

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

1. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Diska Fitria Andriani Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekes Kemenkes Surabaya Kampus Magetan, dengan judul “EFEKTIFITAS PENURUNAN KADAR COD DENGAN MENGGUNAKAN METODE BUBBLE AERATOR PADA LIMBAH LAUNDRY AMANAH TAHUN 2022”. Penelitian ini menggunakan metode bubble aerator dengan variasi kontak waktu 45, 60, dan 75 menit untuk menurunkan kadar COD pada limbah laundry amanah menggunakan bubble aerator dengan penurunan sebanyak 267,6 mg/l atau sebesar 22,6% pada kontak waktu 45 menit, 188,2 mg/l atau sebesar 45,73% pada kontak waktu 60 menit, dan 89,2 mg/l dengan presentasi 74,53% pada kontak waktu 75 menit.
2. Penelitian terdahulu oleh Hotna Mareda Pasaribu program studi Teknik lingkungan fakultas Teknik universitas Sumatra utara dengan judul “STUDI PENURUNAN COD DAN TSS PADA LIMBAH CAIR TAPIOKA DENGAN MENGGUNAKAN BIOFILTER ANAEROB-AEROB MEDIA BIOBALL”. Tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh Hotna Mareda Pasaribu yaitu untuk mempelajari pengaruh variasi tinggal dan variasi beban organik terhadap kemampuan reactor biofilter anaerob-aerob dengan media bioball dalam menurunkan konsentrasi COD dan TSS pada limbah cair industry tapioka. Pada penelitian Hotna Mareda Pasaribu terdapat variasi waktu tinggal anaerob selama 72 jam, 48 jam, dan 24 jam. Sedangkan untuk waktu tinggal aerob selama 36 jam, 24 jam, dan 12 jam. Variasi beban organik sebesar 7500mg/L dan 9000 mg/L.

Tabel II. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Peneliti	Tujuan Penelitian	Variable Penelitian	Hasil	Perbedaan
1.	(Diska Fitria Andriani, 2022)	Efektifitas Penurunan Kadar COD Dengan Menggunakan Metode Bubble Aerator Pada Limbah Laundry Amanah Tahun 2022	Untuk mengetahui kemampuan kerja bubble aerator menurunkan COD pada limbah laundry	Kadar COD sebelum dan sesudah dilakukan oleh metode bubble aerator dan filtrasi	Hasil efektivitas penurunan kadar COD pada sampel limbah laundry sebelum metode aerasi menggunakan bubble aerator dengan selang waktu 45 menit diperoleh hasil jrata-rata jpenurunan kadar COD sejumlah 267,6 mg/L dan persentase penurunan ysebesar 22,6%, 60 menit diperoleh hasil rata-rata penurunan kadar COD sejumlah 188,2 mg/L dan persentase penurunan sebesar 45,73%, 75 menit diperoleh hasil dengan rata rata penurunan kadar COD sejumlah 89,2 mg/L dan persentase penurunan sebesar 74,53%	Diska Fitria Andriani menggunakan variasi kontak waktu 45, 60, dan 75 menit, sedangkan saya menggunakan variasi kontak waktu 1, 2, 3 jam dan ada penambahan media bioball
2.	(Hotna Mareda Pasaribu, 2020)	Studi Penurunan COD dan TSS pada Limbah Cair	Mempelajari pengaruh variasi waktu tinggal dan	Kadar COD dan TSS sebelum dan sesudah	Hasil efisiensi penyisihan COD pada reaktor biofilter anaerob sebesar	Hotna Mareda Pasaribu menggunakan

	Tapioka Menggunakan Biofilter Anaerob-Aerob Media Bioball	Dengan variasi organik (organic loading rate) terhadap kemampuan reaktor biofilter anaerob-aerob dengan media bioball dalam menurunkan konsentrasi COD dan TSS pada limbah cair industri tapioka.	menggunakan Biofilter Anaerob-Aerob dengan media Bioball pada industry tepung tapioka	42% dan 71% pada reaktor biofilter aerob. Efisiensi penyisihan TSS pada reaktor biofilter anaerob sebesar 29,1% dan 61,4% pada reaktor biofilter aerob.	kontak waktu 36, 24, 12 jam, dan biofilter, sedangkan peneliti menggunakan kontak waktu 1, 2, 3 jam dan tanpa menggunakan biofilter	
3.	Satriya Andhika Candra Inreswara	Pengaruh aerasi terhadap kadar COD limbah diana laundry dengan menggunakan bubble aerator dan bioball	Mengetahui penurunan kadar cod pada limbah diana laundry melalui proses pengolahan menggunakan bubble aerator dan bioball.	Kadar COD sebelum dan sesudah dilakukan oleh metode bubble aerator dan bioball	-	Perbedaan peneliti dengan peneliti terdahulu yakni menggunakan variasi waktu 1, 2, 3 jam dan menggunakan media tambahan bioball.

B. Tinjauan Teori

1. Limbah Cair

Sampah merupakan permasalahan umum dalam industri, sampah yang tidak diolah secara langsung dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Fluktuasi pencemaran limbah sangat bervariasi tergantung pada jenis, proses dan ukuran industri. Air limbah merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dalam proses produksi industri. Konsep air limbah adalah air yang telah dimanfaatkan manusia dalam berbagai aktivitas. Limbah ini berasal dari rumah tangga, industri, pertokoan, perkantoran, tempat umum, industri dan tempat lainnya. Air yang sudah tidak terpakai lagi dihasilkan oleh aktivitas manusia pada saat air bersih digunakan (Rimantho & Athiyah, 2018).

Dalam proses produksinya, limbah dihasilkan baik oleh industri maupun rumah tangga. Sampah juga bisa disebut sampah, yaitu. Keberadaannya seringkali tidak diinginkan dan sangat mengganggu lingkungan karena sampah dianggap tidak mempunyai nilai ekonomi (Wahyudi, 2022). Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang Kualitas Sampah Perkotaan, sampah adalah air yang dimanfaatkan oleh perusahaan dan kegiatan. Sampah domestik adalah sampah yang dihasilkan oleh aktivitas manusia yang berkaitan dengan penggunaan air (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016).

2. Sumber Air Limbah

Air limbah adalah air yang sudah dimanfaatkan untuk aktivitas manusia. Berdasarkan pengertian tersebut, air limbah biasanya kotor dan juga berasal dari sumber yang berbeda-beda, sehingga limbah dapat di kategorikan sebagai berikut :

- a. Air limbah domestik merupakan limbah yang berasal dari pemukiman penduduk. Secara umum sampah terdiri dari feses (urin dan feses), air bekas cucian, dan juga bahan organik.
- b. Air limbah industri berasal dari air limbah yang dihasilkan pada proses produksi kelompok industri. Kualitas air bervariasi menurut standar

industri dan meliputi: nitrogen, sulfida, amonia, minyak, garam, pewarna, garam logam berat, logam, dll.

- c. Air Limbah Domestik (Limbah Kota) adalah air yang berasal dari tempat komersial, perkantoran, hotel, restoran, tempat umum, tempat ibadah dll. (Sari, 2016).

3. Karakteristik Limbah

Prinsip pengolahan limbah adalah pengurangan atau penghilangan kotoran dalam limbah. Karakteristik limbah tersebut harus diketahui karena menentukan cara pengolahan yang tepat agar limbah tersebut tidak mencemari lingkungan. Sifat-sifat limbah dibedakan menjadi tiga, yaitu sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi (Fitria, 2022).

a. Karakteristik Fisik

1) Warna

Air murni biasanya tidak berwarna atau disebut bening. Namun, ketika jumlah polutan di dalam air meningkat, warna limbah dapat berubah dari abu-abu menjadi hitam.

2) Bau

Salah satu indikator subjektif dari limbah cair adalah aroma yang dihasilkannya. Aroma tersebut berasal dari bahan organik yang terurai di dalam sampah dan menghasilkan senyawa seperti sulfida dan amonia yang bersifat berbahaya.

3) *Total Suspended Solid* (TSS)

Semua partikel yang tersuspensi dalam air, termasuk pasir, lanau, dan tanah liat, dapat diklasifikasikan sebagai padatan tersuspensi total. Partikel tersebut dapat berupa komponen biotik seperti fitoplankton, zooplankton, bakteri, jamur, dan sebagainya, maupun komponen abiotik seperti detritus dan partikel anorganik.

4) Kekeruhan

Kekeruhan merupakan kondisi di mana tingkat transparansi suatu cairan menurun disebabkan oleh adanya partikel-partikel yang tidak terlarut.

5) Temperatur

Suhu menjadi faktor yang krusial karena berdampak pada reaksi kimia, kecepatan reaksi, dan penggunaan air dalam aktivitas sehari-hari. Umumnya, limbah cair memiliki suhu yang cenderung hangat hingga panas.

6) Total Solid

Ciri-ciri limbah cair juga terdapat pada Total Solids, yaitu padatan berair yang terdiri dari bahan organik dan anorganik yang larut, mengendap, atau tersuspensi dalam air.

b. Karakteristik Kimia

1) *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

Biochemical Oxygen Demand merupakan kadar oksigen dalam ppm atau mg/l yang biasa digunakan untuk mengurai bahan organik oleh mikro organisme.

2) *Dissolved Oxygen* (DO)

Oksigen terlarut atau DO (*Dissolved Oxygen*) adalah jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesa dan absorpsi atmosfer/udara

3) *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Chemical Oxygen Demand merupakan pengukuran oksigen equivalent dari bahan organik dan an organik dalam sampel air yang mampu di oksidase oleh bahan kimiawi pengoksidasi yang kuat seperti misal bichromat.

4) *Amonia* (NH₃)

Amonia adalah senyawa kimia dengan rumus NH₃. Biasanya senyawa ini didapati berupa gas dengan bau tajam yang khas. Persentase kadar amonia bebas meningkat dengan meningkatnya nilai pH dan suhu perairan.

5) pH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia

didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen yang terlarut

6) Logam

Kadar Logam dalam limbah cair bila konsentrasinya berlebih dapat bersifat toksik sehingga diperlukan pengukuran dan pengolahan limbah yang mengandung logam berat.

7) Gas Metan

Gas Methan terbentuk akibat penguraian zat-zat organik dalam kondisi anaerob pada air limbah. Gas ini dihasilkan lumpur yang membusuk pada dasar kolam, tidak berdebu, tidak berwarna dan mudah terbakar.

8) Lemak dan Minyak

Minyak dan lemak yang terkandung dalam limbah berasal dari industri yang menangani bahan mentah berminyak yang dihasilkan dari proses pemilahan dan pemasakan. Limbah ini membentuk lapisan di permukaan air sehingga membentuk lapisan film.

c. Karakteristik Biologi

1) Virus

Virus adalah agen infeksi kecil yang berkembang biak di dalam sel inang hidup. Virus juga terdapat pada limbah cair.

2) Shigella Spp

Infeksi Shigella atau shigellosis merupakan infeksi yang terjadi pada saluran pencernaan. Infeksi ini disebabkan oleh bakteri golongan Shigella yang menyebar melalui makanan atau air yang terkontaminasi atau melalui kontak dengan tinja.

3) Salmonella Spp

Salmonella merupakan genus enterobakteri gram negatif berbentuk batang yang menyebabkan penyakit tipus, paratifoid, dan keracunan makanan serta sering ditemukan pada limbah cair.

4) Vibrio Cholera

Vibrio cholerae adalah bakteri gram negatif, konformasi, motil dengan antigen H flagellar dan struktur antigenik antigen O somatik,

proteobakteri gamma, mesofilik dan kemoorganotrofik, asli lingkungan perairan, dan sering dikaitkan dengan eukariota.

5) *Bacillus Antraksis*

Bacillus subtilis, juga dikenal sebagai hay bacillus atau grass bacillus, adalah bakteri gram positif katalase positif yang ditemukan di tanah dan saluran pencernaan hewan ruminansia dan manusia, dan sering ditemukan di limbah.

6) *Mycobacterium Tuberculosis*

Penyebab penyakit tuberculosis dan terutama terdapat pada air limbah yang berasal dari sanatorium.

4. Limbah Laundry

a. Definisi

Pembuangan cucian menimbulkan masalah karena kandungan deterjen. Limbah laundry dapat menyebabkan kerusakan lingkungan akibat COD (Chemical Oxygen Demand), kandungan bahan kering, padatan terlarut dan fosfat yang sulit terurai (Prihatin & Sugiharto, 2021). Kandungan pengotor pada air limbah pencucian melebihi persyaratan mutu yang ditetapkan. Parameter konsentrasi yang sangat tinggi adalah COD. Angka COD merupakan ukuran pencemaran air yang disebabkan oleh bahan organik yang terbukti secara ilmiah, yang dapat teroksidasi oleh proses biologis dan berdampak negatif sehingga menyebabkan kurangnya oksigen terlarut dalam air. Nilai konsentrasi COD biasanya lebih tinggi dibandingkan BOD. Fosfat merupakan unsur batuan klastik (apatite) atau sedimen dengan kandungan fosfor yang menguntungkan, seperti lindi (Studi *et al.*, 2021).

b. Proses *Laundry*

Industri laundry seringkali menggunakan beberapa tahapan proses yaitu tahapan pengumpulan, penyortiran, pencucian, perendaman, pelunakan dan penghilang bau, pengeringan, penyetricaan dan pengepakan atau *finishing* pakaian.

- 1) Tahap pengumpulan, setelah pemesanan cucian diberikan label sesuai dengan nama pemiliknya.
- 2) Tahap pemilahan, pada tahap ini dilakukan pemilahan bahan kain, warna, dan jenis kotoran yang tentunya akan berkaitan dengan hasil akhir cucian.
- 3) Tahap pencucian, Industri laundry seringkali menggunakan beberapa tahapan proses yaitu tahapan pengumpulan, penyortiran, pencucian, perendaman, pelunakan dan penghilang bau, pengeringan, penyetricaan dan pengepakan atau finishing pakaian.
- 4) Perendaman
Perendaman pakaian yang dilakukan selama langsung selama 3-5 menit.
- 5) Penyabunan
Pada tahapan ini dilakukan penambahan deterjen pada cucian untuk menghilangkan noda pada pakaian.
- 6) Pembilasan
Pada proses ini dilakukan untuk menghilangkan sisa deterjen yang masih tertinggal pada pakaian.
- 7) Pengeringan
Proses ini dilakukan untuk mengurangi jumlah air pada pakaian sebelum langkah terakhir pewangi dan pelembut kain.
- 8) Pemberian Pewangi
Perendaman pakaian dengan menambahkan bahan pewangi dan pelembut pada pakaian.
- 9) Pengeringan ke 2
Pakaian yang sudah direndam pewangi dan pelembut lalu dikeringkan Kembali.

c. Baku mutu

Dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik pada tabel II. 3 bahwa baku mutu air limbah domestic

untuk kegiatan *laundry* adalah sebagai berikut:

Tabel II. 2 Baku Mutu Air Limbah Laundry
**Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik
Indonesia Nomor: P.68/Menlhk-Setjen/2016**

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6 – 9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak & Lemak	mg/L	5
Amoniak	mg/L	10
Total Coliform	Jumlah/100ml	3000
Debit	L/orang/hari	100

Sumber : Permen LHK No. 68 Tahun 2016

d. Dampak Negatif Limbah *Laundry*

Pembuangan limbah cucian yang langsung dibuang ke sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu dapat menimbulkan dampak negatif. Salah satu dampak lingkungan dari pembuangan limbah pencucian adalah rusaknya lingkungan sekitar (Wening & Pangesti, 2021).

Menurut Masqud, mencuci dapat meningkatkan penggunaan deterjen. Padahal, pada jasa laundry ini setiap harinya dilakukan 75-80 kg laundry dan limbah laundry kurang lebih 35-5 liter (Wandhana, Rido, 2013). Air cucian mengandung deterjen yang merupakan zat organik, sehingga penumpukan bahan kimia deterjen yang terdiri dari nitrogen fosfat dapat menyebabkan pembuahan alga dan tanaman air sehingga menyebabkan eutrofikasi (air menjadi subur). Busa yang terbentuk di permukaan air akibat aksi sabun dan deterjen menyebabkan terbatasnya jumlah udara dan air sehingga mengurangi oksigen. Hal ini dapat menyebabkan kekurangan oksigen pada organisme perairan (Laksmono, n.d.)

Sementara itu, dampak kesehatan dari limbah itu sendiri disebabkan oleh eutrofikasi, yaitu berkurangnya kandungan oksigen di dalam air,

sehingga berbahaya bagi manusia jika tertelan atau digunakan secara langsung. (Wening & Pangesti, 2021).

5. Efektifitas

Secara umum efisiensi berarti penyesuaian tujuan, atau pemilihan tujuan yang tepat di antara beberapa pilihan, atau pemilihan metode dan identifikasi pilihan di antara beberapa pilihan. Efisiensi juga dapat dipahami sebagai ukuran keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan. Misalnya, jika suatu tugas dapat diselesaikan dengan memilih metode yang telah ditentukan, maka metode tersebut benar atau efisien.

Ada pula yang menjelaskan pengertian efisiensi sebagai tingkat keberhasilan yang dihasilkan oleh seseorang atau organisasi dengan cara tertentu sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Dengan kata lain, semakin banyak rencana yang berhasil, maka tindakan tersebut dianggap semakin efektif (Ravianto, 2014).

6. Parameter Penelitian

a. *Chemical Oxygen Demand*

1) Definisi

Chemical oxygen Demand (COD) atau kebutuhan oksigen kimia, adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat sisa dalam air melalui reaksi kimia, atau jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik menjadi CO₂ dan H₂O. Pengaruh tingginya konsentrasi COD pada badan air menunjukkan bahwa terdapat banyak zat pencemar organik, serta mikroorganisme patogen dan non patogen yang dapat menimbulkan berbagai penyakit pada manusia. COD adalah salah satu parameter terpenting untuk mendeteksi pencemaran air. Semakin tinggi COD maka semakin buruk kualitas air yang ada (Kawasan & Candi, 2014).

Pada reaksi oksigen ini, sekitar 85% bahan organik dalam air dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O dalam suasana asam, sedangkan pada degradasi biologis (BOD), bakteri tidak dapat menguraikan seluruh bahan organik.

Secara khusus, COD sangat berharga ketika BOD tidak dapat ditentukan karena adanya zat beracun. Waktu pengukuran COD juga lebih singkat dibandingkan pengukuran BOD. Namun BOD dan COD tidak menentukan hal yang sama, dan karena nilainya searah maka COD tidak dapat dikaitkan dengan BOD. Hasil pengukuran COD tidak dapat membedakan zat organik stabil dan tidak stabil. Angka COD juga menjadi ukuran pencemaran air yang disebabkan oleh bahan organik, yang secara ilmiah dapat teroksidasi melalui proses mikrobiologi dan menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut dalam air (Estikarini, Hadiwidodo, & Luvita, 2016).

2) Dampak COD Terhadap Kesehatan Manusia dan Lingkungan

a) Terhadap Kesehatan Manusia

Dampak COD terhadap kesehatan manusia Karena tingginya konsentrasi COD pada badan air, maka badan air mengandung banyak polutan organik, serta mikroorganisme patogen dan non patogen yang dapat menyebabkan berbagai penyakit pada manusia (Lumaela, Otok and Sutikno, 2013).

b) Terhadap Kesehatan Lingkungan

Adanya COD di lingkungan berdampak terhadap manusia dan lingkungan, seperti matinya biota perairan, karena konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan sangat rendah (Lumaela, Otok and Sutikno, 2013).

b. Cara Menurunkan COD

1) Aerasi

Aerasi adalah pengolahan air dengan menambahkan oksigen ke dalam air. Tujuan penambahan oksigen adalah untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang tersuspensi di dalam air sehingga konsentrasi zat-zat berbahaya hilang atau bahkan dapat dihilangkan seluruhnya. Dalam prakteknya, ada dua cara untuk menambahkan oksigen ke dalam air, yaitu memasukkan udara ke dalam air dan/atau memaksa air hingga bersentuhan dengan oksigen. (Sugiharto, 1987).

Tujuan utama dari proses aerasi adalah untuk memungkinkan O₂ di udara bereaksi dengan kation dalam air yang diolah. Reaksi kation dan oksigen menyebabkan oksidasi logam-logam yang sulit larut dalam air sehingga menyebabkan pengendapan. Manfaat yang didapat dari proses ini yaitu menghilangnya rasa serta bau tidak enak, menghilangnya gas-gas yang tidak dibutuhkan (CO₂, methane, hydrogen sulfida), meningkatnya derajat keasaman air (karena kadar CO₂ dihilangkan). Selain itu dengan proses aerasi juga dapat menurunkan kadar besi (Fe) dan magnesium (Mg). Kation Fe²⁺ atau Mg²⁺ bila disemburkan ke udara akan membentuk oksida Fe₃O₃ dan MgO (Sugiharto, 1987).

c. Alat yang digunakan

1) Aerator Gelembung Udara

Bubble Aerator adalah jumlah udara yang dibutuhkan untuk melakukan aerasi (aerasi gelembung udara) tidak banyak, maksimal 0,3-0,5 m³ udara/m³ air dan jumlah tersebut dapat dengan mudah ditingkatkan dengan cara penghisapan udara. Udara disuntikkan melalui bagian bawah tangki air untuk aerasi.

d. Cara Pemeriksaan COD (Metode Titrimetri)

1) Prinsip Pemeriksaan

Metode titrimetri ini didasarkan atas pengoksidasian zat organik oleh kalium dikromat dalam suasana panas, asam kuat dan Ag₂SO₄ sebagai katalisator. Kemudian kelebihan K₂Cr₂O₂ dititrasi dengan Fe(NH₄)₂SO₄ indikator ferroin yang dalam keadaan bebas berwarna biru hijau sedang dalam keadaan terikat secara kompleks dengan ion Fe berwarna coklat kemerahan.

2) Fungsi Alat dan Bahan

a) Fungsi Alat

- COD reactor yaitu alat untuk memanaskan sampel air limbah yang akan dihitung kadar COD-nya.
- Buret yaitu untuk mengukur volume sesuatu cairan

- Pipet yaitu menyampaikan cairan dalam jumlah kecil dan merupakan alat ukur untuk memindahkan cairan dari wadah asal ke wadah lain dengan jarak tertentu.
- Tabung COD yaitu untuk tempat mereaksikan 2 larutan atau lebih bahan kimia.

b) Fungsi Bahan

- H_2SO_4 pro COD 1 gram Ag_2SO_4 pekat berfungsi sebagai pemrosesan biji meniral, sistesis kimia, pemrosesan air limbah dan pengilangan minyak
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,025 N 1,2250 gram $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dilarutkan dalam 1 ml aquades berfungsi sebagai agen pengoksidasi dalam berbagai aplikasi laboratorium dan industry.
- $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,025 N 9,75 gram $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ditambahkan 20 ml H_2SO_4 pekat dibandingkan dan ditambahkan aquadest sampai 1 ml.
- H_2SO_4 berfungsi untuk menghilangkan gangguan reaksi jika ditemukan unsur chloride pada air buangan bahan organik.
- Penentuan Fkator $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 10 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,025N 10ml aquadest + 1ml H_2SO_4 pekat dinginkan titrasi $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ indikator feroin.

3) Cara Kerja

- a) Siapkan 2 tabung reaksi, tabung yang satu diisi 2 ml aquadest dan yang satu diisi sampel 2 ml
- b) Semua ditambahkan 1 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,025N, 3 ml H_2SO_4 pro COD pada salah satu tabung reaksi COD yang berisi sampel
- c) Ditambahkan 100 mg H_2SO_4 pada tabung yang berisi sampel. Kemudian dikocok
- d) Panaskan kedua tabung reaksi pada COD reactor 2 jam atau 30 menit.
- e) Titrasi $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,025 N dengan indikator Feroin (dari biru kehijauan sampai coklat kemerahan)

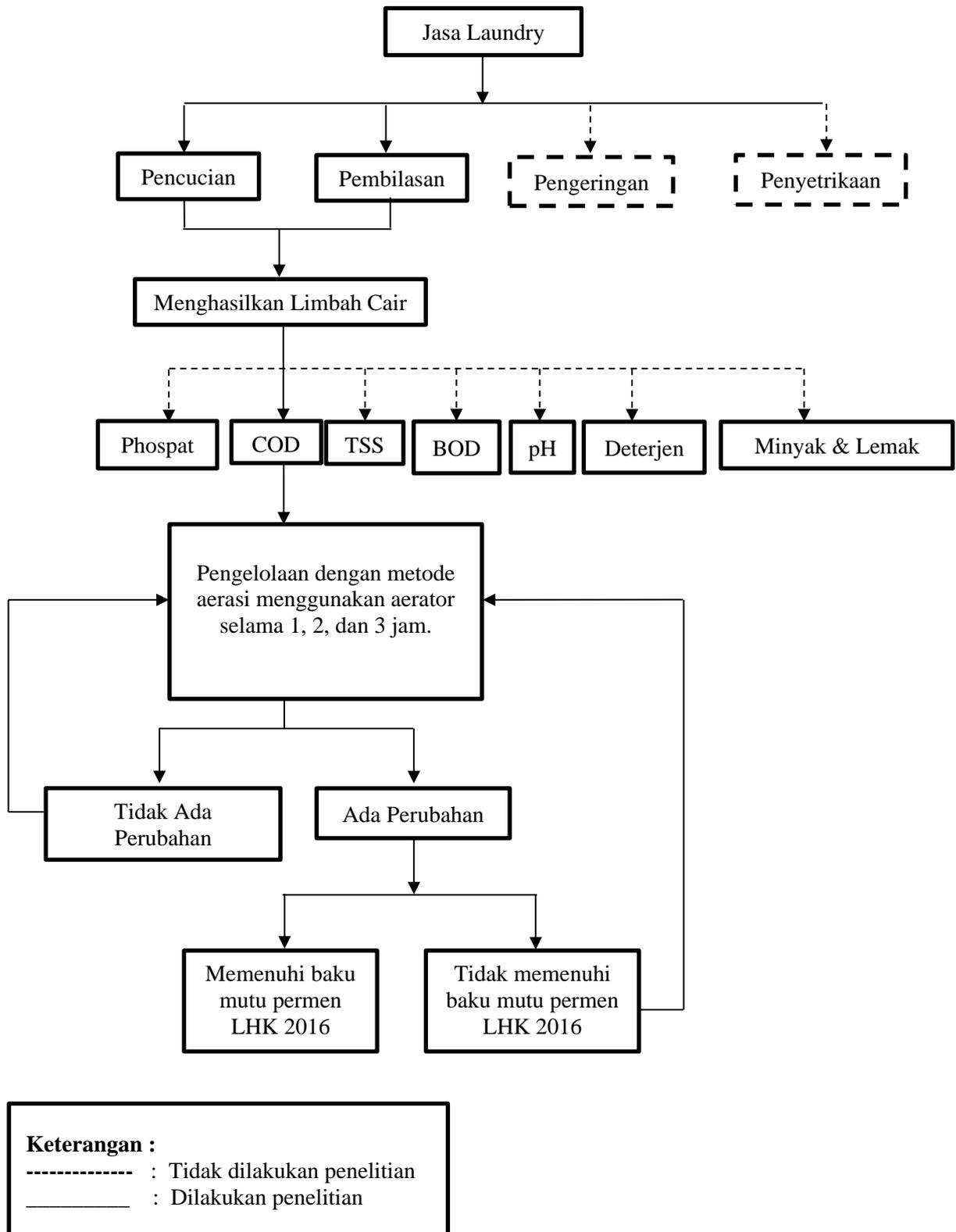
e. Baku Mutu COD Limbah *Laundry*

Dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.P.68/Menlhk Setjen/2016 tentang Baku Mutu Limbah Cair Domestik.

Tabel II. 3 Baku Mutu Limbah Cair Domestik

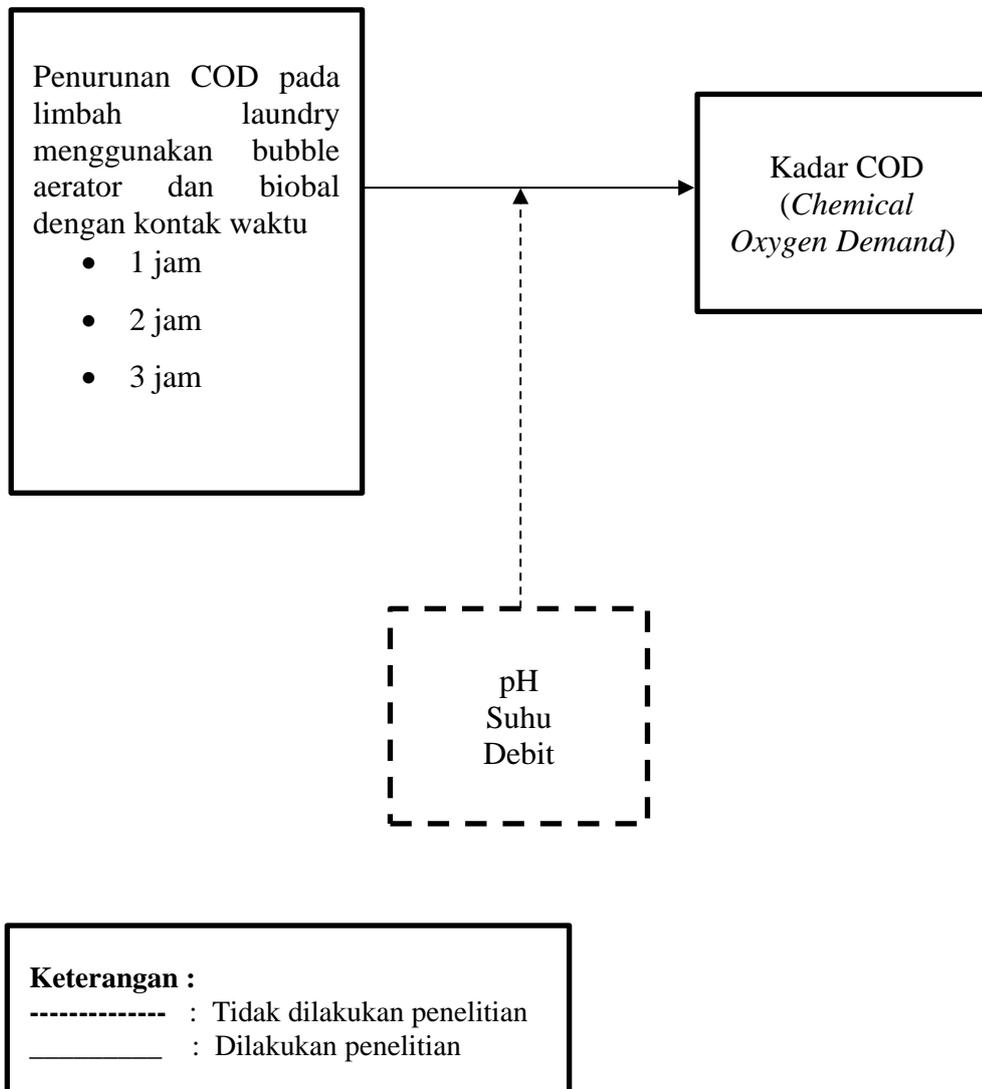
Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6 - 9
BOD	Mg/L	30
COD	Mg/L	100
TSS	Mg/L	30
Minyak & Lemak	Mg/L	5
Amoniak	Mg/L	10
Total Coliform	Jumlah/100ml	3000
Debit	L/orang/hari	100

C. Kerangka Teori



Gambar II. 1 Kerangka Teori

D. Kerangka Konsep



Gambar II. 2 Kerangka Konsep