

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Limbah**

##### **2.1.1 Pengertian Limbah**

Undang-Undang Republik Indonesia No.32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyebutkan bahwa limbah adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan. Limbah merupakan suatu benda yang mengandung zat yang bersifat membahayakan atau tidak membahayakan kehidupan manusia, hewan, serta lingkungan dan umumnya muncul karena hasil perbuatan manusia, termasuk industrialisasi (Ichtiakhiri & Sudarmaji, 2015).

Bahan yang sering ditemukan dalam limbah antara lain senyawa organik yang dapat terbiodegradasi, senyawa organik yang mudah menguap, senyawa organik yang sulit terurai, logam berat yang toksik, padatan tersuspensi, nutrien, mikrobia pathogen, dan parasit (Waluyo, 2010). berdasarkan wujud limbah yang dihasilkan, limbah terbagi 3 yaitu : limbah padat, limbah cair, limbah gas

Limbah padat adalah limbah yang memiliki wujud padat yang bersifat kering dan tidak dapat berpindah kecuali dipindahkan. Limbah padat ini biasanya berasal dari sisa makanan, sayuran, potongan kayu, ampas hasil industri, dan lain-lain. Limbah cair adalah limbah yang memiliki wujud cair. Limbah cair ini selalu larut dalam air dan selalu berpindah (kecuali ditempatkan pada wadah/bak). Contoh dari limbah cair ini adalah air bekas cuci pakaian dan piring, limbah cair dari Industri, dan lain-lain. Limbah gas adalah limbah yang berwujud gas. Limbah gas bisa dilihat dalam bentuk asap dan selalu bergerak sehingga penyebarannya luas.

Contoh dari limbah gas adalah gas buangan kendaraan bermotor, buangan gas dari hasil industri.

### **2.1.2 Sumber Limbah**

Sumber air limbah dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu : air limbah domestik, dan air limbah industri

#### **2.1.2.1 Air Limbah Domestik**

Menurut Permen LHK No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, air limbah adalah air sisa dari suatu hasil usaha dan/atau kegiatan dan air limbah domestik adalah yang berasal dari aktivitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air. Limbah cair domestik adalah air yang telah dipergunakan dan berasal dari rumah tangga atau pemukiman termasuk di dalamnya adalah yang berasal dari kamar mandi, tempat cuci, WC, serta tempat memasak. Air limbah domestik mengandung berbagai bahan, yaitu kotoran, urine, dan air bekas cucian yang mengandung deterjen, bakteri, dan virus. Sebagian limbah rumah tangga berbentuk suspensi lainnya dalam bentuk bahan terlarut (Wirawan, 2019)

Limbah cair ini dapat dibagi menjadi 2 (dua) yaitu limbah cair kakus yang umum disebut *black water* dan limbah cair dari mandi-cuci yang disebut *grey water*. Black water oleh sebagian penduduk dibuang melalui septik tank, namun sebagian dibuang langsung ke sungai sedangkan *gray water* hampir seluruhnya dibuang ke sungai-sungai melalui saluran (Khaq & Slamet, 2017)

### 2.1.2.2 Air Limbah Industri

Air limbah yang dihasilkan oleh industri, baik akibat proses pembuatan atau produksi yang dihasilkan industri tersebut maupun proses lainnya (Darmono, 2001). Limbah non domestik adalah limbah yang berasal dari pabrik, industri, pertanian, peternakan, perikanan, transportasi, dan sumber-sumber lain (Eddy, 2008). Limbah ini dihasilkan dari hasil produksi pabrik. Limbah ini mengandung zat yang berbahaya diantaranya asam anorganik dan senyawa organik, zat-zat tersebut jika masuk ke perairan akan menimbulkan pencemaran yang dapat membahayakan makhluk hidup pengguna air misalnya, ikan, bebek dan makhluk hidup lainnya termasuk juga manusia. Karakteristik air limbah dibagi menjadi tiga antara lain:

#### 1. Karakteristik fisik.

Terdiri dari air dan bahan padat, terutama air limbah rumah tangga yang berwarna seperti sabun, berbau yang mengganggu aktifitas.

#### 2. Karakteristik kimia.

Air ini mengandung berbagai zat kimia anorganik, yang berasal dari bermacam – macam zat organik berasal dari penguraian tinja, urine dan sampah, dan cenderung bersifat basa.

#### 3. Karakteristik bakteriologis.

Mengandung bakteri patogen, dan organisme coli terdapat dalam limbah yang terdapat dari sumber limbah.

### **2.1.3 Dampak Limbah**

Limbah yang masuk ke perairan mengakibatkan perubahan kondisi fisik, kimia dan biologi perairan. Perubahan tersebut lambat laun akan mengganggu kestabilan ekosistem. Terganggunya kestabilan ekosistem dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran perairan. Maka oleh karena itu berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berusaha mengkaji pengaruh limbah industri terhadap tingkat pencemaran timbal (Pb) di Sungai Bengawan Solo dan organisme didalamnya perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan timbal pada tanah, ikan dan juga kadar timbal air Sungai Bengawan Solo (Muammar et al., 2019).

## **2.2 Limbah Industri Tahu Dan Tempe**

Limbah industri tahu dan tempe dapat berupa limbah padat maupun limbah cair. Limbah padat dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan, limbah ini kebanyakan dijual dan diolah menjadi tempe gembus dan pakan ternak. Sedangkan limbah cairnya dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu, oleh karena itu limbah cair yang dihasilkan dari industri tahu dan tempe volumenya cukup tinggi. Limbah cair tahu tempe dengan karakteristik mengandung bahan organik tinggi dan kadar BOD, COD yang cukup tinggi pula, jika langsung dibuang ke badan air, maka akan menurunkan daya dukung lingkungan pada perairan tersebut (Sayow et al., 2020).

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah, Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Pengolahan Kedelai. Indikator pencemar bahan organik ditandai oleh parameter BOD, COD, TSS, dan pH.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sayow et al., 2020). Mengetahui kandungan limbah pabrik tahu dan tempe serta Untuk mengetahui apakah limbah pabrik tahu dan tempe sudah melebihi baku mutu. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu pada bulan Januari 2020- Maret 2020. Lokasi pengambilan sampel di lakukan di Pabrik Tahu dan Tempe, kemudian dilanjutkan analisis di Laboratorium dan Standardisasi Industri. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan analisis lab. Pengambilan contoh air limbah di lakukan dengan metode composite sampling. Pengambilan sampel dilakukan di dua tempat pertama diambil air baku yang digunakan untuk pembuatan tahu dan tempe di bak penampungan air (inlet) dan yang kedua diambil air limbah pabrik tahu dan tempe pada saluran pembuangan air limbah. Pengambilan sampel air limbah dilakukan sebanyak 3 kali dan untuk analisis di lakukan di Laboratorium untuk mendapatkan data sesuai parameter yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.

### **2.2.1 Karakteristik Air Limbah Industri Tahu**

Secara umum karakteristik air buangan dapat digolongkan atas sifat fisika, kimia, dan biologi. Akan tetapi, air buangan industri biasanya hanya terdiri dari karakteristik fisika dan kimia, apabila menambahkan karakteristik biologi agar menjadi lebih kompleks. Parameter yang digunakan untuk menunjukkan karakter air buangan industri tahu adalah (Sayow et al., 2020):

1. Parameter fisika, seperti kekeruhan, suhu, zat padat, dan bau.
2. Parameter kimia, dibedakan atas kimia organik dan kimia anorganik. Kandungan organik (BOD, COD, TOC) oksigen terlarut (DO), minyak atau lemak, nitrogen

total, dan lain-lain. Sedangkan kimia anorganik meliputi: pH, Pb, Ca, Fe, Cu, Na, sulfur, dan lain-lain.

Beberapa karakteristik limbah cair industri tahu yang penting antara lain:

#### 1. Total *Suspended Solid* (TSS)

TSS atau padatan tersuspensi Yaitu bahan yang melayang dan tidak larut dalam air. Padatan tersuspensi sangat berhubungan erat dengan tingkat kekeruhan air. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut. Semakin tinggi kandungan bahan tersuspensi tersebut, maka air semakin keruh (Sudarsono, dkk., 2016).

Dampak yang ditimbulkan dari kandungan pencemar seperti zat organik dan TSS yang tinggi dapat berbahaya sekaligus mematikan bagi ekosistem di perairan apabila langsung dibuang ke saluran air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Masuknya padatan tersuspensi TSS ke dalam air dapat menimbulkan kekeruhan air, yang menyebabkan menurunnya laju fotosintesis fitoplankton dan tumbuhan air lainnya, sehingga produktivitas primer dari perairan mengalami penurunan. Proses dekomposisi bahan organik menyebabkan mikroorganisme memerlukan jumlah oksigen yang cukup banyak untuk memperoleh energi. Kekurangan oksigen terlarut menyebabkan penguraian zat organik yang dilakukan oleh mikroorganisme anaerob yang mengeluarkan gas asam sulfida ( $H_2S$ ) dan gas metana ( $CH_4$ ) yang berbau seperti telur busuk. Tingginya konsentrasi zat organik dalam limbah cair industri

tahu menyebabkan kebutuhan oksigen biologi dan oksigen kimia dalam perairan semakin tinggi (yulianto, Dkk. 2020).

## 2. *Biological Oxygen Demand* (BOD)

BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik. Bahan organik yang terdekomposisi dalam BOD adalah bahan organik yang siap terdekomposisi (*readily decomposable organic matter*). Mengartikan BOD sebagai suatu ukuran jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terkandung dalam perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai. Pengertian ini dapat dikatakan bahwa walaupun nilai BOD menyatakan jumlah oksigen, tetapi untuk mudahnya dapat juga diartikan sebagai gambaran jumlah bahan organik mudah urai (*biodegradable organic*) yang ada di perairan (Atima, 2015).

## 3. *Chemical Oxygen Demand* (COD)

*Chemical Oxygen Demand* (COD) atau kebutuhan oksigen kimia adalah sejumlah oksigen yang dibutuhkan agar bahan buangan yang ada dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia. Kandungan senyawa organik dan anorganik cukup besar, maka oksigen terlarut di dalam air dapat mencapai nol sehingga tumbuhan air, ikan-ikan yang membutuhkan oksigen tidak memungkinkan hidup.

COD atau *Chemical Oxygen Demand* adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air. 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 urai maupun yang kompleks dan sulit urai akan teroksidasi. Dengan demikian selisih nilai antara COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit urai yang ada di perairan. Nilai BOD sama dengan COD tetapi BOD tidak bisa lebih besar dari COD. COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada (Atima, 2015).

#### 4. Derajat Keasaman (pH)

Air limbah industri tahu dan tempe sifatnya cenderung asam, pada keadaan asam ini akan terlepas zat-zat yang mudah untuk menguap. Hal ini mengakibatkan limbah cair industri tahu dan tempe mengeluarkan bau busuk. pH sangat berpengaruh dalam proses pengolahan air limbah. Baku mutu yang ditetapkan sebesar 6-9. Pengaruh yang terjadi apabila pH terlalu rendah adalah penurunan oksigen terlarut. Oleh karena itu, sebelum limbah diolah diperlukan pemeriksaan pH serta menambahkan larutan penyangga agar dicapai pH yang optimal (BPPT, 1997).

#### **2.2.2 Karakteristik Air Limbah Industri Tempe**

Untuk karakteristik limbah industri tempe ada dua hal yang perlu diperhatikan yakni karakteristik fisika dan kimiawi. Karakteristik fisika meliputi padatan total, suhu, warna dan bau. Karakteristik kimiawi meliputi bahan organik, bahan anorganik dan gas. Bahan-bahan organik yang terkandung di dalam buangan industri tempe pada umumnya sangat tinggi. Senyawa-senyawa organik di dalam air buangan tersebut dapat berupa protein, karbohidrat, lemak dan minyak. Di antara senyawa-senyawa tersebut, protein yang jumlahnya paling besar yang

mencapai 40% - 60% protein, 25% - 50% karbohidrat, dan 10% lemak. Semakin lama jumlah dan jenis bahan organik ini semakin banyak, dalam hal ini akan menyulitkan pengelolaan limbah, karena beberapa zat sulit diuraikan oleh mikroorganisme di dalam air limbah tempe tersebut. Air buangan industri tempe kualitasnya bergantung dari proses yang digunakan. Apabila air prosesnya baik, maka kandungan bahan organik pada air buangannya biasanya rendah. Pada umumnya konsentrasi ion hydrogen buangan industri tempe cenderung bersifat asam. Sehingga air limbah dan bahan buangan yang dibuang ke perairan akan mengubah pH air, dan dapat mengganggu kehidupan organisme air, pH air normal yang memenuhi syarat untuk kehidupan mempunyai pH berkisar antara 6,5 – 7,5. Gas – gas yang biasa ditemukan dalam limbah tempe adalah gas nitrogen (N<sub>2</sub>), oksigen (O<sub>2</sub>), hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S), ammonia (NH<sub>3</sub>), karbondioksida (CO<sub>2</sub>), dan metana (CH<sub>4</sub>) Gas-gas tersebut berasal dari dekomposisi bahan-bahan organik yang terdapat di dalam air buangan tempe. (Ilmi 2006).

### 2.2.3 Baku Mutu Air Limbah Industri Tahu dan Tempe

Baku mutu air limbah industri tahu dan tempe berdasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Industri Tahu dan Tempe

Jenis Limbah	Pengelolaan kedelai			
	Tahu		Tempe	
	Kadar *) (mg/L)	Beban (kg/ton)	Kadar *) (mg/L)	Kadar *) (mg/L)
BOD	150	3	150	1,5
COD	300	6	300	3
TSS	200	4	100	1
Ph	6-9			

Kualitas air limbah paling tinggi (m/ton)	20	10
---	----	----

Keterangan :

- 1) \*) kecuali pH
- 2) Satuan kuantitas air limbah adalah m<sup>3</sup> per ton bahan baku
- 3) Satuan beban adalah kg per ton bahan baku

### 2.3 Pengertian Air Sungai

Sungai merupakan saluran terbuka yang terbentuk secara alami di atas permukaan bumi, tidak hanya menampung air tetapi juga mengalirkannya dari bagian hulu menuju ke bagian hilir dan ke muara. Menurut (Putra 2014), sungai dapat diartikan sebagai aliran terbuka dengan ukuran geometric (tampak lintang, profil memanjang dan kemiringan lembah) berubah seiring waktu, tergantung pada debit, material dasar dan tebing, serta jumlah dan jenis sedimen yang terangkut oleh air. Berdasarkan pendapat diatas dapat diambil kesimpulan bahwa sungai merupakan wadah atau alur alami maupun buatan yang didalamnya tidak hanya menampung air akan tetapi juga mengalirkan mulai dari hulu menuju muara.

Menurut Junaidi (2014), proses terbentuknya sungai berasal dari mata air yang mengalir di atas permukaan bumi. Proses selanjutnya aliran air akan bertambah seiring dengan terjadinya hujan, karena limpasan air hujan yang tidak dapat diserap bumi akan ikut mengalir ke dalam sungai. Perjalanan dari hulu menuju hilir, aliran sungai secara berangsur-angsur menyatu dengan banyak sungai lainnya, Penggabungan ini membuat tubuh sungai menjadi semakin besar. Peraturan Pemerintah RI No. 38 tahun 2011, suatu wilayah daratan yang merupakan satu

kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan disebut dengan daerah aliran sungai (DAS).

Undang-undang No. 7 Tahun 2004 tentang SDA memaparkan bahwa DAS memiliki bagian yang disebut dengan sub DAS yaitu yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama. Setiap DAS terbagi habis ke dalam Sub-sub DAS. Adapun pada sempadan sungai memiliki aturan untuk perlindungan kawasan sungai dan sekitarnya sungai yang terdapat di kawasan sendiri dengan sempadan 5 – 10 meter berupa jalur hijau atau jalan inspeksi.

#### **2.4 Standar Baku Mutu Kualitas Air**

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air untuk keperluan higiene sanitasi meliputi parameter fisika, biologi dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi geohidrologi mengindikasikan adanya potensi pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017)

Menurut (Sallata, 2015) Bahwa air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan

faktor utama pembangunan. Air merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup dan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, untuk melestarikan fungsi air perlu dilakukan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana dengan memperhatikan kepentingan generasi sekarang dan mendatang serta keseimbangan ekologis.

Tabel 2.2 berisi daftar parameter wajib untuk parameter fisik yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi.

Tabel 2.2. Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.

N O.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat padat terlarut (Total Dissolved Solid)	mg/L	1000
4.	Suhu	oC	suhu udara $\pm$ 3
5.	Rasa		tidak berasa
6.	Bau		tidak berbau

Sumber: Pemenkes RI Nomor 32 Tahun 2017.

Air layak dikonsumsi dari segi parameter fisika adalah salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur kadar kualitas air yang berhubungan dengan fisika seperti suhu, kecepatan arus, kecerahan dan tinggi air, kecerahan, kedalaman, warna air, kekeruhan, salinitas, TDS (*total dissolved solid*) atau TSS (*total suspended solid*) (Rosita, 2014).

Tabel 2.3 berisi daftar parameter wajib untuk parameter biologi yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi yang meliputi total coliform dan *escherichia coli* dengan satuan/unit colony forming unit dalam 100 mL sampel air.

Tabel 2.3 Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1.	Total coliform	CFU/100 mL	50
2.	E. coli	CFU/100 mL	0

Sumber: Pemenkes RI Nomor 32 Tahun 2017.

Air layak dikonsumsi dari segi parameter biologi meliputi ada atau tidaknya bahan organik atau mikroorganisme seperti bakteri coli, virus, bentos dan plakton. Organisme yang peka akan mati di lingkungan air yang tercemar. Bakteri patogen yang memengaruhi kualitas air sesuai Kepmenkes yaitu bakteri coliform, seperti *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, dan *Salmonella*. Bakteri coliform adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup didalam saluran pencernaan manusia. Bakteri coliform adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain Lebih tepatnya bakteri *coliform* fekal adalah bakteri indikator adanya pencemaran bakteri patogen. Penentuan *coliform* fekal menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri pathogen E. coli jika masuk ke dalam saluran pencernaan dalam jumlah banyak dapat membahayakan kesehatan. Walaupun E.coli merupakan bagian dari mikroba normal saluran pencernaan, tapi saat ini telah terbukti bahwa galur-galur tertentu mampu menyebabkan gastroenteritis taraf sedang hingga parah pada manusia dan hewan. Sehingga, air yang akan digunakan untuk keperluan sehari-hari berbahaya dan dapat menimbulkan penyakit infeksius (Rosita, 2014).

Tabel 2.4 berisi daftar parameter kimia yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi yang meliputi 10 parameter wajib dan 10 parameter

tambahan. Parameter tambahan ditetapkan oleh pemerintah daerah kabupaten/kota dan otoritas pelabuhan/bandar udara.

Tabel 2.4. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
<b>Wajib</b>			
1.	pH	mg/l	6,5 - 8,5
2.	Besi	mg/l	1
3.	Fluorida	mg/l	1,5
4..	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500
5.	Mangan	mg/l	0,5
6.	Nitrat, sebagai N	mg/l	10
7.	Nitrit, sebagai N	mg/l	1
8.	Sianida	mg/l	0,1
9.	Deterjen	mg/l	0,05
10.	Pestisida total	mg/l	0,1
<b>Tambahan</b>			
1.	Air raksa	mg/l	0,001
2.	Arsen	mg/l	0,05
3.	Kadmium	mg/l	0,005
No.	Parameter	Unit	Standar baku mutu (kadar maksimum)
4.	Kromium (valensi 6)	mg/l	0,05
5.	Selenium	mg/l	0,01
6.	Seng	mg/l	15
7.	Sulfat	mg/l	400
8.	Timbal	mg/l	0,05
9.	Benzene	mg/l	0,01
10.	Zat organik (KMNO <sub>4</sub> )	mg/l	10

Sumber: Pemenkes RI Nomor32 Tahun 2017.

Air layak dikonsumsi dari segi parameter kimia adalah parameter yang sangat penting untuk menentukan air tersebut dikatakan baik atau tidak. Parameter kimia meliputi *dissolved oxygen*(DO), pH, amoniak, nitrat, nitrit, kesadahan, sulfat maupun logam (Rosita, 2014)

## **2.5 Pengertian MPN (*Most Probable Number*)**

MPN merupakan suatu metode uji pengenceran bertingkat (*serial dilution*) untuk mengukur konsentrasi mikroorganisme target dengan perkiraan. Mendeskripsikan MPN sebagai metode untuk menghitung jumlah mikroba dengan menggunakan medium cair pada tabung reaksi yang pada umumnya setiap pengenceran menggunakan lima seri tabung. Bakteri coliform adalah mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan kualitas sumber air yang terkontaminasi (Putri, dkk. 2018). Prinsip utama metode MPN adalah mengencerkan sampel sampai tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang pas atau sesuai dan jika ditanam dalam tabung menghasilkan frekuensi pertumbuhan tabung positif namun juga kadang-kadang tidak selalu menghasilkan frekuensi pertumbuhan tabung yang positif (Indrapradhika, 2019).

## **2.6 Hipotesis**

Terdapat pengaruh antara limbah Industri Tahu dan Tempe terhadap kualitas air Sungai Bengawan Solo secara fisika, biologi dan kimia, di Desa Laren, Kecamatan Laren Kabupaten Lamongan Tahun 2020.