

**PERSEPSI MASYARAKAT DENGAN IMPLEMENTASI
ALAT FILTER MULTIMEDIA UNTUK PENGOLAHAN DAN
PEMANFAATAN KEMBALI AIR LIMBAH DOMESTIK :
STUDI KASUS DESA DEAH RAYA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Oleh:
BAITHAL MAQHDIS
NIM: 210702028**

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



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2026 / 1447 H**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PERSEPSI MASYARAKAT DENGAN IMPLEMENTASI ALAT FILTER MULTIMEDIA UNTUK PENGOLAHAN DAN PEMANFAATAN KEMBALI AIR LIMBAH DOMESTIK : STUDI KASUS DESA DEAH RAYA

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

BAITHAL MAQHDIS

NIM. 210702028

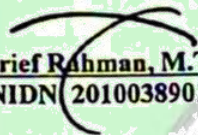
**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


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


Arief Rahman, M.T.
NIDN. 2010038901

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan


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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERSEPSI MASYARAKAT DENGAN IMPLEMENTASI ALAT FILTER MULTIMEDIA UNTUK PENGOLAHAN DAN PEMANFAATAN KEMBALI AIR LIMBAH DOMESTIK : STUDI KASUS DESA DEAH RAYA

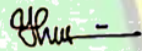
TUGAS AKHIR

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

Pada Hari/Tanggal: Rabu/ 11 Februari 2026
Rabu/ 11 Syaban 1447
di Darussalam, Banda Aceh

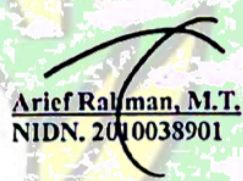
Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:

Ketua,



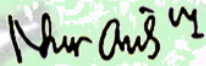
Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc.
NIDN. 2009118301

Sekretaris,



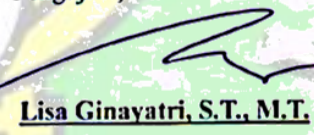
Arief Rahman, M.T.
NIDN. 2010038901

Penguji I,



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

Penguji II,



Lisa Ginayatri, S.T., M.T.

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIP. 1962100219881111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Baithal Maqhdis
NIM : 210702028
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Judul Skripsi : Persepsi Masyarakat Dengan Implementasi Alat Filter Multimedia Untuk Pengolahan Dan Pemanfaatan Kembali Air Limbah Domestik: Studi Kasus Desa Deah Raya

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan Skripsi ini, saya:

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

Banda Aceh, 22 April 2026
Yang membuat pernyataan,



Baithal Maqhdis
NIM:210702028

ABSTRAK

Nama : Baithal Maqhdis
NIM : 210702028
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Persepsi Masyarakat Dengan Implementasi Alat Filter Multimedia Untuk Pengolahan Dan Pemanfaatan Kembali Air Limbah Domestik: Studi Kasus Desa Deah Raya
Tanggal sidang : 11 Februari 2026
Jumlah Halaman : 71
Pembimbing I : Husnawati Yahya S.Si., M.Sc
Pembimbing II : Arief Rahman, M.T
Kata Kunci : Persepsi, Air limbah domestik, Arang aktif, Filter Multimedia, COD, TSS

Limbah domestik yang dibuang tanpa pengolahan dapat menurunkan kualitas lingkungan dan membahayakan kesehatan sehingga diperlukan pengolahan seperti alat filter multimedia. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas alat filter multimedia dalam menurunkan parameter COD dan TSS serta mengkaji persepsi masyarakat Desa Deah Raya terhadap penerapannya. Metode yang digunakan meliputi uji eksperimental kualitas air dan survei persepsi masyarakat melalui kuesioner kepada 44 responden. Unit filtrasi dirancang menggunakan media kerikil, pasir, dan arang kayu dengan perlakuan aktivasi jeruk nipis dan variasi ukuran partikel. Hasil menunjukkan kadar awal COD dan TSS masing-masing sebesar 321 mg/L dan 145 mg/L. Unit dengan arang aktif teraktivasi ukuran 100 mesh menunjukkan kinerja terbaik dengan penurunan COD menjadi 71 mg/L dan TSS menjadi 55 mg/L. Secara sosial, masyarakat memberikan respon positif, di mana sebagian besar responden setuju menggunakan alat dan menilai air hasil olahan aman untuk kebutuhan non-konsumsi. Dengan demikian, alat filter multimedia efektif dan berpotensi diterapkan secara luas, namun masih diperlukan peningkatan pemahaman masyarakat agar penggunaannya dapat optimal dan berkelanjutan.

ABSTRACT

Name : Baithal Maqhdis
ID Number Student : 210702028
Department : Environmental Engineering
Title : Community Perception with the Implementation of Multimedia Filter Tools for Domestic Wastewater Treatment and Reuse: A Case Study of Deah Raya Village
Date of session : 11 February 2026
Number of Pages : 71
Advisor I : Husnawati Yahya S.Si., M.Sc
Advisor II : Arief Rahman, M.T
Keywords : Perception, Domestic wastewater, Activated charcoal, Multimedia filter, COD, TSS

Domestic waste discharged without treatment can degrade environmental quality and endanger health, necessitating treatment methods such as multimedia filters. This study aims to analyze the effectiveness of multimedia filters in reducing COD and TSS parameters and assess the perceptions of the Deah Raya Village community regarding their implementation. The methods used included experimental water quality testing and a community perception survey using a questionnaire to 44 respondents. The filtration unit was designed using gravel, sand, and charcoal media with lime activation treatment and varying particle sizes. The results showed initial COD and TSS levels of 321 mg/L and 145 mg/L, respectively. The unit with 100-mesh activated charcoal showed the best performance, reducing COD to 71 mg/L and TSS to 55 mg/L. Socially, the community responded positively, with most respondents agreeing to use the device and assessing the treated water as safe for non-consumption purposes. Thus, multimedia filters are effective and have the potential for widespread implementation, but public understanding is still needed for optimal and sustainable use.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil'alam, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. Tuhan semesta alam yang telah memberikan nikmat iman dan nikmat islam bagi seluruh makhluk hidup. Segala ilmu berasal dari-Nya yang Maha mengetahui dan segala puji hanya layak untuk Allah Swt. Atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya yang tiada terkira besarnya, sehingga penulis berhasil menyusun tugas akhir yang berjudul “Persepsi Masyarakat Dengan Implementasi Alat Filter Multimedia Untuk Pengolahan dan Pemanfaatan Kembali Air Limbah Domestik : Studi Kasus Desa Deah Raya” *Shalawat* dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw. manusia pilihan yang menjadi utusan terakhir untuk memperbaiki akhlak manusia dimuka bumi.

Kepada kedua orang tua saya Ayahanda Danang Satria dan Ibunda Cut Dewie Meutia tercinta yang sudah menjadi sandaran terkuat untuk penulis, semangat, kasih sayang serta do'a selalu mereka berikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Menjadi kebanggaan bagi penulis memiliki orang tua yang selalu dapat mendedahkan lelahnya penulis dan selalu memberikan hangat pelukan dengan ketulusan.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Strata-1 Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Adapun dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik yang bersifat moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. M. Dirhamsyah M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry dan juga selaku

dosen pembimbing I pada tugas akhir ini yang telah membantu memberi arahan serta masukan selama proses penulisan Proposal Penelitian.

3. Bapak Aulia Rohendi S.T, M.Sc selaku sekretaris Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan
4. Bapak Arief Rahman, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan, khususnya dalam pelaksanaan penelitian, serta membantu mengarahkan penulis selama proses pengambilan data hingga penyusunan tugas akhir ini selesai.
5. Bapak Dr.Ir. Juliansyah Harahap S.T., M.T.,IPM selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen Prodi Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
7. Teman-teman seperjuangan saya di Teknik Lingkungan angkatan 2021 yang selalu memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis yang memudahkan penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah Swt berkenan membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang telah membantu. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun tetap penulis harapkan untuk lebih menyempurnakan tugas akhir ini

Banda Aceh,
Penyusun

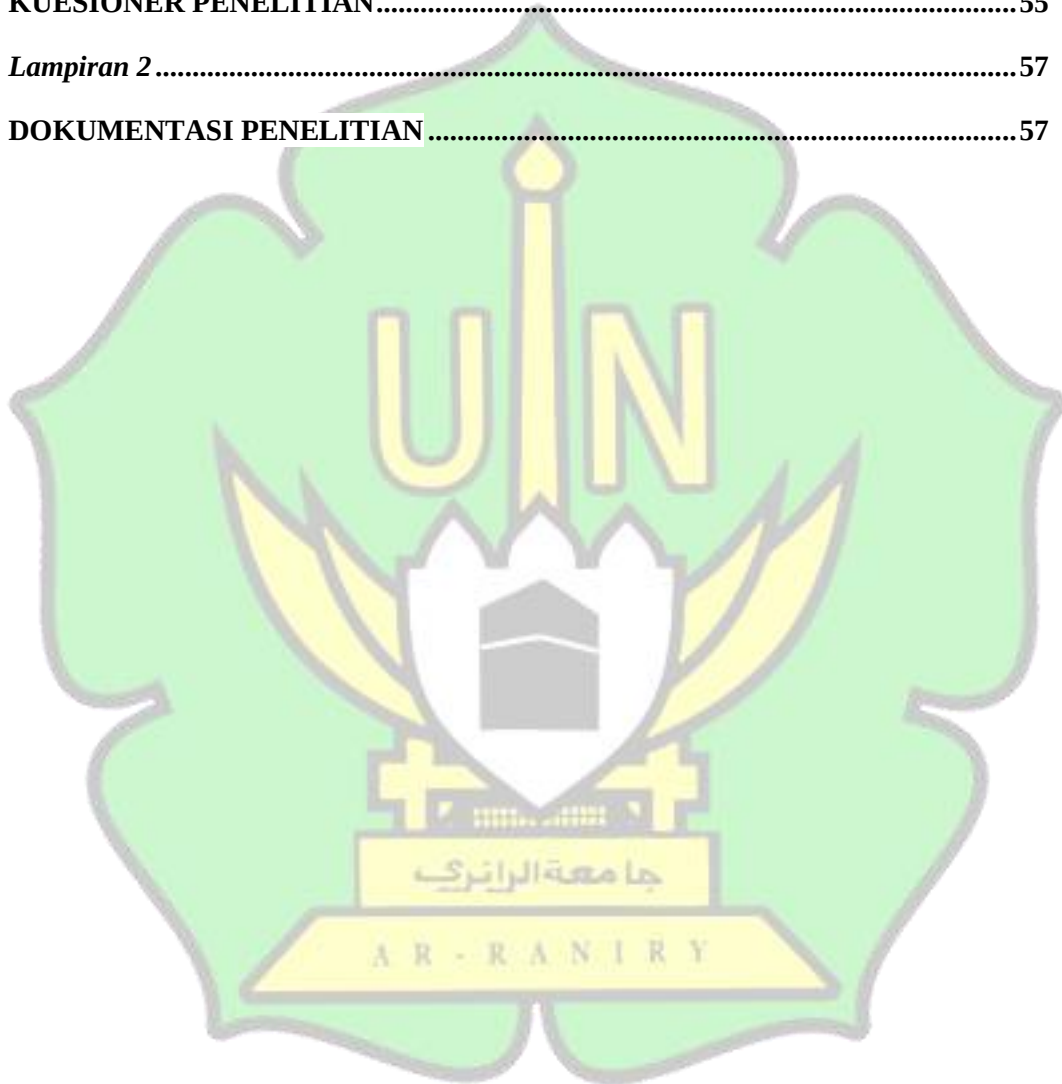
Baithal Maqhdis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Batasan penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Limbah Domestik	5
2.1.1 Karakteristik Air Limbah Domestik.....	6
2.1.2 Standar Baku Mutu Limbah Domestik.....	9
2.2 Dampak Limbah Domestik.....	9
2.2.1 Dampak Limbah Domestik Terhadap Lingkungan	9
2.2.2 Dampak Limbah Domestik Terhadap Masyarakat.....	11
2.2.3 Strategi Pengelolaan Limbah Domestik oleh Masyarakat.....	12
2.3 Filtrasi.....	12
2.3.1 Filter Multimedia.....	13
2.3.2 Jenis-Jenis Media Filter.....	15

2.4 Penelitian terdahulu	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	20
3.2 Kerangka Perencanaan.....	22
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	23
3.4 Alat dan Bahan.....	24
3.4.1 Alat	24
3.4.2 Bahan.....	24
3.5 Metode Pengambilan Sampel.....	24
3.6 Prosedur Penelitian	25
3.6.1 Rancangan Unit Filtrasi.....	25
3.6.2 Prosedur Eksperimen.....	26
3.7 Metode Analisi Data.....	27
3.8 Pengolahan Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Uji Kemampuan Setiap Media Filter	29
4.1.1 Media kerikil	29
4.1.2 Media Pasir.....	30
4.1.3 Media Arang Aktif Kayu.....	31
4.2 Pengaruh Variasi Arang Aktif Kayu Teraktivasi Dan Tidak Teraktivasi Sebagai Media Filter Dalam menyisihkan parameter pencermar COD, TSS, pada limbah Domestik.....	32
4.2.1 Parameter COD	34
4.2.2 Parameter TSS.....	35
4.3 Persepsi Masyarakat Desa Deuah Raya Terhadap Penggunaan Sistem Alat Filter Multimedia.....	36
4.3.1 Karakteristik Responden	36
4.3.1 Persepsi Responden terhadap Pengolahan Limbah Domestik.....	40
4.3.2 Sikap Responden Terhadap Penerimaan Alat Filter Multimedia	44

BAB V PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	49
<i>Lampiran 1</i>	55
KUESIONER PENELITIAN.....	55
<i>Lampiran 2</i>	57
DOKUMENTASI PENELITIAN.....	57



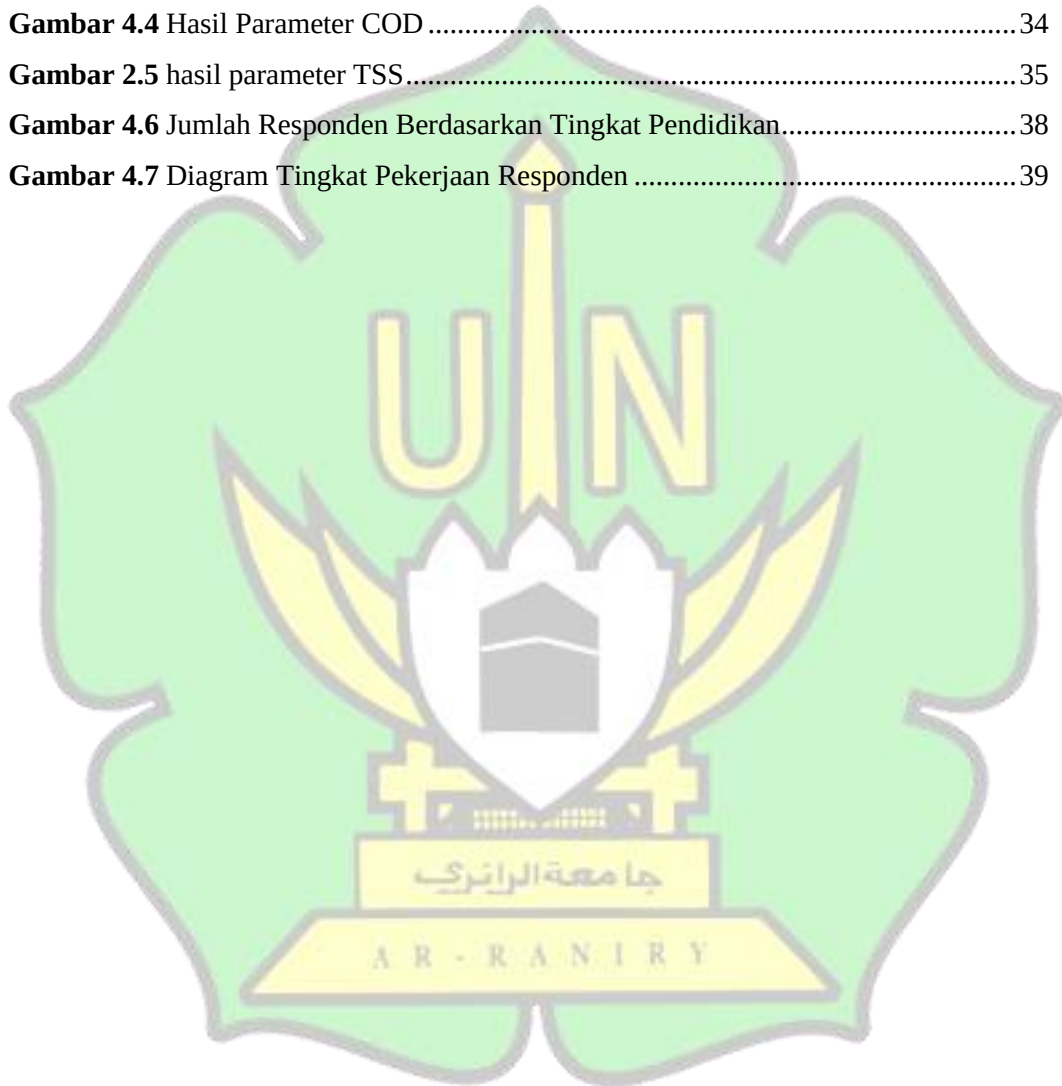
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik	9
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 3.1 Alat Filtrasi.....	24
Tabel 3.3 Bahan Filtrasi	24
Tabel 4.1 hasil variasi teraktivasi dan tidak teraktivasi limbah domestik	32
Tabel 4.2 Limbah sebelum dan sesudah proses filtrasi	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	20
Gambar 3.2 Kerangka Penelitian.....	22
Gambar 3.3 Desain Alat Multimedia Filter	26
Gambar 4.1 Kerikil.....	30
Gambar 4.2 Pasir	31
Gambar 4.3 Arang Aktif Kayu.....	31
Gambar 4.4 Hasil Parameter COD	34
Gambar 2.5 hasil parameter TSS.....	35
Gambar 4.6 Jumlah Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan.....	38
Gambar 4.7 Diagram Tingkat Pekerjaan Responden	39



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok bagi seluruh makhluk hidup di bumi dan berperan penting dalam kehidupan sehari-hari (Yuliani & Imaningsih, 2020). Kebutuhan sehari-hari akan air meliputi mandi, mencuci, memasak, hingga konsumsi minum. Dengan bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya kawasan permukiman, volume limbah rumah tangga meningkat secara signifikan. Limbah ini tidak hanya menambah kuantitas air buangan, tetapi juga mengubah sifat kimia dan biologis air, sehingga berpotensi menurunkan kualitas sumber daya air di lingkungan sekitarnya. Tarigan (2019) menyatakan bahwa peningkatan limbah domestik berdampak langsung terhadap perubahan karakteristik air, karena limbah rumah tangga dapat membawa bahan organik, zat kimia, dan mikroorganisme yang berisiko membahayakan kesehatan manusia serta mengganggu keseimbangan ekosistem. Kondisi ini menegaskan pentingnya pengelolaan limbah domestik yang efektif untuk menjaga ketersediaan air bersih dan aman bagi masyarakat.

Permasalahan air limbah di Indonesia masih menjadi isu penting dalam pengelolaan lingkungan. Limbah cair yang berasal dari rumah tangga, industri, dan fasilitas umum, kebanyakan mengandung zat berbahaya yang dapat membahayakan kesehatan manusia serta mengganggu keseimbangan ekosistem (Jannah, 2023). Secara umum, limbah domestik terbagi menjadi dua jenis, yaitu *black water* dan *grey water*. *Grey water* merupakan limbah yang berasal dari aktivitas rumah tangga seperti mandi, mencuci, dan dapur, yang mana limbah *grey water* mengandung berbagai polutan kimia maupun organik yang berasal dari deterjen, sampo, sabun, lemak, dan bahan-bahan lain. (Maliga dkk., 2022).

Salah satu sumber pencemaran lingkungan yang paling dominan adalah limbah domestik, yang dihasilkan dari berbagai aktivitas rumah tangga seperti mandi, mencuci, dan memasak, yang biasa disebut dengan limbah *grey water* (Bakkara, 2022). Limbah domestik umumnya mengandung kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), nitrit, dan logam seperti Cd yang cukup tinggi sehingga apabila langsung

dibuang ke sumber air, seperti sungai, danau, dan lain sebagainya, maka dapat mencemari lingkungan tersebut bahkan dapat menyebabkan kematian bagi biota yang tinggal didalamnya (Monika dkk., 2024).

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak limbah domestik terhadap lingkungan adalah dengan menerapkan teknologi pengolahan yang sederhana, efektif, dan ramah lingkungan, seperti Filter Multimedia. Alat ini memanfaatkan kombinasi kerikil, pasir, dan arang aktif yang berfungsi saling melengkapi; kerikil menjaga aliran dan kestabilan media, pasir menyaring partikel tersuspensi untuk menurunkan kekeruhan dan TSS, sedangkan arang aktif menyerap bahan organik, bau, dan warna sehingga dapat menurunkan COD dan BOD (Kristina dkk., 2023). Dengan mekanisme tersebut, filter multimedia mampu menghasilkan air olahan yang lebih jernih untuk dimanfaatkan kembali pada kebutuhan non-konsumsi, sekaligus menekan beban pencemar yang masuk ke drainase maupun badan air permukaan (Ashari dkk., 2023).

Menurut hasil penelitian Ashari dkk menunjukkan bahwa kombinasi pasir dan arang bambu aktif sebagai media filtrasi mampu meningkatkan efektivitas pengolahan limbah domestik secara signifikan. Unit filtrasi tanpa arang aktif hanya menurunkan parameter COD, TSS, dan kekeruhan dalam jumlah terbatas, sedangkan penambahan arang aktif dengan ketebalan 20–25 cm menghasilkan penurunan yang jauh lebih optimal. Variasi terbaik diperoleh pada unit dengan komposisi kerikil 18 cm, pasir kasar 15 cm, pasir halus 15 cm, dan arang bambu aktif 25 cm yang mampu menurunkan COD hingga 79,62%, TSS 78,35%, kekeruhan 88,44%, serta minyak dan lemak hingga 99,99%, dengan pH akhir mencapai kondisi normal. Hal ini membuktikan bahwa ketebalan dan kombinasi media filtrasi, khususnya penggunaan arang bambu aktif, sangat berpengaruh terhadap peningkatan kualitas air hasil olahan sehingga layak dimanfaatkan kembali sesuai standar baku mutu.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat disimpulkan bahwa limbah domestik, khususnya *grey water*, perlu mendapatkan penanganan yang tepat agar dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan risiko kesehatan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan Filter Multimedia yang mengombinasikan media kerikil, pasir, dan arang aktif untuk menurunkan berbagai

parameter pencemar. Dengan teknologi sederhana, efektif, dan ramah lingkungan ini, air hasil olahan dapat dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan non-konsumsi, sekaligus mendukung upaya peningkatan sanitasi dan keberlanjutan lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat uraikan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kemampuan dari setiap media pada alat filter multimedia ?
2. Bagaimana perbedaan efektivitas arang kayu yang diaktivasi menggunakan jeruk nipis dengan yang tidak diaktivasi dalam menurunkan parameter pencemar pada limbah domestik?
3. Bagaimana persepsi masyarakat Desa Deah Raya terhadap penggunaan sistem alat filter multimedia?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis kemampuan setiap unit pada alat filter multimedia dalam menurunkan parameter pencemar pada air limbah domestik.
2. Membandingkan efektivitas arang kayu yang diaktivasi menggunakan jeruk nipis dengan yang tidak diaktivasi dalam proses filtrasi air limbah domestik.
3. Mengkaji persepsi masyarakat Desa Deah Raya terhadap penerapan sistem alat filter multimedia sebagai teknologi sederhana pengolahan limbah domestik.

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini memberikan kontribusi pengetahuan ilmiah mengenai efektivitas media filtrasi khususnya arang kayu yang diaktivasi dengan jeruk nipis, serta memperkaya literatur tentang teknologi sederhana dalam pengolahan air limbah domestik.
2. Penelitian ini menjadi referensi bagi masyarakat dan pemerintah desa dalam penerapan teknologi ramah lingkungan untuk mengurangi pencemaran air.
3. Memberikan manfaat sosial seperti meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat Desa Deah Raya dalam pengelolaan air limbah domestik secara mandiri dan berkelanjutan.

1.5 Batasan penelitian

1. Penelitian ini berfokus pada pengolahan air limbah domestik (*grey water*) di Desa Deah Raya.
2. Penelitian ini berfokus pada dua parameter utama, yakni TSS dan COD limbah domestik, yang digunakan sebagai indikator awal untuk menilai efektivitas Filter Multimedia.
3. Penelitian ini difokuskan pada persepsi masyarakat yang meliputi tingkat pengetahuan, sikap, dan tanggapan terhadap penerapan alat filter multimedia.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Limbah Domestik

Air limbah merupakan sisa cairan dari kegiatan domestik maupun non-domestik. Yang mana air limbah domestik ini berasal dari pemukiman, rumah makan, perkantoran, apartemen, dan asrama. Jika melebihi baku mutu, limbah dapat mencemari lingkungan, menimbulkan bau, mematikan biota air, dan menjadi sumber penyakit (Bakkara & Purnomo, 2022). Menurut Peraturan Menteri LH No. 5 Tahun 2014, air limbah merupakan hasil sisa cair dari rumah tangga, industri, atau kegiatan umum lain yang mengandung zat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Limbah industri berasal dari proses produksi, baik langsung maupun tidak langsung, dan sering dianggap tidak memiliki nilai ekonomis (Wahyudi, 2022).

Limbah domestik merupakan hasil buangan dari berbagai aktivitas manusia yang menggunakan air dalam kehidupan sehari-hari, seperti kegiatan di dapur, mandi, mencuci, dan membersihkan rumah, yang tergolong sebagai air limbah rumah tangga (*grey water*). Jenis limbah ini dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, terutama menyebabkan pencemaran pada air dan tanah (Samosir dkk., 2022).

Secara umum air buangan berasal dari berbagai sumber yang dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian sebagai berikut:

- a. Air limbah domestik (*domestic wastewater*) yaitu air sisa yang berasal dari aktivitas rumah tangga di pemukiman. Jenis limbah ini biasanya meliputi ekskreta (tinja dan urin), air bekas cucian dapur, serta air dari kamar mandi, yang mayoritas mengandung materi organik.
- b. Air limbah industri (*industrial wastewater*) merupakan air buangan yang dihasilkan dari berbagai proses produksi di sektor industri. Kandungan zat pencemar di dalamnya sangat beragam, tergantung pada jenis bahan baku dan proses yang digunakan oleh masing-masing industri.
- c. Air limbah kotapraja (*municipal wastewater*) merupakan air buangan yang berasal dari kawasan perkotaan, termasuk area perdagangan, hotel, restoran, fasilitas umum, dan tempat ibadah. Secara umum, komposisi zat dalam

limbah ini mirip dengan yang terdapat pada air limbah domestik (Faradila dkk., 2023).

2.1.1 Karakteristik Air Limbah Domestik

Karakteristik air limbah domestik memiliki perbedaan yang cukup mencolok antara satu jenis dengan lainnya. Air limbah jenis *grey water* dan *black water* umumnya mengandung minyak serta lemak, namun *black water* memiliki kadar bahan organik dan padatan tersuspensi yang lebih tinggi. Secara umum, air limbah domestik terdiri atas campuran zat terlarut dan padatan yang kaya akan bahan organik. Kandungan ini dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme saprofitik, yaitu organisme yang berperan dalam proses penguraian atau pembusukan bahan organik.

Karakteristik limbah domestik juga mengandung berbagai mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, dan parasit dalam jumlah tinggi, yang dapat memicu penyebaran penyakit secara cepat. Selain itu, kandungan deterjen dalam air limbah rumah tangga turut menambah unsur utama seperti fosfor dan nitrogen dalam konsentrasi tinggi, yang berpotensi menyebabkan terjadinya eutrofikasi pada perairan. Keberadaan logam berat, seperti timbal (Pb), juga meningkatkan risiko gangguan kesehatan serta menurunkan kemampuan air limbah domestik dalam menyerap dan menyimpan air (Faradila dkk., 2023).

Secara umum, karakteristik air limbah dibagi menjadi 3 yaitu karakteristik fisik, kimia, dan biologi (Wahyudi, 2022).

1. Karakteristik fisik air limbah

Karakteristik fisik air limbah ditentukan oleh kandungan padatan yang terdapat di dalamnya, yang dapat memengaruhi kondisi dan penampilan air tersebut. Parameter fisik utama meliputi suhu, kekeruhan, warna, dan bau, yang umumnya disebabkan oleh adanya bahan tersuspensi maupun terlarut. Tingkat kekotoran air limbah dapat diketahui melalui sifat-sifat fisik yang tampak secara visual. Beberapa sifat fisik yang penting untuk diperhatikan antara lain kandungan zat padat yang berpengaruh terhadap kejernihan dan estetika air, serta bau dan suhu yang mencerminkan kondisi kualitas air limbah.

a. Temperatur

Temperatur menunjukkan tingkat panas atau dinginnya air limbah dan menjadi salah satu parameter penting karena memengaruhi reaksi kimia, laju reaksi, kehidupan organisme akuatik, serta pemanfaatan air untuk kegiatan sehari-hari. Peningkatan temperatur dapat mempercepat reaksi kimia, namun bersamaan dengan itu dapat menurunkan kadar oksigen terlarut di permukaan air, sehingga mengurangi kualitas oksigen dalam air limbah.

b. Padatan

Total padatan adalah seluruh materi yang tersisa dalam sampel air setelah dipanaskan pada suhu 103-105°C selama kira-kira satu jam. Total padatan ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu Total padatan terlarut (*Total Dissolved Solids*) dan Total Padatan Tersuspensi (*Total Suspended Solids*)

- *Total Suspended Solids (TSS)* mencakup komponen biotik, seperti fitoplankton, zooplankton, dan bakteri, serta komponen abiotik seperti detritus dan partikel anorganik. Padatan tersuspensi ini berfungsi sebagai tempat terjadinya reaksi kimia heterogen dan berperan dalam pembentukan endapan awal, yang dapat menurunkan produksi zat organik perairan.
- *Total Dissolved Solids (TDS)* adalah bagian dari total padatan yang terlarut. Analisis TDS biasanya dilakukan dengan pemanasan pada suhu sekitar 180°C agar air dapat dihilangkan secara mekanis dari sampel.
- Warna air terbagi menjadi dua jenis, yaitu *true color* (warna sejati) dan *apparent color*. *True color* dihasilkan dari material koloid akibat penguraian bahan organik seperti humus, lignin, serta berbagai asam organik. Sementara itu, *apparent color* merupakan warna total air yang dipengaruhi oleh partikel tersuspensi, seperti tanah liat, zat pewarna dari industri, pewarna makanan, maupun cat.
- Turbiditas (kekeruhan) menggambarkan kondisi air yang mengandung materi tersuspensi yang menghalangi masuknya cahaya, sehingga jarak pandang di air berkurang. Materi tersuspensi ini dapat mengandung nitrogen dan fosfor yang mendorong pertumbuhan alga. Peningkatan populasi bakteri dan alga akan meningkatkan kekeruhan air, yang selanjutnya menurunkan kadar oksigen terlarut dalam perairan.

2. Karakteristik kimia air limbah

Karakteristik kimia air limbah ditentukan oleh kandungan polutan berupa bahan kimia. Bahan kimia ini dapat hadir dalam bentuk terlarut sebagai ion-ion maupun tersuspensi dalam bentuk senyawa. Bahan organik yang terlarut dapat mengurangi kadar oksigen dalam air limbah serta menimbulkan rasa dan bau yang tidak sedap pada air bersih. Kondisi akan menjadi lebih berbahaya apabila bahan kimia tersebut bersifat toksik atau beracun. Beberapa karakteristik kimia lainnya yang terdapat pada air limbah yaitu sebagai berikut:

- a. *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)
- b. *Potential Hydrogen* (pH)
- c. Oksigen Terlarut (DO)
- d. Amoniak
- e. Nitrit
- f. Nitrogen
- g. Logam berat mencakup unsur-unsur seperti tembaga, kadmium, merkuri (air raksa), timah, kromium, besi, nikel, arsen, selenium, kobalt, mangan, dan aluminium. Logam-logam ini bersifat toksik pada konsentrasi tertentu dan dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia serta organisme akuatik jika terakumulasi dalam lingkungan.

3. Karakteristik biologi air limbah

Sedangkan pada karakteristik biologi, air limbah biasanya mengandung berbagai macam organisme, seperti jamur, bakteri, dan mikroorganisme air lainnya (Sriwahyuni, 2020). Kandungan zat-zat ini membuat air limbah yang tidak diolah terlebih dahulu berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan bagi masyarakat dan menurunkan kualitas lingkungan hidup. Karakteristik biologi tersebut antara lain:

- a. Berperan sebagai media penyebaran berbagai penyakit, seperti kolera, tifus abdominalis, dan disentri basiler.
- b. Menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme patogen.
- c. Menyediakan lingkungan bagi perkembangbiakan nyamuk dan tempat hidup larva nyamuk.
- d. Menimbulkan bau tidak sedap serta mengurangi estetika lingkungan.

- e. Merupakan sumber pencemaran bagi air permukaan, tanah, dan lingkungan sekitar.
- f. Menurunkan produktivitas manusia akibat ketidaknyamanan dalam bekerja atau beraktivitas.

2.1.2 Standar Baku Mutu Limbah Domestik

Baku mutu air limbah domestik diatur melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No 11 Tahun 2025. Rincian standar baku mutu tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik

parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6-9
COD	mg/L	80
BOD	mg/L	30
TSS	mg/L	30
<i>Fecal coliform</i>	MPN/100ml	200
Residual Klorin	mg/L	1

Sumber : peraturan Permen LH Nomor 11 Tahun 2025

2.3 Dampak Limbah Domestik

Limbah domestik yang tidak dikelola secara tepat terbukti memberikan kontribusi signifikan terhadap penurunan kualitas lingkungan dan meningkatnya risiko gangguan kesehatan masyarakat. Di berbagai wilayah permukiman, terutama di daerah padat penduduk, pembuangan limbah secara langsung ke saluran terbuka atau badan air menyebabkan pencemaran yang berdampak pada degradasi ekosistem serta munculnya berbagai penyakit berbasis lingkungan. Kondisi ini tidak hanya memperburuk sanitasi lingkungan, tetapi juga berdampak pada aspek sosial, seperti turunnya kenyamanan hidup, meningkatnya beban biaya kesehatan, dan menurunnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kebersihan lingkungan. Oleh karena itu, pembahasan mengenai dampak limbah domestik menjadi hal krusial dalam upaya meningkatkan kualitas sanitasi dan kesehatan masyarakat secara menyeluruh.

2.2.3 Dampak Limbah Domestik Terhadap Lingkungan

Limbah rumah tangga (*grey water*) memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap kualitas air dan tanah di sekitar tempat pembuangan. Jika limbah ini tidak dikelola dengan baik dan dibuang secara sembarangan, berbagai

zat berbahaya di dalamnya dapat mencemari air dan tanah, sehingga mengancam kelestarian lingkungan dan kesehatan manusia. Selain itu, kontaminasi bahan kimia dari limbah domestik, seperti detergen, produk pembersih, pestisida, dan obat-obatan yang tidak dibuang secara tepat, dapat menurunkan kualitas air minum, merusak ekosistem perairan, serta membahayakan organisme yang bergantung pada sumber air tersebut (Utami, 2023).

Limbah rumah tangga memberikan dampak besar terhadap pencemaran lingkungan, khususnya pada penurunan kualitas air. Air bekas mandi dan cucian yang dibuang tanpa pengolahan dapat mencemari sumber air, sehingga tidak lagi layak digunakan untuk keperluan rumah tangga. Kondisi ini berdampak luas secara sosial, karena air bersih merupakan kebutuhan utama bagi kehidupan manusia, dan proses pemulihan kualitas air yang tercemar memerlukan waktu yang lama (Dewi, 2021). Lingkungan yang tercemar limbah domestik biasanya mengandung zat berbahaya dan mikroorganisme patogen yang dapat merusak ekosistem dan membahayakan kesehatan manusia. Salah satu mikroorganisme yang sering dijumpai adalah bakteri coliform, yang berperan sebagai indikator pencemaran biologis karena menandakan adanya kontaminasi feses dan potensi keberadaan patogen lain (Sebayang dkk.,2025).

Berdasarkan data Badan Statistik Lingkungan Indonesia pada 2020, lebih dari separuh rumah tangga di Indonesia, yaitu 57,42%, membuang air limbah dari kegiatan mandi, mencuci dan memasak langsung ke selokan atau sungai. Kondisi ini menunjukkan bahwa kesadaran masyarakat mengenai pengelolaan air limbah, khususnya terkait ekosistem sungai, masih rendah. Oleh karena itu, diperlukan penerapan pengelolaan air limbah yang lebih baik agar limbah domestik dapat diolah secara optimal, sehingga kualitas air yang dihasilkan aman dan ramah terhadap lingkungan.

Limbah domestik tidak hanya mencemari air, tetapi juga dapat memberikan dampak signifikan terhadap kualitas tanah. Beberapa efek utama pencemaran limbah domestik terhadap tanah antara lain:

1. Kontaminasi bahan kimia berbahaya

Limbah domestik sering mengandung zat kimia berbahaya seperti detergen, pestisida rumah tangga, obat-obatan, minyak bekas masak, dan produk kimia

rumah tangga lainnya. Jika dibuang sembarangan atau melalui sistem pembuangan yang tidak tepat, bahan kimia ini dapat meresap ke dalam tanah dan larut bersama air hujan, kemudian mencemari lapisan air tanah dan merusak kualitas tanah.

2. Penurunan kesuburan tanah

Limbah organik, seperti sisa makanan atau limbah tumbuhan, dapat mengganggu keseimbangan nutrisi mikroba dalam tanah. Pengelolaan yang tidak tepat dapat menyebabkan akumulasi nutrisi seperti nitrogen dan fosfor, yang pada akhirnya merusak struktur tanah, memicu erosi, dan menurunkan kesuburan tanah.

3. Akumulasi logam berat

Beberapa limbah domestik mengandung logam berat seperti timbal, merkuri, kadmium, dan seng. Jika masuk ke tanah tanpa pengolahan yang benar, logam berat ini dapat menumpuk, mencemari tanah dan air tanah, serta berpotensi memasuki rantai makanan melalui tanaman yang dikonsumsi manusia atau hewan.

4. Perubahan pH tanah

Beberapa limbah domestik, misalnya limbah asam dari pembersih rumah tangga, memiliki pH sangat rendah. Pembuangan limbah ini ke tanah dapat menurunkan pH tanah, merusak struktur tanah, dan menghambat pertumbuhan tanaman.

2.2.1 Dampak Limbah Domestik Terhadap Masyarakat

Limbah rumah tangga dapat menurunkan kualitas air, seperti air bekas mandi dan cucian, sehingga menyebabkan pencemaran. Air yang tercemar tidak lagi dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga, dan ketidaktersediaan air bersih ini berdampak luas secara sosial serta memerlukan waktu lama untuk pemulihannya. Padahal, kebutuhan air bersih dalam kehidupan sehari-hari sangat tinggi.

Jika air limbah domestik tidak dikelola dengan baik, hal ini akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Dari sisi lingkungan, limbah domestik dapat mencemari air tanah maupun sungai. Sedangkan dari sisi kesehatan, pencemaran air bersih dapat memicu berbagai

penyakit. Menurut WHO, sekitar 80% penyakit di dunia dan 50% kematian anak terkait langsung dengan kualitas air yang buruk, dengan lebih dari 50 jenis penyakit disebabkan oleh air minum yang tercemar. Selain itu, limbah domestik juga dapat mengandung berbagai mikroorganisme patogen yang membahayakan manusia (Nugroho, 2025).

2.2.2 Strategi Pengelolaan Limbah Domestik oleh Masyarakat

Upaya meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pembangunan berwawasan lingkungan perlu dilakukan secara berkelanjutan agar tercipta keseimbangan antara kebutuhan manusia dan kelestarian alam. Diperlukan komitmen kuat dari seluruh pihak, baik pemerintah, sektor swasta, maupun masyarakat. Untuk menciptakan lingkungan yang bersih, diperlukan langkah-langkah strategis seperti minimisasi limbah, peningkatan layanan pengelolaan limbah, serta pengendalian yang berkelanjutan. Ketiga langkah tersebut menjadi kunci dalam mewujudkan lingkungan yang bersih dan masyarakat yang sehat (Kholif, 2020).

Secara signifikan kebutuhan air bersih di rumah tangga dapat dikurangi dengan memanfaatkan kembali air limbah domestik untuk penggunaan, penyiraman tanaman, atau toilet di rumah. Misalnya di negara Nigeria dengan populasi penduduk sekitar 160 jiwa, masyarakatnya dapat menghemat air sekitar 5,6 juta m³/hari dengan menggunakan kembali air limbah domestik untuk menyiram toilet.

Pengelolaan air limbah memiliki tujuan seperti :

- Menghindari terjadinya kontaminasi pada sumber air akibat buangan limbah domestik.
- Menjaga kelestarian flora dan fauna yang hidup di ekosistem perairan.
- Menghindari pencemaran tanah permukaan
- Menekan lokasi yang berpotensi menjadi tempat berkembangnya bibit serta vektor penyebab penyakit.

2.3 Filtrasi

Filtrasi, atau proses penyaringan, adalah metode yang digunakan untuk memisahkan partikel padat tersuspensi dari suatu campuran. Keberhasilan filtrasi ditentukan oleh sejauh mana air menjadi jernih setelah melewati media penyaring

dengan pori-pori tertentu. Dalam proses ini, air yang mengandung partikel padat atau koloid dialirkan melalui media berpori; partikel yang lebih besar dari ukuran pori akan tertahan, sedangkan partikel yang lebih kecil dapat melewati media tersebut. Partikel yang tertahan ini disebut residu. Efektivitas filtrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk ukuran partikel, ukuran pori media penyaring, dan ketebalan lapisan media filtrasi (Aprilianto, 2024).

Dalam proses filtrasi, adsorben pada cairan yang disaring dapat mengandung berbagai jumlah partikel padat. Semakin rendah kandungan partikel padat dalam adsorben, semakin optimal dan tahan lama kinerja filter dalam menyaring air. Mengingat meningkatnya pencemaran air serta kebutuhan akan air bersih dan aman, proses filtrasi memiliki peran penting dalam menjaga kualitas air. Pemilihan media filter yang sesuai dan pemahaman terhadap mekanisme filtrasi yang tepat akan menghasilkan air yang lebih bersih serta aman bagi masyarakat dan lingkungan. Oleh karena itu, teknologi filtrasi terus dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan akan air berkualitas tinggi dan layak konsumsi (Nugroho, 2023).

2.3.1 Filter Multimedia

Pengolahan air limbah merupakan salah satu langkah penting untuk mencegah penurunan kualitas air yang dapat menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Melalui proses pengolahan yang tepat, kandungan bahan pencemar dalam air limbah dapat dikurangi sehingga air yang dibuang kembali ke lingkungan menjadi lebih aman. Salah satu metode alternatif yang efektif untuk pengolahan air limbah adalah proses filtrasi, yaitu penyaringan dengan memanfaatkan beberapa jenis media berpori seperti pasir, kerikil, arang aktif. Media-media tersebut berfungsi untuk menahan dan mengurangi kandungan padatan tersuspensi, serta menghilangkan zat kimia dan mikroorganisme yang berpotensi mencemari lingkungan (Bermuli, 2023).

Dalam pengelolaan limbah domestik untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, Teknologi pengolahan air berbasis Filter Multimedia merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengelola limbah domestik agar layak buang dan dapat digunakan kembali untuk sehari-hari. Filter multimedia memiliki beberapa keunggulan diantaranya sederhana dalam

operasional, handal secara fisik tanpa perlu proses biologis, konsumsi energi rendah, serta peningkatan sifat ramag lingkungan.

Prinsip dasar Filter Multimedia adalah filtrasi, yaitu proses pemisahan zat padat dari fluida, baik cair maupun gas, menggunakan media berpori atau bahan lain yang memiliki pori-pori. Tujuan dari filtrasi adalah menghilangkan sebanyak mungkin partikel padat halus yang tersuspensi maupun koloid dalam fluida. Selain mampu mengurangi kandungan zat padat, proses ini juga efektif dalam menurunkan jumlah bakteri, menghilangkan warna, rasa, dan bau, serta menyingkirkan zat besi dan mangan. Efektivitas filtrasi sangat bergantung pada jenis media yang dilalui oleh fluida selama proses penyaringan.

Efektivitas filtrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menentukan kualitas efluen serta masa pakai media penyaring, antara lain:

1. Ketebalan media filter
Semakin tebal permukaan media filter, proses filtrasi akan berjalan lebih efektif. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya luas permukaan penghalang partikel dan bertambahnya jarak yang harus ditempuh air melalui media.
2. Kecepatan filtrasi
Kecepatan aliran air memengaruhi kemampuan media dalam menahan partikel tersuspensi. Peningkatan kecepatan filtrasi cenderung menurunkan keberhasilan proses penyaringan.
3. Penggunaan adsorben
Penerapan adsorben, seperti arang aktif atau bahan penyerap lainnya, dapat meningkatkan efektivitas filtrasi dengan cara menyerap dan mengikat zat pencemar pada permukaan media filter.
4. Ukuran pori media filter
Ukuran pori media menentukan kemampuan filtrasi. Media dengan banyak pori memudahkan aliran air, tetapi menurunkan kemampuan menangkap partikel pencemar. Sebaliknya, pori yang lebih kecil meningkatkan daya tangkap partikel namun memperlambat aliran air (Auliah, 2019).

2.3.2 Jenis-Jenis Media Filter

1. Media arang aktif

Karbon aktif adalah bahan yang sebagian besar terdiri dari karbon bebas dan memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi. Bahan ini digunakan untuk berbagai tujuan, seperti pemucat atau penghilang warna, penjerat logam, penjerap gas, dan lain-lain. Selain itu, karbon aktif juga banyak dimanfaatkan dalam pengolahan air melalui metode adsorpsi maupun filtrasi (Maidayanti, 2021).

2. Media pasir

Pasir merupakan material berbutir halus hasil pelapukan batuan dan mineral, berukuran lebih kecil dari kerikil namun lebih besar dari lumpur. Sebagai media filtrasi, pasir dengan ukuran butir sekitar 0,6 mm dan kandungan kuarsa tinggi membentuk pori-pori sempit di antara butirannya. Meskipun tidak sepenuhnya mampu menyaring partikel koloid dan mikroorganisme, aliran air yang berliku di antara pori-pori tersebut memungkinkan partikel halus bergabung membentuk flok yang kemudian tertahan di dalam lapisan pasir. Proses ini membuat filtrasi lebih efektif dan menghasilkan air yang memenuhi standar kualitas (Prakarsa dkk., 2020).

3. Media kerikil

Kerikil merupakan material berukuran butiran pasir besar yang tergolong sebagai batuan pasir kaya silika. Umumnya bertekstur halus, berbentuk bulat, dan terbentuk dari pecahan batuan pegunungan yang terbawa aliran air menuju laut, lalu mengalami proses pengikisan selama ribuan tahun. Kerikil umumnya ditemukan di daerah pesisir dan tersedia dalam berbagai ukuran, bentuk, dan warna. Dalam sistem penyaringan air, kerikil berfungsi sebagai media saring awal untuk menahan kotoran berukuran kasar serta memberikan celah agar air dapat mengalir melalui dasar filter (Fajri dkk., 2017).

2.4 Penelitian terdahulu

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Hal	Judul	Tahun	Nama Peneliti	Metode Pengolahan Yang Digunakan	Pengujian	Hasil
Penelitian 1	Inisiasi Pengolahan Air Embung dengan Teknologi Multimedia Filter sebagai Solusi Air Bersih di Kabupaten Bojonegoro	2024	Chusnul Arif, Dkk	Pembuatan alat Multimedia Filter: pasir silika, karbon aktif, zeolit, dan kerikil	Melakukan pengujian yang akan diamati dengan faktor ketebalan media pasir pantai dan media lainnya serta, debit yang mengalir filtrasi multimedia sebagai variasi. Pemasangan dan instalasi unit pengolahan, air di lokasi parameter utama	Menunjukkan hasil uji mutu kualitas air dengan teknologi MMF di laboratorium. Secara umum, teknologi MMF mampu meningkatkan kualitas air secara signifikan untuk beberapa parameter. Parameter seperti TSS, COD, fosfat, kalsium, magnesium, mangan, dan besi mampu diturunkan konsentrasinya masing-masing bervariasi sebesar 25,8–97,8%. Akan tetapi untuk parameter pH, TDS, dan seng justru mengalami peningkatan konsentrasi di efluen

Hal	Judul	Tahun	Nama Peneliti	Metode Pengolahan Yang Digunakan	Pengujian	Hasil
						unit. Penampakan air bersih hasil pengolahan yang tampak jernih
Penelitian 2	Pengolahan Limbah Rumah Tangga (<i>Grey Water</i>) Dengan Sistem Filtrasi Upflow Menggunakan Filter Multimedia	2021	Refsi Reka Saputri	Eksperimen filtrasi <i>upflow</i> dengan menggunakan multi mediafilter seperti, zeolit, serabut kelapa, dan karbon aktif dalam pengolahan limbah rumah tangga	Uji efektivitas filtrasi <i>upflow</i> pada air limbah domestik rumah tangga menggunakan zeolit, serabut kelapa, dan karbon aktif sebagai media nya	Hasil pengukuran air limbah domestik rumah tangga yang diolah menggunakan sistem filtrasi <i>upflow</i> dengan multimedia filter menunjukkan bahwa parameter kualitas air masih belum memenuhi baku mutu sesuai dengan Permen LHK No. P.68 Tahun 2016 dan Permenkes No. 32 Tahun 2017. Hasil pengujian terhadap air limbah rumah tangga yang diolah memiliki nilai pH 5,5.
Penelitian 3	Desain <i>Prototype</i> Alat Filtrasi Sederhana dari Limbah Galon Air	2022	Ferdi, dkk	Teknik penyuluhan memberikan pemahaman cara	Menyiapkan botol galon yang berukuran 7 inci, ijuk 4 cm, spon 2,5 cm, pasir	Setelah sampel di filtrasi dengan alat sederhana tersebut menunjukkan bahwa warna dan

Hal	Judul	Tahun	Nama Peneliti	Metode Pengolahan Yang Digunakan	Pengujian	Hasil
	untuk Pembuatan Penyaringan limbah Rumah Tangga			pembuatan penyaringan air sederhana untuk dapat diterapkan skala rumah tangga. Penyuluhan berbasis sosialisasi cara pembuatan penyaringan air berbasis galon bekas	kasar 3 cm, arang aktif 5cm, pasir halus 5 cm, dan kerikil 7 cm. Sampel disaring melalui proses filtrasi dengan durasi waktu aliran selama 75 detik.	kekeruhan sebelum filtrasi dan sesudah memiliki perbedaan yang sangat jelas
Penelitian 4	Pengolahan Air Tanah Di Desa Nologaten Dengan Metode Multi Media Filter Sederhana	2024	Farhan Kusuma, Dkk	Metode pengolahan yang digunakan <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> . Penelitian eksperimen dengan memberikan tes	Pengolahan air tanah dengan cara filtrasi dengan penggunaan media filter pasir silika 60 cm, karbon aktif 25 cm, batu zeolit 10 cm, dan batu apung 15 cm.	Hasil pengolahan air pada unit multimedia filter sederhana menggunakan media filter batu apung, batu zeolit, karbon aktif, dan pasir silika, bisa disimpulkan pengolahan air pada unit multimedia filter sederhana mampu mengalami peningkatan

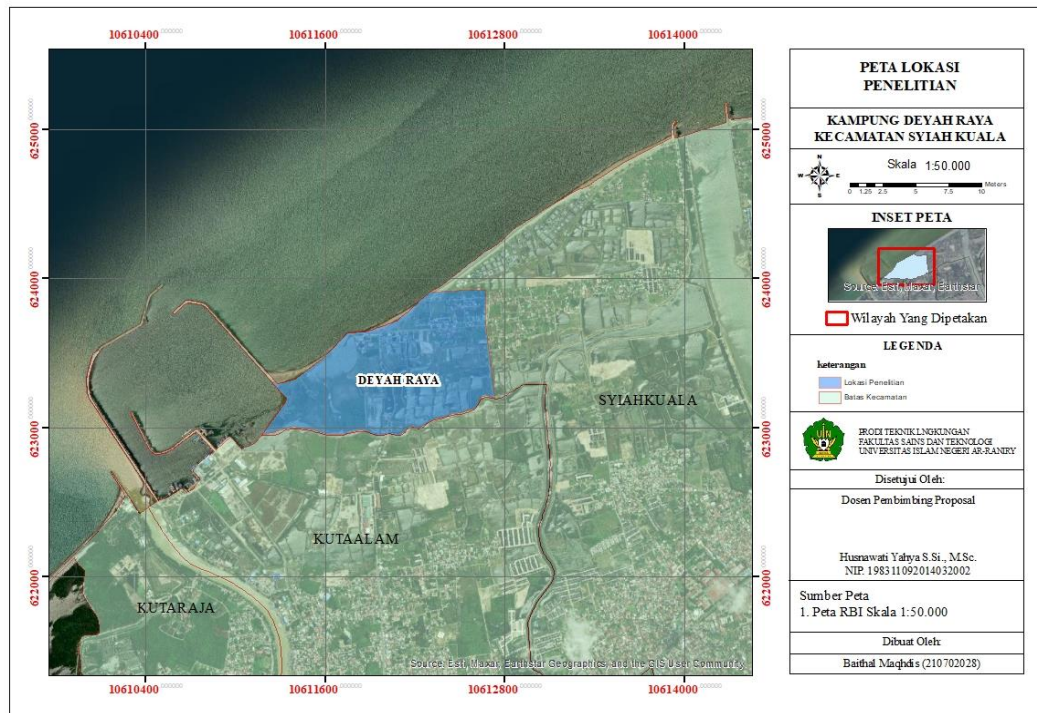
Hal	Judul	Tahun	Nama Peneliti	Metode Pengolahan Yang Digunakan	Pengujian	Hasil
				awal (<i>pre-test</i>) sebelum diberikan perlakuan, lalu setelah diberi perlakuan barulah memberikan tes akhir (<i>post -test</i>)		penurunan tingkat warna pada sampel air tanah sejalan dengan lama waktu <i>running</i> . Rata-rata tingkat penurunan paling baik terjadi pada filtrasi menurunkan tingkat kadar warna secara signifikan.
Penelitian 5	Pemanfaatan Sabut Pinang sebagai Kombinasi Filter Multimedia-Sabut Pinang(FMM-SP) di Perumahan Valensia Muaro Jambi dan Uji Kualitas Air Bersih	2021	Reny Safita, Fery Kurniawan, Deliza	Filter berupa reaktor dari galon bekas + blok tanah vulkanik, arang, sabut pinang, serbuk besi,dan zeolit; variasi laju 5–20 mL/menit; sistem aerasi vs tanpa aerasi	pengujian kualitas air bersih setelah difiltrasi menggunakan kombinasi filter FMM-SP	Efisiensi (aerasi, debit 5 mL/menit): nitrit ~60 %, nitrat ~59 %, turbidity 70 %, Fe 73 % — memenuhi baku mutu air bersih

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Peta lokasi Desa Deah Raya, Kecamatan Syah Kuala, Kota Banda Aceh yang menjadi salah satu lokasi penelitian yang dapat dilihat pada gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Desa Deah Raya, Kecamatan Syah Kuala, Kota Banda Aceh

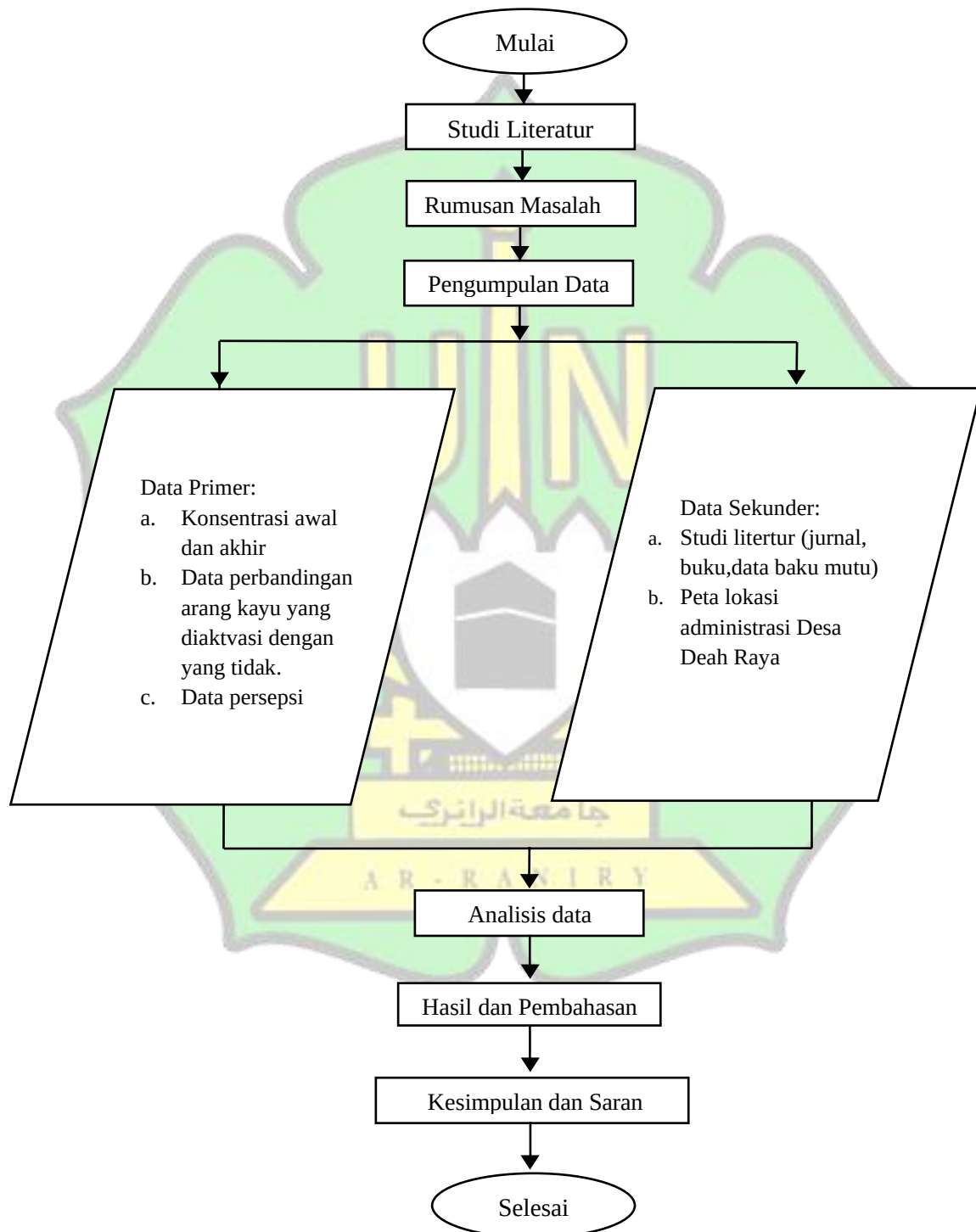
Penelitian ini dirancang untuk dilaksanakan dalam kurun waktu 8 bulan, dimulai sejak september dengan tahapan awal berupa pengajuan judul serta perumusan masalah. Selanjutnya, kegiatan berlanjut ke proses penyusunan proposal tugas akhir dan penelusuran literatur yang mendukung. Penyusunan laporan penelitian direncanakan berlangsung selama 8 minggu dan ditargetkan selesai pada akhir oktober. Selama masa penelitian, dilakukan pula pengumpulan data melalui observasi lapangan dan kuesioner, yang kemudian dianalisis secara mendalam. Proses analisis direncanakan akan dilakukan pada bulan november, sebagai bagian dari penyusunan hasil dan pembahasan akhir.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

[illegible]

3.2 Kerangka Perencanaan

Kerangka perencanaan tugas akhir mempermudah proses berpikir dan perencanaan langkah-langkah yang harus dilakukan sesuai tahapan yang telah ditetapkan. Tahapan perencanaan ini dapat dilihat pada diagram alur berikut.



Gambar 3.2 Kerangka Perencanaan

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini melibatkan penggunaan data primer dan sekunder.

1 Data primer

Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui :

a. Pengujian eksperimen laboratorium

Pengujian eksperimen dilakukan di laboratorium terhadap sampel air limbah domestik sebelum dan sesudah pengolahan menggunakan alat Filter Multimedia. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas alat dalam menurunkan parameter pencemar, seperti COD dan TSS, sehingga diperoleh data yang mendukung untuk hasil observasi lapangan dan kuesioner.

b. Kuesioner

Kuesioner dibagikan kepada 44 responden warga Desa Deah Raya untuk memperoleh informasi mengenai pengelolaan limbah domestik menggunakan alat sederhana Filter Multimedia serta mengetahui persepsi mereka terhadap penggunaannya. Kuesioner tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1.

c. Observasi lapangan

Observasi dilakukan melalui peninjauan langsung di lapangan melakukan proses langsung pendekatan bersama masyarakat tentang pengelolaan limbah domestik, serta respon masyarakat terhadap penggunaan alat Filter Multimedia.

d. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk mendukung validitas data penelitian melalui pengumpulan foto dan catatan lapangan selama pelaksanaan penelitian. Dokumentasi penelitian dapat dilihat pada lampiran 2.

2 Data sekunder didapatkan dari berbagai literatur, buku, artikel, jurnal, PERMEN terkait baku mutu air limbah domestik dan laporan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pengelolaan limbah domestik.

2.3 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan saat pembuatan alat filter multimedia yaitu:

3.4.1 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam membuat alat filter multimedia

Tabel 3.1 Alat Filtrasi

No	Alat	Fungsi
1.	2 Pipa PVC 3 inch (75 cm)	Digunakan untuk sebagai badan utama filter, tempat bahan-bahan penyaring (media filter) disusun secara berlapis.
2.	Pipa PVC ½ inch (5 cm)	Sebagai saluran keluar (<i>outlet</i>) dari air yang sudah di filter
3.	Dop PVC 3 inch	Sebagai penutup bagian bawah pipa utama
4.	Meteran	Untuk mengukur panjang pipa yang akan digunakan
5.	Gergaji	Untuk memotong pipa yang telah di ukur
7.	Wadah sampel	Untuk menampung sampel limbah domestik.
8.	Lem pipa	Untuk memperkuat bagian bagian yang disambungkan
9	Jerigan plastik 10 liter	Untuk menampung air limbah domestik.

3.4.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan sebagai media filter multimedia yaitu :

Tabel 3.2 Bahan Filtrasi

No	Bahan	Kegunaan
1.	Arang aktif (20 cm)	Menyerap bau, warna, zat organik, dan kimia berbahaya pada air limbah <i>grey water</i> .
2.	Pasir (15 cm)	Menyaring kontaminan air seperti bakteri, virus, logam berat, bahan kimia berbahaya, serta ion toksik seperti mangan, nitrat, nitrit, merkuri, besi, dan arsenik.
3.	Kerikil (15 cm)	berfungsi sebagai lapisan dasar untuk memfasilitasi aliran air dan menahan partikel kasar sebelum melewati media filtrasi di atasnya.
4.	Jeruk nipis	Asam sitrat dan asam askorbat dalam jeruk nipis mampu membuka pori-pori arang dan meningkatkan daya serap, sehingga efektif dipakai sebagai aktivator alami.

3.5 Metode Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengambilan sampel sesaat atau *grab sampling*, yang sesuai dengan SNI 8995:2021 metode ini tentang pengambilan contoh air limbah. Teknik *grab sampling* ini digunakan untuk mengambil sampel air limbah secara langsung pada waktu tertentu , sehingga dapat mengetahui karakteristik kualitas limbah secara

langsung. Pengambilan sampel akan diambil pada lokasi Desa Deah Raya, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh.

Penelitian ini menggunakan metode kuesioner yang bisa dilihat pada lampiran 1, yang mana kuesioner tersebut digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman masyarakat mengenai pengelolaan limbah domestik dengan alat Filter Multimedia. Kuesioner adalah teknik pengumpulan data melalui penyajian pertanyaan tertulis kepada responden guna memperoleh informasi sesuai tujuan penelitian. Berdasarkan data kependudukan, jumlah penduduk Desa Deah Raya tercatat 1.359 jiwa dengan 518 kepala keluarga. Untuk menentukan sampel yang dapat mewakili populasi secara representatif, digunakan rumus Slovin yang umum dipakai ketika peneliti hanya mengetahui jumlah populasi dan menghendaki tingkat presisi tertentu. Dengan *margin of error* sebesar 15% atau 0,15, maka diperoleh jumlah sampel sebanyak 44 responden. Jumlah ini dianggap cukup memadai untuk merepresentasikan populasi, dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu, biaya, dan sumber daya dalam penelitian. Berikut merupakan rumus Slovin yang digunakan dalam penelitian ini :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

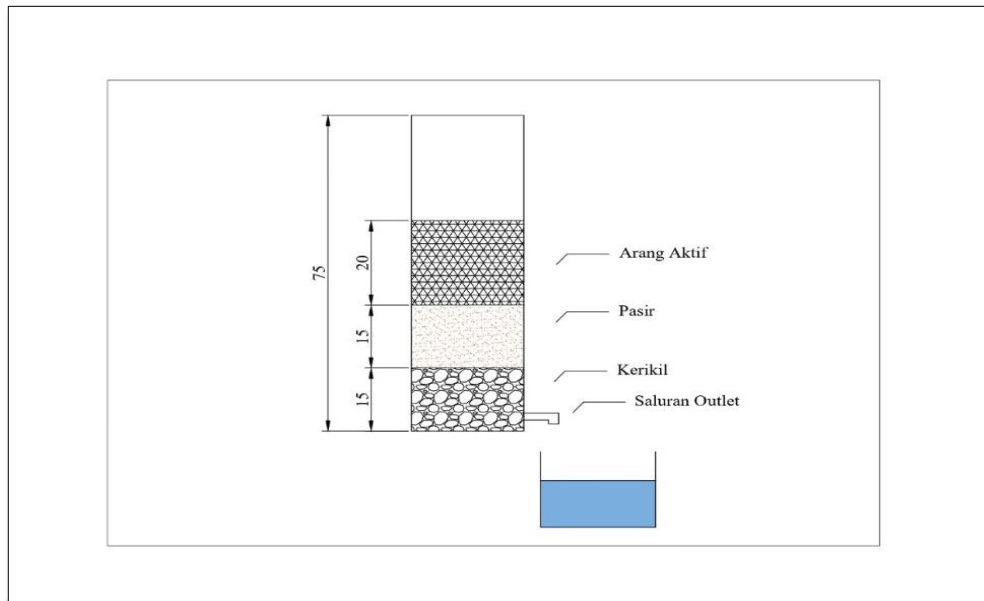
3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Rancangan Unit Filtrasi

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan antara lain: wadah penampung air limbah, Multimedia Filter yang terbuat dari pipa PVC 4 *inch* dengan ukuran tinggi 75 cm, dan wadah penampung hasil saringan. Bahan yang digunakan antara lain: air limbah domestik, kerikil, pasir besi dan karbon aktif. Media filter yang digunakan terlebih dahulu dicuci dan dibersihkan agar pada saat proses pengujian dapat bekerja secara baik. Unit filtrasi akan diisi dengan media filter yaitu kerikil (15 cm), karbon aktif (20 cm), dan pasir besi (15 cm).

Perancangan alat Filter Multimedia sederhana dilaksanakan di Desa Deah Raya, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Prinsip dari rancangan ini yaitu memanfaatkan media yang mudah diperoleh, murah, dan memiliki efektivitas yang tinggi dalam memfilter partikel pada maupun zat pencemar kimiawi secara fisik

seperti limbah domestik yang akan diimplementasikan pada masyarakat Desa Jeulingke. Berikut adalah desain tampak alat Filter Multimedia :



Gambar 3. 3 Desain Alat Multimedia Filter

3.6.2 Prosedur Eksperimen

Eksperimen terhadap alat Multimedia Filter dilakukan dengan menggunakan variabel bebas, yaitu jenis dan ketebalan media filtrasi. Variasi media yang digunakan meliputi arang aktif, pasir kali, kerikil. Prosedur eksperimen ini dirancang untuk menguji efektivitas masing-masing media dalam proses filtrasi air limbah domestik. Adapun langkah-langkah prosedur eksperimen adalah sebagai berikut:

1. **Persiapan Alat dan Bahan**
Menyusun seluruh komponen alat yang diperlukan, seperti pipa PVC, jerigen plastik berkapasitas 10 liter, gergaji, meteran, lem pipa, dan alat bantu lainnya untuk perakitan untuk unit filtrasi.
2. **Persiapan Media Filtrasi**
Menyediakan media filtrasi berupa kerikil, pasir, dan karbon aktif. Seluruh media dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan partikel halus yang dapat mengganggu proses filtrasi.
3. **Menyusun Media dan Unit Filtrasi**

Setelah media dikeringkan, media disusun secara berlapis dalam pipa PVC yang telah dipotong dan dibelah vertikal. Urutan susunan mengikuti prinsip filtrasi.

4. Pelaksanaan Eksperimen

Sampel air limbah domestik di uji menggunakan alat filter multimedia dengan cara dituangkan secara bertahap ke dalam unit filtrasi. Pengujian dilakukan guna melihat konsistensi hasil secara visual (kejernihan air, berkurangnya partikel kasar, dan hilangnya bau tidak sedap).

5. Observasi dan Dokumentasi Hasil

Hasil filtrasi diamati melalui pengamatan visual meliputi kejernihan, perubahan warna, dan bau. Air hasil filtrasi kemudian ditampung dalam jerigen plastik berkapasitas 10 liter untuk selanjutnya dilakukan pengujian laboratorium. Parameter yang diuji adalah (COD) dan (TSS) sebagai indikator kualitas air limbah setelah melalui proses filtrasi. Seluruh tahapan pengamatan dan pengambilan sampel didokumentasikan dalam bentuk foto sebagai data pendukung penelitian.

3.7 Metode Analisi Data

Penelitian ini bertujuan untuk menilai persepsi masyarakat Desa Deah Raya terhadap penerapan alat Filter Multimedia dengan menggunakan skala Likert, yaitu skala yang umum digunakan untuk mengevaluasi sikap, pendapat, atau persepsi individu maupun kelompok terhadap suatu fenomena sosial (Bahrin, Alifah, & Mulyono, 2018). Pada skala Likert ini, setiap pertanyaan diberikan skor antara 1 hingga 4, di mana skor 1 menunjukkan sangat tidak setuju / sangat tidak mengetahui dan skor 4 menunjukkan sangat setuju / sangat mengetahui.

No.	Jawaban
1	Tidak setuju / tidak mengetahui
2	Sangat tidak setuju / sangat tidak mengetahui
3	Setuju / mengetahui
4	Sangat setuju / sangat mengetahui

3.8 Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai implementasi alat Filter Multimedia dalam pengelolaan air limbah domestik serta bagaimana respon dan persepsi masyarakat Desa Deah Raya terhadap penggunaan alat tersebut. Data diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada masyarakat di Desa Deah Raya. Instrumen ini dirancang berdasarkan indikator yang meliputi: persepsi terhadap limbah domestik, pengetahuan dan sikap terhadap alat Filter Multimedia, serta partisipasi dan kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan limbah. Kuesioner disusun berdasarkan skala *Likert* untuk memudahkan pengukuran kecenderungan sikap responden.

Seluruh data kuesioner yang telah dikumpulkan kemudian dimasukkan ke dalam lembar kerja Microsoft Excel. Proses input dilakukan secara sistematis untuk menghindari kesalahan dalam entri data. Setelah itu, data dianalisis secara deskriptif kualitatif, dengan mengelompokkan jawaban responden berdasarkan hasil data kuesioner yang telah diisi oleh responden, maka data tersebut harus dibobot terlebih dahulu. Misalnya sangat setuju = 4, setuju = 3, tidak setuju = 2, dan sangat tidak setuju = 1 (Sholikhah, 2016). Hasil analisis ini kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, grafik batang, dan diagram lingkaran, guna memperlihatkan pola umum persepsi dan sikap masyarakat terhadap pemanfaatan alat Filter Multimedia dalam pengelolaan limbah rumah tangga.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Kemampuan Setiap Media Filter

Berdasarkan hasil Pengujian terhadap tiap lapisan pada Filter Multimedia, kedua unit media filter Unit A dan Unit B menunjukkan kemampuan signifikan dalam menyisihkan parameter pencemar COD dan TSS dari limbah domestik (*grey water*). Unit A dan Unit B masing-masing memiliki varian arang aktif kayu yang teraktivasi dan tidak teraktivasi, serta perbedaan ukuran arang antara unit A ukuran lebih besar dan unit B 100 mesh. Semua varian media berhasil menurunkan konsentrasi COD dan TSS dibandingkan sampel awal, meskipun efisiensi penurunan berbeda antar kombinasi. Setiap lapisan memiliki karakter dan peran yang berbeda sehingga bekerja berurutan untuk menghasilkan air olahan yang lebih bersih dan layak dipakai kembali untuk keperluan non-minum dan layak dibuang ke lingkungan.

Secara khusus, varian arang aktif yang teraktivasi menunjukkan penurunan parameter pencemar yang lebih tinggi dibandingkan dengan arang tidak teraktivasi, yang menegaskan peran aktivasi dalam meningkatkan kemampuan adsorpsi bahan organik dan padatan tersuspensi. Selain itu untuk unit dengan arang yang lebih halus 100 mesh cenderung memberikan performa filtrasi lebih baik, karena ukuran partikel yang lebih kecil meningkatkan luas permukaan dan mempercepat difusi molekul ke dalam pori-pori arang aktivitas yang konsisten dengan studi arang aktif dari penelitian filtrasi serupa.

4.1.1 Media kerikil

Kerikil berfungsi sebagai lapisan paling bawah dalam sistem Filter Multimedia dan berperan sebagai penyaring awal yang menahan partikel-partikel kasar seperti pasir, lumpur, dan endapan organik, sehingga mencegah terjadinya penyumbatan pada lapisan filtrasi di atasnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai *Total Suspended Solids* mengalami penurunan dari konsentrasi awal sebesar 145 mg/L menjadi 52 mg/L pada Unit A dengan arang aktif teraktivasi dan 70 mg/L pada Unit A tanpa aktivasi, yang masing-masing setara dengan efisiensi penyisihan sebesar 64,14% dan 51,72%.

Pada Unit B dengan media arang aktif teraktivasi berukuran 100 mesh, nilai TSS menurun menjadi 55 mg/L dengan efisiensi penyisihan sebesar 62,07%, sedangkan pada Unit B tanpa aktivasi nilai TSS hanya turun hingga 110 mg/L atau dengan efisiensi penyisihan sebesar 24,14%. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun ukuran dan aktivasi media adsorben berpengaruh terhadap efektivitas penyisihan lanjutan, lapisan kerikil tetap berperan penting dalam mengurangi fraksi TSS berukuran kasar dan menurunkan beban partikel yang masuk ke lapisan pasir dan arang aktif, sehingga menjaga stabilitas aliran serta meningkatkan kinerja sistem filtrasi secara keseluruhan.



Gambar 4.1 Kerikil

4.1.2 Media Pasir

Lapisan pasir bertindak sebagai penyaring utama untuk partikel halus dan koloid. Pasir dengan ukuran butiran sekitar 100 mesh membentuk pori-pori sempit yang memungkinkan terjadinya penyaringan mekanis dan pengikatan fisik partikel. Data uji memperlihatkan penurunan kekeruhan dan warna yang nyata setelah air melewati lapisan pasir, semakin lama kontak air dengan media ini, semakin optimal proses penyaringan yang terjadi. Oleh karena itu, pasir menjadi penentu utama tingkat kejernihan air hasil filtrasi.



Gambar 4. 2 Pasir

4.1.3 Media Arang Aktif Kayu

Arang aktif berperan penting dalam menyerap zat-zat terlarut, seperti senyawa organik penyebab warna dan bau pada air limbah. Media ini memiliki luas permukaan yang besar, sehingga mampu mengikat kontaminan yang tidak tersaring oleh lapisan pasir. Pada penelitian ini, arang kayu yang digunakan terlebih dahulu ditumbuk dan diayak menggunakan saringan berukuran 40–100 mesh, dengan fraksi tertahan pada ukuran 100 mesh yang dipilih untuk menghasilkan butiran seragam dan meningkatkan efisiensi penyerapan (Shafirinia dkk., 2016)

Selanjutnya, dilakukan perbandingan antara arang yang diaktivasi menggunakan larutan asam jeruk nipis alami sebagaimana dijelaskan oleh Farah dkk. (2025) dengan arang yang tidak diaktivasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa arang yang diaktivasi memiliki daya adsorpsi lebih tinggi terhadap parameter warna dan COD. Peningkatan ini disebabkan oleh proses aktivasi yang dapat membuka pori-pori arang dan memperluas area permukaan aktif, sehingga kemampuan arang dalam menyerap zat pencemar meningkat secara signifikan.



Gambar 4. 3 Arang Aktif Kayu

4.2 Pengaruh Variasi Arang Aktif Kayu Teraktivasi Dan Tidak Teraktivasi Sebagai Media Filter Dalam menyisihkan parameter pencemar COD, TSS, pada limbah Domestik.

Hasil pengujian limbah domestik (*grey water*) menunjukkan kadar COD sebesar 321 mg/L dan TSS 145 mg/L, yang melebihi batas baku mutu, yaitu 75 mg/L untuk COD dan 30 mg/L untuk TSS, sehingga limbah perlu diolah sebelum dibuang ke lingkungan. Penelitian ini menggunakan dua unit filtrasi berbahan pipa PVC berdiameter 4 *inch* dengan tinggi 75 cm, masing-masing terdiri dari lapisan kerikil setebal 15 cm dan pasir kali setebal 15 cm, serta arang aktif kayu setebal 20 cm. Pada kedua unit terdapat varian arang yang teraktivasi dengan jeruk nipis dan yang tidak teraktivasi, sehingga memungkinkan perbandingan efektivitas aktivasi arang dalam menyaring COD dan TSS. Perbedaan antara unit A dan unit B hanya terletak pada ukuran arang; unit A menggunakan arang dengan ukuran tertentu yang diayak tanpa distandardisasi, sedangkan unit B menggunakan arang berukuran 100 mesh. Hasil filtrasi menunjukkan penurunan kadar COD dan TSS pada semua varian. Perbedaan susunan media tersebut dimaksudkan untuk memperoleh perbandingan hasil filtrasi. Setelah dilakukan proses filtrasi, hasil analisis menunjukkan adanya penurunan kadar pencemar dalam limbah cair, yang ditampilkan pada Tabel 4.1

Unit Filtrasi		Ketebalan			Baku Mutu	Hasil COD (mg/L)	Hasil TSS (mg/L)
		Arang Aktif	Pasir	Kerikil			
Sebelum proses		-	-	-	COD 80 mg/l	321	145
Unit A	aktivasi	20	15	15		125	52
	tidak aktivasi	20	15	15		148	70
Unit B	Aktivasi (100 mesh)	20	15	15	TSS 30mg/l	71	55
	tidak aktivasi(100 mesh)	20	15	15		202	110

Tabel 4.1 hasil variasi teraktivasi dan tidak teraktivasi limbah domestik

Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi COD dan TSS pada limbah domestik awal melebihi batas baku mutu yang ditetapkan. Setelah melalui proses filtrasi, terjadi penurunan signifikan pada kedua parameter tersebut, menunjukkan efektivitas media filtrasi dalam menyisihkan partikel tersuspensi dan bahan organik penyebab pencemar. Media filtrasi, terutama arang aktif kayu baik yang teraktivasi maupun tidak, berperan penting dalam proses penyaringan, sehingga air hasil olahan menjadi lebih jernih dan kualitasnya meningkat.



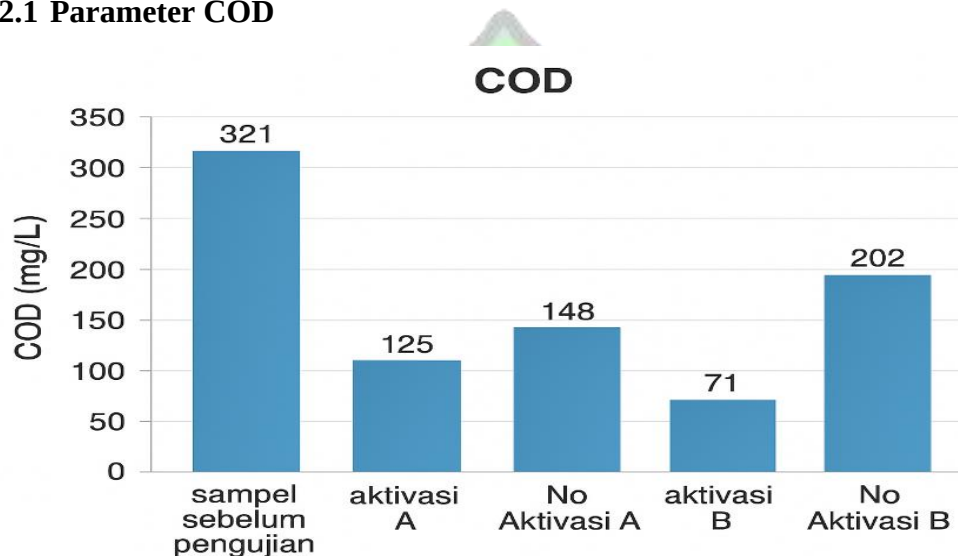
Tabel 4. 2 Limbah sebelum dan sesudah proses filtrasi

Pada hasil pengamatan unit A menunjukkan Sampel awal tampak keruh dengan warna abu-abu pekat, menandakan kandungan padatan tersuspensi serta bahan organik yang masih sangat tinggi. Setelah melalui proses filtrasi menunjukkan perubahan visual yang cukup signifikan, di mana warna air menjadi lebih jernih dan tingkat kekeruhan menurun dibandingkan sampel awal. Meskipun belum sepenuhnya bening, berkurangnya kekeruhan serta melemahnya bau khas limbah menandakan bahwa media filtrasi pada Unit A telah mampu menyisihkan sebagian partikel tersuspensi dan zat organik. Pengamatan fisik ini menjadi indikator awal efektivitas proses filtrasi sebelum dilakukan analisis parameter laboratorium seperti COD dan TSS.

Pada hasil pengamatan unit B menunjukkan perubahan warna pada unit arang yang tidak teraktivasi, Warna coklat pada sampel tengah kemungkinan terjadi karena adanya proses pelepasan (*leaching*) zat atau partikel halus dari media filtrasi

ke dalam air. Sementara itu pada Beaker yang berada di posisi paling kiri menunjukkan hasil filtrasi limbah domestik yang tampak paling jernih dibandingkan kedua beaker lainnya. Warna air yang lebih bening dan menurunnya kekeruhan secara signifikan mengindikasikan bahwa media filtrasi pada unit ini bekerja sangat efektif dalam menyisihkan padatan tersuspensi (TSS) serta sebagian besar zat organik penyebab warna dan bau.

4.2.1 Parameter COD



Gambar 4.4 Hasil Parameter COD

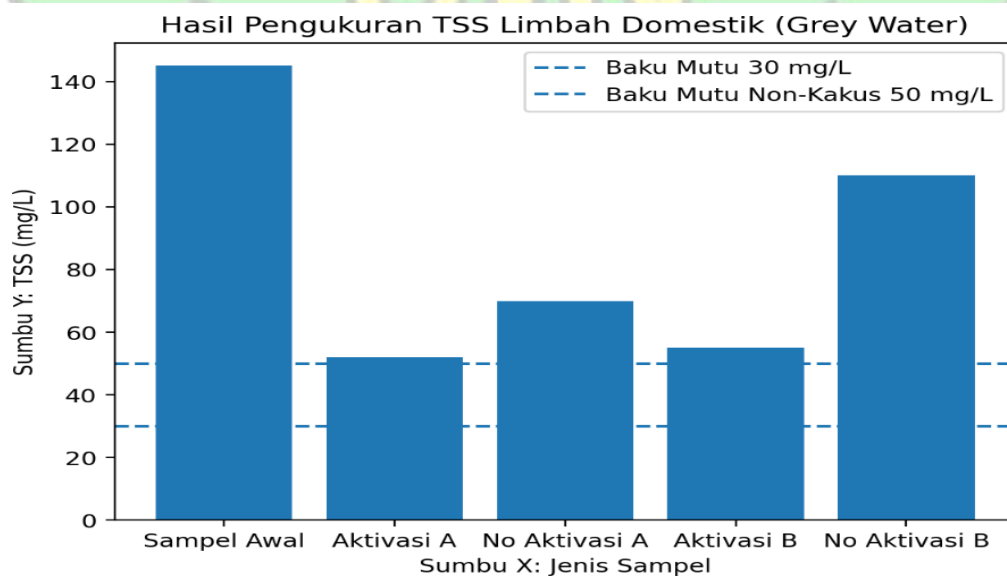
Berdasarkan hasil pengujian COD pada sampel limbah domestik menunjukkan bahwa sebelum dilakukan perlakuan, nilai COD mencapai 321 mg/L, jauh melebihi batas baku mutu limbah domestik yang ditetapkan dalam Permen LH No. 11 Tahun 2025, yaitu 100 mg/L. Tingginya nilai COD pada air limbah menunjukkan banyaknya jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik yang ada dalam limbah (Saputra dkk., 2023). Kondisi ini menegaskan perlunya perlakuan yang efektif untuk menurunkan kandungan bahan organik hingga memenuhi standar lingkungan.

Setelah dilakukan perlakuan dengan aktivasi menggunakan jeruk nipis (aktivasi A), COD turun menjadi 125 mg/L, sedangkan tanpa aktivasi hanya turun menjadi 148 mg/L. Penurunan ini menunjukkan bahwa jeruk nipis berperan efektif sebagai aktivator karena kandungan asam sitratnya bersifat oksidatif dan dapat membantu menguraikan partikel organik dalam limbah domestik. Meskipun nilai

COD setelah aktivasi A masih sedikit di atas baku mutu, perlakuan ini telah menunjukkan pengurangan yang signifikan dibandingkan sampel awal.

Perlakuan dengan aktivasi B menunjukkan hasil yang lebih optimal, dengan COD turun menjadi 71 mg/L, sementara tanpa aktivasi hanya 202 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa aktivasi B lebih efektif dalam menurunkan kandungan bahan organik hingga di bawah batas baku mutu yang diizinkan. Hasil ini menegaskan bahwa penggunaan bahan alami seperti jeruk nipis dalam aktivasi limbah domestik dapat meningkatkan efektivitas pengolahan limbah, mendukung pemenuhan regulasi terbaru, dan memberikan kontribusi terhadap pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Tingginya nilai COD pada air limbah menunjukkan banyaknya jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik yang ada dalam limbah (Saputra dkk., 2023).

4.2.2 Parameter TSS



Gambar 2.5 hasil parameter TSS

Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi Total Suspended Solids (TSS) pada limbah domestik (*grey water*) menunjukkan perbedaan yang signifikan antarperlakuan. Sampel awal memiliki nilai TSS sebesar 145 mg/L, yang menunjukkan tingginya kandungan padatan tersuspensi sebelum dilakukan filtrasi. Nilai ini mencerminkan karakter limbah domestik yang mengandung partikel

organik, minyak, lemak, residu deterjen, dan padatan anorganik halus yang berpotensi menurunkan kualitas air apabila dibuang langsung ke lingkungan.

Perlakuan dengan media yang diaktivasi menunjukkan penurunan TSS yang lebih baik dibandingkan media tanpa aktivasi. Aktivasi A menghasilkan TSS sebesar 52 mg/L, sedangkan aktivasi B sebesar 55 mg/L. Sebaliknya, perlakuan tanpa aktivasi menghasilkan nilai yang lebih tinggi, yaitu 70 mg/L untuk No Aktivasi A dan 110 mg/L untuk No Aktivasi B. Hal ini menegaskan bahwa proses aktivasi media meningkatkan kemampuan filtrasi untuk menangkap partikel tersuspensi, meskipun efektivitasnya masih terbatas dan bervariasi tergantung kondisi media.

Jika dibandingkan dengan baku mutu air limbah domestik sesuai Permen LH No. 11 Tahun 2025, batas maksimum untuk non-kakus yang dibuang ke media air adalah 30–50 mg/L, sedangkan untuk pemanfaatan air limbah domestik adalah 30 mg/L. Dengan demikian, seluruh perlakuan pada penelitian ini masih belum memenuhi baku mutu nasional, meskipun aktivasi media menurunkan TSS secara signifikan. Hal ini menunjukkan perlunya optimasi tambahan, seperti tahap koagulasi–flokulasi atau polishing filter, agar sistem Multimedia Filter dapat menghasilkan limbah dengan TSS yang sesuai standar dan aman bagi lingkungan.

4.3 Persepsi Masyarakat Desa Deuah Raya Terhadap Penggunaan Sistem Alat Filter Multimedia

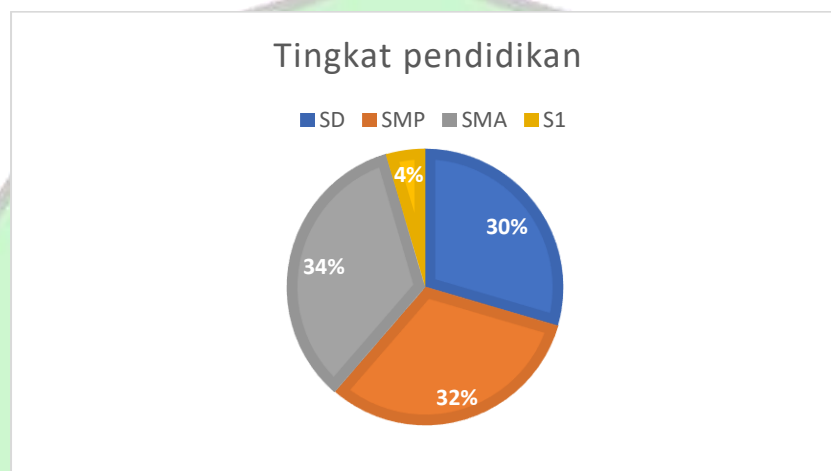
4.3.1 Karakteristik Responden

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui penyebaran kuesioner yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai persepsi masyarakat terhadap implementasi alat Filter Multimedia dalam pengolahan dan pemanfaatan kembali air limbah domestik. Kegiatan pengumpulan data ini dilaksanakan pada tanggal 20 oktober 2025 hingga 10 November 2025 dan melibatkan sebanyak 44 orang responden yang berasal dari Desa Deah Raya, Kecamatan Syah Kuala ,Kota Banda Aceh. Pemilihan responden dilakukan secara acak dengan mempertimbangkan keterwakilan masyarakat yang berdomisili di sekitar lokasi penelitian serta memiliki pengalaman dalam kegiatan pengelolaan air limbah domestik.

Berdasarkan karakteristik umur, responden penelitian memiliki rentang usia 18–66 tahun dengan rata-rata 40 tahun, yang menunjukkan dominasi kelompok usia dewasa produktif. Kondisi ini berpengaruh terhadap persepsi dan penerimaan masyarakat terhadap pengolahan limbah domestik dan penerapan alat filter multimedia, di mana responden usia dewasa cenderung memiliki persepsi yang lebih baik terhadap dampak limbah domestik serta penerimaan yang lebih positif terhadap upaya pengolahan dan pemanfaatan kembali air limbah. Sementara itu, responden usia lebih muda dan lebih tua menunjukkan persepsi yang relatif lebih rendah akibat keterbatasan pengalaman dan kecenderungan mempertahankan kebiasaan lama. Ditinjau dari jenis kelamin, responden perempuan mendominasi sebesar 64% dibandingkan laki-laki 36%, yang turut memengaruhi persepsi pengolahan limbah domestik karena keterlibatan perempuan yang lebih tinggi dalam aktivitas rumah tangga. Secara keseluruhan, faktor umur berpengaruh terhadap persepsi dan penerimaan masyarakat terhadap penerapan alat filter multimedia di Desa Deah Raya.

Jumlah responden berdasarkan tingkat pendidikan ditampilkan pada Gambar 4.2, yang menunjukkan bahwa tingkat pendidikan responden di Desa Deah Raya bervariasi mulai dari tamat SD hingga S1, dengan proporsi tamatan SD sebesar 30% (13 responden), SMP 32% (14 responden), SMA 34% (15 responden), dan S1 sebesar 4% (2 responden). Berdasarkan hasil analisis kuesioner, tingkat pendidikan terbukti memengaruhi persepsi dan penerimaan masyarakat terhadap implementasi Alat Filter Multimedia dalam pengolahan dan pemanfaatan kembali air limbah domestik, di mana responden berpendidikan SMA menunjukkan persepsi dan sikap paling positif yang tercermin dari pemahaman yang lebih baik mengenai dampak limbah domestik terhadap lingkungan dan kesehatan serta kesiapan yang lebih tinggi untuk menerima dan mencoba penggunaan alat filter multimedia. Responden dengan tingkat pendidikan SMP berada pada kategori cukup baik, namun masih menunjukkan keterbatasan dalam pemahaman teknis dan informasi terkait pengolahan limbah, sedangkan responden berpendidikan SD memiliki persepsi dan penerimaan terendah akibat keterbatasan pemahaman terhadap konsep pengolahan dan pemanfaatan kembali air limbah.

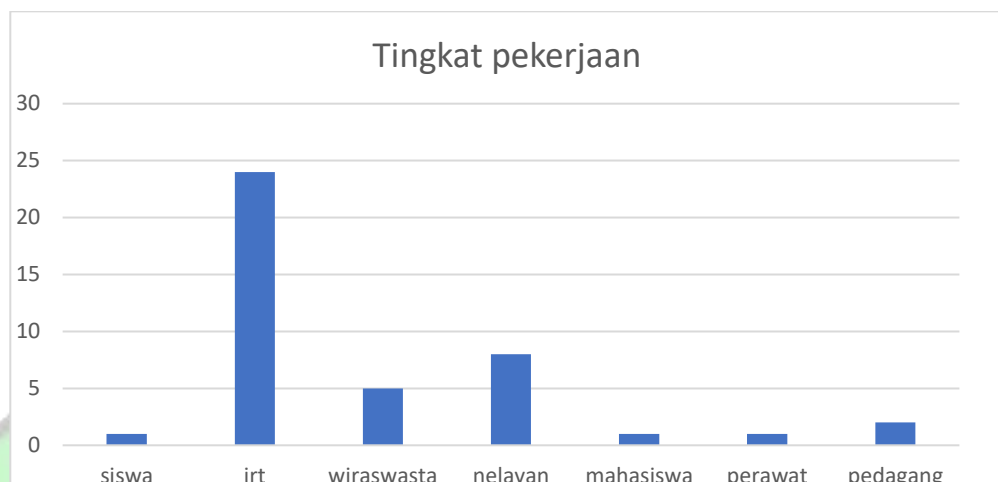
Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi, khususnya SMA, memiliki pengetahuan yang lebih baik mengenai limbah domestik serta sikap yang lebih positif terhadap pengelolaannya. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa peningkatan tingkat pendidikan berkorelasi dengan meningkatnya pengetahuan lingkungan dan terbentuknya sikap serta perilaku pro-lingkungan. Dengan demikian, pendidikan berperan penting dalam membentuk pemahaman dan kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan (Ariga, 2022).



Gambar 4.6 Jumlah Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Berdasarkan hasil analisis sikap responden terhadap penerimaan alat filter multimedia ditinjau dari tingkat pekerjaan masyarakat Desa Deah Raya, dapat disimpulkan bahwa jenis pekerjaan memengaruhi kesiapan dan kemauan masyarakat dalam menerapkan alat filter multimedia untuk pengolahan dan pemanfaatan kembali air limbah domestik. Kelompok responden yang berprofesi sebagai nelayan, ibu rumah tangga, dan wirausaha merupakan kelompok dominan, namun sebagian dari mereka menunjukkan sikap kurang bersedia menggunakan alat filter multimedia. Hasil temuan lapangan menunjukkan bahwa ketidaksiapan tersebut terutama disebabkan oleh keterbatasan waktu akibat tuntutan pekerjaan. Nelayan memiliki jadwal kerja yang padat dan tidak menentu sehingga tidak memiliki cukup waktu untuk membuat, mengoperasikan, dan merawat alat. Ibu rumah tangga menghadapi beban aktivitas domestik yang tinggi, sehingga penggunaan dan perawatan alat filter multimedia dianggap menambah pekerjaan baru. Sementara itu, responden wirausaha lebih memprioritaskan kegiatan usaha sehari-hari, sehingga pengelolaan alat filter multimedia dinilai kurang praktis dan

menyita waktu. Temuan ini menunjukkan bahwa faktor pekerjaan berpengaruh terhadap sikap penerimaan masyarakat terhadap alat filter multimedia, sehingga diperlukan pendekatan penerapan yang lebih sederhana, praktis, serta dukungan pengelolaan secara bersama agar alat dapat diterapkan secara berkelanjutan di masyarakat.

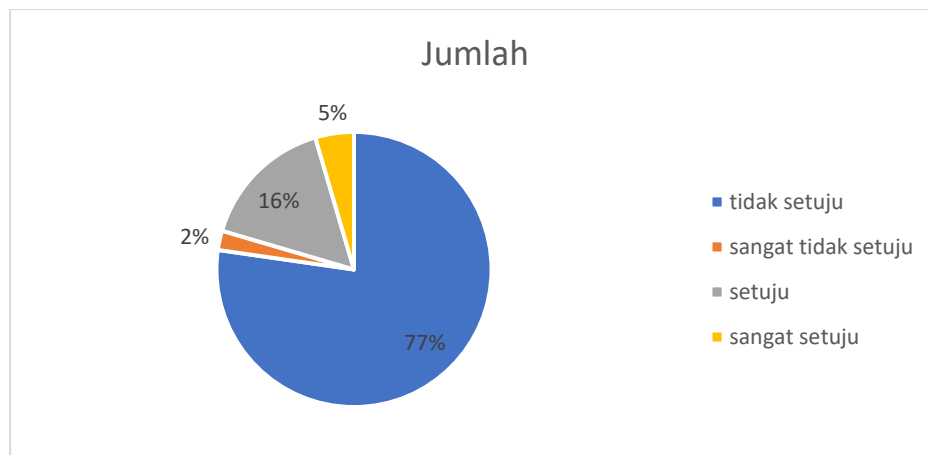


Gambar 4.7 Diagram Tingkat Pekerjaan Responden

Hasil survei menunjukkan bahwa tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, dan umur berpengaruh terhadap persepsi serta sikap penerimaan masyarakat terhadap penerapan alat filter multimedia di Desa Deah Raya. Pendidikan yang lebih tinggi berkaitan dengan pemahaman dan penerimaan yang lebih baik, sedangkan keterbatasan waktu akibat aktivitas pekerjaan, khususnya pada nelayan, ibu rumah tangga, dan wirausaha, menjadi hambatan utama penggunaan dan perawatan alat. Selain itu, masyarakat pada usia dewasa produktif cenderung memiliki persepsi yang lebih positif dibandingkan usia lebih muda dan lanjut.

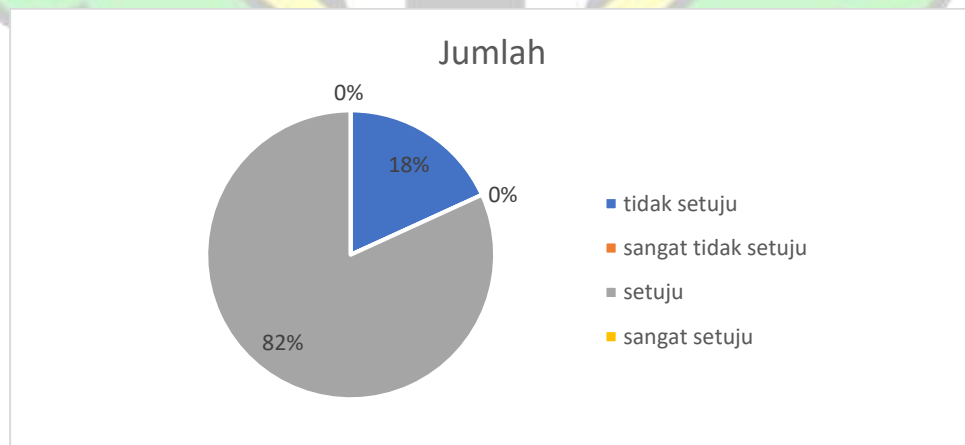
4.3.1 Persepsi Responden terhadap Pengolahan Limbah Domestik

a. Saya mengetahui apa itu limbah domestik.



Berdasarkan hasil analisis statistik, dengan jumlah total 44 responden didapatkan 77% responden tidak setuju/tidak mengetahui tentang apa itu limbah domestik, 2% responden sangat tidak setuju/sangat tidak memahami, 16% responden setuju/mengetahui, dan 5% responden sangat setuju/sangat mengetahui apa itu limbah domestik.

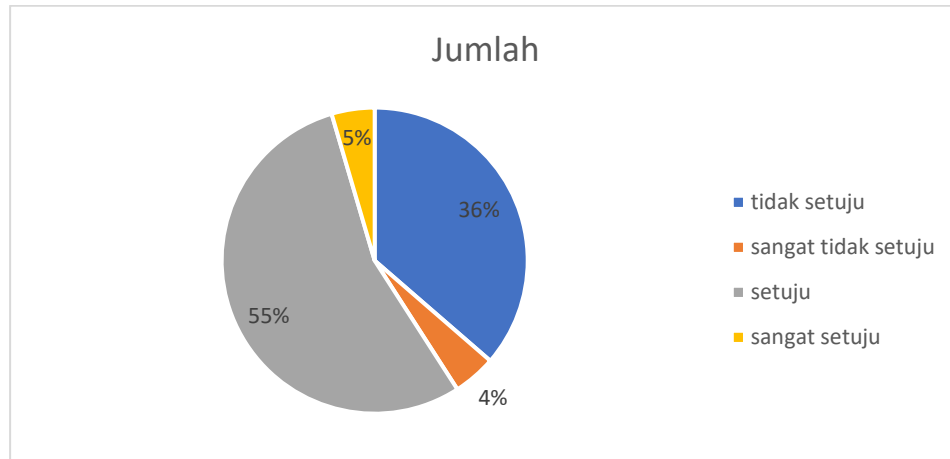
b. Limbah domestik dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan.



Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar responden, yaitu 82%, menyatakan setuju bahwa limbah domestik dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan. Sementara itu, hanya 18% responden yang tidak setuju atau belum mengetahui hal tersebut. Temuan ini menggambarkan bahwa

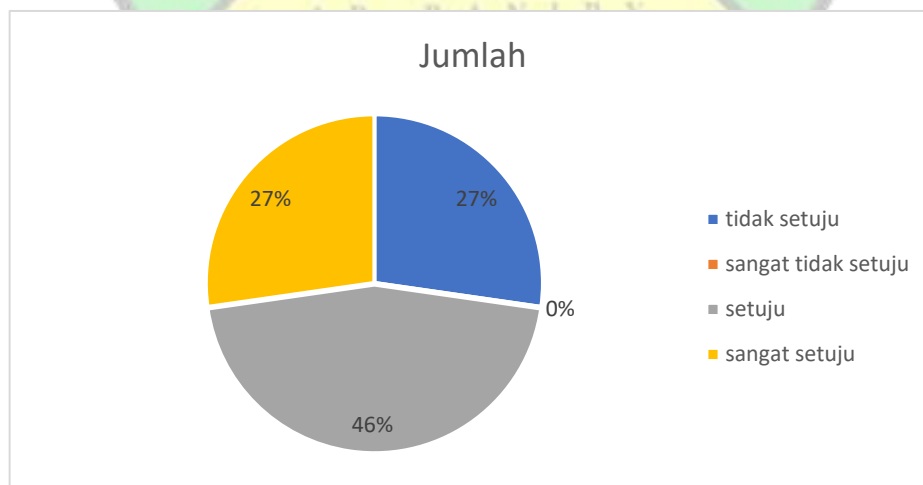
mayoritas masyarakat telah memiliki kesadaran yang cukup baik terhadap potensi bahaya limbah domestik bagi lingkungan dan kesehatan.

- c. Saya mengetahui bahwa limbah domestik berasal dari kegiatan rumah tangga seperti mandi, mencuci, dan memasak.



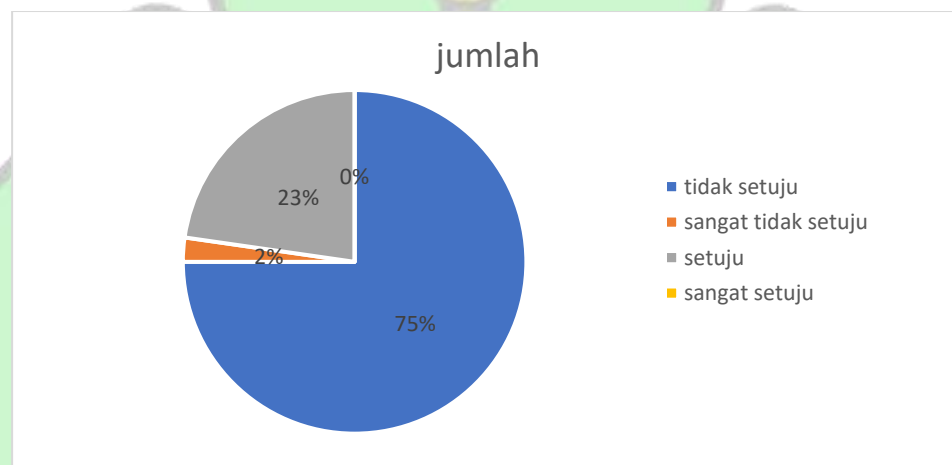
Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar responden, yaitu 55%, menyatakan setuju bahwa limbah domestik berasal dari kegiatan rumah tangga seperti mandi, mencuci, dan memasak, serta 5% lainnya sangat setuju. Namun, masih terdapat 36% responden yang tidak setuju dan 4% yang sangat tidak setuju terhadap pernyataan tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun mayoritas masyarakat telah memahami sumber limbah domestik, masih ada sebagian responden yang belum memiliki pengetahuan yang tepat mengenai asal limbah rumah tangga.

- d. Menurut saya, pengelolaan limbah domestik sangat penting untuk menjaga kebersihan lingkungan.



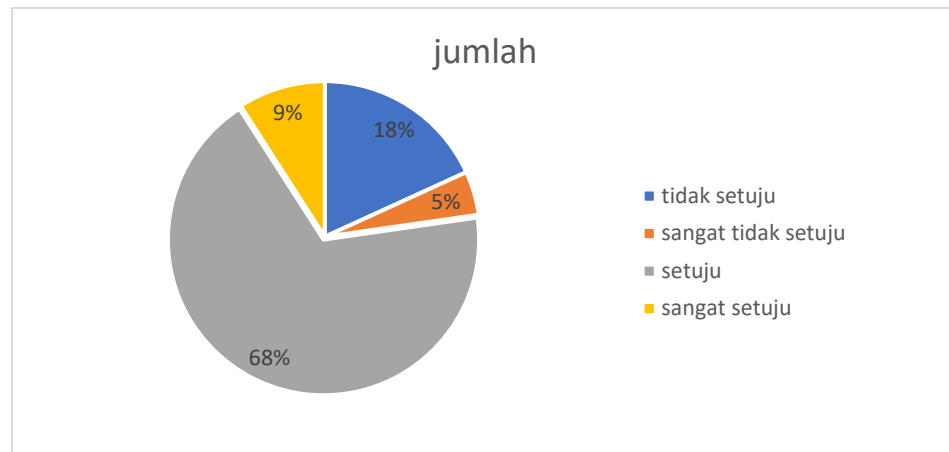
Hasil analisis menunjukkan bahwa 27% responden tidak setuju dan tidak ada (0%) yang sangat tidak setuju terhadap pernyataan bahwa pengelolaan limbah domestik sangat penting untuk menjaga kebersihan lingkungan. Sementara itu, 46% responden setuju dan 27% sangat setuju dengan pernyataan tersebut. Temuan ini menggambarkan bahwa mayoritas masyarakat telah memiliki kesadaran yang baik mengenai pentingnya pengelolaan limbah domestik dalam menjaga kebersihan lingkungan, meskipun masih terdapat sebagian kecil yang belum sepenuhnya memahami urgensinya.

- e. Saya mengetahui adanya metode sederhana untuk mengolah limbah domestik sebelum dibuang.



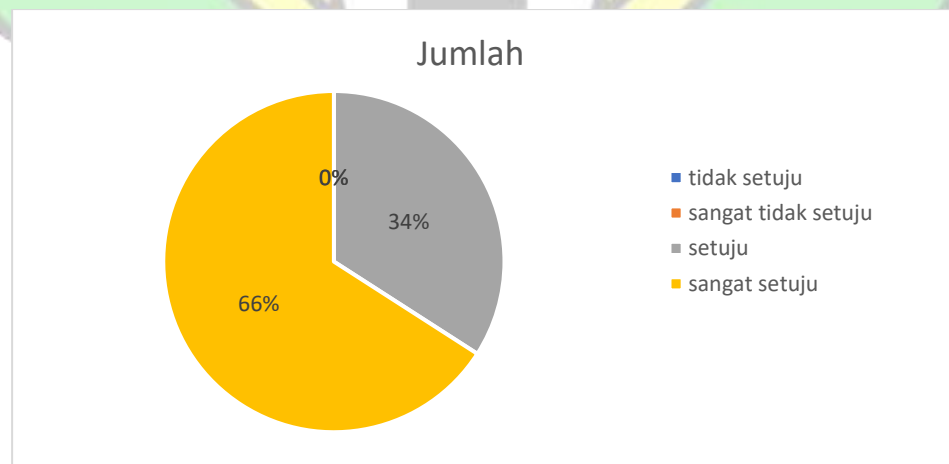
Hasil analisis diperoleh bahwa 75% responden tidak setuju dan 2% sangat tidak setuju terhadap pernyataan bahwa mereka mengetahui adanya metode sederhana untuk mengolah limbah domestik sebelum dibuang. Sementara itu, hanya 23% responden yang setuju dan tidak ada (0%) responden yang sangat setuju. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan masyarakat mengenai metode sederhana dalam pengolahan limbah domestik masih tergolong rendah, sehingga diperlukan upaya sosialisasi dan edukasi lebih lanjut terkait cara-cara pengolahan limbah yang mudah diterapkan di tingkat rumah tangga.

- f. Saya setuju bahwa masyarakat perlu dilibatkan dalam pengelolaan limbah domestik.



Berdasarkan hasil analisis statistik, dengan jumlah total 44 responden, diperoleh bahwa 9% responden tidak setuju dan 5% sangat tidak setuju terhadap pernyataan bahwa masyarakat perlu dilibatkan dalam pengelolaan limbah domestik. Sementara itu, 68% responden setuju dan 9% sangat setuju dengan pernyataan tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat memiliki pandangan positif dan mendukung keterlibatan aktif dalam pengelolaan limbah domestik, meskipun masih ada sebagian kecil yang belum menyadari pentingnya partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan.

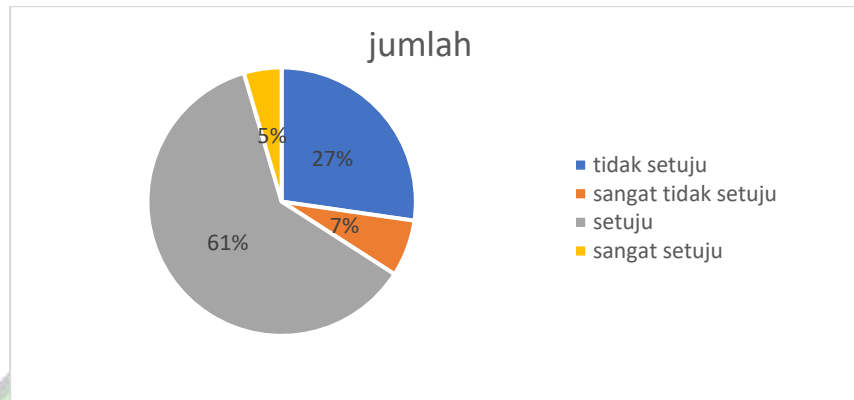
- g. Menurut saya, pemerintah atau pihak terkait perlu menyediakan sarana pengolahan limbah domestik.



Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa tidak ada responden yang menyatakan tidak setuju maupun sangat tidak setuju terhadap pernyataan bahwa pemerintah atau pihak terkait perlu menyediakan sarana pengolahan limbah domestik. Sebanyak 34% responden menyatakan setuju dan 66% sangat setuju terhadap pernyataan tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa seluruh responden

memiliki pandangan yang sangat positif terhadap peran pemerintah dalam penyediaan sarana pengolahan limbah domestik, yang mencerminkan adanya harapan kuat masyarakat agar pemerintah berperan aktif dalam mendukung pengelolaan limbah yang lebih efektif dan berkelanjutan.

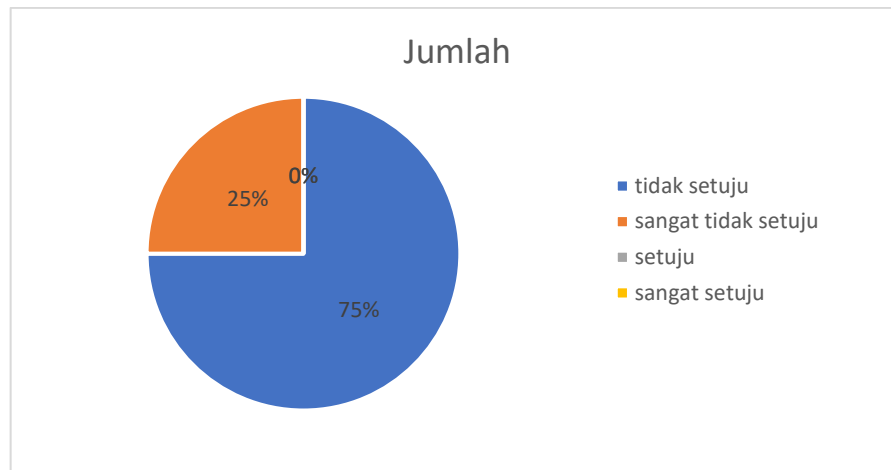
- h. Saya bersedia mengikuti pelatihan atau sosialisasi tentang pengelolaan limbah domestik.



Berdasarkan hasil analisis statistik dengan jumlah total 44 responden, diketahui bahwa 27% responden menyatakan tidak setuju dan 7% sangat tidak setuju terhadap pernyataan kesediaan untuk mengikuti pelatihan atau sosialisasi tentang pengelolaan limbah domestik. Sementara itu, 61% responden menyatakan setuju dan 5% sangat setuju terhadap pernyataan tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat memiliki minat untuk mengikuti kegiatan pelatihan atau sosialisasi terkait pengelolaan limbah domestik, meskipun masih terdapat sebagian responden yang belum memiliki kesiapan atau ketertarikan untuk terlibat secara langsung dalam kegiatan tersebut.

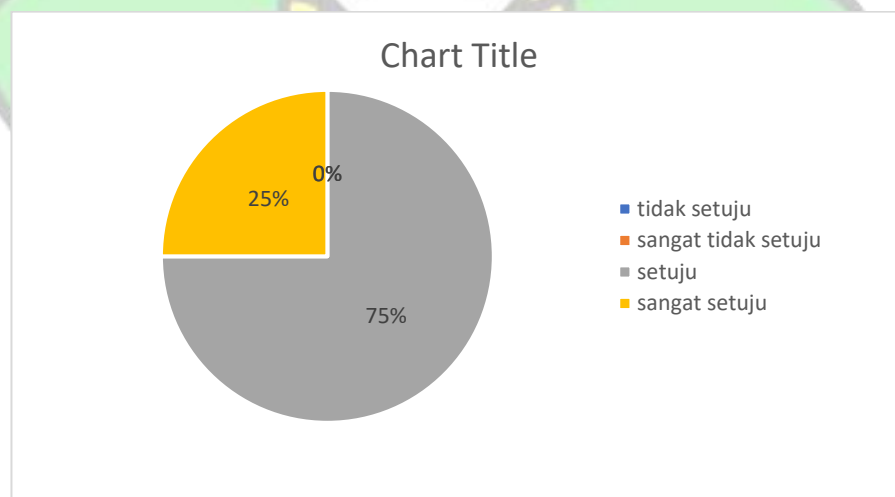
4.3.2 Sikap Responden Terhadap Penerimaan Alat Filter Multimedia

- a. Saya pernah mendengar tentang teknologi sederhana seperti filter multimedia untuk pengolahan air limbah



Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa tingkat pengetahuan awal responden masih tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan oleh mayoritas responden yang menyatakan tidak setuju sebesar 75% dan sangat tidak setuju sebesar 25%, sementara tidak terdapat responden yang menyatakan setuju maupun sangat setuju. Temuan ini mengindikasikan bahwa teknologi filter multimedia masih belum dikenal secara luas oleh masyarakat, sehingga diperlukan upaya sosialisasi dan edukasi yang lebih intensif agar masyarakat memahami keberadaan, fungsi, dan manfaat teknologi tersebut dalam pengolahan air limbah domestik.

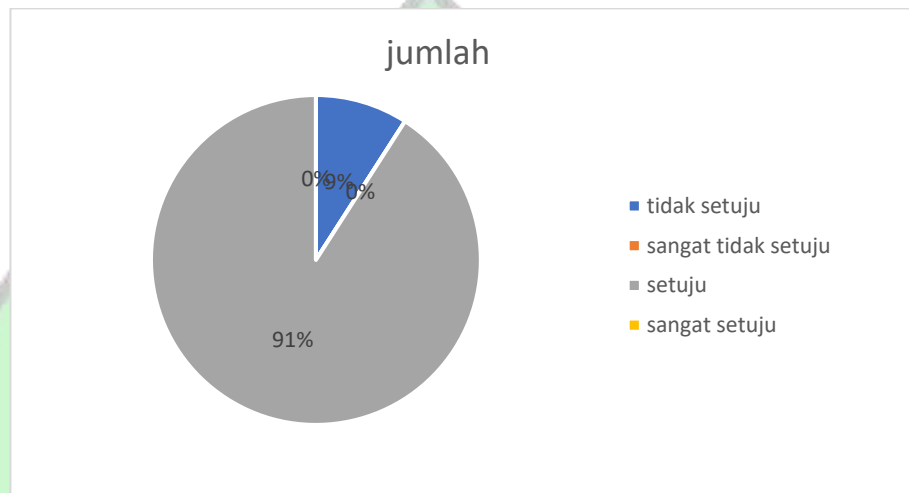
- b. Saya setuju jika alat filter multimedia digunakan untuk mengolah limbah domestik sebelum dibuang ke lingkungan.



Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa sebagian besar responden menunjukkan sikap yang mendukung penerapan alat tersebut. Sebanyak 75% responden menyatakan setuju dan 25% menyatakan sangat setuju, tanpa adanya

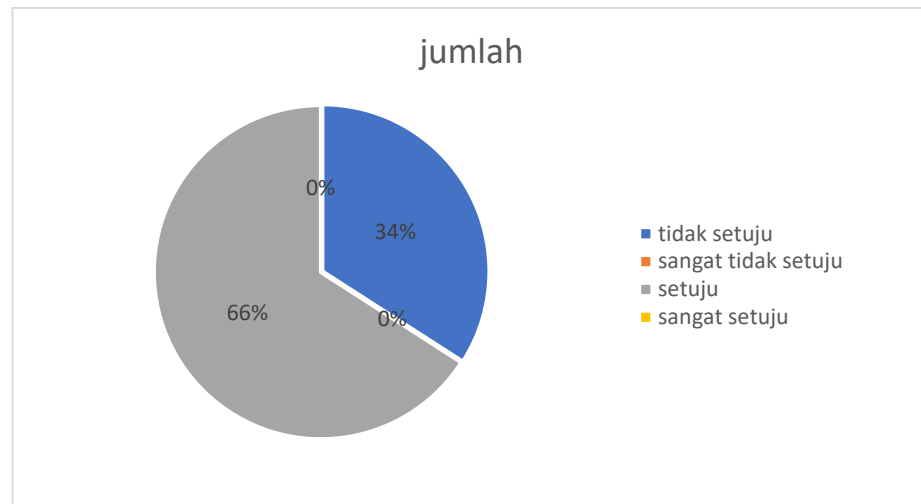
responden yang menyatakan tidak setuju. Hasil ini menunjukkan bahwa masyarakat pada umumnya menerima penggunaan alat filter multimedia sebagai solusi pengolahan limbah domestik dan menilai upaya tersebut penting untuk mengurangi pencemaran serta menjaga kualitas

- c. Menurut saya, penggunaan air hasil olahan filter multimedia aman untuk kegiatan non-konsumsi (misalnya menyiram tanaman, mencuci kendaraan, dll.).

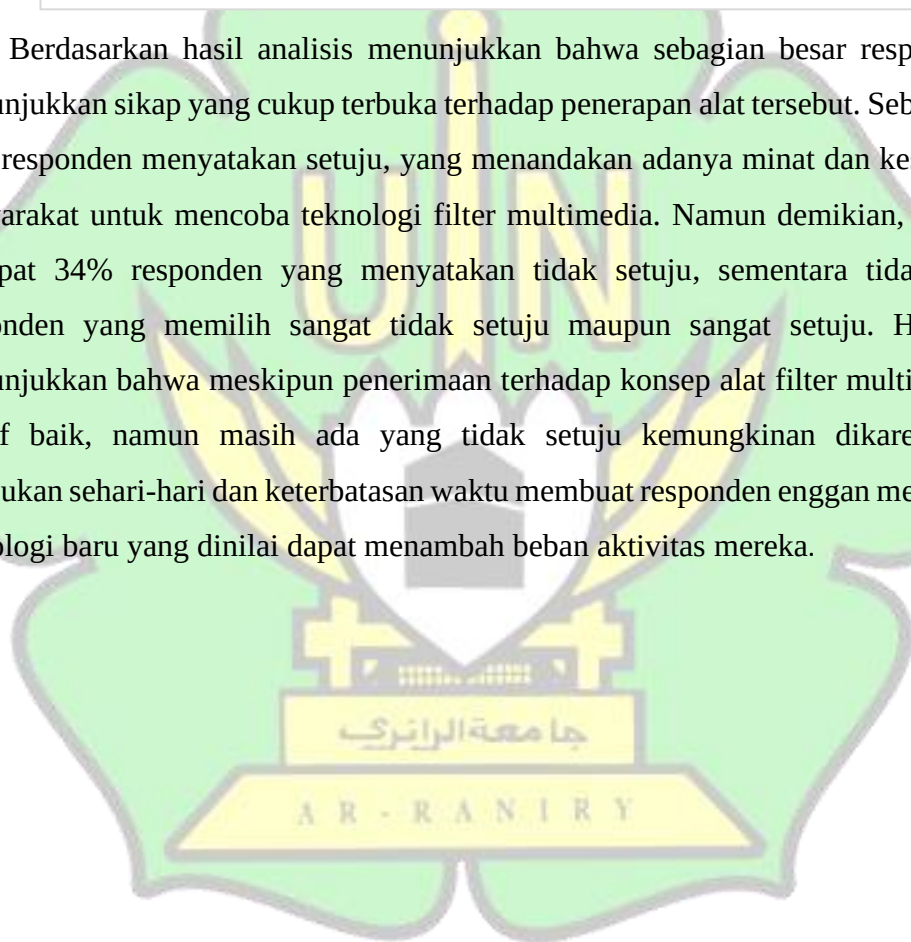


Berdasarkan hasil analisis menunjukan bahwa sebagian besar responden memiliki keyakinan yang baik terhadap keamanan air hasil olahan tersebut. Sebanyak 91% responden menyatakan setuju, sementara sekitar 9% menyatakan tidak setuju, dan tidak terdapat responden yang menyatakan sangat tidak setuju maupun sangat setuju. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat menilai air hasil pengolahan filter multimedia layak dimanfaatkan untuk kegiatan non-konsumsi seperti menyiram tanaman atau mencuci kendaraan. Namun pada pernyataan tidak setuju kemungkinan disebabkan oleh adanya kekhawatiran terhadap kualitas dan keamanan air hasil olahan filter multimedia.

- d. Saya bersedia mencoba alat filter multimedia jika tersedia di lingkungan saya.



Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar responden menunjukkan sikap yang cukup terbuka terhadap penerapan alat tersebut. Sebanyak 66% responden menyatakan setuju, yang menandakan adanya minat dan kesiapan masyarakat untuk mencoba teknologi filter multimedia. Namun demikian, masih terdapat 34% responden yang menyatakan tidak setuju, sementara tidak ada responden yang memilih sangat tidak setuju maupun sangat setuju. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun penerimaan terhadap konsep alat filter multimedia relatif baik, namun masih ada yang tidak setuju kemungkinan dikarenakan kesibukan sehari-hari dan keterbatasan waktu membuat responden enggan mencoba teknologi baru yang dinilai dapat menambah beban aktivitas mereka.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah diuraikan, dapat di tarik kesimpulan pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Setiap unit media pada Filter Multimedia efektif menurunkan COD dan TSS. Kerikil berfungsi menyaring partikel kasar, pasir menurunkan kekeruhan, dan arang aktif menjadi media paling berpengaruh dalam menyerap zat organik serta bau.
- b. Arang kayu yang diaktivasi memiliki efektivitas lebih tinggi dibandingkan yang tidak diaktivasi. Unit B (100 mesh teraktivasi) menghasilkan penurunan terbaik, dengan COD turun dari 321 mg/L menjadi 71 mg/L dan TSS dari 145 mg/L menjadi 55 mg/L, menunjukkan aktivasi jeruk nipis meningkatkan daya serap media.
- c. Persepsi masyarakat terhadap penggunaan Filter Multimedia tergolong baik dan mendukung penerapannya. Namun, pengetahuan masyarakat mengenai metode pengolahan limbah sederhana masih terbatas sehingga diperlukan edukasi lanjutan.

5.2 Saran dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil yang telah diuraikan, terdapat saran dan rekomendasi yang diambil dari penelitian ini

- a. Perlu dilakukan evaluasi kembali terhadap efektivitas penggunaan arang aktif, terutama terkait kandungan senyawa organik di dalamnya yang dapat memengaruhi hasil filtrasi.
- b. Disarankan untuk menambah ketebalan media pasir dan arang aktif agar waktu kontak filtrasi lebih optimal dan mampu menurunkan nilai COD dan TSS secara lebih efektif hingga mendekati baku mutu.
- c. Perlu adanya dilakukan demonstrasi dan pelatihan pengoperasian Filter Multimedia agar masyarakat dapat memahami penggunaannya secara langsung dan mampu menerapkannya secara mandiri dalam pengolahan limbah domestik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, C., Kurniawan, A., Warsiki, E., Assiddiqi, T. D., & Hasby, A. R. (2024). Inisiasi Pengolahan Air Embung dengan Teknologi Multimedia Filter (MMF) sebagai Solusi Air Bersih di Kabupaten Bojonegoro. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(3), 324-332.
- Ashari, T. M., Ikhwal, M. F., & Nadila, C. T. M. (2023). Penggunaan Pasir dan Arang Bambu Aktif Sebagai Media Filtrasi dalam Pengolahan Limbah. *AMINA*, 5(3), 141-151.
- Auliah, I. N. (2019). Efektivitas Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur dengan Filtrasi Serbuk Cangkang Kerang Variasi Diameter Serbuk. *Penelitian Kesehatan Suara Forikes*. 10(1). 71-72.
- Al Kholif, M. (2020). *Pengelolaan air limbah domestik*. Scopindo Media Pustaka.
- Aprilianto, Z., & Oktaviananda, C. (2024). Karakterisasi Air Hasil Filtrasi Instalasi Pengolahan Air Sederhana Berdasarkan Variasi Waktu Filtrasi dan Ketebalan Media Arang Ampas Teh. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 6(1), 101-109.
- ABI, M. R. P. (2024). Skripsi Studi Media Pada Filtrasi Air Bersih Di Pondok Pesantren Selamat Kabupaten Magelang.
- Ariga, S. (2022). Hubungan Antara Tingkat Pendidikan dan Tingkat Pengetahuan dengan Perilaku Hidup Sehat, Berkualitas di Lingkungan Rumah. *EDU Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 723-730.
- Bermuli, F. Z., Manganka, I. R., & Dundu, A. K. (2023). Metode Filtrasi Dengan Media Sekam Padi, Arang, Batu Zeolit Dan Pasir Kuarsa Untuk Menurunkan Kadar BOD, COD Dan TSS Pada Air Limbah Domestik. *TEKNO*, 21(86), 1867-1873.

- Bakkara, C. G., & Purnomo, A. (2022). Kajian Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat di Indonesia. *Jurnal* <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.90486> Teknik ITS, 11(3).
- Bahrin, S., Alifah, S., & Mulyono, S. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Survey Pemasaran Dan Penjualan Berbasis Web. *TRANSISTOR Elektro Dan Informatika*, 2(2), 81–88.
- Dewi, N. M. N. B. S. (2021). Analisa limbah rumah tangga terhadap dampak pencemaran lingkungan. *Ganec Swara*, 15(2), 1159-1164.
- Faradila, R., Huboyo, H. S., & Syakur, A. (2023). Rekayasa Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Metode Kombinasi Filtrasi Untuk Menurunkan Tingkat Polutan Air. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 342-350. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.342-350>
- Fajri, M. N., Handayani, Y. L., dan Sutikno, S. (2017). Rapid Sand Filter spesifikasi. 1–9.
- Ferdi, F., Rosdiana, R., Ndibale, W., Assiddieq, M., & Wibowo, D. (2022). Desain Prototype Alat Filtrasi Sederhana dari Limbah Galon Air untuk Pembuatan Penyaringan Air Rumah Tangga. *Anoa: Jurnal Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik*, 1(02), 09-16.
- Farah, F. N. S., Ulfa, R. U. R., Faisal, F., Wusnah, W., Nurlaila, R. N. R., Yani, F. T., & Fitri, M. (2025). Pembuatan Karbon Aktif dari Tongkol Jagung Melalui Proses Karbonisasi dengan Aktivator Asam Jeruk Nipis. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 5(04), 554-568.
- Hasibuan, A., Oktawiranika, D. S., Asia, E. S. N., & Kesogihen, M. (2023). Analisis Dampak Limbah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Di Desa Tigapanah, Kecamatan Tigapanah, Kabupaten Karo. *Cross-border*, 6(2), 1190-1196.
- Jannah, N. (2023). Hubungan Antara Air Limbah Rumah Tangga Dengan Lingkungan Hidup. *ALADALAH: Jurnal Politik, Sosial, Hukum Dan Humaniora*, 1(4), 144-157.

- Kristina T, Assiddiqi TD, Setiawan BI, Arif C, Kurniawan A. 2023. Kinerja Unit dan Isoterm Adsorpsi Filtrasi Multimedia Pada Sistem Resirkulasi Akuakultur Ikan Hias Berdasarkan Variasi Ketebalan Media dan Debit Aliran. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 21(4): 933–945.
- Maidayanti, K. (2021). Efektivitas arang aktif dari limbah tatal karet sebagai media filtrasi untuk penurunan parameter ph, warna dan zat organik pada air gambut.
- Monika, D., Pratiwi, C., Natasha, I., Oktapiana, R., Yepi, Y., & Sunarti, R. N. (2024). Analisis Cemaran Kimia pada Air Limbah Domestik di Kota Palembang. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 4(2), 33-39.
- Maliga, I., Rafi'ah, R. A., Lestari, A., Pratama, D. B., & Febriansyah, D. (2022). Penyuluhan Pengelolaan Air Limbah Greywater Rumah Tangga dalam Upaya Meningkatkan Derajat Kesehatan Masyarakat. *ABDIKAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 1(2), 259-263.
- Nugroho, A. (2025). *Air limbah domestik: Sumber, karakteristik, dan dampaknya bagi kesehatan*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Tropis*, 13(1), 10–18.
- Nugroho, H. W., & Hamidi, K. (2023). Reka cipta alat filtrasi alami menggunakan bahan recycle sebagai alat penyaring air limbah rumah tangga. *Greeners: Journal of Green Engineering for Sustainability*, 1(01), 25-30.
- Prasetyo, C. P. (2022). Pengaruh Air Limbah Domestik Pada Kualitas Air Tanah di Kelurahan Bandar Kidul Kota Kediri. *JURNAL TECNOSCIENZA*, 7(1), 115-133.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Peraturan Mentri Kesehatan Republik Indonesia. 2010;MENKES.

- Putra, F. K., Rustanti, I., Narwati, N., Kriswandana, F., & Rokhmalia, F. (2024). Pemanfaatan Air Tanah Untuk Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Desa Nologaten Dengan Metode Multi Media Filter Sederhana. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 4(2), 61-67.
- Prakasa, Y. F., Asrori, M. R., dan Rachmadika, D. (2020). Analisis Kandungan Mineral Pasir Pantai Bajul Mati Kabupaten Malang Menggunakan XRF dan XRD. 5(2), 58–62.
- Rozali, Y. A. (2022). Penggunaan Analisis Konten Dan Analisis Tematik. *Forum Ilmiah*, Volume 19, Nomor 1.
- Samosir, K., Wulansari, A., & Yuhesti, M. (2022). Pengetahuan dan Sikap Masyarakat Membuang Air Limbah Rumah Tangga dan Ketersediaan Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL) di Desa Tanjungberlian Barat, Karimun Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan Terpadu (JITKT)*, 2(1), 55–63.
- Saputri, R. R. (2021). *Pengolahan limbah rumah tangga (grey water) dengan sistem filtrasi upflow menggunakan filter multimedia* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).
- Safita, R., Kurniawan, F., & Deliza, D. (2021). Pemanfaatan Sabut Pinang sebagai Kombinasi Filter Multi Media-Sabut Pinang (FMM-SP) di Perumahan Valensia Muaro Jambi dan Uji Kualitas Air Bersih. *Jurnal Riset Kimia*, 12(2).
- Sulianto, A. A., Kurniati, E., dan Hapsari, A. A. (2020). Perancangan Unit Filtrasi untuk Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Sistem Downflow Design of Domestic Waste Filtration Unit with Downflow System. 31–39.
- Sholikhah, A. (2016). Statistik deskriptif dalam penelitian kualitatif. *KOMUNIKA: Jurnal Dakwah Dan Komunikasi*, 10(2), 342-362.

- Saputra, E., Akbar, F., Chairani, M., & Adiningsih, R. (2023). Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga Dengan Filtrasi Downflow. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Mapaccing*, 1(1), 40.
- Sebayang, A. A., Aritonang, C., Silaban, M. O., & Arwita, W. (2025). Analisis Analisis Cemarkan Bakteri Coliform pada Air Limbah Domestik dengan Metode MPN. *BIO-CONS: Jurnal Biologi dan Konservasi*, 7(1).
- Sriwahyuni, D. (2020). Penggunaan Cangkang Keong Sawah(*Pila ampullacea*) Sebagai Biokoagulan Pada Pengolahan Limbah Domestik (Grey Water).
- Shafirinia, R., Wardhana, I. W., & Oktawan, W. (2016). *Pengaruh variasi ukuran adsorben dan debit aliran terhadap penurunan khrom (Cr) dan tembaga (Cu) dengan arang aktif dari limbah kulit pisang pada limbah cair industri pelapisan logam (elektroplating) krom* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Tarigan, L. R. W. B. (2019). Uji Coliform dan Resistensi *Escherichia coli* terhadap Beberapa Antibiotik pada Sampel Air Sungai Sekanak di Kota Palembang. *Jurnal seminar Nasional Hari Air Sedunia*. 2 (1):104-114. ISSN: 2621-7469
- Utami, A. P., Pane, N. N. A., & Hasibuan, A. (2023). Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup. *Cross-border*, 6(2), 1107-1112.
- Wahyudi, A. (2022). Mengenal Lebih Jauh tentang IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Komunal di Kabupaten Lampung Timur. *Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)*, 2(1). <http://doi.org/10.23960/snip.v2i1.27>
- Yuliani, R., & Imaningsih, W. (2020). Perbandingan Kualitas Air Di Pulau Jawa Dan Kalimantan (Review Jurnal) Comparison of Water Quality on Java and Kalimantan Island (Journal Review). *Journal of Pharmacy*, 9(1), 36–50.

Zahra, A S., Islam, F., Ahmad, H., & Ashari, A. E. (2024). [No title]. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Mapaccing*, 2(1), 15.

Zulya, F., Safitri, T. D., Suriyani, S., Syah, M. F. Z., Fajriany, M. R., Alfarizi, M. R., ... & Ibrahim, I. (2025). Pengolahan Air Limbah Domestik (Grey Water) Dalam Menurunkan Parameter Tss, Bod, Dan Cod Dengan Metode Filtrasi Multimedia. *Jurnal Teknologi Lingkungan UNMUL*, 9(1), 35-42.



Lampiran 1**KUESIONER PENELITIAN**

Judul: Persepsi Masyarakat Dengan Implementasi Alat Filter Multimedia Untuk Pengolahan Dan Pemanfaatan Kembali Air Limbah Domestik : Studi Kasus Desa Deah Raya.

Petunjuk Pengisian:

Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda terhadap setiap pernyataan dan menjawab alasan setiap pertanyaan.

Identitas Responden

1. Nama: _____
2. Umur: _____
3. Jenis Kelamin: ☐ Laki-laki ☐ Perempuan
4. Pendidikan Terakhir: ☐ SD ☐ SMP ☐ SMA ☐ D3/S1 ☐ Lainnya
5. Pekerjaan : _____

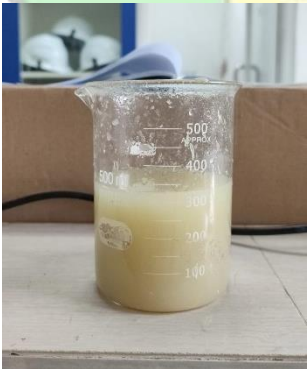
No.	Pertanyaan	SS 4	S 3	STS 2	TS 1
1.	Saya mengetahui apa itu limbah domestik				
2.	Limbah domestik dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan.				
3.	Saya mengetahui bahwa limbah domestik berasal dari kegiatan rumah tangga seperti mandi, mencuci, dan memasak.				
4.	Menurut saya, pengelolaan limbah domestik sangat penting untuk menjaga kebersihan lingkungan				
5.	Saya mengetahui adanya metode sederhana untuk mengolah limbah domestik sebelum dibuang.				

6.	Saya pernah mendengar tentang teknologi sederhana seperti filter multimedia untuk pengolahan air limbah				
7.	Saya setuju jika alat filter multimedia digunakan untuk mengolah limbah domestik sebelum dibuang ke lingkungan.				
8.	Saya setuju bahwa masyarakat perlu dilibatkan dalam pengelolaan limbah domestik.				
9.	Menurut saya, pemerintah atau pihak terkait perlu menyediakan sarana pengolahan limbah domestik.				
10.	Saya bersedia mengikuti pelatihan atau sosialisasi tentang pengelolaan limbah domestik.				
11.	Menurut saya, penggunaan air hasil olahan filter multimedia aman untuk kegiatan non-konsumsi (misalnya menyiram tanaman, mencuci kendaraan, dll.).				
12.	Saya bersedia mencoba alat filter multimedia jika tersedia di lingkungan saya.				

Lampiran 2

DOKUMENTASI PENELITIAN

Gambar	keterangan
	Melakukan wawancara terkait persepsi masyarakat deah raya terhadap pengelolaan limbah domestik menggunakan alat multimedia filter
	Arang aktif kayu yang di ayak berukuran 100 mesh
	Arang aktif kayu yang dipecah tanpa ukuran tertentu

	Melakukan pengujian parameter hasil pengolahan limbah domestik menggunakan alat multimedia filter
	Pengambilan sampel limbah
	Penyaringan limbah domestik
	Aktivator asam jeruk nipis