

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan penelitian terdahulu dengan penelitian yang di lakukan penulis :

1. Dimas Agus Prasetyo (2011) “Pengaruh pembuangan limbah industri kulit terhadap kualitas air tanah dangkal di Kecamatan Sukun Kota Malang”

Pengolahan air limbah penyamakan kulit perlu melalui IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) agar air limbah dapat dibuang melalui saluran air masyarakat yang memenuhi baku mutu limbah. Kegagalan untuk mengolah limbah melalui instalasi pengolahan limbah dapat menyebabkan pencemaran air di sekitar penyamakan kulit. Pencemaran ini dapat dibuktikan dengan bau menyengat menyerupai telur busuk yang merupakan ciri khas dari sisa gas hidrogen sulfida dari kulit samak. Warga sekitar pabrik biasanya masih menggunakan air yang berbau khas untuk kebutuhan sehari-hari. Adanya bau menunjukkan adanya pencemar di dalam air dan pemanfaatan air oleh warga menimbulkan pertanyaan tentang kualitas atau kelayakan airtanah sebagai kebutuhan sehari-hari bagi penduduk.. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menganalisis kualitas limbah pada industri pengolahan dan penyamakan kulit berdasarkan standar baku mutu air limbah menurut SK. GUB No. 45 Tahun 2002 dan (2) untuk menganalisis kualitas air tanah dangkal/sumur gali penduduk di sekitar saluran pembuangan limbah cair pabrik pengolahan kulit berdasarkan standar baku mutu air PP. RI No. 82 Tahun 2001 dan (3) menganalisis hubungan jarak sumur gali/air tanah dangkal dari pabrik pengolahan dan penyamakan kulit terhadap kualitas air tanah dangkal di Kelurahan Ciptomulyo Kota Malang. Penelitian ini menggunakan metode area sampling yang digunakan karena jarak setiap sumur terhadap titik

pembuangan limbah tidak sama. Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan pengolahan melalui uji laboratorium dengan beberapa parameter. Parameter tersebut adalah TSS COD total krom dan sulfida dalam air limbah, sedangkan parameter COD adalah total krom dan sulfida dalam airtanah. Ketidadaan parameter TSS pada airtanah disebabkan karena airtanah tidak berwarna atau jernih, sehingga diasumsikan jumlah total padatan terlarut (TSS) di dalam air rendah. Analisis penelitian ini menggunakan metode analisis uji Rank Spearman dan metode deskriptif komparatif. Hasil dari penelitian ini adalah air limbah penyamakan kulit di desa Ciptomulyo berada di atas baku mutu yang ditetapkan. Karena lokasi pengolahan limbah cair lebih jauh dari titik pengambilan sampel/sumur penduduk, kandungan polutannya lebih rendah, nilai korelasinya $-0,275$, korelasinya sangat rendah.

2. Yusran Hedar “Analisis Air Sungai Penerima Air Limbah Penambangan Minyak Bumi Secara Tradisional Pada Sumur Tua di Desa Wonocolo Bojonegoro”

Kegiatan penambangan tradisional minyak bumi di Desa Wonocolo menghasilkan konsentrasi air limbah terproduksi yang masih melebihi baku mutu. Parameter yang terlampaui yaitu TDS, COD, Minyak dan Lemak. Kualitas air sungai Bungsu dan Sungai Kragsaan setelah menerima air terproduksi kegiatan penambangan minyak bumi termasuk kategori tidak memenuhi baku mutu untuk air kelas II.

Tabel II.1**Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu**

No	Nama dan Judul Penelitian	Jenis dan Desain Penelitian	Populasi dan Sampel Penelitian	Variabel Penelitian	Uji Statistik dan Desain Analisis	Hasil Penelitian
1.	Dimas Agus Prasetyo (2011) “Pengaruh pembuangan limbah industri kulit terhadap kualitas air tanah dangkal di Kecamatan Sukun Kota Malang”	Penelitian ini menggunakan metode analisis uji Spearman s Rank dan deskriptif komparatif	subjek dan objek dalam penelitian ini yaitu air limbah di kawasan pabrik penyamakan kulit dan sumur gali warga sekitar.	Kualitas limbah pada industri pengolahan dan penyamakan kulit, kualitas air tanah dangkal/sumur gali penduduk di sekitar saluran pembuangan limbah cair pabrik dan jarak sumur gali/air tanah dangkal dari pabrik pengolahan dan penyamakan kulit	-	Hasil dari penelitian ini adalah air limbah penyamakan kulit di desa Ciptomulyo berada di atas baku mutu yang ditetapkan. Karena lokasi pengolahan limbah cair lebih jauh dari titik pengambilan sampel/sumur penduduk, kandungan polutannya lebih rendah, nilai korelasinya -0,275, korelasinya sangat rendah.

2.	Yusran Hedar “Analisis Air Sungai Penerima Air Limbah Penambangan Minyak Bumi Secara Tradisional Pada Sumur Tua di Desa Wonocolo Bojonegoro”	Melakukan observasi di lapangan sumur tua Desa Wonocolo dan di analisis menggunakan analisa kualitatif.	Populasi dari penelitian ini yaitu seluruh titik pada sungai dengan sampel 6 titik lokasi sungai.	Kualitas air sungai dengan parameter DO, COD,BOD, Minyak dan Lemak.	-	Kegiatan penambangan tradisional minyak bumi di Desa Wonocolo menghasilkan konsentrasi air limbah terproduksi yang masih melebihi baku mutu. Parameter yang terlampaui yaitu TDS, COD, Minyak dan Lemak. Kualitas air sungai Bungsu dan Sungai Kragsaan setelah menerima air terproduksi kegiatan penambangan minyak bumi termasuk kategori tidak memenuhi baku mutu untuk air kelas II.
----	--	---	--	--	---	---

3.	Fenani Ari Wahyu Pamungkas	Melakukan wawancara ,observasi dan penilaian di analisa dengan analisa deskriptif kualitatif	Subjek penelitian ini yaitu limbah cair yang ada di IPAL LIK Magetan dan badan air sungai gandong. Obyek penelitian ini tentang kualitas influen, efluen dan kualitas badan air sungai gandong.	Kualitas influen dan efluen, debit limbah cair, jam operasional, kondisi badan air dan kualitas air padabadan air.	-	-
----	----------------------------	--	---	--	---	---

B. Landasan Teori

1. Kualitas Air Limbah

Prinsip dari dasar pengelolaan limbah cair yaitu bertujuan untuk mengurangi bahkan menghilangkan kontaminan yang terkandung dalam limbah cair (Mara, 1978). Standart maksimal baku mutu limbah cair yaitu suatu ukuran atau batas pencemar yang terkandung pada limbah cair yang akan dilepaskan ke badan air dari suatu aktivitas (Notoatmodjo 2003).

Pembuangan limbah yang paling sering dipermasalahkan yaitu limbah industri dikarenakan kandungan limbah industri terdapat bahan pencemar yang berbahaya bagi ekosistem dan lingkungan. Limbah industri biasanya menghasilkan buangan cairan, padat dan gas. Buangan limbah industri bisa didaur ulang atau digunakan lagi setelah proses pengolahan (Mara, 1978).

2. Kualitas air

Kualitas air merupakan sifat, zat, komponen lain (energi) kandungan makhluk hidup yang terkandung di dalam air. Kualitas air bisa juga dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat mendefinisikan kecocokan dan kesesuaian air dalam penggunaan tertentu, misalnya pada perikanan, air minum, perairan atau irigasi, rekreasi, industri, dan lainnya (Yuliasuti, 2011).

Indikator pada air yang telah terkontaminasi oleh bahan pencemar yaitu terlihat adanya perubahan yang terlihat diantaranya pada suhu, warna, pH, rasa dan bau, adanya endapan, bahan pelarut, adanya mikroorganisme, koloidal serta adanya peningkatan pada radioaktivitas air pada lingkungan (Wardhana, 1995).

Untuk kualitas air dapat ditentukan dengan beberapa uji. uji coba yang dapat dilakukan dengan uji fisik, uji biologi dan uji kimia yang dapat dinyatakan dalam parameter fisik (suhu, turbulensi, zat terlarut, dll.), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD, kandungan logam, dll.) dan parameter biologis (keberadaan plankton, bakteri, dan lain-lain) (Yuliasuti, 2011).

3. Air Limbah

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014, air limbah merupakan sisa produk dari suatu perusahaan atau kegiatan yang berbentuk cairan, standar baku mutu limbah cair yaitu batas maksimal atau ukuran pencemar berbahaya yang diperbolehkan. jumlah polutan air tercemar dan akan di buang ke lingkungan atau dibuang ke media yang timbul dari usaha atau suatu kegiatan (Permen LH No. 5 Tahun 2014).

Air limbah ialah bahan sisa dari pemrosesan industri dalam bentuk cairan yang mengandung benda padat terlarut atau tersuspensi yang mengalami perubahan kimia, fisik dan biologi yang menghasilkan kandungan beracun yang bisa mengganggu dan berisiko penyakit sehingga dapat merusak lingkungan (Kaswinarni, 2008).

4. Proses Pengelolaan Limbah Cair

Air limbah influen dapat didefinisikan sebagai titik awal sebelum limbah cair industri LIK Magetan sebelum mengalami pengelolaan. Influen juga bisa didefinisikan sebagai kandungan awal semua bagian parameter pada air limbah pada proses industri (E. Fujianti, 2015).

Pemrosesan limbah cair digunakan untuk menghilangkan bahan yang terapun dan tersuspensi, pengelolaan pada zat organik biodegradable dan meminimalisir organisme patogen. Pada instalasi pengelolaan air limbah atau disebut IPAL biasanya dibantu dengan peralatan yang dapat dikelompokkan yang terdiri dari *primary treatment* pada tahap pertama, *secondary treatment* pada tahap kedua, dan *tertiary treatment* pada tahap yang ketiga (Sumantri, 2013).

a. *Primary treatment*

Pada tahap *primary treatment* yaitu tahapan awal dengan tujuan untuk membedakan air melewati saringan (filter) dan bak sedimentasi (*sedimentation tank*) dengan zat padat secara fisik.

1) Penyaringan (*Filtration*)

Dalam tahap penyaringan limbah cair yang dilakukan pada kegiatan industri dengan cara melewatkan air pada media poros dapat mengurangi lumpur ataupun padatan yang tercampur serta partikel koloid. Polutan yang dapat mengakibatkan pendangkalan badan air dan mengganggu efisiensi pada pengelolaan limbah lainnya.

2) Pengendapan (*Sedimentation*)

Pengendapan yang terjadi pada limbah dari kegiatan industri terjadi ketika kondisi tenang. Penambahan bahan-bahan kimia bisa meningkatkan berkurangnya pengurangan partikel yang tercampur. Salah satunya dengan penambahan tawas yang telah diencerkan. Penambahan tawas digunakan untuk mempercepat proses terjadinya pengendapan yang dalam industri dikenal dengan *rapid mixing* (pengadukan cepat) dan *slow mixing* (pengadukan lambat) yang digunakan untuk mencampurkan polutan flok dengan koagulan yang mengendap.

b. *Secondary treatment*

Pada tahap *secondary treatment* merupakan tahap yang kedua dengan tujuan adalah untuk menghilangkan koloid dan menstabilkan komponen organik dalam air limbah melalui proses pencernaan aerobik dan anaerobik.

1) Proses aerobik

Proses aerobik yaitu menguraikan air limbah organik dengan mikroorganisme yang menggunakan oksigen sebagai akseptor elektron dan lumpur aktif yang mengandung banyak bakteri pengurai. Dalam proses penguraian ini, penambahan oksigen dan bakteri sangat penting agar untuk mencapai hasil yang sempurna.

2) Proses anaerobik

Proses anaerobik dapat didefinisikan sebagai zat organik yang terkandung dalam air limbah dan dalam proses penguraiannya

tidak menggunakan oksigen melainkan menggunakan stabilisasi lumpur yang berasal dari pengolahan limbah cair yang menghasilkan biogas/campuran metana dengan karbondioksida, uap air dan *excess sludge*.

c. *Tertiary treatment*

Tertiary treatment adalah pengelolaan limbah pada tahapan ketiga dengan tujuan untuk menghilangkan unsur hara atau nutrisi. Pada tahap ini juga melakukan penambahan chlor yang berguna sebagai menghilangkan mikroorganisme pembawa penyakit yang ada di air limbah.

5. Jam Operasional

Jam operasional IPAL adalah waktu yang di peroleh untuk pengelolaan air limbah di IPAL mulai dari inlet, outlet sampai dengan pembuangan ke badan air. Untuk pengoprasian IPAL biasanya kisaran 18 hingga 24 jam tergantung pada air limbah yang masuk ke inlet IPAL (Adi dkk, 2016).

6. Debit

Debit merupakan suatu ketetapan yang digunakan untuk menyatakan jumlah air yang mengalir dari satu sumber ke badan air atau aliran air dengan satuan waktu yang dapat diukur dalam satuan liter per/detik, guna memenuhi keutuhan pengairan. Debit diharuskan melebihi kapasitas yang disiapkan untuk disalurkan pada saluran (Dumairy, 1992).

Rumus yang digunakan untuk menghitung debit yaitu:

$$Q = V \times A$$

Dimana :

Q = Debit air (m³/detik)

V = Kecepatan arus (m/detik)

A = Luas penampang (m²)
(SNI 8066:2015)

7. Beban Pencemar Sungai

Beban pencemaran badan air dapat didefinisikan sebagai jumlah unsur dari pencemar yang ada di badan air. Aktivitas industri, pertanian dan pemukiman merupakan beberapa kegiatan yang dapat menyebabkan adanya beban pencemar pada sungai.

Beban pencemar badan air dapat dihitung menggunakan rumus :
(Mitsch & Goesslink, 1993)

$$BPs = Qs \times Cs(j) \times f$$

Dimana :

BPs = Beban Pencemaran Sungai (kg/hari)

Qs = Debit air sungai (m³/hari)

Cs = Konsentrasi unsur pencemar j (mg/liter)

f = Faktor konversi = (1 kg)/1000000 x (1000 L)/(1 m³) =
0,001

8. Status Mutu Air dengan Indek Pencemaran (IP)

Indeks pencemaran (IP) yaitu suatu pengukuran yang digunakan sebagai penentu status mutu air. Kondisi kualitas atau mutu air dapat ditentukan dengan cara membandingkan baku mutu yang ditetapkan sesuai peraturan yang ada (Sari & Wijaya, 2019)

Tingkat pencemaran pada sungai dapat dihitung dengan rumus :

$$\frac{\sqrt{\frac{Ci}{Lij}} M^2 + \frac{Ci}{Lij} R^2}{2}$$

Dimana :

PIj = Indek Pencemar bagi peruntukan (j)

Ci = Konsentrasi parameter kualitas air hasil pengukuran

L_{ij} = Konsentrasi parameter kualitas air dalam baku mutu peruntukan air(j)

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

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

Evaluasi terhadap nilai PI yaitu :

$0 \leq PI_j \leq 1,0 \rightarrow$ memenuhi baku mutu (kondisi baik)

$1,0 < PI_j \leq 5,0 \rightarrow$ Cemar ringan

$5,0 < PI_j \leq 10 \rightarrow$ Cemar sedang

$PI_j > 10 \rightarrow$ Cemar berat

(Keputusan Menteri LH No. 115 Tahun 2003)

Berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air baku mutu kualitas air yang baik bernilai 0,728-0,892 (Effendi, 2016). Parameter yang sesuai dengan penentuan kualitas air adalah zat karbon terlarut, desentrifikasi, oksidasi amonium, proses degradasi dan keseimbangan oksigen (Mannina & Viviani, 2010).

9. Pengertian Sungai

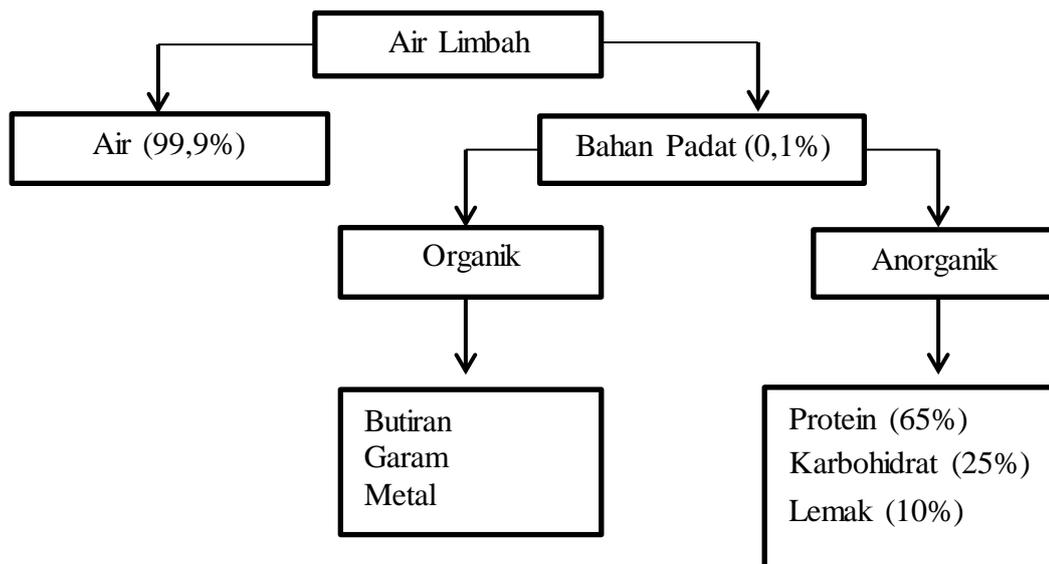
Sungai atau badan air bisa di definisikan sebagai tempat atau wadah dan jaringan aliran air dari sumber air hingga badan air yang dibatasi dengan garis sempadan (Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 1991). Sungai atau badan air yang mengalir mulai dari hulu memiliki kemiringan lahan curam menjadi sedikit curam, sedikit landai, dan menjadi relatif rata. Arus yang relatif cepat pada daerah hulu, pada daerah hilir bergerak lebih lambat dan semakin lambat. Badan air dapat didefinisikan sebagai wadah air berkumpul pada lingkungan sekitar dan dapat mengalir ke tempat yang lebih rendah dari sebelumnya. Pada badan air terdapat daerah penyangga atau daerah tangkapan air yang dapat menyuplai daerah sekitar sungai yang dipengaruhi oleh aktivitas penghuni dan perilaku yang dilakukan oleh penghuninya (Wardhana, 2001). Sebagai sumber air sungai dapat

diartikan sebagai salah satu sumber daya alam yang berfungsi sebagai sumber kehidupan bagi biota flora, fauna dan pada manusia.

Menurut Masduqi, dkk (2009) badan air berfungsi sebagai sungai secara alamiah diantaranya pengaliran air dan mengangkat sisa sedimentasi hasil dari erosi didaerah aliran sungai dan alurnya (Self Purification).

10. Komposisi Air Limbah

Menurut (Chasri dkk, 2013), komposisi pada air limbah memiliki banyak variasi pada setiap tempat dan waktu sesuai dengan sumber. Tetapi, secara umum zat yang ada pada limbah cair dapat dikelompokkan dengan skema, yaitu:



Gambar II.1 Skema Pengelompokan Bahan yang terkandung Dalam Air

11. Karakteristik Limbah Cair

Limbah cair digolongkan menjadi dua jenis diantaranya domestik dan non domestik, namun karakteristiknya berbeda. Limbah cair digolongkan menjadi tiga yaitu kimia, fisik dan biologi diantaranya (Afrianto, 2008).

a. Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik limbah cair diantaranya bau, total solid, densitas, temperatur, warna, turbidity dan konduktivitas.

1) Total Solid

Total solid merupakan sisa dari memprosesan evaporasi dengan suhu 103 sampai dengan 105°C. Yang bersumber dari saluran limbah cair industri, domestik, infiltrasi dan erosi tanah, dan infiltrasi yang menghasilkan sludge atau endapan dan dapat menyebabkan kondisi anaerob sehingga proses pengelolaan menjadi terganggu.

2) Bau

Karakteristik bau pada limbah cair bersumber dari gas yang dihasilkan pada proses pembusukan zat organik pada limbah cair disebabkan ada penambahan suatu zat dalam limbah cair.

3) Temperatur

Karakteristik temperatur normal pada air yaitu 8°C dari suhu ruang 27°C. Semakin rendah suhu air (<27°C) maka kandungan oksigen yang ada di dalam air semakin banyak begitupun sebaliknya.

4) Density

Density merupakan perbandingan antara massa dengan volume dan dinyatakan dengan satuan (kg/m³).

5) Warna

Karakteristik limbah cair yang terlihat hitam dan berbau disebabkan karena limbah cair banyak menyerap oksigen dalam jangka waktu lama, sehingga terjadi perubahan fisik tersebut.

6) Kekeruhan

Pengukuran kekeruhan pada limbah cair dilakukan dengan cara membandingkan dengan intensitas cahaya yang dipancarkan oleh sampel air limbah dengan cahaya yang dipancarkan oleh suspensi standar pada konsentrasi yang sama.

b. Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia pada limbah cair yaitu gas, bahan anorganik dan bahan organik.

1) Bahan organik

Bahan organik dari limbah cair biasanya bersumber dari aktivitas manusia, tumbuhan dan hewan. zat organik itu sendiri terdiri dari C, H, O, N. Karakteristik kimia dari bahan organik yang berasal dari limbah domestik, industri dan komersil yaitu lemak, protein, minyak, karbohidrat, surfaktan dan fenol. Adapun pestisida namun bersumber dari pertanian.

2) Bahan anorganik

Bahan anorganik limbah cair umumnya berupa Cu, Fe, Mn, Pb, fosfat, basa kuat dan asam kuat, nitrat, nitrit, amoniak, hidrogen sulfida dan sulfat.

3) Gas

Gas seperti oksigen (O₂), nitrogen (N₂), hidrogen sulfida (H₂S), metana (CH₄), karbondioksida (CO₂) dan metana (NH₃) biasanya ditemukan pada limbah cair yang belum ada pengolahan.

c. Karakteristik Biologi

Karakteristik biologi pada limbah cair merupakan dasar untuk mengurangi bahkan menghilangkan penyakit yang disebabkan oleh organisme patogen. Contoh dari karakteristik biologi diantaranya mikroorganisme dan bakteri lainnya yang ada dalam proses pembusukan maupun kesetimbangan zat organik.

12. Pencemaran Air

Polusi air ialah sifat air yang menyimpang dari keadaan yang seharusnya, bukan dari kemurniannya. Keadaan normal air berbeda tergantung dengan asal sumber dari air tersebut dan kegunaan air tersebut (Fardiaz, 1992). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Pencemaran Air mengacu pada penurunan kualitas

air oleh kegiatan manusia yang menyebabkan organisme, zat, energi atau komponen lain masuk atau bercampur ke dalam air. Sampai titik tertentu, air tidak berfungsi sebagaimana mestinya (PP nomor 82 tahun 2001)

Pencemaran air dapat disebabkan karena masukan zat, energi atau zat lain yang berwujud bahan cair, gas dan padatan ke dalam air tersebut dan menyebabkan kualitas air tercemar sehingga fungsi air tidak berjalan dengan sebagaimana mestinya. Biasanya bisa juga disebut dengan istilah polutan atau unsur pencemar yang buangnya bersifat rutin seperti limbah cair (Yulastuti, 2011).

Bahan pencemar atau bisa di sebut polutan ialah bahan yang asing bagi lingkungan atau bahan yang berasal langsung dari lingkungan itu sendiri dan masuk ke dalam ekosistem dengan tujuan mengganggu ekosistem. Bahan pencemar atau di sebut polutan di bagi menjadi dua, diantaranya polutan antropogenik dan polutan alamiah. Polutan antropogenik merupakan polutan yang disebabkan karena kegiatan manusia seperti industri, rumah tangga dan lain sebagainya. Polutan antropogenik dapat di kendalikan melalui pembatasan aktivitas yang menghasilkan polutan tersebut. Polutan alamiah merupakan polutan yang disebabkan oleh alam itu sendiri seperti bencana alam seperti tanah longsor, tsunami, gunung meletus dan lain-lain. (Effendi, 2003).

Polutan air mempunyai karakteristik yang tidak sama maka dari itu dibedakan menjadi sembilan kelompok, diantaranya komponen organik sintetik, minyak, panas, padatan, mikroorganisme, mineral dan senyawa organik, nutrisi tanaman, bahan radioaktif dan bahan buangan yang membutuhkan oksigen. Pengelompokan tersebut tidak termasuk kategori yang baku dikarenakan dalam beberapa jenis polutan dapat dimasukkan ke dalam lebih dari satu kelompok (Fardiaz, 1992).

13. Dampak Limbah Cair

Yang terkandung dalam limbah cair organik yaitu sisa buangan bahan organik, kotoran manusia, detergen dan minyak. Limbah cair ini jika tidak di olah akan merugikan bagi lingkungan. Dampak negatif yang dapat ditimbulkan limbah cair yaitu diantaranya sebagai berikut (Afrianto, 2008) :

a. Kesehatan manusia terganggu

Kandungan virus, bakteri dan bahan kimia dari industri atau pestisida dari susunan rantai makanan dan kandungan logam seperti timbal, merkuri dan kadimun dapat menyebabkan gangguan terhadap kesehatan manusia.

b. Keseimbangan ekosistem terganggu

Kerusakan pada binatang dan tanaman yang ada diperairan disebabkan karena adanya polutan air yang menyebabkan adanya nutrient yang berlebihan pada ekosistem air atau biasa di sebut eutrofik, air dapat disebut eutrofik jika konsentrasi *total phosphorus* (TP) dalam air mencapai 35-100 $\mu\text{g/L}$ dan pertumbuhan tanaman yang berlebihan.

c. Kenyamanan dan estetika terganggu

Terganggunya kenyamanan dan estetika dapat dilihat dari bau, rasa dan warna. Misalnya pada kerusakan benda seperti air berlumpur, karat yang disebabkan oleh garam-garam terlarut dan dapat menurunkan nilai estetika pada benda maupun pada tempat-tempat lainnya.

14. Baku Mutu

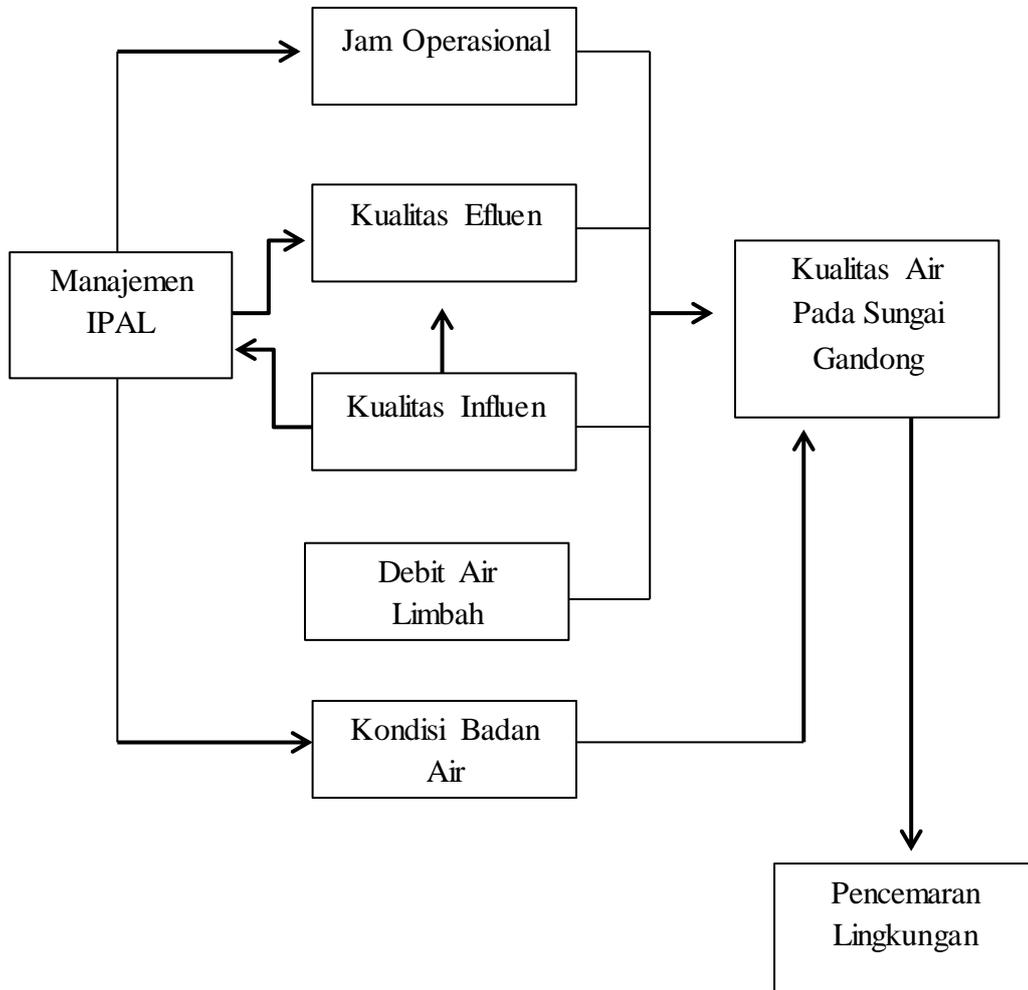
Pengertian Baku Mutu Air berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Pasal 82 Tahun 2001 adalah ambang batas kadar zat kimia, zat biologi, debu atau energi yang masih ada di dalam sumber air. Penggunaan baku mutu air disesuaikan dengan peruntukan sumber air dan keberadaan sumber air tersebut. Peraturan pengendalian

pencemaran air, klasifikasi kualitas air dibagi menjadi empat (empat) tingkatan, yaitu: (PP nomor 82 tahun 2001):

- a. Kelas I : air yang peruntukannya dapat digunakan sebagai air minum dan peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- b. Kelas II: air yang peruntukannya dapat digunakan untuk sarana/prasarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, pertanian, peternakan, atau peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Kelas III: air yang peruntukannya dapat digunakan untuk budidaya ikan air tawar, peternakan, mengairi pertanaman, atau peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- d. Kelas IV: air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

C. Kerangka Teori

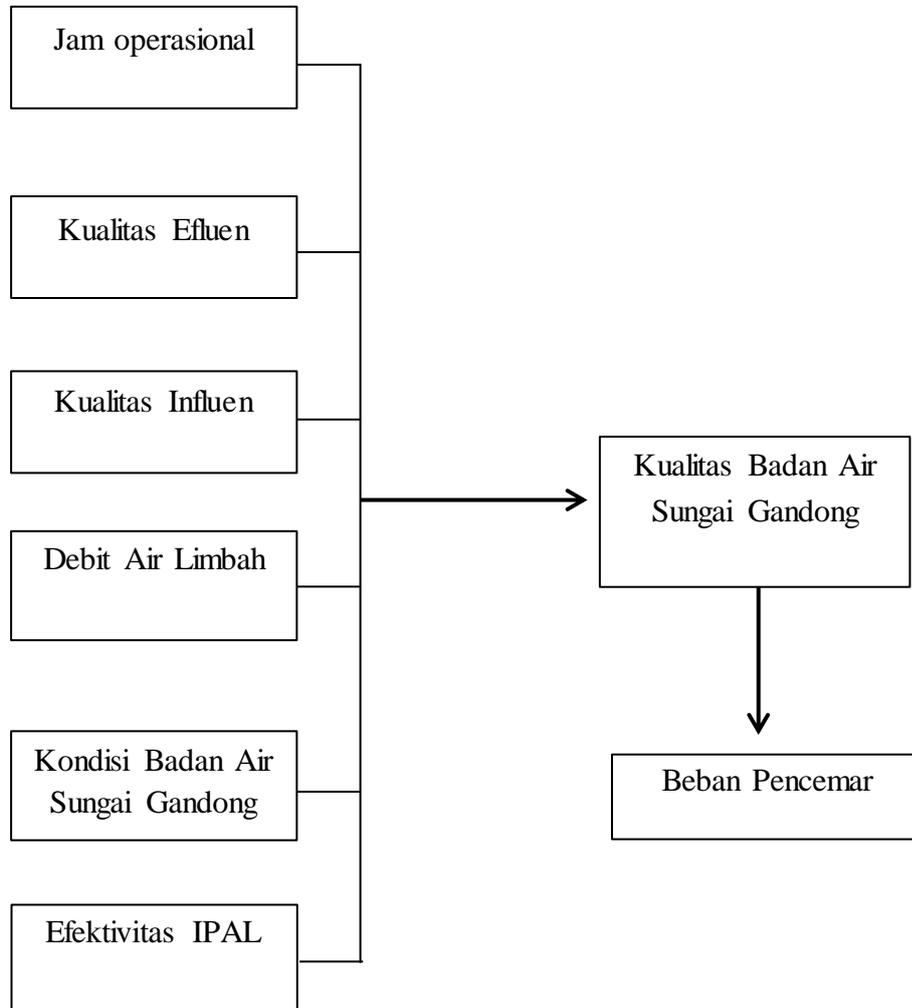
Kerangka teori dari penelitian kajian tentang risiko pencemaran lingkungan pada sungai Gandong tahun 2022 yaitu :



Gambar II.2 Kerangka Teori

D. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dari penelitian kajian tentang risiko pencemaran lingkungan pada sungai Gandong tahun 2022 yaitu :



Gambar II. 3 Kerangka Konsep