45	1,83	4,76	3,32	4
3	5,05	1,38	2,79	2,24	4
4	4,30	1,78	2,97	1,46	4
5	6,73	4,16	4,04	3,46	4
6	6,61	4,12	5,04	3,32	4
7	6,96	4,29	4,71	3,28	4

Sumber data: BPLHD Provinsi Jawa Barat

Salah satu indikator bahwa kualitas air sungai Citarum masih baik adalah dari konsentrasi oksigen terlarut (DO) yang menunjukkan > 4 mg/L sebagaimana disajikan pada tabel 4.3. Sesuai baku mutu badan air kelas II (PP 82 Tahun 2001) konsentrasi oksigen terlarut (DO) minimum adalah 4 mg/L. Persebaran kadar DO terhadap baku mutu kelas II dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Sumber data: Hasil perhitungan 2016

**Gambar 5.3. Grafik Konsentrasi Parameter DO
Berdasarkan Tahun Pengamatan**

Berdasarkan hasil pengukuran di tujuh titik sampling, pada tahun 2011 konsentrasi DO masih menunjukkan pada nilai diatas 4 mg/L sedangkan dimulai dari tahun 2012 sampai 2013 sudah mulai menunjukkan konsentrasi DO yang mengalami penurunan. Pada tahun 2014 konsentrasi DO mengalami penurunan yang sangat signifikan dan konsentrasi terendah terdapat pada titik sampling 4. Rendahnya konsentrasi DO pada titik tersebut diduga dipengaruhi oleh banyaknya industri dan pemukiman penduduk di sepanjang sungai yang membuang limbahnya ke sungai sehingga pada titik tersebut limbah terakumulasi dan menyebabkan titik tersebut memiliki kadar oksigen terlarut yang sangat rendah. Limbah domestik maupun industri yang mengandung bahan organik seperti karbon dan nitrogen akan dioksidasi oleh oksigen terlarut menjadi karbondioksida dan air sehingga kadar oksigen terlarut menjadi rendah yang akan mengakibatkan berkurangnya hewan dan tanaman dalam air karena mati atau melakukan migrasi ke tempat yang memiliki konsentrasi DO lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sungai Citarum pada saat tahun tersebut tidak mampu untuk melakukan *self purification*. Hasil penelitian dan pengamatan konsentrasi DO tahun ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Eko Harsono pada tahun 2010 dalam Jurnal “Evaluasi kemampuan pulih diri oksigen terlarut air sungai citarum hulu” yang menunjukkan kemampuan pulih diri oksigen pada hulu citarum sangat rendah dan terlalu berat bila dibandingkan dengan perlunya penurunan BOD dan NH_4 sebanyak 90%. Selain itu, didukung juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Nia Kurniasih A pada tahun 2002 yaitu parameter DO pada sungai citarum sudah tidak masuk baku mutu air kelas II.

4.2.2.3 BOD (Biochemical Oxygen Demand)

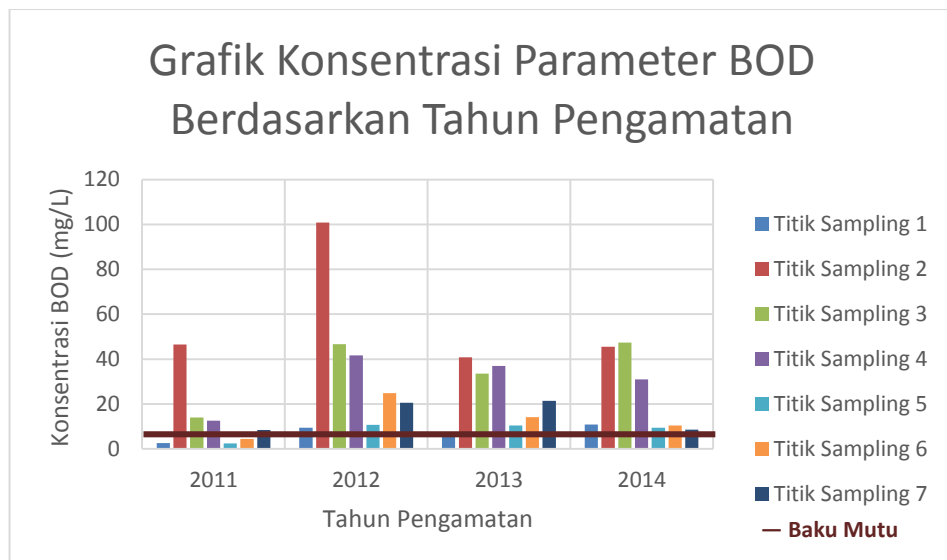
BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroba untuk memecah atau mengoksidasi bahan-bahan pencemar yang terdapat dalam suatu perairan (Manik, Karten Eddy Sontang, 2009).

**Tabel 5.4. Konsentrasi Biochemical Oxygen Demand (BOD = 3 mg/l)
Sungai Citarum Tahun 2011-2014**

Titik sampling	Tahun pengukuran				Baku mutu (mg/L)
	2011 (mg/L)	2012 (mg/L)	2013 (mg/L)	2014 (mg/L)	
1	2,59	9,4	6,2	10,86	3
2	46,57	100,8	40,8	45,48	3
3	13,98	46,6	33,6	47,42	3
4	12,61	41,6	37	30,90	3
5	2,50	10,7	10,5	9,43	3
6	4,39	24,8	14,16	10,49	3
7	8,48	20,5	21,4	8,62	3

Sumber data: BPLHD Provinsi Jawa Barat

Berdasarkan hasil pengukuran di tujuh titik sampling, konsentrasi BOD pada tahun 2011-2014 hampir semua titik memiliki konsentrasi di atas nilai baku mutu kelas II. Persebaran kadar BOD terhadap baku mutu kelas II dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Sumber data: Hasil perhitungan 2016

**Gambar 5.4. Grafik Konsentrasi Parameter BOD
Berdasarkan Tahun Pengamatan**

Pada titik sampling nomor dua, tiga, dan empat pada parameter BOD memiliki nilai yang cenderung tinggi diantara titik yang lain . Hal ini terjadi karena pada titik tersebut terdapat limbah yang berasal dari limbah industri, rumah tangga, dan peternakan yang menyumbang zat organik dalam perairan sungai sehingga meningkatnya nilai BOD. Beberapa industri tersebut adalah PT. Kahatex sebagai produsen pembuatan serat, pemintalan, pertenunan, PT. Unilon yang memproduksi pipa, PT. Sinar Baru sebagai perusahaan percetakan Al quran, PT. Yutika Loka Kencana yang menghasilkan limbah tekstil. Sedangkan untuk limbah peternakan berasal dari ternak sapi yang dimiliki oleh penduduk disekitar hulu DAS Citarum. Terhitung sejak tahun 2011 setidaknya ada 1.903 ekor sapi yang ditenak oleh penduduk di 4 desa hulu Citarum. 1 ekor sapi setiap harinya rata-rata menghasilkan limbah kotoran sebanyak 15 kg. Artinya secara keseluruhan setiap hari setidaknya dihasilkan sekitar 28,5 ton limbah sapi (BBWS Citarum). Industri dan limbah kotoran sapi tersebut memiliki karakter limbah yang dapat meningkatkan nilai BOD. BOD menunjukkan jumlah oksigen yang dikonsumsi makroorganisme untuk mereduksi bahan organik. Pada dasarnya, bahan organik mengkonsumsi oksigen yang kemudian mengancam organisme air lainnya. Dengan adanya kontaminasi bahan organik, kandungan oksigen dalam air rendah dan dapat mengakibatkan meningkatnya kandungan senyawa racun di air.

Hasil penelitian dan pengamatan konsentrasi BOD ini didukung dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh R.H. Indriatmoko pada tahun 2004 dalam judul “Evaluasi Lingkungan Air Tanah di DAS Citarum hulu” yang menunjukkan nilai BOD pada air tanah di DAS Citarum hulu sudah berada di atas baku mutu.

5.2.2.4 Chemical Oxygen Demand (COD)

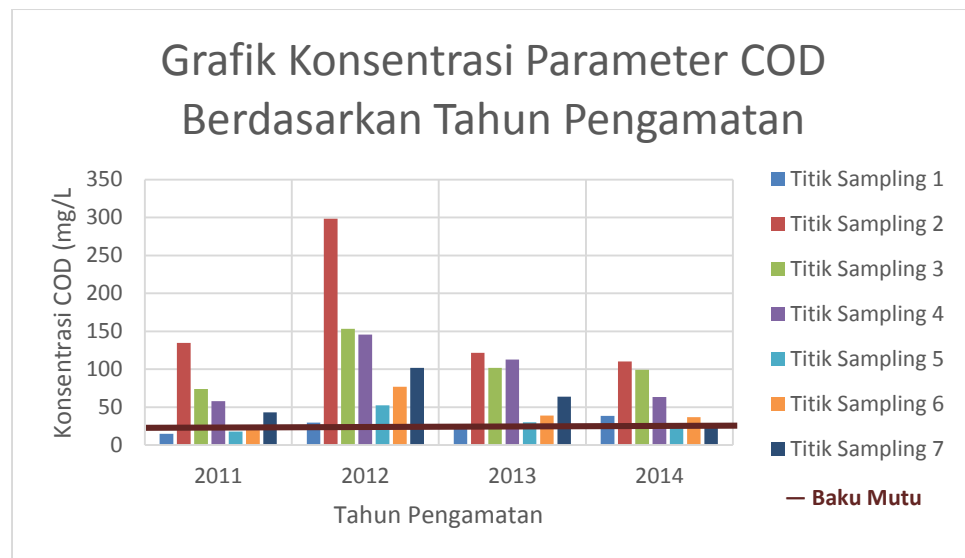
COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah banyaknya oksigen (mg) yang dibutuhkan oksidator untuk mengoksidasi bahan / zat organik dan anorganik dalam satu liter air limbah (Manik, Karden Eddy Sontang, 2009).

**Tabel 5.5. Konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD = 25 mg/l)
Sungai Citarum Tahun 2011-2014**

Titik sampling	Tahun pengukuran				Baku mutu (mg/L)
	2011 (mg/L)	2012 (mg/L)	2013 (mg/L)	2014 (mg/L)	
1	14,97	29,42	23,17	38,49	25
2	134,46	298,20	121,67	110,34	25
3	73,97	153,4	101,86	99,34	25
4	57,89	145,6	112,88	63,19	25
5	17,81	52,52	30,06	28,37	25
6	26,22	76,82	38,66	36,81	25
7	43,27	101,82	63,84	28,21	25

Sumber data: BPLHD Provinsi Jawa Barat

Berdasarkan hasil pengukuran di tujuh titik sampling, konsentrasi BOD pada tahun 2011-2014 hampir semua titik memiliki konsentrasi di atas nilai baku mutu kelas II. Persebaran kadar COD terhadap baku mutu kelas II dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Sumber data: Hasil perhitungan 2016

**Gambar 5.5. Grafik Konsentrasi Parameter COD
Berdasarkan Tahun Pengamatan**

Lonjakan tertinggi berada di titik sampling nomor dua, tiga, dan empat. Hal tersebut terjadi karena pada titik tersebut terdapat limbah industri yang masuk ke DAS sehingga mempengaruhi peningkatan nilai COD dalam sungai.

Selain limbah industri, limbah domestik juga turut menyumbang pencemaran yang ada di DAS Citarum. Keterbatasan infrastruktur sanitasi, baik dari segi jumlah dan kualitas menyebabkan limbah domestik sampai ke badan air tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Pertumbuhan populasi penduduk yang ditandai dengan semakin banyaknya pembangunan rumah tinggal tidak diiringi dengan peningkatan infrastruktur sanitasi. Industri dan populasi penduduk tersebut menghasilkan limbah yang dapat meningkatkan nilai COD.

Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Andriati Cahyaningsih dan Budi Harsoyo pada tahun 2010 dalam judul “Distribusi spasial tingkat pencemaran air di DAS Citarum” menunjukkan hasil identifikasi sumber pencemar berasal dari tutupan lahan seperti permukiman, lokasi industri, dan sawah. Selain itu, hasil penelitian dan pengamatan konsentrasi COD ini didukung dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh R.H. Indriatmoko pada tahun 2004 dalam judul “Evaluasi Lingkungan Air Tanah di DAS Citarum hulu” yang menunjukkan nilai COD pada air tanah di DAS Citarum hulu sudah berada di atas baku mutu.

5.2.3 Parameter Biologi

5.2.3.1 Total Coli

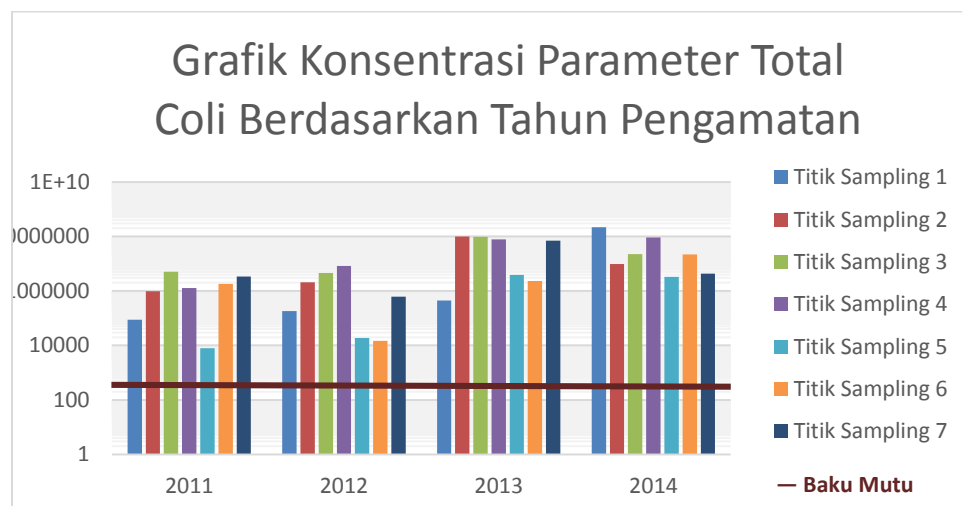
Keberadaan bakteri ini dapat digunakan sebagai indikator dalam menilai tingkat higienitas suatu perairan. Biasa berasal dari hewan berdarah panas dan manusia. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit diare, typhus, meningitis, dan lain-lain.

Tabel 5.6. Konsentrasi Total Coli= 5000jml/100 mL
Sungai Citarum Tahun 2011-2014

Titik sampling	Tahun pengukuran				Baku mutu (5000jml/ 100 mL)
	2011	2012	2013	2014	
	(5000jml/ 100 mL)	(5000jml/ 100 mL)	(5000jml/ 100 mL)	(5000jml/ 100 mL)	
1	88000	184000	441440	220660084	5000
2	972000	2100000	98460220	9645080	5000
3	5100000	4580000	96804800	22470092	5000
4	1282000	8294000	76915800	92482092	5000
5	7800	18730	3844242	3310050	5000
6	1819400	14800	2289300	22140312	5000
7	3398400	611200	70120860	4308024	5000

Sumber data: BPLHD Provinsi Jawa Barat

Berdasarkan hasil pengukuran di tujuh titik sampling selama empat tahun. konsentrasi Total Coli berada melebihi nilai ambang batas baku mutu kelas II. Dimulai tahun 2011 sampai dengan 2014 konsentrasi Total Coli terus mengalami peningkatan. Lonjakan tertinggi berada pada titik sampling nomor 1 di tahun 2014. Persebaran kadar Total Coli terhadap baku mutu kelas II dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Sumber data: Hasil perhitungan 2016

Gambar 5.6. Grafik Konsentrasi Parameter Total Coli
Berdasarkan Tahun Pengamatan

Bakteri E.Coli merupakan bakteri yang dapat hidup normal di dalam kotoran manusia dan hewan, sehingga parameter total coli merupakan parameter polutan yang meningkat paling tajam di Sungai Citarum . Limbah tinja ini berasal dari hewan ternak sapi yang banyak ditemui di hulu DAS Citarum dan mengalir ke titik sampling nomor 1. Limbah tinja sapi ini masuk tanpa melewati pengolahan terlebih dahulu.



Sumber : Citarum.org

**Gambar 5.7. Limbah Tinja Ternak Sapi dan Manusia
yang Masuk ke Sungai Citarum**

Limbah tinja manusia berasal dari pemukiman padat penduduk sekitar yang tidak memiliki sistem sanitasi dengan baik. Sementara fasilitas jaringan air kotor di Cekungan Bandung hanya terdapat di kota Bandung. Data tahun 2008 dari Dinas Kimrum, BPS, dan PDAM Kota Bandung menunjukkan bahwa fasilitas sanitasi yang ada di Cekungan Bandung hanya mampu melayani 8,6% timbulan limbah domestik. Fasilitas sanitasi yang ada antara lain Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) di Kecamatan Cibeet, septik tank komunal di Kecamatan Baleendah, Soreang, dan Pangalengan, serta Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Kecamatan Bojongsoang (Kabupaten Bandung) untuk melayani masyarakat Kota Bandung (Bandung Timur dan Antapani).

Hasil penelitian dan pengamatan konsentrasi Total Coli ini didukung dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh R.H. Indriatmoko pada tahun 2004 dalam judul “Evaluasi Lingkungan Air Tanah di DAS Citarum hulu” yang menunjukkan nilai Total Coli pada air tanah di DAS Citarum hulu sudah berada di atas baku mutu.

Berdasarkan data pengamatan konsentrasi dari enam parameter pada tahun 2011-2014 (Lampiran 1-4), kualitas dari air sungai citarum tidak berada pada kondisi baku mutu air kelas II (PP No.82 Tahun 2001). Saat ini kualitas air sungai Citarum berada pada kelas yang memprihatinkan yaitu kelas IV. Air yang berada pada kelas IV peruntukannya hanya dapat digunakan untuk mengairi pertanian.

5.3 Tingkat Pencemaran Air Sungai Citarum Jika di bandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003

Berdasarkan perhitungan nilai indeks kualitas air Sungai Citarum per tahun seperti terlihat pada Tabel 4.8.

Tabel 5.7. Nilai Kualitas Air menggunakan Indeks Pencemar Per Tahun

Titik Sampling	Tahun Pengukuran			
	2011	2012	2013	2014
1	5,337	6,514	7,907	17,624
2	9,346	10,594	16,454	12,926
3	11,760	11,717	16,429	14,205
4	9,609	12,610	16,090	16,368
5	3,599	5,334	11,244	11,014
6	10,072	5,902	10,468	14,015
7	11,191	8,485	15,840	11,489
Rata	8,702	8,737	13,490	13,949

Sumber data: Hasil perhitungan 2016

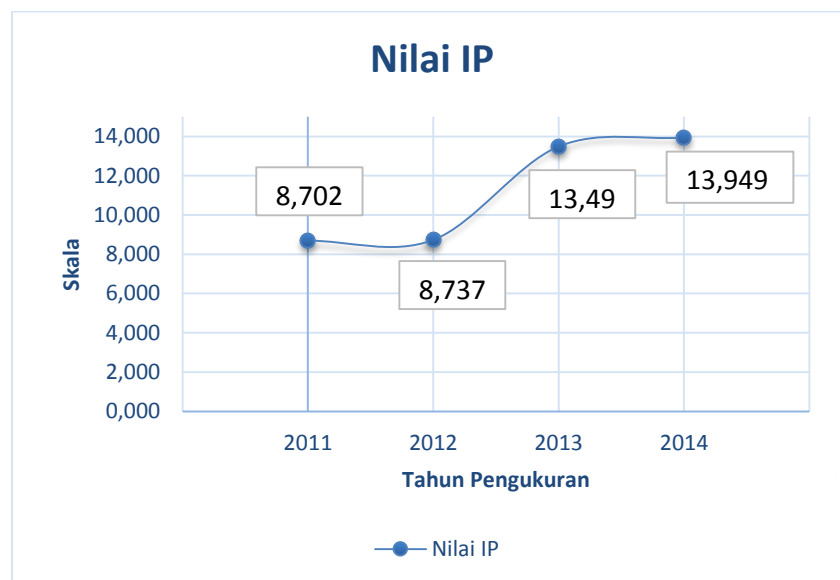
Jika dilihat per titik sampling pengukuran seperti tampak pada Tabel 4.8 kualitas air sungai Citarum semakin menurun pada tahun 2011 sampai tahun 2014. Nilai kualitas air terburuk terjadi pada tahun 2014 pada titik sampling

nomor 1 dengan nilai Indeks Pencemar sebesar 17,624 sedangkan nilai kualitas air terbaik terjadi pada tahun 2011 pada titik sampling nomor 5 dengan nilai Indeks Pencemar sebesar 3,599. Hal ini dapat terjadi karena setiap tahunnya perkembangan industri, perumahan, dan penggunaan lahan hijau semakin meningkat. Berikut nilai kualitas air rata-rata menggunakan indeks pencemaran dari tahun 2011-2014.

Tabel 5.8. Rata-rata Nilai Kualitas Air menggunakan Indeks Pencemar Per Tahun

Tahun	Nilai IP
2011	8,702
2012	8,737
2013	13,490
2014	13,949

Sumber data: Hasil perhitungan 2016



Sumber data: Hasil perhitungan 2016

Gambar 5.8. Grafik Kualitas Air Tahun 2011- 2014

Tahun 2011 kualitas air Sungai Citarum yang melintasi Provinsi Jawa Barat memiliki nilai indeks pencemar sebesar 8,702. Nilai tersebut masuk rentang nilai

$IP\ 5,0 < IP_j \leq 10,0$ yang menunjukkan bahwa sungai tersebut masuk kategori cemar sedang. Tahun 2012 memiliki nilai indeks pencemar sebesar 8,737. Nilai yang masuk rentang nilai $IP\ 5,0 < IP_j \leq 10,0$ yang menunjukkan bahwa sungai tersebut masuk kategori cemar sedang. Tahun 2013 memiliki nilai indeks pencemar sebesar 13,490, nilai tersebut masuk rentang nilai $IP \leq 10$ kualitas air sungai ini masuk kategori cemar berat. Tahun 2014 memiliki nilai indeks pencemar sebesar 13,949, nilai tersebut masuk rentang nilai $IP \leq 10$ kualitas air sungai ini masuk kategori cemar berat.

Indeks pencemar yang semakin meningkat tiap tahun disebabkan oleh meningkatnya berbagai limbah yang masuk ke dalam DAS Citarum mulai dari bagian hulu hingga hilir Citarum. Bahkan jika dilihat dari indeks pencemar tiap titik sampling, keadaan yang paling memprihatinkan adalah daerah aliran sungai Citarum bagian hulu. Pencemaran air sungai Citarum terutama daerah hulu semakin sering dilaporkan. Penelitian menunjukan kualitas air sungai menurun drastis, dimana sepanjang 127 km atau 47,1 % Sungai Citarum telah tercemar berat. Diperkirakan setiap hari Sungai Citarum menampung 280 ton limbah. Limbah domestik menyumbang 55%, industri 40%, pertanian dan peternakan 5% beban pencemar pada sungai Citarum.

Berikut merupakan data distribusi industri DAS Citarum berdasarkan zona nya.

Tabel 5.9. Distribusi Industri di DAS Citarum

Jenis Industri	Wilayah DAS Citarum									Jml
	Hulu			Tengah				Hilir		
	Bandung	Sumedang	Cimahi	West Bandung	Subang	Cianjur	Purwakarta	Karawang	Bekasi	
Tekstil dan produk tekstil	386	16	18	26	5	4	11	12	39	521
Logam	42	1	9	4	0	2	3	36	106	203
Elektronik	4	0	0	1	0	1	4	7	71	88
Kimia	7	1	3	4	0	0	0	14	35	63
Makanan/Minuman	27	7	4	3	2	7	2	3	22	77
Kulit	42	1	2	1	0	1	1	2	2	47
Kertas	11	1	2	4	1	0	2	7	19	47
Farmasi	14	2	3	2	1	4	1	0	14	41
Cat	3	0	2	3	0	0	0	4	15	27

Sumber data: PUSDATIN, 2012

Sebuah survey menemukan bahwa hanya 47,2 % (83 industri) dari 176 industri di Kabupaten Bandung yang telah mengelola limbah cairnya menggunakan IPAL. Akan tetapi, dari jumlah tersebut hanya 39,5% (33 industri) yang buangan limbah dari IPAL-nya telah memenuhi baku mutu. Sedangkan sebagian lainnya hanya memenuhi kadar, beban atau tidak memenuhi keduanya (kadar dan beban) yang disyaratkan berdasarkan keputusan Gubernur No. 6 Tahun 1999 (Balai Besar Wilayah Sungai Citarum, 2011).

Selain dari limbah industri, Sungai Citarum juga menanggung beban pencemaran dari limbah rumah tangga. Penduduk yang berada di sekitar DAS Citarum membuang langsung limbah domestiknya ke sungai. Hal ini terjadi karena tidak terjangkau oleh fasilitas pengelolaan air limbah domestikterpadu Bojongsoang.

Limbah pertanian juga ikut memberikan nilai pencemaran pada aliran Sungai Citarum, limbah ini umumnya berasal dari penggunaan pupuk, pestisida dan buangan sisa panen seperti jerami di areal persawahan dan perkebunan yang berada disekitar DAS Citarum hulu

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, limbah peternakan dari ternak sapi yang dimiliki oleh penduduk disekitar hulu DAS Citarum memiliki beban pencemaran yang sangat tinggi. Terhitung sejak tahun 2011 setidaknya ada 1.903 ekor sapi yang ditenak oleh penduduk di 4 desa hulu Citarum. 1 ekor sapi setiap harinya rata-rata menghasilkan limbah kotoran sebanyak 15 kg. Artinya secara keseluruhan setiap hari setidaknya dihasilkan sekitar 28,5 ton limbah sapi (BBWS Citarum, 2014).

Limbah perikanan banyak ditemukan di area waduk sejak bermunculannya kerambajaring-jaring terapung milik para petambak. Pada waduk seluas 83 kilometer persegi itu tersebar 3.083 unit kerambamilik 209 petambak. Dari ribuan keramba itu setiap tahun dikeruk 16.869 ton ikan. Dan setiap hari, pemilik tambak menebar sekitar 10 ton pakan ikan. Tak hanya membuat air jadi keruh, berton-ton pakan ikan juga menyebabkan air waduk berbau amis. Padahal, danau buatan ini adalah sumber pengairan bagi sekitar 240 ribu ha areal persawahan di Jakarta, Kabupaten/Kota Bekasi, Karawang, Subang, dan sebagian Indramayu (SLHI, 2010).

Seperti yang telah dijelaskan diatas bagaimana tingginya indeks pencemaran Sungai Citarum saat ini sangat memprihatinkan. Pada tahun 2013 dan 2014 Sungai Citarum mengalami peningkatan Indeks Pencemaran yang membuat status dari citarum menjadi cemar berat. Hal ini disebabkan dengan semakin berkembangnya industri, berbagai jenis limbah yang dengan mudah begitu saja masuk ke badan sungai serta adanya penggundulan hutan untuk pemukiman penduduk. Penggundulan hutan membuat sedimentasi tanah di pinggir sungai mengalami erosi akibat derasnya aliran air. Tidak hanya itu, kondisi sungai Citarum yang sudah sangat mengkhawatirkan ini hingga dimuat dalam berita di televisi London pada April 2014 dengan judul *Unreported World, The World's Dirties River*. Padahal sumber air citarum dimanfaatkan untuk berbagai keperluan kehidupan dan proses pembangunan, antara lain sumber baku air minum ($\pm$ 25

m³/detik) baik untuk Jawa Barat maupun DKI Jakarta, pembangkit listrik (3.960 mW), air irigasi, perikanan dan peternakan, sumber baku air industri, pariwisata, sarana olahraga, dan sebagainya.

Seperti diketahui bahwa sumber air baku terbesar DKI Jakarta berasal dari Waduk Jatiluhur yang dikelola oleh Perum Jasa Tirta (PJT II). Waduk Jatiluhur air mengalir ke hilir melalui Bendung Curug yang membagi air ke irigasi Tarum Barat dan Tarum Timur. Tarum Barat mengalirkan air untuk bahan baku air minum kebutuhan 10 juta warga DKI Jakarta yang dikelola PT Aetra Air dan PT Palyja. Menurut CitaCitarum, saat ini PT Aetra Air Jakarta mengolah 8.500 liter per detik air baku untuk memasok kebutuhan warga Jakarta atau setara 22 juta meter kubik per bulan. Sementara PT Palyja mengolah 6.000 liter per detik air baku juga untuk kebutuhan warga Ibu Kota.

Beban pencemaran yang semakin meningkat dan terakumulasi membuat Instalasi Pengolahan Air (IPA) harus bekerja lebih ekstra. Setelah sampai di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Aetra di Jakarta, air baku masuk ke saringan kasar dan halus sebagai proses awal pembersihan sampah. Air melalui proses flokulasi dan sedimentasi dimana kotoran yang tersisadi dalam air akan membentuk flock dan mengendap menjadi lumpur di dalam kolam sedimentasi. Dalam perjalanan menuju bak penampungan air bersih, air akan kembali disaring dan diberi klorin untuk membunuh kuman, sehingga air menjadi bersih. Klorin yang dibubuhkan sebelumnya berfungsi untuk membunuh kuman, kemudian disalurkan ke rumah-rumah pelanggan dan dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan data pengamatan konsentrasi dan hasil perhitungan dari enam parameter pada tahun 2011-2014, kualitas dari air Sungai Citarum jika dibandingkan dengan PP No.82 Tahun 2001 sudah tidak berada pada kondisi baku mutu air kelas II. Saat ini kualitas air sungai Citarum berada pada kelas yang memprihatinkan yaitu kelas IV. Air yang berada pada kelas IV peruntukannya hanya dapat digunakan untuk mengairi pertanian.
2. Tingkat Pencemaran Air Sungai Citarum Jika di bandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tahun 2003 yaitu pencemaran pada tahun 2011 nilai indeks pencemar sebesar 8,702 yang masuk dalam kategori sungai cemar sedang, tahun 2012 dengan nilai indeks pencemar sebesar 8,737 yang masuk dalam kategori cemar sedang, tahun 2013 dengan nilai indeks pencemar sebesar 13,490 masuk ke dalam kategori cemar berat, tahun 2014 dengan nilai indeks pencemar 13,949 masuk kedalam kategori cemar berat.

5.2. Saran

1. Bagi Pemerintah:
 - a. Melakukan sosialisasi dan pengadaan fasilitas sanitasi berbasis masyarakat untuk penduduk di sepanjang aliran Sungai Citarum.
 - b. Meningkatkan pengawasan dan sanksi yang lebih ketat terhadap industri, domestik, pertanian yang membuang limbahnya badan air, pertambangan, ilegal logging serta melakukan rehabilitasi lahan.
2. Bagi masyarakat dan industri di sekitar DAS Citarum:
 - a. Peningkatan optimalisasi IPAL dibawah baku mutu limbah cair di setiap industri.
 - b. Penerapan Program Kali Bersih (Prokasih) yang berintegrasi dengan industri dan melibatkan peran serta masyarakat untuk membangun kembali kesadaran lingkungan sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- A, Nia Kurniasih.2002. *Pengelolaan DAS Citarum Berkelanjutan* .Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol.3, No.2, Mei : 82-91
- Anonimous. 2010. Status Lingkungan Hidup Indonesia. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia
- Anonimous(a). 2011. Citarum Nadiku Mari Rebut Kembali <http://www.greenpeace.org/seasia/id/campaigns/toxics/Air/citarum/>(Diunduh: 22 September 2015).
- Anonimous(b). 2014. Cita-Citarum. <http://citarum.org/tentang-kami/sekilas-citarum.html> (Diunduh: 02 Februari 2016).
- Balai Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Provinsi Jawa Barat. 2014.*Laporan Kualitas Air Sungai*. Jawa Barat
- Cahyaningsih, Andriati dan Budi Harsoyo. 2010. *Distribusi Spasial Tingkat Pencemaran Air di DAS Citarum*. Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca, Vol. 11, No. 2 : 1-9.
- Dini,Silvia. 2011. *Evaluasi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2000 – 2010*. Skripsi Program Sarjana FKM-UI. Depok
- Djarismawati.1991.*Tinjauan Penelitian Kadar Logam Berat pada Sungai di DKI Jakarta*. Cermin Dunia Kedokteran No.70,1991. September 2011. http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/05_TinjauanPenelitianKadarLogamBerat.pdf/05_TinjauanPenelitianKadarLogamBerat.pdf
- Effendi, Hefni.2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius
- Fardiaz, Srikandi.1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius
- Ginting, P. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Bandung : Yrama Widya
- Harsono, Eko. 2010. *Evaluasi Kemampuan Pulih Diri Oksigen Terlarut Air Sungai Citarum Hulu*.Jurnal LIMNOTEK17 (1) : 17-36

- Imansyah, Muhammad Fadhil. 2012. *Studi Umum Permasalahan dan Solusi DAS Citarum serta Analisis Kebijakan Pemerintah*. Jurnal Socioteknologi Edisi 25 Tahun 11.
- Indriatmoko, R.H. dkk. 2004. *Evaluasi Lingkungan Air Tanah di DAS Citarum Hulu*. Jurnal Teknik Lingkungan P3TL- BPPT.5(2) : 82-94
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No. 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Penetapan Wilayah Sungai.
- Kusumawardani, A. 2009. *Daerah Aliran Sungai Asahan*. Retrieved from [Universitas Indonesia: staff.ui.ac.id/das_asahan_anggikusumawardhani.pdf](http://staff.ui.ac.id/das_asahan_anggikusumawardhani.pdf). Diunduh (24 Desember 2015).
- Manik, Karden Eddy Sontang. 2009. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Djambatan.
- Mohamad Tohir. 2004. *Study Karakteristik Kualitas Air Sungai Citarum Hulu*. Departemen Teknik Sipil. Institut Teknologi Bandung
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pusat Data dan Informasi (PUSDATIN). 2012. *Distribusi Industri di DAS Citarum*. Kementerian Perindustrian
- Rizki, Haidi. 2012. *Analisis Pengelolaan Limbah Padat pada Aliran Sungai Deli*. Program Studi Teknik Sipil D- III. UNM. Medan
- Sastrawijaya, A. Tresna. 2009. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sosrodarsono, Suyono. Masateru Tominaga. 2008. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Undang Undang Republik Indonesia No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air.
- Wardhana, W.A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta : Andi Offset.