

**UJI EFEKTIVITAS DAUN JAMBU BIJI DALAM PROSES
FILTRASI AIR SUNGAI KRUENG RAYA
TUGAS AKHIR**

Diajukan Oleh:

RIDHO FANLIADI
NIM. 150702036

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan



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

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
UJI EFEKTIVITAS DAUN JAMBU BIJI DALAM PROSES
FILTRASI AIR SUNGAI KRUENG RAYA

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

Diajukan Oleh:

RIDHO FANLIADI

150702036

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

Banda Aceh,
Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Husnawati Yahya, M.Sc

NIDN. 2009118301

Pembimbing II,



Ir. Yeggi Darnas, MT.

NIDN. 2020067905

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



Dr. Eng Nur Aida, M.Si.

NIDN. 2016067801

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**UJI EFEKTIVITAS DAUN JAMBU BIJI DALAM PROSES
FILTRASI AIR SUNGAI KRUENG RAYA
TUGAS AKHIR**

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

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 28 Juli 2021
18 Dzulhijjah 1442

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Husnawati Yahya, M.Sc

NIDN. 2009118301

Sekretaris,



Ir. Yeggi Darnas, MT.

NIDN. 2020067905

Penguji I,



Rizna Rahmi, M.Sc.

NIDN. 2024108402

Penguji II,



Arief Rahman, M.T.

MDN. 2010038901

Mengetahui,

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



Dr. Azhar Amsal, M.Pd.

NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ridho Fanliadi
NIM : 150702036
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Judul Skripsi : Uji Efektivitas Daun Jambu Biji Dalam Proses Filtrasi
Air sungai Krueng Raya

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini;
2. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh maupun di perguruan tinggi lainnya;
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing;
4. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
5. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya; dan
6. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.

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

Banda Aceh, 30 Juli 2021

Yang Menyatakan



Ridho Fanliadi

ABSTRAK

Nama : Ridho Fanliadi
NIM : 150702036
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Uji Efektivitas Daun Jambu Biji Dalam Proses Filtrasi Air Sungai Krueng Raya

Tanggal Sidang : -

Tebal Skripsi : 40 Halaman

Pembimbing I : Husnawati Yahya, M.Sc

Pembimbing II : Yeggi Darnas, M.T.

Kata Kunci : Sungai Krueng Raya, Filtrasi, Ekstrak Daun Jambu Biji, pH, COD, BOD, TTS.

Air Sungai Krueng Raya merupakan salah satu air baku yang banyak digunakan untuk kegiatan sehari-hari oleh masyarakat Aceh Besar. Air Sungai Krueng Raya telah terkontaminasi dikarenakan berbagai macam aktivitas manusia, kegiatan wisata, peternakan dan tambak. Air baku harus memenuhi parameter fisik dan kimia, air baku tidak boleh mengandung bakteri patogen, logam berat serta partikel terlarut dalam jumlah besar. Dalam mengurangi kandungan bakteri patogen, partikel terlarut di dalam air baku dapat dilakukan dengan teknik filtrasi dan penambahan bahan alami dalam mengurangi jumlah bakteri *coliform*. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas penyaring air yang ditambahkan ekstrak daun jambu biji dalam menurunkan kadar BOD, COD, TSS, pH dan bakteri patogen pada air Sungai Krueng Raya. Adapun jenis penelitian berdasarkan bentuk dan metode pelaksanaan pada penelitian ini adalah eksperimen di mana diuji efektivitas ekstrak daun jambu biji ekstrak daun jambu biji dalam saringan sederhana. Sampel berupa air Sungai Krueng Raya disaring pada alat filtrasi sederhana dan ditambahkan ekstrak daun jambu biji, kemudian hasil filtrasi diuji kadar pH, COD, BOD dan TTS. Hasil menunjukkan ekstrak daun jambu biji mampu menurunkan parameter bakteriologis dari 460 MPN/100 mL menjadi 150 MPN/100 mL. Selain jambu biji juga digunakan pasir silika, zeolite dan arang yang efektif menurunkan Parameter BOD dari 6 mg/l ke 3 mg/l, COD menurun dari 16 mg/l ke 8 mg/l dan Kemudian TSS menurun dari 56 mg/l ke 7 mg/l, sedangkan pH tetap 7-8.

ABSTRACT

Name : Ridho Fanliadi
NIM : 150702036
Study Program : *Environmental Engineering*
Title : *Test the Effectiveness of Guava Leaves in the Sungai Krueng
Raya Water Filtration Process.*
Trial Date : -
Thesis Thickness : 40 pages
Advisor I : Husnawati Yahya, M.Sc.
Advisor II : Yeggi Darnas, M.T.
Keywords : Sungai Krueng Raya, Filtration, Guava Leaf Extract, pH,
COD, BOD, TTS.

The water of the Krueng Raya River is widely used for daily activities by the people of Aceh Besar who live on the outskirts of the river. The water of the Krueng Raya River has been contaminated due to various human activities, tourism activities, livestock and ponds. Raw water must meet physical and chemical parameters, raw water must not contain pathogenic bacteria, heavy metals and large amounts of dissolved particles. In reducing the content of pathogenic bacteria, heavy metals and dissolved particles in raw water, filtration techniques and the addition of environmentally friendly chemicals can be done. The purpose of this study was to determine the effectiveness of a water filter added with guava leaf extract in reducing the levels of BOD, COD, TSS, pH and pathogenic bacteria in the water of the Krueng Raya River. The type of research based on the form and method of implementation in this study is direct observation with data collection techniques including sampling and laboratory testing. The sample in the form of Krueng Raya River water was filtered in a simple filtration device and added guava leaf extract, then the filtration results were tested for pH, COD, BOD and TSS levels. The results showed that a simple filter did not affect the pH of the water which remained 7-8, the BOD parameter decreased from 6 mg/l to 3 mg/l, COD decreased from 16 mg/l to 8 mg/l and then TSS decreased from 56 mg/l to 7 mg/l. The addition of guava leaf extract decreased the bacteriological parameter value from 460 MPN/100 ml to 150 MPN/100 ml.

KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas semua rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Uji Efektivitas Daun Jambu Biji Dalam Proses Filtrasi Air Sungai Krueng Raya”. Selama persiapan dan pelaksanaan penulisan ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tak lupa mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak DR. Azhar Amsal, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ibu Dr. Eng. Nur Aida, M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Ibu Husnawati Yahya, M.Sc., selaku pembimbing 1 penulisan proposal.
4. Ibu Yeggi Darnas, M.T., selaku pembimbing 2 penulisan proposal.
5. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan dan untaian do'anya selama ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penelitian yang akan dilanjutkan oleh penulis.

Banda Aceh,
Penulis

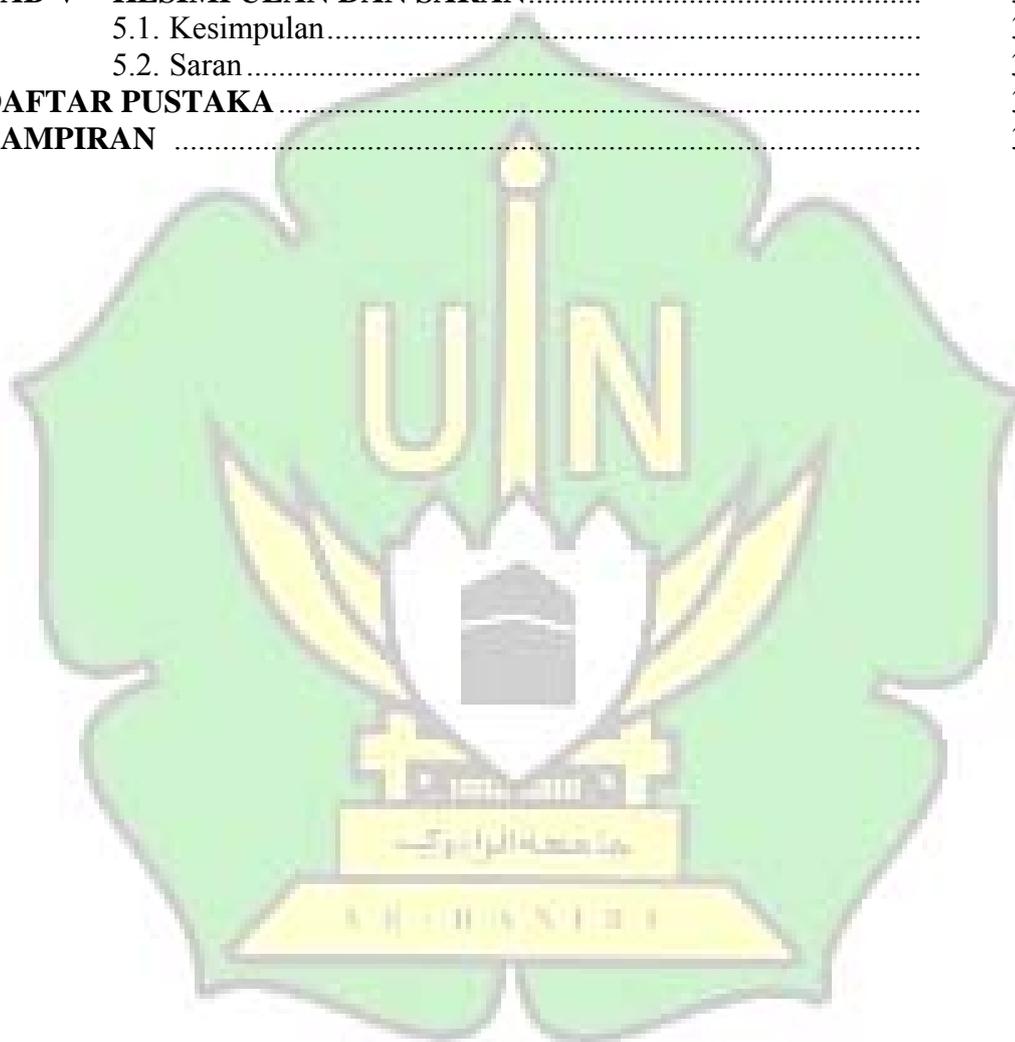


(Ridho Fanliadi)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Air	4
2.1.1. Pengertian Air	4
2.1.2. Jenis-jenis Air	2
2.1.3. Kualitas Air	6
2.1.4. Sungai Krueng Raya	8
2.1.5. Filtrasi Air	8
2.2. Daun Jambu Biji	10
2.2.1. Taksonomi	10
2.2.2. Kandungan Jambu biji	12
2.2.3. Manfaat Daun Jambu biji	12
2.2.4. Penelitian Terkait Filtrasi Dan Penggunaan Ekstrak Daun jambu Biji	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Metode Penelitian	14
3.2.1. Prosedur Kerja	14
3.2.2. Lokasi Pengambilan Sampel	14
3.2.3. Pembuatan Alat Penyaring Sederhana	15
3.2.4. Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji	16
3.2.5. Pengukuran kadar pH	16
3.2.6. Pengukuran kadar BOD	17
3.2.7. Pengukuran kadar COD	18
3.2.8. Pengukuran kadar TSS	19
3.2.9. Pengujian Jumlah Bakteri E. Coli	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil Penelitian.....	22
4.1.1. Hasil Analisis Data	22
4.1.2. Hasil Pengujian Kadar pH	22
4.1.3. Hasil Analisis Parameter BOD	23
4.1.4. Hasil Analisis Parameter COD	25
4.1.5. Hasil Analisis Parameter TSS.....	26
4.1.6. Hasil Analisis Parameter Bakteriologis.....	28
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	37



DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1.	Persyaratan Kualitas air Bersih	7
Tabel 2.2.	Klasifikasi Ilmiah Jambu Biji.....	11
Tabel 3.1.	Nilai MPN uji Coliform	20
Tabel 4.1.	Kualitas Air Sungai Sebelum Penyaringan	22
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian Kadar pH.....	22
Tabel 4.3.	Hasil Pengukuran Parameter BOD.....	23
Tabel 4.4.	Hasil Pengukuran Parameter COD.....	25
Tabel 4.5.	Hasil Pengukuran Parameter TSS	27
Tabel 4.6.	Hasil Pengukuran parameter Bakteriologis.....	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	Daun Jambu Biji	11
Gambar 3.1.	Lokasi Pengambilan Sampel.....	15
Gambar 3.2.	Alat Penyaring Air Sederhana	16
Gambar 4.1.	Grafik Perbandingan Penurunan Parameter BOD	24
Gambar 4.2.	Air Sebelum dan Sesudah Disaring	25
Gambar 4.3.	Grafik Perbandingan Penurunan Parameter COD	26
Gambar 4.4.	Hasil Pengukuran Parameter TSS.....	27
Gambar 4.5.	Hasil Pengukuran Parameter Biologis	29
Gambar 4.6.	Pertumbuhan bakteri E. Coli.....	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Dokumentasi Pengambilan Sampel Air Sungai.....	37
Lampiran 2.	Dokumentasi Pembuatan Alat Penyaring Sederhana.....	38



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Kertawidjaya (2007) air merupakan sumber daya alam yang sangat strategis dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Kebutuhan air bersih masalah yang vital bagi kehidupan, setiap hari kita mencuci, mandi, kakus, dan sebagainya.

Sungai Krueng Raya adalah sungai yang berada di daerah Aceh Besar yang airnya banyak digunakan untuk kegiatan sehari-hari oleh masyarakat yang tinggal di pinggiran aliran sungai tersebut. Air sungai dimanfaatkan oleh warga untuk keperluan mandi, mencuci pakaian dan lain-lain. Menurut Astuti (2016) air sungai krueng raya diduga telah tereksplorasi dikarenakan pada daerah tersebut digunakan untuk berbagai macam aktivitas manusia, yakni pemukiman penduduk, tempat pariwisata, tambak dan pelabuhan. Menurut Sutapa (2014) berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan jumlah bakteri Coliform berkisar antara 150 – 3100 koloni/ 100 mL sampel. Jumlah tertinggi sebanyak 3100 koloni/ 100 mL ditemukan di Krueng Raya Muara dan terendah 230 koloni/ 100 mL di Sungai Krueng Aceh.

Kabupaten Aceh Besar memiliki wilayah dengan luas 2.902,56 km² dan jumlah penduduk 351 418 jiwa (BPS Aceh 2011). Sungai Krueng Raya dan Sungai Tanjung merupakan sumber air yang digunakan oleh masyarakat sekitar untuk kehidupan sehari-hari. Biasanya untuk kebutuhan harian dibutuhkan air baku yang bersih, seperti untuk air minum, rumah tangga dan industri. Air yang tidak mengandung mikroorganisme dan partikel-partikel yang berbahaya bagi tubuh merupakan air baku yang aman dan sehat (Prayitno, 2009).

Banyak cara digunakan dalam proses penyaringan air seperti penggunaan membran, adsorben, dan juga filtrasi. Pembuatan filter merupakan cara sederhana dalam penyaringan air. Filter air sendiri ialah alat yang fungsinya untuk menghilangkan atau menyaring zat pencemar dalam air dengan menggunakan penghalang atau media baik dengan proses fisika, kimia ataupun biologi.

Pembuatan alat saringan air sendiri terbilang cukup mudah dan bahan-bahannya pun tidak sulit didapatkan (Ihsan, 2018).

Bahan-bahan yang sering digunakan dalam filtrasi air adalah zeolite, pasir silika, arang dan lain-lain. penggunaan ekstrak tumbuhan dalam menekan populasi bakteri belum diuji coba keefektivitasannya. Salah satu ekstrak tumbuhan yang sudah diteliti mampu menekan populasi bakteri adalah daun jambu biji (Iskandar, 2013). *Saponin*, *alkaloid*, *flavonoid*, *polifenol* serta *tannin* terdapat pada jambu biji. *Tannin* bersifat anti bakteri dan *tannin* merupakan komponen terbesar pada daun jambu biji yang mencapai 9-12%. *Alkaloid* dan *flavonoid* bisa menekan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Saponin* senyawa triterpenoid digunakan sebagai zat antimikroba Bintarti, (2014). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Gaitedi dan Ngadiani (2014) ekstrak daun jambu biji dapat mengurangi jumlah *E. coli* sebesar 31%.

Penelitian terkait unit filtrasi sudah banyak dilakukan. Destinasari (2018), dalam penelitiannya yang menggunakan pasir silika dan arang aktif cangkang kerang untuk menurunkan kadar besi dan menetralkan pH. Penelitian yang dilakukan oleh Raja (2016) tentang filtrasi air sungai yang menggunakan *zeolite* untuk menurunkan kadar TSS, kekeruhan dan menetralkan pH. Penelitian unit filtrasi dengan pemanfaatan ekstrak tumbuhan belum pernah dilakukan. Namun penelitian tentang ekstrak tumbuhan dalam menekan populasi bakteri pada air sudah pernah dilakukan oleh Fratiwi (2015) di mana ekstrak daun jambu biji mampu menekan populasi bakteri *E. coli*. Maka akan dilakukan penelitian tentang Uji Efektivitas Daun jambu Biji Dalam Proses Filtrasi Air Sungai Krueng Aceh.

1.2. Rumusan masalah

Dari latar belakang di atas peneliti dapat merumuskan beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penyaring air yang ditambahkan ekstrak daun jambu biji dalam menurunkan parameter BOD, COD, TSS, dan pH pada air baku sungai Krueng Raya?
2. Bagaimana jumlah populasi *E. coli* sebelum dan sesudah dilakukan penyaringan?

1.3. Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penyaring air yang ditambahkan ekstrak daun jambu biji dalam menurunkan parameter BOD, COD, TSS, dan pH pada air baku sungai Krueng Raya.
2. Untuk mengetahui jumlah populasi bakteri *E. coli* sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah bisa menjadi solusi bagi masyarakat yang mengkonsumsi air baku dan masih belum layak untuk dikonsumsi dengan membuat alat penjernih sederhana dan dengan bahan yang mudah didapat.

Penggunaan bahan-bahan alami untuk filtrasi air sangat jarang dilakukan. Ekstrak tumbuhan dapat menjadi upaya alternatif dalam mengurangi pemakaian kaporit dalam tahapan upaya desinfeksi secara alami.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Air

2.1.1. Pengertian Air

Menurut Kasrina (2012) bahwa air merupakan bagian terpenting untuk keberlangsungan hidup, keberadaan air sangat berlimpah di permukaan bumi. Selain itu, air berfungsi juga sebagai faktor penting untuk mengatur iklim bumi dan memenuhi segala kebutuhan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya, terutama digunakan untuk minum.

Menurut Harini (2007) Bagi manusia air berguna untuk proses pencernaan, metabolisme, mengangkat zat-zat makanan dalam tubuh, mengatur keseimbangan suhu tubuh serta menjaga tubuh jangan sampai kekeringan. Air yang dibutuhkan oleh manusia untuk hidup sehat harus memenuhi syarat kualitas dan secara kuantitas (jumlahnya) juga terpenuhi.

2.1.2. Jenis-jenis Air

Sumber air adalah wadah air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini adalah mata air, sungai, rawa, danau, waduk, dan muara. Berikut ini adalah sumber-sumber air (Purwanto, 2010):

a. Air Laut

Air laut adalah air dari laut atau samudera. Air laut mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut 3%, gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan partikel-partikel tak terlarut. Dengan keadaan ini, maka air laut tidak memenuhi sarat untuk air minum.

b. Air Permukaan

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan ini akan mendapat pengotoran selama pengalirannya, misalnya oleh lumpur, batang-batang kayu, daun-daun, kotoran industri kota dan sebagainya. Beberapa pengotoran untuk masing-masing air permukaan akan berbeda-beda, tergantung pada daerah pengaliran air permukaan ini. Jenis pengotorannya adalah merupakan kotoran fisik, kimia dan

bakteri. Setelah mengalami suatu pengotoran, pada suatu saat air permukaan itu akan mengalami suatu proses pembersihan sendiri. Udara yang mengandung oksigen atau gas O_2 akan membantu mengalami proses pembusukan yang terjadi pada air permukaan yang telah mengalami pengotoran, karena selama dalam perjalanan O_2 akan meresap ke dalam air permukaan. Adapun air permukaan terbagi atas dua macam yaitu:

1. Air sungai

Dalam penggunaannya sebagai air minum, haruslah mengalami suatu pengolahan yang sempurna, mengingat bahwa air sungai ini pada umumnya mempunyai derajat pengotoran yang sangat tinggi. Debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air minum pada umumnya telah mencukupi.

2. Air rawa/danau

Kebanyakan air rawa ini berwarna hitam atau kuning kecoklatan, hal ini disebabkan oleh adanya zat-zat organik yang telah membusuk, misalnya asam humus yang terlarut dalam air yang menyebabkan warna kuning coklat. Dengan adanya pembusukan kadar zat organik tinggi, maka umumnya kadar Fe dan Mn akan tinggi pula dan dalam keadaan kelarutan O_2 kurang sekali (*anaerob*), maka unsur-unsur *Fe* dan *Mn* ini terlarut. Pada permukaan air akan tumbuh algae (lumut) karena adanya sinar matahari dan O_2 .

3. Air tanah

Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan di bawah permukaan tanah pada lajur/zona jenuh air. Air tanah merupakan salah satu sumber daya air yang keberadaannya terbatas dan kerusakannya dapat mengakibatkan dampak yang luas serta pemulihannya sulit dilakukan. Air tanah berasal dari air hujan dan air permukaan, yang meresap mula-mula ke zona tak jenuh dan kemudian meresap makin dalam hingga mencapai zona jenuh air dan menjadi air tanah. Air tanah berinteraksi dengan air permukaan serta komponen-komponen lain seperti jenis batuan penutup, penggunaan lahan, serta manusia yang di permukaan.

4. Air tanah dangkal

Terjadi karena adanya proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan, sedemikian pula dengan sebagian bakteri, sehingga air akan jernih tetapi lebih banyak mengandung zat kimia (garam-garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah. Lapisan tanah ini berfungsi sebagai saringan. Di samping penyaringan, pengotoran masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah, setelah menemui lapisan kedap air, air akan terkumpul menjadi air tanah dangkal di mana air tanah ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal.

5. Air tanah dalam

Terdapat sebuah lapisan kedap air yang pertama. Pengambilan air tanah dalam tak semudah pada air tanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor dan memasukkan pipa kedalamannya sehingga dalam suatu kedalaman akan didapat satu lapis air. Jika tekanan air tanah ini besar, maka air dapat menyembur ke luar dan dalam keadaan ini, sumur ini disebut dengan sumur artesis atau sumur bor. Jika air tidak dapat keluar dengan sendirinya, maka digunakan pompa untuk membantu pengeluaran air.

6. Mata air

Adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitasnya sama dengan keadaan air tanah.

2.1.3. Kualitas Air

Standar kualitas air bersih dapat berarti sebagai ketentuan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907/Menkes/SK/VII/2002 yang dituangkan dalam bentuk angka/pernyataan yang menunjukkan persyaratan yang wajib dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan kesehatan, penyakit, gangguan teknis, serta gangguan dalam segi estetika. Dengan demikian, air yang digunakan untuk kebutuhan air bersih sehari-hari sebaiknya tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, jernih dan mempunyai suhu yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Tabel 2.1 Persyaratan Kualitas Air Bersih

Parameter Fisika

Parameter	Satuan	Kelas				Keterangan
		I	II	III	IV	
Fisika						
Temperatur	°C	3	3	3	5	Deviasi temperature dari keadaan alamiahnya
Residu Terlarut	Mg/l	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	Mg/l	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi 5000 mg/l

Parameter Kimia

Parameter	Satuan	Kelas				Keterangan
		I	II	III	IV	
Kimia						
pH		6-9	6-9	6-9	5-9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	Mg/l	2	3	6	12	
COD	Mg/l	10	25	50	100	

(Sumber: PP No. 82 Tahun 2001)

Parameter Bakteriologis

No	Parameter wajib	Unit	Baku Mutu
1	Total Coliform	CFU/100 ml	50
2	E. Coli	CFU/100 ml	0

(Sumber: Permenkes No. 32 Tahun 2017)

2.1.4. Sungai Krueng Raya

Sungai Krueng raya merupakan daerah yang berada di Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. Untuk sampai ke daerah ini dapat ditempuh selama 45 menit dari pusat kota Banda Aceh melalui jalan darat yang berjarak \pm 35 km. Daerah ini merupakan salah satu daerah yang berada pada pesisir pantai dan mayoritas penduduknya bermata pencaharian nelayan. Di samping itu daerah ini juga merupakan pintu gerbang transportasi laut menuju Nanggroe Aceh Darussalam, ditandai dengan terdapatnya fasilitas Pelabuhan Penyeberangan dan bongkar muat Malahayati di daerah ini.

Pesisir Krueng Raya merupakan daerah Kabupaten Aceh Besar yang terdapat berbagai macam aktivitas, yakni pemukiman penduduk, tempat pariwisata, tambak, pelabuhan, serta penangkapan biota-biota laut seperti ikan dan tiram (Astuti dkk., 2016). Selain itu, juga terdapat aktivitas seperti industri minyak (PT. Pertamina), semen (PT. Semen Padang), dan aspal (PT. Asphalt Bangun Sarana). Menurut Astuti dkk. (2016), pesisir pantai yang berdekatan dengan Pertamina merupakan tempat masuknya kapal-kapal pembawa minyak dan kemudian dialirkan melalui pipa-pipa yang terhubung langsung dengan PT. Pertamina sehingga diduga menjadi salah satu penyebab terjadinya pencemaran logam berat di pesisir lautan. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Sutapa (2014) menunjukkan bahwa sungai krueng raya merupakan sungai dengan jumlah populasi bakteri *coliform* paling tinggi di antara sungai-sungai yang lain yaitu sebanyak 3100 koloni/100 ml.

2.1.5. Filtrasi Air

Filtrasi merupakan proses pemisahan antara padatan/koloid dengan suatu cairan. Penyaringan air olahan yang mengandung padatan dengan ukuran seragam dapat digunakan saringan medium tunggal, sedangkan untuk penyaringan air yang mengandung padatan dengan ukuran yang berbeda dapat digunakan tipe saringan multi medium. Media filter atau saringan digunakan karena merupakan alat filtrasi atau penyaring memisahkan campuran *solida liquida* dengan media *porous* atau material *porous* lainnya guna memisahkan sebanyak mungkin padatan tersuspensi yang paling halus. Penyaringan ini merupakan proses pemisahan antara padatan atau koloid dengan cairan, di mana prosesnya bisa dijadikan sebagai proses awal

(*primary treatment*) dikarenakan juga air olahan yang akan disaring berupa cairan yang mengandung butiran halus atau bahan-bahan yang larut dan menghasilkan endapan, maka bahan-bahan tersebut dapat dipisahkan dari cairan melalui filtrasi (Kusnaedi, 2015).

Menurut Wijaya (2015), pemilihan bahan penjernih air yang menggunakan cara penyaringan akan menentukan baik tidaknya hasil penjernihan air yang akan kita gunakan. Bahan penyaring adalah suatu material yang digunakan untuk menyerap berbagai kotoran, zat kimia, dan polutan lain yang ada di dalam air. Bahan penyaring dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu bahan alami dan bahan buatan. Bahan-bahan penyaring alami maupun buatan yang biasanya digunakan adalah ijuk, pasir silika, arang/karbon aktif, kerikil, pasir, zeolit, dan resin kation. Media Filter (Filter Karbon Aktif/Silika)

Media filter atau penyaring air adalah bagian yang paling menentukan kualitas dan keberhasilan dari proses penyaringan air. Jenis bahan media filter air yang bagus menentukan kualitas hasil air. Jenis bahan media filter penyaring air yang digunakan sangat penting karena merupakan komponen penting yang berfungsi menetralsir atau menghilangkan zat-zat kimia maupun organik yang ada di dalam air seperti air berbau, keruh, kekuningan, berminyak, berkarat, atau berlumpur menjadi lebih layak dikonsumsi.

Biasanya bahan media filter air yang umum adalah menggunakan campuran dengan sistem berlapis seperti media pasir silika, media zeolite, media pasir aktif, media manganese green sand, dan media karbon aktif dan lain-lain. Pilihlah media yang tahan lama dengan jangka waktu penggantian lebih lama. Penentuan media filter penyaring dan penjernih air sangat tergantung dari kondisi sumber air dan tujuan yang diinginkan dari proses penyaringan apakah untuk air minum atau hanya untuk air bersih saja atau juga untuk bahan baku air produksi.

Berikut ini adalah jenis media filter air:

1. Karbon Aktif

Karbon aktif merupakan bahan adsorpsi dengan permukaan lapisan yang luas dengan bentuk butiran (*granular*) atau serbuk (*powder*). Kontaminan dalam air terserap karena tarikan dari permukaan karbon aktif lebih kuat dibandingkan dengan daya kuat yang menahan di dalam larutan. Senyawa-

senyawa yang mudah terserap karbon aktif umumnya memiliki nilai kelarutan yang lebih kecil dari karbon aktif. Kontaminan dapat masuk ke dalam pori karbon aktif dan terakumulasi di dalamnya, apabila kontaminan terlarut di dalam air dan ukuran pori kontaminan lebih kecil dibandingkan dengan ukuran pori karbon aktif (Anggraini, 2014).

Untuk asam-asam organik adsorpsi akan meningkat bila pH diturunkan, yaitu dengan penambahan asam-asam mineral. Ini disebabkan karena kemampuan asam mineral untuk mengurangi ionisasi asam organik tersebut. Sebaliknya bila pH asam organik dinaikkan yaitu dengan menambahkan alkali, adsorpsi akan berkurang sebagai akibat terbentuknya garam (Anggraini, 2014).

2. Pasir Silika

Pasir silika adalah pasir lepas berwarna bening sedikit kekuningan dengan bentuk rata-rata bersudut tumpul. Silika memiliki formula kimia SiO_2 dan ketahanan terhadap cuaca yang tinggi. Pasir silika digunakan sebagai bahan filter terutama untuk proses penyaringan oleh rongga-rongga antar butiran-butirannya (Rahmawati, 2009:6)

c. Zeolite

Zeolite adalah senyawa zat kimia alumino-silikat berhidrat dengan kation natrium, kalium, dan barium. Secara umum, zeolit memiliki molekular struktur yang unik, di mana atom silikon dikelilingi 4 atom oksigen sehingga membentuk semacam jaringan dengan pola yang teratur. Telah bertahun-tahun zeolit digunakan sebagai penukar kation (*cation exchangers*), pelunak air (*water softening*), penyaring molekul (*molecular sieves*) serta sebagai bahan pengering (*drying agents*). Selain itu, zeolit juga telah digunakan sebagai katalis atau pengemban katalis pada berbagai reaksi kimia. Zeolit cukup efektif mengurangi *Fe* dan *Mn* dalam air tanah (Oktarina, 2016).

2.2. Daun Jambu Biji

2.2.1 Taksonomi

Adapun Taksonomi dari jambu biji (*Psidium guajava*) dapat dilihat pada tabel 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2.1 Daun Jambu Biji
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Tabel 2.2 Klasifikasi Ilmiah Jambu Biji

<i>Domain: Eukaryota</i>
<i>Kingdom: Plantae</i>
<i>Phylum: Spermatophyta</i>
<i>Subphylum: Angiospermae</i>
<i>Class: Dicotyledonae</i>
<i>Order: Myrtales</i>
<i>Family: Myrtaceae</i>
<i>Genus: Psidium</i>
<i>Species: Psidium guajava</i>

Sumber: Center for Agriculture and Bioscience International (2017)

Menurut Nuryani (2017) Jambu biji merupakan salah satu tanaman buah jenis perdu. Berasal dari Brazilia (Amerika Tengah) menyebar ke Thailand kemudian ke negara Asia lainnya hingga Indonesia.

Karena rasanya yang manis, daging buahnya yang lunak serta aromanya, menjadikan jambu biji sebagai salah satu buah yang banyak disukai. Buah jambu biji berbentuk bulat dengan diameter kurang dari 5 cm dan panjang 4-12 cm. Kulit

buah berwarna kuning kehijauan dengan daging buah berwarna merah muda sampai merah (Yuliani, 2015).

2.2.2 Kandungan Jambu biji

Jambu biji mengandung vitamin C yang tinggi dan cukup mengandung vitamin A. Menurut Nag *et. al.*, (2011) kandungan vitamin C dalam buah jambu biji yaitu 260 mg/100 gram, vitamin C ini sangat baik sebagai antioksidan. Jambu biji juga mengandung sumber kalsium, fosfor, zat besi serta vitamin A. Kandungan vitamin C jambu biji terdapat pada kulit dan daging bagian luarnya. Selain vitamin C, jambu biji juga kaya akan seratnya, khususnya pektin (serat larut air) yang dapat digunakan untuk bahan pembuat jeli. Manfaat pektin lainnya adalah untuk menurunkan kolesterol, kadar kolesterol total serta tekanan darah penderita hipertensi essensial (Narundana, 2011).

Selain buahnya yang kaya akan manfaat daun jambu biji juga telah banyak dimanfaatkan seperti untuk mengobati diare, mencret serta sakit kembung. Daun jambu biji mengandung senyawa tanin 9-12%, *Flavonoid*, minyak atsiri, minyak lemak dan asam malat (Yuliani, S., L. Udarno & E. Hayani, 2003).

2.2.3 Manfaat Daun Jambu biji

Pada penelitian yang telah dilakukan daun jambu biji memiliki berjuta manfaat untuk tubuh manusia baik untuk kesehatan maupun sebagai obat penyakit tertentu. Di antaranya sebagai anti inflamasi, anti mutagenik, anti mikroba dan analgesic (Dalimartha, 2003).

Daun jambu biji juga dibuktikan dapat mempercepat penyembuhan infeksi pada kulit yang disebabkan oleh bakteri seperti bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* dan *Shigella dysenteria* (Desiyana, Husni dan Zhafira, 2016).

Flavonoid merupakan salah satu zat aktif yang terdapat pada daun jambu biji memiliki peran paling besar sebagai antidiare. *Flavonoid* memiliki potensi sebagai agen anti diare dengan menghentikan pelepasan *asetilkolin* yang bisa meningkatkan kontraksi usus akibat iritasi oleh bakteri penyebab diare seperti beri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, dan *Vibrio cholera*, *Escherichia coli* (Fратиwi, 2015).

2.2.4 Penelitian Terkait Filtrasi dan Penggunaan Ekstrak Daun Jambu Biji

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Rina (2019) tentang Studi Efektivitas Filter Pasir Silika dan Kerikil untuk Mengurangi Kandungan BOD, COD, dan TSS menunjukkan bahwa filter dengan menggunakan pasir silika dan kerikil dapat menurunkan kandungan BOD rata-rata sebesar 50.855,17 mg/liter, COD rata-rata sebesar 79.643,68 mg/liter dan TSS rata-rata sebesar 307,27 mg/liter.

Penelitian yang dilakukan oleh Yustina (2020) tentang uji efektivitas ekstrak daun jambu biji terhadap pertumbuhan bakteri *E. Coli* menunjukkan bahwa daun jambu biji efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jambu biji yang dipakai semakin sedikit konsentrasi *E. coli* yang tumbuh.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2020 sampai Januari 2021. Tahap persiapan sampel, pembuatan sampel, uji laboratorium, dilakukan di Laboratorium Kesehatan Banda Aceh dan Laboratorium Mikrobiologi MIPA Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.

3.2. Metode Penelitian

Adapun jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh alat penyaring air sederhana terhadap parameter air yang meliputi pH, BOD, COD, TSS dan bakteriologis dengan adanya penambahan ekstrak daun jambu biji untuk mengurangi jumlah bakteri *Coliform* (Yulia, 2007).

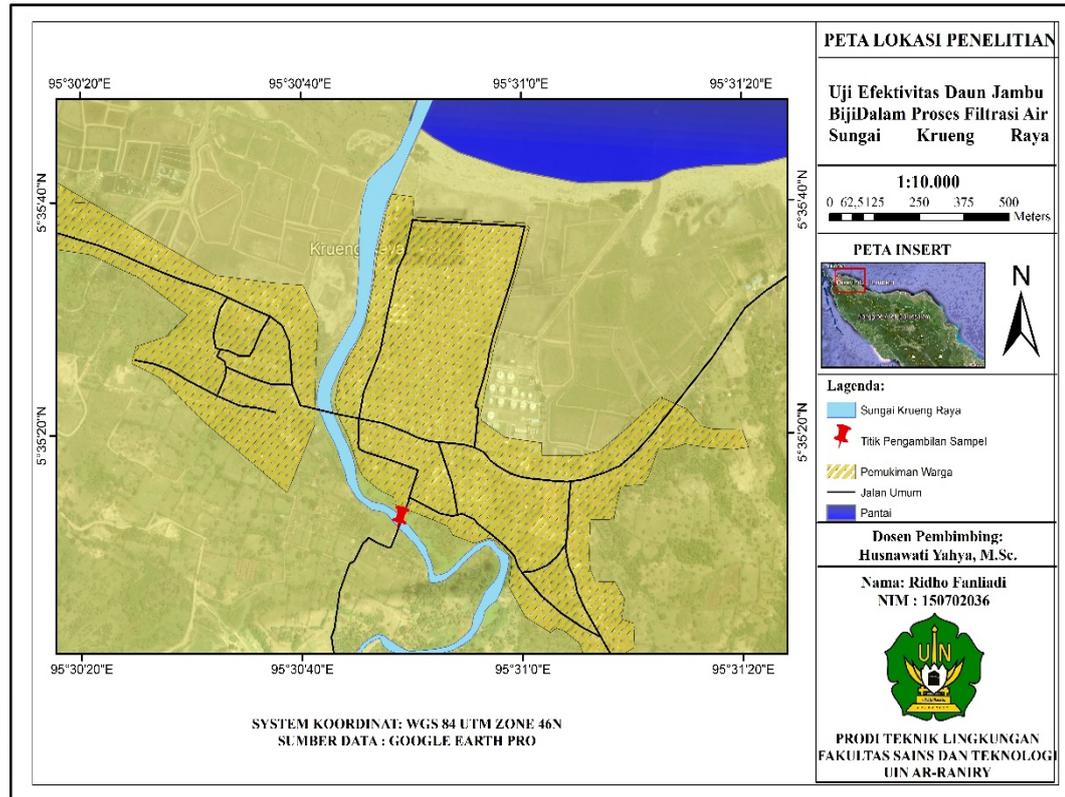
3.2.1. Prosedur Kerja

Prosedur kerja dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Penentuan lokasi pengambilan sampel air
2. Pembuatan alat penyaring sederhana
3. Pembuatan ekstrak daun jambu biji
4. Pengukuran kadar pH
5. Pengukuran kadar BOD
6. Pengukuran kadar COD
7. Pengukuran kadar TSS
8. Perhitungan jumlah bakteri *Coliform*

3.2.2. Lokasi Pengambilan Sampel

Sampel yang diambil merupakan air sungai Krueng Raya (Lihat Gambar 3.1), dengan menggunakan metode sesuai standar yang berlaku (SNI 6989.57:2008) pengambil sampel air menggunakan botol, sampel air sungai dimasukkan ke dalam jerigen yang bersih dan steril.



Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel

3.2.3. Pembuatan Alat Penyaring Sederhana

Alat dan bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini terdiri dari:

1. Air Baku berasal dari air sungai.
2. Drum plastik kapasitas 60 liter, Botol bekas dengan ketinggian 30 cm
3. Kapas/spon/kapas dakron, yang berfungsi sebagai penyaring awal pada proses filtrasi
4. Pasir Silika berfungsi sebagai penyaring partikel-partikel halus yang masih terdapat dalam air.
5. Arang aktif batok kelapa yang berfungsi menyerap zat terlarut dalam air baik organik ataupun anorganik.
6. Zeolit yang berfungsi sebagai pengganti ion dan adsorben dalam pengolahan air. Pompa filter akuarium debit 19 l/menit.
7. Pipa, dan konektor siku, *konektor shock drat* luar dengan ukuran $\frac{1}{2}$ "
8. Gunting dan Kunci Inggris.

Desain rancang bangun alat dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.2 Alat Penyaring Air Sederhana
(Sumber : Dokumen pribadi)

3.2.4. Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji

1. Alat dan bahan

Alat yang digunakan untuk membuat ekstrak daun jambu biji adalah Blender. Bahan yang digunakan untuk membuat ekstrak daun jambu biji adalah daun jambu biji 1 kg.

2. Cara kerja

Daun jambu biji segar sebanyak 1 kg dicuci selanjutnya dikeringkan selam 3 hari kemudian daun jambu biji yang kering dihaluskan menggunakan blender. (Rosidah dan Wila, 2012).

3.2.5. Pengukuran kadar pH

1. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada pengujian kadar pH adalah pH meter, air sampel, tisu.

2. Cara Kerja

Pengujian kadar pH dilakukan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 06.6986.11.2004). Pada proses kerjanya pertama lakukan kalibrasi untuk alat pH meter dan larutan penyangga sesuai dengan instruksi alat setiap kali akan

dilakukan pengukuran. Selanjutnya keringkan menggunakan tisu kemudian elektroda dibilas menggunakan aquades. Lalu bilas elektroda menggunakan air sampel kemudian celupkan elektroda ke dalam air sampel sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tepat (Yulis, 2018).

3.2.6. Pengukuran kadar BOD

Prosedur kerja pengujian BOD

1. Disiapkan 2 botol DO, tandai botol masing-masing dengan label 1 dan 2.
2. Dimasukkan larutan contoh uji yang telah diencerkan hingga 1 L ke dalam botol 1 dan 2 sampai meluap, kemudian ditutup botol secara hati-hati untuk menghindari terbentuknya gelembung udara.
3. Dilakukan pengocokkan beberapa kali, kemudian tambahkan aquades pada sekitar mulut botol DO yang telah ditutup.
4. Disimpan botol 2 di dalam lemari inkubator menggunakan suhu $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 5 hari.
5. Dilakukan pengukuran oksigen terlarut terhadap larutan botol 1 dengan alat DO meter yang sudah terkalibrasi. Hasil pengukuran merupakan nilai oksigen terlarut nol hari (1) pengukuran oksigen terlarut pada nol hari harus dilakukan paling lama 30 menit setelah pengenceran.
6. Ulangi pengerjaan untuk botol 2 yang sudah diinkubasi 5 hari 6 jam. Hasil pengukuran yang didapatkan merupakan nilai oksigen terlarut 5 hari (2).
7. Lakukan pengerjaan 1-6 untuk penetapan blanko dengan memakai larutan pengencer tanpa contoh uji. Hasil pengukuran yang didapat merupakan nilai oksigen terlarut nol hari (B1) dan nilai oksigen terlarut 5 hari (B2).
8. Lakukan pengerjaan 1-6 untuk penetapan control standar dengan memakai larutan glukosa-asam glutamat. Hasil pengukuran yang didapat merupakan nilai oksigen terlarut nol hari (C1) dan nilai oksigen terlarut 5 hari (C2).
9. Lakukan ulang pengerjaan 1-6 untuk sampel uji.

Perhitungan

Nilai BOD contoh uji dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{BOD}_5 = \frac{(A_1 - A_2) - \left(\frac{(B_1 - B_2)}{V_B} \right) V_c}{P}$$

BOD_5 = nilai contoh uji (mg/L)

A_1 = kadar oksigen terlarut contoh uji sebelum inkubasi (0 hari)(mg/L)

A_2 = kadar oksigen terlarut contoh uji setelah inkubasi (5 hari)(mg/L)

B_1 = kadar oksigen terlarut blanko sebelum inkubasi (0 hari) (mg/L)

B_2 = kadar oksigen terlarut blanko setelah inkubasi (5 hari)(mg/L)

V_B = volume suspense mikroba (mL) dalam botol DO blanko

V_C = volume suspense mikroba dalam botol contoh uji (mL)

Pa = perbandingan volume contoh uji (V_1) per volume total (V_2) (SNI. 06.6989.72.2009).

3.2.7. Pengukuran kadar COD

Proses penentuan COD adalah dengan merujuk pada SNI 6989.2-2009, Cara kerjanya:

Persiapan Sampel

1. Dimasukkan sampel air sungai sebanyak 2,5 ml ke dalam tabung reaksi, dan disusun ke dalam rak tabung reaksi dengan diberi label nama sesuai dengan dosis yang diberikan.
2. Ditambahkan larutan $K_2Cr_2O_7$ sebanyak 1,5 ml dengan menggunakan pipet volume.
3. Ditambahkan lagi H_2SO_4 sebanyak 3,5 dengan menggunakan pipet volume, kemudian ditutup

Proses COD Inkubator

1. Diambil COD reaktor merek Hanna, disambungkan stop kontak, tekan tombol start, dan ditunggu sampai $150^{\circ}C$ sampai inkubator mengeluarkan bunyi.
2. Dimasukkan tabung reaksi yang berisikan sampel yang sudah disiapkan tadi ke dalam inkubator.
3. Ditekan tombol start, maka timer akan berjalan, ditunggu selama 2 jam hingga inkubator akan berbunyi lagi,
4. Diangkat tabung reaksi tadi dan didinginkan sampai $60^{\circ}C$, sampel siap untuk diuji.

Pengujian COD

1. Dinyalakan alat COD Meter 571, dilakukan kalibrasi alat dengan cara dimasukkan aquades ke dalam tabung cell, dan dimasukkan ke dalam alat COD

Meter sampai muncul angka 0,0 mg/L, jika sudah maka alat sudah dikalibrasi dan siap untuk digunakan.

2. Dihomogenkan sampel terlebih dahulu, lalu sampel dituangkan ke dalam tabung cell, dan dimasukkan ke dalam alat COD Meter.
3. Ditekan *measure*, lalu tekan Enter, maka akan muncul nilai COD dan dicatat hasilnya.

3.2.8. Pengukuran kadar TSS

Pengujian TSS merujuk pada SNI 06-6989.3-2004

Persiapan kertas saring

1. Dipotong kertas saring kosong dengan diameter 47 mm dan beratnya 0,16 gram.
2. Masukkan kertas saring ke alat vakum, bilas kertas saring dengan aquades sebanyak 20 ml, selama 2 menit.
3. Setelah 2 menit, dipindahkan kertas saring ke oven untuk dipanaskan dengan suhu 103-105° C selama 60 menit.
4. Setelah 1 jam dioven, didinginkan selama 30 menit di dalam desikator yang berisi silika gel selama 15 menit.
5. Ditimbang lagi kertas saring setelah didinginkan, dan dicatat berat timbangan setelah dioven.

Pengujian sampel

1. Diambil kertas saring yang sudah ditimbang, dimasukkan ke dalam alat vakum.
2. Dibilas lagi kertas saring dengan aquadest 30 ml selama 2 menit, selagi menunggu kertas saring yang sedang dibilas, sampel dihomogenkan dengan menggunakan magnetik stirrer.
3. Setelah dibilas kertas saring dengan aquades, dimasukkan sampel sebanyak 80 ml ke dalam vakum.
4. Setelah divakum selama 3 menit, diambil kertas saring yang sudah ada residunya, dimasukkan ke dalam oven, dan dioven pada suhu 103-105°C selama 1 jam.
5. Diambil kertas saring dari oven, dimasukkan ke dalam desikator yang berisi silika gel untuk didinginkan.

6. Setelah didinginkan, ditimbang kertas saring yang berisi residu kering, dan dicatat hasil *Total Suspended Solid* (TSS).

3.2.9. Pengujian Jumlah Bakteri *E. Coli*

1. Alat dan Bahan

Pada tahap identifikasi bakteri alat yang digunakan adalah tabung reaksi, tabung durham, gelas kimia, mikropipet, botol sampel, pinset, bunsen, timbangan, *magnetic stirrer*, inkubator, penagas air, autoklaf, lemari pendingin, plastik tahan panas, rak tabung, tisu, karet, kapas, spidol, label, alcohol, laminar air flow dan bahan yang digunakan sampel air sungai, larutan *lactose broth*, media selektif *ECB*, alcohol, aquadest, minyak emersi.

2. Cara Kerja

Sampel air sungai diuji dengan metode *most probable number* dengan seri 3 tabung setiap pengencerannya, menggunakan media *lactose broth* dan diinkubasi dengan suhu 35°C selama 1 hari. Keberadaan bakteri koliform bisa dilihat dengan adanya gas di dalam tabung durham (Raharja, 2015).

Tabel 3.1 Nilai MPN uji Coliform

Nomor Tabung yang Positif			Indeks MPN per 100 ml	95% Batas Kepercayaan	
10 ml	1 ml	0,1 ml		Terendah	Tertinggi
0	0	1	3	<0,5	9
0	1	0	3	<0,5	13
1	0	0	4	<0,5	20
1	0	1	7	1	21
1	1	0	7	1	23
1	1	1	11	3	36
1	2	0	11	3	36
2	0	0	9	1	36
2	0	1	14	3	37
2	1	0	15	3	44
2	1	1	20	7	89
2	2	0	21	4	47
2	2	1	28	10	150
3	0	0	23	4	120
3	0	1	39	7	130
3	0	2	63	15	380
3	1	0	43	7	210
3	1	1	75	14	230

Nomor Tabung yang Positif			Indeks MPN per 100 ml	95% Batas Kepercayaan	
10 ml	1 ml	0,1 ml		Terendah	Tertinggi
3	1	2	120	30	380
3	2	0	93	15	380
3	2	1	150	30	440
3	2	2	210	35	470
3	3	0	240	36	1300
3	3	1	460	71	2400
3	3	2	1100	150	4800

Sumber: Sunarti, 2015



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Analisis Data

Hasil pengamatan setelah dilakukan penyaringan, air menjadi lebih jernih kemudian tidak berbau. Uji laboratorium dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Banda Aceh, Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Unsyiah dan Laboratorium Multi Fungsi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Sampel air yang diambil berasal dari sungai Krueng Raya dan alat penyaring air dibuat dengan konsep yang sederhana yang diharapkan mampu menurunkan kadar pH, BOD, COD, TSS dan bakteri *Coliform*.

Tabel 4.1 Kualitas Air Sungai Sebelum Penyaringan

No	Parameter Uji	Metode Uji	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu
1	pH	SNI 6989.11: 2019		7-8	6-9
2	BOD	SNI 6989.73: 2009	mg/l	6	3
3	COD	SNI 6989.73: 2009	mg/l	16	25
4	TSS	SNI 6989.73: 2009	mg/l	56	50
5	Bakteriologis	PP RI No. 82/2001 Kelas III	MPN/100 mL	460	0

(Sumber: Data Primer)

4.1.2 Hasil Pengujian Kadar pH

Pengujian kadar pH dilakukan di Laboratorium Multi Fungsi UIN Ar-Raniry Banda Aceh diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kadar pH

Parameter Uji	Metode Uji	Satuan	Sebelum Penyaringan	Setelah Penyaringan	Baku Mutu
pH	SNI 6989.11: 2019	-	7-8	7-8	6-9

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kadar pH, Sebelum air sungai disaring menunjukkan kadar pH sebesar 7-8 dan belum melewati baku mutu yang ditetapkan oleh PP No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Setelah air sungai disaring menunjukkan kadar pH sebesar 7-8 dan tidak melewati baku mutu. 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 6,5 (bersifat asam) akan meningkatkan korosifitas pada benda-benda logam. Berdasarkan hasil pengujian alat penyaring air sederhana yang ditambahkan daun jambu biji tidak mempengaruhi kadar pH dari sampel air sungai. Hal ini sesuai dengan hasil percobaan yang dilakukan oleh Pandia (2005) di mana penggunaan bahan alami sangat kecil pengaruhnya terhadap penurunan derajat keasaman.

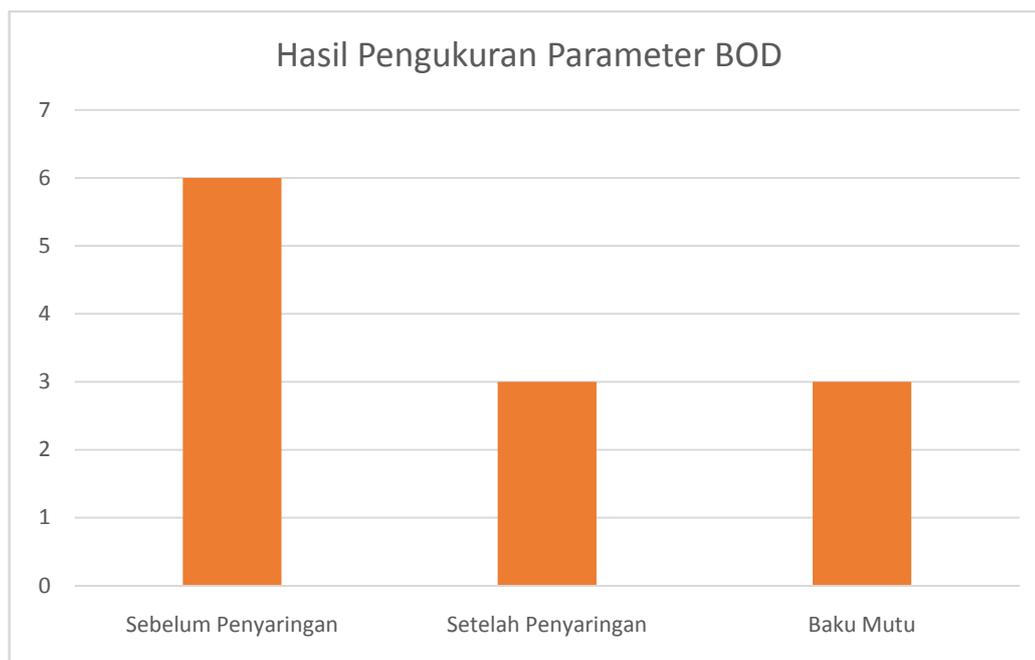
4.1.3 Hasil Analisis Parameter BOD

Parameter BOD yang pengujiannya dilakukan pada UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Banda Aceh diperoleh hasil, adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Parameter BOD

Parameter Uji	Metode Uji	Satuan	Sebelum Penyaringan	Setelah Penyaringan	Baku Mutu
BOD	SNI 6989.73 :2009	mg/l	6	3	3

(Sumber: Data Primer)



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Penurunan Parameter BOD
(Sumber :Data Primer)

Berdasarkan data hasil uji laboratorium dari Balai Laboratorium Kesehatan Banda Aceh nilai baku mutu air sungai sebelum dilakukan penyaringan dapat dilihat pada tabel 4.2 Hasil Pengukuran BOD sebelum disaring adalah 6 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa air sungai yang belum disaring melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP No. 82 Tahun 2001 dengan nilai BOD 3 mg/l. Setelah melalui penyaringan terjadi penurunan kadar BOD pada air sungai tersebut dengan nilai BOD 3 mg/l. Menurut Anastiti, (2016) BOD (*Biological Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk menguraikan zat organik di dalam air. Semakin tinggi nilai BOD maka semakin berkurang pula kualitas air tersebut, karena akan membuat kandungan mikroorganisme pada air tersebut semakin bertambah. Pengamatan langsung di lapangan dapat dilihat pada gambar 4.2 di mana air baku sebelum disaring berwarna agak keruh. Setelah melalui proses penyaringan air menjadi lebih jernih. Saat disaring air melewati beberapa bahan penyaringan yang membuat kualitas air menjadi lebih baik. Penurunan kadar BOD pada penelitian ini diduga karena adanya penggunaan pasir silika pada alat penyaring sederhana. Pasir silika banyak digunakan sebagai adsorben yang terbukti efektif digunakan pada alat-alat

filtrasi air. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rina (2019) di mana penggunaan pasir silika pada filter air dapat menurunkan kandungan BOD rata-rata sebesar 50.855,17 mg/l.



Gambar 4.2 Air Sebelum dan Sesudah disaring
(Sumber : Data Primer)

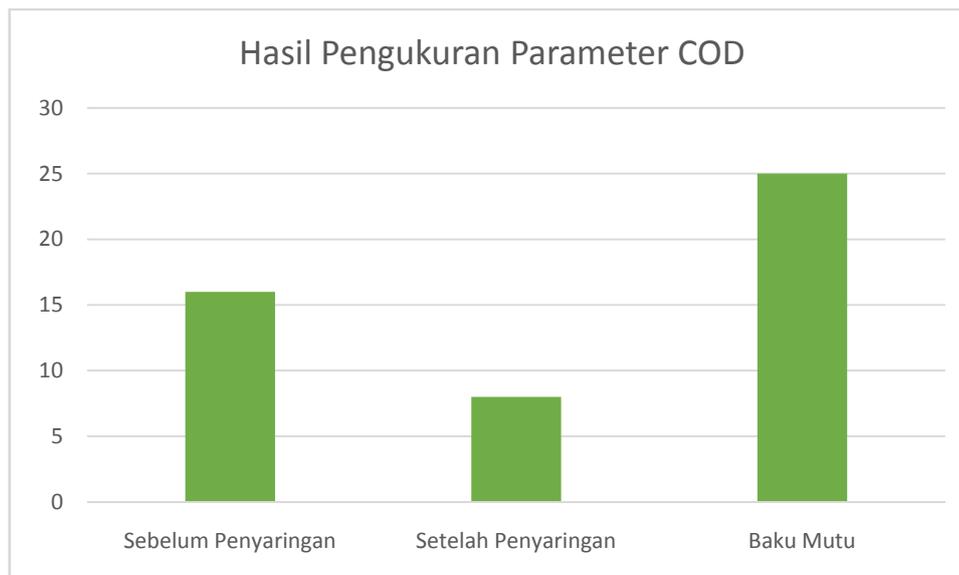
4.1.4 Hasil Analisis Parameter COD

Parameter COD setelah dilakukan pengujian di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Banda Aceh diperoleh hasil, adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Parameter COD

Parameter Uji	Metode Uji	Satuan	Sebelum Penyaringan	Setelah Penyaringan	Baku Mutu
COD	SNI 6989.73: 2009	Mg/l	16	8	25

(Sumber: Data Primer)



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Penurunan parameter COD
(Sumber : Data Primer)

Berdasarkan Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Parameter COD yang diuji pada Balai Laboratorium Kesehatan Banda Aceh didapatkan hasil sebagai berikut: nilai COD sebelum Penyaringan dengan konsentrasi yaitu 16 mg/l, hal ini menunjukkan Air sungai sebelum dilakukan penyaringan masih belum melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP No. 82 tahun 2001 dengan nilai COD 25 mg/l, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan setelah penyaringan terjadi penurunan kadar COD dengan konsentrasi 8 mg/l. COD (*Chemical Oxygen Demand*) COD adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar bahan buangan yang ada dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia baik yang dapat didegradasi secara biologis maupun yang sukar didegradasi (Warlina, 2004). Tingginya kadar COD menyebabkan tidak adanya kehidupan biota pada air. Kadar COD bisa diturunkan dengan Zeolite dan juga pasir silika. Menurut Widiyati, (2013) zeolite dapat mereduksi kation dan anion sehingga dapat menurunkan *Chemical Oxygen Demand*. Penurunan kadar COD pada air setelah disaring diduga juga karena penggunaan pasir silika dan zeolite. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rina (2019) di mana penggunaan pasir silika dan kerikil pada filter air mampu menurunkan kadar COD rata-rata sebesar 79.643,68 mg/l.

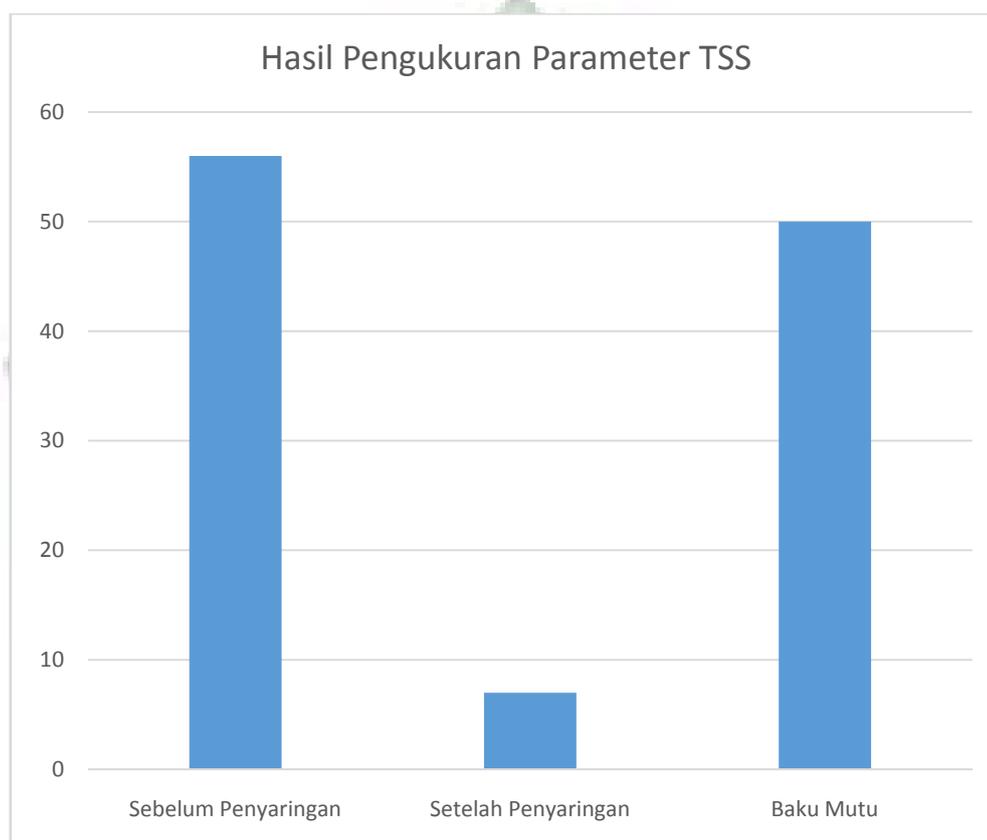
4.1.5 Hasil Analisis Parameter TSS

Parameter TSS yang pengujiannya dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Banda Aceh, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Parameter TSS

Parameter Uji	Metode Uji	Satuan	Sebelum Penyaringan	Setelah Penyaringan	Baku Mutu
TSS	SNI 6889.73: 2009	Mg/l	56	7	50

(Sumber : Data Primer)



Gambar 4.4 Hasil Pengukuran Parameter TSS
(Sumber : Data Primer)

Berdasarkan Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Parameter TSS penyaringan nilai TSS dengan konsentrasi TSS yaitu 56 mg/l, hal ini menunjukkan air sungai telah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh PP no. 82 tahun 2001 dengan konsentrasi TSS 50 mg/l. Hasil setelah air disaring menunjukkan penurunan nilai TSS sebesar 7 mg/l. *Total Suspended Solid* adalah lumpur dan jasad renik yang tersuspensi dan berasal dari kikisan tanah atau erosi yang terbawa ke dalam air. TSS menyebabkan kekeruhan dan kurangnya cahaya yang dapat masuk ke dalam air. Oleh karenanya, manfaat air bisa berkurang dan organisme yang

membutuhkan cahaya akan mati. Pengamatan langsung di lapangan menunjukkan alat penyaring air sederhana berhasil menurunkan kadar TSS, hal ini dapat dilihat pada gambar 4.2. Air yang sudah disaring tampak lebih jernih. Penggunaan zeolite dan pasir silika diduga menjadi factor utama berkurangnya TSS pada air. Mugiyantoro, (2017) pada penelitiannya mengatakan Zeolit memiliki muatan negatif, yang menyebabkan zeolite mampu mengikat kation. Zeolit juga sering disebut sebagai molecular mesh karena zeolit memiliki pori-pori berukuran molekular sehingga mampu menyaring molekul dengan ukuran tertentu. Kandungan dalam pasir salah satunya adalah mineral kuarsa yang mengandung silika(SiO_2), oleh karena itu sering disebut pasir silika. Memiliki kekerasan 7 skala Mohs, berat jenis 2,65, titik lebur $1715^{\circ}C$, bentuk kristal hexagonal, konduktivitas panas $12-100^{\circ}C$. Pasir silika sangat efektif dalam menyaring lumpur dan bahan pengotor air lainnya. Menurut Pratiwi, (2013) penggunaan zeolite dan pasir silika dengan ketebalan 35 cm sangat efektif untuk menurunkan TSS. Turunnya kadar TSS setelah disaring diduga karena adanya penggunaan pasir silika dan zeolite pada alat penyaring sederhana. Hal ini dibuktikan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Rina (2019) di mana pasir silika dan kerikil pada filter air mampu menurunkan kadar TSS rata-rata sebesar 307,27 mg/l.

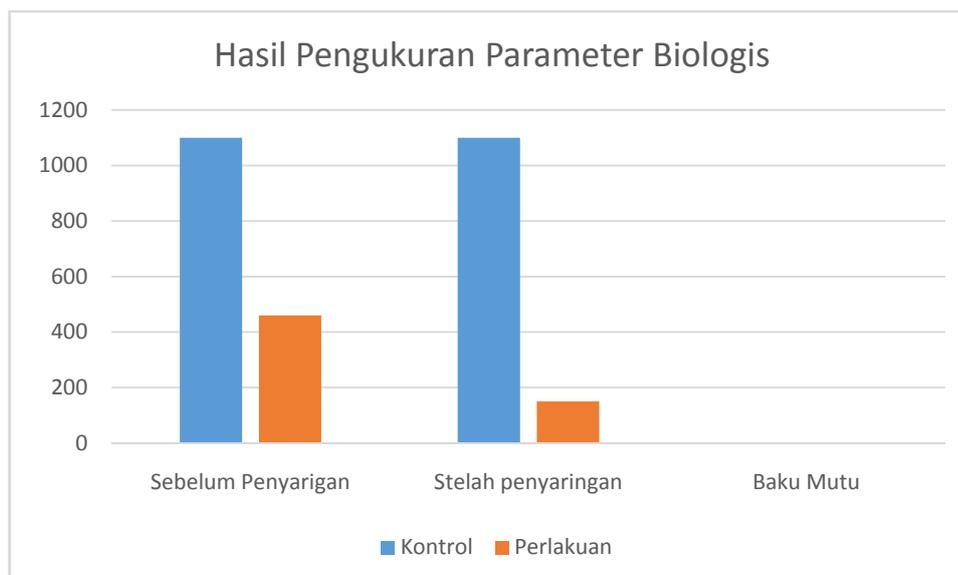
4.1.6 Hasil Analisis Parameter Bakteriologis

Parameter bakteriologis yang penelitiannya dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, FMIPA Unsyiah diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran parameter Bakteriologis

Parameter Uji	Metode Uji	Satuan	Sebelum Penyaringan	Setelah Penyaringan	Baku Mutu
<i>E. Coli</i> (Kontrol)	PP RI No. 82/2001 Kelas III	MPN/100 ml	1100	110	0
<i>E. Coli</i> (Perlakuan)	PP RI No. 82/2001 Kelas III	MPN/100 ml	1100	150	0

(Sumber: Data Primer)



Gambar 4.5 Hasil Pengukuran parameter Biologis
(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Parameter Bakteriologis sebagai control sebelum air disaring konsentrasi *E. Coli* sebesar 1100 MPN/100 ml dan setelah disaring dengan penyaring yang belum diletakkan daun jambu biji konsentrasi *E. Coli* masih tetap 1100 MPN/100 ml. Untuk hasil pengukuran parameter bakteriologis yang sudah diberikan perlakuan sebelum air disaring didapat *E. Coli* dengan konsentrasi 460 MPN/100 ml dan sudah melewati baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes no 32 tahun 2017 tentang parameter biologi dalam standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air untuk keperluan hygiene sanitasi. kemudian setelah air disaring konsentrasi *E. coli* menurun menjadi 150 MPN/100 ml namun masih tetap melewati baku mutu yang telah ditetapkan. Bakteri *E. coli* umumnya terdapat pada usus manusia. Bakteri ini biasanya menjadi penyebab sakit perut dan diare. *E. coli* jika masuk ke saluran kencing juga berbahaya karena dapat mengakibatkan infeksi pada saluran kemih. Daun jambu biji biasanya dipakai sebagai obat tradisional untuk menghilangkan sakit perut dan diare. Menurut Fratiwi, (2015) Flavonoid merupakan salah satu zat aktif yang terdapat pada daun jambu biji memiliki peran paling besar sebagai antidiare. *Flavonoid* memiliki potensi sebagai agen anti diare dengan menghentikan pelepasan asetilkolin yang bisa meningkatkan kontraksi usus akibat iritasi oleh bakteri penyebab diare seperti beri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, *Vibrio cholera*, dan *Escherichia coli*. Penurunan

konsentrasi *E. coli* pada air yang telah disaring diduga karena adanya penambahan daun jambu biji yang diletakkan pada alat penyaring air sederhana. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nunggut (2020) yang mana pada penelitian tersebut dikatakan bahwa daun jambu biji efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli*. semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jambu biji yang dipakai semakin sedikit konsentrasi *E. Coli* yg tumbuh. Pertumbuhan bakteri *E. Coli* dapat dilihat pada gambar 4.6 di bawah ini.



Gambar 4.6 Pertumbuhan bakteri *E. Coli*



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang rancang bangun penyaring air sederhana dengan kombinasi ekstrak daun jambu biji didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat penyaring sederhana tidak mempengaruhi pH air, di mana sebelum dan sesudah disaring nilai pH air adalah 7-8. Untuk parameter BOD alat penyaring sederhana berhasil menurunkan nilai BOD dari yang awalnya 6 kemudian kadarnya turun ke 3. COD kadarnya turun dari 16 ke 8. Kemudian TSS juga mengalami penurunan dari yang awalnya 56 turun kadarnya menjadi 7.
2. Alat penyaring sederhana yang telah ditambahkan ekstrak daun jambu biji berhasil menurunkan nilai parameter bakteriologis, di mana sebelum air disaring kadar bakteriologis pada air adalah 1100. Setelah air disaring kadar bakteriologis turun menjadi 150.

5.2. Saran

1. Untuk pengambilan sampel sebaiknya dilakukan variasi waktu pengambilan sampel berdasarkan kondisi iklim dan banyaknya debit air Sungai Krueng Raya sehingga mempengaruhi kualitas sampel.
2. Adanya pemilihan solusi selanjutnya dalam penambahan zat alami sebagai penurun bakteri *patogen* di dalam air baku yang ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastiti, P. P. (2016). Pemodelan BOD dan COD dengan Pendekatan Regresi Nonparametrik Birespon pada Data Longitudinal Berdasarkan Estimator Polinomial Lokal (Studi Kasus: Daerah Air Mengalir Sungai Surabaya Sebagai Bahan Baku Air PDAM) (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- Anggraini, S. (2010). Optimasi Formula Fast Disintegrating Tablet Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) dengan Bahan Penghancur Sodium Starch Glycolate dan Bahan Pengisi Manitol (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Aponno, J. V. (2014). Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol daun Jambu Biji (*Psidium guajava Linn*) Terhadap Penyembuhan Luka yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Kelinci (*Orytolagus cuniculus*). *Pharmacon*, 3(3).
- Arianingrum, R. (2013). Pemanfaatan Tumbuhan Jambu biji Sebagai Obat Tradisional. Universitas Negeri Yogyakarta, Jogjakarta.
- Astuti, I., Karina, S., & Dewiyanti, I. (2016). *Analisis Kandungan Logam Berat Pb pada Tiram Crassostrea cucullata di PESISIR KRUENG RAYA, Aceh Besar* (Doctoral dissertation, Syiah Kuala University).
- Ayuni, R. (2012). Khasiat Selangit Daun-daun Ajaib Tumpas Beragam Penyakit. Alaska. Yogyakarta.
- Azizah, N. N. (2008). Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit dari Daun Jambu Biji (*Psidium guajava l.*) Penghasil Antibakteri Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Bauer, S., Chapman, J. W., Reynolds, D. R., Alves, J. A., Dokter, A. M., Menz, M. M., ... & Leijnse, H. (2017). From agricultural benefits to aviation safety: Realizing the Potential of Continent-Wide Radar Networks. *BioScience*, 67(10), 912-918.
- Bintarti, T. (2014). Skrining Fitokimia dan Uji Kemampuan Sebagai Antioksidan dari Daun Jambu Biji (*Psidium guajava. L.*). *Jurnal Ilmiah PANNMED (Pharmacist, Analyst, Nurse, Nutrition, Midwifery, Environment, Dentist)*, 9(1), 40-44.
- BPS Aceh 2011
- Center for Agriculture and Bioscience International* (2017)
- Dalimartha, S. (2003). Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid III. Puspa Swara. Jakarta.

- Desiyana, L. S., Husni, M. A., & Zhafira, S. (2016). Uji efektivitas sediaan gel fraksi etil asetat daun jambu biji (*Psidium guajava* linn) terhadap penyembuhan luka terbuka pada mencit (*Mus musculus*). *Jurnal natural*, 16(2).
- Destinasari, S. E. (2018). Efektifitas Koagulan Biji Kelor dan Filtrasi Pasir Silika, Arang Aktif, Cangkang Kerang Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Menetralkan pH. (Studi pada Air Sungai di Desa Sejeji Kec. Mempawah Timur) (Doctoral dissertation).
- Fратиwi, Y. (2015). The Potential of Guava Leaf (*Psidium guajava* L.) for Diarrhea. *Jurnal Majority*, 4(1).
- Gaitedi, H., & Ngadiani, N. (2014). Efektifitas Sari Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Sebagai Zat Anti Bakteri *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus epidermidis*. *Stigma: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 7(02).
- Hanum, F. (2002). Proses Pengolahan Air Sungai untuk Keperluan Air Minum.
- Ihsan, S., Syahrillah, G. R. F., Hartadi, B., & Sidiq, A. (2018). Sosialisasi Penerapan Teknologi Pengolahan Air Bersih Sederhana di Handil Mesjid Desa Makmur Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 197-201.
- Indonesia, K. L. H. (2010). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Indonesia Nomor 01 Tahun 2010 Tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta, KEMENLH.
- Iskandar Z, dkk. (2013) Rancang Bangun Alat Penjernih Air Berbasis Masyarakat Pedesaan dengan Konsep Rucef. *Jurnal ilmiah teknik pertanian*. Volume 5, No. 3
- Kasrina, K., Sri, I., & Wahyu, E. (2012). Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA. *Exacta*, 10(1), 36-44.
- Kertawidjaya, Lyon dan Solihin. 2003. *Kimia Lingkungan*. Jurusan Kimia FMIPA IKIP Bandung.
- Maryana, R. (2019). *Studi Efektivitas Filter Pasir Silika dan Kerikil Untuk Mengurangi Kandungan BOD, COD, dan TSS pada Limbah Cair Industri Makanan* (Doctoral dissertation).
- Mugiyantoro, A., Rekinagara, I. H., Primaristi, C. D., & Soesilo, J. (2017, September). Penggunaan Bahan Alam Zeolit, Pasir Silika, Dan Arang Aktif Dengan Kombinasi Teknik Shower Dalam Filterisasi Fe, Mn, Dan Mg Pada Air Tanah di UPN "Veteran" Yogyakarta. In *Proceeding*,

Seminar Nasional Kebumian Ke-10 Peran Penelitian Ilmu Kebumian dalam Pembangunan Infrastruktur di Indonesia 13-14 September 2017; Grha Sabha Pramana.

Narundana, V. T. (2011). Studi Kelayakan Bisnis Tanaman Buah Jambu Kristal Pada Kelompok Tani Desa Cikarawang, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor.[Skripsi]. Program Sarjana Alih Jenis Manajemen Departemen. Manajemen Fakultas Ekonomi Dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor. <http://ipb.ac.id> [10 ei 2014, 11: 45: 12] Hal, 6.

Ningrum, Retno Aria. 2013. Pemanfaatan Tumbuhan Jambu biji Sebagai Obat Tradisional. Universitas Negeri Yogyakarta, Jogjakarta, 2013.

Nunggut, Y. (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* (Doctoral dissertation, STIKes Insan Cendekia Medika Jombang).

Nuryani, S. (2017). Pemanfaatan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) Sebagai Antibakteri dan Antifungi. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 6(2), 41-45.

Pandia, S., & Husin, A. (2005). Pengaruh Massa dan Ukuran Biji Kelor pada Proses Penjernihan Air. *Sumber*, 27, 3.

PERMENKES No. 32 Tahun 2017

Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002

PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

Purwanto, J., & Muhammad, Y. (2010). Pengantar Pengelolaan Sumber Daya Air. *Jakarta: Universitas Terbuka*.

Prayitno, A. (2009). Uji Bakteriologi Air Baku dan Air Siap Konsumsi dari PDAM Surakarta Ditinjau dari Jumlah Bakteri Coliform (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

Pratiwi, L. A. (2013). Pengaruh Ketebalan Media Filtrasi Zeolit, Pasir Kuarsa dan Arang Aktif Terhadap Penurunan Kadar Fe dan Kekeruhan Air Sumur Gali di MTS Muhammadiyah Karangakajen, Mergangsan, Yogyakarta (Doctoral Dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).

Putra, A. G., Hidayat, I., & Sumaryo, S. (2019). Realisasi Sistem Kendali Akuarium Otomatis Pada Pemeliharaan Ikan Hias Air Tawar. *eProceedings of Engineering*, 6(3).

Raharja, Z. T. (2015). Identifikasi *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang dari Depot di Kelurahan Pisangan dan Cirendeu Tahun 2015 (Bachelor's

Thesis, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2015).

- Raja, P. M. Pemanfaatan Membran Selulosa Asetat Termodifikasi Mikro Zeolit Alam untuk Filtrasi Air Sungai. *Jurnal Penelitian Sainika*, 16(2), 37-42.
- RI, D. (2002). Kepmenkes RI No. 907/Menkes/VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. Jakarta: Depkes RI.
- Sangande, J. B., Pinontoan, O. R., & Rimper, J. R. (2017). Uji Kualitas Bakteriologi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Amurang dan Kecamatan Tumpaan Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2017. *KESMAS*, 6(4).
- SNI 6989.11 :2019
- SNI 6989.73 :2009
- Susilo, J. (2010). Analisis Pengaruh Media Iklan Terhadap Pengambilan Keputusan Membeli Air Minum dalam Kemasan Merek Aqua pada Masyarakat Kelurahan Gaum Kecamatan Tasikmadu Kabupaten Karanganyar.
- Sobha, K., Poornima, A., Harini, P., & Veeraiah, K. (2007). A Study on Biochemical Changes in the Fresh Water Fish, *Catla catla* (Hamilton) Exposed to the Heavy Metal Toxicant Cadmium Chloride. *Kathmandu University Journal of Science, Engineering and Technology*, 3(2), 1-11.
- Subekti, S. (2012). Studi Identifikasi Kebutuhan dan Potensi Air Baku Air Minum Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 8(2).
- Sunarti, R. N. (2015). Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers). *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 1(1).
- Sutapa, I., & Widiyanto, T. (2014). Kualitas Mikrobiologis Air Sungai dan Pipa Distribusi di Kabupaten Aceh Besar dan Kota Banda Aceh. *Limnotek: Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 21(2).
- Warlina, L. (2004). Pencemaran Air: Sumber, Dampak dan Penanggulangannya. Unpublished). Institut Pertanian Bogor.
- Widiyati, C. (2013). Pemanfaatan Zeolit Untuk Penurunan COD dan BOD Limbah Pengolahan Kulit. *Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu, dan Produk Kulit*, 12(2), 26-39.
- Widiyanti, N. L. P. M., Warpala, I. W. S., & Suryanti, I. A. P. (2017). Parameter Fisik dan Jumlah Perkiraan Terdekat Coliform Air Danau Buyan Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Buleleng. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 6(1).

Yuliani, S., Udarno, L., & Hayani, E. (2003). Kadar Tannin dan Quersetin Tiga Tipe Daun Jambu Biji. Buletin TRO, 14(1).

Yuliani, S., Udarno, L., & Hayani, E. (2015). Kadar Tanin dan Quersetin Tiga Tipe Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*). Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 14(1), 17-24.

Yulis, P. A. R. (2018). Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) Dan (Pb) Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin (Peti). Jurnal Pendidikan Kimia, 2, 28-36.



LAMPIRAN

Lampiran 1: Dokumentasi Pengambilan Sampel Air Sungai



(Pengambilan Sampel Air Sungai)

Lampiran 2: Dokumentasi Pembuatan Alat Penyaring Air Sederhana





(Pemotongan Pipa dan Pengeleman Pipa dengan Konektor Siku)







(Pemasangan Semua Alat dan Bahan)



(Pembuatan dan Penyaringan Pada Alat Pertama)



(Pembuatan Alat Penyaring yang Lebih Bagus)