

**PENERAPAN METODE KOMBINASI KOAGULASI-  
FLOKULASI DAN FILTRASI DALAM MENURUNKAN  
KADAR POLUTAN PADA LIMBAH CAIR  
RUMAH POTONG AYAM**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Oleh:**

**FAHZUL RAHMAN**

**NIM. 160702038**

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



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM - BANDA ACEH  
2021 M / 1442 H**

LEMBARAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PENERAPAN METODE KOMBINASI KOAGULASI-FLOKULASI DAN  
FILTRASI DALAM MENURUNKAN KADAR POLUTAN PADA LIMBAH  
CAIR RUMAH POTONG AYAM**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Lingkungan**

Oleh

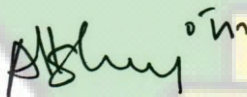
**FAHZUL RAHMAN**

**NIM. 160702038**

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

Disetujui oleh

**Pembimbing I,**



**Teuku Muhammad Ashari, M.Sc**  
**NIDN. 2002028301**

**Pembimbing II,**



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

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh**



**Dr. Eng. Nur Aida, M.Si**  
**NIDN. 2016067801**

LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PENERAPAN METODE KOMBINASI KOAGULASI-FLOKULASI DAN  
FILTRASI DALAM MENURUNKAN KADAR POLUTAN PADA LIMBAH  
CAIR RUMAH POTONG AYAM**

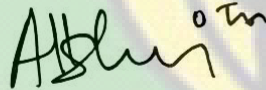
**TUGAS AKHIR**

Telah diuji oleh Panitia Ujian Tugas Akhir  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus  
Serta diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Senin 2 Agustus 2021  
23 Zulhijah 1442

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir

Ketua,



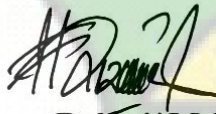
Teuku Muhammad Ashari, M.Sc  
NIDN. 2002028301

Sekretaris,



Arief Rahman, M.T  
NIDN. 2010038901

Penguji I,



Rizna Rahmi, M.Sc  
NIDN. 2024108402

Penguji II,



Aulia Rohendi, M.Sc  
NIDN. 2010048202

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



(Dr. Azhar Amsal, M.Pd)  
NIDN. 2001066802

## LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Fahzul Rahman  
NIM : 160702038  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Penerapan Metode Kombinasi Koagulasi-Flokulasi dan Filtrasi dalam Menurunkan Kadar Polutan pada Limbah Cair Rumah Potong Ayam

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi 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 mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata 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, 2 Agustus 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Fahzul Rahman  
NIM. 160702038

## ABSTRAK

Nama : Fahzul Rahman  
NIM : 160702038  
Program Studi : Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi (FST)  
Judul : Penerapan Metode Kombinasi Koagulasi-Flokulasi dan Filtrasi dalam Menurunkan Kadar Polutan pada Limbah Cair Rumah Potong Ayam  
Tanggal Sidang : 2 Agustus 2021/ 23 Zulhijah 1442 H  
Tebal Skripsi : 67 halaman  
Pembimbing I : Teuku Muhammad Ashari, M.Sc  
Pembimbing II : Arief Rahman, M.T  
Kata Kunci : Limbah Cair RPA, Koagulasi-Flokulasi, Filtrasi

Air limbah industri rumah potong ayam harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan kadar polutan dalam air limbah rumah potong ayam sesuai dengan baku mutu air limbah. Dalam penelitian ini dilakukan proses pengolahan koagulasi-flokulasi dengan menggunakan serbuk biji asam jawa dan pengolahan filtrasi dengan menggunakan media kerikil, pasir, arang aktif dan ijuk untuk menurunkan kadar Turbiditas, TSS, COD serta menetralkan pH dalam air limbah rumah potong ayam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan parameter pH, kekeruhan, TSS dan COD dengan dosis optimum 10 g/L mampu mengubah nilai pH menjadi 6,3 dan menurunkan kadar kekeruhan menjadi 31,4 NTU dengan efisiensi 94,05%, menurunkan kadar TSS menjadi 170 mg/L dengan efisiensi 83,81% dan menurunkan kadar COD menjadi 1.853 mg/L dengan efisiensi 38,7%. Namun, dengan persentase penurunan tersebut belum mampu menurunkan kadar kekeruhan, TSS dan COD sesuai dengan baku mutu. Setelah limbah cair rumah potong ayam dengan dosis biji asam jawa 10 g/L dilanjutkan pengolahan dengan proses filtrasi mampu menaikkan nilai pH menjadi 6,5 dan menurunkan kadar kekeruhan menjadi 13,15 NTU dengan efisiensi sebesar 58,12%, menurunkan kadar TSS menjadi 44 mg/L dengan efisiensi sebesar 74,11% dan menurunkan kadar COD menjadi 904 mg/L dengan efisiensi 51,24%. Hasil pengujian ketiga parameter yaitu pH, kekeruhan dan TSS sudah sesuai dengan standar baku mutu limbah cair rumah potong ayam, sedangkan pengujian untuk parameter COD belum mampu menurunkan sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan.

## ABSTRACT

Name : Fahzul Rahman  
NIM : 160702038  
Study Program : Enviromental Engineering, Faculty Science and Technology (FST)  
Title : Application of Coagulation-Floculation and Filtration Combination Methods to Reduce Pollutant Levels In Liquid Waste Chicken Slaughterhouse  
Defense Date : 2 August 2021/ 23 Zulhijah 1442 H  
Number of Pages : 67 Pages  
Thesis Advisor I : Teuku Muhammad Ashari, M.Sc  
Thesis Advisor II : Arief Rahman, M.T  
Key Words : Chicken Slaughterhouse Wastewater, Coagulation Floculation, Tamarind Seeds, Filtration

Chicken slaughterhouse industrial wastewater must be treated first before being discharged into water bodies. This study aims to reduce pollutant levels in chicken slaughterhouse wastewater following wastewater quality standards. In this study, the coagulation-floculation process was carried out using tamarind seed powder and filtration processing using gravel, sand, activated charcoal, and palm fiber media to reduce the levels of Turbidity, TSS, COD and neutralize the pH in chicken slaughterhouse wastewater. The results showed that there was an effect of the coagulant dose of tamarind seeds on changes in the parameters of pH, turbidity, TSS and COD with an optimum dose of 10 g/L was able to change the pH value to 6.3 and reduce turbidity levels to 31.4 NTU with an efficiency of 94.05%, reduce TSS levels to 170 with an efficiency of 83.81% and reduce COD levels to 1.853 mg/L with an efficiency of 38.7%. However, with this percentage decrease, it has not been able to reduce the levels of turbidity, TSS, and COD by the quality standards. After the effluent of the chicken slaughterhouse with a dose of 10 g/L tamarind seeds continued with the filtration process, it was able to increase the pH value to 6.5 and reduce turbidity levels to 13.15 NTU with an efficiency of 58.12%, reduce TSS levels to 44 mg/L with an efficiency of 74.11% and reduce COD levels to 904 mg/L with an efficiency of 51.24%. The test results of the three parameters, namely pH, turbidity, and TSS, were by the quality standards of chicken slaughterhouse wastewater, while testing for the COD parameter had not been able to reduce it following the established quality standards.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah menganugerahkan nikmat hidup bagi seluruh makhluk. Segala ilmu berasal dari-Nya yang Maha mengetahui sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PENERAPAN METODE KOMBINASI KOAGULASI-FLOKULASI DAN FILTRASI DALAM MENURUNKAN KADAR POLUTAN PADA LIMBAH CAIR RUMAH POTONG AYAM”**. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, manusia pilihan yang menjadi utusan terakhir, pencetus kebaikan dan ilmu pengetahuan di muka bumi.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST) pada Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Adapun dalam menulis Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua dan keluargaku tercinta yang selalu memberi do'a dan dukungan baik moril maupun materil selama masa kuliah.
2. Ibu Nur Aida, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan yang telah banyak memberikan kemudahan dalam menyelesaikan perkuliahan.
3. Ibu Husnawati Yahya M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan yang banyak memberi masukan dalam menyelesaikan perkuliahan.
4. Bapak Teuku Muhammad Ashari, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Arief Rahman, M.Sc. selaku Dosen pembimbing II yang telah banyak membimbing penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.

6. Bapak/Ibu Dosen khususnya Jurusan Teknik Lingkungan yang telah membekali penulis dengan beberapa disiplin ilmu yang berguna
7. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan Angkatan 2016, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis selama masa perkuliahan.
8. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya yang telah membantu penulis.

Akhir kata penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan limpahan berkah dan rahmat-Nya dan penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritikan yang membangun sangat diharapkan. Penulis berserah diri dan berharap bahwasanya tulisan ini dapat berguna bagi semua pihak yang membacanya, Aamiin Allahumma Aamiin.

Banda Aceh, 2 Agustus 2021

Penulis,

Fahzul Rahman

## DAFTAR ISI

|                                                       |             |
|-------------------------------------------------------|-------------|
| <b>LEMBARAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....</b>          | <b>i</b>    |
| <b>LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>          | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b> | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                  | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                            | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                             | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                             | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                          | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                         | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                              | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                             | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                           | 3           |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                          | 3           |
| 1.5 Batasan Penelitian .....                          | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                   | <b>5</b>    |
| 2.1 Limbah Cair Rumah Potong Ayam.....                | 5           |
| 2.2 Karakteristik Limbah Cair .....                   | 6           |
| 2.2.1 Karakteristik Fisik .....                       | 6           |
| 2.2.2 Karakteristik Kimia .....                       | 7           |
| 2.2.3 Karakteristik Biologi .....                     | 8           |
| 2.3 Koagulasi dan Flokulasi.....                      | 9           |
| 2.3.1 Koagulan.....                                   | 9           |
| 2.3.2 Biji asam jawa .....                            | 10          |
| 2.4 Filtrasi .....                                    | 13          |
| 2.4.1 Media filtrasi .....                            | 13          |
| 2.5 Baku Mutu Limbah Cair Rumah Potong Ayam .....     | 16          |

|                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.6 Parameter-Parameter Analisis pada Limbah Cair Rumah Potong Ayam .                                                    | 16        |
| 2.6.1 pH .....                                                                                                           | 16        |
| 2.6.2 Kekeruhan.....                                                                                                     | 17        |
| 2.6.3 Total Suspended Solid (TSS) .....                                                                                  | 17        |
| 2.6.4 Chemical Oxygen Demand (COD) .....                                                                                 | 17        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                                                                               | <b>18</b> |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....                                                                                    | 18        |
| 3.2 Metode Pengumpulan Data .....                                                                                        | 18        |
| 3.3 Pengambilan Sampel.....                                                                                              | 18        |
| 3.3.1 Lokasi pengambilan sampel .....                                                                                    | 18        |
| 3.3.2 Cara pengambilan sampel.....                                                                                       | 19        |
| 3.4 Tahapan Penelitian.....                                                                                              | 19        |
| 3.4.1 Tahapan metode koagulasi-flokulasi .....                                                                           | 19        |
| 3.4.2 Tahapan metode filtrasi .....                                                                                      | 20        |
| 3.4.3 Tahapan analisis laboratorium.....                                                                                 | 21        |
| 3.5 Diagram Alir Penelitian .....                                                                                        | 25        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                                                 | <b>26</b> |
| 4.1 Karakteristik Awal Limbah Cair Rumah Potong Ayam .....                                                               | 26        |
| 4.2 Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Ayam dengan Proses<br>Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Serbuk Biji Asam Jawa..... | 27        |
| 4.2.1 Pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai<br>pH limbah cair rumah potong ayam .....          | 29        |
| 4.2.2 Pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai<br>kekeruhan limbah cair rumah potong ayam .....   | 31        |
| 4.2.3 Pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai<br>TSS limbah cair rumah potong ayam .....         | 33        |
| 4.2.4 Pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai<br>COD limbah cair rumah potong ayam.....          | 35        |

|                                                                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3 Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Ayam Menggunakan Proses Filtrasi Sederhana.....                                                         | 38        |
| 4.3.1 pH .....                                                                                                                                  | 39        |
| 4.3.2 Kekeruhan.....                                                                                                                            | 40        |
| 4.3.3 TSS .....                                                                                                                                 | 41        |
| 4.3.4 COD.....                                                                                                                                  | 43        |
| 4.4 Perbedaan Kualitas Limbah Cair Rumah Potong Ayam Menggunakan Metode Filtrasi dengan Metode Kombinasi Koagulasi-Flokulasi dan Filtrasi ..... | 45        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                                                                                                       | <b>46</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                                                                                            | 46        |
| 5.2 Saran .....                                                                                                                                 | 47        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                                                                                      | <b>48</b> |
| <b>LAMPIRAN A DIAGRAM ALIR PENELITIAN.....</b>                                                                                                  | <b>53</b> |
| <b>LAMPIRAN B TABEL JADWAL PENELITIAN .....</b>                                                                                                 | <b>54</b> |
| <b>LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN .....</b>                                                                                                  | <b>55</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                                                                                          |    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1  | Biji Asam Jawa.....                                                                                      | 11 |
| Gambar 2.2  | Arang Aktif.....                                                                                         | 14 |
| Gambar 2.3  | Pasir Kuarsa.....                                                                                        | 14 |
| Gambar 2.4  | Ijuk.....                                                                                                | 15 |
| Gambar 2.5  | Kerikil.....                                                                                             | 15 |
| Gambar 3.1  | Peta Lokasi Pengambilan Sampel Air Limbah.....                                                           | 19 |
| Gambar 3.2  | Alat Filtrasi Pengolahan Limbah.....                                                                     | 21 |
| Gambar 3.3  | Diagram Alir Penelitian.....                                                                             | 25 |
| Gambar 4.1  | Pembuatan Koagulan Alami Serbuk Biji Asam Jawa untuk<br>Proses Koagulasi-Flokulasi .....                 | 27 |
| Gambar 4.2  | Proses Pengadukan Cepat menggunakan serbuk biji asam<br>Jawa dengan menggunakan <i>jar test</i> .....    | 28 |
| Gambar 4.3  | Proses Pengadukan Lambat menggunakan serbuk biji asam<br>Jawa dengan menggunakan <i>jar test</i> .....   | 28 |
| Gambar 4.4  | Hasil limbah cair RPA setelah proses koagulasi-flokulasi dan<br>pengendapan.....                         | 29 |
| Gambar 4.5  | Grafik Hubungan Pengaruh Dosis Koagulan Biji Asam Jawa<br>Terhadap Perubahan Nilai pH .....              | 30 |
| Gambar 4.6  | Grafik Hubungan Dosis Koagulan Biji Asam Jawa Terhadap<br>Perubahan Nilai Kekeruhan.....                 | 32 |
| Gambar 4.7  | Grafik Hubungan Dosis Koagulan Biji Asam Jawa Terhadap<br>Perubahan Nilai TSS .....                      | 34 |
| Gambar 4.8  | Grafik Hubungan Dosis Koagulan Biji Asam Jawa Terhadap<br>Perubahan Nilai COD.....                       | 36 |
| Gambar 4.9  | Grafik Kenaikan Kadar Parameter pH Limbah Cair Rumah<br>Potong Ayam Setelah Proses Filtrasi .....        | 39 |
| Gambar 4.10 | Grafik Penurunan Kadar Parameter Kekeruhan Limbah Cair<br>Rumah Potong Ayam Setelah Proses Filtrasi..... | 40 |

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.11 Grafik Penurunan Kadar Parameter TSS Limbah Cair Rumah Potong Ayam Setelah Proses Filtrasi ..... | 41 |
| Gambar 4.12 Grafik Penurunan Kadar Parameter COD Limbah Cair Rumah Potong Ayam Setelah Proses Filtrasi.....  | 43 |



## DAFTAR TABEL

|            |                                                                                |    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1  | Baku Mutu Air Limbah Usaha dan/atau Kegiatan Rumah Pemotongan Hewan.....       | 16 |
| Tabel 4.1  | Hasil Uji Kualitas Awal Sampel Limbah Cair Rumah Potong Ayam.....              | 26 |
| Tabel 4.2  | Hasil Uji Parameter pH Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi.....                 | 30 |
| Tabel 4.3  | Hasil Uji Parameter Kekeruhan Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi.....          | 32 |
| Tabel 4.4  | Hasil Uji Parameter TSS Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi .....               | 34 |
| Tabel 4.5  | Hasil Uji Parameter COD Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi....                 | 36 |
| Tabel 4.6  | Hasil Uji Kualitas Limbah Cair Rumah Potong Ayam Setelah Proses Filtrasi ..... | 38 |
| Tabel 4. 7 | Hasil Perbedaan Kualitas Limbah Cair RPA .....                                 | 45 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Lampiran A Diagram Alir Penelitian.....  | 53 |
| Lampiran B Tabel Jadwal Penelitian ..... | 54 |
| Lampiran C Dokumentasi Penelitian .....  | 55 |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Usaha rumah pemotongan ayam (RPA) di Indonesia sudah menjadi sebuah industri yang mempunyai komponen lengkap dari sektor hulu sampai ke hilir. Dalam sektor ekonomi pertumbuhan usaha RPA telah memberikan kontribusi yang nyata. Hal ini disebabkan daging ayam dan telur yang merupakan produk dari unggas relatif murah dan stabil sehingga mampu menjangkau masyarakat luas (Singgih dan Kariana, 2008). Meningkatnya jumlah konsumsi daging ayam berdampak pula pada peningkatan limbah industri RPA yang dihasilkan (Al Kholif, 2015). Limbah cair dari RPA mengandung zat organik yang bersumber dari sisa air pencucian ayam, endapan lemak dan darah ayam, hingga mempunyai BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solids*), minyak serta lemak yang besar (Laksono, 2010).

Air limbah yang dihasilkan dari proses pemotongan ayam merupakan limbah yang sangat berdampak terhadap lingkungan dibandingkan dengan limbah padatnya. Perihal tersebut terjadi karena sebagian besar usaha pemotongan ayam merupakan usaha kecil serta menengah, hingga pada umumnya RPA tidak mempunyai instalasi pengolahan air limbah (IPAL) disebabkan mahalnya peralatan yang diperlukan, akhirnya air limbah RPA secara langsung dibuang ke perairan dan lingkungan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu (Iswanto, 2010). Limbah cair yang dibuang ke perairan akan menimbulkan eutrofikasi, hal ini dikarenakan tingginya kandungan nutrisi bahan organik yang dimiliki, sehingga mengancam ekosistem akuatik (Laksono, 2010). Oleh karena itu dibutuhkan suatu pengolahan sebagai salah satu alternatif agar limbah cair yang dihasilkan tidak merusak lingkungan dan tidak berbahaya terhadap makhluk hidup disekitar.

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan tersebut, perlu dilakukan suatu penelitian yang menggunakan metode pengolahan air limbah yang mudah

dan murah untuk Rumah Potong Ayam, salah satunya yaitu dengan pengolahan menggunakan biokoagulan. Salah satu sumber biokoagulan yang dapat digunakan yaitu biji asam jawa. Saat ini buah asam jawa setelah hanya dikonsumsi daging buahnya, bijinya sering dibuang begitu saja sehingga menjadi limbah. Biji asam jawa memiliki kandungan protein dimana berperan sebagai polielektrolit alami yang bermuatan positif yang dapat mengikat partikel-partikel koloid yang bermuatan negatif, hal inilah yang membuat biji asam jawa dapat dijadikan sebagai koagulan alami (Hendrawati dkk, 2013).

Penelitian dengan metode pengolahan biji asam jawa di Indonesia untuk pengolahan limbah cair sudah banyak dilakukan, akan tetapi belum maksimal terhadap beberapa parameter yang terdapat pada limbah cair. Sehingga perlu dilakukan kombinasi dengan metode yang lain. Menurut Jannah (2020), pengolahan limbah cair industri pengolahan ikan dengan menggunakan koagulan biji asam jawa (*Tamarindus indica L.*) pada dosis optimum 2 g/L mampu menurunkan kadar COD dari kadar awal 2.154,72 mg/L menjadi 796,80 mg/L, menurunkan kadar BOD dari kadar awal 1.055,33 mg/L menjadi 326,93 mg/L, menurunkan kadar TSS dari kadar awal 182 mg/L menjadi 70 mg/L dan menurunkan kadar kekeruhan dari kadar awal 375 NTU menjadi 39,63 NTU. Dengan penurunan tersebut penggunaan biokoagulan biji asam jawa belum mampu menurunkan kadar parameter COD dan BOD sesuai standar baku mutu.

Oleh karena itu diperlukan satu metode tambahan untuk pengolahan limbah cair, hal ini bertujuan agar terjadinya penyisihan yang lebih tinggi terhadap penurunan kandungan polutan limbah cair sehingga dihasilkan limbah cair yang sesuai dengan standar baku mutu menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Salah satu metode tambahan yang dapat menurunkan kadar polutan pada limbah cair yaitu metode filtrasi. Filtrasi adalah proses mengolah air memakai media filter, dengan metode mengalirkan air melalui lapisan media tersebut dari bahan butiran dengan ketebalan serta diameter tertentu, yang berfungsi menyisihkan bahan terlarut serta tidak terlarut (*biological floc*) yang masih tertinggal sesudah proses biologis (Pandingangan dan Arianto, 2018). Menurut Sulistyanti (2018),

penggunaan metode filtrasi mampu menurunkan kadar BOD, COD dan TSS pada limbah cair laboratorium dengan masing-masing persentase penurunan BOD sebesar 64,12%, COD sebesar 80,78 %, dan TSS sebesar 85,35 %. Hasil dari penelitian metode kombinasi ini diharapkan mampu mereduksi kadar polutan pada limbah cair rumah potong ayam sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh metode koagulasi-flokulasi menggunakan biokoagulan biji asam jawa dalam menurunkan kadar kekeruhan, pH, TSS dan COD pada limbah cair rumah potong ayam?
2. Berapakah dosis optimum biokoagulan biji asam jawa dalam menurunkan kadar kekeruhan, pH, TSS dan COD pada limbah cair rumah potong ayam?
3. Bagaimanakah pengaruh metode kombinasi koagulasi-flokulasi dan filtrasi dalam menurunkan kadar kekeruhan, pH, TSS dan COD pada limbah cair rumah potong ayam?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh metode koagulasi-flokulasi menggunakan biokoagulan biji asam jawa dalam menurunkan kadar kekeruhan, pH, TSS dan COD pada limbah cair rumah potong ayam?
2. Mengetahui dosis optimum biokoagulan biji asam jawa dalam menurunkan kadar kekeruhan, pH, TSS dan COD pada limbah cair rumah potong ayam?
3. Mengetahui pengaruh metode kombinasi Koagulasi-Flokulasi dan filtrasi dalam menurunkan kadar kekeruhan, pH, TSS dan COD pada limbah cair rumah potong ayam?

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan mendapatkan salah satu cara penanganan pengolahan limbah cair rumah potong ayam dan dapat dijadikan

sebagai informasi serta rekomendasi bagi usaha rumah potong ayam sebagai upaya dalam pengolahan limbah cair rumah potong ayam.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya batasan masalah pada penelitian ini adalah

1. Penelitian ini menggunakan koagulan alami yang berasal dari biji asam jawa, dan menggunakan beberapa media filtrasi yang terdiri dari kerikil, arang aktif, pasir dan ijuk.
2. Penelitian ini terdiri dari beberapa parameter uji yaitu COD, TSS, kekeruhan, dan pH pada air limbah rumah potong ayam.
3. Penelitian ini hanya meneliti kemampuan serta pengaruh konsentrasi biji asam jawa sebagai biokoagulan terhadap penurunan polutan pada air limbah rumah potong ayam dan pengaruh dari metode kombinasi Koagulasi-Flokulasi dan filtrasi dalam menurunkan kadar polutan pada air limbah rumah potong ayam.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Limbah Cair Rumah Potong Ayam

Menurut Susetyo (2017), rumah pemotongan ayam adalah usaha peternakan yang mengurus pemotongan ayam dan diolah menjadi daging bertulang yang siap dikonsumsi. Dalam pemotongan ayam menghasilkan dua macam limbah, yakni limbah padat dan limbah cair. Limbah padat RPA yang dihasilkan berupa kotoran hewan, isi rumen dan bulu, sedangkan limbah cair yang dihasilkan berupa bekas pencucian ayam yang bercampur dengan darah dan lemak (Al Kholif, 2015).

Proses produksi usaha rumah pemotongan ayam menghasilkan volume limbah cair yang sangat tercemar terutama selama proses perebusan dan pencucian. Limbah cair yang dihasilkan menyebabkan meningkatnya konsentrasi bahan organik yang terurai di lingkungan. Bahan organik dianggap sebagai pencemar utama air limbah yang dihasilkan dari rumah pemotongan hewan. Kontribusi bahan organik dalam *effluent* berasal dari darah, lemak, protein terlarut dan material padatan. Air limbah memiliki konsentrasi organik yang sangat tinggi seperti kadar COD, BOD, fosfor dan nitrogen. Oleh sebab itu sebelum membuang air limbah ke badan air, diperlukan proses pengelolaan yang efisien harus dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan (Aziz dkk, 2018).

Menurut Setiyawan (2007), limbah cair RPA memiliki bahan organik yang tinggi. Hal tersebut dapat dilihat pada tingginya nilai beberapa parameter fisik-kimia seperti TSS (*Total Suspended Solid*), BOD (*Biological Oxygen Demand*), Amonia, dan COD (*Chemical Oxygen Demand*). Apabila limbah cair yang dihasilkan tersebut tidak ditangani dengan tepat, dengan kata lain tidak diolah terlebih dahulu, maka akan menjadi ancaman bagi kehidupan yang pada akhirnya akan berdampak pada menurunnya status kesehatan pada manusia.

## 2.2 Karakteristik Limbah Cair

Karakteristik limbah cair diketahui dari berbagai parameter kualitas limbah cair tersebut. Menurut Safitri (2009), karakteristik limbah cair dibedakan atas karakteristik fisik, karakteristik kimia dan karakteristik biologi.

### 2.2.1 Karakteristik Fisik

#### a. Total Zat Padat (*Total Solid*)

Kandungan total zat padat dalam limbah cair merupakan seluruh bahan yang tersisa dari penguapan pada suhu  $103^{\circ}\text{C}$  sampai  $105^{\circ}\text{C}$ . Total zat padat menurut ukurannya dapat dikelompokkan atas *suspended solid* dan *filterable solid*. *Suspended solid* adalah bila padatan dapat ditahan dengan diameter minimum  $1\mu$ . *Filterable solid* digolongkan dalam *colloidal solid* dan *dissolved solid*. *Colloidal solid* adalah partikel yang berukuran antara  $1\text{ m}\mu$  hingga  $1\mu$ . Sedangkan *dissolved solid* terdiri dari molekul dan ion organik maupun anorganik yang terkandung dalam air.

#### b. Total Padatan Terlarut (*Total Dissolved Solid*)

Padatan terlarut (*dissolve solids*) terdiri dari berbagai macam material yang terlarut di dalam air, diantaranya garam, mineral, logam, serta anion. Sedangkan *Total Dissolved Solids* (TDS) merupakan jumlah dari padatan terlarut yang terdiri dari garam anorganik (*kalsium, potassium, magnesium, sodium, bicarbonates, chlorides dan sulfates*) dan sebagian kecil jumlah organik lain yang larut dalam air.

#### c. TSS (*Total Suspended Solids*)

TSS (*Total Suspended Solids*) adalah hasil dari penyaringan padatan terlarut dengan pengendapan secara gravitasi, biasanya merupakan partikel koloid serta untuk mengindikasikan laju sedimentasi (Siswanto, 2010). TSS merupakan residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal  $2\mu\text{m}$  atau lebih besar dari ukuran koloid. TSS dapat berupa lumpur, tanah liat, sulfida, logam oksida, bakteri, ganggang dan jamur.

d. Bau

Bau limbah cair bergantung pada sumbernya, bau dapat disebabkan oleh bahan kimia, plankton, ganggang atau tumbuhan dan hewan air baik yang hidup maupun yang sudah mati.

e. Temperatur

Limbah cair memiliki temperatur yang lebih tinggi daripada asalnya. Temperatur yang tinggi disebabkan oleh pengaruh cuaca dan pengaruh kimia dalam limbah cair serta kondisi bahan yang terdapat dalam saluran limbah cair.

f. Warna

Warna pada limbah cair menunjukkan karakteristik limbah tersebut, bila warna berubah menjadi hitam menunjukkan telah terjadi pencemaran pada limbah cair.

### 2.2.2 Karakteristik Kimia

1. Kandungan Organik

a. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Dalam SNI-6989-72\_2009 BOD (*Biological Oxygen Demand*) didefinisikan sebagai jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk memecahkan bahan organik yang terdapat dalam air. Pemeriksaan BOD digunakan untuk menentukan beban pencemaran yang berasal dari air buangan penduduk atau industri serta untuk membuat desain sistem pengolahan biologis bagi air yang tercemar tersebut. Pemecahan bahan organik dilakukan guna memperoleh energi dan sebagai bahan makanan bagi organisme dari proses oksidasi.

b. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Dalam SNI 6989.2 COD atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah kebutuhan oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam satu liter sampel air, dimana oksidatornya adalah  $K_2Cr_2O_7$  atau  $KMnO_4$ . Nilai COD merupakan ukuran pencemaran air oleh zat-zat organik yang dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis dan menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut dalam air.

## 2. Kandungan Anorganik

### a. DO (*Dissolve Oxygen*)

Dissolve Oxygen adalah oksigen terlarut yang terkandung di dalam air yang berasal dari udara dan hasil dari proses fotosintesis tumbuhan air. Oksigen dibutuhkan oleh semua makhluk yang hidup di air seperti ikan, kerang udang dan hewan lain termasuk mikroorganisme. Apabila sungai dijadikan sebagai tempat untuk pembuangan limbah yang mengandung bahan organik, sebagian besar oksigen yang terlarut digunakan oleh bakteri aerob untuk mengoksidasi CO dan nitrogen dalam bahan organik menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Hal tersebut menyebabkan kadar oksigen terlarut akan berkurang dengan cepat dan akibatnya makhluk hidup dalam air seperti ikan, udang dan kerang akan mati.

### b. pH

Konsentrasi ion hidrogen (pH) merupakan parameter penting untuk mengetahui kualitas air dan air limbah. pH sangat berpengaruh dalam proses pengolahan limbah cair. Baku mutu pH yang telah ditetapkan mempunyai nilai antara 6-9. Apabila pH terlalu rendah dapat berpengaruh pada penurunan oksigen terlarut, kebutuhan oksigen menurun serta penurunan selera makan. Oleh karena itu, sebelum dilakukan pengolahan limbah, diperlukan pengukuran pH serta menambahkan larutan penyangga, agar didapatkan pH yang optimal.

### 2.2.3 Karakteristik Biologi

Karakteristik biologi digunakan untuk mengukur kualitas air baik air yang digunakan untuk konsumsi maupun air bersih. Parameter yang digunakan dalam pengukuran secara biologi adalah banyaknya mikroorganisme yang terkandung dalam air limbah. Pengolahan limbah cair secara biologis merupakan proses untuk mengubah senyawa kimia yang terkandung dalam air limbah menjadi bentuk atau senyawa lain yang melibatkan kegiatan mikroorganisme dalam air. Mikroorganisme dalam air mengkonsumsi bahan-bahan organik kemudian membuat biomassa sel baru serta zat-zat organik dan metabolismenya dilakukan

dengan memanfaatkan energi yang dihasilkan dari reaksi oksidasi (Filliazati, 2016).

### 2.3 Koagulasi dan Flokulasi

Koagulasi ialah proses pembentukan mikroflok dari pendistabilisasi koloid dan padatan tersuspensi yang halus melalui proses pencampuran koagulan dengan pengadukan secara cepat (Rahimah, 2016). Prinsip dari koagulasi ialah penggunaan bahan kimia untuk memisahkan koloid/partikel dalam air, yang bertujuan untuk mendestabilkan koloid/partikel sehingga terjadinya gaya tarik menarik antar partikel lebih tinggi daripada gaya tolak menolak yang kemudian terjadinya pembentukan partikel yang lebih besar kemudian akan mudah mengendap. Adapun prinsip dasar dari koagulasi dan flokulasi ialah pembentukan ikatan yang terjadi akibat gaya tarik menarik antara muatan positif dan negatif (Saptati dan Himma, 2018).

Flokulasi adalah pengadukan larutan mikroflok secara perlahan sehingga menimbulkan flok besar dan terjadi pengendapan secara cepat (Rahimah, 2016). Menurut Saptati dan Himma (2018), flokulasi merupakan proses secara fisika yang terjadi karena adanya sebagian atau keseluruhan partikel melakukan sentuhan satu sama lain dan bernetralisasi sehingga terbentuk gumpalan yang disebut flok. Pembentukan flok-flok pada proses flokulasi lebih besar (makroflok) daripada pembentukan flok dari proses koagulasi, dikarenakan dalam proses flokulasi terjadi pengadukan secara lambat. Menurut Coniwanti dkk (2013), pada proses flokulasi menciptakan gumpalan-gumpalan yang berukuran besar sehingga pemisahan dan proses sedimentasi lebih cepat terjadi.

#### 2.3.1 Koagulan

Koagulan adalah bahan kimia yang dibutuhkan pada proses pengendapan partikel-partikel kecil di dalam air yang tidak dapat mengendap dengan sendirinya (Coniwanti dkk, 2013). Pada umumnya koagulan yang sering dipakai adalah koagulan yang berasal dari bahan kimia, seperti *aluminium sulfat* (tawas), *poly aluminium klorida*, *ferric chloride*, *ferric sulfate*, dan *cationic polymer* (Effendi, 2017). Koagulan kimia memiliki kelemahan yaitu jika digunakan dengan dosis

yang tinggi maka akan menghasilkan endapan lumpur yang masih bersifat racun, hal ini sangat berbahaya apabila dibuang ke lingkungan karena masih mengandung bahan kimia. Sehingga Penggunaan biokoagulan seperti dari tumbuhan saat ini sudah banyak dimanfaatkan sebagai salah satu pilihan yang bisa digunakan untuk menggantikan koagulan kimia (Hendriarianti dan Suhastri, 2011). Penggunaan biokoagulan dalam jumlah yang tinggi tidak menghasilkan endapan lumpur yang bersifat racun jika dibuang ke lingkungan, hal ini menjadi kelebihan dibandingkan dengan koagulan kimia. Saat ini, kebanyakan biokoagulan dimanfaatkan dari biji tanaman seperti biji kecipir, biji kelor dan biji asam jawa (Saptati dan Himma, 2018).

Salah satu yang penting pada pembubuhan koagulan dalam pengolahan air yaitu harus diperhatikannya dosis koagulan. Dosis koagulan adalah takaran koagulan yang dilarutkan atau dibutuhkan agar dapat menarik polutan di dalam air. Ketepatan dan keefektifan dalam mengikat bahan pencemar serta mengurangi partikel koloid dalam air sangat tergantung dari pemberian dosis koagulan yang tepat. Salah satu cara untuk dapat menentukan dosis koagulan yaitu menggunakan perlakuan *jar test* (Tchobanoglous, 1991). *Jar test* ialah suatu proses pengujian berskala laboratorium. *Jar test* berfungsi dalam penentuan dosis optimum dari penggunaan koagulan pada tahapan pengolahan air. Proses koagulasi dan flokulasi berjalan optimal apabila percobaan dengan *jar test* dilakukan secara tepat (Oktaviasari, 2016). Salah satu yang membutuhkan penerapan proses *jar test* untuk penentuan dosis koagulan pada tahapan pengolahan air ialah biokoagulan seperti biji asam jawa.

### 2.3.2 Biji asam jawa

Buah asam jawa tergolong pada kelompok kacang polong. Panjang buah ini berkisar antara 5-15 cm. Buah ini mempunyai biji yang lebih satu (Puspasari, 2014). Biji dari buah ini berbentuk tidak beraturan dan mempunyai warna coklat tua ataupun hitam mengkilat. Biji asam jawa terdiri dari tiga bagian yakni kulit biji (*Spermodermis*), kulit ari tali pusar (*Funiculus*), dan inti biji (*Nucleus seminis*) (Coniwanti 2013). Biji asam jawa dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Biji Asam Jawa

*(Sumber: Dokumen Pribadi, 2021)*

Pada umumnya biji asam jawa sering ditemui sebagai limbah. Biji asam jawa sering dibuang begitu saja setelah hanya dikonsumsi daging buahnya saja. Biji ini memiliki kandungan yang bervariasi. Umumnya kandungan dari biji ini terdiri dari karbohidrat, protein, serat dan mineral yang tinggi. Pada proses koagulasi biji ini bisa dijadikan sebagai koagulan lantaran biji asam jawa terdapat kandungan protein (Hayati, 2015). Menurut Kartika dkk (2016), kandungan protein yang dimiliki biji asam jawa sebesar 2,8 gr/100 gr biji asam.

Kandungan protein biji asam jawa dapat berperan sebagai polielektrolit alami, dimana protein pada biji asam jawa mempunyai muatan positif sehingga mampu berikatan pada partikel-partikel bermuatan negatif (Hendrawati, Syamsurmasih dan Nurhasni, 2013). Menurut Wardani dan Agung (2013), Air limbah mengandung zat organik yang mempunyai muatan negatif sehingga bisa berikatan atau tarik-menarik dengan ion bermuatan positif pada biji asam jawa. Ikatan yang berlangsung akan membentuk flok- flok, pada proses koagulasi akan membentuk mikro flok dan pada proses flokulasi akan membentuk makro flok. Flok tersebut dapat mengendap setelah mengalami pengadukan secara cepat dan lambat (Hendriarianti dan Suhastri, 2011). Oleh karena itu biji asam jawa sangat berpotensi untuk dapat dijadikan sebagai alternatif pengolahan limbah cair.

Biji dari buah asam jawa memiliki kandungan zat aktif dan polimer alami. Zat aktif terdiri dari tanin dan minyak esensial, sedangkan polimer alami terdiri dari getah dan albuminoid (Coniwanti 2013).

a. Tanin

Tanin adalah senyawa yang mampu menahan kerja enzim seperti selulosa, pektinase, peroksida oksidatif sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Coniwanti 2013). Menurut Sutresno (2006), senyawa tanin memiliki kandungan fenol atau disebut sebagai asam karbol, pada konsentrasi yang tinggi asam karbol bisa beracun terhadap bakteri dan umumnya juga dimanfaatkan untuk membunuh kuman.

b. Minyak Esensial

Minyak esensial adalah minyak yang berwujud cair kental dan akan mudah menguap pada suhu ruangan sehingga akan menimbulkan aroma yang khas, minyak esensial tergolong kelompok minyak nabati (Coniwanti 2013). Minyak esensial mampu mengurangi bau yang tidak enak dan merupakan minyak aromatik (Rosyidah, 2008).

c. Pati

Kandungan pati didalam biji asam jawa berperan sebagai polimer alami (Hendriarianti dan Suhastri, 2011). Menurut Poerwanto dkk (2015), umumnya pati merupakan polisakarida yang terdapat pada tumbuhan dan dapat larut dalam air membentuk larutan koloidal.

d. Getah

Getah ialah senyawa polimer hidroksi - karbon yang diperoleh dari koloid. Senyawa hidrokarbon yaitu senyawa kimia yang hanya mempunyai kandungan hidrogen (H) dan karbon (C). Dalam industri tekstil getah dipakai untuk pengental, bahan pengikat, emulsifier, penstabil, perekat, koagulan dan filter (Coniwanti 2013).

e. Albuminoid

Albuminoid pada biji terletak di jaringan cadangan makanan yang tepatnya di sekitar embrio, albuminoid disebut juga sebagai putih lembaga. Albuminoid merupakan nama umum yang berupa larutan koloid dari kelompok protein,

albuminoid berfungsi sebagai pengikat pada keracunan garam-garam merkuri dan dapat terkoagulasi atau terdenaturasi oleh panas (Coniwanti 2013).

## **2.4 Filtrasi**

Menurut Pandiangan dan Arianto (2018), filtrasi ialah proses mengolah air memakai media filter, dengan metode mengalirkan air melalui lapisan media tersebut dari bahan butiran yang memiliki ketebalan serta diameter tertentu dan berfungsi menyisihkan bahan terlarut serta tidak terlarut yang tertinggal sesudah proses biologis. Menurut Widyastuti dan Sari (2011), fungsi dari alat filtrasi yakni mampu memisahkan zat padat atau zat padat halus yang tersuspensi maupun koloid dari zat cair melewati media berpori dan mampu menghilangkan zat padat, bakteri, bau, rasa, warna, mangan (Mn) dan besi (Fe).

### **2.4.1 Media filtrasi**

Media Filtrasi adalah suatu media penyaringan dari bahan berbutir/granular, dimana air akan melewati pori-pori diantara butiran tersebut (Widyastuti & Sari, 2011). Menurut Reynolds dan Ricahrds (1996), jenis media terdiri dari 3 jenis, yakni satu media, dua media dan beberapa media. Filter dengan satu media ialah filter yang hanya memakai satu jenis media saja seperti pasir saja. Filter dua media ialah filter yang memakai dua jenis media misalkan pasir dan antrasit. Filter dengan beberapa media ialah filter dengan memakai lebih dari dua jenis media.

Menurut Sulistyanti (2018), media filtrasi yang bisa dimanfaatkan dalam mengolah limbah cair antara lain arang aktif, zeolit, pasir kuarsa, ijuk, dan kerikil.

#### **a. Arang Aktif**

Menurut Suharto (2011), arang adalah bahan baku seperti tempurung kelapa, tulang ternak, serbuk gergaji dan kokas atau batu bara yang dibakar tanpa oksigen, kemudian menjadi bentuk karbon aktif yang berpori dan berwarna hitam. Karbon aktif mempunyai struktur berupa amorf yang memiliki sifat kristal tertentu dan berpori. Karbon aktif juga memiliki luas permukaan yang besar sehingga dapat mengadsorpsi senyawa organik, bau yang tidak sedap, warna, rasa, serta senyawa yang tidak dapat didegradasi. Arang aktif mampu menjerat dan menahan partikel yang halus, hal ini dikarenakan arang aktif mempunyai ruang

pori yang sangat banyak dengan ukuran tertentu. Salah satu contoh arang aktif yang efisien sebagai adsorben dan murah adalah arang aktif dari batok kelapa (Sulistyanti, 20



Gambar 2.2 Arang Aktif  
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2021)

#### b. Pasir Kuarsa

Pasir kuarsa atau pasir silika merupakan pasir yang memiliki kandungan utama, seperti kuarsa dan feldspar yang berasal dari hasil pelapukan batuan (Mahyudin dkk, 2016). Media filter pasir kuarsa biasanya digunakan pada saringan tahap awal yang berperan untuk menyisihkan sifat fisik dari air yakni kekeruhan dan bau dengan proses pemisahan zat padat tersuspensi dalam air (Artiyani & Firmansyah, 2016). Semakin tebal pasir maka semakin menghasilkan tingkat kejernihan yang optimal karena semakin tinggi juga pengotor yang dapat direduksi (Handarsari dkk, 2017). Menurut Sulastri (2014), media pasir yang bagus untuk saringan ialah pasir yang memiliki kuarsa lebih tinggi atau sama dengan 90,8%. Pasir kuarsa bisa dilihat di Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Pasir Kuarsa

*(Sumber: Dokumen Pribadi, 2021)*

c. Ijuk

Ijuk mudah untuk menyaring kotoran besar pada air karena ijuk memiliki kelenturan sekaligus kepadatan. Ijuk berfungsi sebagai penyaring kotoran yang kecil dan tidak larut maupun partikel yang berukuran besar (Sujarwanto, 2014). Menurut Adi (2014), ijuk dapat digunakan sebagai media penyaring kotoran-kotoran halus dan berperan sebagai agen yang dapat menurunkan kadar kekeruhan yang efeknya nanti mampu menurunkan kadar TSS dan TDS. Media filter Ijuk bisa dilihat di Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Ijuk

*(Sumber: Dokumen Pribadi, 2021)*

d. Kerikil

Kerikil ialah butiran batu yang mempunyai ukuran lebih besar ketimbang pasir. Pada penyaringan kerikil berfungsi sebagai tempat celah atau ruang kosong supaya air bisa mengalir melewati lubang bawah. Kerikil mampu menyaring partikel kasar pada air limbah dan digunakan sebagai media penyangga (Pinem, 2019). Media filter kerikil bisa dilihat di Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kerikil

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2021)

## 2.5 Baku Mutu Limbah Cair Rumah Potong Ayam

Baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan rumah pemotongan hewan menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah 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 <sub>3</sub> -N | mg/L   | 25                  |
| pH                 | -      | 6-9                 |

(Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah)

## 2.6 Parameter-Parameter Analisis pada Limbah Cair Rumah Potong Ayam

Penelitian ini menganalisis empat parameter, yaitu parameter pH, Kekeruhan, TSS dan COD

### 2.6.1 pH

Menurut Hendriarianti dan Suhastru (2011), pH adalah nilai konsentrasi ion hidrogen yang terkandung pada air. Penambahan zat basa pada air menghasilkan penambahan ion OH<sup>-</sup> dan pengurangan pada ion H<sup>+</sup>. Adapun penambahan zat asam di dalam air menghasilkan penambahan ion H<sup>+</sup> dan pengurangan ion OH<sup>-</sup>. Penentuan pH suatu zat bisa dilihat dari besar atau kecilnya total ion H<sup>+</sup> dan OH<sup>-</sup> di dalam air. Tingkat toksisitas suatu perairan dapat dipengaruhi oleh nilai pH (derajat keasaman) (Effendi, 2003).

### 2.6.2 Kekeruhan

Kekeruhan adalah sifat optik yang dapat ditentukan berdasarkan jumlah cahaya yang mampu menembus atau terpancar di dalam air. Total dari partikel suspensi atau yang larut pada air menentukan besar atau kecilnya tingkat kekeruhan di dalam air. Jika total zat organik di dalam air semakin banyak maka nilai kekeruhan di dalam air juga semakin tinggi (Effendi, 2003).

### 2.6.3 Total Suspended Solid (TSS)

TSS ialah penyebab kekeruhan pada air. TSS biasanya berwujud tanah liat ataupun lumpur yang mengandung partikel suspensi dan juga mengandung abiotik dan biotik (Tarigan dan Edward, 2003). *Total Suspended Solid* merupakan partikel tersuspensi dengan ukuran berdiameter lebih dari 1  $\mu\text{m}$ . Total Suspended Solid (TSS) ini tidak dapat mengendap secara langsung disebabkan oleh partikel-partikel yang tidak terlarut (Effendi, 2003).

### 2.6.4 Chemical Oxygen Demand (COD)

COD yaitu total oksigen yang diperlukan mikroba dalam mengoksidasi zat organik pada proses kimia, baik yang secara biologi bisa didegradasi ataupun tidak (Effendi, 2003).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu pada bulan Maret hingga bulan Juli 2021. Penelitian ini dilaksanakan di beberapa tempat, untuk pemanasan biji asam jawa menggunakan oven dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, untuk penggunaan alat *jar test*, uji parameter pH dan kekeruhan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, dan untuk pengujian parameter TSS dan COD dilaksanakan di Laboratorium Teknik Penguji Kualitas Lingkungan Universitas Syiah Kuala.

#### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

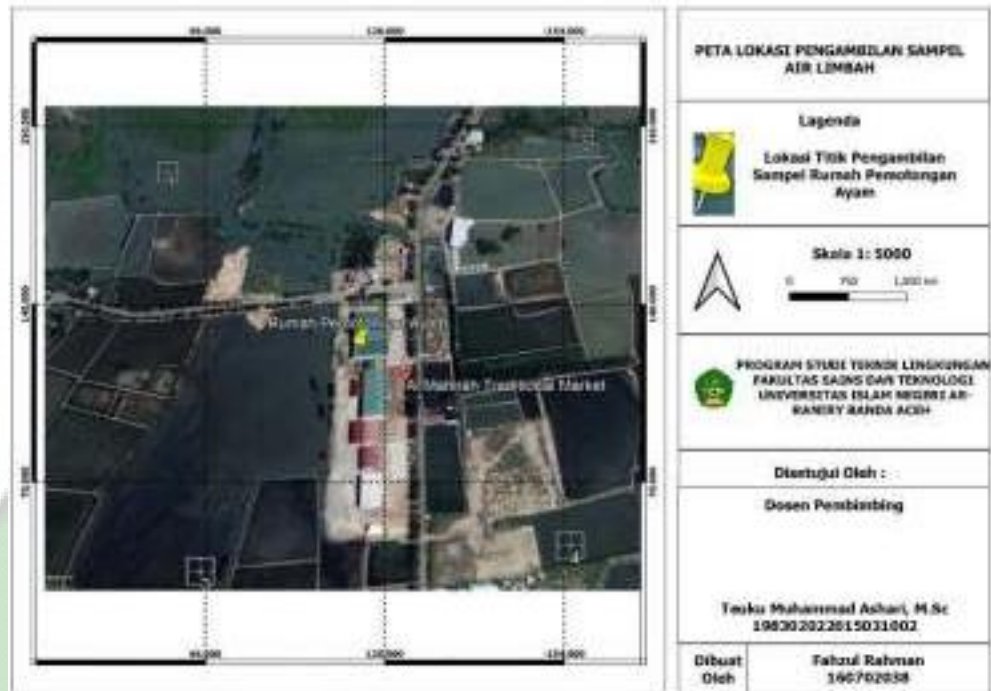
Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengukuran kadar parameter dan dianalisis dengan pendekatan pengembangan secara kuantitatif dalam laporan akhir penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan cara:

- a. Survei pendahuluan untuk mengetahui kondisi atau keadaan lapangan/kawasan pengambilan sampel.
- b. Metode pengambilan sampel air limbah rumah potong ayam mengikuti metode SNI 6989.59:2008.
- c. Pengukuran dengan menggunakan alat-alat ukur yang akan menghasilkan data secara angka dari objek penelitian.

#### **3.3 Pengambilan Sampel**

##### **3.3.1 Lokasi pengambilan sampel**

Sampel limbah cair rumah potong ayam diambil dari salah satu rumah potong ayam yang terdapat di pasar Al-Mahirah Lamdingin Kota Banda Aceh. Lokasi pengambilan sampel air limbah rumah potong ayam dapat dilihat di Gambar 3.1.



(Sumber: Google Maps, 2024)

### 3.3.2 Cara pengambilan sampel

Metode pengambilan sampel menggunakan metode grab sesaat yakni sampel di lokasi diambil saat itu juga. Titik pengambilan sampel dilakukan pada outlet saluran pembuangan limbah cair rumah potong ayam. Sampel limbah cair rumah potong ayam diambil secara langsung dengan cara diambil dengan gayung dan dimasukkan di dalam jerigen sebanyak 10 liter (SNI 6989.59.2008 bagian 59 mengenai Cara Pengambilan Sampel Limbah Cair).

## 3.4 Tahapan Penelitian

### 3.4.1 Tahapan metode koagulasi-flokulasi

#### A. Persiapan biokoagulan

- Biokoagulan yang digunakan pada penelitian ini yaitu biji asam jawa. Biji asam jawa yang dipakai yakni dari buah asam jawa yang sudah matang.
- Dicuci bersih biji asam jawa dan dilakukan penjemuran sampai 1 hari untuk menghilangkan kadar air.

- Selanjutnya dipanaskan menggunakan oven pada suhu 105°C sampai 1 jam untuk meringankan proses penumbukan dan mengurangi kadar air pada biji asam jawa
- Selanjutnya ditumbuk hingga menjadi serbuk.

Persiapan biokoagulan di atas merujuk pada penelitian yang dilakukan Poerwanto dkk (2015).

- Selanjutnya serbuk biji asam jawa diayak dengan ukuran ayakan 100 mesh.
- Selanjutnya serbuk biji asam jawa dibuat beberapa variasi dosis koagulan dengan variasi dosis yaitu 10 g, 20 g, 30 g, 40 g dan 50 g dengan ditimbang menggunakan timbangan analitik.

#### B. Pengujian Biokoagulan

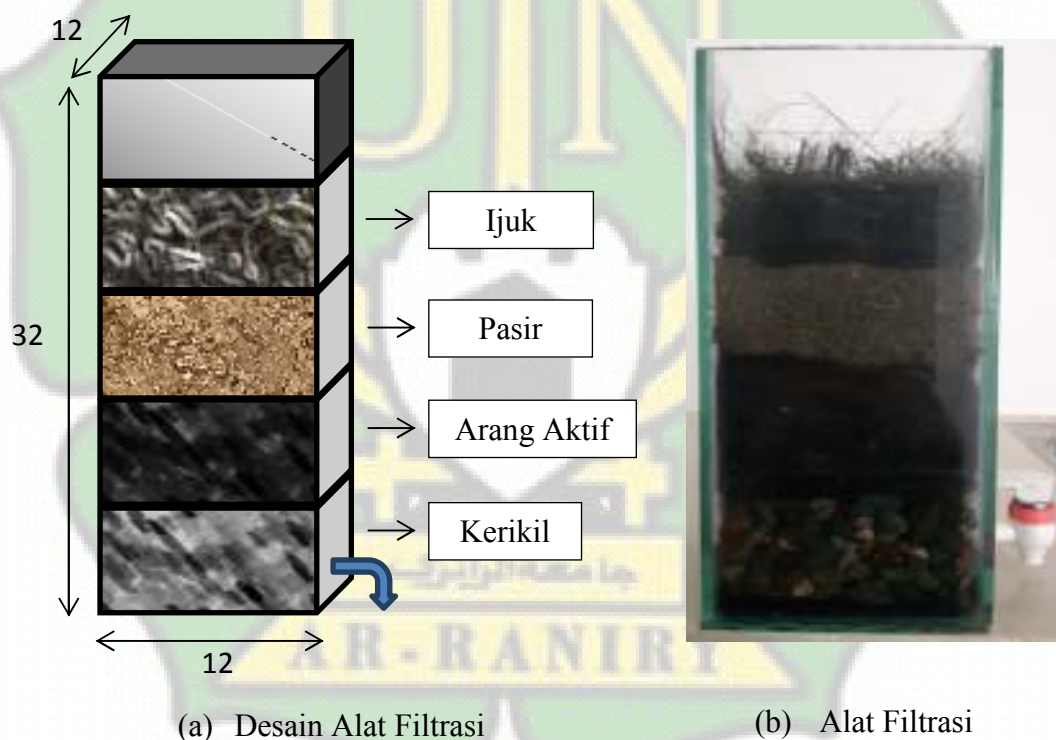
- Disediakan enam gelas beker, masing-masing gelas beker dimasukkan 500 ml sampel air limbah rumah potong ayam
- Gelas beker 1 sebagai kontrol, jadi tidak dimasukkan biokoagulan sama sekali. pada gelas beker 2, 3, 4, 5 dan 6 dimasukkan biokoagulan berturut-turut sebesar 5 g, 10 g, 15 g, 20 g dan 25 g
- Selanjutnya dinyalakan alat jar test, lalu diatur pengadukan cepat 160 rpm dengan waktu 30 menit. Diteruskan pengadukan lambat 45 rpm dengan waktu 45 menit. Setelah dilakukan pengadukan jar test dimatikan dan sampel didiamkan mengendap selama 60 menit.
- Kemudian dianalisa kadar pH, Kekeruhan, TSS dan COD pada setiap gelas beker.

#### 3.4.2 Tahapan metode filtrasi

Pembuatan atau rancang bangun alat filtrasi ini berskala laboratorium. Alat filtrasi ini terbuat dari kaca dengan panjang 12 cm, lebar 12 cm dan tinggi 32 cm. Pada bagian bawah alat diberi kran yang berfungsi sebagai outlet keluarnya sampel air limbah setelah proses filtrasi dilakukan. Alat ini menggunakan media filtrasi dari media alam yaitu terdiri dari arang aktif, ijuk, pasir dan batu kerikil. Masing-masing media disusun dengan ketebalan 5 cm (Sulistiyanti dkk, 2018).

Diantara media-media filtrasi tersebut masing-masing diberi pembatas menggunakan ijuk dengan ketebalan 1 cm. Alat filtrasi dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Proses filtrasi ini dilakukan dengan cara mengalirkan sampel air limbah rumah potong ayam melewati media-media filtrasi yang terdapat pada alat filtrasi. Sampel air limbah rumah potong ayam yang akan dialirkan pada tahapan filtrasi ini merupakan salah satu sampel air limbah yang telah melewati proses koagulasi-flokulasi dengan konsentrasi yang paling efektif. Pengaliran sampel air limbah rumah potong ayam pada proses filtrasi ini hanya dilakukan sekali pengaliran saja (Sulistiyanti dkk, 2018). Alat filtrasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alat Filtrasi Pengolahan Limbah

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2021)

### 3.4.3 Tahapan analisis laboratorium

#### A. Pengujian pH

Rujukan pengujian pH ini berpedoman pada SNI 06-6989.11-2004. Alat-alat yang dipakai pada pengujian ini yakni pH meter dan gelas beaker. Bahan-

bahan yang dipakai pada pengujian ini yakni sampel air limbah, larutan penyangga 4,0 larutan penyangga 7,0 dan aquadest.

Persiapan pengujian

- Dichelupkan elektroda pada larutan penyangga pH 7,0 dan diaduk perlahan elektroda, lalu diatur hingga pH 7,0.
- Prosedur pertama diulangi yaitu elektroda dicelupkan pada larutan penyangga pH 4,0.
- Dibiarkan selama satu menit hingga diperoleh larutan penyangga yang sesuai seperti suhu pengukuran

Penetapan pH

- Penutup pelindung dari elektroda pH meter dilepaskan
- Elektroda dibilas menggunakan air aquades lalu dikeringkan menggunakan tisu.
- Kemudian pH meter dihidupkan dengan cara ditekan tombol “ON- OFF”
- Kemudian elektroda dicelupkan ke dalam gelas beker yang berisi sampel limbah cair rumah potong ayam hingga tanda batas di dalam larutan sampel tersebut, ditunggu sampai pembacaannya stabil.
- Tahap 2-4 diulangi pada gelas beaker kedua hingga gelas beaker kedua belas.
- Kemudian dicatat hasil analisa yang terdapat pada tampilan alat pH meter.
- Kemudian alat dimatikan setelah selesai digunakan. Selanjutnya dibersihkan elektroda dengan menggunakan air suling dan keringkan dengan kertas tisu. Lalu tutup pelindungnya dipasang kembali.

B. Pengujian Kekeruhan

Alat-alat yang digunakan pada pengujian ini yakni turbidimeter type TU-2016 dan gelas beaker. Bahan-bahan yang dipakai pada pengujian ini yakni sampel air limbah, aquadest dan kertas tisu.

Cara Kerja

- Kuvet dibilas dengan air aquades terlebih dahulu
- Sampel air limbah dimasukkan ke dalam kuvet sampai batas garis.

- Sisa-sisa air pada bagian luar kuvet dilap sampai kering lalu diletakkan kuvet pada alat turbidimeter
- Kemudian dihidupkan alat turbidimeter dengan cara menekan tombol “POWER” pada alat turbidimeter.
- Kemudian ditekan tombol zero yang terdapat pada alat turbidimeter.
- Selanjutnya ditekan tombol “TEST/ CALL” yang terdapat pada alat turbidimeter.
- dicatat angka hasil dari pengukuran kekeruhan sampel air limbah
- Kemudian dimatikan alat turbidimeter dengan cara menekan tombol “POWER” pada alat turbidimeter.
- Kuvet yang berisi sampel air limbah dikeluarkan kembali, lalu dibilas lagi dengan air aquades, kemudian cara kerja poin 2-8 diulang kembali untuk pengujian sampel air limbah berikutnya.

### C. Pengujian COD

Rujukan pengukuran COD ini berpedoman pada SNI 6989.2-2009. Alat-alat yang dipakai pada pengujian ini yakni karet bulb, pipet tetes, gelas ukur, buret dan pipet skala. Bahan yang dipakai pada pengujian ini yakni  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , larutan FAS dan indikator Ferroin  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

#### Cara Kerja

- Sampel limbah cair rumah potong ayam dituangkan kedalam Erlenmeyer
- Kemudian diambil sampel menggunakan pipet 10 ml dan dituangkan ke dalam erlenmeyer yang lain.
- Ditambahkan  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  sebanyak 5 ml konsentrasi 0,025N, kemudian ditambahkan 10 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, lalu ditutup menggunakan kaca arloji dan dibiarkan hingga 30 menit.
- Selanjutnya ditambahkan aquades sebanyak 7,5 ml dan indikator ferroin ditambahkan sebanyak 3 tetes, lalu diaduk secara perlahan-lahan hingga homogen
- Selanjutnya dititrasi menggunakan larutan FAS dari larutan yang berwarna hijau menjadi larutan berwarna orange. Lalu dimatikan volume titrasinya, dan terakhir dicatat volumenya.

#### D. Pengujian TSS (Total Suspended Solid)

Rujukan pengukuran TSS ini berpedoman pada SNI 06-6989.3.2004. Alat-alat yang dipakai pada pengujian ini yakni desikator yang berisi silika gel, oven, timbangan analitik, magnetic stirrers, pipet volume, gelas ukur, cawan aluminium, cawan porselen, penjepit, kaca arloji dan pompa vakum. Bahan yang dipakai pada pengujian ini yakni kertas saring Whatman No.41, air akuades dan sampel air limbah Rumah Pemotongan Ayam.

- Dilakukan penyaringan menggunakan peralatan vakum, lalu saringan dibasahi dengan sedikit air suling
- Sampel uji diaduk dengan pengaduk berupa magnetik sampai homogen
- Sampel uji diambil menggunakan pipet dan dilakukan pada saat sampel uji diaduk dengan pengaduk magnetik
- Kertas saring dicuci dengan 3 x 10 ml air suling, lalu dibiarkan hingga kering sempurna, lalu dilanjutkan dengan proses vakum selama 3 menit hingga sampai kering sempurna
- Kertas saring dipindahkan secara hati-hati dari peralatan penyaringan dan dipindahkan pada wadah timbang aluminium sebagai penyangga.
- Dikeringkan menggunakan oven dengan lama waktu kurang lebih selama 1 jam pada suhu  $103^{\circ}\text{C}$ - $105^{\circ}\text{C}$ , Selanjutnya didinginkan di dalam desikator agar keseimbangan suhu dapat terjaga lalu kemudian ditimbang.
- Diulangi tahap pengeringan, pendinginan dalam desikator lalu ditimbang hingga didapatkan berat konstan atau hingga perubahan berat lebih kecil dari 4% terhadap sebelumnya atau lebih kecil dari 0,5 mg
- Kemudian dilalui perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Mg TSS per liter} = \frac{(A-B) \times 1000}{\text{Volume Contoh Uji (ml)}}$$

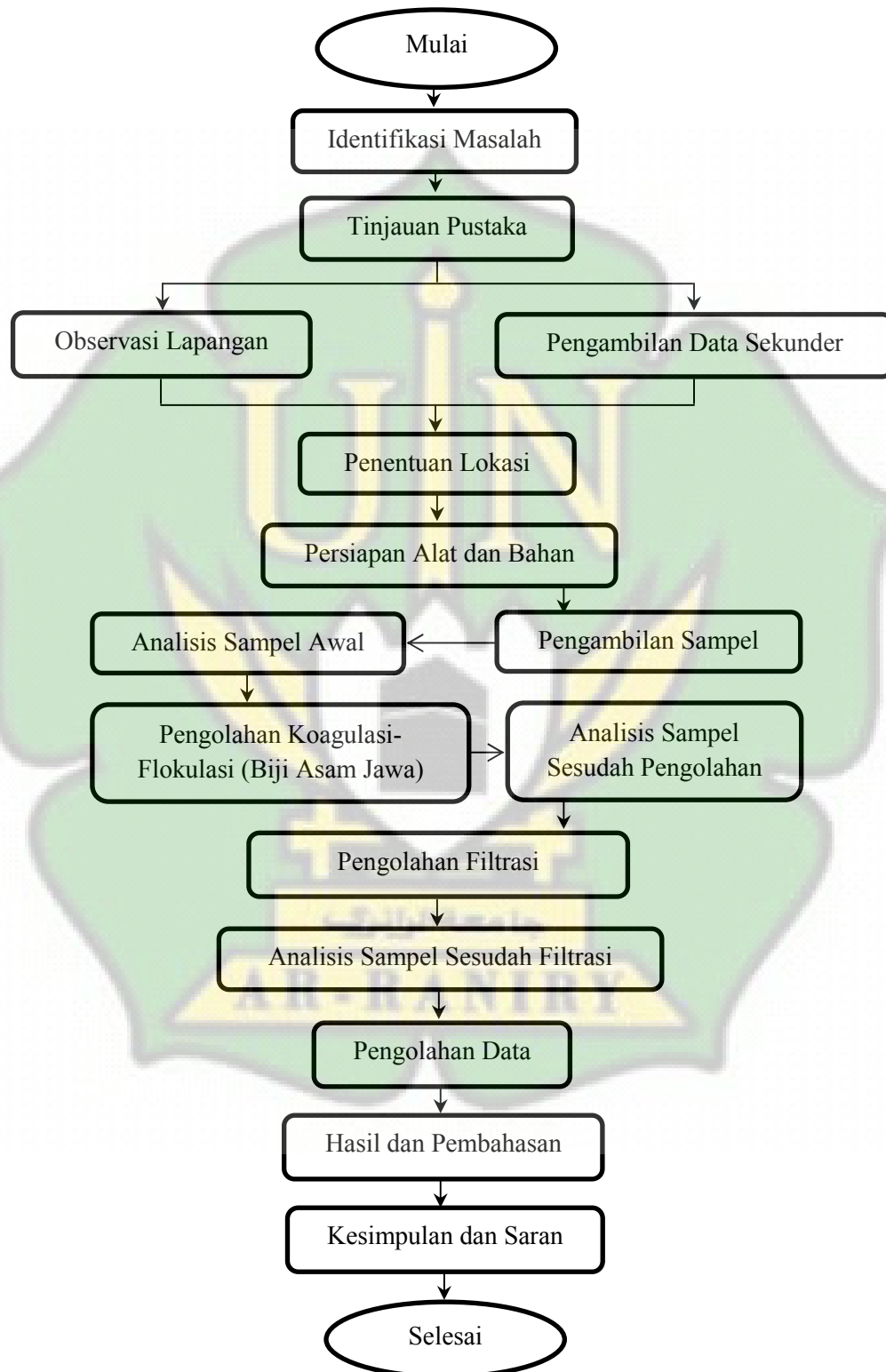
Keterangan:

A = berat kertas saring + residu kering (mg)

B = berat kertas saring (mg)

### 3.5 Diagram Alir Penelitian

Adapun tahapan diagram alir pada penelitian ini terdapat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan kombinasi metode koagulasi-flokulasi dan filtrasi untuk menurunkan kadar pencemar pada limbah cair rumah potong ayam. Untuk proses koagulasi-flokulasi menggunakan biokoagulan dari serbuk biji asam jawa dan untuk proses filtrasi digunakan beberapa media seperti kerikil, pasir, arang aktif dan ijuk. Sebelum dilakukan proses pengolahan, sampel limbah cair rumah potong ayam terlebih dahulu dianalisis kadar awal parameter pH, kekeruhan, TSS dan COD untuk dapat mengetahui konsentrasi awal pencemar dalam limbah cair rumah potong ayam. Hasil uji akan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014.

#### 4.1 Karakteristik Awal Limbah Cair Rumah Potong Ayam

Hasil dari analisis awal sampel limbah cair rumah potong ayam dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji Kualitas Awal Sampel Limbah Cair Rumah Potong Ayam

| Parameter | Satuan | Baku Mutu<br>(PERMEN LH<br>No.5 Tahun 2014) | Hasil Analisis |
|-----------|--------|---------------------------------------------|----------------|
| Nilai pH  | -      | 6-9                                         | 6,7            |
| Kekeruhan | NTU    | Tidak Ada                                   | 528            |
| Kadar TSS | mg/L   | 100                                         | 1.050          |
| Kadar COD | mg/L   | 200                                         | 3.027          |

(Sumber: Data Hasil Uji LTL dan Data Hasil Uji LTPKL)

Berdasarkan Tabel 4.1 bisa dilihat bahwa hanya parameter pH saja dari limbah cair rumah potong ayam pasar Lamdingin yang memenuhi baku mutu, untuk parameter kekeruhan tidak disebutkan di dalam baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 5 Tahun 2014, sedangkan untuk parameter TSS

dan COD masih melebihi baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 5 Tahun 2014. Dengan demikian, limbah cair RPA perlu diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke perairan.

#### **4.2 Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Ayam dengan Proses Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Serbuk Biji Asam Jawa**

Limbah cair rumah potong ayam diproses dengan metode koagulasi-flokulasi menggunakan koagulan alami yaitu serbuk biji asam jawa. Pembuatan serbuk biji asam jawa dapat dilihat pada Gambar 4.1.

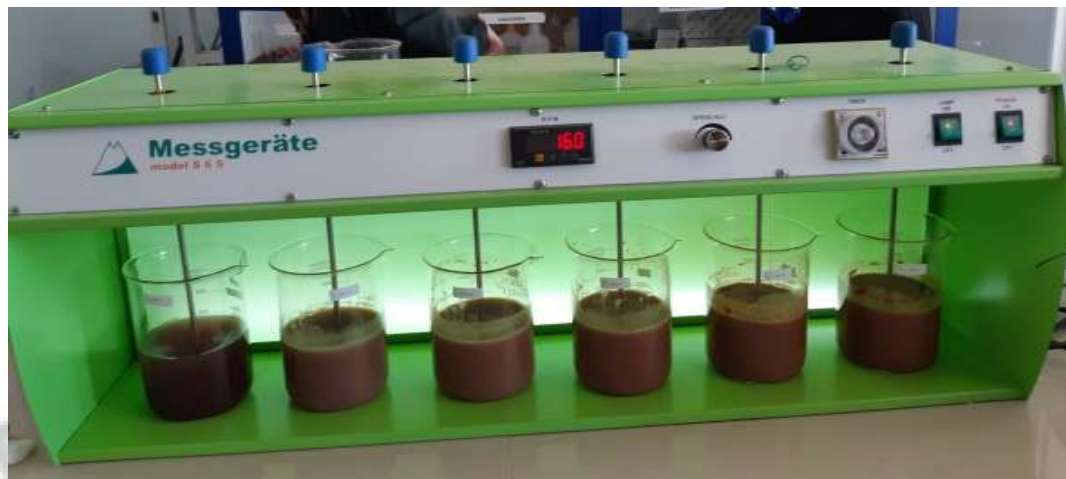


Gambar 4.1 Pembuatan Koagulan Alami Serbuk Biji Asam jawa untuk Proses Koagulasi-Flokulasi

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2021)

Alat yang digunakan dalam koagulasi-flokulasi ini ialah jar test. Dalam proses koagulasi-flokulasi dilakukan variasi dosis koagulan untuk memperoleh penurunan dari masing-masing parameter yang paling optimum. Dosis yang digunakan untuk penelitian ini adalah 5 g, 10 g, 15 g, 20 g dan 25 g. Limbah cair rumah potong ayam yang digunakan sebanyak tiga liter dan dimasukkan ke enam buah gelas beker, masing-masing gelas beker diisi 500 ml sampel limbah cair. Proses koagulasi atau proses pengadukan cepat dilakukan dengan kecepatan 160 rpm selama 30 menit dapat dilihat pada Gambar 4.2. Kemudian dilanjutkan

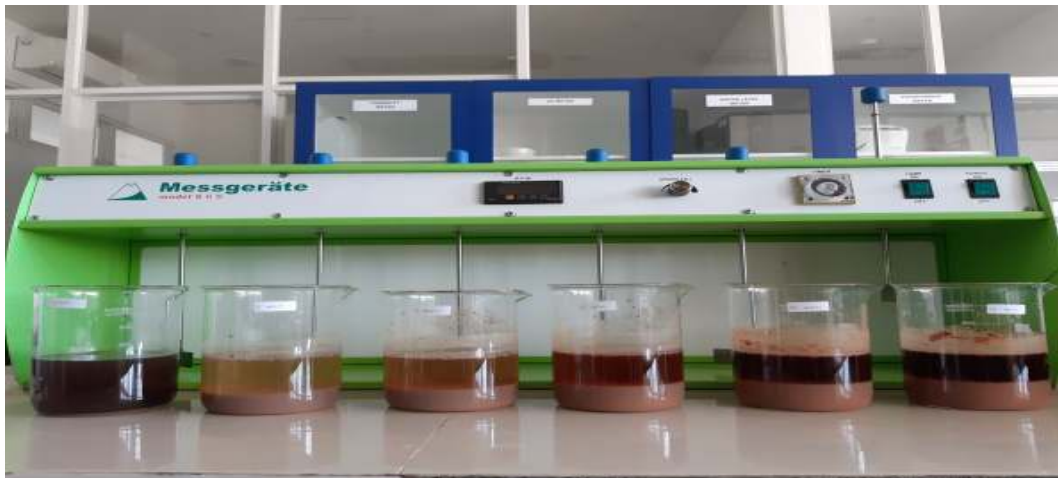
dengan proses flokulasi atau pengadukan lambat dengan kecepatan 45 rpm selama 45 menit dapat dilihat pada Gambar 4.3. Setelah proses koagulasi-flokulasi kemudian dilakukan pengendapan selama 60 menit. Hasil setelah pengendapan dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.2 Proses Pengadukan Cepat menggunakan serbuk biji asam jawa dengan menggunakan *jar test*  
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2021)



Gambar 4.3 Proses Pengadukan Lambat menggunakan serbuk biji asam jawa dengan menggunakan *jar test*  
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2021)



Gambar 4.4 Hasil limbah cair RPA setelah proses koagulasi-flokulasi dan pengendapan

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2021)

Limbah cair yang telah diolah melalui proses koagulasi-flokulasi dan pengendapan, dilanjutkan dengan analisis kadar parameter pH, turbiditas, TSS dan COD.

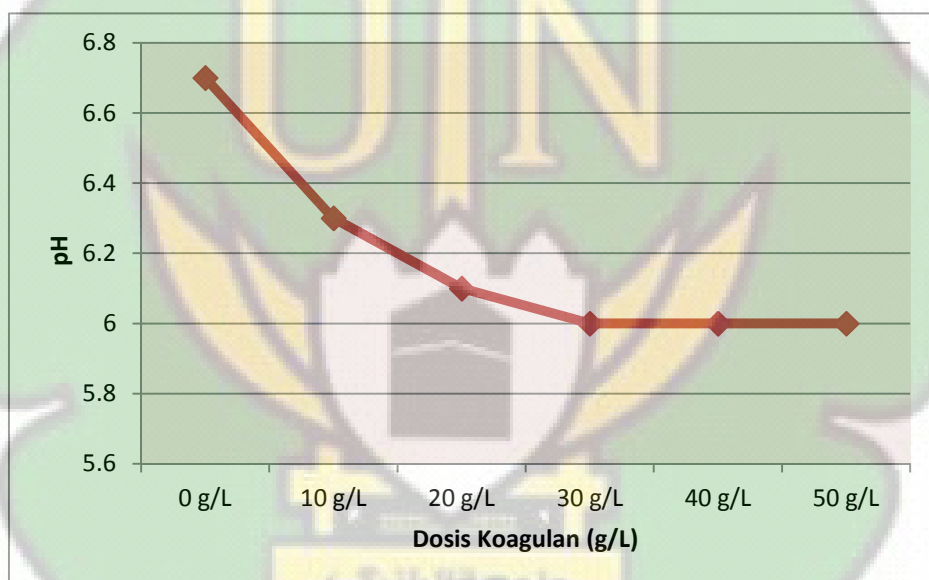
#### 4.2.1 Pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai pH limbah cair rumah potong ayam

Menurut Hendriarianti dan Suhastri (2011), pH adalah nilai konsentrasi ion hidrogen yang terkandung pada air. Tingkat toksisitas suatu perairan dapat dipengaruhi oleh nilai pH (derajat keasaman) (Effendi, 2003). Nilai awal pH limbah cair RPA yaitu 6,7 pada keadaan tersebut pH limbah cair rumah potong ayam masih sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah yaitu 6-9. Hasil uji parameter pH dapat dilihat pada tabel 4.2 dan grafik hubungan pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai pH terdapat pada Gambar 4.5.

Tabel 4.2 Hasil Uji Parameter pH Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi

| No | Variasi Dosis Koagulan | Pengadukan | Nilai pH Awal | Nilai pH Akhir |
|----|------------------------|------------|---------------|----------------|
| 1  | 0 g/L                  | 160/45 rpm | 6,7           | 6,7            |
| 2  | 10 g/L                 |            |               | 6,3            |
| 3  | 20 g/L                 |            |               | 6,1            |
| 4  | 30 g/L                 |            |               | 6,0            |
| 5  | 40 g/L                 |            |               | 6,0            |
| 6  | 50 g/L                 |            |               | 6,0            |

(Sumber: Data Hasil LTL, 2021)



Gambar 4.5 Grafik Hubungan Pengaruh Dosis Koagulan Biji Asam Jawa Terhadap Perubahan Nilai pH

(Sumber: Data Hasil Uji LTL, 2021)

Berdasarkan grafik Gambar 4.5 menunjukkan bahwa limbah cair RPA setelah dilakukan pengolahan *jar test*, pada dosis 0 g/L tidak terjadinya penurunan atau kenaikan parameter nilai pH, hal ini dikarenakan pada dosis tersebut tidak ditambahkan biji asam jawa. Sedangkan pada penambahan dosis koagulan 10 g/L, 20 g/L dan 30 g/L menghasilkan penurunan parameter nilai pH, hal ini dikarenakan pada dosis tersebut sudah ditambahkan koagulan biji asam jawa.

Menurut Poerwanto dkk (2015), penurunan nilai parameter pH pada air limbah disebabkan karena biji asam jawa bersifat asam, nilai pH dari biji asam jawa yakni sebesar 2-4. Diperjelas pada penelitian Lafiyah dkk (2017), semakin banyak dosis koagulan yang ditambahkan maka nilai pH akan semakin asam, hal ini karena biji asam jawa mempunyai kandungan asam tartarat dimana ion H pada asam tartarat berikatan dengan ion negatif pada partikel koloid pada air limbah. Sedangkan setelah penambahan koagulan pada dosis koagulan 40 g/L, 50 g/L menghasilkan nilai pH yang serupa antara ketiga dosis, jadi ketiga variasi dosis koagulan tersebut tidak ada penurunan nilai pH.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, ambang batas nilai parameter pH ialah 6-9. Nilai parameter pH limbah cair RPA setelah pengolahan menggunakan biokoagulan biji asam jawa didapatkan hasil perubahan nilai parameter pH yang tidak terlalu signifikan, hasil dari nilai parameter pH yang didapatkan setelah pengolahan menggunakan biokoagulan biji asam jawa masih sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan.

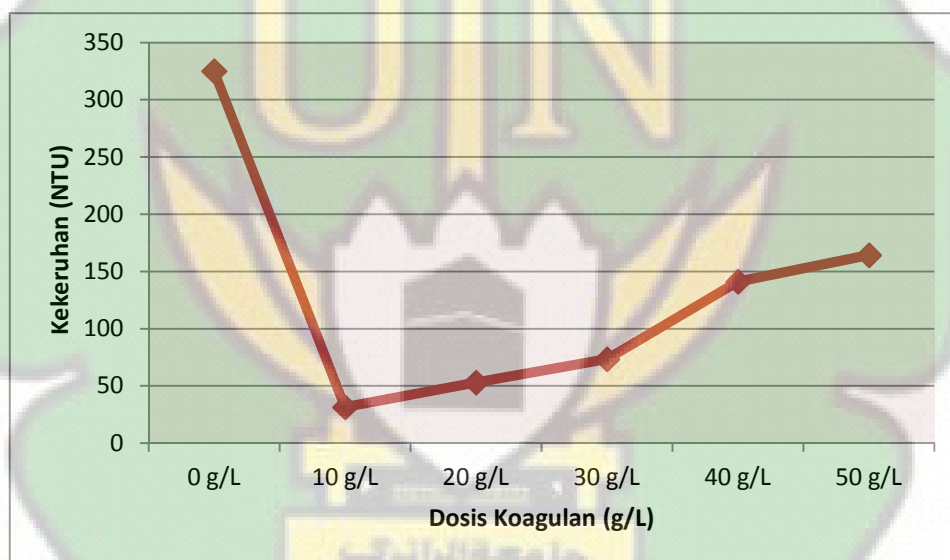
#### **4.2.2 Pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai kekeruhan limbah cair rumah potong ayam**

Kekeruhan disebabkan karena adanya kandungan zat organik dan anorganik yang tersuspensi dan yang terlarut seperti lumpur, plankton dan partikel- partikel halus (Effendi, 2003). Nilai awal kekeruhan limbah cair rumah potong ayam yaitu 528 NTU. Hasil uji parameter kekeruhan dapat dilihat pada tabel 4.3 dan grafik hubungan pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai kekeruhan terdapat pada gambar 4.6.

Tabel 4.3 Hasil Uji Parameter Kekeruhan Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi

| No | Variasi Dosis Koagulan | Pengadukan | Nilai Kekeruhan Awal | Nilai Kekeruhan Akhir | Persentase Penurunan |
|----|------------------------|------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1  | 0 g/L                  | 160/45 rpm | 528 NTU              | 325 NTU               | 38,45 %              |
| 2  | 10 g/L                 |            |                      | 31,4 NTU              | 94,05 %              |
| 3  | 20 g/L                 |            |                      | 53 NTU                | 89,96 %              |
| 4  | 30 g/L                 |            |                      | 73,4 NTU              | 86,10 %              |
| 5  | 40 g/L                 |            |                      | 141 NTU               | 73,29 %              |
| 6  | 50 g/L                 |            |                      | 164,2 NTU             | 68,90                |

(Sumber: Data Hasil Uji LTL dan Pengolahan Data, 2021)



Gambar 4.6 Grafik Hubungan Dosis Koagulan Biji Asam Jawa Terhadap Perubahan Nilai Kekeruhan

(Sumber: Data Hasil Uji LTL, 2021)

Berdasarkan grafik Gambar 4.6 diketahui tingkat kekeruhan mengalami penyisihan dengan penambahan berbagai dosis koagulan. Penyisihan kadar kekeruhan dari air limbah memiliki perbedaan tergantung dari dosis koagulan yang ditambahkan. Pada dosis koagulan 0 g/L kadar kekeruhan masih tinggi yakni dari kekeruhan awal sebesar 528 NTU turun menjadi 325 NTU. Penyisihan kadar kekeruhan tertinggi ada pada dosis 10 g/L dari kekeruhan awal 528 NTU turun

menjadi 31,4 NTU dengan persentase penurunan sebesar 94,05 %. Penurunan kadar parameter kekeruhan pada limbah cair RPA disebabkan oleh koagulan alami yang mengikat partikel-partikel yang tersuspensi pada limbah RPA sehingga partikel-partikel tersebut mengendap kebawah sehingga tingkat kekeruhannya berkurang. Pada penurunan kadar kekeruhan biji asam jawa sebagai biokoagulan mengandung protein yang bermuatan positif yang dapat mengikat partikel-partikel pada air yang bermuatan negatif sehingga terdestabilisasi dan membentuk flok atau partikel dengan ukuran yang lebih besar (Hendrawati dkk, 2013).

Kemampuan koagulan biji asam jawa dalam menurunkan kadar kekeruhan semakin menurun yaitu pada dosis koagulan biji asam jawa 20 g/L, 30 g/L, 40 g/L dan 50 g/L. Menurut Hendriarianti dan Suhastri (2015), banyaknya dosis koagulan menyebabkan nilai kekeruhan mengalami kenaikan dari setelah dosis koagulan optimum, dimana flok yang berikatan dengan koagulan sudah habis sehingga koagulan bertindak sebagai pengotor. Faktor lain juga disebabkan karena penurunan kecepatan pengendapan akan terjadi secara lambat apabila konsentrasi yang diberikan terlalu besar. Dapat dilihat bahwa pada konsentrasi koagulan 50 g/L terjadi penurunan kekeruhan yang sangat sedikit, hal ini terjadi karena penambahan koagulan yang berlebihan dapat mengakibatkan restabilisasi, sehingga tingkat kekeruhan dapat meningkat (Kristijarti dkk, 2013).

#### **4.2.3 Pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai TSS limbah cair rumah potong ayam**

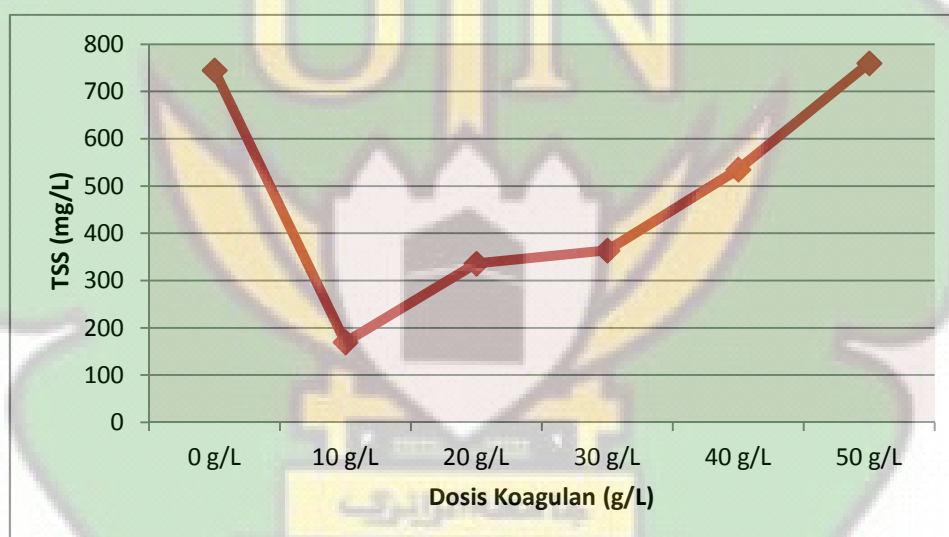
*Total Suspended Solid* merupakan partikel tersuspensi dengan ukuran berdiameter lebih dari 1  $\mu\text{m}$ . Total Suspended Solid (TSS) ini tidak dapat mengendap secara langsung disebabkan oleh partikel-partikel yang tidak terlarut (Effendi, 2003). Nilai awal kadar TSS limbah cair RPA yaitu 1.050 mg/L, pada keadaan tersebut nilai kadar TSS limbah cair rumah potong ayam masih belum sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah yaitu 100 mg/L. Hasil uji parameter TSS dapat

dilihat pada Tabel 4.4 dan grafik hubungan pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai TSS terdapat pada Gambar 4.7.

Tabel 4.4 Hasil Uji Parameter TSS Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi

| No | Variasi Dosis Koagulan | Pengadukan | Nilai TSS Awal | Nilai TSS Akhir | Persentase Penurunan |
|----|------------------------|------------|----------------|-----------------|----------------------|
| 1  | 0 g/L                  | 160/45 rpm | 1.050          | 745             | 29,05 %              |
| 2  | 10 g/L                 |            |                | 170             | 83,81 %              |
| 3  | 20 g/L                 |            |                | 336             | 68 %                 |
| 4  | 30 g/L                 |            |                | 364             | 65,33 %              |
| 5  | 40 g/L                 |            |                | 535             | 49,04 %              |
| 6  | 50 g/L                 |            |                | 760             | 27,62 %              |

(Sumber: Data Hasil Uji LTPKL dan Pengolahan Data, 2021)



Gambar 4.7 Grafik Hubungan Dosis Koagulan Biji Asam Jawa Terhadap Perubahan Nilai TSS

(Sumber: Data Hasil Uji LTPKL, 2021)

Berdasarkan grafik Gambar 4.7 diketahui bahwa kadar TSS mengalami penurunan dengan penambahan berbagai dosis koagulan. Penurunan kadar TSS dari air limbah memiliki perbedaan tergantung dari dosis koagulan yang ditambahkan. Pada dosis koagulan 0 g/L kadar TSS masih tinggi yakni dari kadar TSS awal sebesar 1.050 mg/L turun menjadi 745 mg/L. Penyisihan kadar TSS tertinggi ada pada dosis 10 g/L dari kadar TSS awal 1.050 mg/L turun menjadi

170 mg/L dengan persentase penurunan sebesar 83,81 %. Penurunan kadar TSS disebabkan serbuk biji asam jawa memiliki kandungan senyawa pati yang dapat mempercepat pembentukan flok dengan cara menghubungkan partikel yang bermuatan positif dengan bahan organik yang bermuatan negatif pada air limbah (Hardi dkk, 2017).

Kemampuan koagulan biji asam jawa dalam menurunkan kadar TSS semakin menurun yaitu pada dosis koagulan biji asam jawa 20 g/L, 30 g/L, 40 g/L dan 50 g/L. Menurut Hendrawati (2013), penambahan biokoagulan yang berlebihan mengakibatkan efektivitas penyisihan TSS menjadi menurun, karena bertambahnya kecenderungan flok untuk mengapung dan tidak mengendap. Kelebihan koagulan yang tidak berinteraksi dengan partikel koloid juga akan menyebabkan nilai TSS semakin meningkat di atas dosis optimum. Selain itu, pada penambahan konsentrasi koagulan yang berlebih akan membuat koloid yang telah terbentuk menjadi tidak stabil kembali karena tidak adanya ruang untuk membentuk penghubung partikel sehingga proses koagulasi dan flokulasi tidak bekerja maksimal sehingga persen penyisihan menjadi menurun (Ginting dkk, 2016).

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, ambang batas kadar TSS ialah sebesar 100 mg/L. Kadar TSS limbah cair RPA setelah pengolahan menggunakan biokoagulan biji asam jawa didapatkan hasil yang optimum yaitu sebesar 170 mg/L pada dosis koagulan 10 g/L. Hasil ini berarti belum memenuhi baku mutu limbah cair RPA yang ditetapkan. Hasil parameter TSS sesudah dilakukan pengolahan menggunakan serbuk biji asam jawa ini perlu dilakukan proses pengolahan ke tahap selanjutnya.

#### **4.2.4 Pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai COD limbah cair rumah potong ayam**

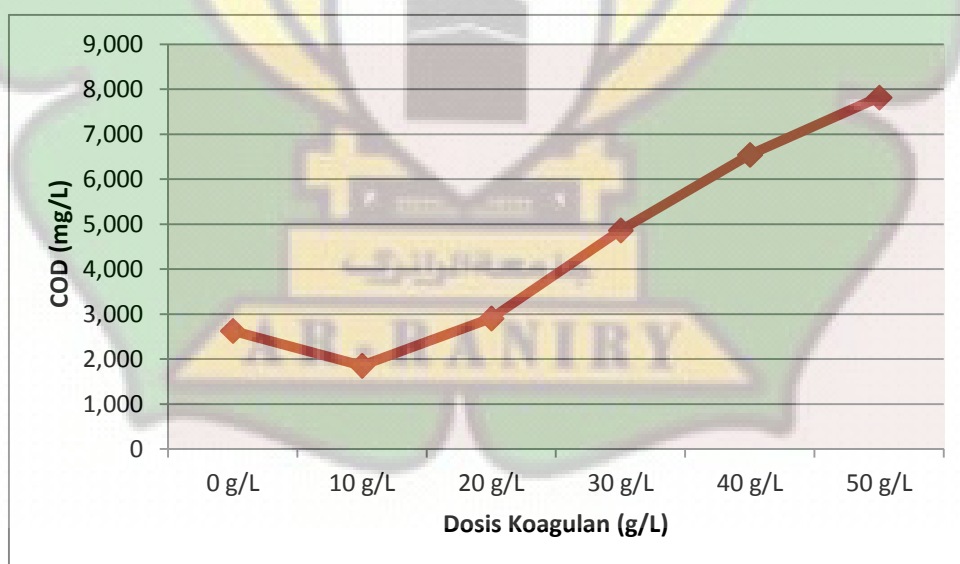
*Chemical Oxygen Demand* (COD) yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroba dalam mengoksidasi zat organik pada proses kimia, baik yang secara biologi bisa didegradasi ataupun tidak (Effendi, 2003). Nilai awal kadar COD

limbah cair RPA yaitu 3.027 mg/L, pada keadaan tersebut nilai kadar COD limbah cair rumah potong ayam belum sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah yaitu 200 mg/L. Hasil uji parameter COD dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan grafik hubungan pengaruh dosis koagulan biji asam jawa terhadap perubahan nilai COD terdapat pada Gambar 4.8.

Tabel 4.5 Hasil Uji Parameter COD Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi

| No | Variasi Dosis Koagulan | Pengadukan | Nilai COD Awal | Nilai COD Akhir | Persentase Penurunan |
|----|------------------------|------------|----------------|-----------------|----------------------|
| 1  | 0 g/L                  | 160/45 rpm | 3.027          | 2.627           | 13,21 %              |
| 2  | 10 g/L                 |            |                | 1.854           | 38,75 %              |
| 3  | 20 g/L                 |            |                | 2.906           | 4 %                  |
| 4  | 30 g/L                 |            |                | 4.864           | -37,77 %             |
| 5  | 40 g/L                 |            |                | 6.544           | -53,74 %             |
| 6  | 50 g/L                 |            |                | 7.816           | -61,27 %             |

(Sumber: Data Hasil Uji LTPKL dan Pengolahan Data, 2021)



Gambar 4.8 Grafik Hubungan Dosis Koagulan Biji Asam Jawa Terhadap Perubahan Nilai COD

(Sumber: Data Hasil Uji LTPKL, 2021)

Berdasarkan grafik Gambar 4.8 diketahui bahwa kadar COD mengalami penurunan dan kenaikan dengan penambahan berbagai dosis koagulan. Penurunan dan kenaikan kadar COD dari air limbah memiliki perbedaan tergantung dari dosis koagulan yang ditambahkan. Pada dosis koagulan 0 g/L kadar COD masih tinggi yakni dari kadar COD awal sebesar 3.027 mg/L turun menjadi 2.627 mg/L. Penyisihan kadar COD tertinggi ada pada dosis 10 g/L dari kadar COD awal 3.027 mg/L turun menjadi 1.854 mg/L dengan persentase penurunan sebesar 38,75 %. Dengan penambahan koagulan biji asam jawa terjadinya penurunan nilai COD karena pada biji asam jawa menurut Hardi dkk (2017), mengandung tanin yang mempunyai kemampuan mengikat bahan-bahan organik dalam limbah cair industri pengolahan ikan.

Kemampuan koagulan biji asam jawa dalam menurunkan kadar COD semakin menurun yaitu pada dosis koagulan biji asam jawa 20 g/L dengan persentase penurunan yang hanya sebesar 4%. Kadar COD akan kembali meningkat seiring dengan penambahan dosis koagulan. Dosis biji asam jawa yang terlalu banyak mengakibatkan kemampuan penurunan kadar COD limbah cair RPA juga ikut menurun. Sedangkan pada dosis koagulan 30 g/L, 40 g/L dan 50 g/L tidak terjadi penurunan kadar COD tetapi terjadi kenaikan kadar COD melebihi kadar COD awal limbah cair RPA. Naiknya nilai COD karenakan biokoagulan bersumber dari senyawa organik sehingga terjadi proses oksidasi dari bahan baku biokoagulan tersebut. Selain itu, nilai COD pada limbah cair tersebut sedikit oleh karenanya koagulan bermuatan negatif yang masuk pada limbah cair menjadi berlebih dan membuat nilai COD semakin meningkat (Poerwanto 2015).

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah, ambang batas kadar COD ialah sebesar 200 mg/L. Kadar COD limbah cair RPA setelah pengolahan menggunakan biokoagulan biji asam jawa didapatkan hasil yang optimum yaitu sebesar 1.854 mg/L pada dosis koagulan 10 g/L. Hasil ini berarti belum memenuhi baku mutu limbah cair RPA yang ditetapkan. Hasil parameter COD sesudah dilakukan pengolahan menggunakan serbuk biji asam jawa ini perlu dilakukan proses pengolahan ke tahap selanjutnya.

### 4.3 Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Ayam Menggunakan Proses Filtrasi Sederhana

Filtrasi merupakan proses pemisahan padatan dari cairan menggunakan media berpori agar berkurangnya padatan tersuspensi dan koloid sebanyak mungkin, dan zat lainnya (Said, 2005). Menurut Widyastuti dan Sari (2011), fungsi dari alat filtrasi yakni mampu memisahkan zat padat atau zat padat halus yang tersuspensi maupun koloid dari zat cair melewati media berpori dan mampu menghilangkan zat padat, bakteri, bau, rasa, warna, mangan (Mn) dan besi (Fe). Proses pengolahan filtrasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan multimedia filter. Media-media filtrasi yang digunakan yaitu terdiri dari kerikil, pasir, arang aktif dan ijuk. Pengolahan limbah cair rumah potong ayam dengan proses filtrasi menggunakan limbah cair rumah potong ayam sebanyak 2 liter. Limbah cair rumah potong ayam yang digunakan merupakan hasil dari proses sebelumnya yakni proses koagulasi-flokulasi menggunakan serbuk biji asam jawa dengan konsentrasi paling optimum yakni dengan dosis koagulan 10 g/L. Pengolahan proses filtrasi dilakukan dengan sekali penyaringan. Setelah dilakukan proses filtrasi dilanjutkan dengan analisis kadar parameter pH, turbiditas, TSS dan COD. Hasil dari analisis kadar parameter pH, turbiditas, TSS dan COD dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Kualitas Limbah Cair Rumah Potong Ayam Setelah Proses Filtrasi

| No | Parameter | Sebelum Filtrasi (Hasil Koagulasi-Flokulasi) | Hasil Proses Filtrasi Sederhana | Persentase Penurunan | Satuan | Baku Mutu (PERMEN LH No.5 Tahun 2014) |
|----|-----------|----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------|---------------------------------------|
| 1  | pH        | 6,3                                          | 6,5                             | -                    | -      | 6-9                                   |
| 2  | Kekeruhan | 31,4                                         | 13,4                            | 57,32 %              | NTU    | Tidak Ada                             |
| 3  | TSS       | 170                                          | 44                              | 74,11 %              | mg/L   | 100                                   |
| 4  | COD       | 1.854                                        | 904                             | 51,24 %              | mg/L   | 200                                   |

(Sumber: Data Hasil Uji LTL, Data Hasil Uji LTPKL dan Hasil Pengolahan Data, 2021)

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil uji kualitas limbah cair rumah potong ayam setelah dilakukan proses filtrasi yaitu:

#### 4.3.1 pH

Hasil uji parameter pH setelah proses Filtrasi terjadi kenaikan kadar parameternya seperti pada Tabel 4.6 dan grafik kenaikannya terdapat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Grafik Kenaikan Kadar Parameter pH Limbah Cair Rumah Potong Ayam Setelah Proses Filtrasi

(Sumber: Data Hasil Uji LTL, 2021)

Berdasarkan Gambar 4.9 sebelum limbah cair RPA diolah menggunakan filtrasi kadar pH sebesar 6,3 dan belum melewati Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah. Nilai parameter pH setelah proses filtrasi naik menjadi 6,5. Kenaikan kadar pH setelah proses filtrasi diduga karena pengaruh penggunaan arang yang mempunyai kemampuan mengadsorpsi padatan pada limbah cair, baik yang larut maupun yang tersuspensi serta senyawa organik yang dapat terurai pada limbah cair rumah potong ayam. Kenaikan pH disebabkan pada saat proses filtrasi air mengalir melalui media filtrasi mengalami tumbukan atau benturan antar molekul air yang mengakibatkan terjadinya gelembung-gelembung udara (air melepaskan ion O). sehingga terjadi

reaksi ion yang mengakibatkan air kelebihan ion  $H^+$  sehingga pH air meningkat (Gultom dkk, 2018).

Kenaikan nilai pH setelah proses filtrasi tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah yang yakni di rentang 6-9. pH merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas air karena berpengaruh pada proses-proses biologi dan kimia pada air. pH, menyatakan alkalinitas atau intensitas keasaman pada air. Air baku biasanya memiliki pH netral 7 karena jika pH air lebih rendah dari nilai 6 (bersifat asam) akan meningkatkan korosifitas pada benda-benda logam. Berdasarkan hasil eksperimen, filtrasi sederhana yang dilakukan tidak mempengaruhi nilai pH yang terlalu signifikan.

#### 4.3.2 Kekeruhan

Kadar parameter kekeruhan mengalami penurunan setelah dilakukan proses filtrasi, hasil tersebut terdapat pada Tabel 4.6 dan grafik penurunan kadar parameter kekeruhan terdapat pada Gambar 4.10.



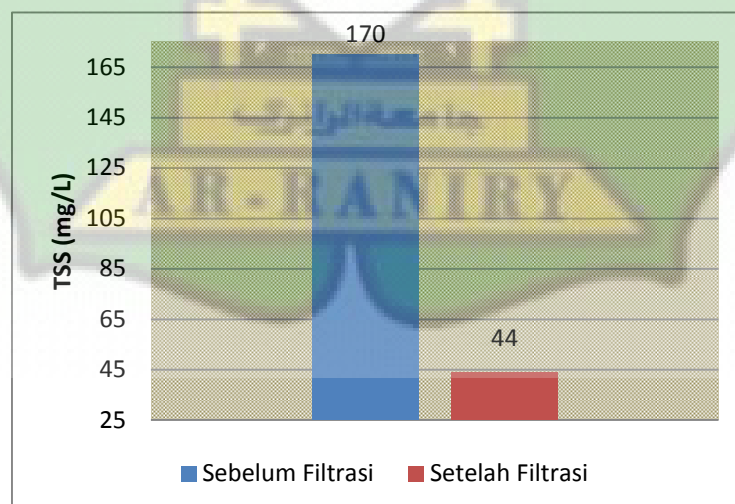
Gambar 4.10 Grafik Penurunan Kadar Parameter Kekeruhan Limbah Cair Rumah Potong Ayam Setelah Proses Filtrasi  
(Sumber: Data Hasil Uji LTL, 2021)

Berdasarkan Gambar 4.10 sebelum limbah cair rumah potong ayam diolah menggunakan filtrasi kadar kekeruhan sebesar 31,4 NTU. Setelah proses filtrasi

nilai parameter kekeruhan pada limbah cair rumah potong ayam mengalami penurunan. Berdasarkan penelitian nilai parameter kekeruhan setelah dilakukan proses filtrasi turun menjadi 13,4 NTU. Nilai persentase penurunan dari kadar kekeruhan yakni sebesar 57,32 %. Penurunan kadar parameter kekeruhan disebabkan oleh adanya kemampuan dari media pasir kuarsa yang mampu menyisihkan sifat fisik dari air yakni kekeruhan dan bau dengan proses pemisahan zat padat tersuspensi dalam air (Artiyani & Firmansyah, 2016). Butiran pasir kuarsa ini memiliki pori-pori dan celah yang mampu menyerap dan menahan partikel dalam air. Pasir kuarsa mempunyai fungsi ampuh yaitu untuk menghilangkan sifat fisik seperti kekeruhan atau lumpur atau bau dengan mekanisme menyaring kotoran dan air, pemisah sisa-sisa flok serta pemisah partikel besi yang terbentuk setelah kontak dengan udara. Selama penyaringan koloid suspensi dalam air akan ditahan dalam media porous tersebut sehingga kualitas air akan meningkat (Adi dkk 2014).

#### 4.3.3 TSS

Kadar parameter TSS mengalami penurunan setelah dilakukan proses filtrasi, hasil tersebut terdapat pada Tabel 4.6 dan grafik penurunan kadar parameter TSS terdapat pada Gambar 4.11.



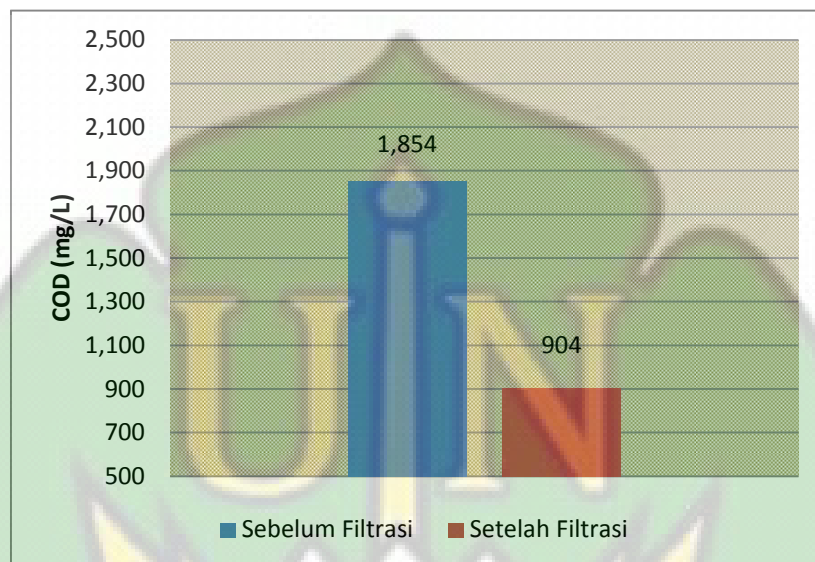
Gambar 4.11 Grafik Penurunan Kadar Parameter TSS Limbah Cair Rumah Potong Ayam Setelah Proses Filtrasi  
(Sumber: Data Hasil Uji LTPKL, 2021)

Berdasarkan Gambar 4.11 sebelum limbah cair RPA diolah menggunakan filtrasi kadar TSS sebesar 170 mg/L. Kadar TSS ini melebihi baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah dengan ambang batas kadar TSS sebesar 100 mg/L. Setelah proses filtrasi nilai parameter TSS pada limbah cair rumah potong ayam mengalami penurunan. Berdasarkan penelitian nilai parameter TSS setelah dilakukan proses filtrasi turun menjadi 44 mg/L. Nilai persentase penurunan dari kadar TSS yakni sebesar 74,11 %. Menurut Sami (2012), penurunan kadar TSS pada limbah cair disebabkan karena adanya penahan oleh media filtrasi melalui porositasnya dan ketebalan susunan media yang aliran air limbah akan melewatinya. Beberapa media filter yang dapat menurunkan kadar parameter TSS, seperti ijuk yang mampu menjadi agen penurunan kadar kekeruhan yang nantinya memberi efek pada penurunan kadar TSS. Ijuk berfungsi sebagai media penyaring kotoran-kotoran halus. Selain ijuk, arang tempurung kelapa juga mempunyai pengaruh dalam menurunkan kadar TSS pada proses penyaringan, hal ini dikarenakan arang batok kelapa tersebut mempunyai daya serap/adsorpsi yang tinggi terhadap bahan yang berbentuk larutan atau uap (Adi dkk 2014).

Penurunan kadar TSS setelah proses filtrasi sudah mampu memenuhi baku mutu baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah dengan ambang batas kadar TSS sebesar 100 mg/L. *Total Suspended Solid* merupakan partikel tersuspensi dengan ukuran berdiameter lebih dari 1  $\mu\text{m}$ . Total Suspended Solid (TSS) ini tidak dapat mengendap secara langsung disebabkan oleh partikel-partikel yang tidak terlarut (Effendi, 2003). Komponen-komponen TSS terdiri dari tanah liat, lumpur, ganggang, bakteri, logam oksida, sulfide dan jamur. Kadar TSS sangat berhubungan dengan kekeruhan, semakin tinggi kadar TSS maka kadar kekeruhan juga semakin tinggi (Dewi, 2016). TSS menyebabkan kekeruhan dan kurangnya cahaya yang dapat masuk kedalam air. Oleh karenanya, manfaat air bisa berkurang dan organisme yang membutuhkan cahaya akan mati.

#### 4.3.4 COD

Kadar parameter COD mengalami penurunan setelah dilakukan proses filtrasi, seperti yang terdapat pada Tabel 4.6 dan Grafik penurunan kadar parameter COD terdapat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Grafik Penurunan Kadar Parameter COD Limbah Cair Rumah Potong Ayam Setelah Proses Filtrasi

(Sumber: Data Hasil Uji LTPKL, 2021)

Berdasarkan Gambar 4.12 sebelum limbah cair RPA diolah menggunakan filtrasi kadar COD sebesar 1.854 mg/L. Kadar COD ini melebihi baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah, dengan ambang batas kadar COD sebesar 200 mg/L. Setelah proses filtrasi nilai parameter COD pada limbah cair rumah potong ayam mengalami penurunan. Berdasarkan penelitian nilai parameter COD setelah dilakukan proses filtrasi turun menjadi 904 mg/L. Nilai persentase penurunan dari kadar TSS yakni sebesar 51,24 %. Penurunan kadar COD pada limbah cair disebabkan karena pemakaian media filtrasi seperti arang aktif mampu menyerap polutan yang ada pada limbah cair sehingga terjadi penyisihan kadar COD. Dalam proses filtrasi media filtrasi mampu memisahkan air dari polutan mikro seperti zat organik (Sulianto dkk, 2019). Menurut Alfiany dkk (2013), Penurunan kadar COD ini

disebabkan karena optimalnya arang aktif sebagai adsorben. Kapasitas daya serap arang aktif yang teraktivasi lebih besar dari pada arang aktif yang tak teraktivasi. Hal ini diakibatkan oleh berkurangnya zat-zat yang dapat menghalangi kontak antara gugus aktif pada selulosa serta hemiselulosa. Nilai adsorpsi arang aktif terhadap ion logam semakin tinggi dengan bertambahnya jumlah arang aktif yang digunakan dan sebanding dengan bertambahnya jumlah partikel dan luas permukaan arang aktif (Alfiany dkk, 2013). Menurut Koem (2014), media arang aktif tempurung kelapa dapat menyisihkan kadar COD limbah cair industri tahu dengan persentase penyisihan rata-rata sebesar 42,28%.

Penurunan kadar COD setelah proses filtrasi belum mampu memenuhi baku mutu baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah, dengan ambang batas kadar COD sebesar 200 mg/L. *Chemical Oxygen Demand* (COD) yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroba dalam mengoksidasi zat organik pada proses kimia, baik yang secara biologi bisa didegradasi ataupun tidak (Effendi, 2003). Parameter COD dibutuhkan untuk mengukur kadar bahan organik yang terdapat pada limbah cair yang mempunyai bagian-bagian bersifat racun untuk kehidupan biologis. Pengukuran COD pada limbah cair memperlihatkan besaran bahan organik baik yang secara biologi mudah didegradasi (*biodegradable*) maupun yang susah didegradasi (*nonbiodegradable*) (Suryani, 2010).

#### 4.4 Perbedaan Kualitas Limbah Cair Rumah Potong Ayam Menggunakan Metode Filtrasi dengan Metode Kombinasi Koagulasi-Flokulasi dan Filtrasi

Tabel 4. 7 Hasil Perbedaan Kualitas Limbah Cair RPA

| No | Parameter | Kualitas Limbah Cair Metode Filtrasi |         |            | Kualitas Limbah Cair Metode Kombinasi Koagulasi-Flokulasi dan Filtrasi |         |            | Baku Mutu |
|----|-----------|--------------------------------------|---------|------------|------------------------------------------------------------------------|---------|------------|-----------|
|    |           | Sebelum                              | Sesudah | Persentase | Sebelum                                                                | Sesudah | Persentase |           |
| 1  | pH        | 6,7                                  | 6,8     | -          | 6,7                                                                    | 6,5     | -          | 6-9       |
| 2  | Kekeruhan | 316                                  | 45,8    | 85,51%     | 528                                                                    | 13,4    | 97,46%     | Tidak Ada |

(Sumber: Data Hasil Uji LTL dan Hasil Pengolahan Data, 2021)

Berdasarkan Tabel 4.7 perubahan nilai pH pada metode filtrasi maupun metode kombinasi koagulasi-flokulasi dan filtrasi tidak terlalu signifikan. Dimana kadar pH yang dihasilkan masih memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah. Sedangkan untuk parameter kekeruhan terdapat perbedaan persentase penurunan antara limbah cair yang diolah menggunakan satu metode pengolahan yaitu filtrasi dengan metode pengolahan kombinasi yaitu koagulasi-flokulasi dan filtrasi. Persentase penurunan kadar kekeruhan limbah cair rpa dengan menggunakan metode filtrasi yaitu sebesar 85,51%. Sedangkan persentase penurunan kadar kekeruhan limbah cair rpa dengan menggunakan metode koagulasi-flokulasi dan filtrasi yaitu sebesar 97,46%. Persentase penurunan kadar kekeruhan dari metode kombinasi koagulasi-flokulasi dan filtrasi lebih besar dibandingkan dengan metode pengolahan filtrasi saja. Persentase penurunan yang lebih besar pada metode kombinasi koagulasi-flokulasi dan filtrasi terjadi karena beban pencemar atau partikel-partikel yang tersuspensi pada limbah cair rpa sudah terlebih dahulu diikat oleh koagulan alami pada proses koagulasi-flokulasi sehingga beban pencemar yang ada pada limbah cair rpa sudah berkurang. Beban pencemar yang berkurang akan meringankan beban pada pengolahan selanjutnya yaitu filtrasi.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengolahan limbah cair rumah potong ayam dapat dilakukan dengan proses koagulasi-flokulasi menggunakan serbuk biji asam jawa dan dilanjutkan dengan proses filtrasi. Hasil dari penelitian ini adalah:

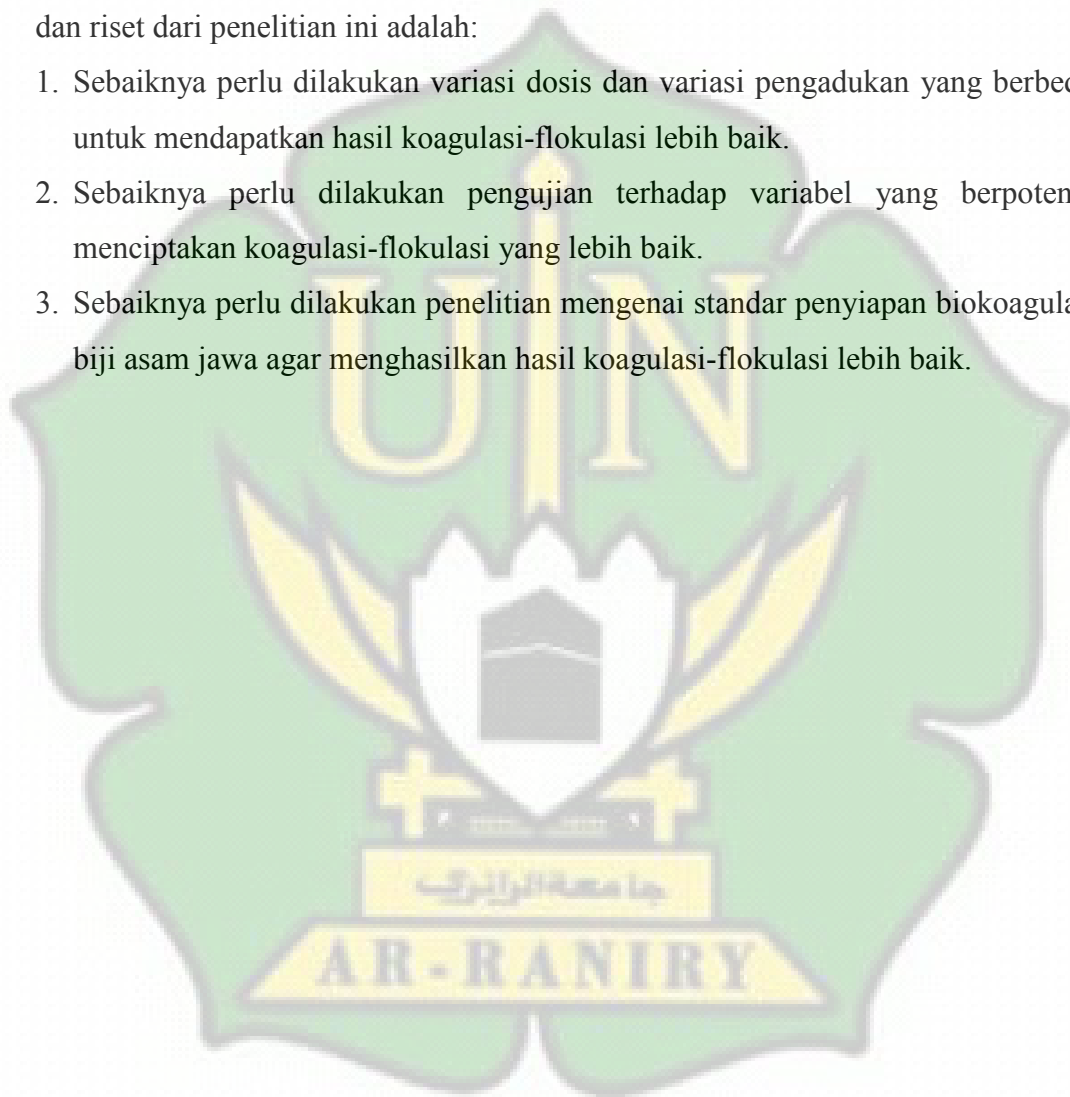
1. Pengolahan limbah cair rumah potong ayam dengan proses koagulasi-flokulasi menggunakan lima variasi dosis biji asam jawa. Dari kelima variasi dosis yang dilakukan dosis optimum dalam menurunkan kadar polutan pada limbah cair rumah potong ayam ialah pada dosis 10 g/L.
2. Pengolahan limbah cair rumah potong ayam dengan proses koagulasi-flokulasi menggunakan serbuk biji asam jawa pada dosis optimum 10 g/L mampu menurunkan kadar pH dari 6,7 menjadi 6,3, menurunkan kadar kekeruhan sebesar 94,05%, menurunkan kadar TSS sebesar 83,81%, menurunkan kadar COD sebesar 38,7%. Hasil pengujian menggunakan proses koagulasi flokulasi tersebut masih belum memenuhi baku mutu limbah cair rumah potong ayam sehingga perlu dilakukan proses selanjutnya.
3. Pengolahan limbah cair rumah potong ayam dengan proses filtrasi sederhana menggunakan media arang aktif, ijuk, pasir dan kerikil mampu menaikkan kadar pH dari 6,3 menjadi 6,5, menurunkan kadar kekeruhan sebesar 57,32%, menurunkan kadar TSS sebesar 74,11% dan menurunkan kadar COD sebesar 51,24%. Hasil pengujian ketiga parameter yaitu pH, kekeruhan dan TSS sudah sesuai dengan standar baku mutu limbah cair rumah potong ayam, sedangkan pengujian untuk parameter COD belum mampu menurunkan sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan.
4. Pengolahan limbah cair rumah potong ayam dengan metode koagulasi-flokulasi menggunakan serbuk biji asam jawa dan dilanjutkan dengan metode Filtrasi ternyata lebih efektif untuk menaikkan kadar parameter pH,

menurunkan kadar parameter kekeruhan, TSS dan COD dibandingkan dengan proses koagulasi-flokulasi menggunakan serbuk biji asam jawa saja.

## 5.2 Saran

Beberapa hal yang dapat disarankan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan riset dari penelitian ini adalah:

1. Sebaiknya perlu dilakukan variasi dosis dan variasi pengadukan yang berbeda untuk mendapatkan hasil koagulasi-flokulasi lebih baik.
2. Sebaiknya perlu dilakukan pengujian terhadap variabel yang berpotensi menciptakan koagulasi-flokulasi yang lebih baik.
3. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian mengenai standar penyiapan biokoagulan biji asam jawa agar menghasilkan hasil koagulasi-flokulasi lebih baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al Kholif, M. (2015). pengaruh penggunaan media dalam menurunkan kandungan amonia pada limbah cair rumah potong ayam (RPA) dengan sistem biofilter anaerob. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 13(1), 13-18.
- Alfiany, H., Bahri, S., & Nurakhirawati, N. (2013). Kajian penggunaan arang aktif tongkol jagung sebagai adsorben logam Pb dengan beberapa aktivator asam. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 2(3).
- Artiyani, A., & Firmansyah, N. H. (2016). Kemampuan Filtrasi Upflow Pengolahan Filtrasi Up Flow dengan Media Pasir Zeolit dan Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Fosfat dan Deterjen Air Limbah Domestik. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 6(1), 8-15.
- Aziz, H. A., Puat, N. N. A., Alazaiza, M. Y., & Hung, Y. T. (2018). Poultry slaughterhouse wastewater treatment using submerged fibers in an attached growth sequential batch reactor. *International journal of environmental research and public health*, 15(8), 1734.
- Coniwanti, P., Mertha, I. D., & Eprianie, D. (2013). Pengaruh Beberapa Jenis Koagulan terhadap Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu dalam Tinjauannya terhadap Turbidity, TSS dan COD. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(3).
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Kanisius
- Effendi, H., Hidayah, S., & Hariyadi, S. (2017). Tamarindus indica Seed as natural Coagulant for Traditional Gold Mining Wastewater Treatment. *World Applied Sciences Journal*, 35(3), 330-333.
- Filliazati, M. (2013). Pengolahan limbah cair domestik dengan biofilter aerob menggunakan media bioball dan tanaman kiambang. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1(1).
- Handarsari, E., Hidayah, F. F., & Sya'di, Y. K. (2017, October). Deseminasi: Pembuatan Air Bersih Dengan Memanfaatkan Air Hujan Melalui Penyaring

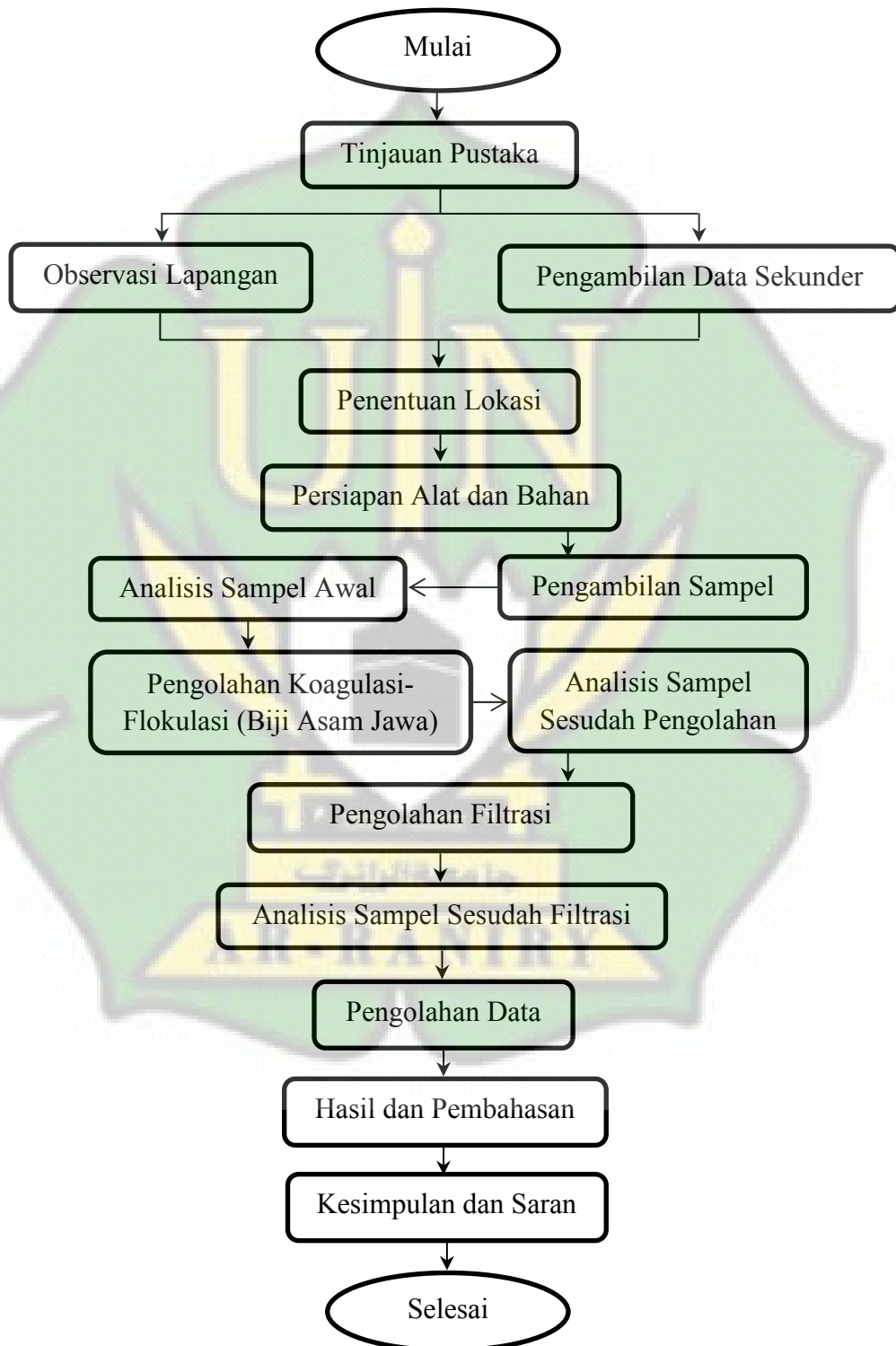
- Pipa Bersusun Berbasis Adsorben Alami. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional* (Vol. 1, No. 1).
- Hendrawati, H., Syamsumarsih, D., & Nurhasni, N. (2013). Penggunaan Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dan Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) Sebagai Koagulan Alami Dalam Perbaikan Kualitas Air Tanah. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1).
- Hendriarianti, E., & Suhastri, H. (2011). Penentuan Dosis Optimum Koagulan Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L) Dalam Penurunan TSS dan COD Limbah Cair Industri Penyamakan Kulit di Kota Malang. *Jurnal Spectra*, 9(17), 12-22.
- Iswanto, B. (2016). Teknologi elektrokoagulasi hasil penelitian untuk pengolahan limbah domestik. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 5(4), 113-116.
- Jannah, R. (2020). *Pemanfaatan Biji Asam Jawa (Tamarindus Indica L.) Sebagai Biokoagulan Untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Pengolahan Ikan*. Skripsi. Banda Aceh: Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
- Kartika, D., Nurjazuli, N., & Budiyono, B. (2016). Kemampuan Serbuk Biji Asam Jawa Dalam Menurunkan Tss, Turbiditas, Dan Amoniak Pengolahan Limbah Cair PT. Utama Multiniaga Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 4(4), 917-924.
- Lafiyah, I., Arifin & Kadaria, U. (2017). Pemanfaatan Biji Asam Jawa sebagai Koagulan untuk Menurunkan Kadar BOD dan TSS Limbah Cair Rumah Makan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 5(1).
- Singgih, M. L. (2008). Peningkatan Produktivitas Dan Kinerja Lingkungan Dengan Pendekatan Green Productivity Pada Rumah Pemotongan Ayam. *Jurnal Purifikasi*, 9(2), 137-146.
- Siswanto, A. D. (2010). Analisa sebaran total suspended solid (TSS) di perairan pantai Kabupaten Bangkalan pasca jembatan suramadu. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 3(2), 91-97.

- Mahyudin (2016). *Analisis Kualitas Air Dengan Filtrasi Menggunakan Pasir Silika Sebagai Media Filter (dengan parameter kadar Fe, pH, dan Kadar Lumpur)*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Murniati, T., & Muljadi, M. (2013). Pengolahan limbah batik cetak dengan menggunakan metode filtrasi-elektrolisis untuk menentukan efisiensi penurunan parameter cod, bod, dan logam berat (cr) setelah perlakuan fisika-kimia. *Jurnal Ekuilibrium*, 12(1), 27-36.
- Pandingan, K.A. (2018). *Perencanaan dan Perancangan Instalasi Pengolahan Air Bersih di Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang*. Skripsi. Sumatera Utara: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah
- Pinem, K. I. (2019). *Pengaruh Rate Filtrasi Dan Ketebalan Media Pasir Silika Terhadap Penurunan Nilai Kekeruhan Dan Peningkatan Nilai Ph Dalam Filtrasi Air Gambut*. Skripsi. Sumatera Utara: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Poerwanto, D. D., Hadisantoso, E. P., & Isnaini, S. (2015). Pemanfaatan Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica*) Sebagai Koagulan Alami Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Farmasi. *al-Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 2(1), 24-29.
- Puspasari, F. (2014). *Pemanfaatan Biji Asam Jawa (Tamarindus Indica) Sebagai Koagulan Alternatif Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu*. Skripsi. Palembang: Teknik Kimia Politeknik Universitas Sriwijaya.
- Rahimah, Z., Heldawati, H., & Syauqiah, I. (2016). Pengolahan limbah deterjen dengan metode koagulasi-flokulasi menggunakan koagulan kapur dan PAC. *Jurnal Konversi*, 5(2), 52-59.
- Ramadhani, G. I., & Moesriati, A. (2013). Pemanfaatan Biji Asam Jawa (*Tamarindusindica*) Sebagai Koagulan Alternatif dalam Proses Menurunkan Kadar COD dan BOD dengan Studi Kasus pada Limbah Cair Industri Tempe. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), D22-D26.

- Ratnawati, R., & Al Kholif, M. (2018). Aplikasi Media Batu Apung Pada Biofilter Anaerobik Untuk Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Ayam. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 10(1), 01-14.
- Reynolds, T.D., & Ricahrds, P.A. (1996). “*Unit Operation and Process in Environmental Engineering. 2<sup>nd</sup> edition*”. Boston: PWS Publishing Company.
- Rosyidah, C. (2008). *Uji Dosis Serbuk Biji Asam Jawa (Tamarindus Indica L) sebagai Biokoagulan terhadap Kualitas Air Ditinjau dari Aspek Fisik, Kimia, dan Bakteriologi*. Skripsi. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang.
- Safitri, S. (2009). *Perencanaan Sistem Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu PT. As Tanah Baru Depok*. Skripsi. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Saptati D. & Himma N. F. (2018). *Perlakuan Fisiko-Kimia Limbah Cair Industri*. Malang: UB press.
- Setiyawan, A. S. (2007). *Optimasi Efisiensi Pengolahan Efluen Reaktor Anaerobik Bersekat dengan Menggunakan Rekayasa Aliran pada Wetland (Studi Kasus: Limbah Cair RPH dan Industri Tahu)*. Skripsi. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Singgih, M. L. & Kariana, M. (2008). Peningkatan Produktivitas Dan Kinerja Lingkungan Dengan Pendekatan Green Productivity Pada Rumah Pemotongan Ayam. *Jurnal Purifikasi*, 9(2), 137-146.
- Suharto, I. (2011). *Limbah Kimia dalam Pencemaran Air dan Udara*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Sujarwanto, A. (2014). *Keefektifan Media Filter Arang aktif Dan Ijuk Dengan Variasi Lama Kontak Dalam Menurunkan Kadar Besi Air Sumur Di Pabelan Kartasura Sukoharjo*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sulastri, S., & Nurhayati, I. (2014). Pengaruh Media Filtrasi Arang Aktif Terhadap Kekeruhan, Warna dan Tds Pada Air Telaga Di Desa Balongpanggang. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 12(1), 43-47.

- Sulianto, A. A., Kurniati, E., & Hapsari, A. A. (2020). Perancangan Unit Filtrasi untuk Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Sistem Downflow. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(3), 31-39.
- Sulistiyanti, D., Antoniker, A., & Nasrokhah, N. (2018). Penerapan metode filtrasi dan adsorpsi pada pengolahan limbah laboratorium. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 3(2), 147-156.
- Susetyo, J. (2017). Analisis Produktivitas dengan Metode Objective Matrix Dan Green Productivity di Rumah Pemotongan Ayam. *Prosiding IENACO.2017*.
- Tchobanoglous G., H. Theisen, & S. Vigil. (1993). *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues*. New York: McGraw Hill Inc.
- Wardani, F.A. & Rachmanto, T.A. (2011). Pemanfaatan Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica*) sebagai Koagulan Alternatif Dalam Proses Pengolahan Air Sungai. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 7(2), 85-91.
- Widyastuti, S., & Sari, A. S. (2011). Kinerja Pengolahan Air Bersih dengan Proses Filtrasi dalam Mereduksi Kesadahan. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 9(1), 43-54.
- Wismaningtyas, V.P. (2019). *Pemanfaatan Biji Asam Jawa Sebagai Koagulan Dalam Penjernihan Limbah Cair Di Pt. Sinar Sosro Mojokerto*. Skripsi. Surabaya: Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Yusuf, A. M. (2017). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.

**LAMPIRAN A**  
**DIAGRAM ALIR PENELITIAN**



**LAMPIRAN B**  
**TABEL JADWAL PENELITIAN**

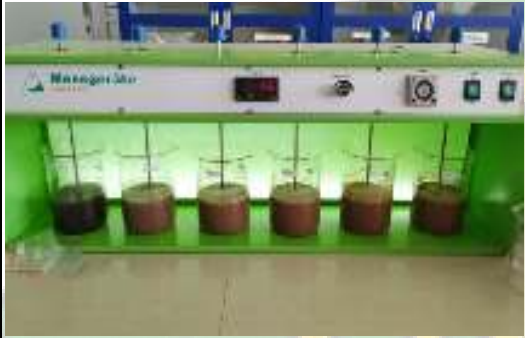
| Kegiatan                                       | Tahun 2020/2021 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------|-----------------|--|--|-------|--|--|-------|--|--|-----|--|--|------|--|--|------|--|--|--|--|--|
|                                                | Februari        |  |  | Maret |  |  | April |  |  | Mei |  |  | Juni |  |  | Juli |  |  |  |  |  |
| <b>Persiapan Kegiatan</b>                      |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| 1. Pengumpulan materi dan bahan pendukung      |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| 2. Penyusunan Proposal                         |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| 3. Konsultasi Pembimbing                       |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| <b>Pelaksanaan Penelitian</b>                  |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| 3. Persiapan Pengujian                         |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| • Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| • Pembuatan Alat Filtrasi                      |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| 4. Pengumpulan data primer dan sekunder        |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| 5. Pengolahan dan analisis data                |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| 6. Penyelesaian                                |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |
| • Penarikan Kesimpulan                         |                 |  |  |       |  |  |       |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |  |  |  |

## LAMPIRAN C

### DOKUMENTASI PENELITIAN

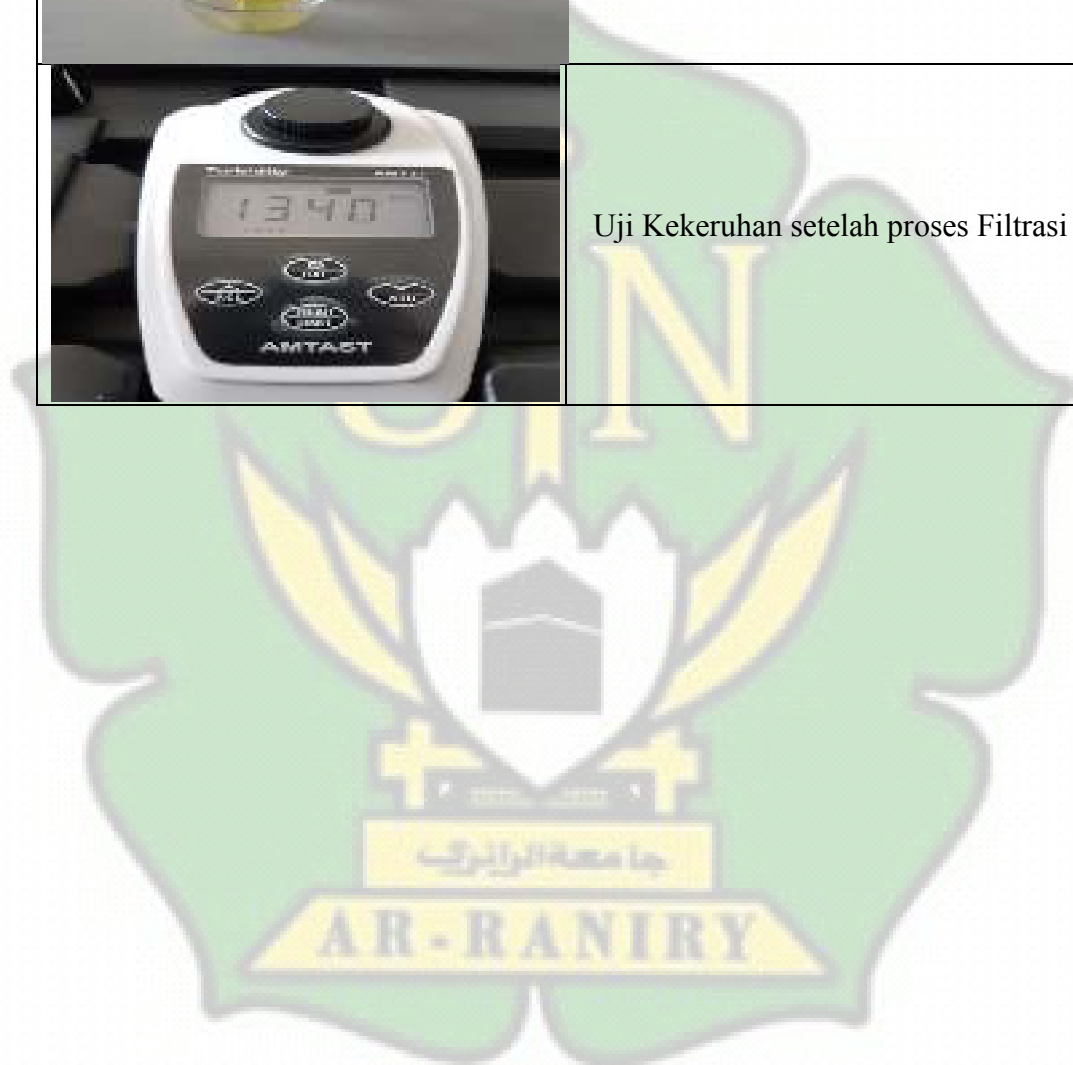
| GAMBAR                                                                              | KETERANGAN                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Penjemuran biji asam jawa di bawah terik sinar matahari</p>                       |
|   | <p>Penumbukan biji asam jawa</p>                                                     |
|  | <p>Biji asam jawa yang sudah di tumbuk di haluskan menggunakan blender elektrik.</p> |
|  | <p>Biji asam jawa diayak menggunakan ayakan 100 mesh</p>                             |

|                                                                                     |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|    | Serbuk biji asam jawa yang sudah di ayak  |
|    | Pengambilan sampel limbah cair RPA        |
|   | Uji pH awal sampel limbah cair RPA        |
|  | Uji kekeruhan awal sampel limbah cair RPA |
|  | Penimbangan serbuk biji asam jawa         |

|                                                                                     |                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|    | Proses pengadukan cepat dengan kecepatan 160 rpm         |
|    | Proses peengadukan lambat dengan kecepatan 45 rpm        |
|   | Hasil setelah proses koagulasi-flokulasi dan pengendapan |
|  | Uji pH setelah proses koagulasi-flokulasi                |
|  | Uji kekeruhan setelah proses koagulasi-flokulasi         |

|                                                                                     |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|    | Hasil pengolahan hanya menggunakan dosis optimum     |
|    | Dosis optimum untuk dilanjutkan pada proses filtrasi |
|   | Persiapan dan penyusunan media filtrasi              |
|  | Proses penyaringan dosis optimum pada alat filtrasi  |
|  | Hasil setelah proses filtrasi                        |

|                                                                                   |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | <p>Uji pH setelah proses Filtrasi</p>        |
|  | <p>Uji Kekeruhan setelah proses Filtrasi</p> |





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
**LAB. TEKNIK PENGUJIAN KUALITAS LINGKUNGAN**  
Jalan Tengku Syech Abdur Rauf No. 2, Darussalam, Banda Aceh 23111 Telp/Fax. (0651) 7552222  
Laman: <http://che.unsyiah.ac.id>; e-mail: [tkp@che.unsyiah.ac.id](mailto:tkp@che.unsyiah.ac.id)

### LEMBAR HASIL UJI

Nomor: 112/ITK-USK/LTPKL/2021

Nama Pelanggan : Fahzul Rahman  
Alamat Pelanggan : Jl. Krueg Raya, Bait-Aceh Besar  
Tanggal di Terima : 29 Juni 2021  
Jenis Contoh Uji : Limbah Rumah Potong Ayam (Limbah Awal)  
Tanggal di Analisa : 30 Juni 2021 s/d 2 Juli 2021  
Untuk Keperluan : Tugas Akhir Mahasiswa  
Baku Mutu : Lampiran XLV Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah

| No. | Parameter Uji                 | Satuan | Baku Mutu | Hasil Analisa | Ket. |
|-----|-------------------------------|--------|-----------|---------------|------|
| 1.  | Kebutuhan Oksigen Kimia (COD) | mg/l   | 200       | 3.027         |      |
| 2.  | Zat Padat Tersuspensi (TSS)   | mg/l   | 100       | 1.050         |      |





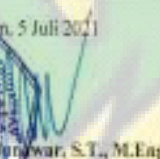
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
**LAB. TEKNIK PENGUJIAN KUALITAS LINGKUNGAN**  
Jalan Tengku Syech Abdur Rauf No. 1, Darussalam, Banda Aceh 23111 Telepon/Fax. (0651) 7552222  
Laman: <http://che.unsyiah.ac.id>; e-mail: [lpkl@che.unsyiah.ac.id](mailto:lpkl@che.unsyiah.ac.id)

### LEMBAR HASIL UJI

Nomor: 113/TK-USK/LTPKL/2021

Nama Pelanggan : Fuizul Rahman  
Alamat Pelanggan : Jl. Krueng Raya, Bnec-Aceh Besar  
Tanggal di Terima : 29 Juni 2021  
Jenis Contoh Uji : Limbah Rumah Pongng Ayan (Control)  
Tanggal di Analisa : 30 Juni 2021 s/d 2 Juli 2021  
Untuk Keperluan : Tugas Akhir Mahasiswa  
Baku Mutu : Lampiran XLV Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia  
Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah

| No. | Parameter Uji                 | Satuan | Baku Mutu | Hasil Analisa | Ket. |
|-----|-------------------------------|--------|-----------|---------------|------|
| 1.  | Kebutuhan Oksigen Kimia (COD) | mg/l   | 200       | 2.627         |      |
| 2.  | Zat Padat Tersuspensi (TSS)   | mg/l   | 100       | 745           |      |

Dibaca dan 5 Juli 2021  
  
 Ali Mardawar, S.T., M.Eng.  
 NIP. 199802 1001  




KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
**LAB. TEKNIK PENGUJIAN KUALITAS LINGKUNGAN**  
Jalan Tengku Syech Abdur Rauf No. 7, Darussalam, Banda Aceh 23111. Telepon/Fax. (0651) 7552323  
Laman: <http://chem.unsyiah.ac.id>; e-mail: [lpkl@chem.unsyiah.ac.id](mailto:lpkl@chem.unsyiah.ac.id)

### LEMBAR HASIL UJI

Nomor: 114/TK-USK/LTPKL/2021

Nama Pelanggan : Fanzul Rahman  
Alamat Pelanggan : Jl. Kraeng Raya, Bact-Aceh Besar  
Tanggal di Terima : 29 Juni 2021  
Jenis Contoh Uji : Limbah Rumah Potong Ayam (10 g/L)  
Tanggal di Analisa : 30 Juni 2021 s.d 2 Juli 2021  
Uraian Keperluan : Tugas Akhir Mahasiswa  
Baku Mutu : Lampiran XLV Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia  
Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah

| No. | Parameter Uji                 | Satuan | Baku Mutu | Hasil Analisa | Ket. |
|-----|-------------------------------|--------|-----------|---------------|------|
| 1.  | Kebutuhan Oksigen Kimia (COD) | mg/l   | 200       | 1.854         |      |
| 2.  | Zat Padat Tersuspensi (TSS)   | mg/l   | 100       | 170           |      |

Darussalam, 5 Juli 2021



جامعة الرانيري  
**AR-RANIRY**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
**LAB. TEKNIK PENGUJIAN KUALITAS LINGKUNGAN**  
Jalan Tengku Syech Abdur Rauf No. 7, Darussalam, Banda Aceh 25111 Telepon/Fax. (0651) 7552222  
Laman: <http://www.usyiah.ac.id>; e-mail: [tpkl@che.usyiah.ac.id](mailto:tpkl@che.usyiah.ac.id)

### LEMBAR HASIL UJI

Nomor: 115/TK-USK/UTPKL/2021

Nama Pelanggan : Fahad Rahman  
Alamat Pelanggan : Jl. Krueng Raya, Bact-Aceh Besar  
Tanggal di Terima : 29 Juni 2021  
Jenis Contoh Uji : Limbah Rumah Potong Ayam (20 g/L)  
Tanggal di Analisa : 30 Juni 2021 s/d 2 Juli 2021  
Uraian Keperluan : Tugas Akhir Mahasiswa  
Baku Mutu : Lampiran XLV Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah

| No. | Parameter Uji                 | Satuan | Baku Mutu* | Hasil Analisa | Ket. |
|-----|-------------------------------|--------|------------|---------------|------|
| 1.  | Kebutuhan Oksigen Kimia (COD) | mg/l   | 200        | 2.906         |      |
| 2.  | Zat Padat Tersuspensi (TSS)   | mg/l   | 100        | 335           |      |





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
**LAB. TEKNIK PENGUJIAN KUALITAS LINGKUNGAN**  
Jalan Tenger Syech Abdur Rauf No. 7, Darussalam, Banda Aceh 23111, Telepon/Fax: (0651) 353232  
Laman: <http://chemsyiah.ac.id/>; e-mail: [tekl@chemsyiah.ac.id](mailto:tekl@chemsyiah.ac.id)

### LEMBAR HASIL UJI

Nomor: 11631K-USK-LTPK19021

Nama Pelanggan : Fahzi Rahman  
Alamat Pelanggan : Jl. Kraeng Raya, Bait-Azeli Besar  
Tanggal di Terima : 29 Juni 2021  
Jenis Contoh Uji : Limbah Rumah Potong Ayam (30 pL)  
Tanggal di Analisa : 30 Juni 2021 and 3 Juli 2021  
Untuk Kepentingan : Tugas Akhir Mahasiswa  
Baku Mutu : Lampiran XLY Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia  
Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah

| No. | Parameter Uji                 | Salman | Baku Mutu | Hasil Analisa | Ket. |
|-----|-------------------------------|--------|-----------|---------------|------|
| 1   | Kebutuhan Oksigen Kimia (COD) | mg/l   | 200       | 4.864         |      |
| 2   | Zat Padat (ke suspensi) (TSS) | mg/l   | 100       | 364           |      |

Analisa pada 3 Juli 2021  
  
 F. M. Mawar, S.T., M.Eng.  
 NIP. 1998021001  
 LAB. TEKNIK LINGKUNGAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
**LAB. TEKNIK PENGUJIAN KUALITAS LINGKUNGAN**  
Jalan Tengku Syech Abdur Rauf No. 7, Darussalam, Banda Aceh 21111 Telepon/Fax. (0651) 7552222  
Laman: <http://che.unsyiah.ac.id>; e-mail: [lpkl@che.unsyiah.ac.id](mailto:lpkl@che.unsyiah.ac.id)

### LEMBAR HASIL UJI

Form: 117/TK-USK/LTPKL-2021

Nama Pelanggan : Fakhul Rahman  
Alamat Pelanggan : Jl. Krueang Raya, Bait-Aceh Besar  
Tanggal di Terima : 29 Juni 2021  
Jenis Contoh Uji : Limbah Rumah Potong Ayam (40 g/L)  
Tanggal di Analisa : 30 Juni 2021 s.d 2 Juli 2021  
Untuk Keperluan : Tugas Akhir Mahasiswa  
Baku Mutu : Lampiran XIV Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia  
Nomor 3 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah

| No. | Parameter Uji                 | Satuan | Baku Mutu* | Hasil Analisa | Ket. |
|-----|-------------------------------|--------|------------|---------------|------|
| 1.  | Kebutuhan Oksigen Kimia (COD) | mg/l   | 200        | 6.544         |      |
| 2.  | Zat Padat Tersuspensi (TSS)   | mg/l   | 100        | 535           |      |





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
**LAB. TEKNIK PENGUJIAN KUALITAS LINGKUNGAN**  
Jalan Tengku Syach Aduh Rauf No. 7, Durehsari, Banda Aceh 23111. Telepon/Fax. (0651) 7552222  
Laman: <http://lbt.unsyiah.ac.id>; e-mail: [ltpk@che.unsyiah.ac.id](mailto:ltpk@che.unsyiah.ac.id)

### LEMBAR HASIL UJI

Nomor: 1180TK-USK/LTPK/2021

Nama Pelanggan : Fahad Rahman  
Alamat Pelanggan : Jl. Krating Raya, Bait-Aceh Besar  
Tanggal di Terima : 29 Juni 2021  
Jenis Contoh Uji : Limbah Rumah Pateng Ayam (50 g/L)  
Tanggal di Analisa : 30 Juni 2021 s/d 2 Juli 2021  
Untuk Kepentingan : Tugas Akhir Mahasiswa  
Baku Mutu : Lampiran XLV Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah

| No. | Parameter Uji                  | Satuan | Baku Mutu | Hasil Analisa | Ket. |
|-----|--------------------------------|--------|-----------|---------------|------|
| 1.  | Kebutuhan Oksigen Kimia (CKOD) | mg/l   | 200       | 7.816         |      |
| 2.  | Zat Padat Tersuspensi (TSS)    | mg/l   | 100       | 760           |      |





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS SYIAH KUALA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK KIMIA

**LAB. TEKNIK PENGUJIAN KUALITAS LINGKUNGAN**

Jalan Tengku Syech Abdur Rauf No. 7, Darussalam, Banda Aceh 23111 Telepon/Fax. (0651) 7552222

Laman: <http://che.unsyiah.ac.id>; e-mail: [ipkl@che.unsyiah.ac.id](mailto:ipkl@che.unsyiah.ac.id)

### LEMBAR HASIL UJI

Nomor: 119/FTK-USK/LTPKL/2021

Nama Pelanggan : Fahmi Rahman  
 Alamat Pelanggan : Jl. Kraeng Raya, Buet-Aceh Besar  
 Tanggal di Terima : 2 Juli 2021  
 Jenis Contoh Uji : Limbah Rumah Potong Ayam (Setelah Filtrasi)  
 Tanggal di Analisa : 2 Juli 2021 s/d 4 Juli 2021  
 Untuk Keperluan : Tugas Akhir Mahasiswa  
 Baku Mutu : Lampiran XI.V Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah

| No. | Parameter Uji                 | Satuan | Baku Mutu | Hasil Analisa | Ket. |
|-----|-------------------------------|--------|-----------|---------------|------|
| 1.  | Kebutuhan Oksigen Kimia (COD) | mg/l   | 200       | 902           |      |
| 2.  | Zat Padat Tersuspensi (TSS)   | mg/l   | 100       | 44            |      |



AR-RANIRY