

BAB II

TINJUAN PUSAKA

A. Penelitian Terdahulu

1. Pada penelitian yang dilaksanakan oleh Ronny (2017) dengan judul “ Kemampuan Biofilter Sarang Tawon Dalam Menurunkan Kadar Bod Dan Cod Pada Limbah Cair Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanuddin ” dengan variasi ukuran tinggi media 20 cm dapat disimpulkan bahwa pada pemeriksaan sampel awal limbah cair ialah 95,87 mg/l, setelah diolah kadar BOD limbah cair turun menjadi 47,03 mg/l dengan presentase penurunan sebesar 50,93%. Untuk kadar COD, dimana pada pemeriksaan sampel awal limbah cair adalah 360 mg/l, setelah diolah turun menjadi 133,33 mg/l dengan presentase penurunan yaitu 62,95%. Hasil pengukuran kadar BOD dengan sarang tawon sebagai media pengolahan menunjukkan bahwa hasil pengolahan yang diuji sudah sesuai dengan baku mutu sedangkan untuk kadar COD belum sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI. No. 5 Tahun 2014 sehingga pengolahan menggunakan media sarang tawon perlu lebih dioptimalkan dalam mengelolah limbah cair.
2. Pada penelitian yang dilakukan oleh Meity Pungus¹,Septiany Palilingan², Farly Tumimomor² dengan judul “ Penurunan Kadar Bod Dan Cod Dalam Limbah Cair Laundry Menggunakan Kombinasi Adsorben Alam Sebagai Media Filtrasi ” yang menggunakan media adsorben-adsorben yaitu arang aktif dari tempurung kelapa, butiran zeolit, pasir silika, antrasit, ferolit(pasir aktif), batu kerikil kecil diameter 0,5 –1 cm, ijuk, pasir biasa, arang biasa. Hasil uji laboratorium terhadap parameter uji BOD dan COD mendapatkan hasil bahwa setelah proses filtrasi terjadi penurunan kadar BOD dan COD dalam sampel limbah cair laundry sebesar 53% dan 54%. Hasil analisis statistika dapat diambil kesimpulan bahwa perlakuan filtrasi sangat berpengaruh untuk menurunkan kadar BOD dan COD dalam sampel limbah cair laundry.

Tabel II.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

No	Judul Penelitian	Penulis	Jenis dan Variabel Penelitian	Hasil
1	Kemampuan Biofilter Sarang Tawon dalam menurunkan Kadar Bod dan Cod Pada Limbah Cair Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanuddin	Ronny	Jenis : Eksperimen Variabel : - Metode biofiltrasi - Menggunakan media sarang tawon - Kadar BOD dan COD	- Kadar BOD mengalami presentasi penurunan sebesar 50,93% - Kadar COD mengalami presentasi penurunan sebesar 62,95%.
2	Penurunan kadar BOD dan COD dalam limbah cair laundry menggunakan kombinasi adsorben alam sebagai media filtrasi	Meity Pungus, Septiany Palilingan, Farly Tumimomor	Jenis : Eksperimen Variabel : - Metode Filtrasi - Menggunakan Media arang aktif dari tempurung kelapa, butiran zeolit, pasir silika, antrasit, ferolit(pasir aktif), batu kerikil - Kadar BOD dan COD	- Hasil uji terhadap parameter BOD dan COD mendapatkan hasil setelah proses filtrasi terjadi penurunan kadar BOD 53% dan COD 54%.Hasil analisis statistika menunjukkan metode filtrasi berpengaruh dalam menurunkan kadar BOD dan COD dalam sampel limbah cair laundry.
3	Efektivitas Penurunan Kadar Cod Pada Limbah Cair Bekas Pembuatan Kerupuk Kulit Menggunakan Metode Aerasi dan Filtrasi Dengan Variasi Kontak Waktu Dalam Aerator	Dicky Fadilla Atiq	Jenis :Eksperimen Variabel: - Metode Filtrasi dan Aerasi - Kadar COD	-

B. Telaah Pustaka

1. Limbah Cair Bekas Pembuatan Kerupuk Kulit

a. Pengertian

Kerupuk kulit merupakan suatu makanan ringan yang terbuat dari kulit sapi atau kerbau yang diolah dengan melalui tahap membuang bulu, membersihkan kulit, merebus, mengeringkan, dan setelah itu merendam kulit dengan bumbu kemudian dilanjutkan dengan penggorengan agar kerupuk rambak kulit siap untuk dikonsumsi (SNI, 1996). Olahan makanan dengan baku kulit terdapat kadar protein yang tinggi, termasuk kerupuk rambak.

Kerupuk rambak sapi adalah kerupuk dengan bahan baku kulit sapi. Kerupuk rambak sapi tidak terdapat kadar kolesterol namun kadar protein dari kerupuk rambak sapi sebesar 63,90% dan kadar lemak setelah digoreng sebesar 32,44. Karakteristik kerupuk rambak sapi adalah warnanya yang agak kekuningan dan daya kembangnya lebih rendah daripada kerupuk rambak kerbau. Kelebihan dari kerupuk rambak sapi adalah harga bahan baku yang lebih murah dari kerupuk rambak dengan bahan baku kulit kerbau. Kelemahannya ada pada tekstur yang lebih serat sehingga banyak konsumen yang memilih kerupuk rambak kerbau daripada sapi. (Nadia, 2006 dalam (Amertaningtyas, 2011)).

Kerupuk rambak kerbau memiliki kandungan protein lebih tinggi dari pada kerupuk rambak sapi yaitu sebesar 64,71%. Seperti halnya kerupuk rambak sapi, kerupuk rambak kerbau juga tidak ada kandungan kolesterol (Nadia, 2006 dalam (Amertaningtyas, 2011)).

b. Alat yang digunakan untuk proses pembuatan kerupuk kulit

1) Gentong Besar

Gentong besar berfungsi sebagai wadah untuk merendam kulit sapi dengan air yang sudah diberi kapur agar dapat memudahkan pemisahan bulu sapi yang ada pada kulit sapi.

2) Pisau

Pisau berfungsi sebagai alat untuk memotong kulit sapi agar sesuai dengan ukuran yang diinginkan dan juga sebagai alat untuk memisahkan bulu sapi yang terdapat pada kulit sapi.

3) Panci besar

Panci besar berfungsi sebagai wadah untuk merebus kulit yang berfungsi untuk menghilangkan zat kimia sisa pengapuran daripada itu proses perebusan berfungsi untuk menjadikan kulit yang empuk dan mudah untuk dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan

4) Kompor

Kompor merupakan alat perapian yang berfungsi untuk merebus kulit sapi, selain dengan menggunakan kompor juga bisa dengan kayu bakar untuk menghemat biaya dengan tidak membutuhkan bahan bakar seperti minyak tanah atau gas yang berlebih sehingga dapat mengurangi biaya produksi kerupuk kulit

c. Proses pembuatan kerupuk kulit

- 1) Tahap awal dalam pengolahan kerupuk rambak yang pertama yaitu pemilihan bahan baku yaitu memilih antara kulit yang sehat dan layak di produksi dengan yang sudah busuk.
- 2) Kemudian melakukan pencucian menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang terpadat pada kulit.
- 3) Setelah itu merendam kulit dengan air bersih selama 24 jam.
- 4) Lalu proses selanjutnya adalah pengapuran (liming) dengan merendam kulit kedalam larutan kapur agar kulit sapi tidak berbau amis, selain itu proses pengapuran bertujuan untuk mempermudah proses penghilangan bulu serta daya kembang dan kerenyahan pada kerupuk kulit meningkat.
- 5) Kemudian mencuci kulit dengan air mengalir yang bertujuan membuang kapur yang terdapat pada kulit sapi .

- 6) Proses selanjutnya adalah pengerokan bulu dengan pisau yang dilanjutkan dengan perebusan kulit dengan waktu yang sudah ditentukan sesuai dengan jenis kulitnya.
- 7) Saat kulit sudah matang dilakukan pemotongan kulit sesuai dengan ukuran yang diinginkan lalu direndam pada air yang sudah di beri bumbu yang terdiri dari garam dan bawang putih.
- 8) Proses terakhir dalam proses pembuatan kerupuk kulit adalah penggorengan yang dilakukan dalam 2 tahap. Tahap pertama dengan menggoreng pada minyak yang tidak terlalu panas (80° C) kemudian dimasukkan dalam minyak yang panas (100° C) hingga kerupuk mengembang dengan sempurna.
- 9) Kerupuk kulit kemudian dikemas dan siap dipasarkan kepada konsumen.

2. Air limbah

a. Pengertian air limbah

- 1) Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 pasal 1 ayat 1 menyatakan bahwa Air limbah merupakan sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan.
- 2) Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : kep 51/MENLH/10/1995 pasal 1 ayat 4 menyatakan Limbah cair merupakan limbah dalam wujud cair yang didapatkan dari kegiatan industri yang dibuang ke lingkungan dan diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan.
- 3) Menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 pasal 1 ayat 13 menyatakan Air limbah merupakan sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair yang dibuang langsung ke lingkungan yang dapat menurunkan kualitas lingkungan.

b. Sumber air limbah

- 1) Air limbah industri (*Industrial wastes water*). Adalah air limbah yang berasal dari proses industri. Sumber air limbah yang

dihasilkan dari industri sangat banyak sesuai dengan besar kecilnya industri, derajat penggunaan air, dan bahan yang digunakanpun sangat bervariasi.

- 2) Air limbah domestik (*domestic wastes water*) merupakan air yang berasal dari aktifitas perumahan / pemukiman penduduk, perkantoran, dan perniagaan. Sumber air limbah yang dihasilkan oleh kegiatan itu pada dasarnya memiliki kesamaan karakteristik yaitu dari ekskreta (tinja dan air seni), air bekas mencuci alat dapur dan kamar mandi dan yang pada dasarnya menggunakan bahan organik.
- 3) Air limbah kota praja (*Municipal wastes water*) merupakan limbah cair yang berasal dari limbah domestik, limbah industri, rembesan dan luapan, serta aliran terusan (*intercepted flow*) yang berasal dari system saluran gabungan. Pada dasarnya zat-zat yang terdapat pada jenis air limbah ini memiliki kesamaan dengan air limbah domestik.

3. Karakteristik Air Limbah

a. Karakteristik Fisik

1) Warna

Air bersih pada intinya tidak memiliki warna atau bening. Karena adanya penambahan jumlah polutan dalam air yang menjadikan air limbah berubah warna yang semulanya berwarna bening menjadi keruh dan berwarna abu-abu hingga berwarna kehitaman.

2) Bau

Bau adalah efek yang dihasilkan oleh limbah. Bau dihasilkan oleh adanya zat-zat organik yang terurai dan mengeluarkan zat-zat seperti sulfida dan amoniak yang bisa menyebabkan gangguan kesehatan.

3) Temperatur

Temperatur menjadi parameter yang penting dikarenakan adanya efek pada reaksi kimia, laju reaksi dan penggunaan air dalam kehidupan sehari-hari temperatur air limbah secara umum lebih tinggi dari pada suhu disekitarnya, suhu yang cukup tinggi ini juga menurunkan kadar DO (Dissolved Oxygen) yang digunakan mikroorganisme dalam air untuk bertahan hidup

4) Kekeruhan

Selain warna tingkat kekeruhan juga dapat digunakan sebagai parameter untuk mengindikasikan karakteristik air limbah. Kekeruhan terjadi karena terdapat padatan yang terlarut dan tersuspensi dalam limbah sehingga air menjadi keruh.

b. Karakteristik Kimia

1) BOD (Biological Oxygen Demand)

BOD adalah banyaknya oksigen terlarut yang dibutuhkan mikroorganisme untuk mengurai zat sisa pada limbah. Bila kadarnya tinggi, itu artinya mikroorganisme membutuhkan lebih banyak oksigen. Jika kadar BOD masih tinggi namun tetap dilakukan pengaliran ke sungai, maka akan menjadikan ekosistem yang ada di sungai mati karena kadar oksigen pada sungai akan diserap oleh mikroorganisme untuk melarutkan bahan-bahan organik.

2) COD (Chemical Oxygen Demand)

COD adalah jumlah kadar oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada pada limbah, seperti amonia dan nitrit. Jika kadar COD masih tinggi itu artinya zat-zat tersebut jumlahnya tidak wajar dan juga membahayakan bila langsung dibuang ke sungai.

3) Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan bahan yang digunakan untuk mengolah makanan yang juga sering berada di dalam air limbah. Minyak adalah lemak yang bersifat cair, keduanya memiliki

komponen utama karbon dan hidrogen yang memiliki sifat yang tidak larut dalam air.

4) TSS (Total Suspended Solid)

Total suspended solid (TSS) atau padatan tersuspensi total merupakan residu dari padatan total yang ditahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal $2\mu\text{m}$ atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Contoh dari TSS antara lain yaitu lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, bakteri dan jamur. TSS pada biasanya dapat dihilangkan dengan flokulasi dan penyingkapan.

5) pH (Power of Hydrogen)

pH adalah derajat keasaman yang digunakan agar dapat mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan yang berada pada suatu larutan. Larutan bersifat netral jika memiliki $\text{pH} = 7$, sedangkan larutan bersifat basa jika $\text{pH} > 7$ dan bersifat asam jika < 7 . Saat air limbah memiliki pH yang tidak netral maka akan membahayakan. Jika terjadi perubahan keasaman pada air limbah menjadi pH naik (alkali) maupun menjadi pH turun (asam), dapat mengganggu ekosistem air. Namun jika pH air limbah yang sangat rendah maka akan bersifat korosif yang menjadikan bahan logam menjadi berkarat.

c. Karakteristik Biologi

Karakteristik biologi limbah juga dapat menjadikan benda hidup dan juga benda tak hidup timbul penyakit yang membahayakan. Contoh bakteri yang digunakan sebagai acuan antara lain adalah :

1) Escherichia coli

Adalah bakteri yang berasal dari kotoran manusia dan hewan ini biasanya ditemukan dalam limbah yang dianggap membahayakan dan mencemari.

2) Salmonella Spp

Salmonella adalah bakteri enterobakteria gram negatif yang berbentuk tongkat yang dapat menyebabkan keracunan makanan, demam tifoid dan demam paratifus.

3) Shigella Spp

Infeksi ini disebabkan oleh bakteri Shigella yang menyebar melalui makanan atau air yang terkontaminasi dan juga mungkin disebabkan melalui kontak feses.

4. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

a. Pengertian COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD atau Chemical Oxygen Demand merupakan banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat anorganis dan organis. Penurunan COD menekankan kebutuhan oksigen akan kimia dimana senyawa-senyawa yang diukur adalah bahan-bahan yang tidak dipecah secara biokimia. (Nurjanah et al., 2017)

Pada pengukuran COD dilakukan menggunakan metode reflux spektrofotometri. Refluk spektrofotometri merupakan metode pengujian yang dilakukan untuk menguji COD yang terdapat pada air limbah dengan reduksi $Cr_2O_7^{2-}$ secara spektrofotometri pada kisaran nilai COD 100 mg/l sampai dengan 900 mg/l pada panjang gelombang 600 nm. Peralatan yang digunakan seperti : reflux, penggunaan asam pekat, dan titrasi. Metode pengukuran COD didasarkan pada ketentuan bahwa semua bahan organik yang terkandung dapat dioksidasi menjadi CO_2 dan H_2O dengan bantuan oksidator yang kuat dalam keasaman. Maka dapat disimpulkan jika semakin tinggi jumlah COD yang dihasilkan semakin tinggi kadar oksigen terlarut untuk dioksidasi dan oksigen yang tersedia untuk biota perairan semakin rendah. (Alviomora, 2018)

b. Dampak *Chemical Oxygen Demand* (COD)

1) Dampak yang dihasilkan dari COD pada kesehatan manusia akibat dari konsentrasi COD yang tinggi dalam badan air menunjukkan bahwa adanya bahan pencemar organik dalam jumlah tinggi jumlah mikroorganisme baik secara patogen dan tidak patogen yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit untuk manusia.

- 2) Dampak terhadap lingkungan jika konsentrasi COD yang tinggi adalah bisa menyebabkan kandungan oksigen terlarut didalam badan air menjadi rendah, bahkan habis. Hal itu dapat menjadikan oksigen sebagai sumber kehidupan bagi makhluk yang berada didalam air seperti hewan dan tumbuhan air tidak dapat terpenuhi sehingga makhluk air tersebut bisa terancam mati dan tidak dapat berkembang biak dengan semestinya.(Alviomora, 2018)

5. Metode yang digunakan untuk menurunkan konsentrasi COD (Chemical Oxygen Demand)

a. Metode Aerasi

Adalah suatu proses penambahan konsentrasi oksigen yang terkandung dalam air, agar proses oksidasi agar menjadikan bentuk kation berjalan dengan baik. Dalam praktiknya terdapat 2 cara untuk menambahkan oksigen ke dalam air, yaitu :

- 1) Memasukkan udara ke dalam air, yaitu suatu proses memasukkan udara atau oksigen murni ke dalam air limbah melalui benda berpori atau nozzle. Nozzle diletakkan di bagian tengah sehingga akan menambah kecepatan kontak gelembung udara tersebut dengan air, dan proses pemberian oksigen menjadi lebih cepat. Maka dari itu, biasanya nozzle ini diletakkan di dasar bak aerasi. Udara yang dimasukkan berasal dari udara luar yang dipompakan ke dalam air oleh pompa tekan.
- 2) Memaksa air ke atas agar kontak dengan oksigen, yaitu menggunakan cara mengontakkan air dengan oksigen melalui pemutaran baling-baling yang ditaruh pada permukaan air limbah. Akibat dari pemutaran ini, air menjadi terangkat ke atas dan akan kontak dengan udara.
- 3) Menyemburkan air menggunakan udara di atas lempengan tipis, melalui tetesan air kecil (waterfall aerator), atau menggunakan pencampur air dengan gelembung-gelembung udara.

- 4) Mengontakkan air dengan udara melalui proses terjunan bertahap (cascade cycling). (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

b. Metode Filtrasi

1) Pengertian Filtrasi

Menurut (Ii & Pustaka, 2016), filtrasi merupakan suatu proses penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi dari air lewat media berpori. Filtrasi dapat juga diartikan sebagai proses pemisahan liquid-liquid dengan cara melewatkan liquid melalui media berpori atau bahan berpori untuk menyisihkan atau menghilangkan sebanyak-banyaknya butiran halus zat padat tersuspensi dari liquid. Filtrasi adalah suatu operasi pemisahan campuran antara padatan dan cairan dengan melewatkan umpan (padatan + cairan) melalui medium penyaring. Proses filtrasi banyak dilakukan di industri, misalnya pada pemurnian air minum, pemisahan kristal garam dari cairan induknya, pengolahan limbah cair dan lain. Untuk semua proses filtrasi, umpan mengalir disebabkan adanya tenaga dorong berupa beda tekanan, sebagai contoh adalah akibat gravitasi atau tenaga putar. Secara umum filtrasi dilakukan bila jumlah padatan dalam suspensi relatif lebih kecil dibandingkan zat cairnya.

2) Prinsip Kerja Filtrasi

a) Filtrasi Secara Vertikal

Filtrasi dengan aliran vertikal dilakukan dengan membagi limbah ke beberapa filter-bed (dua atau tiga unit) secara bergiliran. Pembagian limbah secara bergantian tersebut dilakukan dengan pengaturan klep (dosing) dan untuk itu perlu dilakukan oleh operator. Maka dari itu perlu dilakukan pembagian secara bergantian tersebut, pengoperasian sistem ini rumit hingga tidak praktis.

b) Filtrasi Secara Horizontal

Filtrasi dengan aliran horizontal dilakukan dengan cara mengalirkan limbah melalui media filter secara horizontal. Cara

ini mudah dan praktis tidak membutuhkan perawatan, jika di desain dan dibangun dengan baik. Filtrasi dengan aliran vertikal dan horizontal memiliki prinsip kerja yang berbeda. Filtrasi horizontal secara permanen terendam oleh air limbah dan proses yang terjadi adalah sebagian aerobik dan sebagian anaerobik dan jika pada filtrasi vertikal, proses yang terjadi cenderung anaerobik (Ii & Pustaka, 2016).

3) Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses Filtrasi

a) Debit Filtrasi

Debit yang terlalu besar akan menyebabkan tidak berfungsinya filter secara efektif. Maka proses filtrasi tidak dapat terjadi dengan baik, akibat dari aliran air yang terlalu cepat dalam melewati rongga diantara butiran media pasir. Hal itu menjadikan kurangnya lama waktu kontak antara permukaan butiran media penyaring dengan air yang akan disaring. Kecepatan aliran yang terlalu tinggi saat melewati rongga antar butiran menyebabkan partikel– partikel yang terlalu halus yang tersaring akan lolos (Ii & Pustaka, 2016).

b) Konsentrasi Kekeruhan

Konsentrasi kekeruhan sangat mempengaruhi efektifitas dari proses filtrasi. Konsentrasi kekeruhan air baku yang tinggi akan menjadikan tersumbatnya lubang pori dari media atau akan menjadi clogging. Maka dalam melaksanakan proses filtrasi sering dibatasi seberapa besar konsentrasi kekeruhan dari air baku (konsentrasi air influen) yang dapat masuk. Jika konsentrasi kekeruhan yang terlalu tinggi, harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu, misalnya dilakukan proses koagulasi – flokulasi dan sedimentasi (Ii & Pustaka, 2016).

c) Kedalaman Media, Ukuran, dan Material

Tebal tipisnya media akan mempengaruhi lamanya pengaliran dan daya saring. Media yang terlalu tebal biasanya

mempunyai daya saring yang sangat tinggi, namun membutuhkan waktu pengaliran yang lebih lama. Sebaliknya media yang terlalu tipis selain memiliki waktu pengaliran yang pendek, namun memungkinkan memiliki daya saring yang lebih rendah. Demikian pula dengan ukuran besar kecilnya diameter butiran media filtrasi berpengaruh pada porositas, laju filtrasi, dan juga kemampuan daya saring, baik itu komposisinya, proporsinya, maupun bentuk susunan dari diameter butiran media. Keadaan media yang terlalu kasar atau terlalu halus akan mengakibatkan variasi dalam ukuran rongga antar butir. Ukuran pori sendiri akan menentukan besarnya tingkat porositas dan kemampuan menyaring partikel halus yang terdapat dalam air baku. Lubang pori yang terlalu besar akan meningkatkan kualitas dari filtrasi dan juga akan menimbulkan lolosnya partikel halus yang akan disaring. Sebaliknya lubang pori yang terlalu halus akan meningkatkan daya saring partikel dan juga dapat menimbulkan clogging (penyumbatan lubang pori oleh partikel halus yang tertahan) terlalu cepat (Ii & Pustaka, 2016).

4) Media filtrasi Yang Digunakan Untuk Menurunkan kadar COD

a) Zeolit

Zeolit merupakan senyawa alumino-silikat berhidrat dengan kation natrium, kalium dan barium. Zeolit mempunyai muatan negatif, yang mengakibatkan zeolit mampu mengikat kation. Zeolit juga bisa disebut sebagai molecular mesh dikarenakan zeolit mempunyai pori-pori berukuran molekuler yang mampu menyaring molekul dengan ukuran tertentu.

b) Pasir Kuarsa

Pasir kuarsa merupakan jenis pasir yang mempunyai banyak manfaat untuk keberlangsungan hidup manusia. Sebagai contoh pasir ini bisa digunakan untuk bahan baku kaca, keramik bisa dijadikan saringan filter air. Pasir kuarsa merupakan salah satu mineral yang biasanya ditemukan di kerak kontinen bumi.

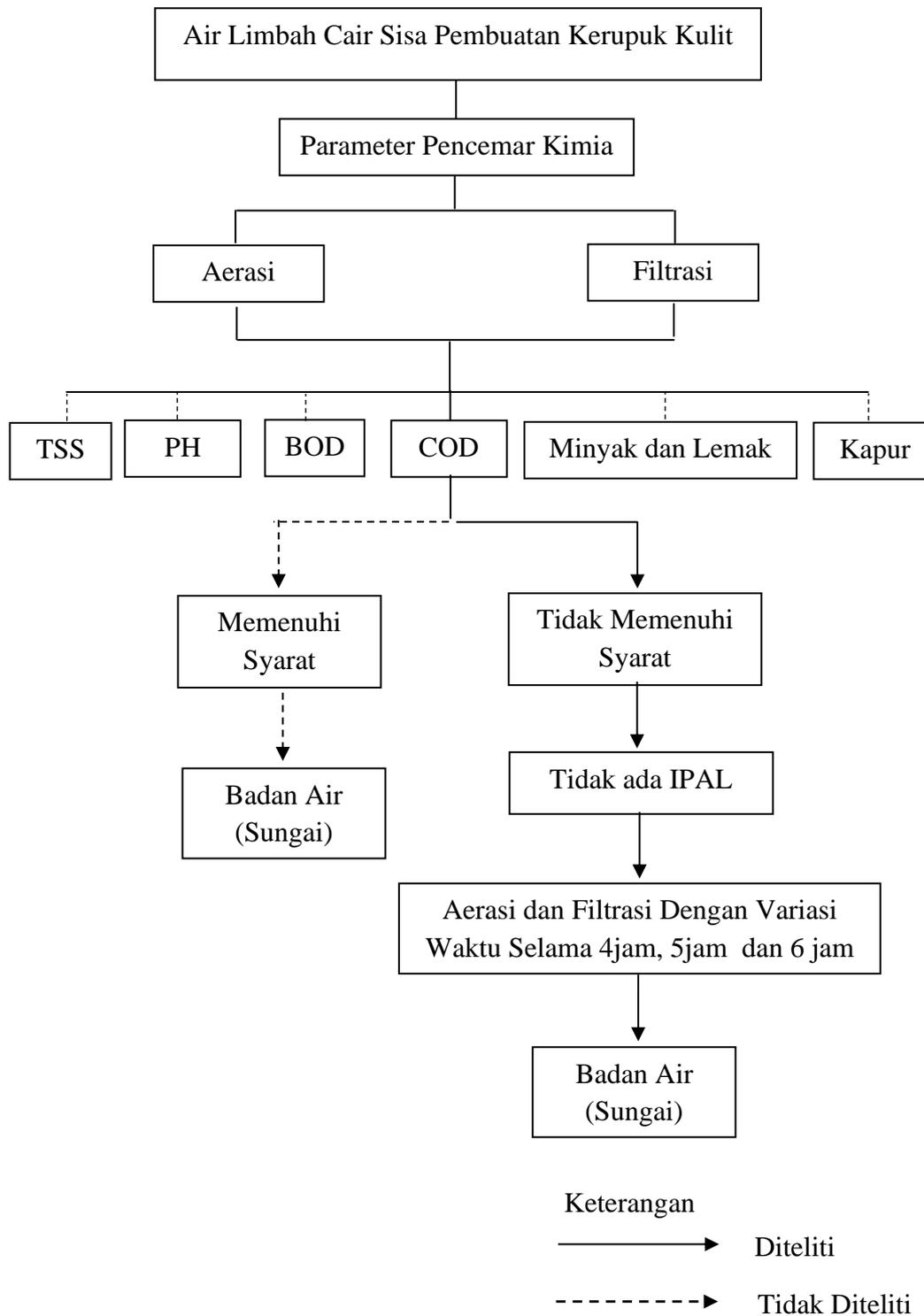
Biasanya bentuk dari kuarsa adalah prisma segienam yang mempunyai ujung piramida segienam.

c) Ijuk/Sekat

Ijuk/Sekat yang adalah serat alam yang sebagian orang awam tidak mengerti jika serat ini sangatlah istimewa di bandingkan dengan serat lainnya. Ijuk (*duk, injuk*) merupakan serabut hitam dan keras pelindung pangkal pelepah daun enau atau aren (*Arenga pinnata*) yang meliputi dari bawah sampai atas batang aren. Fungsi dari ijuk (serabut kelapa) sendiri dalam proses filtrasi air yaitu untuk menyaring kotoran-kotoran halus dengan membuat lapisan pasir, ijuk, arang aktif, pasir dan batu. Juga sebagai media penahan pasir halus agar tidak lolos ke lapisan bawahnya.

C. Kerangka Teori

Gambar II.1



D. Kerangka konsep

Gambar II.2

