

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### A. Penelitian Terdahulu

1. Penelitian oleh Bariznaba'us Sakna (2019), Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta berjudul *Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Dalam Dideh Ayam Potong*. Pada penelitian ini menggunakan analisis secara deskriptif dengan *profile matching*. Bakteri dalam sampel darah diyakini berasal dari jenis *Bacillus* dan *Clostridium*. Sebaliknya, bakteri dalam dideh kukus dan goreng diyakini berasal dari jenis *Salmonella*.
2. Penelitian Oleh Elvi Syahrina, Mirna Ilza, amalia Linggawati (2021), yang berjudul “Analisis kualitas air limbah rumah potong hewan (RPH) dan air sumur bor di sekitar RPH Ruminansia Ciptakarya Panam Pekanbaru” Pada penelitian ini menggunakan analisis secara deskriptif Kuantitatif didapatkan hasil bahwa Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa air limbah RPH Ruminansia melebihi baku mutu yaitu BOD, COD, TSS, minyak lemak, NH<sub>3</sub>-N kecuali untuk parameter pH masih berada di bawah baku mutu. Air. Air sumur bor dengan jarak lebih kurang 5meter tidak memenuhi standar baku mutu untuk kualitas air bersih yaitu total koliform. Air sumur bor dengan jarak lebih kurang 50meter memenuhi persyaratan kualitas air bersih yang dapat di manfaatkan oleh masyarakat sekitar.
3. Penelitian oleh Aini, Made Sriasih, Djoko Kisworo (2017), Universitas Mataram berjudul “Studi Pendahuluan Cemaran Air Limbah Rumah Potong Hewan di Kota Mataram” terhadap cemaran air di limbah cair RPH dan RPA. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah Deskriptif. Populasi yang digunakan adalah limbah cair Rumah Potong Ayam dan limbah cair Rumah Potong Sapi. Teknik yang digunakan pada saat pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Pada penelitian ini, kadar BOD, COD, TSS, minyak, dan lemak, serta amonia pada air limbah RPH sapi dan ayam berada di atas baku mutu, sementara parameter pH tetap di baku mutu. Dalam air limbah RPH sapi, angka lempeng total (ALT) rata-rata adalah  $284004 \times 10^4$  koloni/ml, dan terdapat bakteri *E. coli* dan

*Salmonella*. Pada air limbah RPH ayam, ALT rata-rata adalah  $101596 \times 10^5$  koloni/ml, dan terdapat kuman dengan jenis *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae*.

Tabel II.I Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Jenis dan Desain Penelitian	Populasi dan Sampel	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Bariznaba'us Sakna (2019)	Isolasi dan Identifikasi Bakteri dalam Dideh Ayam Potong	Jenis Penelitian: Deskriptif dengan <i>profile matching</i> .	Populasi dan Sampel adalah sampel darah dari Rumah Pematangan Ayam Bangungtapan.	Isolasi bakteri dalam darah ayam potong.	Bakteri dalam sampel darah diyakini berasal dari jenis <i>Bacillus</i> dan <i>Clostridium</i> . Sebaliknya, bakteri dalam dideh kukus dan goreng diyakini berasal dari jenis <i>Salmonella</i>
2.	Elvi Syahrina, Mirna Ilza, amalia Linggawati (2021)	Analisis kualitas air limbah rumah potong hewan (RPH) dan air sumur bor di sekitar RPH Ruminansia Ciptakarya Panam Pekanbaru.	Jenis penelitian: Deskriptif Kuantitatif	Populasi dan sampel dalam penelitian ini air limbah RPH dan Sumur Bor	Variabel bebas: Limbah Cair RPH Variabel Terikat: Kualitas Air limbah dan air Sumur Bor di sekitar RPH	bahwa air limbah RPH Ruminansia melebihi baku mutu yaitu BOD, COD, TSS, minyak lemak, NH3-N kecuali untuk parameter pH masih berada di bawah baku mutu. Air. Air sumur bor dengan jarak lebih kurang 5meter tidak memenuhi standar baku mutu untuk kualitas air bersih yaitu total koliform. Air sumur bor dengan jarak lebih kurang 50meter memenuhi persyaratan kualitas air bersih yang dapat di

							manfaatkan oleh masyarakat sekitar.
3.	Aini, Made Sriasih, Djoko Kisworo (2017)	Studi Pendahuluan Cemar Air Limbah Rumah Potong Hewan di Kota Mataram	Jenis Penelitian: Deskriptif	Populasi: air limbah RPA Sampel: air limbah RPA pada saat pemotongan	Variabel Independent: Cemar Air limbah RPA Variabel Dependent: Kualitas fisik, kimia, mikrobiologi		Pada penelitian ini konsentrasi BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, serta konsentrasi amonia pada air limbah rumah potong hewan sapi dan ayam melebihi baku mutu, sedangkan nilai pH masih dalam baku mutu. Limbah pemotongan sapi mempunyai mean total plate count (ALT) sebesar $284.004 \times 10^4$ koloni/ml dan terdapat bakteri E. coli dan Salmonella. Pada air limbah rumah potong ayam, nilai rata-rata ALT adalah $101596 \times 10^5$ koloni/ml, dan bakterinya misalnya E.coli, Pseudomonas aeruginosa dan Klebsiella pneumoniae.
4.	Ria Galuh Dwiani (2024)	Potensi Pencemaran Air Secara Biologis Dari Polutan Industri Rumah	Jenis Penelitian: Deskriptif Desain Penelitian:	Populasi: Air sungai dan Air Sumur Sampel: Pada saluran	Variabel Independent: Polutan Industri RPA		Menunjukkan bahwa air limbah yang dibuang ke sungai akan berpotensi atau tidak mencemari air sungai dan air sumur dengan

---

Pemotongan Ayam Tradisional Di Dusun Krajan II Desa Mojopurno Kecamatan Wungu Kabupaten Madiun

Pendekatan ekologi

pembuangan sebelum masuk ke badan air, pada badan air yang berjarak 50meter sesudah dari titik jatuhnya air limbah, pada badan air yang berjarak 50meter sebelum dari titik jatuhnya air limbah, dan pada air sumur bor yang berjarak 11meter dari sungai penerima limbah.

Variabel Dependent: Potensi Pencemaran Air Secara Biologis melakukan uji laboratorium secara mikrobiologi.

---

Beda dengan penelitian terdahulu yaitu pada penelitian ini mengetahui potensi pencemaran air secara biologis akibat dari polutan Industri Rumah Pemotongan Ayam Tradisional Di Dusun Krajan II Desa Mojopurno Kecamatan Wungu Kabupaten Madiun pada saluran pembuangan sebelum masuk ke badan air, pada badan air yang berjarak 50meter sesudah dari titik jatuhnya air limbah, pada badan air yang berjarak 50meter sebelum dari titik jatuhnya air limbah, dan air sumur yang berjarak 11meter dari sungai serta dengan menggunakan metode pengambilan sampel secara composite sampel atau gabungan waktu.

## **B. Tinjauan Pustaka**

### **1. Pencemaran Lingkungan**

#### **a. Definisi Pencemaran Lingkungan**

Pencemaran lingkungan mengacu pada masuknya atau dimasukkannya bahan, energi, organisme atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh aktivitas manusia, sehingga menyebabkan kualitasnya menurun dan tidak lagi berfungsi secara normal (Dr. Khambali, ST, 2017).

#### **b. Macam-macam Pencemaran**

##### **1) Pencemaran Air**

Pencemaran air adalah aktivitas kontaminasi lingkungan yang disebabkan oleh limbah hasil aktivitas manusia tersebut masuk ke badan air. Polusi air merupakan kelirunya sifat-sifat air dari keadaan normal dibandingkan dengan keadaan aslinya (Taufiqurrachman, 2020). Indikator air di lingkungan sudah tercemar adalah dengan adanya ciri yang dapat diamati yaitu:

- a) Pemantauan fisik, yaitu memantau pencemaran air berdasarkan perubahan kejernihan air, suhu, warna, dan adanya bau atau rasa yang tidak sesuai.
- b) Pemantauan bahan kimia, berdasarkan bahan kimia yang dibawa, seperti perubahan pH.
- c) Pemantauan biologis, pemantauan pencemaran air berdasarkan mikroorganisme yang ada di dalam air, seperti adanya bakteri patogen (Taufiqurrachman, 2020).

##### **2) Pencemaran Udara**

Pencemaran udara atau *Air Pollution* adalah adanya satu atau lebih kontaminan dengan berbagai sifat maupun durasi berlangsungnya, seperti debu, busa, gas, kabut, bau-bauan, asap atau uap di atmosfer luar yang membahayakan manusia, hewan, tumbuhan dan benda (Dr. Khambali, ST, 2017).

### 3) Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah adalah masuknya bahan atau zat ke dalam tanah sedemikian rupa sehingga konsentrasinya menjadi toksin oleh tanaman, biota tanah, dan menjadikan terganggunya kesepadanan unsur hara (Dr. Khambali, ST, 2017).

## 2. Limbah

### a. Definisi Limbah

Limbah yaitu materi sisa atau sampah hasil dari aktivitas dan proses produksi yang sudah tidak digunakan kembali. Berlandaskan Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021, Limbah yakni sisa atau kotoran dari suatu usaha dan aktivitas manusia. Limbah yakni bahan buangan tidak dapat dimanfaatkan lagi sehingga berakibat negatif pada lingkungan bahkan manusia jika tidak mengendalikan secara baik dan benar.(Pemerintah Republik Indonesia, 2021).

### b. Jenis-jenis Limbah

#### 1) Limbah Cair

Limbah cair yakni pencemernya berbentuk cair. Air limbah adalah campuran air dan padatan terlarut, serta air yang ikut terbawa sampah (limbah) rumah tangga, dunia usaha, dan industri. Namun, air limbah juga dapat berasal dari proses yang dibuang ke lingkungan. Dapat diartikan limbah cair, yakni merupakan sisa proses produksi atau kegiatan domestik seperti cairan. Limbah cair adalah air dan bahan buangan lainnya yang terbawa, mencampur (tersuspensi) dan ikut terlarut dalam air. (Dewi, 2020).

Limbah cair adalah campuran air dan bahan pencemar yang terlarut yang dibawa oleh air dan kemudian dibuang dari sumber air permukaan, air hujan, sumber industri, perkantoran, perumahan, dan perdagangan, serta sumber air permukaan (Soeparman & Suparmin, 2002).

Limbah cair (*waste water*), terdiri dari air limbah dari berbagai sumber, seperti air tanah, rumah tangga, industri, dan air

permukaan. Limbah cair dapat mengubah kualitas air karena mengandung zat beracun yang membahayakan lingkungan dan kehidupan makhluk hidup di dalamnya (Fitriana *et al.*, 2016).

## 2) Limbah Padat

Limbah padat yakni limbah yang berbentuk padat, bersifat kering dan tidak dapat pindah kecuali jika dipindahkan. Limbah padat dapat didefinisikan sebagai bahan sisa atau produk yang sudah tidak mempunyai nilai ekonomi lagi. Limbah padat dihasilkan dari kegiatan industri, rumah tangga dan sektor komersial (Umroningsih, 2022).

## 3) Limbah Gas

Limbah Gas adalah limbah gas yang terlihat berupa asap yang terus bergerak dan tersebar di wilayah yang luas.

# 3. Air Limbah

## a. Definisi Air Limbah

Air limbah dapat diartikan sebagai sampah cair dari kegiatan hasil industri maupun dari aktivitas manusia yang lain. Sedangkan berdasarkan Pergub Jatim No.72 (2013) pengertian air limbah itu sendiri ialah sisa dari suatu proses usaha dan/atau kegiatan lain yang berbentuk cair yang dibuang ke lingkungan hidup dan dapat memengaruhi kualitas lingkungan.

## b. Sumber Air Limbah

### 1) Air Limbah Domestik

Air limbah domestik adalah air limbah dari aktivitas manusia selama kehidupan sehari-hari. Air limbah domestik berasal dari perkantoran, perumahan, bangunan, perdagangan, hotel, dan sarana lainnya. Air limbah domestik juga dibatasi oleh beberapa parameter. Termasuk dalam kategori ini adalah pH, BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, amoniak, dan coliform total. Bakau mutu air limbah domestik mengacu pada ukuran, batasan, atau kandungan unsur pencemar dan/atau unsur pencemar yang tidak

diinginkan pada air limbah domestik yang akan dibuang atau dimasukkan ke badan air permukaan (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016)

## 2) Air Limbah Industri

Air limbah industri yakni air sisa buangan oleh kegiatan operasional yang ada di suatu industri. Karakteristik setiap limbah industri tentunya tidak sama melainkan tergantung dari jenis bahan yang digunakan untuk menghasilkan produk dari suatu industri tersebut.

## 4. Sungai

### a. Definisi Sungai

Sungai yakni suatu saluran alami dan/atau buatan wadah berbentuk kanal, mulai dari hulu ke muaranya dan dibatasi oleh garis sempadan pada kiri dan kanan. Sungai mengalir dari hulu melalui kemiringan lahan yang curam, mula-mula menjadi agak curam, kemudian landau, dan relative rata. Arus air pada bagian hulu lebih cepat dan lebih lambat di daerah hilir (Anonim, 2011).

### b. Klasifikasi Mutu Air

Berdasarkan Pergub Jatim No. 61 Tahun 2011, Klasifikasi mutu air dan penetapan kelas air ditetapkan menjadi empat kelas yaitu:

- 1) Air kelas satu adalah air yang dimaksudkan untuk digunakan sebagai air baku minum dan/atau penggunaan lain yang memerlukan kualitas yang sama dengan penggunaan tersebut.
- 2) Kelas dua adalah air untuk rekreasi, pembudidaya ikan air tawar, peternakan, dan air yang dimaksudkan digunakan untuk tujuan seperti makanan, peternakan, mengairi tanaman, dan/atau penggunaan lain yang memerlukan kualitas yang sama dengan penggunaan tersebut.
- 3) Air kelas tiga adalah air yang dimaksudkan untuk digunakan sebagai air minum

- 4) Air kelas empat yang dapat digunakan untuk irigasi atau kebutuhan lain yang membutuhkan kualitas yang digunakan

c. Alur Sungai

Alur sungai dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu:

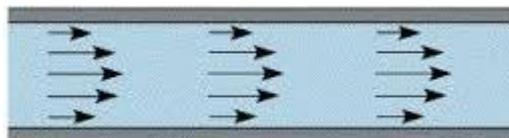
- 1) Bagian Hulu, terletak diujung sungai dan mempunyai ciri yaitu pada kemiringan dasar sangat curam sehingga arus sangat tinggi.
- 2) Bagian Tengah, bagian yang paling panjang dari suatu sungai dan bagian yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Kecepatan aliran dibagian ini tidak terlalu cepat daripada hulu.
- 3) Bagian Hilir, letak bagian ini merupakan lokasi paling ujung bawah sungai dan biasanya berhubungan langsung dengan muara. Kecepatan aliran pada bagian ini lebih kecil dibandingkan bagian lainnya. (Tombakan & Takaendengan, 2021).

d. Kecepatan Arus

Kemampuan sungai untuk mengumpulkan dan mengangkut polutan sangat dipengaruhi oleh laju aliran air. Segala material berat akan terbawa arus deras dan terbawa ke hilir. Saat hujan, volume air bertambah, namun salurannya tetap sama sehingga air mengalir lebih deras. Ketika daerah aliran sungai sedikit melebar, aliran air melambat. Selain itu, jika sungai berada di dataran rendah, aliran airnya sangat lambat sehingga terlihat seperti kolam. Daerah tersebut mengandung lumpur dan pasir

Menurut teori *Field study Council Resources, n.d* yang dikemukakan oleh (Ashar, 2020) Aliran sungai merupakan bentuk atau jalur yang diambil oleh air saat mengalir di sungai. Jenis arus sungai dibagi menjadi 3, yaitu:

- 1) Aliran Laminer



Gambar II. 1 Aliran Laminer

Arus laminar adalah arus yang halus dan teratur dengan sedikit campuran. Aliran fluida yang bergerak sejajar dengan kondisi lapisan yang membentuk garis alir dan tidak berpotongan satu sama lain disebut aliran laminar. Aliran laminar ini juga memiliki kecepatan yang relatif rendah. Bentuk garis lurus dan sejajar adalah cara partikel fluida bergerak. (Fathona, 2014).

## 2) Aliran Turbulen



Gambar II.2 Aliran Turbulen

Aliran turbulen atau rotasi adalah aliran fluida di mana partikel bergerak secara acak dan tidak tetap dengan kecepatan yang berbeda. Hal ini dapat terjadi di sungai karena lapisan tanah bawah yang kotor pada batas aliran.

## 3) Arus Transisi

Arus Transisi: suatu tempat antara dua arus (laminar dan bergolak).

### e. Beban Pencemar

Beban pencemaran yakni banyaknya zat pencemar terkandung dalam air limbah. Beban pencemar sungai yakni kemampuannya dalam menampung masukkan beban pencemaran tanpa mencemari danau dan air waduk (Anonim, 2009). Sumber Pencemaran Air Sungai

Menurut Susanto *et al.*, (2021) Sumber pencemaran air sungai dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu:

- 1) Sumber pencemaran sungai tetap (*point source*) yaitu pencemaran sungai pada titik tertentu seperti limbah domestik, limbah industri, limbah pertanian, limbah domestik, limbah industri, pertanian, limbah pertambangan dan lain-lain.
- 2) Sumber pencemar sungai tidak bersifat permanen (*diffuse source*) yaitu terdapat beberapa titik pencemaran dan jaraknya tidak

konstan baik limbah domestik, limbah industri, pertanian, dan lain-lain.

- 3) Sumber pencemaran sungai campuran (*compound area source*) dari titik tetap dan tidak tetap.

f. Debit Aliran

Debit aliran yakni jumlah volume air yang mengalir per detik ke sungai pada saat air pasang dan keluar menuju laut pada saat air surut. Semakin tinggi debit aliran sungai maka semakin baik aliran airnya dan kualitas perairannya juga semakin baik. Debit aliran dapat digunakan untuk menghitung banyaknya air yang ditampung pada sungai (Puteri *et al.*, 2020)

**Cara pengukuran debit sungai, yaitu:**

$$Q = V \times A$$

$$V = \frac{D}{t}$$

$$A = L \times d$$

Catatan:

V : Kecepatan aliran

A : Luas penampang basah

D : Jarak penampang 1 dengan penampang 2

t : Waktu yang dibutuhkan

L : Lebar

d : Kedalaman penampang

5. Pengambilan Sampel

a. Survei lapangan

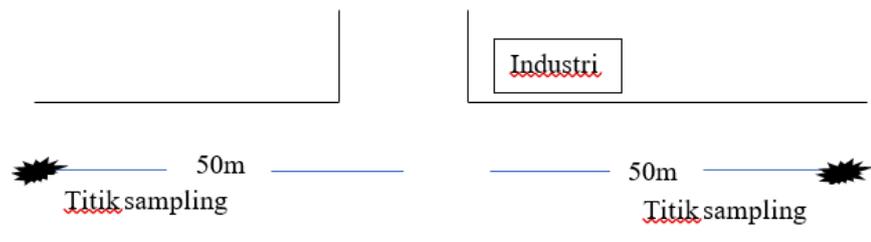
Survei lapangan dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai:

- 1) Mempelajari prediksi kandungan limbah dan kapasitas industri berdasarkan data pencemaran lingkungan;
- 2) Peta lokasi industri dan badan air penerima limbah;
- 3) Mempelajari prosedur pengolahan limbah cair industri sebelum dibuang ke badan air.

b. Penentuan lokasi pengambilan sampel air

Setiap saluran limbah cair atau badan air penerima harus memiliki titik pengambilan sampel. Terdapat dua syarat yaitu:

- 1) Dalam kasus di mana limbah cair tidak diolah, sampel diambil di titik berikut:
  - a) Di saluran pembuangan air limbah sebelum masuk ke badan air; atau
  - b) Sampel diambil 50 meter dari titik jatuhnya air limbah, searah atau berlawanan dengan aliran air dari badan air penerima.



Gambar II.3 Lokasi pengambilan sampel air limbah yang tidak diolah

- 2) Jika terdapat pengolahan untuk limbah cair maka, titik pengambilan adalah:
  - a) Limbah cair sebelum dan sesudah melalui instalasi pengolahan.
  - b) Tempat pengambilan limbah cair di dalam badan air dengan jarak 50 meter dari titik jatuhnya limbah cair dalam arah yang sama atau berlawanan dengan aliran air.
  - c) Sampel untuk air limbah yang tidak digunakan untuk penangkapan ikan diambil pada jarak 0,5 hingga 2 meter dari tepi dan pada kedalaman 0,5 meter.
  - d) Badan air yang dimaksudkan untuk konsumsi manusia (Djabu *et al.*, 1991).

6. Rumah Potong Ayam

a. Definisi Rumah Potong Ayam

Rumah Potong Ayam (RPA) adalah suatu industri peternakan yang memproduksi ayam hidup kemudian diolah menjadi daging

bertulang (Karkas) ayam siap untuk dikonsumsi. RPA juga dapat diartikan sebagai bangunan yang didesain dan konstruksinya sesuai dengan tempat memotong ayam yang mempunyai sarana dan lokasi yang memadai bagi masyarakat umum. RPA yakni industri perternakan yang melakukan kegiatan memotong ayam hidup dan kemudian diolah menjadi karkas ayam yang siap untuk dibeli oleh klien (Alhogbi, 2017).

Rumah Potong Ayam/Rumah Potong Unggas merupakan sebuah bangunan yang mempunyai desain dan konstruksi khusus serta persyaratan teknis dan hygiene tertentu serta berfungsi sebagai tempat pemotongan unggas untuk dikonsumsi masyarakat. (SNI 01-6160-1999, 1999)

#### b. Proses Pemotongan Unggas

Menurut SNI 01-6160-1999 ada dua cara penyembelihan ayam yaitu, secara tidak langsung (tradisional) dan tidak langsung. Penyembelihan ayam secara langsung dengan disembelih bagian leher, sedangkan cara tidak langsung biasanya dilakukan pemingsanan untuk memudahkan penyembelihan, karena jumlah ayam yang dipotong setiap harinya berjumlah besar.

Proses pemotongan ayam dengan cara:

##### 1. Pemingsanan dan Pemotongan

- a. Melakukan pemingsanan agar ayam tidak sadar dan untuk menurangi rasa sakit
- b. Setelah ayam sudah pingsan petugas penyembelih harus beragama islam, dewasa, dan berakal sehat
- c. Pisau yang digunakan harus tajam
- d. Mengucap bismillah sebelum penyembelihan
- e. Pangkal leher dilakukan penyembelihan untuk memutus saluran dengan sekali sayatan
- f. Setelah pemotongan dilakukan pentirisan darah ke dalam bak penampung.

##### 2. Perebusan

- a. Perebusan dilakukan pada air yang panas yang bertujuan untuk mempermudah proses pencabutan bulu
  - b. Pastikan ayam dalam kondisi sudah mati
  - c. Suhu air yang digunakan 60-65°C selama  $\pm 1,5$  menit untuk mempertahankan epidermis
3. Pencabutan Bulu
- a. Pencabutan bulu berfungsi untuk memperoleh kondisi ayam yang bersih dari bulu
  - b. Lakukan pengecekan air pada proses pencabutan bulu
  - c. Proses pencabutan bulu hanya  $\pm 30$  detik
4. Pencucian
- a. Memperoleh karkas yang bersih
  - b. Peralatan dan air yang digunakan harus
  - c. Suhu air tidak boleh lebih dari 10°C
  - d. Klorin pada air 20–30 ppm.
  - e. Pastikan rongga dada dan perut bersih dari lemak, darah, oesophagus, dan trachea.
5. Prechilling dan Chilling
- a. Berfungsi untuk mendinginkan karkas ayam
  - b. Temperature air maksimal 2°C dengan kadar klorin 20–30 ppm.
  - c. Suhu daging setelah proses maksimal 4°C.
- c. Jenis dan Sumber Limbah RPA

Adapun sumber limbah menurut Fahmi (2019) dari kegiatan industri Rumah Pematangan Ayam (RPA) yang terdapat pada tabel II. 2 berikut:

Tabel II. 2 *Sumber Limbah dari Proses Produksi RPA*

No.	Limbah	Jenis Limbah	Sumber Limbah
1.	Darah ayam		Penyembelihan ayam
2.	Air limbah I		Pencucian ayam dari darah yang menempel di tubuh ayam
		Limbah Cair	
3.	Air limbah II		Pencelupan ayam ke dalam air panas

4.	Air limbah III	Proses pencambutan bulu
5.	Air limbah IV	Pencucian ayam
6.	Bulu	Pencabutan bulu ayam
7.	Selaput ceker	Pembersihan selaput ceker
8.	Tembolok	Kantong tempat makanan pada leher ayam
Limbah Padat		
9.	Kotoran Ayam	
10.	Selaput ampela	Dari dalam ayam
11.	Usus	
12.	Empedu	

Sumber: Data Sekunder 2019

d. Limbah Cair Rumah Potong Ayam

RPA yakni industri peternakan yang melakukan kegiatan memotong ayam hidup dan kemudian diolah menjadi karkas ayam yang siap untuk dibeli oleh konsumen (Alhogbi, 2017). Ayam adalah hewan ternak yang benar-benar membantu manusia dalam bidang kebutuhan akan pangan.

Aktivitas Rumah Potong Ayam akan menghasilkan limbah yang berupa darah, fases, urine, isi rumen, lemak, dan air cucian karkas. Air limbah tersebut berfungsi untuk media pertumbuhan dan perkembangan mikroba sehingga limbah tersebut dapat mengalami pembusukan. Proses pembusukan air limbah menghasilkan bau tidak sedap yang dapat mengakibatkan kesulitan bernapas disertai dengan reaksi mual dan kehilangan selera makan (Ginting *et al.*, 2018). Limbah cair pemotongan ayam dapat meningkatkan konsentrasi bahan organik dikarenakan kandungan utama dari limbah cair industri tersebut adalah bahan organik. Untuk mengurangi pencemaran air di sekitar lokasi pemotongan ayam dan kualitas air sungai yang lebih baik, bahan organik industri ini terdiri dari darah, lemak, protein terlarut, dan bahan padat (Satria Bhaskara *et al.*, 2022)

Limbah cair yang dihasilkan oleh proses (RPA) akan memiliki kandungan bahan organik yang tinggi serta konsentrasi bahan padat dan

lemak yang relatif tinggi. Limbah cair tersebut akan berdampak pada kualitas mikroba air limbah yaitu mengandung bakteri patogen yang akan merugikan lingkungan sekitar jika tidak sengaja bersentuhan. (Kholif, 2016).

e. Karakteristik Limbah Cair Rumah Potong Ayam

Karakteristik air limbah dapat dibedakan berdasarkan sifat fisik, kimia dan biologi. Tujuan dari karakterisasi limbah adalah untuk mengetahui sifat cairan, konsentrasinya, dan tingkat dan luas pencemaran yang dapat ditimbulkannya terhadap lingkungan sekitar.

1) Karakteristik Kimia

Parameter air limbah yang ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 tahun 2013 tentang Buku Mutu Air Limbah Untuk Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya meliputi:

a) *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*

BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri tertentu untuk memecah atau mengoksidasi bahan organik terlarut dalam air menjadi bahan organik yang lebih sederhana. Jumlah bahan organik yang dikonsumsi bakteri memerlukan oksigen untuk proses oksidasinya. Konsumsi oksigen yang tinggi maka jumlah oksigen yang terlarut dalam air kurang sehingga biota yang di dalam air tidak dapat hidup (Dr. Khambali, ST, 2017).

b) *Chemical Oxygen Demand (COD)*

COD merupakan kebutuhan oksigen dalam air limbah dimana kimia dimana senyawa yang diukur merupakan bahan yang tidak dapat terdegradasi secara biokimia (Sari, 2018).

c) Minyak dan Lemak

Lemak dan minyak merupakan bahan organik yang bersifat permanen dan sukar diuraikan oleh bakteri, karena limbah ini memiliki berat jenis yang lebih rendah daripada air, maka

limbah ini membentuk lapisan di permukaan air sehingga menyebabkan terbatasnya oksigen masuk dalam air. (Sari, 2018)

d) Amonia ( $\text{NH}_3$ )

Amonia dalam air limbah industri dihasilkan dari oksidasi zat organik dan diubah oleh bakteri menjadi  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ . Amonia yang diukur di perairan alami adalah amonia total ( $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$ ).

e) Derajat keasaman (pH)

Nilai pH untuk air yang tercemar berbeda-beda tergantung oleh jenis limbahnya. pH yang normal yaitu antara pH 6 sampai pH 8. Perubahan keasaman pada air limbah baik pH terlalu basa atau asam akan merusak kehidupan ikan dan hewan yang ada di air. Baja mengalami korosif karena pH bernilai rendah dan dapat mengakibatkan pipa besi menjadi berkarat (Dr. Khambali, ST, 2017)

2) Karakteristik Fisik

a) Suhu

Suhu air menentukan keberadaan spesies biologi dan tingkat aktivitasnya. Suhu yang lebih rendah akan memperlambat proses pertumbuhan dan reproduksi, sebaliknya suhu yang meningkat proses pertumbuhan dan reproduksi lebih cepat (Sari, 2018).

b) *Total Suspended Solid* (TSS)

Padatan tersuspensi terdiri dari partikel yang lebih kecil dari sedimen (misalnya tanah liat, bahan organik tertentu, sel mikroba) dan tidak dapat larut atau mengendap secara langsung.

3) Karakteristik Biologi

Pengolahan air limbah secara biologis memerlukan Karakteristik biologi seperti kandungan mikroorganisme, disisi lain mikroorganisme juga dapat membayakan bagi kehidupan. Dari hasil tersebut maka limbah cair industri pemotongan ayam yang dibuang di badan air harus memenuhi salah satu parameter dari Badan

Standarisasi Nasional SNI 01-3553-2006 menetapkan kadar maksimal yang diizinkan untuk pengujian mikroba air berdasarkan parameter Angka Lempeng Total adalah  $1,0 \times 10^2$ . Mikroorganismenya terdiri dari:

a) Jamur

Jamur dapat menguraikan bahan organik, namun tidak berfotosintesis, dan dapat tumbuh di daerah lembab dengan pH rendah. Materi organik yang dimaksud adalah karbohidrat yang dapat diubah menjadi karbon dioksida dan energi, serta membentuk sekumpulan koloni jamur. (Syarifuddin *et al.*, 2020)

b) Alga

Alga adalah kelompok beragam organisme mirip tumbuhan yang dapat tumbuh diberbagai lingkungan. Alga dapat menimbulkan masalah pada air, alga dapat menimbulkan bau dan rasa yang tidak sedap.

c) Bakteri

Limbah cair industri pemotongan ayam merupakan tempat berkembang biaknya mikroorganismenya khususnya bakteri. Limbah cair yang mengandung padatan tersuspensi dapat menghasilkan zat beracun dan menjadi tempat berkembang biaknya bakteri. Bakteri termasuk dalam kelas *Schizophyceae* dan merupakan mikroorganismenya prokariotik bersel tunggal yang berkembang biak secara aseksual melalui pembelahan sel. Bakteri mempunyai bentuk dasar melengkung, bulat, dan seperti batang (Suryani, 2021). Umur dan kondisi pertumbuhan tertentu juga mempengaruhi morfologi bakteri. Bakteri yang dapat ditemukan di limbah cair Rumah Potong Ayam adalah:

(1) *Staphylococcus aerus*

(2) *Salmonella*

(3) *Pseudomonas aeruginosa*

(4) *Escherichia coli*

(5) *Bacillus*

7. Dampak Limbah Cair RPA

Rumah pemotongan ayam adalah industri dengan kegiatan pemotongan ayam hidup serta mengolah karkas ayam yang siap dikonsumsi. Limbah yang dihasilkan terdiri dari limbah padat dan limbah cair. Limbah padat relatif mudah untuk ditangani dibandingkan dengan limbah cair. Limbah padat seperti isi perut yakni usus, hati, serta ampela umumnya dijual kembali untuk dikonsumsi masyarakat, sedangkan bulu ayam dijual ke pihak ketiga untuk dijadikan pakan ternak.

Air limbah kegiatan RPA akan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan masyarakat, gangguan lingkungan (Pencemaran air di sungai), dan gangguan estetika sekitar:

a. Pencemaran Mikroorganisme dalam Air

Pada proses pemotongan ayam menghasilkan limbah cair dari darah, feses, urine, isi rumen, lemak, air cucian karkas, perendaman pada air panas dan dari proses pembersihan peralatan serta pembersihan tempat produksi yang digunakan, limbah ini mudah mengalami pembusukan karena menjadi tempat/media pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Pada proses pembusukannya di dalam air, akan menimbulkan tingginya kandungan  $\text{NH}_3$  dan  $\text{H}_2\text{S}$  melebihi maksimum kualitas air. Limbah cair dari proses pemotongan ayam dapat mengandung virus, protozoa, parasite dan bakteri patogen (Apriyanti, 2018).

Pada badan air yang menerima limbah hasil industri rumah pemotongan ayam yang bersifat organik ini dapat menyebabkan kurangnya oksigen terlarut. *Dissolved Oxygen* (DO) Oksigen terlarut adalah parameter berpengaruh untuk mengukur tingkat pencemaran air. Dalam proses aerobik, bahan organik dan anorganik dioksidasi dengan menggunakan oksigen (Ernawati & Dewi, 2016).

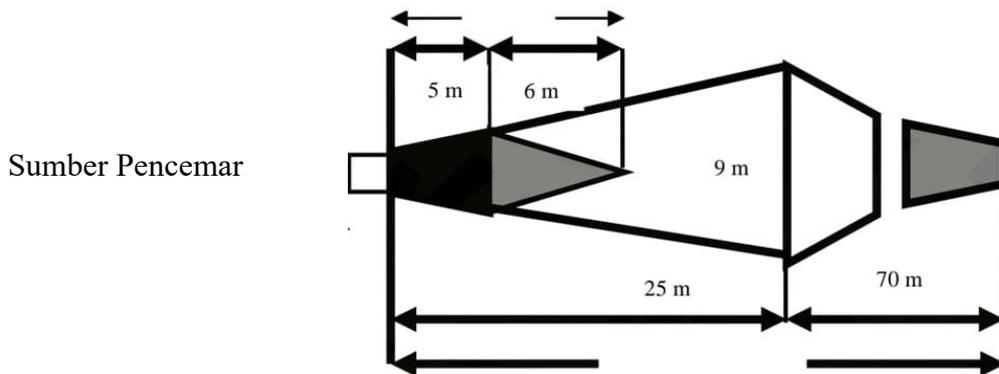
Bakteri aerob dapat menghancurkan dan memecah bahan organik dalam air limbah, mengakibatkan penurunan jumlah oksigen terlarut dalam air. Akibatnya, kekurangan oksigen akan mempengaruhi biodata

air karena penggunaan oksigen terlarut yang berlebihan oleh mikroba (penggunaan oksigen terlarut yang berlebihan oleh mikroba akan berdampak ke biodata air karena kekurangan oksigen) (Mulyadi & Ajid, 2020).

Badan air seperti sungai menerima buangan industri nyaris setiap hari. Sebagian besar sungai yang tercemar akan mengalami keadaan normal selama adanya proses purifikasi, karena arus aliran air dapat mempercepat proses penurunan kualitas limbah yang membutuhkan oksigen (Raharja *et al.*, 2019). Faktor-faktor seperti suhu air, kecepatan air, dan bahan organik dan anorganik memengaruhi kemampuan aliran untuk purifikasi. Secara umum, proses *self purification* melibatkan proses fisik, kimia, dan biologi (Sujati *et al.*, 2017). Menurut Effendi dalam Khotimah (2013) menyatakan bahwa persebaran bakteri juga mempertimbangkan arus sungai dan gelombang dikarenakan dapat membawa (mendistribusikan) bakteri berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain, sehingga kepadatan bakteri yang diteliti pada lokasi yang berbeda didapatkan hasil yang berbeda juga.

Sama halnya dengan pencemaran pada air sumur juga mempertimbangkan jarak pencemaran. Bakteri akan berpindah secara vertikal dan horizontal dengan air, atau air hujan yang meresap. Menurut Kusnoputranto, (1986:55) yang dikemukakan oleh Rosida (2019) jarak yang ditempuh oleh bakteri maupun zat kimia (horizontal dan vertikal) tergantung beberapa faktor antara lain porositas tanah. Pencemaran tanah oleh bakteri dan zat kimia dapat dilihat pada gambar II.4:

### Pola pencemaran tanah secara biologis



### Pola pencemaran tanah secara kimia

Gambar II.4 Pola Pencemaran Tanah Oleh Bakteri

#### b. Gangguan terhadap nilai estetika

Kuantitas limbah yang dihasilkan berbanding lurus dengan tingginya aktivitas produksi. Limbah cair yang dibuang dibadan air mengandung berbagai zat pencemar yang dapat mengurangi nilai ke estetikan, seperti limbah yang bewarna keruh menjadikan perubahan warna pada badan air yang menjadikan terusan untuk pembuangan air limbah, limbah yang dibuang masih terdapat limbah padat yang belum tersaring secara baik, sehingga akan menghasilkan bau yang tidak sedap.(Wayan Budiarsa Suyasa, 2015)

#### c. Pengaruh air limbah terhadap Kesehatan serta penyakit yang ditimbulkan oleh air limbah

Air limbah menimbulkan ancaman bagi kesehatan manusia karena menularkan berbagai penyakit, termasuk kolera, enteritis, hepatitis menular, dan schistosomiasis. Air limbah mengandung berbagai bakteri patogen, antara lain *Vibrio cholerae*, *Salmonella typhi a, b*, *Salmonella*, *Salmonella typhi b*, *Bacillus anthracis*, *Brucella*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Amoba intratissueus*, *Leptospira*, *Schistosomiasis*, *Cacing Pita*, *Iskaris*, *Cacing Kremi*, dll. .(Kusumawardana et al., 2022)

Limbah darah ayam bisa menjadi agen timbulnya bakteri, jamur yang dapat membahayakan. Menurut (Sakna, 2019) ada beberapa

bakteri yang terkandung dalam darah segar dengan anggota genus sebagai berikut:

1) *Bacillus* sp

a) Klasifikasi *Bacillus subtilis*

Kingdom : Bacteria  
Filum : Firmicutes  
Kelas : Bacilli  
Ordo : Bacillales  
Famili : Bacillaceae  
Genus : Bacillus  
Spesies : Bacillus subtilis

b) Morfologi

Bakteri *Bacillus subtilis* merupakan bakteri Gram positif yang berbentuk seperti basil (batang) yang dapat membentuk endospora berbentuk oval di tengahnya. Koloni bakteri pada media agar berbentuk bulat sedang, tepi tidak beraturan, permukaan tidak mengkilat dan berwarna kecoklatan.

c) Deskripsi

Bakteri *Bacillus* sp merupakan bakteri saprofit dan bakteri tanah yang berperan dalam siklus nutrisi karena kemampuannya yang dapat menghasilkan berbagai enzim. Bakteri *Bacillus* sp dapat menyebabkan penyakit yang mengganggu kekebalan tubuh manusi, seperti meningitis dan gastroenteritis akut.

2) *Clostridium* sp

a) Klasifikasi

Domain : Bacteria  
Filum : Firmicutes  
Kelas : Clostridia  
Ordo : Clostridiales  
Family : Clostridiacea

Genus : Clostridium, Prazmoski

b) Morfologi

*Clostridium* sp merupakan bakteri yang mempunyai bentuk batang besar anaerob dan bakteri gram positif. Klostridium hidup sebagai saprofit, dan habitat alaminya adalah selokan, tanah, atau saluran usus hewan dan sedimen laut.

c) Deskripsi

Bakteri *Clostridium* sp adalah bakteri yang bisa menimbulkan infeksi pada luka, dapat merusak jaringan dan menyebabkan keracunan makanan.

3) *Salmonella* sp

a) Klasifikasi *Salmonella* sp

Kingdom : Bacteria

Phylum : Probacteriae

Class : Gamma Probacteria

Ordo : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : Salmonella

Spesies : S. enteric, Salmonella sp

b) Morfologi

Bakteri *Salmonella* sp salah satu jenis bakteri gram negative, berbetuk batang, tidak membentuk spora, berkapsul.

c) Deskripsi

Bakteri *Salmonella* sp adalah bakteri yang menyebabkan *food borne disease*, dikarenakan bakteri ini paling umum ditemukan di makanan dan minuman. Bakteri ini termasuk patogen karena dapat menginfeksi manusia melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi ini dapat mempengaruhi Kesehatan, yaitu terkena

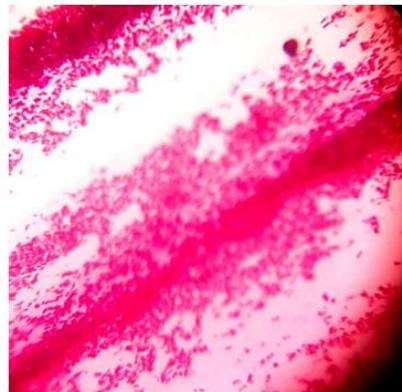
gastroenteritis, demam tifoid dan bakteremia dengan atau tanpa penyakit (Rini *et al.*, 2020)

4) *Pseudomonas Aeruginosa*

a) Klasifikasi

Kindom : Procaryotae  
Filum : Proteobacteria  
Klas : Gamma Proteobacteria  
Ordo : Pseudomonadales  
Famili : Pseudomonadaceae  
Genus : Pseudomonas  
Spesies : Pseudomonas aeruginosa

b) Morfologi



**Gambar II.5** *Pseudomonas Aeruginosa* mikroskopik (perbesaran 1000x)  
(Sumber: Seftiwan Pratami Djasfar & Pradika, 2023)

Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* dapat bergerak serta bentuk seperti batang, terlihat sebagai bentuk tunggal, berpasangan dan terkadang dalam rantai pendek, ukuran bakteri  $0,6 \times 2 \mu\text{m}$ , bergerak aktif dengan satu flagel kutub, tidak memiliki spora dan dapat tumbuh pada suhu  $37-42^{\circ}\text{C}$ . Bakteri ini bersifat aerobik dan tergolong gram negative dan nampak sebagai bentuk tunggal ganda dan kadang-kadang dalam rantai pendek.

c) Deskripsi

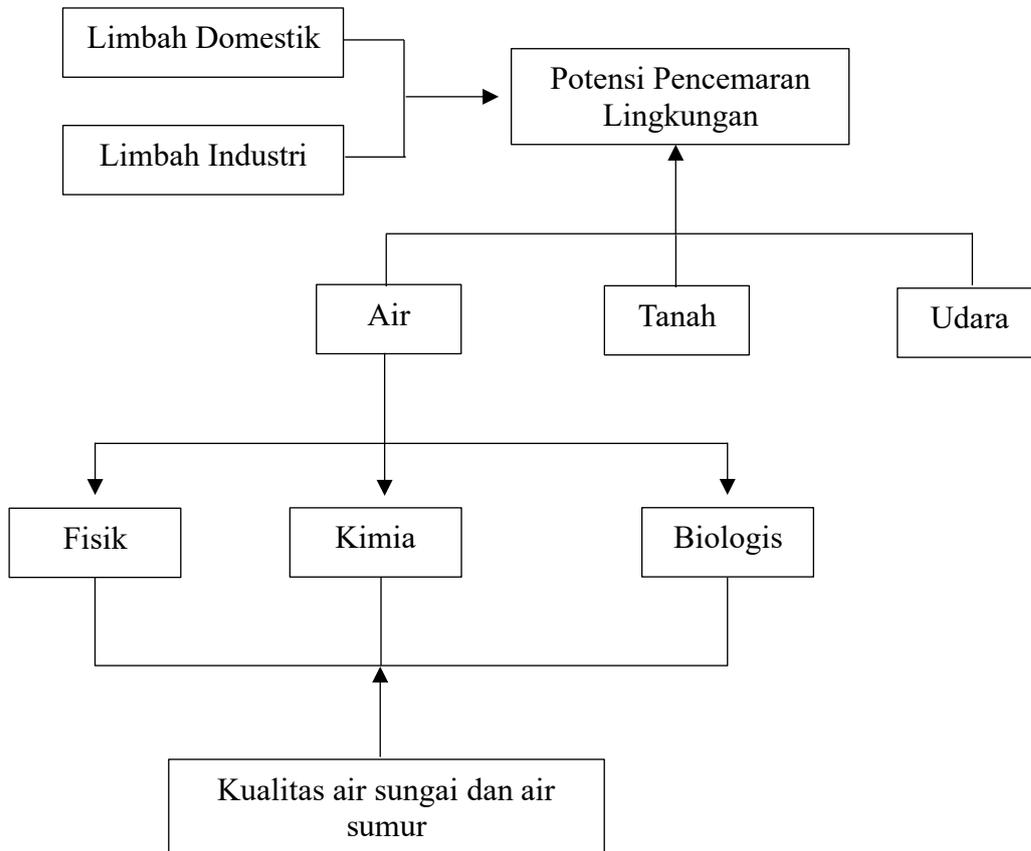
Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* adalah termasuk golongan bakteri yang bisa menyebabkan penyakit zoonosis yang sangat berbahaya. Zoonosis adalah mikroorganisme parasite yang berupa bakteri, virus, jamur, serta parasite yang dapat ditularkan dari hewan ke manusia ataupun sebaliknya. Bakteri ini dianggap sebagai patogen penting yang menyebabkan infeksi nosokomial akut yang parah, terutama pada orang yang mempunyai gangguan sistem imun. Bakteri *pseudomonas* dapat menginfeksi saluran kandung kemih melalui uretra saat penderitanya buang air kecil, lalu kemudian naik ke kandung kemih dan ginjal. Apabila bakteri ini bertahan dan terus tumbuh, kemudian berkembang maka akan menyebabkan infeksi saluran kemih (Hospital, 2023).

Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* dapat tumbuh di hewan terutama unggas. Oleh karena itu rumah potong hewan dianggap sebagai tempat yang baik untuk evolusi dan penyebaran bakteri resistan ini terhadap lingkungan non-rumah sakit. Bakteri ini dapat berkembang biak dibawah udara dan air dan dapat hidup dilingkungan yang lembab (El-ghany, 2021).

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan patogen oportunistik yang bertanggung jawab atas morbiditas dan mortalitas pada manusia, hewan, dan tumbuhan. Untuk saat ini berapa lama patogen yang masuk dan bertahan hidup di sungai dan jenis patogen apa yang ada di sungai masih kurang diketahui, namun hal ini penting untuk mengendalikan penyakit yang ditularkan melalui air (Abraham, 2011).

Reservoir Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* dapat ditemukan di manusia, hewan, air yang terkontaminasi dan tanah yang terinfeksi. Survival bakteri ini dapat bertahan selama berbulan-bulan pada permukaan kering dan benda mati serta merupakan bakteri yang sering diisolasi dari pasien infeksi nosokomial. Kondisi lembab akan membuat bakteri meningkatkan persistensinya selain itu bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* dapat bertahan hidup di air sulingan dengan nutrisi yang minim (Canada, 2011). Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* terdapat hubungan antara tingkat pencemaran dan prevalensi bakteri tersebut. Oleh karena itu air sungai sebagai reservoir dan sumber Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang berpotensi patogen. Air sungai yang tercemar limbah biasanya mengandung nutrisi yang tinggi sehingga bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* dapat ditemukan serta adanya aerasi yang membuat pertumbuhan bakteri meningkat (Mena & Gerba, 2009)

### C. Kerangka Teori

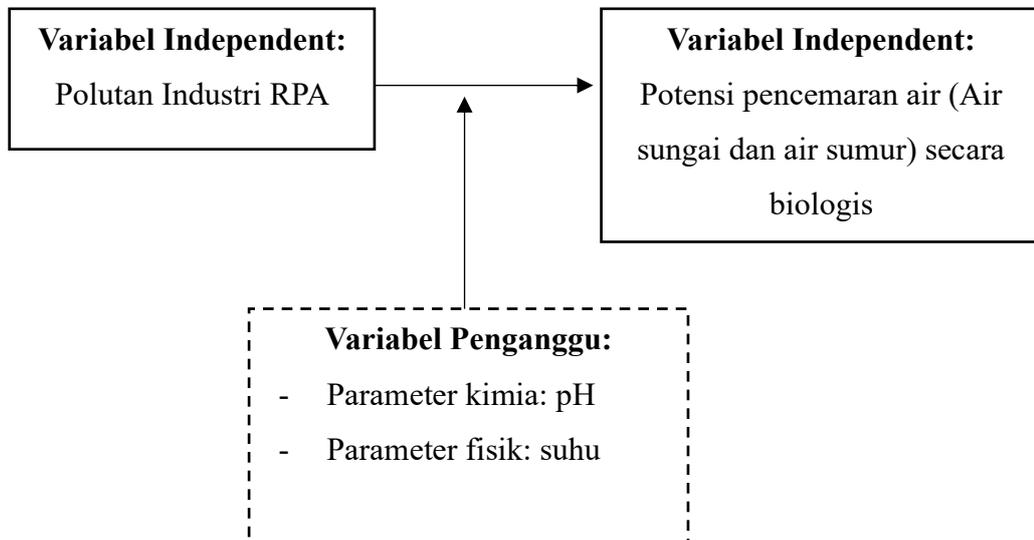


*Gambar II.6 Kerangka Teori*

**Keterangan:**

Limbah domestik dan limbah industri mengakibatkan potensi pencemaran lingkungan yang terdiri dari pencemaran air, tanah dan udara. Pencemaran air akibat buangan limbah mengandung parameter fisik, kimia, dan biologis jika dibuang di sungai akan mempengaruhi kualitas air sungai dan air sumur.

#### D. Kerangka Konsep



*Gambar II.7 Kerangka Konsep*

Keterangan:

————— : Diteliti

----- : Tidak diteliti

