

**PEMANFAATAN CANGKANG KERANG KIJING
(*Pilsbryoconcha exilis*) SEBAGAI BIOKOAGULAN PADA
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RPH**

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

RIDHA SOFIYANI

NIM. 170702104

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2022 M / 1444 H**

**PEMANFAATAN CANGKANG KERANG KIJING
(*Pilsbryoconcha exilis*) SEBAGAI BIOKOAGULAN PADA
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RPH**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Oleh:

RIDHA SOFIYANI
NIM. 170702104

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan

Disetujui Untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Bhayu Gita Bhermama, M.Si.
NIDN. 2023018901


Arief Rahman, M.T.
NIDN. 2010038901

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh


Husnawati Yahya, M.Sc.
NIDN. 2009118301

**PEMANFAATAN CANGKANG KERANG KIJING
(*Pilsbryoconcha exilis*) SEBAGAI BIOKOAGULAN PADA PENGOLAHAN
LIMBAH CAIR RPH**

TUGAS AKHIR

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal : Jum'at, 16 Desember 2022
12 Jumadil Awal 1444 H

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:

Ketua,

Sekretaris,


Bhayu Gita Bhernama, M.Si.
NIDN. 2023018901


Arief Rahman, M.T.
NIDN. 2010038901

Penguji I,

Penguji II,


Dr. Ir. Irhamni, M.T., IPM.
NIDN. 0102107101


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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Uin Ar-Raniry Banda Aceh




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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridha Sofiyani
NIM : 170702104
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Judul Skripsi : Pemanfaatan Cangkang Kerang Kijing
(*Pilsbryoconcha exilis*) Sebagai Biokoagulan Pada
Pengolahan Limbah Cair RPH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini, saya:

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

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan 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.

Banda Aceh, 15 Desember 2022

Yang Menyatakan



Ridha Sofiyani
NIM. 170702104

ABSTRAK

Nama : Ridha Sofiyani
NIM : 170702104
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Pemanfaatan Cangkang Kerang Kijing
(*Pilsbroconcha exilis*) Sebagai Biokoagulan Pada
Pengolahan Limbah Cair RPH
Tanggal Sidang : 16 Desember 2022
Jumlah Halaman : 61 Halaman
Pembimbing I : Bhayu Gita Bhernama, S.Si., M.Si.
Pembimbing II : Arief Rahman, S.T., M.T.
Kata Kunci : Cangkang Kerang Kijing, Koagulasi-flokulasi, Limbah
Cair RPH, Biokogulan

Limbah cair RPH memiliki kandungan bahan organik yang berkonsentrasi tinggi apabila masuk ke badan air tanpa adanya pengolahan dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan, sehingga diperlukan upaya pengolahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dan dosis optimum koagulan serbuk cangkang kerang kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) dalam penurunan COD serta TSS pada limbah cair RPH. Salah satu metode yang dilakukan untuk mengurangi pencemaran yang berasal dari limbah cair RPH adalah dengan proses koagulasi-flokulasi. Koagulan yang digunakan berasal dari limbah cangkang kerang kijing. Variasi dosis koagulan yang digunakan adalah 0 g, 5 g, 10 g, 15 g dan 20 g untuk setiap 1000 mL air limbah RPH dengan kecepatan pengadukan cepat 125 rpm selama 2 menit, diikuti dengan pengadukan lambat 30 rpm selama 30 menit dengan pengendapan 60 menit. Didapatkan nilai hasil akhir penurunan COD serta TSS yang optimum pada dosis koagulan 10 g pada kecepatan pengadukan 125 rpm selama 2 menit sebesar 59,65 % (COD) 82,05 % (TSS). Kesimpulan dalam penelitian ini bahwa proses koagulasi-flokulasi menggunakan koagulan dari cangkang kerang kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) mampu menurunkan kadar pencemar yang terdapat pada limbah cair RPH dengan dosis optimum 10 g.

ABSTRACT

Name : Ridha Sofiyani
Student ID Number : 170702104
Departement : Environmental Engineering
Title : Treatment of RPH Liquid Waste Using Mussel Shells
(*Pilsbryoconcha exilis*) as a Biokoagulant
Date of Session : 16 December 2022
Number of Page : 61 Page
Advisor I : Bhayu Gita Bhernama, S.Si., M.Si.
Advisor II : Arief Rahman, S.T., M.T.
Keywords : Mussel Shells, Coagulation-flocculation, RPH Liquid
Waste, Biocoagulant

Due to the high concentration of organic materials in RPH liquid waste, processing is required to prevent environmental pollution before it enters water bodies. The purpose of coagulant powder (*Pilsbryoconcha exilis*) is to lower COD and TSS in RPH wastewater. Coagulation-flocculation is one technique used to minimize pollution from RPH wastewater. The coagulant is made from scrap mussel shell. For every 1000 mL of RPH wastewater, different amounts of coagulant were employed, with stirring speeds varying from 0 g, 5 g, 10 g, 15 g and 20 g rpm for quick stirring for 2 minutes, 30 rpm for slow stirring for 30 minutes and 60 minutes for settling. The final result obtained the ideal decrease of COD and TSS was achieved at a coagulant dose of 10 g/L at 125 rpm for 2 minutes, resulting in (COD) reduction of 59,65% and (TSS) reduction of 82,05%. This study found that a 10 g optimal dose of the coagulant made from mussel shells (*Pilsbryoconcha exilis*) allowed for the most effective reduction of pollutant levels in RPH wastewater.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah rabbil'alam, segala puji beserta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt, yang telah memberi rahmat beserta karunianya kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Cangkang Kerang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) Sebagai Biokoagulan Pada Pengolahan Limbah Cair RPH”. Selawat dan *salam* selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad S.A.W yang merupakan suri tauladan bagi seluruh ummat sepanjang masa.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kurikulum jenjang sarjana pada Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini telah banyak mendapatkan bantuan baik moril maupun material dari berbagai pihak, sehingga penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ibu Husnawati Yahya, M.Sc., selaku Ketua Prodi serta Koordinator Tugas Akhir Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Aulia Rohendi, M.Sc., selaku Sekretaris Prodi Teknik Lingkungan.
4. Ibu Bhayu Gita Bhernama, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, mengoreksi, memberikan masukan dan arahan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Bapak Arief Rahman, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dan Kepala Laboratorium Teknik Lingkungan yang telah membimbing, mengoreksi, memberikan masukan dan arahan, serta mengizinkan penulis menggunakan fasilitas laboratorium untuk penelitian.
6. Bapak M. Faisi Ikhwal, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penasehat Akademik (PA), Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yaitu Ayahanda Jamaluddin dan Ibunda Safarni serta keluarga berkat doa, dukungan, materil dan moril dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu dan semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran sangat penulis butuhkan guna untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Limbah Cair.....	5
2.2 Limbah RPH.....	5
2.3 Dampak dari Limbah.....	6
2.4 Baku Mutu Air Limbah RPH	6
2.4.1 Derajat Keasaman (pH)	7
2.4.2 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	7
2.4.3 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	7
2.5 Kijing (<i>Pilsbryoconcha exilis</i>)	7
2.5.1 Klasifikasi Kerang Kijing (<i>Pilsbryoconcha exilis</i>).....	8
2.5.2 Limbah Cangkang Kerang Kijing.....	9
2.6 Biokoagulan	9
2.7 Koagulasi dan Flokulasi	10
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 11
3.1 Lokasi Penelitian	11
3.2 Diagram Alir Penelitian	12
3.3 Jenis Penelitian.....	13
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	13
3.4.1 Alat- Alat	13

3.4.2 Bahan	13
3.5 Pengambilan Sampel	13
3.6 Tahapan Penelitian	14
3.6.1 Persiapan Biokoagulan	14
3.6.2 Persiapan Sampel	14
3.6.3 Pengujian Sampel	15
3.6.4 Hasil Uji Pendahuluan Pengukuran Parameter Kualitas Air Limbah	15
3.6.5 Pengujian Derajat Keasaman (pH)	17
3.6.6 Pengujian COD	17
3.6.7 Pengujian TSS	18
3.7 Efektivitas Penurunan	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Persiapan Biokoagulan	20
4.2 Hasil Eksperiment	20
4.3 Hasil dan Pembahasan	22
4.3.1 COD	22
4.3.2 TSS	24
4.3.3 pH	27
BAB V PENUTUP	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DARTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	35

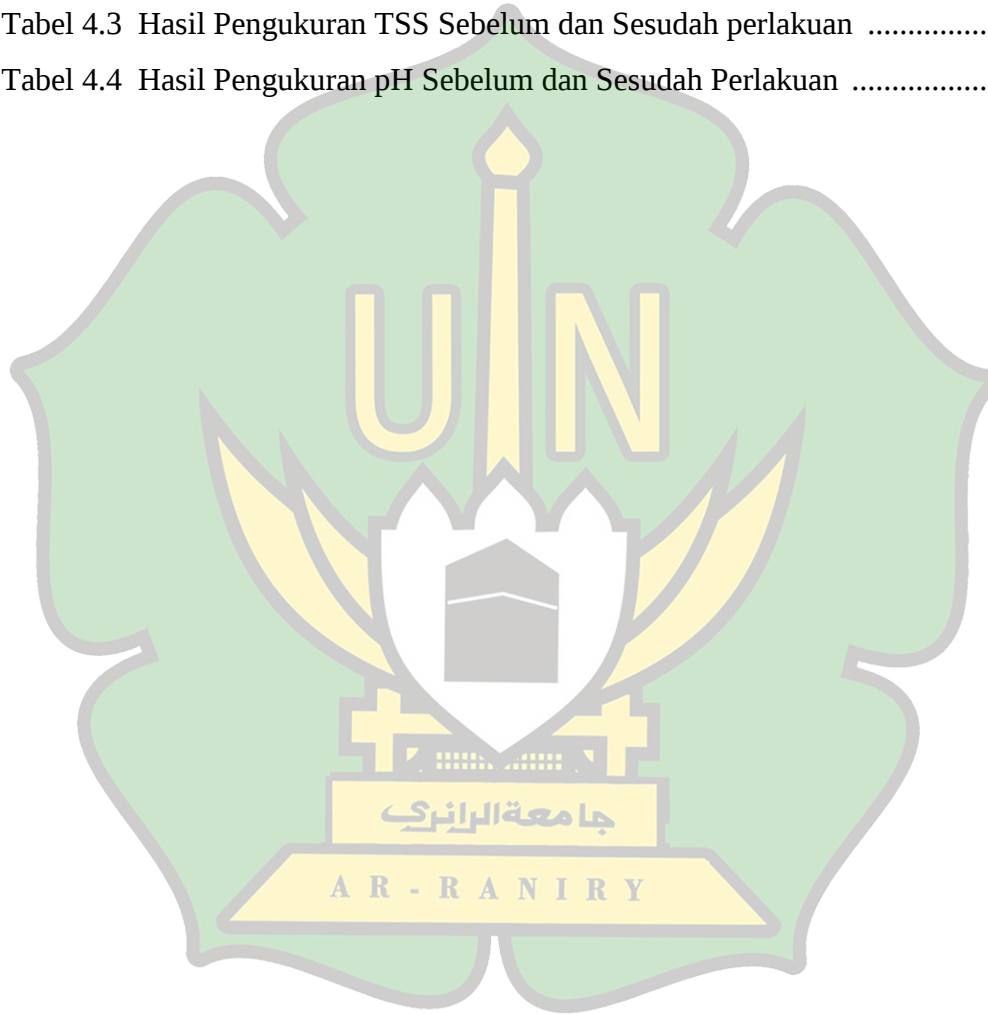


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kijing (<i>Pilsbryconcha exilis</i>)	8
Gambar 3.1	Lokasi Pengambilan Sampel	11
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian	12
Gambar 3.3	Pengambilan Limbah Cair RPH.....	14
Gambar 3.4	Persiapan Biokoagulan.....	14
Gambar 3.5	Persiapan Sampel	15
Gambar 3.6	Pengujian Sampel.....	15
Gambar 3.7	Tempat Pemotongan Hewan UPTD RPH Lambaro	16
Gambar 3.8	Bak Resapan Limbah Cair UPTD RPH Lambaro.....	16
Gambar 3.9	Pengukuran pH.....	17
Gambar 3.10	Pengukuran COD	18
Gambar 3.11	Pengukuran TSS	19
Gambar 4.1	Biokoagulan	20
Gambar 4.2	Diagram Penurunan COD Sebelum dan Sesudah Perlakuan	23
Gambar 4.3	Penampakan Fisik Limbah Cair RPH Sebelum Perlakuan dan Sesudah Perlakuan	24
Gambar 4.4	Diagram Penurunan TSS Sebelum dan Sesudah Perlakuan	25
Gambar 4.5	Diagram Penyesuaian pH Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah Cair RPH	7
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	10
Tabel 3.1 Hasil Uji Pendahuluan Air Limbah UPTD RPH Lambaro	16
Tabel 4.1 Nilai Konsentrasi Awal Air Limbah UPTD RPH Lambaro	21
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran COD Sebelum dan Sesudah Perlakuan	22
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran TSS Sebelum dan Sesudah perlakuan	25
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran pH Sebelum dan Sesudah Perlakuan	27



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Tabel Jadwal Aktivitas penelitian	35
LAMPIRAN 2 Perhitungan TSS.....	36
LAMPIRAN 3 Perhitungan Nilai Efektivitas Parameter	37
LAMPIRAN 4 Dokumentasi Penelitian	41
LAMPIRAN 5 Baku Mutu Limbah Cair RPH	45



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian Pertama kali Pada halaman
BOD	<i>Biochemical Oxygen Demand</i>	1
COD	<i>Chemical Oxygen Demand</i>	1
pH	<i>Power Hydro</i>	2
TSS	<i>Total Suspended Solid</i>	2
PAC	<i>Poly Aluminium Chloride</i>	9
UPTD	Unit Pelaksanaan Teknis Daerah	1
RPH	Rumah Potong Hewan	1
SNI	Standar Nasional Indonesia	13
LAMBANG		
L	<i>Liter</i>	2
mg	<i>Miligram</i>	2
mm	<i>Milimeter</i>	8
m ³	<i>Meter Kubik</i>	7
g	<i>Gram</i>	14
rpm	<i>Rotation Per Minute</i>	3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

RPH merupakan satu bangunan yang memiliki desain tertentu yang digunakan sebagai tempat pemotongan hewan selain unggas untuk dikonsumsi (Khasrad dkk., 2012). RPH merupakan unit yang melayani masyarakat dalam penyediaan daging sehat yang memiliki berfungsi sebagai tempat dilaksanakan pemotongan hewan secara benar, tempat dilaksanakan pengidentifikasi hewan sebelum dipotong dan pemeriksaan daging, tempat untuk pendeteksian penyakit hewan menular pada daerah asal hewan dan tempat dilaksanakan pemilihan serta pengendalian pemotongan hewan (Subadyo, 2017).

Daging merupakan salah satu sumber protein bagi manusia, dengan adanya pertambahan jumlah penduduk kebutuhan daging semakin bertambah (Octiawan, M, & Wardhana, 2015). Semakin bertambahnya jumlah kebutuhan daging maka kegiatan memotong hewan dan limbah hasil dari pemotongan juga semakin meningkat. Terdapat dua jenis limbah RPH yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat pada RPH dihasilkan dari feses, usus, tinja, isi rumen, kulit sedangkan darah, urin, air bekas cucian peralatan dan tempat pemotongan merupakan limbah cair yang dibuang tanpa pengolahan atau mengalir ke sungai-sungai sekitar hingga menimbulkan bau dan pencemaran lingkungan (Hendrasarie & Santosa, 2019).

Limbah cair RPH mengandung protein, lemak, larutan darah, dan padatan tersuspensi yang dapat menyebabkan tingginya kandungan nutrisi, sehingga limbah ini tergolong limbah organik (Sari dkk., 2018). Kandungan bahan organik yang berkonsentrasi tinggi apabila dibuang ke lingkungan tanpa dilakukan pengolahan dapat menyebabkan perubahan pada kualitas air (Octiawan & Wardhana, 2015). Oleh sebab itu perlu dilakukan upaya pengolahan limbah untuk mencegah timbulnya masalah ekologi yang disebabkan oleh pencemaran lingkungan (Hendrasarie & Santosa, 2019). Sehingga limbah cair yang dikeluarkan oleh RPH tidak melebihi kadar yang dibatasi.

Baku mutu air limbah yang akan dibuang ke badan air berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Rumah Pemotongan Hewan membatasi kadar paling tinggi untuk COD 200 mg/L, BOD 100 mg/L, TSS 100 mg/L, minyak dan lemak 15 mg/L, pH 6-9 dan $\text{NH}_3\text{-N}$ 25 mg/L. Namun semakin banyaknya limbah cair yang alirkan ke badan air, menandakan kadar polutan yang mencemari juga semakin meningkat sehingga mengakibatkan dampak-dampak seperti pemurnian diri oleh perairan yang tercemar akan menjadi menurun (Arbie dkk., 2015). Pengolahan limbah RPH sebelum dibuang merupakan salah satu cara agar limbah cair yang dibuang aman bagi lingkungan.

Salah satu pengolahan limbah cair yaitu koagulasi-flokulasi dengan memanfaatkan biokoagulan. Menurut Nurfitasari (2018) biokoagulan memiliki beberapa keunggulan dalam proses pengolahan air limbah, diantaranya mudah diperoleh, ramah lingkungan, lebih ekonomis, dan bersifat biodegradable. Namun, pada kenyataannya koagulan yang sering dimanfaatkan adalah koagulan kimia atau disebut dengan koagulan sintetis yaitu alum dan PAC. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan koagulan kimia secara terus menerus dapat menyebabkan endapan yang sulit ditangani dan dapat mencemari lingkungan karena tidak mudah terbiodegradasi. Oleh karena itu koagulan alami dapat dijadikan sebagai suatu alternatif untuk menggantikan koagulan kimia (Coniwanti dkk., 2013).

Koagulan alami dalam penelitian ini yaitu cangkang kerang kijing (*Pilsbryoconcha exilis*). Cangkang kerang kijing dipilih karena memiliki kandungan Kandungan mineral yaitu kalsium karbonat (CaCO_3) sebanyak 39,55%, (Abdullah dkk., 2017), dengan adanya komposisi kalsium karbonat diharapkan cangkang kerang kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) dapat menurunkan kadar COD dan TSS pada pengolahan limbah cair RPH. Meskipun, pada kenyataannya banyak limbah cangkang kijing yang terbuang begitu saja dilingkungan (Abdullah dkk., 2017). Hal lain yang menjadi alasan dipilihnya kerang kijing dalam pengolahan limbah cair RPH yaitu kijing merupakan jenis kerang air tawar yang tersebar di wilayah indonesia seperti Sumatera, Jawa, Kalimantan, Lombok, dan Sulawesi. Kepadatan kerang kijing di perairan sungai

Indragiri Desa Lubuk memperoleh kepadatan tertinggi pada stasiun 1 yaitu 1,05 ind/m² (Putri dkk., 2019). Menurut Nurjannah (2012) pola hidup kerang kijing ini bersifat pasif dan dapat mengakumulasi benda asing dalam perairan seperti berbagai logam berat hg, Pb dan Cd sehingga kerang kijing berpotensi untuk dijadikan sebagai indikator pencemaran suatu perairan.

Berdasarkan beberapa literatur pada penelitian yang dilakukan oleh Sari (2013) mengenai kalsium karbonat (CaCO₃) yang terkandung pada cangkang kerang dapat digunakan untuk pengolahan dalam penjernihan air serta juga dapat mengurangi kandungan besi, tembaga serta jenis logam berat lainnya. Kemudian berdasarkan hasil penelitian dari Zahra (2021) bahwa koagulan alami dari cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) dapat menurunkan kadar TSS pada dosis optimum 75 mg/L dengan pengadukan cepat 125 rpm selama 1 menit dan pengadukan lambat 60 rpm selama 10 menit dengan waktu pengendapan 30 menit dari konsentrasi TSS awal 118,8 mg/L menjadi 20 mg/L dengan persentase penyisihan 76%. Berdasarkan penelitian Sriwahyuni (2021) koagulan serbuk cangkang keong sawah dapat menurunkan konsentrasi COD dengan dosis serbuk 50 g/L terjadi pada kecepatan 125 rpm yaitu sebesar 18,6 mg/L dengan presentase penurunan sebesar 90%.

Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait pemanfaatan cangkang kijing sebagai suatu pilihan untuk mengurangi penggunaan koagulan sintetis pada pengolahan limbah cair RPH sehingga memperoleh pengolahan limbah cair yang lebih aman dibuang ke badan air guna menjaga kualitas perairan atau lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan yang ada pada penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana kemampuan cangkang kerang kijing sebagai biokoagulan dalam menurunkan nilai COD serta TSS pada pengolahan limbah cair RPH?
2. Berapakah dosis optimum koagulan serbuk cangkang kerang kijing (*Pilsbryconcha exilis*) dalam menurunkan nilai COD serta TSS pada pengolahan limbah cair RPH?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang dapat diambil yaitu:

1. Mengetahui kemampuan cangkang kerang kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai biokoagulan dalam menurunkan nilai COD serta TSS dalam pengolahan limbah cair RPH.
2. Mengetahui dosis optimum koagulan serbuk cangkang kerang kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) dalam menurunkan nilai COD serta TSS pada pengolahan limbah cair RPH.

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Menambah literatur tentang biokoagulan yang dapat digunakan untuk mengolah limbah cair RPH.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan terhadap penelitian sejenis untuk tahap selanjutnya

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Sampel limbah cair yang digunakan pada penelitian ini yaitu limbah cair UPTD RPH Lambaro.
2. Biokoagulan alami yang yaitu limbah cangkang kerang kijing (*Pilsbryoconcha exilis*), diperoleh dari salah satu penjual kerang yang ada di seputaran jembatan Krueng Cut, Syiah Kuala Banda Aceh.
3. Metode yang digunakan adalah metode koagulasi flokulasi.
4. Parameter limbah cair yang di uji berupa COD serta TSS.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Cair

Air buangan yang berasal dari aktivitas kegiatan manusia didefinisikan sebagai air limbah, yang di dalamnya mengandung bermacam polutan yang secara langsung maupun tidak langsung berbahaya bagi makhluk hidup. Melihat sumbernya, limbah cair di klasifikasikan atas limbah rumah tangga dan limbah industri. Polutan dalam limbah dapat dikelompokkan menjadi jenis polutan anorganik dan organik dalam bentuk tersuspensi ataupun terlarut (Shoimah, 2018).

Keberadaan polutan yang terkandung dalam limbah cair menjadi ancaman serius dalam keberlangsungan pelestarian lingkungan, selain polutan limbah cair juga beracun bagi biota yang hidup di perairan, polutan juga memberi dampak terhadap sifat fisika, kimia dan biologis lingkungan perairan. Penurunan kualitas air dalam perairan dapat dipicu oleh perubahan sifat-sifat air akibat polutan dalam limbah cair yang dilepaskan dalam perairan sehingga berbagai dampak negatif berimbas pada lingkungan perairan (Shoimah, 2018).

2.2 Limbah RPH

RPH adalah merupakan suatu bangunan atau kompleks bangunan yang memiliki desain tertentu kemudian digunakan sebagai tempat pemotongan hewan untuk konsumsi masyarakat luas (Lubis dkk., 2018). RPH bertujuan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani khususnya permintaan daging. Berdasarkan hal tersebut dilakukan pemotongan ternak untuk dapat memenuhi permintaan daging. pemenuhan permintaan daging harus memenuhi aspek aman, sehat, utuh dan halal. Pemenuhan terhadap kebutuhan daging menjadi penting, karena berpengaruh kepada ketahanan pangan. Ketahanan harus dapat dijaga khususnya di dalam pemenuhan pokok.

Proses produksi RPH menghasilkan limbah cair yang sebagiannya berasal dari darah, isi dari saluran pencernaan, sisa pencucian ruang potong dan peralatan lainnya. Limbah cair potong hewan terkandung zat organik, padatan tersuspensi

dan bahan koloid seperti protein, sulosa, protein serta lemak berkonsentrasi tinggi sehingga limbah pemotongan hewan termasuk kedalam kategori limbah cair kompleks (Gading dkk., 2021). Potensi bahaya yang ditimbulkan oleh limbah cair pemotongan hewan yang diolah kurang sempurna akan memicu timbulnya bakteri patogen penyebab penyakit, meningkatnya kandungan minyak dan lemak, COD, BOD, TSS, $\text{NH}_3\text{-N}$ serta pH (Sari dkk., 2018).

Pembuangan limbah pemotongan hewan yang dialirkan ke badan air disekitar dapat menyebabkan timbulnya pencemaran berupa masuknya komponen lain yang menyebabkan kualitas air menjadi menurun dan tercemar, yang disebabkan oleh kandungan amoniak bebas dan sulfida serta *Salmonella sp* di dalamnya (Nurfifi dkk., 2017).

2.3 Dampak dari limbah

Beberapa dampak yang dihasilkan dari pembuangan air limbah rumah potong hewan ke lingkungan antara lain:

1. Dari segi lingkungan, pada limbah RPH mengandung bahan organik tinggi, apabila limbah yang mengandung bahan organik tinggi dibuang ke badan air dapat mematikan hewan dan tumbuhan tertentu yang hidup disungai, sehingga kondisi ini dapat merusak ekologi sungai secara keseluruhan dalam waktu yang berkelanjutan.
2. Dari segi estetika air limbah yang tidak diolah dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, penyakit dan menghadirkan lingkungan yang tidak enak dipandang.

2.4 Baku Mutu Limbah Cair RPH

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Rumah Pemotongan Hewan meliputi:

Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah Cair RPH

Parameter	Satuan	Kadar Paling Tinggi
BOD	mg/L	100
COD	mg/L	200
TSS	mg/L	100
Minyak dan Lemak	mg/L	15
NH ₃ -N	mg/L	25
pH	-	6 – 9
Volume air limbah paling tinggi untuk sapi, kerbau dan kuda: 1,5 m ³ /ekor/hari		
Volume air limbah paling tinggi untuk kambing dan domba: 0,5 m ³ /ekor/hari		
Volume air limbah paling tinggi untuk babi: 0,65 m ³ /ekor/hari		

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 5 Tahun 2014

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Untuk Kegiatan/Usaha Rumah Pemotongan Hewan menyatakan standar baku mutu air limbah RPH untuk parameter pH mencapai 6-9, BOD mencapai 100 mg/L, Minyak lemak mencapai 15 mg/L, COD mencapai 200 mg/L, TSS mencapai 100 mg/L dan NH₃-N mencapai 25 mg/L.

II.4.1 Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman atau disebut juga pH merupakan ukuran yang menentukan sifat asam atau basa pada suatu zat. Perubahan pH di air akan berpengaruh terhadap proses kimia, fisika maupun biologi dan organisme yang hidup didalamnya (Yulis, 2018).

II.4.2 Chemical Oxygen Demand (COD)

COD yaitu total dari oksigen yang diperlukan agar bahan organik dapat teroksidasi secara kimiawi (Wati dkk., 2016). Tujuan dianalisis COD yaitu untuk mengetahui kesesuaiannya dengan ketentuan yang diperbolehkan bagi pembuangan air limbah (Andika dkk., 2020).

II.4.3 Total Suspended Solid (TSS)

TSS yaitu total padatan dalam air berupa lumpur dan tanah yang tertahan melalui saringan dengan ukuran tertentu. TSS dalam badan air muncul terutama

dari erosi tanah ataupun dari kikisan tanah sehingga terbawa dalam badan air (Jiyah dkk., 2017).

2.5 Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*)

kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) merupakan hewan *mollusca* dari kelas *Bivalvia* dari keluarga *Unionidae*, kijing biasanya mengendap pada dasar pasir berlumpur seperti sungai dan danau, kulitnya berwarna kuning hingga kehitaman, tekstur kulitnya keras seperti marmer licin dan tidak berbulu, apabila dibuka akan kelihatan bagian dalamnya seperti kupah yaitu menyerupai kerang tetapi putih dan ngepeng melebar (Ghazali dkk., 2015).

Kerang kijing mempunyai panjang berkisar 72-103 mm, tebal 13-34 mm serta tinggi 31-47 mm. Penambahan ukuran cangkang kerang kijing disertai dengan bertambahnya lebar dan ketebalan cangkang. Cangkang yang berukuran kurang 90 mm memiliki warna yang lebih cerah hingga coklat kekuningan dan memiliki garis-garis pertumbuhan yang terlihat jelas, sedangkan cangkang yang berukuran lebih dari 90 mm memiliki warna cenderung lebih gelap, garis-garis pertumbuhan menjadi sulit dibandingkan (Ghazali dkk., 2015). Cangkang kijing memiliki kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) 39,55%, kitin 0,72% - 0,75%, derajat putih 5%, (Akbar, 2021).

II.5.1 Klasifikasi Kerang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*)

Klasifikasi Kerang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Mollusca</i>
Kelas	: <i>Bivalvia (Pelecypoda)</i>
Ordo	: <i>Eulamelibranchiata</i>
Famili	: <i>Unionidae</i>
Genus	: <i>Pilsbryoconcha</i>
Spesies	: <i>Pilsbryoconcha exilis</i>

Kerang Kijing atau *Pilsbryoconcha exilis* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*)

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

II.5.2 Limbah Cangkang kerang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*)

Kerang kijing merupakan salah satu komoditas air tawar yang banyak dikonsumsi masyarakat, kijing yang banyak dikonsumsi memiliki ukuran panjang tubuh <90 mm hingga ≥ 90 mm. Banyaknya kijing yang dikonsumsi menghasilkan limbah padat yang cukup tinggi (Abdullah dkk., 2010). Limbah padat merupakan limbah yang mempunyai wujud padat dengan memiliki sifat kering yang tidak dapat berpindah kecuali dipindahkan. Limbah padat dapat dihasilkan dari sisa makanan, sayuran, ampas hasil industri (Lusmiatun dkk., 2021).

Cangkang kerang kijing merupakan limbah padat yang beresiko terjadinya pencemaran lingkungan (Abdullah dkk., 2010). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pencemaran lingkungan yang disebabkan cangkang kijing yaitu dengan cara mengolah limbah padat tersebut menjadi koagulan. Koagulan adalah bahan kimia yang membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tidak dapat mengendap dengan sendirinya secara gravitasi.

2.6 Biokoagulan

Biokoagulan adalah koagulan alami yang memiliki peran dalam proses sedimentasi partikel kecil yang tidak dapat atau sulit mengendap serta fungsinya untuk mengikat partikel-partikel atau kotoran yang ada di air. Dan pemanfaatan koagulan yang alami dalam proses penjernihan air dapat memanfaatkan biji

kecipir, biji kelor dan biji asam jawa (Bija, et al., 2020). Biasanya koagulan yang sering digunakan yaitu aluminium sulfat dan PAC. Alternatif lain yang digantikan untuk penggunaan koagulan sintetik yaitu dengan memanfaatkan bahan koagulan yang berasal dari alam (Hendrawati dkk., 2013).

2.7 Koagulasi dan Flokulasi

Koagulasi merupakan pengumpulan partikel-partikel halus menggunakan zat koagulan (Novita dkk., 2014). Menurut (Firdaus, 2016) koagulasi merupakan proses kimia yang dapat menghilangkan bahan pencemar yang tersuspensi atau berbentuk koloid. Fungsi koagulasi yaitu mengendapkan partikel-partikel halus yang tidak dapat mengendap dengan sendirinya melalui penambahan koagulan sehingga membentuk flok-flok melalui proses pengadukan cepat, agar flokulasi lebih maksimal diperlukan penambahan bahan pembantu koagulan yang disebut flokulan di dalamnya (Suprihatin & Suparno, 2013). Beberapa macam koagulan kimia dan alami yang dapat digunakan dalam penjernihan air ialah PAC, aluminium sulfat, dan kapur. Alternatif lain yang digantikan untuk penggunaan koagulan sintetik yaitu dengan memanfaatkan bahan koagulan yang berasal dari alam (Novita dkk., 2014).

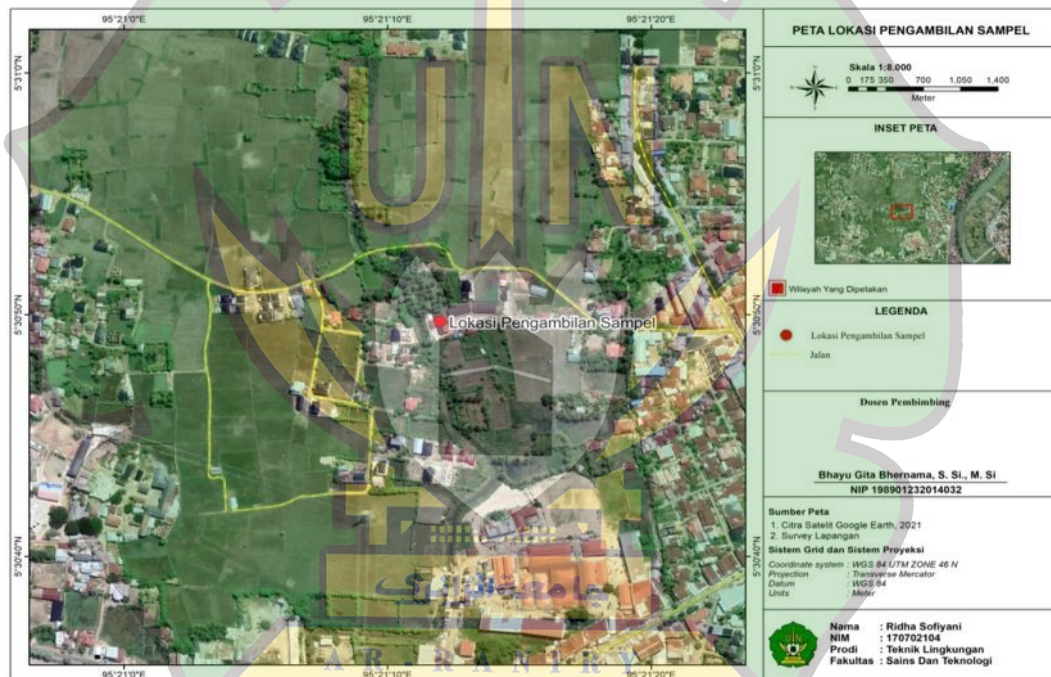
Flokulasi merupakan penyisihan kekeruhan dalam air dengan pengumpulan partikel kecil menjadi partikel yang lebih besar. Faktor yang mempengaruhi flokulasi adalah pengadukan secara lambat, hal ini memberi kesempatan partikel melakukan kontak atau hubungan agar membentuk penggabungan yang lebih besar (Yuniarnita dkk., 2022). Pengadukan lambat ini dilakukan secara hati-hati, karena pengadukan yang dilakukan dengan kecepatan yang tinggi akan mengakibatkan gumpalan yang sudah terbentuk pecah.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Pengambilan sampel limbah cangkang kijing berlokasi disekitar jembatan Krueng Cut Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh dan pengambilan sampel air limbah diperoleh dari UPTD RPH berlokasi di Lambaro Kecamatan Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar. Adapun penelitian dimulai dari bulan Juni 2022 sampai Juli 2022 dengan jangka waktu kurang lebih 2 bulan. Berikut dibawah ini gambar 3.1 peta lokasi pengambilan sampel:

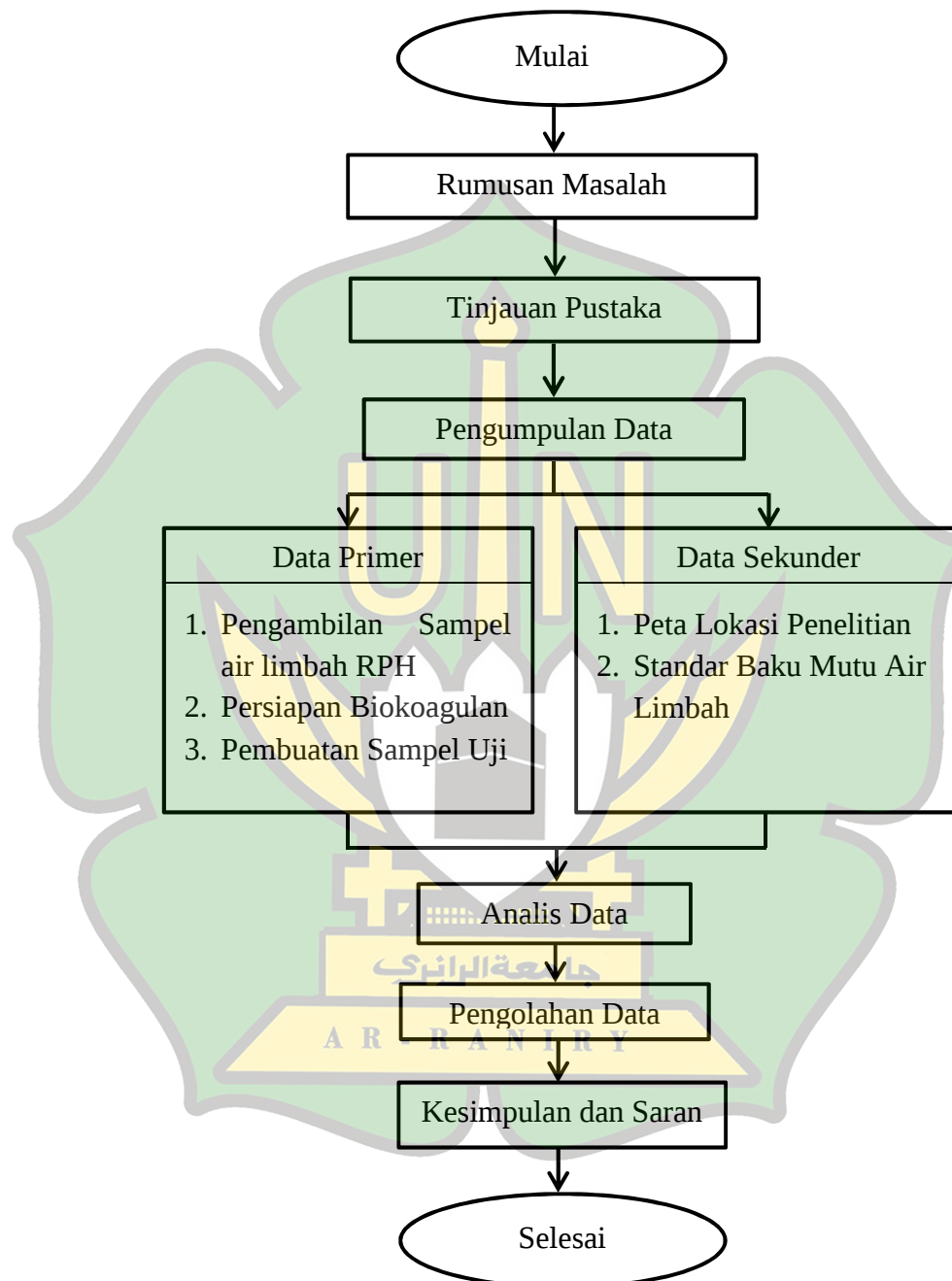


Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel

(Sumber: *Google Earth*, 2022)

3.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir penelitian

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan jenis kuantitatif dan dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas berupa variasi dosis cangkang kijing yang sudah dihaluskan dan variabel terikat yaitu parameter yang diuji.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat- Alat

Alat-alat yang akan digunakan ialah 7 *beaker glass*, 1 *jar test Flocculator VELP 4*, 1 ayakan 100 mesh, 1 blender elektrik merek Miyako, 1 timba kaki lengkap dengan tali panjang 2,5 meter, 6 wadah botol, 6 lembar kertas saring whatman ukuran 42, 1 lesung, 1 timbangan analitik (merek *Matrix type: AJ602B*, Kapasitas 600 g x 0.01 gr), 6 buah tabung reaksi, 2 pipet volume, 1 oven (merek *Memmert model 30–1060*), 1 pH meter, 1 multiparameter, 1 COD meter (*Hanna Instruments type: HI 83099*), 1 desikator yang berisi magnet gel (merek *pyrex*), 2 Corong, 1 penjepit, 1 pompa vacum (merek *Rocker 300*), dan 1 Toples.

3.4.2 Bahan

Bahan yang akan digunakan ialah cangkang kerang kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) sebanyak 100 g, limbah cair RPH Lambaro sebanyak 6000 mL, air suling 1000 mL, larutan H_2SO_4 sebanyak 21 mL, dan larutan $K_2Cr_2O_7$ sebanyak 9 mL.

3.5 Pengambilan Sampel

Adapun teknik yang dipakai untuk mengambil sampel yaitu dengan metode sampel sesaat (*grab sample*) yang mengacu pada (SNI 6989.59.2008) yaitu air limbah diambil saat itu juga pada lokasi tertentu. Pengambilan sampel limbah cair RPH diambil secara langsung pada kolam resapan UPTD RPH lambaro, Ingin Jaya, Aceh Besar pada Rabu pukul 08:00-09:00 WIB. Pengambilan sampel air limbah diambil menggunakan timba plastik yang dilengkapi tali kemudian air limbah dituangkan kedalam jerigen sebanyak 6000 mL. Pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 3.3.

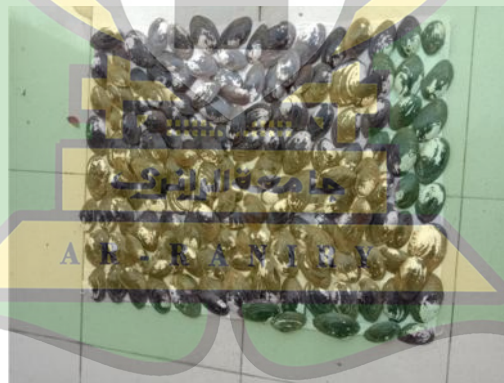


Gambar 3.3 Pengambilan limbah cair RPH

3.6 Tahapan Penelitian

3.6.1 Persiapan Biokoagulan

Cangkang kerang kijing (*Pilsbryconcha exilis*) terlebih dahulu dibersihkan dan di cuci serta dijemur dibawah sinar matahari sampai kering selama 1 minggu. Selanjutnya cangkang kerang kijing yang telah kering ditumbuk kemudian diblender hingga halus lalu diayak menggunakan ayakan 100 mesh (Sriwahyuni, 2020). Persiapan biokoagulan dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Persiapan Biokoagulan

3.6.2 Persiapan Sampel

Cangkang kerang kijing (*Pilsbryconcha exilis*) yang sudah halus ditimbang menggunakan timbangan analitik untuk dibagi menjadi beberapa dosis, yaitu 0 g, 5 g, 10 g, 15 g dan 20 g. Kemudian masing-masing varian dosisnya di masukkan ke dalam *beaker glass* lalu ditambahkan limbah cair RPH sebanyak 1000 mL pada

masing-masing *beaker glass* (Onyesolu, 2020). Persiapan sampel dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Persiapan Sampel

3.6.3 Pengujian Sampel

Masing-masing *beaker glass* yang sudah dimasukkan sampel diletakkan pada *Jar test*, kemudian diaduk dengan kecepatan 125 rpm selama 2 menit dan diikuti pengadukan lambat menggunakan kecepatan 30 rpm dengan waktu pengadukan 30 menit. Setelah pengadukan, sampel diendapkan selama 60 menit (Sriwahyuni, 2020). Pengujian sampel dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Pengujian Sampel

3.6.4 Hasil Uji Pendahuluan Pengukuran Parameter Kualitas Air Limbah

Parameter yang diukur yaitu COD dan TSS sesudah dilakukan proses koagulasi dan flokulasi menggunakan *jartest*. Berikut dibawah ini tabel 3.1 hasil dari uji pendahuluan:

Tabel 3.1 Hasil Uji Pendahuluan Air Limbah UPTD RPH Lambaro

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu	Keterangan
1	pH	6,1	6-9	Tidak memenuhi Syarat
2	COD	1047 mg/L	200 mg/L	Tidak memenuhi syarat
3	TSS	250 mg/L	100 mg/L	Tidak memenuhi syarat

Sumber: Laboratorium Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry, 2022

Berdasarkan uji pendahuluan, limbah cair UPTD RPH Lambaro mengandung konsentrasi COD 1047 mg/L dan TSS Sebanyak 250 mg/L. Tujuan dari uji pendahuluan yaitu untuk mengetahui apakah kandungan COD dan TSS dalam limbah cari RPH ini memenuhi baku mutu. Dari hasil uji pendahuluan tersebut didapatkan hasil COD dan TSS tidak memenuhi baku mutu. Tahapan ini merupakan awal yang dilakukan peneliti sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Tempat pemotongan hewan dan lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 3.7 dan Gambar 3.8.

**Gambar 3.7** Tempat pemotongan Hewan UPTD RPH Lambaro**Gambar 3.8** Bak Resapan Limbah Cair UPTD RPH Lambaro

3.6.5 Pengujian Derajat Keasaman (pH)

Proses pengukuran pH dapat dilihat pada Gambar 3.9. Pengukuran berdasarkan SNI 06-6989.11-2004 untuk dapat mengetahui pH (derajat keasaman) pada air limbah dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter dan teknik pengukuran pH berdasarkan pengukuran aktifitas ion hidrogen secara potensipometri/elektometri. Pengukuran pH dilakukan sebagai berikut:

- Elektroda dibilas dengan air suling lalu dikeringkan dengan kertas tisu.
- Elektroda dibilas dengan contoh uji.
- Dimasukkan elektroda kedalam contoh uji hingga pH meter menampilkan bacaan yang tetap.
- Angka yang ditampilkan di alat pH meter dicatat.



Gambar 3.9 pengukuran pH

3.6.6 Pengujian COD

Proses pengukuran COD dapat dilihat pada Gambar 3.10. Pengukuran dilakukan berdasarkan SNI 6989.73-2009) COD diuji untuk pengujian kebutuhan oksigen kimiawi dalam air limbah dengan reduksi $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ secara spektrofotometri pada kisaran nilai COD 100 mg/L – 900 mg/L pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 420 nm. Tahapan pengujian COD dilakukan sebagai berikut:

- Di masukkan 2,5 mL sampel uji ke dalam tabung COD, selanjutnya ditambahkan larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1,5 mL serta larutan H_2SO_4 3,5 mL dan ditutup.
- Dikocok sampel agar homogen.

- c. Dipanaskan didalam COD reaktor dengan suhu 150°C dalam waktu 2 jam.
- d. Didinginkan contoh uji dan diuji menggunakan COD meter untuk mengetahui Hasilnya.



Gambar 3.10 Pengukuran COD

3.6.7 Pengujian TSS

Pengukuran TSS dapat dilihat pada Gambar 3.11. Pengukuran merujuk TSS pada SNI 06.6989.3-2004 atau padatan tersuspensi adalah padatan yang tersuspensi di dalam air berupa bahan organik dan anorganik. Tahapan pengujian TSS dilakukan sebagai berikut:

- a. Ditimbang kertas saring whatman no 42.
- b. Kertas saring dimasukkan ke dalam alat vakum kemudian kertas saring dibilas dengan 100 mL aquades, dua menit lamanya.
- c. Kertas saring dipindahkan dan dipanaskan ke dalam oven pada suhu $103-105^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam.
- d. Didinginkan kertas saring ke dalam desikator selama 15 menit.
- e. Ditimbang kertas saring setelah didinginkan dan dicatat.
- f. Kertas saring dicuci dengan 3×10 mL air suling, sampai kering sempurna, kemudian dilanjutkan penyaringan dengan vakum selama 3 menit agar diperoleh penyaringan sempurna.
- g. Kertas saring dibilas dengan aquades lalu dimasukkan sampel 100 mL kedalam vakum.

- h. Kertas saring dipindahkan dengan hati-hati dari peralatan penyaring kemudian dipindahkan ke wadah, jika digunakan cawan perselen atau gooch pindahkan cawan dari rangkaian alat.
- i. Kertas saring didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang, hingga diperoleh berat konstan.
- j. Kadar TSS dihitung dalam mg/L, dengan persamaan I.

$$\text{TSS (mg/L)} = \frac{(A-B) \times 1000}{\text{volume contoh uji, mL}}$$

Keterangan:

A: Berat kertas saring berisi zat tersuspensi (mg)

B: Berat kertas saring kosong (mg)

V: Volume Sampel (mL).



Gambar 3.11 Pengukuran TSS

3.7 Efektivitas Penurunan

Untuk mengkaji efektivitas penurunan kadar COD serta TSS menggunakan biokoagulan cangkang kerang kijing pada limbah cair UPTD RPH Lambaro, dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Efektivitas (\%)} : \frac{C_0 - C_n}{C_0} \times 100 \%$$

Keterangan:

C_0 : Kadar awal (mg/L)

C_e : Kadar akhir (mg/L)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persiapan Biokoagulan

Proses persiapan biokoagulan cangkang kerang kijing seberat 2 kg yang diambil dari tempat penjualan kerang yang berlokasi di samping jembatan Krung Cut Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh di cuci hingga bersih, diperoleh berat bersih setelah pencucian 2 kg. Selanjutnya dijemur di bawah matahari, Setelah dikeringkan diperoleh berat cangkang kerang kijing mencapai 1.700 g. Selanjutnya cangkang kerang kijing dihaluskan hingga berbentuk serbuk dengan tujuan untuk memperluas permukaan kijing, sehingga mempercepat proses pengendapan, setelah pengayakan diperoleh berat serbuk kering cangkang kerang kijing mencapai 301 g dengan ukuran 100 mesh. Hasil biokoagulan cangkang kerang kijing dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Biokoagulan Kerang Kijing (*Pilsbryconcha exilis*)

Sumber : Dokumentasi pribadi

4.2 Hasil Eksperimen

Limbah cair yang telah diambil dari RPH Lambaro terlebih dahulu diuji konsentrasi awal COD dan TSS sebelum dilakukannya proses koagulasi-flokulasi dengan metode *jartest*. Pada penelitian ini dilakukannya variasi dosis yang diperlukan untuk memperoleh efektivitas penurunan yang paling optimum dari

parameter COD serta TSS. Variasi dosis koagulan yang digunakan adalah 0 g, 5 g, 10 g, 15 g dan 20 g. Masing-masing variasi serbuk biokogulan dimasukkan ke dalam 1000 mL air limbah RPH kemudian dilakukan pengadukan cepat dengan 125 rpm dengan waktu 2 menit dilanjutkan dengan pengadukan lambat 30 rpm dengan waktu 30 menit, setelah proses pengadukan selesai, dilakukan pengendapan dengan waktu 60 menit.

Sebelum dilakukan pengolahan *jar test* dengan serbuk cangkang kerang kijing, limbah cair RPH dilakukan pengukuran konsentrasi awal terlebih dahulu untuk melihat tingkat pencemarannya. Konsentrasi awal limbah cair UPTD RPH Lambaro dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Nilai Konsentrasi Awal Air Limbah UPTD RPH Lambaro

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu	Satuan	Keterangan
1.	pH	5,3	6-9	-	Tidak memenuhi syarat
2.	COD	409	200	mg/L	Tidak memenuhi syarat
3.	TSS	117	100	mg/L	Tidak memenuhi syarat

Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 parameter pH pada limbah cair RPH Lambaro masih dibawah standar baku mutu, sementara parameter COD serta TSS melebihi nilai baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014. Hal ini menunjukkan air limbah RPH Lambaro belum layak dibuang langsung ke lingkungan karena masih melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan.

Setelah dilakukan proses koagulasi-flokulasi dengan penambahan biokoagulan dari cangkang kerang kijing pada limbah cair RPH terjadi penurunan pada parameter yang telah diuji pada limbah cair RPH tersebut. Hal ini diduga oleh kandungan kalsium karbonat yang terdapat dalam cangkang kerang kijing yang mampu menurunkan kadar pencemar pada limbah Cair RPH.

4.3 Hasil dan Pembahasan

4.3.1 COD

Pengaruh dan efektivitas dosis serbuk cangkang kerang kijing terhadap penurunan kadar COD pada limbah cair RPH menggunakan metode koagulasi flokulasi dengan beberapa variasi dosis biokoagulan. Penambahan serbuk cangkang kerang kijing divariasikan menjadi 0 g, 5 g, 10 g, 15 g dan 20 g per liter limbah cair RPH. Hasil Pengukuran COD sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

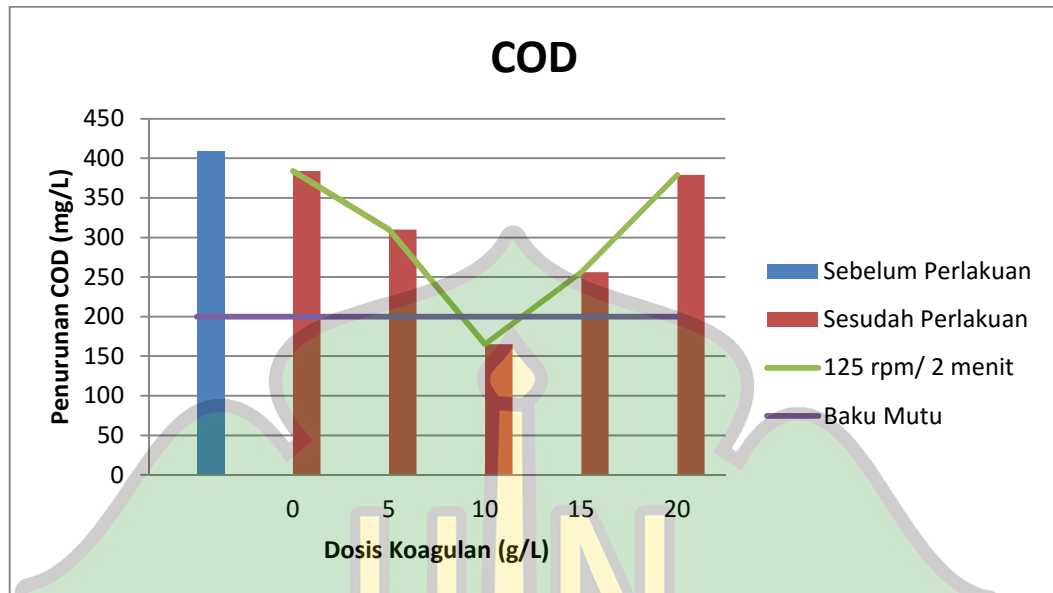
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran COD Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Dosis Koagulan (g/L)	Kecepatan (rpm)	Waktu Pengendapan	COD			
			Kadar Awal (mg/L)	Kadar Akhir (mg/L)	Efektifitas (%)	Baku Mutu (mg/L)
0	125 rpm	60 menit	409	384	6,11%	200
5				310	24,2%	
10				165	59,65%	
15				256	37,4%	
20				379	7,33%	

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa kadar COD pada limbah cair RPH Lambaro sebelum proses koagulasi flokulasi yaitu 409 mg/L. Kadar tersebut melebihi nilai yang telah ditetapkan berdasarkan PERMEN LH No 05 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Usaha dan/atau Kegiatan RPH membatasi kadar paling tinggi untuk parameter COD adalah 200 mg/L.

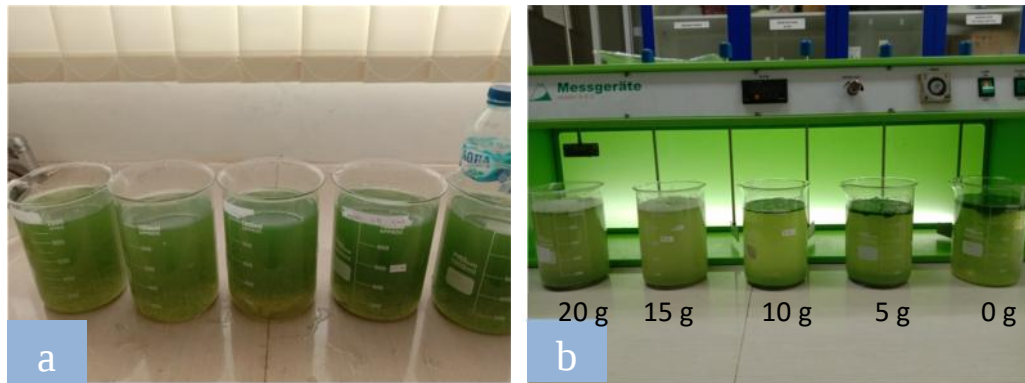
Setelah dilakukan pengujian *jar test* koagulan serbuk cangkang kerang kijing mampu menurunkan kadar COD pada limbah cair RPH Lambaro. Penurunan kadar COD yang paling tinggi terjadi pada dosis koagulan 10 gram dengan kecepatan pengadukan 125 rpm selama 2 menit, dimana efektivitas penurunan sebesar 58,65%. Penurunan kadar COD diakibatkan oleh penyisihan bahan-bahan organik yang berupa padatan koloid organik yang terdapat pada

limbah cair RPH. Penurunan kadar COD dengan variasi dosis koagulan serbuk cangkang kerang kijing dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram Penurunan COD Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa penambahan biokoagulan dari serbuk cangkang kerang kijing mampu menurunkan kadar nilai parameter COD yang ada pada limbah cair RPH. Dari keempat variasi dosis koagulan diatas penurunan yang paling optimum terjadi pada dosis koagulan 10 gram dengan kecepatan pengadukan 125 rpm selama 2 menit dengan pengadukan lambat 30 rpm selama 30 menit dan waktu pengendapan selama 60 menit dari kadar awal 409 mg/L menjadi 165 mg/L dengan persentase penurunan 59,65% (Lampiran 3). Maka dari itu nilai parameter COD telah memenuhi standar baku mutu. Menurut Nasution dkk (2015) penurunan pada dosis optimum disebabkan oleh partikel yang terendap, dimana sebagian besar dari partikel tersebut adalah bahan organik. Sedangkan pada penambahan dosis koagulan 15 gram dan 20 gram terjadi kenaikan kadar COD yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Penampakan Fisik Limbah Cair RPH a) Sebelum Perlakuan
b) Sesudah Perlakuan dengan Dosis Koagulan 0 g, 5 g, 10 g, 15 g dan 20 g

Hal ini sejalan dengan limbah organik yang dihasilkan dari kegiatan RPH. Penurunan dan kenaikan nilai COD ini disebabkan juga oleh kemampuan kalsium pada cangkang kerang kijing yang berfungsi mengikat molekul-molekul nilai COD yang disebabkan oleh oksidator yang mengoksidasi bahan organik di dalam air. Pada penelitian yang telah dilakukan penurunan nilai COD berbeda-beda pada tiap dosis biokoagulan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aulia dkk (2016) bahwa efektivitas penurunan kadar parameter COD cenderung menurun disebabkan oleh muatan positif yang berlebih dari bahan koagulan menyebabkan pengikatan koloid yang memiliki kandungan zat organik kurang maksimal, juga sebaliknya penyisihan kadar parameter COD yang kurang maksimal akibat kurangnya muatan positif pada koagulan akan mengakibatkan tidak terbentuknya flok yang mengandung zat organik, yang bisa mengikat koloid. Oleh karena itu hal ini berpengaruh dalam efektivitas penurunan nilai parameter COD pada limbah cair.

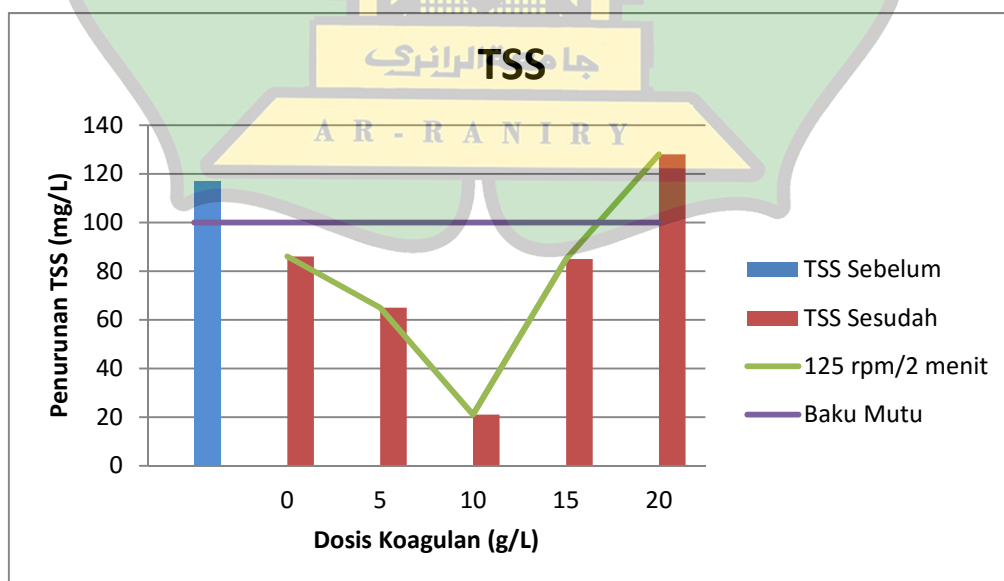
4.3.2 TSS

Pengaruh dan efektivitas dosis serbuk cangkang kerang kijing terhadap penurunan kadar TSS pada limbah cair RPH menggunakan metode koagulasi flokulasi dengan beberapa variasi dosis biokoagulan. Penambahan serbuk cangkang kerang kijing divariasikan menjadi 0 g, 5 g, 10 g, 15 g dan 20 g per liter limbah cair RPH. Hasil Pengukuran COD sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran TSS Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Dosis Koagulan (g/L)	Kecepatan Pengadukan	Waktu Pengendapan	TSS			
			Kadar Awal (mg/L)	Kadar Akhir (mg/L)	Efektivitas (%)	Baku Mutu (mg/L)
0	125 rpm	60 menit	117	86	26,49%	100
5				65	44,44%	
10				21	82,05%	
15				85	27,35%	
20				128	9,4%	

Berdasarkan Tabel 4.3 diatas dapat diketahui bahwa kadar TSS pada limbah cair RPH Lambaro sebelum uji *Jar test* mencapai 117 mg/L. Nilai tersebut melebihi kadar baku mutu yang sudah ditetapkan pada PERMEN LH No 05 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Usaha dan/atau Kegiatan RPH membatasi kadar paling tinggi 100 mg/L. Setelah dilakukan uji *jar test* dapat dilihat pada tabel 4.4 diatas diketahui bahwa penurunan kadar TSS paling signifikan yaitu pada dosis 10 gram dengan kecepatan pengadukan 125 rpm, dimana efektivitas penurunan sebesar 82,05%. Penurunan nilai TSS dengan variasi dosis biokoagulan dapat dilihat pada Gambar 4.4.

**Gambar 4.4** Diagram Penurunan Nilai TSS Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa biokoagulan serbuk cangkang kerang kijing mampu menurunkan kadar TSS pada limbah cair RPH Lambaro. Pada dosis koagulan 10 gram mengalami penurunan dari kadar awal 117 mg/L menjadi 21 mg/L diperoleh efektivitas TSS mencapai 82,05% (Lampiran 3), ini merupakan penurunan tertinggi dibandingkan dengan dosis koagulan lainnya. Sedangkan penurunan kadar TSS terendah terjadi pada dosis koagulan 20 g yaitu 128 mg/L dengan kenaikan TSS mencapai 9,4% (Lampiran 3), dimana penyisihan yang terjadi semakin tidak efektif disebabkan oleh dosis koagulan yang diberikan terlalu banyak.

Kadar TSS mengalami penurunan yang paling sedikit pada dosis koagulan 20 mg/L disebabkan oleh penambahan kalsit (CaO), semakin besar dosis koagulan yang diberikan maka muatan positif yang dihasilkan semakin banyak sehingga jumlah flok yang dihasilkan juga semakin banyak. Namun pada penambahan dosis koagulan 15 g dan 20 g terjadi kenaikan pada Grafik 4.4, ini berarti bahwa dosis optimum untuk penurunan TSS terjadi pada dosis 10 g dari kadar awal 117 mg/L menjadi 21 mg/L.

Hal ini terjadi karena muatan positif dalam koagulan akan menarik koloid (muatan negatif) yang ada di air limbah, sehingga seluruh koloid saling terikat membentuk flok yang lebih besar dan mengendap. Menurut Ningsih (2011) Pembentukan flok tersebut mengakibatkan perubahan berat jenis padatan tersuspensi, sehingga berat jenis padatan tersuspensi melebihi berat jenis air, menyebabkan padatan tersuspensi mampu mengendap secara gravitasi.

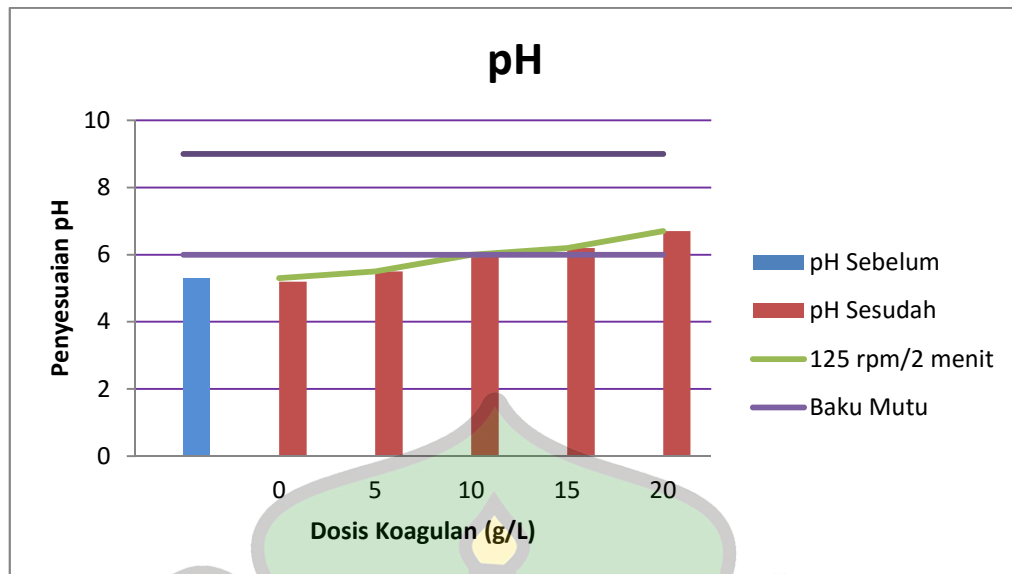
Dosis 10 gram menjadi dosis optimum untuk menurunkan nilai TSS pada limbah cair RPH, dimana muatan positif akibat ion amina yang terkandung dalam koagulan memiliki perbandingan yang pas dengan jumlah muatan negatif yang terdapat pada limbah cair RPH. Sehingga proses netralisasi partikel koloid berlangsung baik. Menurut Nasution dkk (2015) penambahan dosis diatas kadar optimum mengakibatkan kelebihan ion positif sehingga gaya tolak menolak yang menyebabkan adanya gerakan partikel dalam air dan mengganggu proses stabilisasi yang telah terjadi. Menurut Amir dan Isnaniawardhana (2010) hal ini dapat menyebabkan gagalnya pengikatan dan pembentukan flok.

4.3.3 pH

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran pH Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Dosis Koagulan (g/L)	Kecepatan Pengadukan	Waktu Pengendapan	pH		
			Kadar Awal	Kadar Akhir	Baku Mutu
0				5,3	
5	125 rpm (2 menit) / 30 rpm (30 menit)	60 menit		5,5	
10			5,3	6,0	6-9
15				6,2	
20				6,7	

Berdasarkan Tabel 4.4 nilai parameter pH sebelum ditambahkan bikoagulan cangkang kerang kijang adalah 5,3 yang menunjukkan bahwa parameter pH belum memenuhi standar baku mutu. Ini disebabkan oleh proses dekomposisi bahan organik didalam limbah, bahan organik yang berupa kumpulan senyawa organik dari makhluk hidup mengandung unsur karbon (C). Senyawa organik umumnya tidak stabil dan mudah teroksidasi menjadi CO_2 dan H_2O yang dapat menurunkan konsentrasi oksigen dan nilai pH, hal lain yang mempengaruhi pH cenderung asam yaitu disebabkan kandungan ion organik terlarut dapat meningkatkan ion hidrogen sehingga pH air menjadi asam (Supriatna dkk., 2020). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan kenaikan pH yang berbeda pada tiap penambahan variasi dosis biokoagulan. Berikut Diagram Penyesuaian - parameter pH sebelum dan sesudah perlakuan dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Diagram Penyesuaian pH Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Berdasarkan Gambar 4.5 di atas dapat dilihat bahwa pada setiap penambahan serbuk cangkang kerang kijing mampu menaikkan pH pada limbah cair RPH, nilai pH mengalami kenaikan di setiap penambahan dosis koagulan, diketahui pH awal limbah cair RPH 5,3. Dari variasi dosis koagulan terjadi kenaikan paling tinggi yaitu pada dosis koagulan 20 g yaitu 6,7. Maka dari itu nilai pH sudah memenuhi standar baku mutu. Hal ini disebabkan oleh kandungan kalsium karbonat yang terdapat pada cangkang kerang kijing. Kalsium karbonat sering digunakan untuk mengatasi masalah pencemaran pada air limbah. Seperti yang dikemukakan oleh Prastowo dkk (2017), menyatakan saat Kalsium Oksida (CaO) direaksikan dengan air (H_2O) maka akan berbentuk $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan meningkatkan konsentrasi ion hidroksida (OH^-) yang merupakan pembawa sifat basa sehingga, pH air bertambah dari pH awal, hal ini sesuai dengan pernyataan demikian semakin tinggi penambahan variasi dosis koagulan 5-20 gram yang digunakan maka nilai pH semakin meningkat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Biokoagulan cangkang kerang kijing mampu menetralkan pH dan menurunkan parameter COD hingga 59,65% dan untuk TSS mampu menurunkan hingga 82,05%. Pada setiap variasi dosis mengalami penurunan yang berbeda pada setiap parameter yang di uji.
2. Dosis koagulan serbuk cangkang kerang kijing dalam penetralan parameter pH dan penurunan COD serta TSS, diperoleh penetralan pH pada penambahan dosis koagulan 10 g, 15 g dan 20 g dari kadar awal 5,3 menjadi 6; 6,2 dan 6,7. Penurunan nilai COD dan TSS yang optimum terjadi pada dosis koagulan 10 g pada kecepatan pengadukan 125 rpm selama 2 menit dengan waktu pengendapan 60 menit yaitu dari kadar awal COD 409 mg/L menjadi 165 mg/L dan TSS dari kadar awal 117 mg/L menjadi 21 mg/L.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan penelitian, maka hal yang disarankan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan variasi untuk kecepatan pengadukan cepat.
2. Dilakukan variasi terhadap waktu atau durasi pengadukan lambat.
3. Sebaiknya digunakan rentang dosis koagulan yang lebih rapat agar didapatkan dosis optimum yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Nurjanna, & Wardhani, Y. K. (2010). Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Cangkang Kijing Lokal (*Pilsbryconcha exilis*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 13, 48-57.
- Akbar, M. K. (2021). *Deproteinasi Kitin cangkang Kijing (Pilsbryconcha exilis) Dengan Enzim Papain*. Pekanbaru: UNRI.
- Amir, R., & Isnaniawardhana, J. N. (2010). Penentuan Dosis Optimum Aluminium Sulfat dalam Pengolahan Air Sungai Cileueur Kota Ciamis dan Pemanfaatan Resirkulasi Lumpur dengan Parameter pH, Warna, kekeruhan dan TSS. 1-11.
- Andika, B., Wahyuningsih, P., & Fajri, R. (2020). Penentuan Nilai BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air Baku Mutu Air Limbah Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan. *Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 2, 14-20.
- Anis, R. (2009). Pengolahan Air Limbah Rumah Pemotongan Hewan (RPH) dengan Cara Elektrokoagulasi Aliran Kontinyu. 1-7.
- Arbie, R. R., Nugraha, W. D., & Sudarno. (2015). Studi Kemampuan Self Purification Pada Sungai Progo Ditinjau Dari Parameter Organik DO dan BOD (Poin Source: Limbah Sentra Tahu Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi D.I Yogyakarta. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4, 1-15.
- Aulia, Z., Sutrisno, E., & Hadiwidodo, M. (2016). Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Biokoagulan Untuk Menurunkan Parameter Pencemar COD dan TSS Pada Limbah Industri Tahu. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5, 1-11.
- Coniwanti, P., Mertha, I. D., & Erprianie, D. (2013). Pengaruh Beberapa Jenis Koagulan Terhadap Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Dalam Tinjauannya Terhadap Turbidity, TSS Dan COD. *Jurnal Teknik Kimia*, 19, 22-30.
- Firdaus, M. (2016). Pengaruh Waktu Pengadukan Pelan pada Koagulasi Air RAwa. *Jurnal Redoks*, 1, 58-64.
- Gading, B. W., Respati, A. N., & Suryanto, E. (2021). Permasalahan Limbah di Tempat Pemotongan (TPH) Amessangeng, Kota Sengkeng. *Jurnal Triton*, 12, 68-77.

- Ghazali, T. M., Desmelati, & Karnila, R. (2015). Pemanfaatan Daging Kijing Air Tawar (*Pilsbroconcha exilis*) Pada Pembuatan Bakso Terhadap Penerimaan Konsumen. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1, 1-10.
- Gustina, L. A. (2021). *Fortifikasi Nanokalsium Tepung Cangkang Kijing (Pilsbryochonca exilis) Terhadap Mutu Hedonik Roti Tawar*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Hartati, E., Mumun, S., & Windi, N. S. (2008). Perbaikan Kualitas Air Limbah Industri farmasi Menggunakan Koagulan Biji Kelor (*Moringa Oleifera Lam*) dan PAC (*Poly Aluminium Chloride*). *Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Trisakti*, 4, 68-73.
- Hendrasarie, N., & Santosa, B. A. (2019). Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Hewan Menggunakan Rotating Biological Contactor Modifikasi Sludge Zone. *Jurnal of Research and Technology*, 5, 164-177.
- Hendrawati, Delsy, S., Nurhasni. (2013). Penggunaan Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica L.*) dan Biji Kecipir (*Psophocarpus Tetragonolobus L.*) sebagai Koagulan Alami dalam Perbaikan Kualitas Air Tanah. *Jurnal Teknik Kimia*, 357-370.
- Jiyah, Sudarsono, B., & Sukmono, A. (2017). Studi Distribusi Total Suspended Solid (TSS) Di Perairan Pantai Kabupaten Demak Menggunakan Citra Landsat. *Jurnal Geodesi*, 6, 41-47.
- Khasrad, J., Hellyward, & Yuni, A. D. (2012). Kondisi Tempat Pemotongan Hewan Bandar Buat Sebagai Penyangga Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Kota Padang. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 14, 373-378.
- Lubis, I., Soesilo, T. B., & Soemantojo, R. W. (2018). Pengelolaan Air Limbah Rumah Potong Hewan di RPH X, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Manusia & Lingkungan*, 25, 33-44.
- Lusmiatun, Fadhillah, Hulasoh, E., Matta, Y. D., & Ellesia, N. (2021). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Sebagai Media Belajar Pada Sd Negeri Pamulang Permai. *Jurnal Ekonomi, Universitas Pamulang*, 2, 9-14.
- Machrizal, R. (2014). Studi Ekologi Kijing (*Glaucanome virens Linnaeus*, 1967) Di Ekosistem Maggrove Belawan. Medan: USU, Tesis.
- Nasution, P., Sumiyati, S., & Wardana, I. W. (2015). Studi penurunan TSS, Turbidity dan COD dengan Menggunakan Kotisan Dari Limbah Cangkang Keong sawah (*Pila Ampullacea*) Sebagai Biokoagulan Dalam Pengolahan Limbah Cair PT.Sido Muncul, Tbk Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4.

- Ningsih, R. (2011). Pengaruh Pembubuhan Tawas Dalam Menurunkan TSS Pada Air Limbah Rumah Sakit. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6, 79-86.
- Novita, E., Indarto, & Hasanah, T. L. (2014). Optimasi Penggunaan Koagulan Alami Biji Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Pengolahan Limbah cair Mocaf. *Jurnal Agroteknologi*, 98, 171-178.
- Nurfifi, S., Jafriati, & Ardiansyah, R. T. (2017). Analisis Pengelolaan Limbah UPTD Rumah Pemotongan Hewan (RPH) dan Dampaknya Terhadap Masyarakat Sekitar Kelurahan Anggoeya Kecamatan Poasia Kota Kendari. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2, 1-10.
- Nurfitasari, I. (2018). *Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gelatin terhadap Biodegradable Foam Berbagai Baku Pati Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus)*.
- Octiawan, W., M, A. R., & Wardhana, I. W. (2015). Pengelolaan Limbah Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Menjadi Pupuk Cair Yang Diperkaya Dengan Unsur Magnesium (Mg) Yang Berasal Dari Limbah Garam (Bittern). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4, 1-10.
- Onyesolu. (2020, April). Response Surface Methodology Optimization of Chito-Protein synthesized from Crab Shell in Treament of Abattoir Wastewater. *Heliyon*, 6, 1-10.
- Peraturan Menteri Lingkungan hidup no 5 Tahun 2014 tentang *Baku Mutu Air Limbah*.
- Prastowo, P., Destiarti, L., & Zahara, T. A. (2017). Penggunaan Kulit Kerang Darah Sebagai Koagulan Air Gambut. *Jurnal Kimia Katulistiwa*, 6, 65-68.
- Putri, R. E., Sumiarsih, E., & Fauzi., M. (2019). Pola Distribusi Dan Kepadatan Kijing Air Tawar (*Pilsbryoconcha exilis*) Di Perairan Sungai Indragiri Desa Lubuk Tarentang Kecamatan Gunung Toar Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau, 1-11
- Rahchmat, M. (2010). *Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Hewan (RPH) dengan Metode Fotokatalitik TiO₂ : Pengaruh Waktu Terhadap Kualitas BOD₅, COD dan pH Efluen*. Bogor: IPB.
- Rao, D. L. (2015). Coagulation and Flocculation of Industrial Wastewater by Chitosan. *Internal Journal of Engineering and Applied Acienes (IJEAS)*, 2, 50-52.
- Ridho, R., Swandari, M. T., & Issusilaningtyas, E. (2016). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Kijing (*Pilsbroconcha exilis*) dalam Meningkatkan

Perekonomian Warga Desa Bulupayung-Kesugihan, Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3, 17-23.

Sari S, S. R. (2013). Perbedaan Kemampuan Cangkang Kerang, Cangkang Kepiting Dengan Cangkang Udang Sebagai Koagulan Alami Dalam Penjernihan Air Sumur Di Desa Tanjung Ibus Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat. *Skripsi*.

Sari, E. A., Moelyaningrum, A. D., & Ningrum, P. T. (2018). Kandungan Limbah Cair Berdasarkan Parameter Kimia di Inlet dan Outlet Rumah Pemotongan Hewan (Studi di Rumah Pemotongan Hewan X Kabupaten Jember). *Journal of Health Science and Prevention*, 2, 88-94.

SNI 06-6989.11.20014. *Pengujian Kandungan pH*.

SNI 06-6989.52.2008. *Metode Pengambilan Contoh Air Limbah*.

SNI 6989-73.2009. *Metode Pengujian COD*.

SNI 06-6989.3.2004. *Tentang Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (Total Suspended Solid, TSS) Secara Gravimetri*.

SNI 2019-6449-2000. *Metode Pengujian Koagulasi-Flokulasi dengan Cara Jar*.

Shoimah, A. N. (2018). *Perbedaan Waktu kontak Media zeolid Terhadap Penurunan Chemical Oxygen Demand Air Limbah Laundry Cv. Wahyu Dewata*. Politeknik Kesehatan Denpasar.

Sriwahyuni, D. (2020). *Penggunaan Cangkang Keong Sawah (Pila ampullacea) Sebagai Biokoagulan Pada Pengolahan Limbah Domestik (Grey Water)*. Banda Aceh: UINAR. *Skripsi*.

Supriatna., Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriana. (2020). Hubungan pH Dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak udang vannamei (*Litopeneus vannamei*). *Journal of Fisheries and Marine Research*, 2, 364-374.

Suprihatin, & Suparno, O. (2013). *Teknologi Proses Pengolahan Air untuk Mahasiswa dan Praktisi Industri*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.

Yulis, P. A. (2018). Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) dan (pH) Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI). *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1); 28-37

Yuniarnita, D., Widiyawati, C., & Hanifah, R. N. (2022). Kemampuan Koagulan Kitosan dalam Penurunan Konsentrasi TSS dan COD Pengolahan Limbah Cair (Review Jurnal). *Tecnoscienza*, 6, 296-310.

Zahra, R. N. (2021). Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Anodara Granosa*) Sebagai Koagulan Alami Dalam Menurunkan Kadar TSS dan Kekeruhan. Yogyakarta: UII. *Tugas Akhir*.



Lampiran 1. Tabel Jadwal Aktivitas penelitian

Kegiatan	Januari- Februari				Maret- April				Mei				Juni-Juli				Agustus- Desember			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur																				
Penyusunan Proposal																				
Seminar Proposal																				
Revisi Proposal																				
Persiapan Biokogulan																				
Pengambilan Sampel																				
Pembuatan Sampe Uji																				
Analisi Data																				
Penyusunan Tugas Akhir																				
Sidang Munaqasyah																				

Lampiran 2. Perhitungan TSS

Rumus yang digunakan untuk menghitung TSS adalah:

$$\text{TSS (g/L)} = \frac{(A-B)}{\text{Volume contoh uji (mL)}} \times 1000$$

Keterangan:

A = Berat kertas saring + residu kering

B = Berat media penimbang yang berisi media penyaring awal (g)

1000 = Konversi mililiter ke liter

V = Volume sampel (mL)

- Perhitungan TSS dengan dosis koagulan 0 g:

$$\begin{aligned}\text{TSS (0 g)} &= \frac{(W^1 - W_0)}{V} \times 1000 \\ &= \frac{(0,1772 - 0,1686)}{100 \text{ mL}} \times 1000 \\ &= 0,0086 \text{ g} \approx 8,6 \times 1000 \\ &= \frac{8,600}{100 \text{ ml}} \\ &= 86 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

- Perhitungan TSS dengan dosis koagulan 5 g:

$$\begin{aligned}\text{TSS (5 g)} &= \frac{(W^1 - W_0)}{V} \times 1000 \\ &= \frac{(0,1751 - 0,1686)}{100 \text{ mL}} \times 1000 \\ &= 0,0065 \text{ g} \approx 6,5 \times 1000 \\ &= \frac{6,500}{100 \text{ ml}} \\ &= 65 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

- Perhitungan TSS dengan dosis koagulan 10 g:

$$\begin{aligned}\text{TSS (10 g)} &= \frac{(W^1 - W_0)}{V} \times 1000 \\ &= \frac{(0,1707 - 0,1686)}{100 \text{ mL}} \times 1000 \\ &= 0,0021 \approx 2,1 \times 1000 \\ &= \frac{2,100}{100 \text{ ml}} \\ &= 21 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

- Perhitungan TSS dengan dosis koagulan 15 gram:

$$\begin{aligned}
 \text{TSS (15 g)} &= \frac{(W^1 - W_0)}{V} \times 1000 \\
 &= \frac{(0,1771 - 0,1686)}{100 \text{ mL}} \times 1000 \\
 &= 0,0085 \approx 8,5 \times 1000 \\
 &= \frac{8,500}{100 \text{ ml}} \\
 &= 85 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan TSS dengan dosis koagulan 20 gram:

$$\begin{aligned}
 \text{TSS (20 g)} &= \frac{(W^1 - W_0)}{V} \times 1000 \\
 &= \frac{(0,1814 - 0,1686)}{100 \text{ mL}} \times 1000 \\
 &= 0,0128 \approx 12,8 \times 1000 \\
 &= \frac{12,800}{100 \text{ ml}} \\
 &= 128 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Perhitungan Nilai Efektivitas Parameter

a. Efektivitas Parameter pH

- Koagulan 0 gr. Pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned}
 \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(pH \text{ Awal} - pH \text{ Akhir})}{pH \text{ Awal}} \times 100 \\
 &= \frac{5,3 - 5,3}{5,3} \times 100 \\
 &= 0 \%
 \end{aligned}$$

- Koagulan 5 gr. Pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned}
 \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(pH \text{ Awal} - pH \text{ Akhir})}{pH \text{ Awal}} \times 100 \\
 &= \frac{5,3 - 5,5}{5,3} \times 100 \\
 &= 3,77 \%
 \end{aligned}$$

- Koagulan 10 gr. Pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned}
 \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(pH \text{ Awal} - pH \text{ Akhir})}{pH \text{ Awal}} \times 100 \\
 &= \frac{5,3 - 6,0}{5,3} \times 100
 \end{aligned}$$

$$= 13,2 \%$$

- Koagulan 15 gr. Pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(pH \text{ Awal} - pH \text{ Akhir})}{pH \text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{5,3 - 6,3}{5,3} \times 100 \\ &= 18,8 \% \end{aligned}$$

- Koagulan 20 gr. Pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(pH \text{ Awal} - pH \text{ Akhir})}{pH \text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{5,3 - 6,7}{5,3} \times 100 \\ &= 26,41 \% \end{aligned}$$

b. Efektivitas Penurunan Parameter COD

- Koagulan 0 gr. Pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(COD \text{ Awal} - COD \text{ Akhir})}{COD \text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{409 - 384}{409} \times 100 \\ &= 6,11 \% \end{aligned}$$

- Koagulan 5 gr. Pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(COD \text{ Awal} - COD \text{ Akhir})}{COD \text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{409 - 310}{409} \times 100 \\ &= 24,2\% \end{aligned}$$

- Koagulan 10 gr, pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(COD \text{ Awal} - COD \text{ Akhir})}{COD \text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{409 - 165}{409} \times 100 \\ &= 59,65\% \end{aligned}$$

- Koagulan 15 gr, pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(COD \text{ Awal} - COD \text{ Akhir})}{COD \text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{409 - 256}{409} \times 100 \\ &= 37,4 \% \end{aligned}$$

- Koagulan 20 gr, pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(COD\text{ Awal}-COD\text{ Akhir})}{COD\text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{409-379}{409} \times 100 \\ &= 7,33 \% \end{aligned}$$

c. Efektivitas Penurunan Parameter TSS

- Koagulan 0 gr, pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(TSS\text{ Awal}-TSS\text{ Akhir})}{TSS\text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{117-86}{117} \times 100 \\ &= 26,49 \% \end{aligned}$$

- Koagulan 5 gr, pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(TSS\text{ Awal}-TSS\text{ Akhir})}{TSS\text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{117-65}{117} \times 100 \\ &= 44,44 \% \end{aligned}$$

- Koagulan 10 gr, pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(TSS\text{ Awal}-TSS\text{ Akhir})}{TSS\text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{117-21}{117} \times 100 \\ &= 82,05 \% \end{aligned}$$

- Koagulan 15 gr, pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(TSS\text{ Awal}-TSS\text{ Akhir})}{TSS\text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{117-85}{117} \times 100 \\ &= 27,35 \% \end{aligned}$$

- Koagulan 20 gr, pengadukan cepat 125 rpm, pengendapan 60 menit

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas (\%)} &= \frac{(TSS\text{ Awal}-TSS\text{ Akhir})}{TSS\text{ Awal}} \times 100 \\ &= \frac{117-128}{117} \times 100 \\ &= 9,4 \% \end{aligned}$$

LAMPIRAN 4. Dokumentasi Penelitian

a. Pembuatan biokoagulan dari cangkang Kerang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*)



Penjemuran Cangkang Kerang Kijing selama seminggu



Penumbukan Cangkang Kerang Kijing



Cangkang Kijing Setelah ditumbuk



Proses penghalusan Cangkang Kerang Kijing



Pengayakan Cangkang Kerang Kijing



Serbuk Cangkang Kerang Kijing



Penimbangan variasi dosis serbuk cangkang kijing

b. Pengambilan Sampel Air Limbah Cair RPH



Lokasi pengambilan sampel limbah cair
RPH

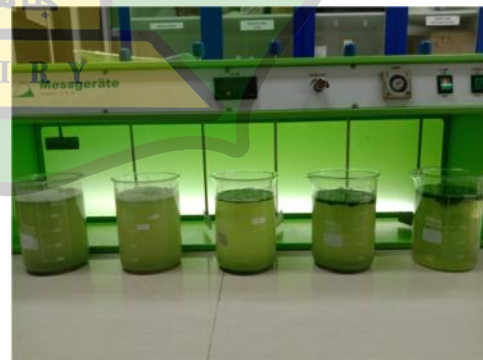


Pengambilan limbah cair RPH

c. Proses Koagulasi-Flokulasi dengan Metode Jar Test



Sampel limbah cair RPH sebelum
perlakuan



Sampel limbah cair RPH setelah
perlakuan



Proses Koagulan-Flokulasi dengan *Jar Test*



Sampel Limbah Cair RPH setelah Proses Pengendapan Selama 60 menit

- d. Pengujian Nilai pH, COD dan TSS sampel limbah cair RPH setelah perlakuan *Jar Test*



pH meter



Pengujian Kadar pH pada Sampel Limbah Cair RPH Setelah perlakuan *Jar test*



Proses pengujian konsentrasi TSS menggunakan *Vacum Filtrasi 3 Places*



Proses penimbangan kertas saring TSS menggunakan timbangan analitik



Reaksi pengukuran COD



Proses pengukuran COD sampel limbah cair RPH menggunakan *COD meter*

Lampiran 5. Baku Mutu Limbah Cair RPH

www.pelatihanlingkungan.com

79

2014, No.1815

LAMPIRAN XLV
PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 5 TAHUN 2014
TENTANG
BAKU MUTU AIR LIMBAH

BAKU MUTU AIR LIMBAH BAGI USAHA DAN/ATAU KEGIATAN RUMAH PEMOTONGAN HEWAN

Parameter	Satuan	Kadar Paling Tinggi
BOD	mg/L	100
COD	mg/L	200
TSS	mg/L	100
Minyak dan Lemak	mg/L	15
NH ₃ -N	mg/L	25
pH	-	6 – 9
Volume air limbah paling tinggi untuk sapi, kerbau dan kuda: 1.5 m ³ /ekor/hari		
Volume air limbah paling tinggi untuk kambing dan domba: 0.15 m ³ /ekor/hari		
Volume air limbah paling tinggi untuk babi: 0.65 m ³ /ekor/hari		

MENTERI LINGKUNGAN HIDUP
REPUBLIK INDONESIA,

BALTHASAR KAMBUAYA

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y