

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Penelitian Nina Shaskhia (2021) tentang “Persepsi Masyarakat terhadap Dampak Limbah Tahu di Sekitar Sungai” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara pandang masyarakat terhadap sungai Krueng Daroy dan Krueng Doy yang telah terdampak limbah tahu. Lokasi penelitian dibatasi 500 m ke arah hilir. Studi ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan kuisioner, selanjutnya diolah secara deskriptif. Menentukan sampel menggunakan random sampling. Lebih dari 90% masyarakat yang turut berpartisipasi dalam penelitian ini mereka sepakat bahwasanya limbah tahu berdampak negatif terhadap sungai diantaranya menimbulkan bau dan merusak estetika lingkungan. Dilihat dari tingkat persepsi masyarakat sebesar 78,56%, berarti lebih dari 75% orang percaya limbah tahu memiliki dampak pada sungai dan lingkungan.
2. Penelitian Ahmad Musafak pada tahun 2014 tentang “Pencemaran Air Sungai Klinter Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk sebagai Badan Air Penerima Limbah Cair Industri Kertas . Penelitian ini memiliki tujuan untuk menentukan tingkat pencemaran limbah yang dihasilkan oleh pabrik kertas di Sungai Klinter yang terletak di Kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk. Data diperoleh dari sampel air Sungai Klinter titik yang diambil yaitu sebelum outlet, saat pencampuran, dan setelah outlet. Dari hasil penelitian dapat dilihat titik sebelum pembuangan semuanya dibawah baku mutu, namun pada saat pencampuran semua parameter mengalami kenaikan, kecuali Pb. Untuk titik setelah outlet parameter COD dan TSS mengalami penurunan sehingga dibawah standar, tetapi nilai BOD masih diatas baku mutu yang ditentukan.

Tabel II. 1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

No	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Variabel	Desain	Hasil
1	2	3	4	5	6
1.	Persepsi Masyarakat terhadap Dampak Limbah Tahu di sekitar Sungai	Untuk mengetahui cara pandang masyarakat terhadap Sungai Krueng Daroy dan Krueng Doy yang telah terdampak limbah tahu.	Persepsi masyarakat terhadap bau dengan kategori tidak mengganggu, kurang mengganggu, cukup mengganggu, dan sangat mengganggu,	Penelitian Deskriptif	Lebih dari 90% masyarakat yang turut berkontribusi dalam penelitian ini mereka setuju bahwa limbah tahu memiliki dampak negatif terhadap sungai sungai diantaranya menimbulkan bau dan merusak estetika lingkungan.

1	2	3	4	5	6
2.	Pencemaran Air Sungai Klinter Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk sebagai Badan Air Penerima Limbah Cair Industri Kertas 2014	Untuk menentukan tingkat pencemaran limbah yang dihasilkan oleh pabrik kertas di Sungai Kliter yang terletak di Kecamatan Kertosono, Kabupaten Nganjuk	Pencemaran air sungai dengan parameter yang diperiksa yaitu BOD, COD, TSS, dan Pb	Penelitian Deskriptif	Hasil dari penelitian ini titi sebelum pembuangan semua parameter dibawah baku mutu, pada saatpencampuran mengalami kenaikan yang signifikan kecuali Pb. Dan titik setelah outlet hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai pada parameter COD dan TSS sehingga berada dibawah baku mutu. Namun parameter BOD masih tinggi dan diatas standart baku mutu.

B. Tinjauan Teori

1. Tahu

a. Pengertian

Tahu termasuk dalam kategori makanan sehat dan mudah dibuat. Menurut Sarwono dan Saragih (2008: 2), dilihat dari nilai gizinya, terutama tingkat proteinnya yang sebanding dengan daging hewan, tahu sering disebut sebagai daging tidak bertulang.

Tahu salah satu makanan berbentuk padatan lunak yang dihasilkan dari proses pengolahan kedelai, Karena tidak menggunakan pengawet tahu hanya bisa bertahan kurang lebih satu hari (Harti dkk., 2013). Dari jenis tahu tersebut yang membedakan adalah cara pengolahan dan kougulan yang digunakan. (Sarwono dan Saragih, 2004).

b. Proses Pengolahan Tahu

Alat yang digunakan untuk mengolah tahu masih sangat sederhana, Sebagian besar bergantung pada tenaga manusia, dan prosesnya belum mencapai tingkat optimal. Proses seperti pencucian, penggilingan, dan pengepresan membutuhkan tenaga manusia (Basir, 2014). Proses pembuatan tahu membutuhkan alat dan bahan. Proses pembuatan tahu di industri tahu adalah sebagai berikut:

Dalam proses persiapan yang dipilih adalah kedelai dengan kualitas yang tinggi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu dari kedelai yaitu, kandungan protein, lemak, aroma, warna hilum, warna kulit biji, warna kotilden, ukuran biji, dan sifat fisik biji setelah ekstraksi air (S. Rahayu et al., 2021) . Proses pencucian yaitu membersihkan kedelai dari kotoran.

Tahap selanjutnya yaitu penggilingan. Biji kedelai di tambah air secukupnya supaya memudahkan penggilingan dan volume bisa bertambah. Biji kedelai digiling hingga menjadi bubur yang lembut (Y. Rahayu et al., 2018).

Selama proses pemasakan menggunakan uap air bertekanan dimasukkan ke filtrate dan dimasak kurang lebih 15 hingga 30 menit. Pemasakan dilakukan selama 15 – 30 menit. Proses ini memiliki tujuan menginaktifkan tripsin inhibitor, yaitu zat antinutrisi kedelai, sekaligus mempermudah penggilingan dan penggumpalan protein, dan meningkatkan keawetan produk(Djayanti, 2015).

Proses penyaringan, sari kedelai disaring menggunakan kain putih atau kain sifon yang digantung dan digerakkan, proses penyaringan sari kedelai mengeluarkan ampas dan sari kedelai (Daroini & Arisandi, 2020).

Pada proses percetakan gumpalan tahu diambil dan dituang kedalam cetakan yang sudah disediakan. Cetakan kemudian ditutup dan dipres dengan balok beton yang disesuaikan dengan ukuran tahu (Herdhiansyah et al., 2022).

Proses terakhir yaitu pemotongan melepas kain saringan. Setelah itu, tahu dikeringkan untuk mengurangi kandungan air didalamnya sehingga tidak hancur saat dibelah (Susanto dkk, 2020).

2. Limbah

a. Pengertian

Limbah yaitu bekas aktivitas yang diperoleh dari proses industry dan rumah tangga. Berbagai jenis limbah dihasilkan di tempat dimana masyarakat tinggal. Limbah padat bisa disebut sampah tidak diinginkan disebabkan tidak mempunyai nilai jual. Secara kimiawi, limbah dibagi menjadi organik dan anorganik. Jika konsentrasi dan kuantitas limbah melebihi batas, dan masuk ke sungai akan berdampak buruk pada lingkungan, terutama pada kesehatan manusia. Karena itu limbah harus ditangani. Jenis dan sifat limbah menentukan risiko keracunan limbah. (Campbell,2019).

b. Jenis-Jenis Limbah

Menurut pada sumbernya, limbah dapat berasal dari:

- 1) Limbah Industri, limbah yang dihasilkan dari aktivitas industri
Industrialisasi mendapati pertumbuhan yang sangat pesat, namun tidak sejalan dengan pengelolaan limbah industri, masih banyak pengelola industri langsung membuang limbahnya ke lingkungan. Limbah industri sangat mengganggu dan meresahkan masyarakat juga membahayakan kelestarian fungsi lingkungan hidup.
- 2) Limbah pertanian, yaitu limbah yang berasal dari aktivitas pertanian. Karena kurang adanya ketrampilan yang memadai belum banyak masyarakat yang memanfaatkan limbah pertanian. Salah satu pemanfaatan limbah pertanian yaitu bisa dijadikan pupuk organik.
- 3) Limbah pertambangan, limbah yang ditimbulkan dari hasil pertambangan. Indonesia memiliki potensi untuk kegiatan penambangan, dan hal tersebut tentu saja menghasilkan limbah. Contoh limbah yang diperoleh dari pertambangan yaitu Air Asam Tambang (AAT) yang dapat mengganggu lingkungan karena bersifat asam atau memiliki nilai Ph sekitar 3-4 (Fahrudin, *et al* 2020).
- 4) Limbah domestik, yaitu limbah yang dihasilkan oleh aktivitas rumah tangga, restoran, dan perumahan. Bertambahnya volume limbah domestik yang dihasilkan dapat menyebabkan beban pencemaran air limbah domestik semakin tinggi (Destari, 2019).

3. Limbah Industri Tahu

a. Pengertian

Industri tahu menjadi faktor yang menyebabkan pencemaran di Indonesia. Limbah cair tahu adalah sisa dari

pengolahan kedelai yang tidak terbentuk dengan baik dan tidak dapat dikonsumsi (Eri, *et al* 2020).

Produksi tahu di Indonesia seiring berkembangnya waktu terus meningkat untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Namun masih banyak industri tahu di Indonesia menggunakan metode konvensional, dan limbah yang dihasilkan belum dimanfaatkan dengan baik. Pengelola tahu biasanya membuang ke lingkungan langsung. Seperti yang diketahui limbah tanpa pengolahan akan merusak perairan karena mengandung senyawa organik dan pH yang rendah. (Mutiara, *et al* 2021).

b. Kandungan Limbah Cair Tahu

Limbah cair yang dihasilkan dari pemerasan dan pencucian kedelai, peralatan proses, dan lantai. Air limbah tahu mengandung banyak zat organik. Air limbah tahu biasanya memiliki karakteristik seperti pH yang tinggi, BOD, COD, TSS, amonia, nitrat, dan nitrit. Air limbah tahu berwarna putih juga dihasilkan dari pencucian, peralatan produksi, peralatan dapur, dan peralatan lainnya. Warna putih juga dihasilkan dari proses pengelupasan kulit kedelai yang diketahui mengandung pati. Karena mikroorganisme menguraikan zat organik atau karena reaksi kimia yang terjadi, limbah tahu berbau tidak sedap (Febrian, *et al* 2020).

Dalam limbah cair tahu, ada gas seperti amonia (NH_3), hidrogen sulfida (H_2S), karbondioksida (CO_2), metana (CH_4), dan oksigen (O_2). Efek gas amonia (NH_3) dapat membahayakan kesehatan pekerja yang bekerja di pabrik tahu, salah satu efek NH_3 adalah menyebabkan nyeri dada dan kejang saluran pernafasan yang fatal (Prasetya, *et al* 2018).

c. Pengukuran Air Limbah untuk Industri Tahu

Untuk mengetahui kadar air limbah yang diperoleh dari proses produksi, perlu dilakukan pengecekan beberapa indikator. Parameter air limbah industri yang diperiksa menurut keputusan

Gubernur Jawa Timur No. 72 tahun 2013 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Industri atau kegiatan Usaha Lainnya di Jawa Timur adalah sebagai berikut:

- 1) BOD (*Biological Oxygen Demand*)
 - 2) COD (*Chemical Oxygen Demand*)
 - 3) TSS (*Total Suspended Solids*)
 - 4) Ph (*Potential Hydrogen*)
- d. Pengukuran Kualitas Badan Air

Berdasarkan definisinya, pencemaran air didefinisikan sebagai degradasi kualitas air sedemikian rupa sehingga air tidak dapat melakukan fungsi yang dimaksudkan. Tingkat tertentu yang dimaksud adalah dengan baku mutu air yang telah ditetapkan dan berfungsi sebagai standar untuk mengukur tingkat pencemaran air. Penetapan standar kualitas tidak hanya didasarkan pada peruntukan, tetapi juga didasarkan pada perbedaan kualitas air antar satu daerah dengan daerah lainnya. Oleh karena itu, penentuan baku mutu air harus dilakukan sesuai dengan Undang-Undang klasifikasi air. Dalam penelitian ini sebagai tolak ukur untuk kualitas air sungai menggunakan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Tabel II.2 Baku Mutu Badan Air

Parameter	Baku Mutu
BOD	12 mg/l
COD	100 mg/l
TSS	400 mg/l

4. BOD Limbah Tahu
 - a. Pengertian

Parameter yang biasa digunakan untuk mengukur derajat pencemaran organik dalam air limbah adalah BOD. Nilai ini menghitung oksigen yang diperlukan untuk mendekomposisi atau memecah bahan organik, (Wulandari, 2018). Dari pengertian ini, selain menunjukkan jumlah oksigen, BOD juga menunjukkan jumlah bahan organik mudah terurai yang ada di perairan karena limbah tahu

b. Metode Pengukuran BOD Limbah Tahu

Pemeriksaan BOD dilakukan untuk menentukan metode pengolahan secara biologis untuk air yang tercemar akibat buangan limbah tahu (Trisnaini et al., 2018). Cara mengukur BOD sangat sederhana yaitu dengan menghitung kadar oksigen terlarut awal (DO_i) pada saat sampel diambil setelah itu menghitung kadar oksigen terlarut kembali setelah sampel di inkubasi selama 5 hari pada kondisi gelap dan suhu tetap yang disebut DO_5 . Perbedaan antara DO_i dan DO_5 ($DO_i - DO_5$) adalah nilai BOD yang dinyatakan dalam milligram oksigen per liter (mg/L). Terdapat dua cara untuk mengukur oksigen secara analitik, yaitu secara titrasi atau penggunaan DO meter, yaitu alat yang dilengkapi probe khusus. Analisis memerlukan waktu yang tidak sedikit dikarenakan melibatkan mikroorganisme atau bakteri sebagai pengurai bahan organik. Suhu perairan sangat mempengaruhi proses oksidasi yang dilakukan bakteri. Pada metode standar, suhu yang digunakan 20°C (Santoso, 2018).

c. Sungai Dampak BOD tinggi Limbah Tahu

Bilamana BOD yang diakibatkan oleh buangan limbah tahu semakin bertambah tinggi, maka kehidupan di perairan semakin terancam secara progresif. Akibat kurangnya oksigen terlarut organisme anerob akan tumbuh dan menghasilkan metabolisme yang mengakibatkan bau. Efek kesehatan dari bahan kimia organik secara tidak langsung disebabkan oleh kematian dalam rantai

makanan, alasan estetika, dan daya guna air untuk keperluan kesehatan menurun (Slamet, 1996).

d. Cara menurunkan BOD tinggi Limbah Tahu

Ada beberapa cara untuk menurunkan BOD akibat limbah tahu. Salah satunya menggunakan metode aerasi yaitu menambah oksigen ke dalam larutan limbah agar jumlah oksigen terlarut meningkat, dan pada akhirnya mikroorganisme pengurai mendapat asupan oksigen dan kadar zat organik air limbah turun. Aerasi pada air limbah bisa menurunkan BOD 85% dan faktor lain sebesar 15%. Aerasi selama satu jam bisa menurunkan BOD 56,50% dari kondisi awal limbah (Ida, *et al* 2020).

5. COD Limbah Tahu

a. Pengertian

COD yaitu parameter yang diperlukan untuk mengukur tingkat pencemaran organik pada buangan limbah tahu. Pengertian lain dari COD yaitu sejumlah oksigen yang diperlukan supaya kandungan buangan yang terdapat di air bisa teroksidasi melalui reaksi kimia. Jika senyawa organik dan anorganik cukup banyak maka kandungan oksigen terlarut semakin sedikit sehingga kemungkinan makhluk hidup diperairan akan punah (Febrian, *et al* 2020).

COD mengilustrasikan jumlah oksigen yang secara kimiawi mengoksidasi bahan organik. Kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi limbah organik di dalam air melalui reaksi kimia. Apabila konsentrasi bahan organik berkurang nilai COD juga semakin berkurang. (Rachmawati, 2017).

b. Prinsip Pengukuran COD Limbah Tahu

Prinsip pengukuran COD di perairan akibat buangan limbah tahu bisa dengan menambahkan perak sulfat sebagai katalisator dan sejumlah kalium dikromat sebagai oksidator

kedalam sampel dengan volume tertentu, selanjutnya dipanaskan selama waktu tertentu. (Nuraini et al., 2019).

c. Dampak Sungai kelebihan COD Limbah Tahu

Sungai kelebihan COD disebabkan oleh pembuangan limbah tahu yang akan berdampak pada kesehatan manusia. Kandungan COD yang tinggi disungai mengindikasikan adanya banyak pencemar organik dan mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Biota air tentu saja lebih merasakan dampak limbah tahu karena oksigen terlarut dalam air sangat sedikit (Lumaela, Otok and Sutikno, 2013).

d. Menurunkan COD Limbah Tahu

1) Penambahan bahan kimia oksidator. Biasanya sering menggunakan oksidator seperti hydrogen peroksida, klorin, dan ozon untuk mengurangi COD limbah tahu. Teknik ini juga berfungsi untuk air limbah tahu yang mengandung bahan kimia organik yang tidak biodredable. Dosis oksidator yang digunakan harus diperhatikan, karena residunya membahayakan makhluk hidup di perairan (Ismi, 2021)

2) Teknik Filtrasi dan Adsorpsi dengan Karbon Aktif. Menggunakan karbon aktif juga bisa menurunkan kadar COD. Karbon aktif akan mengurangi jumlah bahan kimia seperti klorin, bahan kimia organik, dan bisa menyerap bau (Pradita *et al* 2021)

6. TSS Limbah Tahu

a. Pengertian

Total Suspendid Solid (TSS) yaitu tergolong padatan organik dan anorganik yang tersuspensi diarea perairan. Apabila TSS tinggi diperairan akan mengurangi aktivitas tumbuhan laut. Dampaknya tumbuhan diperairan kurang mendapatkan oksigen dan ikan bisa mati (Jiyah et al., 2017).

Kikisan tanah atau erosi merupakan salah satu penyebab tingginya TSS di perairan. Apabila konsentrasi TSS terlalu tinggi akan menghambat penetrasi Cahaya di perairan dan tentu saja proses fotosintesis terganggu (Distribusi, Suspended, Tss, & Perairan, 2017).

b. Prinsip Pengukuran TSS Limbah Tahu

Pengukuran total padatan tersuspensi bisa menggunakan kertas saring yang telah ditimbang kemudian menyaring padatan. (Surbakti et al., 2020)

Contohnya menyaring padatan, residu yang tertahan dikeringkan pada suhu 103°C hingga 105°C . Apabila nilai berat saringan naik hal tersebut juga menunjukkan nilai TSS. Padatan yang masuk kategori TSS yaitu lumpur, gangga, jamur dan bakteri.

c. Dampak sungai kelebihan TSS Limbah Tahu

Karena padatan tidak terlarut di air dan tidak langsung mengendap berpengaruh terhadap kekeruhan air. Tempat terjadinya reaksi kimia yang heterogen, bahan pembentuk endapan paling awal. Hal itu juga dapat menahan produksi zat organik yang ada di perairan. Karena zat tersuspensi menghalangi penetrasi Cahaya matahari ke permukaan dan area lebih dalam, fotosintesis tidak bisa berlangsung lama (Iswahyuni, 2020).

d. Penanggulangan kelebihan TSS

Karena sifat rambut menyerap ion logam dalam larutan, filtrasi dengan rambut dapat menurunkan TSS limbah tahu. Rambut manusia berfungsi sebagai adsorben logam tembaga. Mikrofibril korteks dan rongga medulla rambut manusia dapat menyaring dan mengikat lemak atau minyak.

Untuk mengurangi TSS, larutan pengendap $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan NaOH berfungsi untuk mengendapkan zat tersuspensi dalam air, hal ini menyebabkan flok dapat mengendap. Kemampuan zat

pengendap untuk mengikat zat tersuspensi, kandungan TSS dalam filtrat berkurang dan menghasilkan pengendapan, yang memungkinkan pengendapan berkaitan dengan padatan tersuspensi dan akhirnya membentuk flok. Karena berat jenis air lebih kecil dari pada padatan tersuspensi, pembentuk gumpalan pada padatan tersuspensi mempengaruhi berat jenis air. Dampaknya, setelah flokit mengendap secara gravitasi, padatan yang telah membentuk flok menjadi lebih besar (Isma, 2016).

7. pH

Dalam buku Biology oleh penerbit erlangga, dijelaskan bahwa pH adalah singkatan dari “daya H” atau kekuatan hydrogen, yang berarti logaritma negative dari konsentrasi ion hydrogen. Laman politeknik Negri Sriwijaya menyatakan bahwa pH digunakan untuk menunjukkan tingkat keasaman atau basa dalam suatu zat, larutan atau benda. Nama pH berasal dari kata “p” yaitu lambing matematika negative logaritma dan “H” merupakan lambing hydrogen. Sebelum membuang limbah kesungai, kualitas pH juga harus diperhatiakn terlebih dahulu.

Jika nilai pH dibawah 7, maka disebut larutan asam. Nilai pH akan semakin kecilseiring dengan tingkat keasaman yang lebih tinggi. Kekuatan keasamanya sendiri bergantung pada kemampuan larutan netral menghasilkan ion H. Larutan netral seperti air murni dan beberapa garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat memiliki nilai pH lebih besar dari 7. Basa kuat biasanya memiliki nilai pH mendekati 14, seperti NaOH dan KOH. Basa kuat biasanya menghasilkab ion OH lebih banyak daripada basa jika dilarutkan dalam air.

8. Pencemaran Air Sungai

Salah satu sumber daya alam paling penting bagi makhluk hidup adalah air. Air dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti

minum, mencuci, mandi, dan berbagai kegiatan lainnya. Sungai menjadi salah satu sumber air yang memiliki peran penting dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat karena merupakan sarana utama untuk meningkatkan pembangunan nasional dan memberikan transportasi yang aman antar wilayah. Penurunan kualitas sungai diakibatkan oleh aktivitas industry, rumah tangga, dan pertanian (Nugraheni et al., 2018).

Kelangsungan hidup, keseimbangan perairan, dan ekosistem secara keseluruhan sangat dipengaruhi oleh kadar mineral dan senyawa kimia yang ada di perairan secara alami. Sungai berdampak negatif pada kondisi perairan alami karena peningkatan senyawa dari kualitas dan kuantitas. Hal tersebut diakibatkan oleh pembungab, semakin banyak pembangunan seperti pemukiman, industry, dan pertanian dapat menyebabkan pencemaran air (Dawud et al., 2016).

Air terdiri dari berbagai jenis senyawa yang melayang-layang didalamnya, seperti selulosa, lemak, dan protein. Bahan organik ini tidak hanya berasal dari sumber alami, tetapi juga berasal dari kegiatan industry dan limbah pertanian, pertanian, dan domestik. Faktor yang mempengaruhi beban pencemaran dari kegiatan domestik limbah hitam (kotoran manusia) dan limbah putih (limbah cair bekas mandi, cuci, dan dapur (Yushi, et al 2018).

9. Dampak Air Limbah Tahu

Limbah tahu yang dibuang langsung ke badan air tanpa pengolahan memberikan dampak buruk terhadap lingkungan. Sungai Dampak dari pembuangan air limbah tahu salah satunya menurunnya kualitas lingkungan. Pabrik tahu yang membuang langsung ke badan air dapat mempengaruhi ekosistem di perairan tersebut yaitu ikan bisa mati dan air menjadi keruh (Nina, et al 2021).

Air limbah tahu dapat menembus tanah dan menurunkan mutu air sumur disekitarnya salah satunya yaitu kejernihan air. Hal tersebut

juga mempengaruhi kesehatan warga. Jadi membuang limbah tahu tidak pada tempatnya juga dapat membahayakan lingkungan.

10. *Self Purification*

Pencemaran industri dapat menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan (Gunalan,1993). Pengembangan sektor industri dapat dapat berdampak negative kepada lingkungan. Hujan asam yang disebabkan gas buang seperti belerang dioksida menghancurkan lahan pertanian, dan limbah cair yang mengandung logam berat beracun bisa membuat lahan pertanian terdegradasi dan terjangkit penyakit. Apabila cairan ini masuk ke dalam badan air, ia akan mengalir melalui sungai, menyebabkan polutan tersebar luas di badan air (Boyd, 1990).

Sistem perairan secara alami memiliki kemampuan untuk melakukan proses *self purification*. Namun, jika jumlah senyawa organik diperairan sudah melampaui batas kemampuan *self purification*, akumulasi bahan organik dan pembentukan senyawa toksik terus terjadi dan mengakibatkan penurunan kualitas sungai.

Kemampuan air sungai untuk mendeteksi zat pencemar yang masuk dikenal dengan proses *self purification*. Kemampuan ini memberikan penjelasan tentang kecenderungan mutu air sungai yang baik saat menuju hilir. Kemampuan *self purification* ini sangat dipengaruhi oleh aktivitas biologi di air sungai. Ini dibuat untuk menentukan seberapa baik sungai dapat memurnikan kembali zat pencemar yang masuk kedalamnya (Garno, 2000).

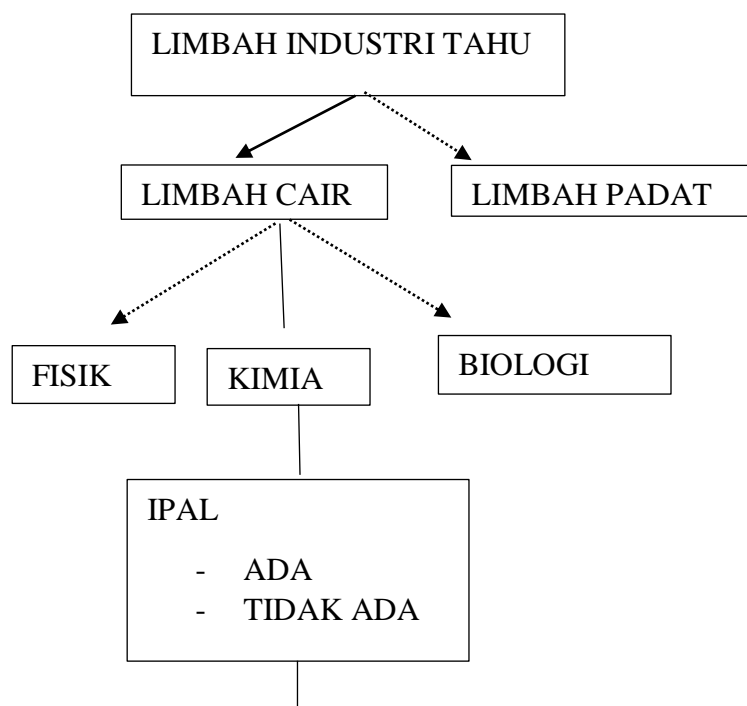
Gunalan (1993) menyatakan, *self purification* memiliki kemampuan untuk mengatasi kontaminasi air sungai. *Self purification* hanya terjadi dalam kondisi tertentu. Tapi, hal tersebut sudah terdapat sejak lama dan ada dalam diri alam. Dalam banyak kasus, tingkat pencemaran yang disebabkan oleh masyarakat modern melebihi ambang batas atau kapasitas daya dukung alam. Pengembangan alami mencakup beberapa kelas, yaitu:

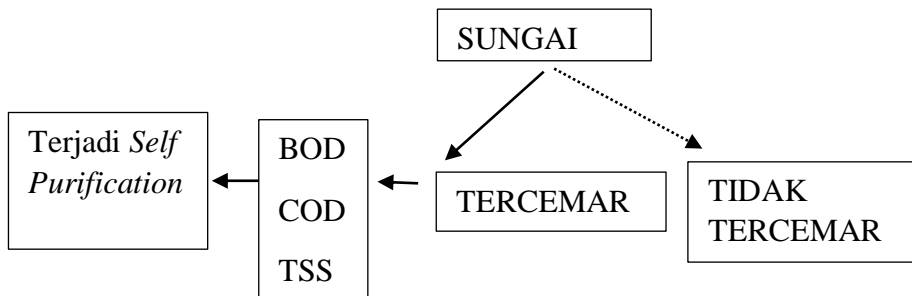
- a. Kelas Air Bersih, area ini jauh di hulu sungai, jauh dari sumber pencemar yang menunjukkan bahwa air masih dapat digunakan untuk minum.
- b. Kelas Dekomposisi, area ini terletak di lokasi limbah mengalir. Dioksidasi oleh bakteri mikroorganisme sebagai hasil dari pembongkaran bahan organik. Hal ini menunjukkan bahwa area ini memiliki banyak bakteri dan mikroorganisme
- c. Kelas Biodegradasi, nilai COD tinggi karena pada area ini terjadi penurunan oksigen terlarut
- d. Kelas pemulihan, pada wilayah ini, kualitas air kembali pulih dan tingkat oksigen terlarut telah kembali normal.

11. Replikasi

Pada dasarnya, sebuah penelitian perlu direplikasi untuk memastikan bahwa penelitian-penelitian yang sebelumnya dilakukan itu konsisten. Oleh karena itu, sebuah penelitian yang bagus memang biasanya yang melakukan proses replikasi berkali-kali dengan untuk memastikan bahwa hasil yang dimunculkan memiliki pola yang konsisten. Apabila hasil dari replikasi menunjukkan hasil yang konsisten, bisa dikatakan bahwa penelitian yang sebelumnya sudah dilakukan memang sudah menggunakan metodologi yang valid dan kuat serta hasilnya menjadi lebih bisa dipertanggung jawabkan.

C. Kerangka Teori



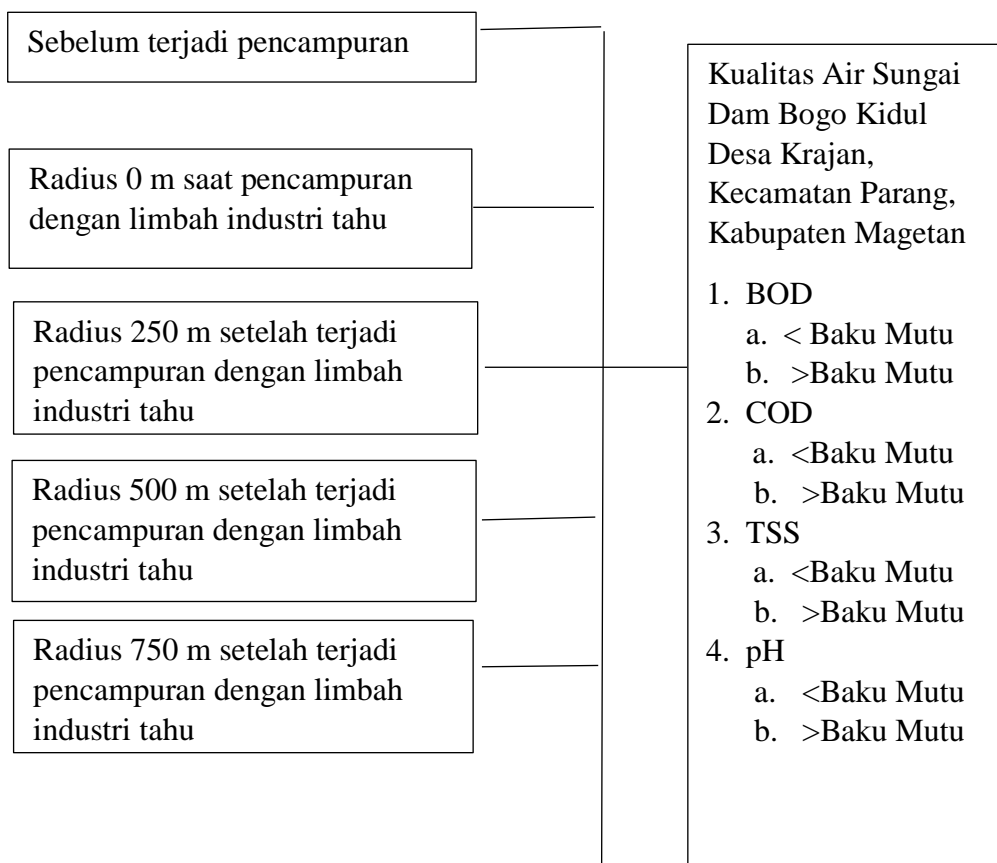


Keterangan

..... : Tidak Diteliti

_____ : Diteliti

D. Kerangka Konsep



Radius 1000 m setelah terjadi
pencampuran dengan limbah
industri tahu

Menganalisis penyebaran
pencemaran akibat buangan
limbah tahu