

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH PEMOTONGAN
HEWAN (RPH) KOTA BANDA ACEH DENGAN MENGGUNAKAN
*ANAEROBIC FILTER***

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

**ISRAFIZAR
NIM. 180702045
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH PEMOTONGAN HEWAN
(RPH) KOTA BANDA ACEH DENGAN MENGGUNAKAN ANAEROBIC
FILTER

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat kelulusan Mata Kuliah
Tugas Akhir Pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas
Sains dan Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Diajukan Oleh:

Israfizar

NIM.180702045

Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Banda Aceh, Maret 2023

Disetujui oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Arief Rahman, S.T.,M.T.
NIDN.2010038901

Yeggi Darnas, S.T.,M.T.
NIDN. 2020067905

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Husnawati Yahya, M.Sc.

NIDN. 2009118301

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH PEMOTONGAN HEWAN
(RPH) KOTA BANDA ACEH DENGAN MENGGUNAKAN
ANAEROBIC FILTER**

TUGAS AKHIR

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
dan Dinyatakan Lulus serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program
Sarjana (S-1) dalam Ilmu Teknik Lingkungan
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Senin, 7 Agustus 2023
20 Muharam 1445 H

di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir

Ketua,

Sekretaris,


Arief Rahman, S.T., M.T.
NIDN. 2010038901


Yeggi Darnas, S.T., M.T.
NIDN. 2020067905

Penguji I,

AR - RANIRY Penguji II,


Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc.
NIDN. 2009118301


M. Faisi Ikhwal, S.T., M.Eng.
NIDN. 2008109101

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh




Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Israfizar

Nim : 180702045

Program studi : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Judul skripsi : Pengolahan Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan
(RPH) Kota Banda Aceh Dengan Menggunakan *Anaerobic*
Filter

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

AR - RANIRY

Banda Aceh, 2 Mei 2023

Yang Menyatakan



Israfizar

NIM. 180702045

ABSTRAK

Nama : Israfizar
Nim : 180702045
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Pengolahan Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan
(RPH) Kota Banda Aceh Dengan Menggunakan
Anaerobic Filter
Tanggal Sidang : 7 Agustus 2023
Jumlah Halaman : 45
Pembimbing I : Arief Rahman, S. T., M.T.
Pembimbing II : Yeggi Darnas, S.T.,M.T.
Kata Kunci : Air limbah RPH, anaerobik filter,bioball, COD, BOD dan
pH

Air limbah RPH mengandung bahan organik yang tinggi karena berasal dari sisa limbah pemotongan hewan, limbah ini dapat mempengaruhi kualitas air jika tidak dilakukan pengolahan dengan baik. Salah satu alternatif pengolahan air limbah RPH adalah dengan metode anaerobik filter. Pada penelitian ini menggunakan bioball sebagai media tumbuh bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan laju penurunan kadar BOD dan COD dengan menggunakan bioball. Metode penelitian yang digunakan adalah anaerob filter, dengan variasi waktu tinggal terdiri dari 0, 1 hari 2 hari dan 3 hari. Hasil dari pengolahan pada variasi hari pertama yang paling mempengaruhi pada nilai COD 117 mg/l, dan pada nilai BOD dan pH masih stabil dan hasil pengujian pada hari ke II yang paling mempengaruhi adalah nilai BOD 5 mg/l dan pH dan COD masih stabil dan hasil pengujian pada hari ke III didapatkan pH pada limbah adalah 7,6 dan tidak melampaui kadar baku mutu, begitu juga dengan kandungan BOD yaitu 5 mg/L yang memenuhi baku mutu. efektivitas penyisihan COD sebesar 44,95 %, BOD 96,80%. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penggunaan anaerobik filter dapat menurunkan parameter COD, BOD dan pH pada air limbah RPH Kota Banda Aceh dikarenakan penyisihan yang didapatkan diatas 50%.

ABSTRAK

Name : Israfizar
Nim : 180702045
Study program : Environmental Engineering
Title : Processing of Liquid Waste in Banda Aceh City
Slaughterhouses (RPH) Using
Anaerobic Filter
Trial Date : 7 August 2023
Number of pages : 45
Supervisor I : Arief Rahman, S. T., M.T.
Supervisor II : Yeggi Darnas, S.T.,M.T.
Keywords : RPH waste water, anaerobic filter, bioball, COD, BOD and
pH

Slaughterhouse wastewater contains high levels of organic matter because it comes from animal slaughter waste, this waste can affect water quality if it is not treated properly. One alternative for RPH wastewater treatment is the anaerobic filter method. In this research, bioball was used as a bacterial growth medium. This research aims to determine the ability of the rate of reduction in BOD and COD levels using bioball. The research method used is an anaerobic filter, with variations in residence time consisting of 0, 1 day, 2 days and 3 days. The results of processing on the first day of variation produced COD values of 117 mg/l, BOD and pH and test results on day II produced COD values of 129 mg/l, BOD 5 mg/l and pH 7.7 and the test results on the third day showed that the pH in the waste was 7.6 and did not exceed the quality standard level, as well as the BOD content, which was 5 mg/L which met the quality standard. COD removal effectiveness was 44.95%, BOD 96.80%. The results of the research show that the use of anaerobic filters can reduce COD, BOD and pH parameters in Banda Aceh City slaughterhouse wastewater because the removal obtained is above 50%.

A R - R A N I R Y

KATA PENGANTAR

Bismillah dengan memanjatkan puji dan syukur selalu tersampaikan kepada Allah SWT yang telah menganugerahkan karunia dan perlindungannya, serta nikmat yang telah Ia berikan, baik itu nikmat keteguhan iman dan kesempurnaan islam. Kemudian shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, Rasul seluruh umat manusia. Dan kepada kedua orang tua saya Nyanyak dan Ayah yang telah memberi semangat dan motivasi dalam menuliskan tugas akhir ini.

Dengan pertolongan dan hidayahnya penulis dapat menyusun tugas akhir berjudul “**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH PEMOTONGAN HEWAN (RPH) KOTA BANDA ACEH DENGAN MENGGUNAKAN ANAEROBIC FILTER**” Proposal ini telah penulis susun dengan maksimal dan dengan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan proposal tugas akhir ini, untuk itu penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

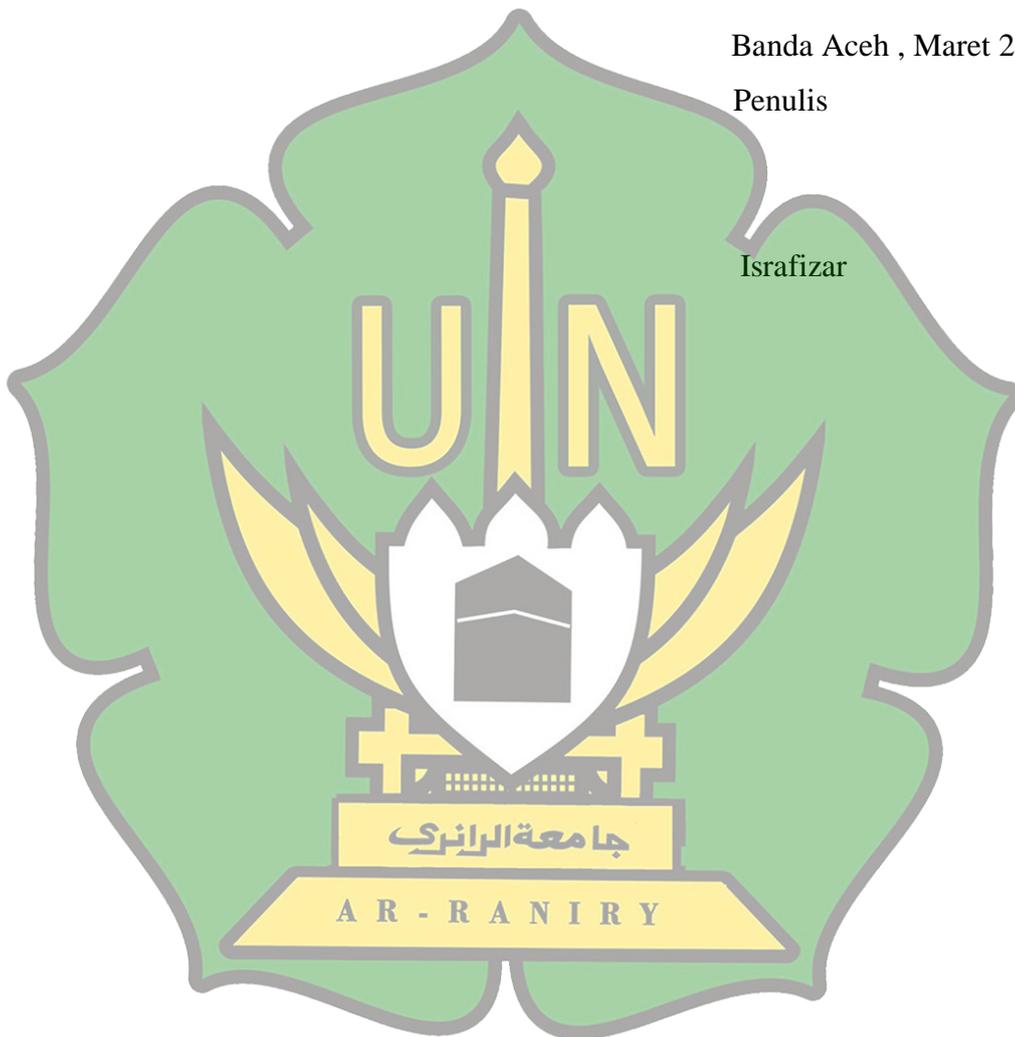
1. Dr. Eng. Nur Aida , M.Si. selaku ketua prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi , Universitas Islam Negeri Ar-Raniry .
2. Ibu Husnawati Yahya , M.Sc, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dan Selaku koordinator Tugas Akhir.
3. Arief Rahman, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing proposal tugas akhir yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Yeggi Darnas, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak memberi saran terhadap proposal ini dan juga motivasi semangat dalam mengerjakannya
5. Kaustar Jusmi sebagai sahabat yang selalu memberi semangat dan juga bantuan sehingga mendorong motivasi dalam penulisan proposal.
6. Seluruh teman–teman Teknik lingkungan khususnya angkatan 18 yang banyak memberi saran dalam membantu penulisan.

Penulis berharap semoga proposal ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis penulis khususnya. Penulis menyadari bahwa dalam penulis proposal ini masih banyak kurang dari pada lebihnya. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran.

Banda Aceh , Maret 2023

Penulis

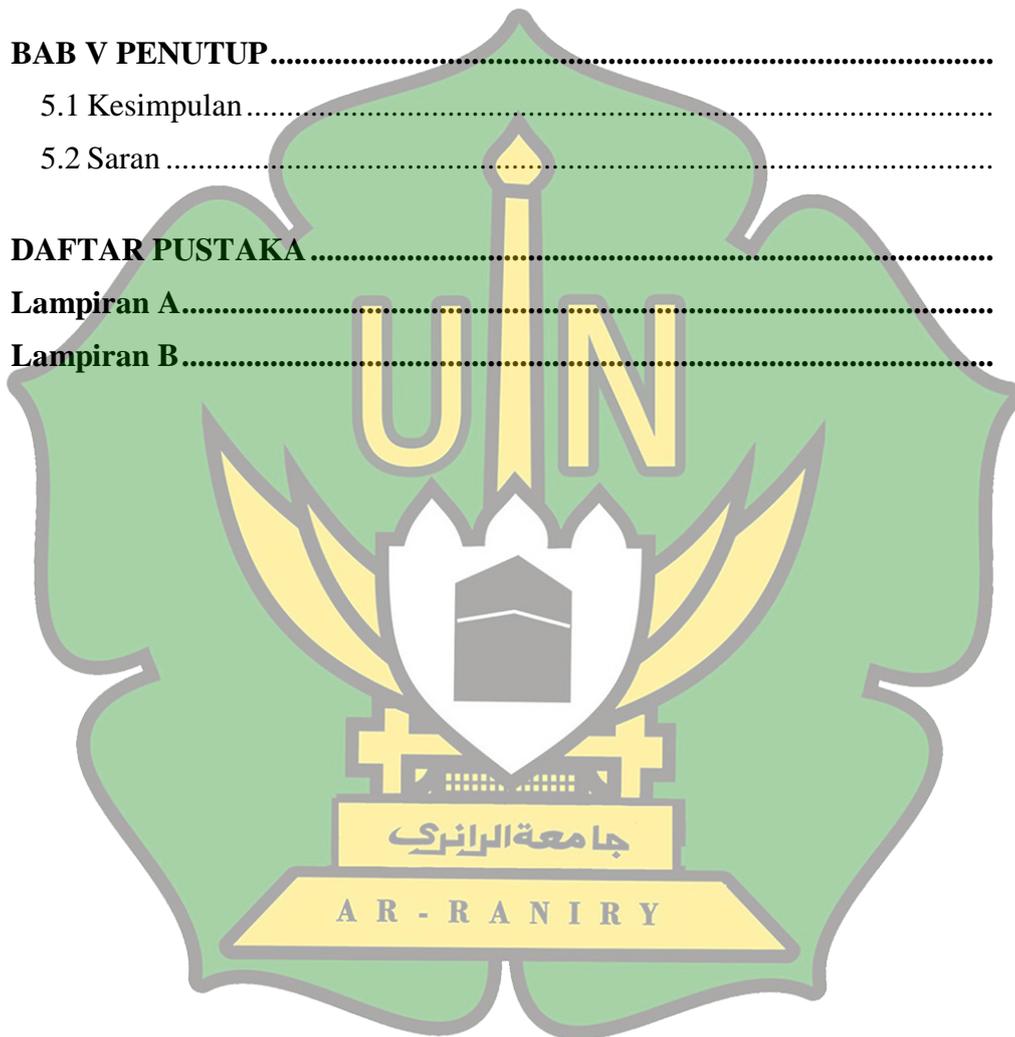
Israfizar



DAFTAR ISI

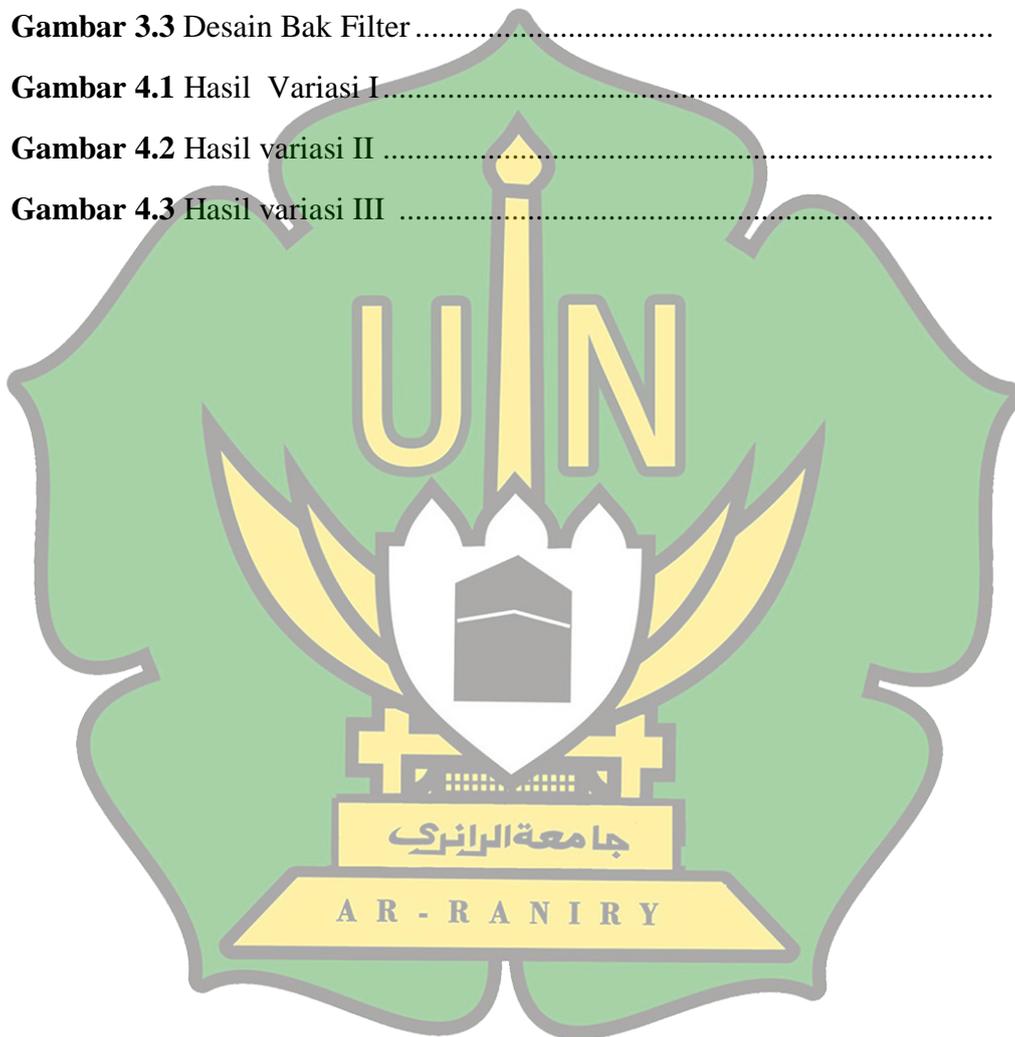
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Limbah cair.....	5
2.2 Dampak Limbah Cair Terhadap Lingkungan.....	5
2.3 Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan (RPH)	6
2.4 Media filter.....	8
2.6 Penelitian Terdahulu.....	10
BAB III METODEODOLOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Tahapan Penelitian	11
3.3 Lokasi Pengambilan Sampel	12
3.5 Metode penelitian	13
3.6 Uji Pendahuluan	13
3.7 Alat dan Bahan	14
3.8 Desain Bak Filter.....	14

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Air Limbah Sebelum Pengolahan.....	20
4.2 Hasil Analisis.....	20
4.3 Efektivitas Anaerobic Filter Dalam Mengolah Limbah	26
BAB V PENUTUP	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
Lampiran A.....	32
Lampiran B.....	33



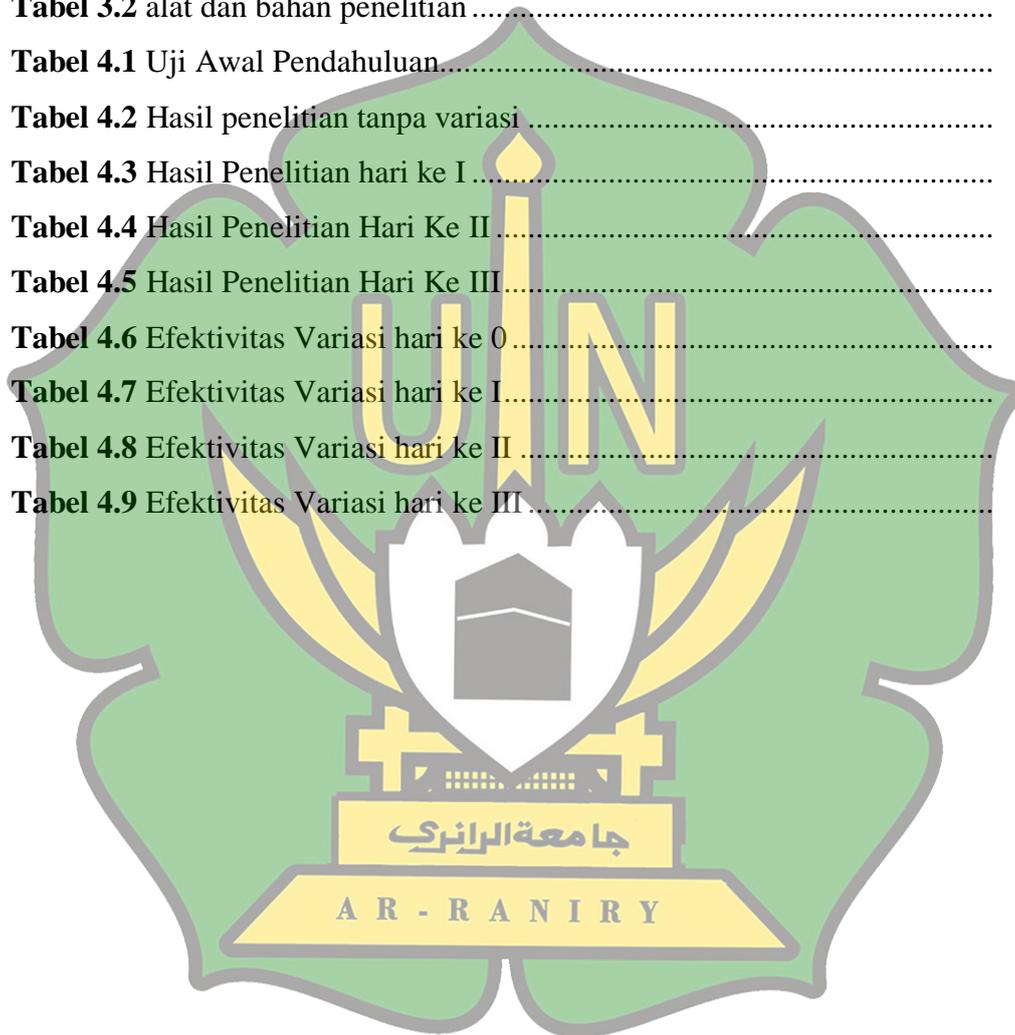
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	111
Gambar 3.2 lokasi penelitian.....	122
Gambar 3.3 Desain Bak Filter	155
Gambar 4.1 Hasil Variasi I.....	22
Gambar 4.2 Hasil variasi II	23
Gambar 4.3 Hasil variasi III	25



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air.....	7
Tabel 3.1 Uji Pendahuluan	14
Tabel 3.2 alat dan bahan penelitian	14
Tabel 4.1 Uji Awal Pendahuluan.....	20
Tabel 4.2 Hasil penelitian tanpa variasi	21
Tabel 4.3 Hasil Penelitian hari ke I	21
Tabel 4.4 Hasil Penelitian Hari Ke II	21
Tabel 4.5 Hasil Penelitian Hari Ke III	22
Tabel 4.6 Efektivitas Variasi hari ke 0	26
Tabel 4.7 Efektivitas Variasi hari ke I	26
Tabel 4.8 Efektivitas Variasi hari ke II	27
Tabel 4.9 Efektivitas Variasi hari ke III	28



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran pada saat ini sangat banyak diperbincangkan di berbagai kalangan. Salah satu penyebab pencemaran lingkungan dikarenakan meningkatnya kebutuhan manusia. Daging merupakan salah satu kebutuhan manusia sebagai sumber protein (Kalsum & Indro, 2020). Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan daging semakin meningkat. Daging merupakan produk industri peternakan yang dihasilkan dari usaha pemotongan hewan. Berdasarkan Peraturan kementrian lingkungan hidup Republik Indonesia nomor 5, tahun 2014 tentang Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Kesejahteraan Hewan, menyatakan bahwa proses pemotongan hewan yang dagingnya diedarkan wajib dilakukan di Rumah potong Hewan (RPH) dengan memenuhi persyaratan teknis yang telah diatur oleh pejabat yang berwenang. Namun dengan adanya kegiatan RPH tentu saja akan menghasilkan limbah cair, apabila limbah RPH tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan serta berdampak terhadap masyarakat setempat. Pembuangan limbah RPH di tempat terbuka dan badan air menyebabkan pencemaran lingkungan dan dapat menimbulkan penyakit sehingga perlu adanya penanggulangan limbah RPH secara baik Lubis dkk. (2020).

Limbah yang dihasilkan industri RPH ada dua jenis, yaitu limbah padat berupa bulu, isi rumen dan kotoran hewan serta limbah cair bekas pencucian hewan yang bercampur dengan darah dan lemak. limbah cair organik yang dihasilkan industri RPH memiliki parameter *chemical oxygen demand* (COD), serta kandungan zat organik yang tinggi. Oleh karena itu pengolahan limbahnya harus baik, sehingga ketika dibuang langsung ke lingkungan akuatik tidak akan merusak lingkungan tersebut, termasuk biota yang hidup didalamnya Farahdiba. (2019).

Salah satu cara untuk mendegradasi limbah RPH yang ramah lingkungan adalah dengan cara biologis dengan sistem biofilter aerob. Pada biofilter aerob air limbah yang diolah akan mengalami kontak dengan mikroorganismenya yang tersuspensi

dalam air maupun yang menempel pada permukaan media (*biofilm*). Hal tersebut akan mempercepat proses degradasi bahan organik dan proses nitrifikasi, sehingga efisiensi penghilangan polutan menjadi lebih besar. Dalam pengolahan sistem biofilter aerob ini perlu diperhatikan factor-faktor yang mempengaruhi proses pengolahan seperti sumber mikroorganisme, waktu pengolahan, kondisi pH dan kadar oksigen terlarut. Dengan mempertimbangkan faktor penentu keberhasilan sistem pengolahan biofilter aerob dalam mengolah air limbah, penulis merancang penelitian ini dengan sasaran utama untuk menurunkan kadar ammonia, COD, BOD dan TSS pada limbah RPH.

Penelitian yang dilakukan oleh Khusnul & Putu, (2015) pengolahan air limbah domestik menggunakan media plastik (bioball) dengan unit anaerobic filter. Hasil yang didapatkan media bioball dapat meremoval kandungan COD sebesar 60 persen dengan waktu tinggal 4 hari. Penelitian ini membuktikan bahwa semakin lama waktu tinggal air limbah dalam reaktor maka semakin tinggi removal zat organik dalam air limbah.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Farahdiba (2019), penurunan ammonia pada limbah cair rumah pemotongan hewan (RPH) dengan menggunakan *upflow anaerobic filter*. menganalisis kemampuan penurunan kadar ammonia dengan menggunakan reaktor anaerob atau UAF (*Upflow Anaerobic Filter*) dengan jenis media bioball bentuk bola dan ketinggian media (15 cm, 25 cm dan 35 cm) Hasil dari penelitian ini didapatkan penurunan $\text{NH}_3\text{-N}$ sebesar 75,16 % dengan menggunakan jenis media bioball bentuk rambutan.

Penelitian ini dapat dijadikan literatur dalam pengolahan limbah cair RPH kota banda aceh, sehingga limbah cair yang dibuang ke lingkungan tidak melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah dan dapat menjadi bahan evaluasi dalam pengolahan limbah cair RPH Kota Banda Aceh dimasa yang akan datang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan laju penurunan bioball untuk mengolah limbah cair UPTD RPH Kota Banda Aceh dalam menurunkan kadar COD dan BOD ?
2. Bagaimana pengaruh waktu tinggal media bioball dalam menurunkan BOD dan COD pada pengolahan limbah cair UPTD RPH Kota Banda Aceh?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui efektivitas penurunan media bioball yang digunakan dalam pengolahan limbah cair UPTD RPH Kota Banda Aceh.
2. Mengetahui efektivitas waktu tinggal media filter bioball dalam menurunkan BOD dan COD pada pengolahan limbah cair UPTD RPH Kota Banda Aceh.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

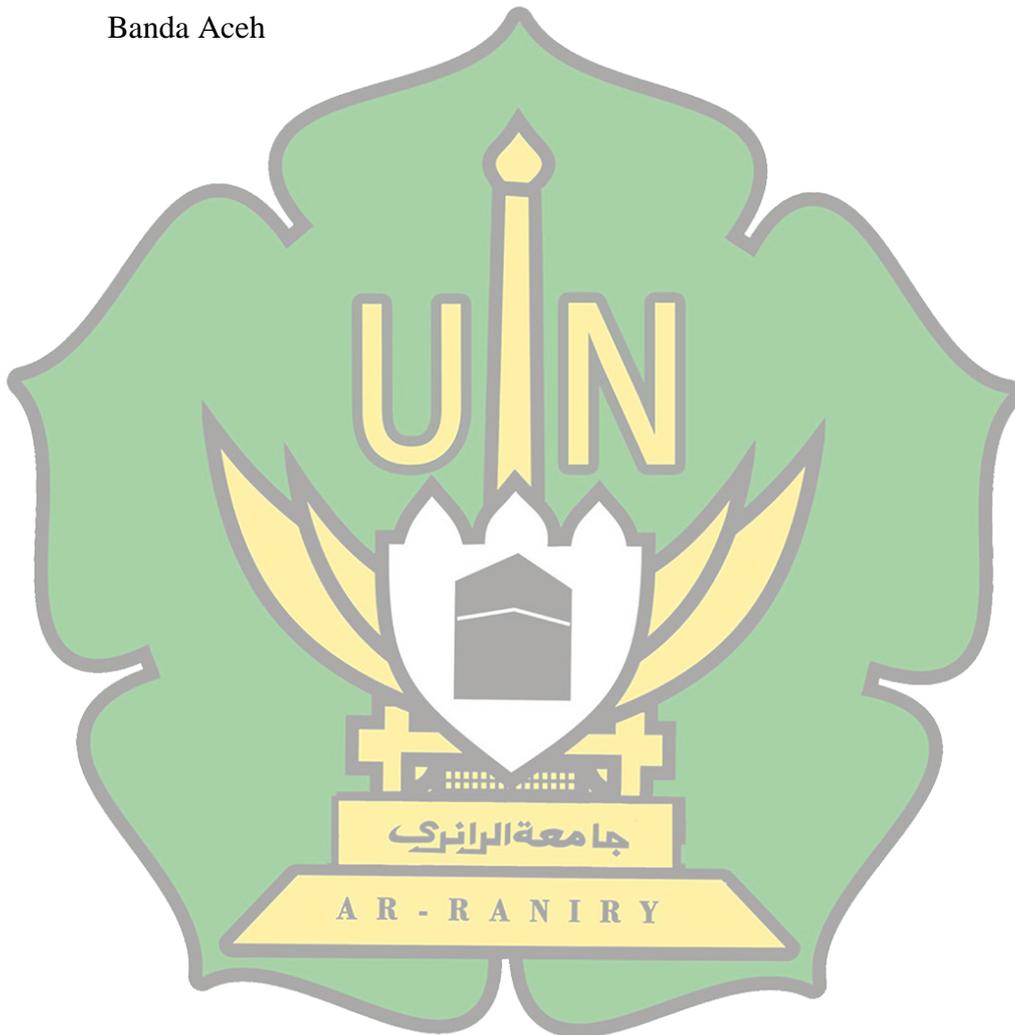
1. Manfaat bagi RPH dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai saran ataupun masukan dalam pengolahan limbah cair RPH untuk kedepannya, serta diharapkan kedepannya untuk hasil parameter kualitas air limbahnya sesuai dengan baku mutu.
2. Manfaat bagi masyarakat Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi kepada masyarakat sebagai alternative.
3. Bagi peneliti Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, ilmu, serta pengalaman sehingga dapat diterapkan didunia kerja kelak.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah :

1. Sampel limbah cair yang digunakan pada penelitian ini diambil dari proses kegiatan dari UPTD RPH Kota Banda Aceh.

2. Parameter air limbah yang diuji dalam penelitian ini adalah pH, BOD dan COD.
3. Pada penelitian ini hanya meneliti pengaruh pengolahan *anaerobic filter* pada parameter pH, BOD dan COD pada limbah cair UPTD RPH Kota Banda Aceh



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah cair

Limbah cair yang dihasilkan oleh suatu industri dapat menimbulkan salah satu persoalan serius di era industrialisasi. Oleh karena itu, regulasi tentang industrialisasi ramah lingkungan menjadi isu penting. Alasan yang mendasari sebab limbah tidak hanya dari proses produksi tapi juga kelangsungan hidup. Oleh karena itu, pengolahan limbah harus dilakukan sedari dini ketika proses produksi terjadi. Artinya, pengolahan limbah harus dilakukan dari hulu sampai hilir karena jika ini tidak dilakukan maka ancaman terhadap pencemaran akan berakibat fatal. Urgensi penanganan dan pengelolaan limbah hasil industri bahwa hasil produksi menimbulkan limbah yang rentan terhadap lingkungan, baik berupa limbah cair, padat atau bentuk limbah lainnya. Oleh karena itu, edukasi kepada pelaku usaha industri kecil terkait problem penanganan dan pengelolaan limbah hasil usaha sangat penting (Handayani, 2015).

2.2 Dampak Limbah Cair Terhadap Lingkungan

Limbah cair yang dihasilkan oleh suatu industri dapat menimbulkan dampak negatif terhadap keseimbangan lingkungan apabila dibuang ke suatu badan air penerima (misalnya sungai) tanpa diolah terlebih dahulu. Pencemaran terhadap lingkungan dapat berakibat luas dari hal ini tergantung pada sifat limbah, Apabila jumlah senyawa-senyawa yang terkandung dalam limbah melebihi kadar yang telah ditetapkan, maka air tersebut tidak dapat dipergunakan lagi untuk keperluan sebagaimana mestinya (Siagian, 2014).

Akibat pembuangan limbah cair industri ke suatu badan air dapat ditandai dengan perubahan keadaan badan air tersebut, seperti dibawah ini:

- Naik / turunnya keasaman air
- Terjadi perubahan sifat fisik air, misalnya air menjadi keruh ataupun berbau

- Tertutupnya permukaan air oleh lapisan yang terapung, misalnya berupa minyak dan lemak
- Meningkatnya kandungan bahan-bahan organik maupun bahan-bahan anorganik dalam air
- Meningkatnya jumlah padatan tersuspensi dalam air

Terjadinya perubahan sifat fisika dan kimia oleh suatu badan air disebabkan oleh buangan limbah cair industri yang mengandung bahan-bahan beracun dan berbahaya, antara lain : senyawa merkuri, arsen, amoniak, barium, khorium, tembaga, hidrokarbon, alumunium, dan lain-lain, dalam keadaan terlarut maupun tersuspensi (Siagian, 2014).

2.3 Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan (RPH)

Pemotongan hewan akan menghasilkan limbah cair terutama di proses pemotongan dan pencucian karkas. Kandungan limbah cair diantaranya adalah limbah kimia-fisik dan mikrobiologi. Mikroba yang terkandung dalam limbah cair RPH diantaranya adalah *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis*, dan lainnya. Dalam proses produksi RPH menghasilkan limbah cair yang berasal dari darah hewan, proses pencelupan, pencucian hewan dan peralatan produksi. Limbah ini dapat bertindak sebagai media pertumbuhan dan perkembangan mikroba sehingga limbah tersebut mudah mengalami pembusukan. Selain menimbulkan gas berbau busuk juga adanya pemanfaatan oksigen terlarut yang berlebih sehingga dapat mengakibatkan kekurangan oksigen bagi biota air Handayani, (2015).

Limbah cair mengandung BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), minyak dan lemak yang tinggi, dengan komposisi berupa zat organik. Pembuangan air limbah yang mengandung nutrien yang tinggi ke perairan akan menimbulkan eutrofikasi dan mengancam ekosistem akuatik. Untuk mencegah hal itu, maka diperlukan cara agar komposisi padatan organik tersuspensi dapat dikurangi (Endang Mulyani, 2015).

Baku Mutu Air Limbah Rumah Pematongan Hewan (RPH) Keberadaan bahan pencemar yang berlebihan di badan air dan lingkungan dapat membahayakan kesehatan manusia. Oleh sebab itu, kadar bahan pencemar yang terkandung di badan air dan lingkungan harus sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan RPH berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 diantaranya:

Tabel 2.1 Baku Mutu Air

Parameter	Satuan	Kadar maksimum
BOD	mg/ L	100
COD	mg/ L	200
TSS	mg/ L	100
Minyak dan Lemak	mg/ L	15
NH ₃ -N	mg/ L	26
pH	mg/ L	6-9

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014

Parameter Limbah cair

- COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Chemical Oxygen Demand (COD) adalah jumlah oksigen (MgO_2) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik secara kimiawi, baik yang dapat didegradasi secara biologis (biodegradable) maupun yang sukar didegradasi (non biodegradable) menjadi CO_2 dan H_2O dalam satu liter sampel air. Penguraian bahan organik secara kimia dilakukan dengan menggunakan oksidator kuat ($K_2Cr_2O_7$) dalam suasana asam dan panas menggunakan oksidator perak sulfat sebagai katalisator kemudian dipanaskan beberapa waktu tertentu (Fadzry et al., 2020). Nilai COD yang tinggi terjadi karena adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi seperti kandungan oksigen terlarut yang ada dalam reaktor cukup untuk membantu bakteri menguraikan senyawa polutan dalam reaktor. Dan limbah RPH mengandung protein yang tinggi, sehingga limbah RPH akan mengandung bahan-bahan organik yang tinggi pula. Hal ini membuktikan jika

konsentrasi zat pencemar pada limbah RPH masih tinggi (Wicaksana & Rachman, 2018).

- BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

BOD adalah sejumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menstabilkan bahan-bahan organik di dalam air melalui proses oksidasi biologis bahwa bahan organik yang terdekomposisi dalam BOD adalah bahan organik yang siap terdekomposisi 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. Dari 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 organics*) yang ada di perairan (Agus Priyo Susilo et al., 2016).

- pH

Derajat keasaman adalah ukuran untuk menentukan sifat asam dan basa. Perubahan pH di suatu air sangat berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, maupun biologi dari organisme yang hidup di dalamnya, Nilai pH air yang normal adalah netral, yaitu antara pH 6 sampai pH 8 Air yang memiliki pH kurang dari 7 bersifat asam, sedangkan air dengan pH lebih dari 9 bersifat basa (Hamidah & Cindramawa, 2020).

2.4 Media filter

1. Bioball

Media bio-ball mempunyai keunggulan antara lain mempunyai luas spesifik yang cukup besar, pemasangannya mudah (*random*), sehingga untuk paket instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) kecil sangat sesuai. Keunggulan dari media bioball yaitu karena ringan, mudah dicuci ulang, dan memiliki luas permukaan spesifik yang paling besar di bandingkan dengan jenis media biofilter lainnya. Sedangkan jenis bioball yang dipilih adalah yang berbentuk bola dengan diameter 3 cm karena bioball jenis ini yang memiliki diameter paling kecil dan

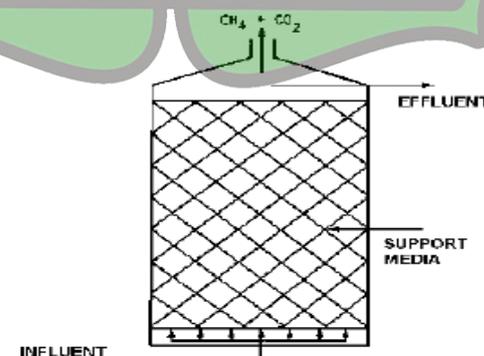
dengan bentuknya yang seperti bola (random packing) dapat meminimalkan terjadinya clogging (tersumbat). Bioball ini berfungsi sebagai tempat hidup bakteri yang diperlukan untuk menjaga kualitas air (FILLIAZATI, 2013).



Gambar 2.1 Bioball

2.5 Anaerobik Filter

Anaerobik Filter (AF) merupakan pengembangan dari sistem ABR (Anaerobic Baffle Reactor). Proses berlangsung dalam sebuah reaktor yang diisi dengan filter material. Filter material yang bisa digunakan adalah batu, PVC, keramik atau media plastik dengan berbagai konfigurasi. Filter berperan sebagai permukaan tempat melekatnya mikroba. Filter media selalu terendam penuh oleh cairan limbah cair sehingga kontak antara mikroba dengan oksigen terhindar. Dengan demikian kondisi akan tetap terpelihara dalam suasana anaerob (Farahdiba, 2019).



Gambar 2.2 Reaktor Anaerobik

Sumber : Farahdiba, 2019

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh (Khusnul & Putu, 2015) pengolahan air limbah domestik menggunakan media plastik (*bioball*) dengan unit anaerobic filter. Hasil yang didapatkan media *bioball* dapat meremoval kandungan COD sebesar 60 persen dengan waktu tinggal 4 hari. Penelitian ini membuktikan bahwa semakin lama waktu tinggal air limbah dalam reaktor maka semakin tinggi removal zat organik dalam air limbah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Radityaningrum & Kusuma, 2017) dalam menguji kemampuan media anaerobic filter menggunakan plastik Poly Ethylene Terephthalate (*PET*) dan plastik Poly Stirene (*PS*). Efisiensi media yang paling besar dalam menurunkan kandungan TSS, BOD dan COD adalah plastik PET yaitu masing-masing parameter sebesar 84%, 79%, 57%. Hal ini disebabkan media plastik PET yang digunakan dibentuk menyerupai bunga sehingga memperluas luas permukaan media yang digunakan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Farahdiba,(2019) penurunan ammonia pada limbah cair rumah pemotongan hewan (RPH) dengan menggunakan upflow anaerobic filter. menganalisis kemampuan penurunan kadar ammonia dengan menggunakan reaktor anaerob atau UAF (*Upflow Anaerobic Filter*) dengan jenis media *bioball* bentuk bola dan ketinggian media (15 cm, 25 cm dan 35 cm) Hasil dari penelitian ini didapatkan penurunan $\text{NH}_3\text{-N}$ sebesar 75,16 % dengan menggunakan jenis media *bioball* bentuk rambutan.

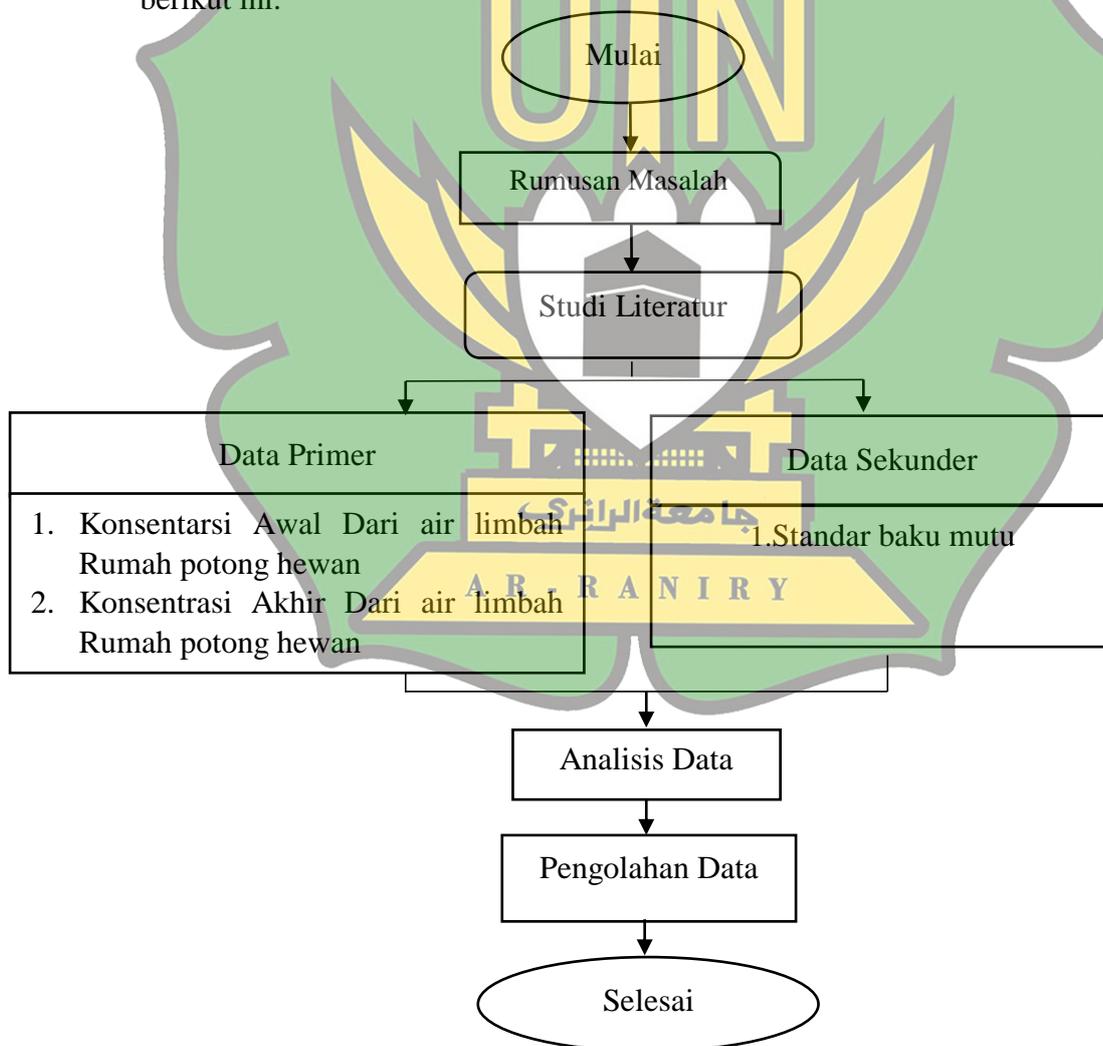
BAB III METEODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada tanggal 28 September 2022 sampai 6 Mei 2023. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Dan Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.

3.2 Tahapan Penelitian

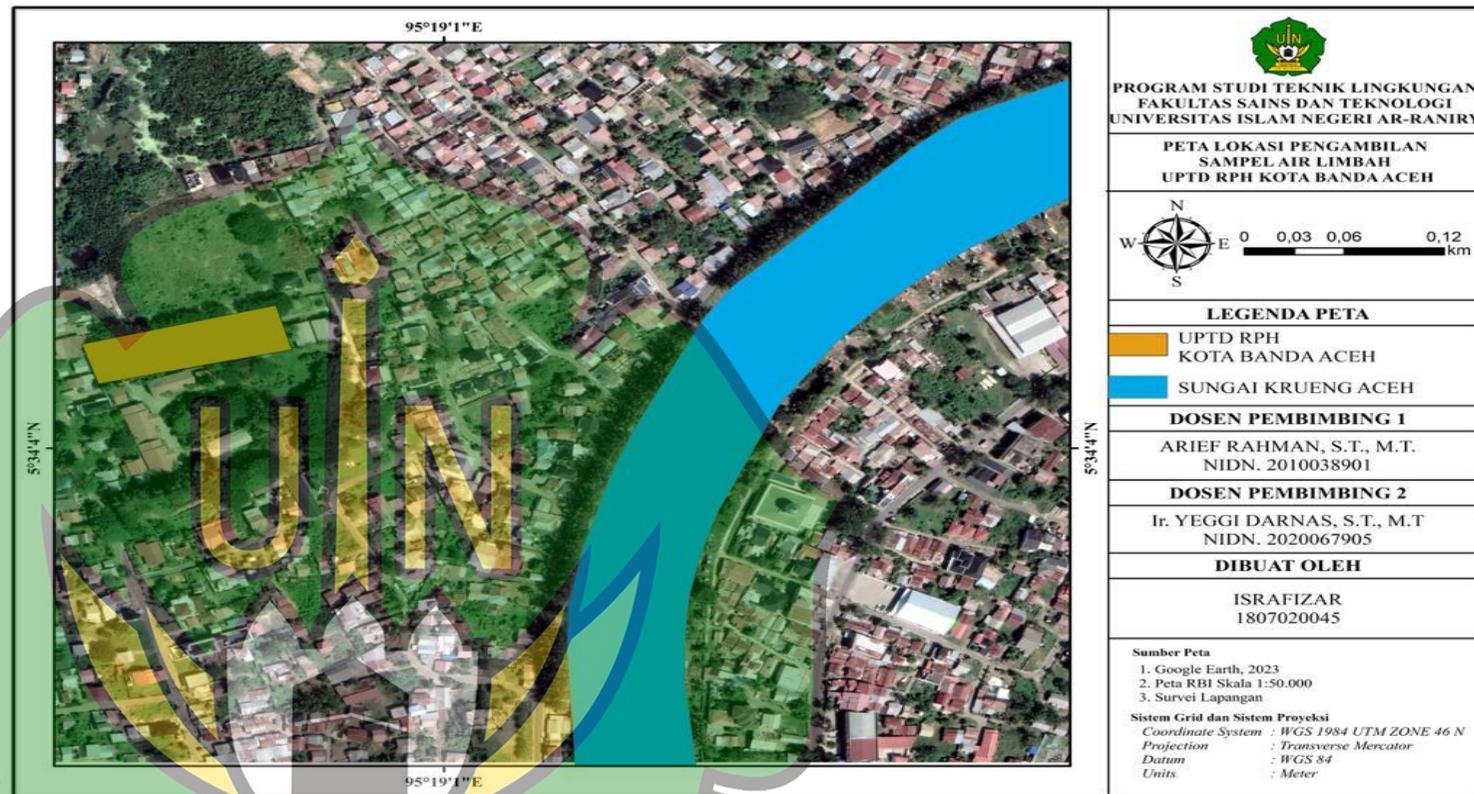
Tahapan proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan berikut ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3 Lokasi Pengambilan Sampel

Sampel limbah cair Rumah Pemotongan Hewan (RPH) diperoleh dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH) yang berada di Gampong Pande, Kecamatan Kuta Raja, Kota Banda Aceh.



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian



3.4 Metode Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode sesaat (*Grab*) dimana air limbah diambil saat itu saja di UPTD Kota Banda Aceh. Sampel limbah cair diambil secara langsung di *outlet* IPAL tepatnya di bak resepan air limbah RPH Kota Banda Aceh. Dimana sampel limbah cair RPH diambil menggunakan timba kaki plastik lengkap dengan tali kemudian limbah cair RPH dimasukkan kedalam jerigen sebanyak 1 L (SNI 6989.59.2008) sebagai berikut.

1. Tidak terbuat dari bahan yang mempengaruhi sifat.
2. Dapat dicuci dari bekas sebelumnya dengan mudah.
3. Mudah dan nyaman untuk dibawa.
4. Mudah dipisahkan kedalam botol penampung tanpa ada bahan sisa tersuspensi di dalamnya.
5. Kapasitas tergantung dari tujuan penelitian.

3.5 Metode penelitian

Pada penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengolahan air limbah dan kandungan BOD, COD dan pH, pada air limbah di RPH kota banda aceh Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan pada sekumpulan objek dengan tujuan untuk melihat gambaran fenomena (termasuk kesehatan) yang terjadi dalam populasi tertentu. Survei deskriptif digunakan untuk membuat penilaian terhadap kondisi dan penyelenggaraan suatu program di masa sekarang, hasilnya dapat digunakan dalam perbaikan program tersebut (Kesehatan et al., 2018).

Penelitian ini menggunakan aliran *dwon flow* dan yang di variasikan yaitu media dengan menggunakan *bioball* dan kerikil sehingga diharapkan dapat mengurangi polutan yang ada didalam limbah cair RPH kota banda aceh.

3.6 Uji Pendahuluan

Berdasarkan observasi awal bahwa Uptd RPH Kota Banda Aceh merupakan salah satu rph yang memiliki IPAL (instalasi pengolahan air limbah). akan tetapi walaupun sudah memiliki ipal, limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan sehari

hari Uptd RPH Kota Banda Aceh masih belum maksimal/kotor sehingga masih diragukan untuk dibuang ke lingkungan.

Tabel 3.1 Uji Pendahuluan

No.	Parameter	Satuan	Hasil Uji Pendahuluan	Kadar Maksimum
1.	pH	-	7,3	6-9
3.	COD	mg/L	1628	200
4.	BOD	mg/L	695	100

3.7 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan dalam penelitian ini sebagai berikut :

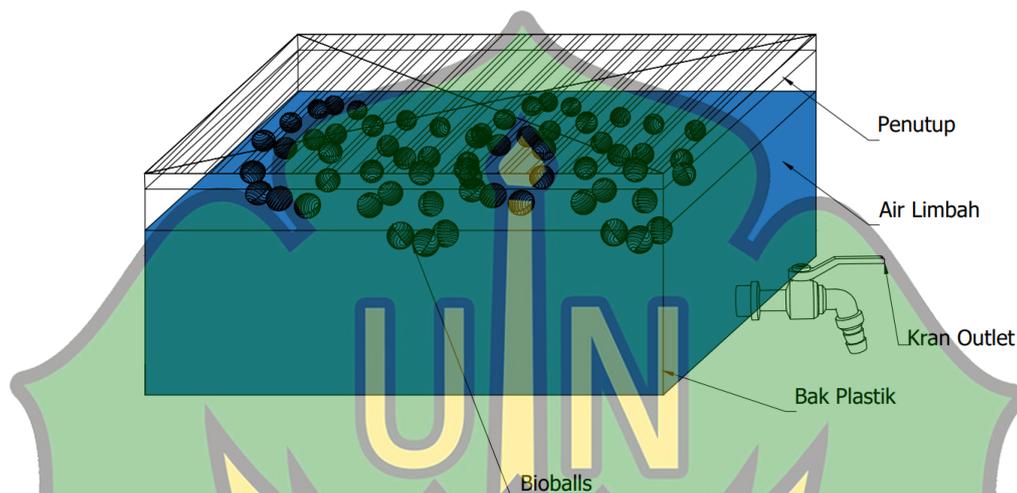
Tabel 3.2 alat dan bahan penelitian

No.	Alat dan bahan	Jumlah	Keterangan
1	Air limbah RPH	20 liter	Sampel yang diteliti
2	Bak Reaktor anaerob	1	Penampungan limbah
3	Bioball	400 buah	Media filtrasi limbah
4	Keran	1	Mengeluarkan sampel dari bak reaktor
5	Jerigen	1	Menampung limbah
6	gayung	1	Mengambil limbah

3.8 Desain Bak Filter

Media yang digunakan dalam proses anaerobik filter ini adalah bioball, yang dimana bak anaerobik filter di masukan bioball sebanyak 400 buah, Tahapan awal yang dilakukan yakni Melakukan persiapan bak penampung limbah serta reaktor anaerob dengan ukuran 20 liter dan media bioball dalam reaktor.

Pemasangan pipa dan valve. Pemasangan media plastik (Bioball) dilakukan secara random dengan spesifikasi dimensi bed yang telah ditentukan serta jumlah media yang telah direncanakan.



Gambar 3.3 Desain Bak Filter

3.9 Variasi eksperimen metode Anaerobik Filter

Adapun variasi eksperimen terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas, sebagai berikut:

1. Variabel terikat

Variabel terikat merupakan beberapa factor yang diamati serta diukur untuk menentukan pengaruh variabel bebas, variabel terikat pada penelitian ini terdiri dari limbah cair RPH kota banda aceh, pengaruh nilai COD, BOD dan pH.

2. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi perubahan untuk menentukan proses yang diamati. variasi media pada menggunakan bioball dengan variasi waktu 0, 1, 2, dan 3 hari.

3.9.1 Seeding

Pada saat baru dipasang, media plastik (*bioball*) pada biofilter belum ada mikroorganisme yang menempel pada permukaan media. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangbiakan mikroorganisme melekat pada media. Pemiakan (*seeding*) mikroorganisme dilakukan secara alami yaitu dengan cara mengalirkan air limbah yang akan diolah ke dalam reaktor yang telah terisi media *bioball* sampai terbentuknya lapisan *biofilm* pada media *biofilter*nya, Proses pemiakan dilakukan selama 2 (dua) minggu, hal tersebut dilakukan untuk didapatkan hasil yang bagus sampai terjadi stabil pada kondisi air limbah. Tujuan dilakukan *seeding* selain untuk membenihkan dengan cara memasukkan ke dalam air limbah yang akan dilakukan pengolahan supaya media mampu melakukan oksidasi pada zat pencemar organik pada air limbah tersebut dan menumbuhkan atau mengembangbiakan mikroorganisme agar dikondisikan dengan tempat beradaptasinya lingkungan awal, untuk tempat berkembang biaknya mikroorganisme yang akan di ujikan di reaktor Filliazati, (2013).



a.

b.

Gambar 3.4 bioball a. sebelum seeding dan b. sesudah seeding

3.10 Pengujian Sampel

a) Pengukuran pH

Pengukuran nilai pH menggunakan alat pH meter type HI 9813-5 yang merujuk pada (SNI 06-6989.11- 2004), cara kerjanya yaitu:

Persiapan Kalibrasi alat pH meter

1. Direndam elektroda dalam larutan penyangga pH 7,0, dan diaduk perlahan elektroda, atur alat sehingga skala pH menunjukkan pH 7,0.
2. Diulangi prosedur dengan merendam elektroda dalam larutan penyangga pH 7,0.
3. Ditunggu sekitar satu menit, sampai didapatkan larutan penyangga yang sesuai dengan suhu pengukuran.

Pengujian pH

1. Dilepaskan tutup pelindung elektroda pH meter
2. Dibilas elektroda dengan air aquades atau air suling lalu dikeringkan dengan menggunakan tisu
3. Dihidupkan alat dengan menekan tombol "ON-OFF" pada bagian alat pH meter
4. Dichelupkan elektroda ke dalam gelas beker yang berisi sampel limbah cair domestik sampai tanda batas di dalam larutan sampel, tunggu sampai pembacaannya stabil
5. Dicatat hasil pengukuran yaitu angka pada tampilan alat pH meter
6. Setelah selesai digunakan, matikan alat. Gunakan air aquades untuk membersihkan elektroda dan keringkan elektroda dengan kertas tisu. Lalu tuangkan aquadesh kedalam tutup pelindung, dan langsung ditutupbersamaan dengan aquadesnya dengan tutup pelindung.

b) Pengujian COD

Pengujian COD yang merujuk pada (Indonesia & Nasional, 2019). Alat yang digunakan yaitu pipet tetes, karet bulb, gelas ukur, pipet skala dan buret. Bahan yang digunakan yaitu larutan FAS, H_2SO_4 dan indicator Ferroin $K_2Cr_2O_7$.

Cara Kerja:

1. Dimasukkan sampel limbah cair Rumah Pemotongan Hewan (RPH) ke dalam erlenmeyer
2. Digunakan pipet 10 ml untuk mengambil sampel dan dimasukkan kedalam erlenmeyer yang lain.
3. Ditambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ konsentrasi 0,025N, lalu dimasukkan H_2SO_4 pekat dengan pipet 10 ml, lalu ditutup dengan kaca arloji dan didiamkan selama 30 menit.
4. Setelah 30 menit, ditambahkan 7,5 ml aquadest dan ditambahkan indicator ferroin sebanyak 3 tetes lalu dihomogenkan dengan diaduk secara perlahan.
5. Kemudian dititrasi dengan larutan FAS dari larutan warna hijau menjadi orange. Kemudian diamatin volume titrasinya, dan dicatat volumenya.

c) Pengujian BOD

Pengujian BOD yang merujuk pada (SNI 6989.72- 2009). Alat yang digunakan yaitu botol BOD yang warna gelap, pipet tetes, lemari inkubasi atau water cooler dengan suhu $20^{\circ}C \pm 1^{\circ}C$, pipet skala, buret dan gelas ukur. Bahan yang digunakan yaitu NaOH-KI, $MnSO_4$, H_2SO_4 , Kanji dan $Na_2S_2O_3$.

Cara Kerja:

1. Sampel limbah cair Rumah Pemotongan Hewan (RPH) dimasukkan dalam botol BOD gelap, jangan sampai muncul gelembung.
2. Botol BOD gelap yang berisi sampel limbah cair RPH diinkubasi selama 5 hari.
3. Setelah diinkubasi selama 5 hari maka dilakukan pengukuran BOD.
4. Ditambahkan 1 ml NaOH-KI dan 1 ml $MnSO_4$, kemudian diaduk perlahan agar homogen.
5. Ditambahkan 1 ml H_2SO_4 kemudian diaduk perlahan agar homogen.
5. Sampel limbah cair RPH dituang kedalam gelas ukur 50 ml dan dituang kedalam erlenmeyer lalu ditambahkan larutan kanji sebanyak 1-2 tetes sampai berubah warna. Lalu diaduk secara perlahan agar homogen.

6. Selanjutnya sampel dititrasi dengan menggunakan larutan Na_2SO_3 konsentrasi 0,025N lakukan secara perlahan sampai berubah warna jadi bening sambil diaduk secara perlahan



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Air Limbah Sebelum Pengolahan

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa limbah cair RPH Kota Banda Aceh belum layak untuk dialirkan langsung ke perairan karena nilai kadar parameter BOD dan COD melebihi batas baku mutu air limbah atau belum sesuai dengan standar baku mutu air limbah usaha dan/atau kegiatan rumah pemotongan hewan pada PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP Nomor 5 tahun 2014. Sedangkan parameter pH masih dalam baku mutu air limbah tetapi tetap dilakukan pengolahan dikarenakan dalam waktu tertentu baku mutu air tersebut dapat melebihi standar yang telah ditetapkan oleh peraturan tersebut. Dengan demikian, air limbah RPH Kota Banda Aceh perlu diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke perairan atau badan air.

Tabel 4.1 Uji Awal Pendahuluan

No.	Parameter	Satuan	Hasil Uji Pendahuluan	Baku Mutu
1.	COD	mg/L	315	200
2.	BOD	mg/L	210	100
3.	pH	mg/L	7,8	6-9

Berdasarkan pengamatan di laboratorium terlihat pada tabel diatas bahwa untuk menurunkan parameter yang masih melebihi baku mutu air limbah RPH dilakukan dengan menggunakan anaerobic filter yang dimana variasi waktu tinggal menjadi acuan untuk menurunkan parameter yang masih diatas baku mutu air limbah RPH.

4.2 Hasil Analisis

Adapun Hasil pengujian BOD,COD dan pH menggunakan metode anaerobik filter dengan variasi waktu 0 hari, 1hari, 2 hari dan 3 hari dapat dilihat pada **table** sebagai berikut ini.

Tabel 4.2 Hasil penelitian tanpa variasi

No.	Parameter	Variasi	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis
1	COD	0 hari	mg/l	200	165
2	BOD	0 hari	mg/l	100	155
3	pH	0 hari	mg/l	6-9	7,3

Tabel 4.3 Hasil Penelitian hari ke I

No.	Parameter	Variasi	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis
1	COD	1 hari	mg/l	200	117
2	BOD	1 hari	mg/l	100	53
3	pH	1 hari	mg/l	6-9	7,3

pada tabel diatas bahwa pada variasi hari pertama menghasilkan nilai COD 117 mg/l, BOD 53 mg/l dan pH 7,7 yang hasil tersebut sudah dibawah baku mutu air limbah RPH. Hasil pengujian BOD,COD dan pH pada variasi hari ke II dapat dilihat pada **table 4.3** dibawah ini.

Tabel 4.4 Hasil Penelitian Hari Ke II

No.	Parameter	Variasi	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis
1	COD	2 hari	mg/l	200	129
2	BOD	2 hari	mg/l	100	5
3	pH	2 hari	mg/l	6-9	7,6

Hasil pengujian pada hari ke II menghasilkan nilai COD 129 mg/l, BOD 5 mg/l dan pH 7,7 yang hasil tersebut sudah dibawah baku mutu air limbah RPH.

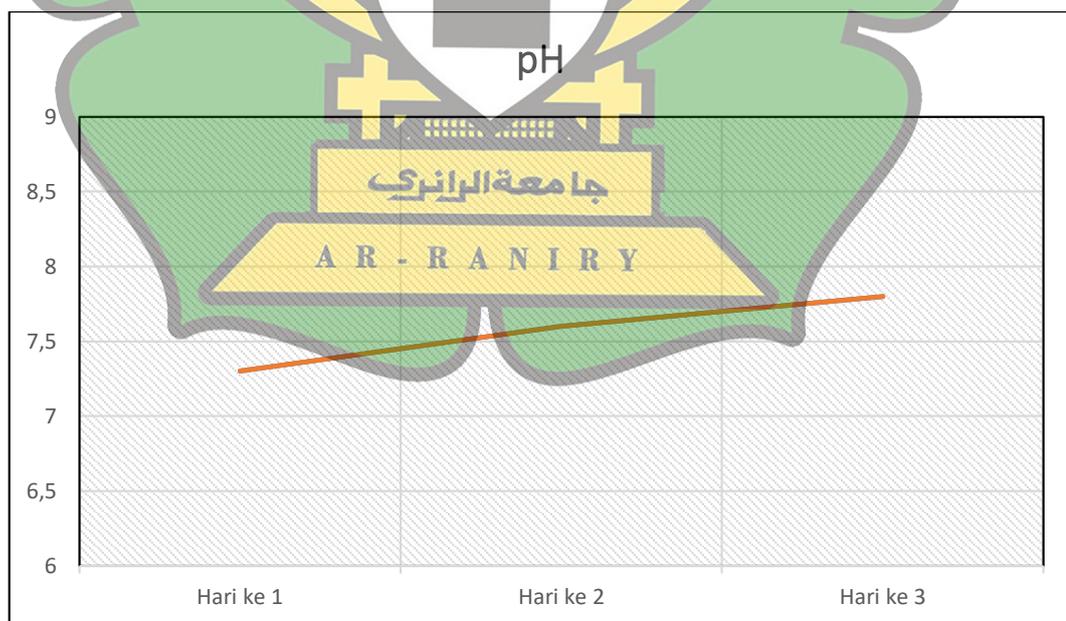
Tabel 4.5 Hasil Penelitian Hari Ke III

No.	Parameter	Variasi	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis
1	COD	3 hari	mg/l	200	91
2	BOD	3 hari	mg/l	100	5
3	pH	3 hari	mg/l	6-9	7,8

Hasil pengujian pada hari ke III didapatkan pH pada limbah adalah 7,6 dan tidak melampaui kadar baku mutu, begitu juga dengan kandungan BOD yaitu 5 mg/L yang memenuhi baku mutu, sedangkan hasil uji pada parameter COD adalah 91 mg/L dan memenuhi standar baku mutu yang ada.

4.2.1 pH

Adapun grafik pengukuran pH selama 3 hari dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut ini:

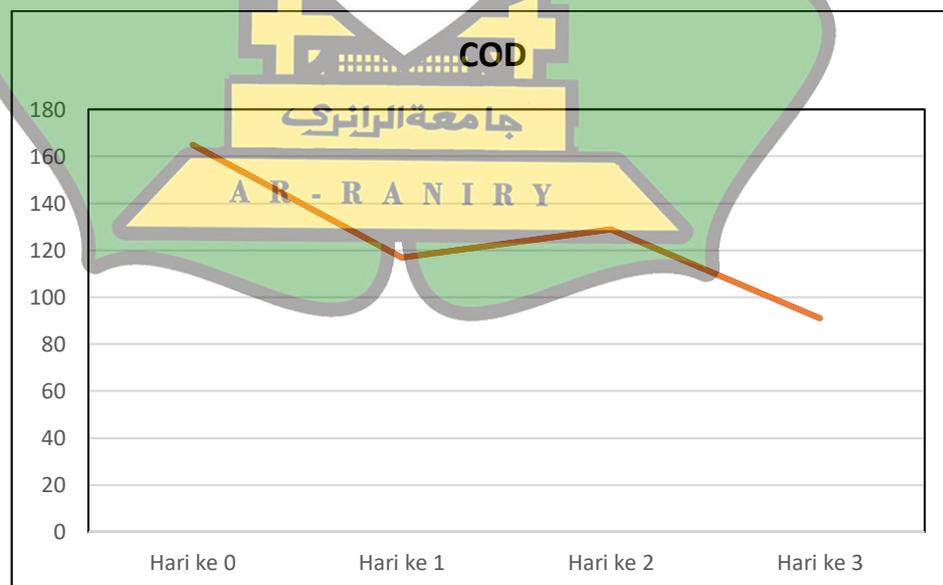
**Gambar 4.1** Hasil analisis pH

pH merupakan suatu parameter yang penting dalam proses pengolahan air limbah RPH, Berdasarkan pengujian hari ke I menunjukkan hasil kadar pH adalah

7,3 mg/l sedangkan pengujian hari ke II menghasilkan pH 7,6 mg/l sedangkan hari ke III hasil pH 7,8 mg/l. Dari data yang dihasilkan dapat diketahui bahwa pH pada proses ini memiliki kecenderungan yang sama, dimana semakin limbah melewati tahapan proses pengolahan limbah, maka pH akan semakin naik. Peningkatan pH tersebut menunjukkan bahwa mikroorganismenya sudah aktif dan dapat digunakan untuk tahap selanjutnya. Meningkatnya nilai pH pada tahap ini karena terjadinya proses fermentasi. Proses fermentasi yang terjadi yaitu pengaktifan bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.) yang didalamnya terjadi proses glikolisis, karena pada tahap seeding dilakukan penambahan larutan gula yang mengakibatkan pemecahan karbohidrat menjadi glukosa yang kemudian diubah menjadi asam laktat dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat. Hal tersebutlah yang mengakibatkan pH terus mengalami peningkatan menuju kisaran pH pertumbuhan bakteri asam laktat (Farahdiba, 2019).

4.2.2 Hasil analisis Parameter COD

Adapun grafik pengukuran COD selama 3 hari dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut ini :



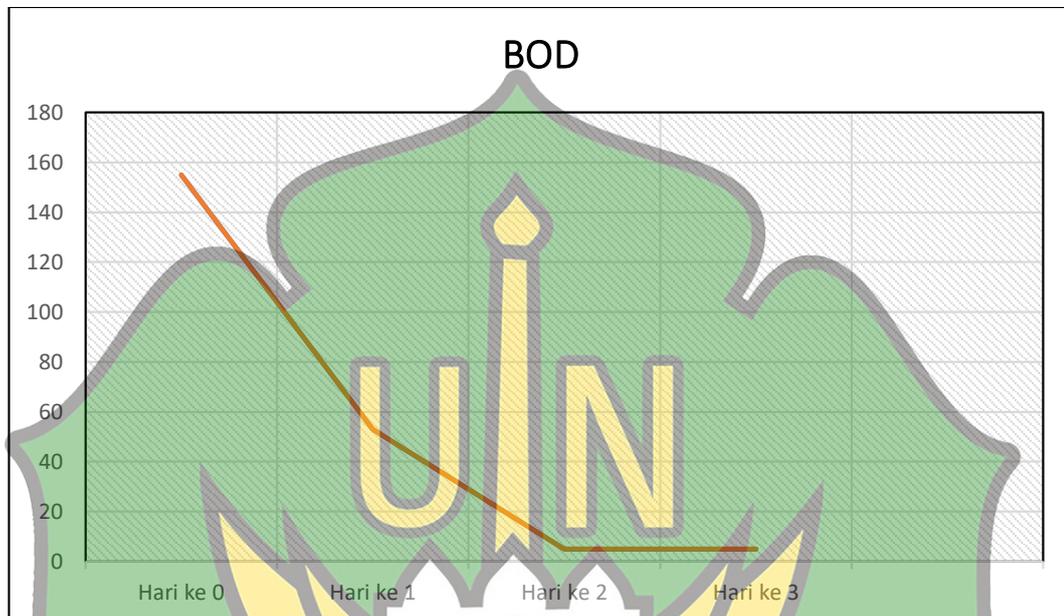
Gambar 4.2 Hasil analisis COD

Pada penelitian ini, penurunan COD terjadi karena proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme yang terbentuk dalam lapisan biofilm. Proses degradasi dimulai saat sudah terbentuk lapisan biofilm berupa selaput tipis berlendir pada permukaan media. Mikroorganisme yang ada pada lapisan biofilm menggunakan bahan-bahan organik yang terlarut dalam air limbah untuk menjadi sumber makanan. Hasil analisis pada COD dapat dilihat pada table 4.2, 4.3 dan 4.4 bahwa untuk mengetahui kemampuan mikroorganisme dalam pengolahan limbah cair dengan menggunakan metode anaerobik filter bermedia bioball,

pada penelitian ini dilakukan uji parameter COD dan BOD pemilihan parameter tersebut karena merupakan indikator pencemar yang dapat menunjukkan banyak sedikitnya zat organik yang terkandung dalam air limbah, Dalam proses pengolahan anaerobik filter terlihat nilai penurunan pada COD pada uji pendahuluan COD awal sebesar 165 mg/L dan setelah adanya perlakuan pengolahan anaerobik filter dengan menggunakan media bioball menghasilkan nilai parameter dibawah baku mutu. Hal ini dikarenakan adanya kontak antara mikroorganisme dengan senyawa-senyawa organik sehingga mikroorganisme tersebut dapat mengdegradasi senyawa-senyawa organik yang ada pada air limbah RPH. Hasil pada hari ke-1 nilai COD 117 mg/l, sedangkan hari ke II COD 129 mg/l dan hari ke III COD 91 mg/l, Data hasil penelitian tersebut didapatkan dalam penelitian karna adanya kontak langsung dengan bioball sehingga mempengaruhi hasil yang didapatkan dan nilai COD dan BOD yang masih naik dan turun (tidak stabil) disebabkan karena bakteri yang masih beradaptasi dengan limbah untuk berkembangbiak Wicaksana & Rachman, (2018).

4.2.3 Hasil analisis Parameter BOD

Adapun grafik pengukuran BOD selama 3 hari dapat dilihat pada gambar 4.3 sebagai berikut ini :



Gambar 4.3 Hasil analisis BOD

pada pengujian awal parameter BOD didapatkan nilai 155mg/l, sedangkan yang telah dilakukan perlakuan dengan menggunakan anerobik filter serta dengan variasi waktu tinggal didalam bak reactor anerobik filter didapatkan hasil hari ke I 53 mg/l, sedangkan hari ke II menjadi 5 mg/l dan hari ke III 5 mg/l, Hasil penurunan ini didapatkan karena peran dari mikroorganisme yang terdapat pada bioball, persentase penurunan BOD antara waktu tinggal hari ke-1 sampai hari ke-3 terus mengalami penurunan. Efisiensi penyisihan disebabkan karena semakin panjang waktu kontak antara bahan organik dengan bakteri di biofilm, semakin banyak pula persentase penurunan disebabkan adanya degradasi limbah organik oleh bakteri untuk mempergunakannya dalam metabolisme tubuhnya. Waktu kontak mikroorganisme sangat berkaitan pada penelitian ini, lama waktu kontak maka hasil yang didapat juga semakin besar, sedangkan untuk dengan waktu kontak yang singkat maka hasil yang didapat semakin kecil. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pada waktu tinggal 2 sampai 3 hari dan didapatkan hasil akhir setelah

mengalami proses pengolahan telah mengalami penurunan sesuai dengan standart baku mutu yakni COD 44,95 mg/l dan untuk nilai BOD akhir 5 mg/l.

4.3 Efektivitas Anaerobic Filter Dalam Mengolah Limbah RPH

Tingkat efektivitas penurunan parameter limbah cair RPH setelah pengolahan pada variasi waktu pengendapan dapat dihitung menggunakan rumus efektivitas sebagai berikut.

$$\text{Efektivitas Nilai} = \frac{(\text{Kadar awal} - \text{kadar akhir})}{\text{kadar awal}} \times 100$$

Tingkat efektivitas parameter limbah cair RPH setelah pengolahan pada variasi pertama dapat dihitung menggunakan rumus efektivitas diatas, hasil perhitungan efektivitas *anaerobic* filter dalam pengolahan RPH dapat dilihat pada sebagai berikut ini.

Tabel 4.6 Efektivitas Variasi hari ke 0

No.	Parameter	Hasil Uji Sebelum Pengolahan	Variasi (hari ke 0)	Efektivitas	Baku Mutu
1	COD	315	165	47,30 %	200
2	BOD	210	155	26,19 %	100
3	pH	7,8	7,3	-	6-9

Tabel 4.7 Efektivitas Variasi hari ke I

No.	Parameter	Hasil Uji Sebelum Pengolahan	Variasi (hari ke I)	Efektivitas	Baku Mutu
1	COD	315	117	62,85 %	200
2	BOD	210	53	74,76 %	100
3	pH	7,8	7,3	-	6-9

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan pada variasi pertama diperoleh efektivitas penyisihan COD sebesar 29,09% dan BOD 65,80%. Hasil tersebut membenarkan hasil penelitian dari Farahdiba (2019) yang menyimpulkan bahwa semakin tinggi/tebal lapisan media filter maka efektivitas penurunan kadar pencemar semakin baik. Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi media filter, maka semakin banyak luas permukaan media yang ditumbuhi oleh mikroorganisme sehingga mikroorganisme mampu mendegradasi limbah dalam waktu relatif singkat. Dari penelitian ini penggunaan media bioball dengan metode *anaerobic filter* dapat menurunkan kadar polutan yang ada pada air limbah RPH menjadi dibawah baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah (Tabel 4.7).

Tabel 4.8 Efektivitas Variasi hari ke II

No.	Parameter	Hasil Uji Sebelum Pengolahan	Variasi (hari ke II)	Efektivitas	Baku Mutu
1	COD	315	129	59,04 %	200
2	BOD	155	5	98,80 %	100
3	pH	7,8	7,6	-	6-9

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan pada hari kedua diperoleh efektivitas penyisihan COD sebesar 21,89 % dan BOD 96,80%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ratri (2017) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi suatu keberhasilan untuk menyisihkan kadar COD dan BOD yaitu dengan lapisan biofilm, dimana lapisan biofilm ini membuat lingkungan yang aman untuk bakteri tinggal didalam bioball dan meregradasi air limbah dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan proses lainnya sehingga proses peyisihan pada hari kedua bisa dilihat pada (Tabel 4.8).

Tabel 4.9 Efektivitas Variasi hari ke III

No.	Parameter	Hasil Uji Sebelum Pengolahan	Variasi (hari ke III)	Efektivitas	Baku Mutu
1	COD	315	91	71,11 %	200
2	BOD	155	5	98,80 %	100
3	pH	7,8	7,8	-	6-9

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan pada variasi ketiga diperoleh efektivitas penyisihan COD sebesar 44,95 %, BOD 96,80% dan pH masih dalam standar baku mutu air. Penelitian ini mengkaji tentang bagaimana pengaruh variasi waktu tinggal pada anaerobic filter dalam menurunkan kadar parameter BOD, COD dan pH pada air limbah RPH Kota Banda Aceh, Hasil eksperimen menunjukkan bahwa variasi waktu tinggal berpengaruh dalam menurunkan kadar parameter pencemar, dimana dengan variasi III paling efektif dalam menurunkan parameter BOD dan COD serta penetralan pH dikarenakan waktu tinggal yang lebih lama dibandingkan dengan variasi yang lain. Pengolahan air limbah RPH menggunakan metode *anaerobic filter* terbukti dapat menurunkan kadar BOD, COD dan pH. Keberhasilan penurunan konsentrasi BOD dan COD dikarenakan semakin lama waktu tinggal maka efektivitas penyisihan pencemar semakin tinggi. Hal ini juga dipengaruhi oleh waktu kontak yang lama antara air limbah dengan mikroorganisme yang terbentuk pada bioball. Proses penyaringan tidak akan berjalan dengan baik apabila waktu kontak sangat terlalu cepat melewati media bioball. Sehingga limbah cair yang dibuang ke lingkungan tidak melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh peraturan lingkungan hidup nomor 5 tahun 2014 (Kencanawati, 2016).

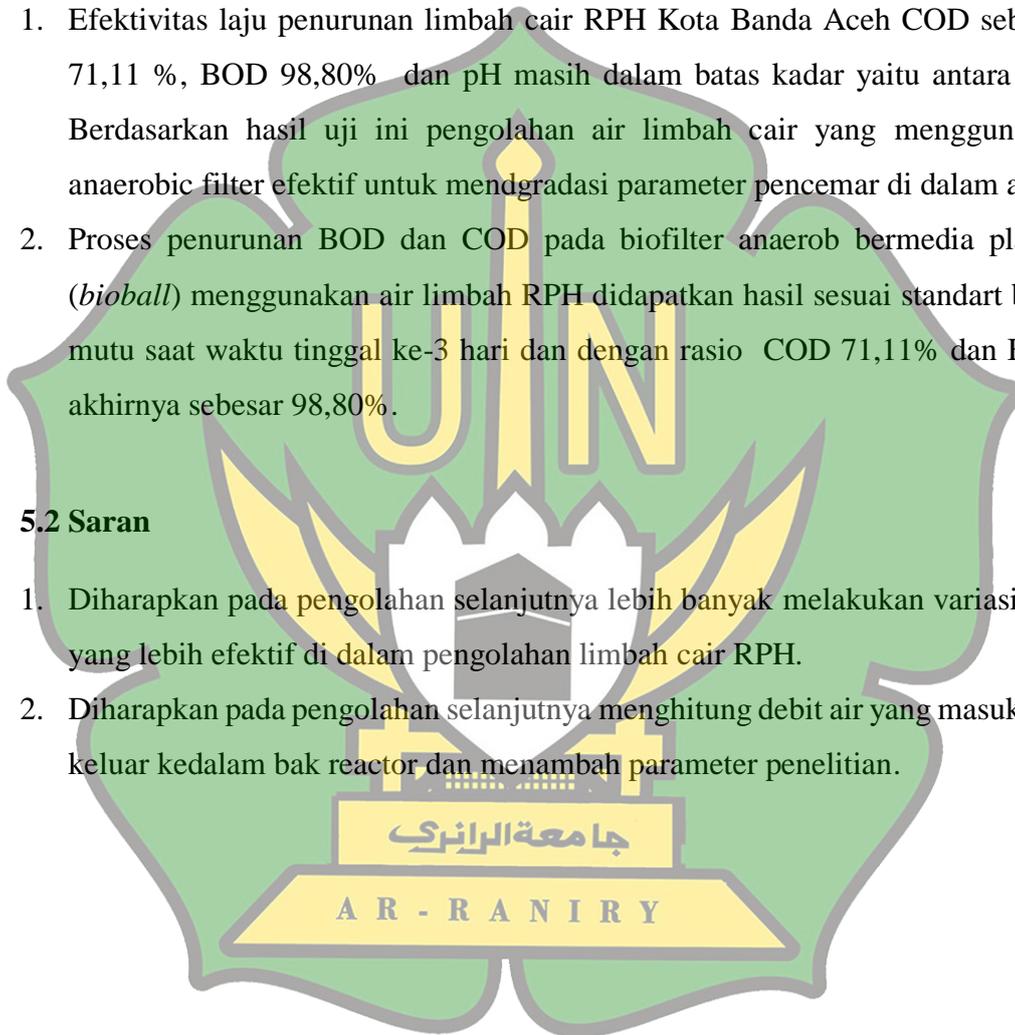
BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Efektivitas laju penurunan limbah cair RPH Kota Banda Aceh COD sebesar 71,11 %, BOD 98,80% dan pH masih dalam batas kadar yaitu antara 7-9, Berdasarkan hasil uji ini pengolahan air limbah cair yang menggunakan anaerobic filter efektif untuk mendgradasi parameter pencemar di dalam air.
2. Proses penurunan BOD dan COD pada biofilter anaerob bermedia plastik (*bioball*) menggunakan air limbah RPH didapatkan hasil sesuai standart baku mutu saat waktu tinggal ke-3 hari dan dengan rasio COD 71,11% dan BOD akhirnya sebesar 98,80%.

5.2 Saran

1. Diharapkan pada pengolahan selanjutnya lebih banyak melakukan variasi lain yang lebih efektif di dalam pengolahan limbah cair RPH.
2. Diharapkan pada pengolahan selanjutnya menghitung debit air yang masuk dan keluar kedalam bak reactor dan menambah parameter penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus Priyo Susilo, F., Suharto, B., & Dewi Susanawati, L. (2016). Pengaruh Variasi Waktu Tinggal Terhadap Kadar BOD dan COD Limbah Tapioka dengan Metode Rotating Biological Contactor. *Jurnal Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 21–26.
- Endang Mulyani, S. J. M. (2015). Dampak Limbah Cair Rumah Potong Hewan Sapi Terhadap Kualitas Air Drainase Di Nipah Kuning Kota Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v3i1.12981>
- Fadzry, N., Hidayat, H., & Eniati, E. (2020). Analisis COD, BOD dan DO pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan Dinas PUP-ESDM Yogyakarta. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 5(2), 80–89. <https://doi.org/10.20885/ijcer.vol5.iss2.art5>
- Farahdiba, A. U. (2019). Penurunan Ammonia Pada Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan (Rph) Dengan Menggunakan Upflow Anaerobic Filter. *Jurnal Envirotek*, 11(1). <https://doi.org/10.33005/envirotek.v11i1.1396>
- FILLIAZATI, M. (2013). Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media Bioball Dan Tanaman Kiambang. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v1i1.4028>
- Hamidah, W., & Cindramawa, C. (2020). Analysis of pH, Total Dissolved Solid (TDS), and Mn levels in Well Water in Cirebon Regency. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 5(1), 8–15. <https://doi.org/10.20885/ijcer.vol5.iss1.art2>
- Handayani, S. (2015). *Manajemen pengelolaan limbah industri*. 19, 143–149.
- Kalsum, S. U., & Indro, I. (2020). Pemanfaatan Limbah Udang (Kitosan) Sebagai Koagulan Alami Dalam Penurunan Parameter Air Gambut. *Jurnal Daur Lingkungan*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.33087/daurling.v3i1.35>
- Kencanawati, C. I. P. K. (2016). Sistem Pengelolaan Air Limbah. *Sistem Pengolahan Air Limbah*, 7473, 1–55.
- Kesehatan, B., Dan, L., Keselamatan, K., Masyarakat, F. K., & Jember, U. (2018). *Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember*.
- Khusnul, A., & Putu, W. (2015). Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Biofilter Anaerob Bermedia Plastik (Bioball). *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 7(2), 55–66.
- Lubis, I., Soesilo, T. E. B., & Soemantojo, R. W. (2020). PENGELOLAAN AIR LIMBAH RUMAH POTONG HEWAN DI RPH X, KOTA BOGOR,

PROVINSI JAWA BARAT (Wastewater Management of Slaughterhouse in Slaughterhouse X, Bogor City, West Java Province). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 25(1), 33. <https://doi.org/10.22146/jml.35396>

National Standardization Agency of Indonesia. (2004). Water and waste water - Chapter 11: Method of pH by pH meter (SNI 06-6989.11-2004). *National Standardization Agency of Indonesia*, 1–3.

National Standardization Agency of Indonesia. (2009). Method of Biochemical Oxygen Demand/BOD. *Sni 6989.72-2009*, 1–28.

Radityaningrum, A. D., & Kusuma, M. N. (2017). Perbandingan Kinerja Media Biofilter Anaerobic Biofilter Dalam Penurunan Tss, Bod, Cod Pada Grey Water. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 3(2). <https://doi.org/10.20527/jukung.v3i2.4024>

Siagian, L. (2014). Dampak Dan Pengendalian Limbah Cair Industri. *Jurnal Teknik Nommensen*, 1(2), 98–105.

Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). 濟無No Title No Title No Title. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 10–27. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>



Lampiran A Perhitungan

Perhitungan Efektifitas

1. Variasi I (35 menit)

$$\text{COD} = \frac{(165-117)}{165} \times 100 \%$$

$$= 29,09 \%$$

$$\text{BOD} = \frac{(155-53)}{155} \times 100 \%$$

$$= 65,80 \%$$

2. Variasi II (45 menit)

$$\text{COD} = \frac{(165-129)}{165} \times 100 \%$$

$$= 21,89 \%$$

$$\text{BOD} = \frac{(155-5)}{155} \times 100 \%$$

$$= 96,80 \%$$

3. Variasi III (55 menit) جامعة الرانيري

$$\text{COD} = \frac{(165-91)}{165} \times 100 \%$$

$$= 44,95 \%$$

$$\text{BOD} = \frac{(155-5)}{155} \times 100 \%$$

$$= 96,80 \%$$

Lampiran B
Gambar

No	Gambar dan Keterangan
1	 <p>Pengambilan sampel air limbah RPH Kota Banda Aceh</p>
2	 <p>Sampel RPH Kota Banda Aceh</p>
3	 <p>Bioball dan bak reaktor</p>

4	 <p>Pemindahan bioball</p>
5	 <p>Peletakan bioball didalam bak reaktor.</p>
6	 <p>Menuangkan sampel limbah sebanyak 20 liter kedalam bak reaktor.</p>

7	 <p>Pengukuran pH</p>
8	 <p>Hasil dari proses pengendapan</p>

