

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat diperlukan dalam kehidupan ini. Air dimanfaatkan manusia untuk kehidupan sehari-hari sebagai air minum, memasak makanan, mandi, mencuci, irigasi, industri, perikanan, pembangkit tenaga listrik dan rekreasi. Semua kegiatan kehidupan manusia dari kebutuhan pangan sampai kebutuhan industri memerlukan air dengan jumlah yang cukup dan kualitas sesuai dengan kebutuhannya.

Dengan semakin meningkatnya kegiatan pembangunan diberbagai bidang dan adanya penambahan penduduk dari tahun ke tahun, maka kebutuhan air sesuai dengan penggunaannya pun semakin meningkat. Pembangunan yang semakin meningkat diikuti dengan peningkatan pencemaran lingkungan yang berasal dari buangan limbah industri, rumah tangga yang mengandung bahan-bahan /zat yang dapat membahayakan kehidupan manusia serta mengganggu kelestarian lingkungan. Pencemaran lingkungan khususnya pencemaran air pada saat ini sudah sangat besar dan peningkatannya relatif sangat tinggi. Peningkatan pencemaran air dari sumber buangan limbah, menyebabkan sumber daya air sungai yang penting untuk kebutuhan masyarakat cenderung menurun, baik dari segi kuantitas dan kualitasnya.

Kualitas suatu perairan selalu berubah-ubah baik dari segi kualitas maupun kuantitas, hal tersebut dipengaruhi oleh adanya aktivitas makhluk hidup. Kebutuhan air tidak hanya tergantung pada kuantitas, namun tergantung juga pada kualitasnya. Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan meningkatnya jumlah penduduk, maka kebutuhan air juga meningkat. Sementara itu luas hutan yang berfungsi sebagai wadah penyimpanan air terus berkurang, karena ditebang dan dikenvensi menjadi lahan pertanian, tempat pemukiman penduduk, kawasan industri dan tempat kegiatan lainnya. Salah satu ekosistem air tawar yang menyediakan air adalah sungai. Sungai yang digunakan sebagai sumber air untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari dapat mengalami

gangguan keseimbangan ekosistemnya, karena ulah manusia itu sendiri yang dapat menghasilkan bahan pencemar yang mencemari sungai.

Menurut Miller (1984), pencemaran air terjadi bila ada suatu bahan atau keadaan (misalnya panas) yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas badan air sampai suatu tingkat tertentu sehingga tidak memenuhi baku mutu atau tidak dapat digunakan untuk keperluan tertentu. Jadi pencemaran tidak hanya tergantung pada wujud dari bahan pencemar, namun juga tergantung kepada tujuan penggunaan air tersebut. Masuknya bahan pencemar kedalam sungai dapat kondisi fisika dan kimia dari lingkungan tersebut sehingga mengubah keragaman komunitas air sungai, karena spesies yang ada dalam lingkungan tersebut tidak semua toleran terhadap tekanan kondisi lingkungan itu, malainkan mempunyai batas-batas toleransi sendiri.

Sungai menjadi penyedia air yang paling utama bagi manusia. Dengan dijadikannya penyedia air yang paling utama inilah yang menimbulkan dampak negatif pada sungai. Dampak negatif yang terjadi pada sungai berupa terjadinya pencemaran air yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Aktivitas manusia yang biasa dilakukan manusia diantaranya adalah membuang sampah dan membuang limbah industri langsung ke aliran sungai yang berdampak pada kualitas air tersebut.

Sungai dimanfaatkan manusia untuk mandi dan mencuci dengan menggunakan sabun dan deterjen yang mengandung bahan kimia. Bahan kimia yang terdapat pada sabun dan deterjen dapat menyebabkan sungai menjadi tercemar. Perilaku dan kegiatan manusia tersebut yang membuang limbah dan sampah pada aliran sungai tanpa memikirkan dampak yang akan terjadi adalah masalah utama yang dapat menyebabkan pencemaran.

Pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan komponen lain kedalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun samoua ketinggian tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran pada suatu perairan dapat menimbulkan kerusakan yang akan berdampak pada penurunan kualitas perairan tersebut. Sumber-sumber pencemaran berasal dari berbagai macam sumber yaitu sabun atau detergen, sampah dan limbah industri.

Sungai sebagai salah satu ekosistem perairan memiliki manfaat yang besar bagi makhluk hidup. Kehidupan yang terdapat didalam ekosistem tersebut memiliki karakter khas dari ekosistem yang lain. Manusia sebagai makhluk yang juga ikut merasakan manfaat dari ekosistem ini memiliki tanggung jawab besar untuk menjaga dan memberdayakan potensi yang besar ini.

Sungai Kaiti sebagai penyedia sumber daya air bagi masyarakat disekitar aliran sungai tentunya harus memenuhi beberapa kriteria atau parameter tingkat kualitas perairan sungai yang baik. Sungai kaiti bersumber pada kaki bukit barisan yaitu pada danau cibogas yang terletak pada desa Sialang jaya kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu. Sungai ini menjadi sumber utama bagi kebutuhan air baku untuk konsumsi domestik, irigasi, industri dan lain-lain.

Masyarakat sepanjang aliran sungai ini juga membuang sampah dan limbah buangan rumah tangga kesungai tersebut, sehingga sangat berpengaruh pada kualitas air yang di tentukan. Sungai kaiti juga merupakan aliran sungai yang mengalir beberapa desa yang rata-rata masyarakatnya menggunakan air untuk kebutuhan sehari-hari. Sungai kaiti bagian hilir yang mengalir desa koto tinggi dan kelurahan pasir pengaraian merupakan aliran yang sangat padatpenduduknya dan masyarakat yang tinggal di pinggiran sungai menggunakan air tersebut sebagai sumber utama untuk kegiatan sehari-hari. Dari tahun ke tahun penulis melihat secara fisik kondisi sungai semakin menurun dan tidak baik.

Berdasarkan penjelasan di atas menjelaskan bahwa peran penting air sungai sangat begitu penting untuk kehidupan dan kebutuhan masyarakat sehari - hari, oleh karena itu peneliti ingin memastikan atau mengkajiapakah air sungai kaiti masih memiliki kualitas yang baik untuk kebutuhan sehari-hari, dengan demikian penelitian inibertujuan untuk menentukan kualitas air pada sungai kaiti, berdasarkan jenis jenis kualitas air bersih yang baik, dengan demikian diharapkan penelitian memberikan informasi bagi masyarakat tentang kelayakan air sungai yang baik dan sehat tersebut. Maka berdasarkan data-data dan permasalahan di atas peneliti ingin melakukan sebuah penelitian dengan judul :**“ANALISISPENCEMARAN AIR PADA SUNGAI KAITI”**

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang masalah yang di bahas sebelumnya, di peroleh perumusan yaitu :

1. Bagaimana kualitas air sungai pada sungai kaiti ?
2. Bagaimana tingkat cemaran air akibat limbah rumah tangga ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi kualitas air pada sungai kaiti.
2. Mengetahui tingkat cemaran air akibat limbah rumah tangga.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Hasil penelitian ini diharap dapat menambah pengetahuan mahasiswa mengenai tingkat pencemaran di lokasi penelitian yang di tinjau.
2. Bagi instansi yang terkait dari hasil penelitian ini di harapkan dapat memberi informasi dan rekomendasi dalam penanganan mengenai tingkat pencemaran air pada sungai tersebut.
3. Bagi masyarakat, dari hasil penelitian di harapkan mendapatkan informasi lebih lanjut tentang kualitas air yang bersih dan baik.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini dilandasi sebagai berikut :

1. Penelitian ini akan mengamati tingkat pencemaran air pada sungai kaiti
2. Penelitian ini akan dilakukan di sungai Kaiti dengan parameter fisik yang meliputi Suhu, warna / kekeruhan, bau, rasa dan TDS. Adapun parameter kimia meliputi pH, BOD, COD, DO, Nitrit, Sulfat, Klorida, Coliform dan minyak serta lemak
3. Pengambilan sampel yaitu 3 titik di hilir 2 sampel dan di hulu 1 sampel.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Dalam penelitian ini, penulis mencantumkan 5 penelitian terdahulu yang berhubungan dengan judul penelitian mengenai tentang analisa pencemaran air sungai :

1. Alfi Rahmi ,2019, meneliti tentang identifikasi pengaruh air lindi (leachate) terhadap kualitas di sekitar tempat pemmbuangan akhir (TPA) Tanjung Belit. Dari hasil analisa didapat bahwa air lindi TPA Tanjung Belit berpengaruh terhadap kualitas air sungai dan air sumur pantau disekitar TPA Tanjung Belit tapi masih tergolong dalam tercemar ringan.adanya pengaruh jarak terhadap kualitas air sungai dan air sumur pantau, yaitu semakin jauh jarak maka kadar cemaran dalam air semakin sedikit.
2. Destari Anwariani, 2018. Meneliti tentang pngaaruh air limbah domestik terhadap kualitas air sungai. Berdasarkan penelitiannya banyak aktifitas di sekitar sungai salah satunya adalah kegiatan domestik dapat menyebabkan pencemaran dan mempengaruhi serta menurunkan kualitas air. Meningkatnya debit air limbah domestik yang dihasilkan dapat menyebabkan meningkatnya beban pencemaran air limbah domestik sehingga dapat menurunkan kualitas air di sungai. Pencemaran air limbah domestik dapat menyebabkan meningkatnya komposisi bahan organik di dalam sungai dan meningkatnya COD dan BOD yang menyebabkan berkurangnya oksigen di dalam air sungai dan menurunkan kualitas air sungai. Tingginya tingkat pencemaran sungai maka dapat mengurangi daya tampung bahkan dapat melampaui daya tampung sungai tersebut. Kegiatan manusia di sekitar bantaran sungai menghasilkan air limbah rumah tangga yang lansung di buang ke saluran drainase atau sungai yang menyebabkan kualitas sungai menjadi tercemar. Penanggulangan terhadap pencemaran air limbah domestik dapat dilakukan dengan membangun

instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Sehingga air limbah dari rumah tangga dapat di olah terlebih dahulu sebelum dialirkan langsung ke sungai atau saluran drainase.

3. Meilani Belladona, 2017, meneliti tentang analisis tingkat pencemaran sungai akibat limbah industri karet kabupaten Bengkulu Tengah. Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa masyarakat yang tinggal di lokasi beroperasinya proyek merasakan dampak akibat poyek. Dampak negatif berupa pencemaran udara dan pencemaran sungai yang mereka gunakan untuk aktivitas rumah tangga yang berakibat penyakit kulit seperti gatal-gatal. aktivitas pabrik karet mengakibatkan tercemarnya sungai air Bengkulu dan pabrik karet yang beroperasi di desa Talang Empat tidak melakukan pengolahan air limbah buangan sebelum di buang ke badan air.
4. Dedy AnwarSaleh Pohan, 2016, meneliti tentang analisis kualitas air sungai guna menentukan peruntukan ditinjau dari aspek lingkungan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas air sungai Kupang mengalami penurunan kualitas dari hulu ke hilir yang disebabkan oleh bahan organik, kondisi kualitas air sungai Kupang berdasarkan status mutu air menunjukkan penurunan kualitas air dari hulu sampai ke hilir sungai, di mana pada bagian hilir telah tercemar ringan. Dari hasil perhitungan beban pencemaran sungai Kupang disimpulkan bahwa beban pencemaran sungai Kupang dari hulu ke hilir mengalami peningkatan. Untuk rekomendasi upaya pengelolaan sungai Kupang yaitu, perlu adanya meningkatkan penegakan hukum kepada industri atau pelaku lain yang terbukti mencemari sungai, meningkatkan pemantauan rutin kualitas sungai, memanfaatkan dan memelihara dengan baik fasilitas pengolahan limbah IPAL komunal yang sudah ada, melibatkan masyarakat dalam pengolahan lingkungan sungai, dan perlu meningkatkan efektifitas pengelolaan dan manajemen IPAL yang lebih baik, dengan melibatkan peran serta masyarakat dalam teknis pengelolaannya.
5. Elsa Try Julita Sembiring, 2013, meneliti tentang pencemaran sungai oleh limbah berdasarkan parameter pencemaran COD dan KROMIUM dengan permodelan matematis. Dari hasil yang diperoleh dan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran pada beberapa

titikanak sungai menunjukkan bahwa air sungai tidak tercemar baik oleh lindi dari TPA atau limbah baik rumah tangga derdasarkan pp 28 tahun 2001 untuk badan air kelas III berdasarkan kromium. Apabila di tinjau berdasarkan konsentrasi Cr di ssedimen sungai menunjukkan bahwa sedimen tercemar dengan konsentrasi 123-167 pp berdasarkan baku mutu US-EPA (2004) yakni 76 ppm. Hasil simulasi untuk kalibrasi dan validasi dengan kCOD = 3/hari menunjukkan bahwa konsentrasi model nilai COD model cukup mendekati nilai konsentarsi COD hasil observasi dan validasi.

2.2 KEASLIAN PENELITIAN

Penelitian ini memang mempunyai kemiripan dengan penelitian terdahulu tetapi di per tegas lagi terhadap perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya diantaranya yaitu:

- a). Tempat penelitian dialiran sungai kaiti kecamatan Rambah.
- b). Penelitian ini dilakukan menggunakan parameter fisika dan kimia.
- c). Analisis data sampel kualitas air dan perhitungan dilakukan di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kab. Rokan Hulu.
- d). Analisis data sampel menggunakan peraturan pemetintah no 82 tahun 2001 dan permenkes 115 tahun 2003.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Daerah aliran sungai (DAS)

Daerah aliran sungai adalah suatu bentang alam yang dibatasi oleh pemisah alami berupa puncak-puncak, gunung dan punggung-punggung bukit, menurut undang-undang nomor 7 tahun 2004. Daerah aliran sungai (DAS) secara umum didefinisikan sebagai suatu hamparan kawasan yang dibatasi oleh pembatas topografi yang menerima, mengumpulkan air hujan, sedimen, dan unsur hara serta mengalirkannya melalui anak-anak sungai dan keluar pada sungai utama ke laut atau danau. Daerah aliran sungai merupakan ekosistem yang unsur organisme dan lingkungan biofisik serta unsur kimianya berinteraksi secara dinamis dan di dalamnya terdapat keseimbangan *inflow* dan *outflow* dari energi dan material.

Ekosistem daerah aliran sungai diklasifikasikan menjadi tiga yaitu, daerah hulu, tengah, dan hilir. Daerah hulu daerah aliran sungai dicirikan sebagai daerah konservasi, Bagian hilir daerah aliran sungai merupakan daerah pemanfaatan. Bagian hulu daerah aliran sungai mempunyai arti penting terutama dari segi perlindungan fungsi tata air, karena itu setiap terjadinya kegiatan di daerah hulu akan menimbulkan dampak di daerah hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit dan transport sedimen serta material terlarut dalam sistem aliran airnya.

Bagian hulu ekosistem daerah aliran sungai mempunyai fungsi perlindungan terhadap keseluruhan daerah aliran sungai. Perlindungan ini antara lain dari segi tata air, dan oleh karenanya pengelolaan daerah aliran sungai hulu seringkali menjadi fokus perhatian mengingat dalam suatu daerah aliran sungai, bagian hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi.

3.2 Sungai

Menurut peraturan pemerintah nomor 35 tahun 1991 tentang sungai, definisi dari sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan di batasi kanan dan

kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan. Sungai sebagai sumber air merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai fungsi serba guna bagi kehidupan dan penghidupan manusia.

3.3 Air bersih

Mengingat betapa pentingnya air bersih untuk kebutuhan manusia, maka kualitas air tersebut harus memenuhi persyaratan (peraturan menteri kesehatan No.416/PerMenKes/IX/1990) yaitu :

1. Syarat fisik : air harus bersih dan tidak keruh, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak terasa, suhu antara $10^0 - 25^0$ C (sejuk).
2. Syarat kimiai : tidak mengandung bahan kimiawi yang mengandung racun, tidak mengandung zat-zat kimiawi berlebihan, cukup yodium, pH air antara 6,5 – 9,2
3. Syarat bakteriologi : tidak mengandung kuman-kuman penyakit seperti disentri, kolera dan bakteri patogen penyebab penyakit.

3.4 Pencemaran Air

Menurut undang-undang pokok pengelolaan lingkungan hidup Nomor 4 Tahun 1982, pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain kedalam lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran terhadap lingkungan dapat terjadi di mana saja dengan laju yang sangat cepat dan beban pencemaran yang semakin berat akibat limbah industri dari berbagai bahan kimia termasuk logam berat. Pencemaran lingkungan yang disebabkan yang disebabkan bahan pencemar ini dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan bahkan dapat berakibat terhadap jiwa manusia.

Air merupakan sumber daya alam yang sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup organisme dan berbagai usaha peningkatan kesejahteraan manusia seperti perikanan, perindustrian dan pembangkit tenaga listrik. Air

biasanya disebut tercemar ketika terganggu oleh kontaminan antropogenik dan ketika tidak bisa mendukung kehidupan manusia, seperti air minum.

Peraturan pemerintah RI No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air menyebutkan bahwa, pencemaran air adalah berubahnya tatanan (komposisi) air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Menurut Miller (1998), pencemaran air terjadi bila ada suatu bahan atau keadaan (misalnya panas) yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas badan air sampai tingkat tertentu sehingga tidak memenuhi baku mutu atau tidak dapat digunakan untuk keperluan tertentu.

Pencemaran air dapat disebabkan oleh berbagai hal dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda seperti pembuangan limbah pabrik ke sungai dan pencemaran air oleh sampah yang dapat merusak ekosistem sungai dan menyebabkan banjir. Dampak pencemaran air dapat mempengaruhi perubahan struktur dan fungsi ekosistem sungai baik hewan maupun tumbuhan.

Pencemaran air dan bentuk aktivitas yang dilakukan oleh manusia seperti membuang sampah yang dapat menyebabkan stress (tekanan) lingkungan dapat memberikan pengaruh yang berbahaya kepada individu, populasi, komunitas dan ekosistem.

Terdapat enam tingkatan pengaruh pencemaran air sesuai tingkat bahaya yang di timbulkannya :

1. Kelas 1 : gangguan estetika (bau,rasa,pemandangan)
2. Kelas 2 : gangguan atau kerusakan terhadap benda
3. Kelas 3 : gangguan terhadap kehidupan hewan dan tumbuhan
4. Kelas 4 : gangguan terhadap kesehatan manusia
5. Kelas 5 : gangguan pada sistem reproduksi dan genetika manusia
6. Kelas 6 : kerusakan ekosistem utama

Untuk mencegah adanya penyakit yang timbul oleh pencemaran air maka kualitas badan air harus di jaga sesuai dengan baku mutu air. Menurut peraturan

Pemerintah Republik Indonesia nomor 82 tahun 2001, baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi atau komponen yang ada atau unsur pencemar yang keberadaanya di dalam air.

Klasifikasi mutu air dan peneglolaan kualitas air berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 82 tahun 2001 adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1. klasifikasi mutu air

Kelas	Kegunaan
I	Air baku air minum atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
II	Prasarana/sarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, pengairan tanaman peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
III	Pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian atau peruntukan lain yang mempersyaratkan yang sama dengan kegunaan tersebut
IV	Mangairi pertanian dan untuk peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Berdasarkan tabel di atas dapat di ketahui bahwa mutu air dari kelas I sampai kelas IV kegunaannya berbeda-beda dalam kehidupan manusia. Golongan kelas I dapat di mandatkan sebagai air minum dalam kehidupan sehari-hari. Golongan kelas II yang di dimanfaatkan oleh manusia sebagai sarana rekreasi. Golongan kelas III dapat di gunakan sebagai pembudidayaan ikan air tawar dan peternakan., sedangkan untuk golongan kelas IV di gunakan untuk mengairi pertanian. Dari golongan kelas I sampai kelas IV tersebut menunjukkan bahwa tingkat kejernihan airnya berbeda-beda.

Bahan pencemaran ada yang mudah terurai menjadi tingkat yang tidak berbahaya di dalam air melalui proses dekomposisi oleh organisme decomposer maupun proses alam, tetapi ada pula bahan pencemar yang sulit terkomposisi, dan bahan terakumulasi di dalam jaringan berbgai organism akuatik.

Tabel 3.2 Baku mutu air berdasarkan PP nomor 82 tahun 2001.

Parameter	Satuan	Kelas			
		I	II	III	IV
FISIKA					
Temperatur		deviasi 3	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 5
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400
KIMIA ANORGANIK					
Ph	mg/L	6-9	6-9	6-9	5-9
BOD	mg/L	2	3	6	12
COD	mg/L	10	25	50	100
DO	mg/L	6	4	3	0
Total Fosfat sbg P	mg/L	0.2	0.2	1	5
NO3 Sebagai N	mg/L	10	10	20	20
NH3 N	mg/L	0.5	(-)	(-)	(-)
Arsen	mg/L	0.05	1	1	1
Kobalt	mg/L	0.2	0.2	0.2	0.2
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)
Boron	mg/L	1	1	1	1
Selenium	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.05
Kadmium	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01
Khrom	mg/L	0.05	0.05	0.05	1
Tembaga	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.2
Besi	mg/L	0.3	(-)	(-)	(-)

Timbal	mg/L	0.03	0.03	0.03	1
FISIKA					
Mangan	mg/L	0.1	(-)	(-)	(-)
Air Raksa	mg/L	0.001	0.002	0.002	0.005
Seng	mg/L	0.05	0.05	0.05	2
Khlorida	mg/L	600	(-)	(-)	(-)
Sianida	mg/L	0.02	0.02	0.02	(-)
Fluorida	mg/L	0.5	1.5	1.5	(-)
Nitrit	mg/L	0.06	0.06	0.06	(-)
Sulfat	mg/L	400	(-)	(-)	(-)
Khlorin Bebas	mg/L	0.03	0.03	0.03	(-)
Belerang	mg/L	0.002	0.002	0.002	(-)
Kimia Organik					
Minyak dan Lemak	ug/L	1000	1000	1000	(-)
Detergen	ug/L	200	200	200	(-)
BHC	ug/L	210	210	210	(-)
Aldrin	ug/L	17	(-)	(-)	(-)
Chlordane	ug/L	3	(-)	(-)	(-)
DDT	ug/L	2	2	2	2

Sumber : PP No.82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air.

3.5 Pencemaran sungai

Ekosistem air tawar dibedakan menjadi dua, yaitu perairan lentik dan perairan lotik. Sungai termasuk dalam perairan lotik yang di tandai dengan adanya arus. Perairan lotik berasal dari kata lotus yang artinya mencuci. Perairan lotik (mengalir) melitupi mata air, selokan atau sungai. Pada aliran air terdapat 2 zona utama yaitu :

- a. Zona air deras : daerah yang dangkal dimana kecepatan arus cukup tinggi untuk menyebabkan dasar sungai bersih dari endapan dan materi lain yang lepas, sehingga dasarnya padat, zona ini dihuni oleh bentos yang beradaptasi khusus atau organism perifik yang dapat melekat atau berpegang dengan kuat pada dasar yang padat.
- b. Zona air tenang : bagian air yang dalam di mana kecepatan arus sudah berkurang, maka lumpur dan materi lepas cenderung mengendap didasar, sehingga dasarnya lunak, tidak sesuai dengan bentos permukaan tetapi cocok untuk penggali nekton.

Karakteristik sungai dan pencemaran yaitu jika limbah yang masuk ke dalam sungai berlebihan, umumnya aliran sungai dapat menguraikan limbah tersebut dan dapat memperbaharui suplai DO melalui difusi dan atmosfer. Limbah yang masuk ke sungai umumnya memiliki kadar DO yang rendah, maka pada bagian hilir kadar DO berangsur-angsur meningkat kembali sampai ke tingkat normal. Waktu dan jarak yang diperlukan sungai untuk kembali ke mengembalikan kadar oksigen sampai ke tingkat normal, sangat di pengaruhi oleh volume sungai, kecepatan aliran sungai, dan volume limbah yang masuk. Polutan (bahan pencemar) yang lambat atau tidak terdegradasi di dalam sungai, maka perlu di cegah masuk ke dalam sungai.

3.6 Parameter kualitas air secara fisika dan kimia

Indikator yang akan digunakan untuk menentukan parameter pencemaran air sungai yaitu parameter fisika dan parameter kimia.

3.6.1 Kualitas perairan berdasarkan parameter fisika

Beberapa parameter fisika yang digunakan untuk menentukan kualitas air yaitu TDS.

A. TDS.

Salah satu faktor penting dalam menentukan kelayakan air untuk dikonsumsi adalah kandungan total dissolved solid (TDS) dalam air. TDS adalah jumlah material yang terlarut di dalam air. Material ini dapat berupa karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, magnesium, natrium,

ion-ion organik, senyawa kolid dan lain-lain. TDS dapat digunakan untuk memperkirakan kualitas air minum, karena mewakili jumlah ion di dalam air. Nilai baku mutu air terhadap parameter uji TDS yang diperbolehkan menurut standar nasional adalah 1000 mg/L (Kementerian Kesehatan,2010)

B. Suhu

Suhu sangat mempengaruhi pola penyebaran dan kelimpahan biota perairan. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu. Dampak yang terjadi akibat peningkatan suhu berupa penurunan jumlah oksigen terlarut, peningkatan reaksi kimia, maka akan berkurangnya aktifitas kehidupan organisme perairan tersebut.

Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi, volatilisasi, serta menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air (gas O_2 , CO_2 , N_2 , CH_4). Berdasarkan keputusan menteri kesehatan RI Nomor 907/KEMENKES/SK/VII/2002, temperature maksimum yang diperbolehkan dalam air minum sebesar kurang lebih $3^{\circ}C$.

C. Kecerahan / Warna

Kejernihan sangat ditentukan oleh partikel-partikel terlarut dalam lumpur, kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan di pengaruhi oleh kekeruhan air. Pengaruh utama dari kekeruhan adalah kemampuan cahaya matahari tidak menembus sampai ke dasar perairan, sehingga menyebabkan penurunan aktivitas fotosintesi ini berakibat pada penurunan aktivitas perairan.

D. Bau

Air minum yang berbau, selain tidak estetik juga tidak disukai oleh masyarakat. Bau air dapat memberi petunjuk terhadap kualitas air, misalnya bau amis dapat disebabkan oleh adanya algae dalam air tersebut. Berdasarkan keputusan menteri kesehatan RI Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002, diketahui bahwa syarat air minum yang dapat dikonsumsi manusia adalah tidak berbau.

E. Rasa

Air minum biasanya tidak memberikan rasa (tawar). Air yang berasa menunjukkan kehadiran berbagai zat yang dapat membahayakan kesehatan. Efek yang di timbulkan terhadap kesehatan manusia tergantung pada penyebab timbulnya rasa. Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor

907/MENKES/SK/VII/2002, diketahui bahwa syarat air minum yang dapat dikonsumsi manusia adalah tidak berasa.

3.6.2 Kualitas perairan berdasarkan parameter kimia

Beberapa parameter Kimia yang digunakan untuk menentukan kualitas air meliputi :

A. pH (derajat keasaman)

pH merupakan factor pembatas bagi organism yang hidup di suatu perairan. Derajat keasaman atau pH air menunjukkan bahwa ion hydrogen dalam suatu perairan. Nilai pH pada banyak perairan alami berkisar antara 4 sampai 9. Perairan dengan $pH < 7$ maka perairan ini bersifat asam, sedangkan $pH > 7$ maka perairan tersebut bersifat alkalis (basa) dan $pH = 7$ disebut sebagai netral. Perubahan pH air bergantung pada polutan air, air yang memiliki pH lebih kecil atau lebih besar dari kisaran normal maka akan mempengaruhi kehidupan jasad renik.

B. DO (*Disolved Oxygen*)

Dissolved oxygen adalah jumlah oksigen yang terlarut dalam volume air tertentu pada suatu suhu dan tekanan atmosfer tertentu. Oksigen merupakan salah satu factor pembatas, sehingga bila ketersediannya di dalam air tidak mencukupi maka akan menghambat aktivitas di dalam perairan tersebut. Rendahnya kadar oksigen dapat berpengaruh terhadap fungsi biologis dan lambat pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian.

Perairan dikatakan mengalami pencemaran serius jika kadar DO di bawah 4 ppm. Kadar DO yang rendah dapat memberikan pengaruh yang berbahaya pada komunitas air. Kehidupan di air dapat bertahan jika terdapat oksigen terlarut minimal sebanyak 5 ppm (5 part per million atau 5 mg oksigen untuk setiap liter air) selebihnya bergantung kepada ketahanan organisme, derajat keaktifannya, kehadiran bahan pencemar, dan suhu air.

Sungai dapat dengan cepat memurnikan (mempurifikasi) bahan-bahan pencemar yang masuk ke dalamnya, khususnya limbah yang membutuhkan oksigen dan limbah panas. Semakin ke hilir, konsentrasi DO dapat kembali ke tingkat yang normal. Besarnya waktu dan jarak yang diperlukan oleh sungai untuk menetralkan bahan pencemar sangat ditentukan oleh volume dan kecepatan aliran sungai serta besarnya pencemar yang masuk.

C. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Suatu perairan menggambarkan keberadaan bahan organik yang dapat didekomposisi secara biologis (*biodegradable*) oleh mikroorganisme melalui pengurangan jumlah O_2 terlarut. Hal ini menyebabkan perairan dengan kandungan bahan organik yang tinggi, O_2 terlarutnya rendah sehingga akan berpengaruh terhadap kondisi fisiologis organisme yang hidup didalamnya.

D. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air. Hal ini karena bahan organik yang ada sengaja diurai secara kimia dengan menggunakan oksidator kuat kalium bikromat pada kondisi asam dan panas dengan katalisator perak sulfat, sehingga segala macam bahan organik baik yang mudah diurai maupun yang kompleks dan sulit diurai dengan teroksidasi. Banyak zat organik yang tidak mengalami penguraian biologis secara cepat berdasarkan pengujian BOD lima hari, tetapi senyawa-senyawa organik tersebut juga menurunkan kualitas air. Bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dalam uji COD. 96% hasil uji COD yang dilakukan selama 10 menit, kira-kira akan setara dengan uji BOD selama 5 hari.

E. Nitrit

Nitrit merupakan bentuk peralihan (*intermediate*) antara amonia dan nitrat (*nitrifikasi*) dan antara nitrat dengan gas nitrogen (*denitrifikasi*) yang berlangsung pada kondisi anaerob. Sumber nitrit dapat berupa limbah industri dan limbah domestik. Kadar nitrit pada perairan relatif kecil karena segera dioksidasi menjadi nitrat. Di perairan, kadar nitrit jarang melebihi 1 mg/liter. Pada manusia

komsumsi nitrit yang berlebihan dapat mengakibatkan terganggunya proses pengikatan oksigen oleh hemoglobin darah, yang tidak mampu mengikat oksigen.

F. Sulfat

Ion sulfat (SO_4) adalah anion utama yang terdapat dalam air. Jumlah ion sulfat yang berlebih dalam air minum menyebabkan terjadinya efek cuci perut pada manusia. Sulfat mempunyai peranan penting dalam penyaluran air maupun dalam penggunaan dalam umum.

Sulfat banyak ditemukan dalam bentuk SO_4^{2-} dalam air air alam. Kehadirannya dibatasi sebesar 250 mg/l untuk air yang dikonsumsi oleh manusia. Sulfat terdapat di air alami sebagai hasil pelumeran gypsum dan mineral lainnya. Sulfat dapat juga berasal dari oksidasi terakhir sulfida, sulfit dan thiosulfat yang berasal dari bekas tambang batubara. Kehadiran sulfat dapat menimbulkan masalah bau dan korosi pada pipa air buangan.

G. Klorida

Sekitar $\frac{3}{4}$ dari klorin (Cl_2) yang terdapat di bumi berada dalam bentuk larutan. Unsur klor dalam air terdapat dalam bentuk ion klorida (Cl^-). Ion klorida adalah salah satu anion halogen lainnya. Klorida biasanya terdapat dalam bentuk senyawa natrium klorida (NaCl), kalium klorida (KCl), dan kalsium klorida (CaCl_2). Selain dalam bentuk larutan, klorida dalam bentuk padatan ditemukan pada batuan mineral sodalite. Pelapukan batuan dan tanah melepaskan klorida ke perairan. Sebagian besar klorida bersifat mudah larut. Klorida terdapat di alam dengan konsentrasi yang beragam. Kadar klorida pada umumnya meningkat seiring dengan meningkatnya kadar mineral. Kadar klorida yang tinggi, yang diikuti oleh kadar kalsium dan magnesium yang juga tinggi, dapat meningkatkan sifat korosivitas air. Hal ini mengakibatkan terjadinya perkaratan peralatan logam. Kadar klorida > 250 mg/l dapat memberikan rasa asin pada air karena nilai tersebut merupakan batas klorida untuk suplai air, yaitu sebesar 250 mg/l.

Perairan yang diperuntukkan bagi keperluan domestik, termasuk air minum, pertanian, dan industri, sebaiknya memiliki kadar klorida lebih dari 100

mg/liter. Keberadaan klorida di dalam air menunjukkan bahwa air tersebut telah mengalami pencemaran atau mendapatkan rembesan dari air laut.

H. Total Coliform

Kontaminasi bakteri Coliform pada air dapat berasal dari berbagai sumber yaitu bahan baku yang digunakan dari air yang sudah tercemar, pendistribusian yang kurang baik serta tempat air yang tidak higienis.

Bakteri coliform merupakan golongan mikroorganisme yang lazim digunakan sebagai indikator, dimana bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak. Pengamatan keberadaan patogen secara praktis dapat dilakukan dengan melakukan pengujian keberadaan organisme indikator pencemaran seperti bakteri coliform. Bakteri tersebut berasal dari sumber yang sama dengan organisme patogenik. Bakteri coliform cukup mudah diidentifikasi dan pada umumnya terdapat dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan patogen yang lebih berbahaya. Selain itu, karakteristik cara penanganan bakteri coliform dilingkungan, instalasi pengolahan limbah serta instalasi pengolahan air memiliki banyak kesamaan dengan banyak patogen.

I. Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak termasuk salah satu anggota golongan lipid. Minyak dan lemak didalamnya mengandung lipid kompleks (yaitu lesithin, cephalin, fosfatida, serta glikolipid), sterol berada dalam keadaan bebas atau terikat dengan asam lemak, asam lemak bebas, lilin, pigmen yang larut dalam lemak dan hidrokarbon. Minyak dan lemak terdiri atas trigliserida campuran yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Minyak nabati terdapat dalam buah-buahan, kacang-kacangan, biji-bijian, akar tanaman dan sayur-sayuran. Dalam jaringan hewan lemak terdapat di seluruh badan dan jumlah terbanyak terdapat pada jaringan adipose dan tulang sumsum. Trigliserida dapat berwujud padat atau cair, dan hal ini tergantung dari komposisi asam lemak yang menyusunnya.

3.7 Air Limbah Domestik

Limbah cair atau buangan (*waste water*) adalah cairan buangan yang berasal dari rumah tangga, perdagangan, perkantoran, industri maupun tempat-tempat umum lainnya yang biasanya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan kesehatan atau kehidupan manusia serta mengganggu kelestarian lingkungan hidup.

Penyebab utama dari pencemaran air adalah adanya pembuangan limbah cair yang mengandung zat pencemar berbahaya yang dapat mempengaruhi kualitas air baku atau bersih. Pencemaran terhadap sumber air dapat terjadi secara langsung dari saluran pembuangan atau buangan industri maupun terjadi secara tidak langsung melalui pencemaran air dan limpasan dari daerah pertanian dan perkotaan. Kepadatan penduduk di perkotaan mengakibatkan volume limbah cair yang dihasilkan oleh penduduk meningkat.

Sumber munculnya limbah cair berasal dari aktivitas manusia dan aktivitas alam. Aktivitas manusia dapat menghasilkan limbah cair yang beragam sesuai dengan kebutuhan hidup manusia. Beberapa jenis aktivitas manusia yang menghasilkan limbah cair diantaranya:

- a) Aktivitas bidang rumah tangga,
- b) Aktivitas bidang perkantoran,
- c) Aktivitas bidang perdagangan,
- d) Aktivitas bidang perindustrian,
- e) Aktivitas bidang pertanian,
- f) Aktivitas bidang pelayanan jasa.

Limbah cair domestik adalah hasil buangan dari perumahan, bangunan perdagangan, perkantoran, dan sarana sejenisnya.

Menurut Hammer “volume limbah cair dari daerah perumahan bervariasi, dari 200 sampai 400 liter per orang perhari, tergantung pada tipe rumah”. Angka volume limbah cair tersebut dapat digunakan untuk limbah cair rumah tangga yang mencakup limbah cair dari perumahan dan perdagangan.

Menurut Asmadi dan Suharno (2012) air limbah rumah tangga terdiri dari 3 fraksi penting, yaitu:

- 1) Tinja (*faeces*), berpotensi mengandung mikrobapetogen.
- 2) Air seni (*urine*), umumnya mengandung nitrogen dan posfor, serta kemungkinan kecilmikro-organisme.
- 3) *Gre water*, merupakan air bersih cucian dapur, mesin cuci dan kamar mandi. *Gre water* sering juga disebut istilah *sullage*.

Asmadi dan Suharno (2012) air limbah domestik dari perkotaan adalah seluruh buangan cair yang berasal dari hasil proses seluruh kegiatan yang meliputi limbah domestik cair yakni buangan kamar mandi, dapur, air bekas pencucian pakaian, limbah perkantoran dan limbah dari daerah komersial serta limbah industri. Menurut Asmadi dan Suharno(2012:24-25) air limbah perkotaan merupakan salah satu sumber daya air yang dapat digunakan kembali untuk berbagai keperluan. Kendala yang dihadapi penggunaan kembali air tersebut yakni karena air limbah perkotaan kualitasnya tidak memenuhi syarat kualitas air yakni mengandung unsur polutan yang cukup besar oleh karena itu sebelum digunakan kembali perlu adanya pengolahan sampai air limbah mencapai syarat kualitas yang diperbolehkan. Berikut ini adalah tabel karakteristik air limbah domestik

Tabel 3.3 Karakteristik Limbah

NO	Parameter	Minimum	Maksimum	Rata-Rata
1.	BOD - mg/l	31,52	675,33	353,43
2.	COD - mg/l	46,62	1183,4	615,01
3.	Nitrit (NO ₂) - mg/l	0,013	0,274	0,1435
4.	Nitrat (NO ₃) - mg/l	2,25	9,91	5,58
5.	Klorida(Cl)-g/l	29,74	103,73	66,735
6.	Sulfat(SO ₄) - mg/l	81,3	120,6	100,96
7.	pH	4,92	8,99	6,96
8.	Deterjen(MBAS)-mg/l	1,66	9,79	5,725
9.	Minyak/lamak-mg/l	1	125	63

Sumber: BPPT; 2010 dalam Asmadi dan Suharno (2012:25)

3.8 Indeks Pencemaran

Perhitungan status mutu dengan metode Indeks Pencemaran ini berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003. Hasil perhitungan dalam analisis laboratorium untuk konsentrasi setiap parameter yang diteliti pada semua titik sampling.

Suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa pencemar yang bermakna untuk suatu peruntukan. Indeks ini dinyatakan sebagai Indeks Pencemaran (*Pollution Index*) yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan (Nemerow, 1974). Indeks ini memiliki konsep yang berlainan dengan Indeks Kualitas Air (*WaterQuality Index*). Indeks Pencemaran (IP) ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran (IP) ini dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar. IP mencakup berbagai kelompok parameter kualitas yang independent dan bermakna. pengambilan cuplikan dari suatu alur sungai, maka PIj adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari Ci/Lij.

$$IP_j = (C_1/L_{1j}, C_2/L_{2j}, \dots, C_i/L_{ij}) \dots \dots \dots (3.1)$$

Tiap nilai Ci/Lij menunjukkan pencemaran relatif yang diakibatkan oleh parameter kualitas air. Nisbah ini tidak mempunyai satuan. Nilai Ci/Lij = 1,0 adalah nilai yang kritis, karena nilai ini diharapkan untuk dipenuhi bagi suatu Baku Mutu Peruntukan Air. Jika Ci/Lij >1,0 untuk suatu parameter, maka konsentrasi parameter ini harus dikurangi atau disisihkan, kalau badan air digunakan untuk peruntukan (j). Jika parameter ini adalah parameter yang bermakna bagi peruntukan, maka pengolahan mutlak harus dilakukan bagi air itu. Pada model IP digunakan berbagai parameter kualitas air, maka pada penggunaannya dibutuhkan nilai rata-rata dari keseluruhan nilai Ci/Lij sebagai tolok-ukur pencemaran, tetapi nilai ini tidak akan bermakna jika salah satu nilai

Ci/Lij bernilai lebih besar dari 1. Jadi indeks ini harus mencakup nilai Ci/Lij yang maksimum.

$$PI_j = \{(Ci/Lij)_R, (Ci/Lij)_M\} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dengan $(Ci/Lij)_R$: nilai Ci/Lij rata-rata $(Ci/Lij)_M$: nilai Ci/Lij maksimum Jika $(Ci/Lij)_R$ merupakan ordinat dan $(Ci/Lij)_M$ merupakan absis maka PI_j merupakan titik potong dari $(Ci/Lij)_R$ dan $(Ci/Lij)_M$ dalam bidang yang dibatasi oleh kedua sumbu tersebut.

Perairan akan semakin tercemar untuk suatu peruntukan (j) jika nilai $(Ci/Lij)_R$ dan atau $(Ci/Lij)_M$ adalah lebih besar dari 1,0. Jika nilai maksimum Ci/Lij dan atau nilai rata-rata Ci/Lij makin besar, maka tingkat pencemaran suatu badan air akan makin besar pula. Jadi panjang garis dari titik asal hingga titik PI_j diusulkan sebagai faktor yang memiliki makna untuk menyatakan tingkat pencemaran.

$$P_{ij} = m \sqrt{(Ci/Lij)_M^2 + (Ci/Lij)_R^2} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keadaan kritik digunakan untuk menghitung nilai m $PI_j = 1,0$ jika nilai maksimum $Ci/Lij = 1,0$ dan nilai rata-rata $Ci/Lij = 1,0$ maka

$$P_{ij} = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)_M^2 + (Ci/Lij)_R^2}{2}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Metode ini dapat langsung menghubungkan tingkat ketercemaran dengan dapat atau tidaknya sungai dipakai untuk penggunaan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu. Evaluasi terhadap nilai PI adalah :

Tabel 3.4 Kategori mutu kualitas Air Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003

Indeks Kualitas Air	Keterangan
$0 \leq P_{ij} \leq 1,0$	Memenuhi Baku mutu (Kondisi Baik)
$1,0 < P_{ij} \leq 5,0$	Cemar Ringan
$5,0 < P_{ij} \leq 10$	Cemar Sedang
$P_{ij} > 10$	Cemar Berat

Sumber : Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003

Prosedur Penggunaan Metode Indeks Pencemaran Jika Lij menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Mutu suatu Peruntukan Air (j), dan Ci menyatakan konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan dari suatu alur sungai, maka PIj adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j) yang merupakan fungsi dari Ci/Lij. Harga Pij ini dapat ditentukan dengan cara :

1. Pilih parameter-parameter yang jika harga parameter rendah maka kualitas air akan membaik.
2. Pilih konsentrasi parameter baku mutu yang tidak memiliki rentang.
3. Hitung harga Ci/Lij untuk tiap parameter pada setiap lokasi pengambilan cuplikan.
4. Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misal DO. Tentukan nilai teoritik atau nilai maksimum Cim (misal untuk DO, maka Cim merupakan nilai DO jenuh).

Dalam kasus ini nilai Ci/Lij hasil pengukuran digantikan oleh nilai Ci/Lij hasil perhitungan, yaitu :

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{(C_{im} - C_i \text{ (hasil pengukuran)})}{C_{im} - L_{ij}} \dots\dots\dots(3.5)$$

Jika nilai baku Lij memiliki rentang untuk $C_{ij} \leq L_{ij}$ rata-rata

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = \frac{[C_i - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}]}{\{(L_{ij})_{\text{minimum}} - (L_{ij})_{\text{rata-rata}}\}} \dots\dots\dots(3.6)$$

5. Keraguan timbul jika dua nilai (Ci/Lij) berdekatan dengan nilai acuan 1,0, misal C1/L1j = 0,9 dan C2/L2j = 1,1 atau perbedaan yang sangat besar, misal C3/L3j = 5,0 dan C4/L4j = 10,0. Dalam contoh ini tingkat kerusakan badan air sulit ditentukan. Cara untuk mengatasi kesulitan ini adalah

1. Penggunaan nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran kalau nilai ini lebih kecil dari 1,0.
2. Penggunaan nilai (Ci/Lij) baru jika nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0

$$(C_i/L_{ij})_{\text{baru}} = 1,0 + P \cdot \log(C_i/L_{ij})_{\text{hasil pengukuran}} \dots\dots\dots(3.7)$$

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).

6. Tentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan Ci/Lij ((Ci/Lij)R dan (Ci/Lij)M).

7. Tentukan harga Pij \dots\dots\dots(3.8)

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

8. Setelah mendapatkan nilai Ci/Lij baru dari keseluruhan parameter yang dianalisis ditentukan nilai Ci/Lijmaksimum dan Ci/Lijrata-rata kemudian ditentukan Indeks pencemaran dengan menggunakan persamaan (2.9). Mutu kualitas air dikategorikan seperti yang tercantum dalam tabel (2.2) berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan hidup No.115 Tahun 2003.

3.9 Industri

Berdasarkan Undang – Undang Nomor 5 Tahun 1994, industri didefinisikan sebagai kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, dan/atau barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi untuk penggunaannya, termasuk kegiatan rancang bangun dan perekayasaan industri.

Biro Pusat Statistik (BPS) mendefinisikan industri pengolahan (termasuk jasa industri) adalah suatu kegiatan pengubahan barang jadi/setengah jadi atau dari yang kurang nilainya menjadi barang yang lebih tinggi nilainya dengan maksud untuk dijual. Perusahaan/usaha industri adalah suatu unit (kesatuan) produksi yang terletak pada suatu tempat tertentu yang melakukan kegiatan untuk mengubah barang-barang (bahan baku) dengan mesin atau kimia atau dengan tangan menjadi produk baru, atau mengubah barang-barang yang kurang nilainya menjadi barang yang lebih tinggi nilainya, dengan maksud untuk mendekati produk tersebut dengan konsumen akhir.

3.9.1 Klasifikasi Industri

Menurut Kristanto (2004), industri dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) Industri dasar atau hulu
- b) Industri hilir
- c) Industri kecil

Selain pengelompokan di atas, industri juga diklasifikasikan secara konvensional, sebagai berikut:

- a) Industri primer, yaitu industri yang mengubah bahan mentah menjadi bahan setengah jadi.
- b) Industri sekunder, yaitu industri yang mengubah barang setengah jadi menjadi barang jadi.
- c) Industri tersier, yaitu industri yang sebagian besar meliputi industri jasa dan perdagangan.

Sedangkan Biro Pusat Statistik (BPS) mengelompokkan industri menjadi empat kategori berdasarkan jumlah tenaga kerja, yaitu:

- a) Industri besar, dengan jumlah tenaga kerja >100 orang.
- b) Industri sedang, dengan jumlah tenaga kerja 20 – 99 orang.
- c) Industri kecil, dengan jumlah tenaga kerja 5 – 19 orang.
- d) Industri rumah tangga, dengan jumlah tenaga kerja < 5 orang.