

**PERANCANGAN *CONSTRUCTED WETLAND* UNTUK
MENGOLAH LIMBAH *GREYWATER* DALAM
PEMANFAATAN AIR *NON-HIGIENIS*
BERBASIS MASYARAKAT**

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

Fidia Novianti

210702024

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



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

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *CONSTRUCTED WETLAND* UNTUK MENGOLAH LIMBAH *GREYWATER* DALAM PEMANFAATAN AIR *NON-HIGIENIS* BERBASIS MASYARAKAT

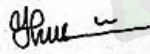
TUGAS AKHIR

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

Diajukan Oleh:
FIDIA NOVIANTI
NIM. 210702024

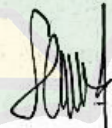
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan

Pembimbing I



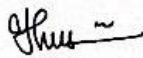
Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc.
NIDN . 2009118301

Pembimbing II



Ir. Syarifah Seicha Fatma, S.T., M.T

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



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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN *CONSTRUCTED WETLAND* UNTUK
MENGOLAH LIMBAH *GREYWATER* DALAM PEMANFAATAN
AIR *NON-HIGIENIS* BERBASIS MASYARAKAT**

TUGAS AKHIR

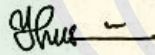
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Jumat, 20 Februari 2026
02 Ramadhan 1447

Di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



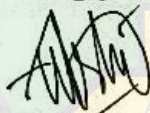
Husnawati Yahya, M.Sc
NIDN. 2009118301

Sekretaris,



Ir. Syarifah Seicha Fatma, S.T., M.T

Penguji I,



Aulia Rokendi, M.Sc
NIDN. 2010048202

Penguji II,



Ir. Lisa Ginayatri, ST., M.T

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



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Fidia Novianti
NIM : 210702024
Prodi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Judul TA : Perancangan Constructed Wetland untuk Mengolah Limbah Greywater dalam Pemanfaatan Air Non-Higienis Berbasis Masyarakat

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 menyebutkankan 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, 30 Juni 2020
Yang membuat pernyataan,



Fidia Novianti
NIM: 210702024

ABSTRAK

Nama : Fidia Novianti
NIM : 210702024
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Perancangan Constructed Wetland untuk Mengolah
Limbah Greywater dalam pemanfaatan Air Non-Higienis
Berbasis Masyarakat
Tanggal Sidang : 20 Februari 2026
Jumlah Halaman : Halaman
Pembimbing I : Husnawati Yahya, M.Sc.
Pembimbing II : Ir. Syarifah Seicha Fatma, S.T., M.T.
Kata Kunci : *greywater, constructed wetland, eceng gondok, air non-higienis, masyarakat.*

Limbah *greywater* yang tidak diolah dapat mencemari lingkungan, sehingga diperlukan pengolahan ramah lingkungan seperti *constructed wetland*. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengetahuan, sikap dan partisipasi masyarakat serta pengaruh karakteristik responden. Penelitian dilakukan di Gampong Peurada, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, menggunakan metode kuantitatif melalui kuesioner, observasi, serta studi literatur dan regulasi. Parameter yang dianalisis meliputi pH dan *Total Suspended Solids* (TSS) sebelum dan sesudah pengolahan. Hasil menunjukkan penurunan pH sebesar 7,69% dan TSS sebesar 99,91%, sehingga memenuhi baku mutu air limbah domestik untuk pemanfaatan non-higienis. Mayoritas masyarakat juga menunjukkan pemahaman dan sikap positif terhadap penerapan sistem ini. Dengan demikian, *constructed wetland* berpotensi menjadi solusi pengolahan *greywater* yang sederhana, ramah lingkungan, dan berkelanjutan berbasis partisipasi masyarakat.

ABSTRACT

Name : Fidia Novianti
ID : 210702024
Study Program : Environmental Engineering
Title : *Design of a Constructed Wetland for Greywater Treatment for Community-Based non-Hygienic Water Reuse*

Session Date : 20 February 2026
Total Pages : Pages
Supervisor I : Husnawati Yahya, M.Sc.
Supervisor II : Ir. Syarifah Seicha Fatma, S.T., M.T.
Keywords : greywater, constructed wetland, water hyacinth, non-hygienic water, community

Untreated greywater can cause environmental pollution; therefore, environmentally friendly treatment methods such as constructed wetlands are needed. This study aims to analyze community knowledge, attitudes, and participation, as well as the influence of respondent characteristics. The research was conducted in Gampong Peurada, Syiah Kuala District, Banda Aceh City, using a quantitative method through questionnaires, observation, and literature and regulatory review. The parameters analyzed include pH and Total Suspended Solids (TSS) before and after treatment. The results show a decrease in pH by 7.69% and TSS by 99.91%, meeting domestic wastewater quality standards for non-hygienic reuse. Most of the community also demonstrates good understanding and positive attitudes toward the implementation of this system. Therefore, constructed wetlands have the potential to serve as a simple, environmentally friendly, and sustainable solution for greywater treatment based on community participation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Swt. yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat, kekuatan dan kesabaran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, *shalawat* serta salam diucapkan kepada penghulu alam yaitu Nabi Besar Muhammad Saw, semoga rahmat serta hidayah yang Allah juga diberikan kepada seluruh muslimin sekalian.

Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan *Constructed Wetland* untuk Mengolah Limbah *Greywater* dalam Pemanfaatan Air *Non-Higienis* Berbasis Masyarakat”. Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

Kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda M. Yunus dan Ibunda Seloma SA, yang sangat berjasa didalam hidup saya meski kita tidak bisa tinggal di rumah yang sama, menikmati makan bersama tetapi ayah dan ibu selalu mengusahakan yang terbaik untuk anak bungsunya ini untuk menempuh pendidikan setinggi-tingginya. Ayah dan ibu senantiasa mendoakan, memberikan kasih sayang, serta tak pernah berhenti menyalurkan semangat dan dukungan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir hingga tahap ini. Kepada ayahanda sebagai cinta pertama dan panutan terimakasih untuk setiap tetes keringat dan kerja keras yang ditukarkan menjadi sebuah kebahagiaan untuk anak bungsu ini, terimakasih telah menjadi lelaki terbaik yang mengajarkan segalanya dalam hidup penulis. Untuk ibunda tercinta yang telah memberikan kasih sayang tanpa batas, mengajarkan artinya kesabaran ketekunan dan perjuangan. Terimakasih telah menemani disetiap langkah, menjadi tempat aman dan nyaman dari setiap lelah, atas kesabaran dan pengorbanan yang selalu mengiringi perjalanan hidup penulis. Dengan penuh rasa hormat dan cinta, Tugas Akhir ini penulis persembahkan sebagai ungkapan terima kasih atas segala doa, pengorbanan, serta dorongan yang telah diberikan selama ini, yang selalu menanamkan nilai kesabaran, ketekunan, dan semangat untuk terus berusaha memberikan yang terbaik.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapat masukan dan arahan dari berbagai banyak pihak, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Oleh

karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang terlibat, yakni:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M. T. IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi sekaligus pembimbing I Tugas Akhir yang telah berkenan untuk mengarah dan membimbing penulis serta memberikan ilmu, saran dan solusi pada setiap permasalahan penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Aulia Rohendi, S.T., M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi sekaligus pembimbing akademik yang telah memberi arahan dan motivasi selama perkuliahan.
4. Ibu Ir. Syarifah Seicha Fatma, S.T., M.T., selaku pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan dan saran bagi penulis selama penyusunan tugas akhir.
5. Seluruh Dosen program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan dan inspirasi bagi penulis.
6. Terimakasih juga saya ucapkan kepada para sahabat yang selama ini telah mau meluangkan waktunya dan juga kebersamaan Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Selalu memberikan semangat, motivasi, support serta berkontribusi tenaga dan waktu selama penyusunan Tugas Akhir ini. Terimakasih selalu mendengarkan setiap keluhan dan berbagi pikiran sampai akhir.
7. Terakhir, terimakasih kepada sosok gadis yang selama ini diam-diam berjuang tanpa henti, perempuan yang sederhana yang memiliki impian besar. Terimakasih kepada peneliti yaitu saya sendiri Fidia Novianti, anak bungsu dan harapan terakhir orang tuanya. Terimakasih telah memilih berjuang dan bertahan hingga saat ini untuk menghadapi tantangan yang semesta hadirkan. Tetap bangga atas langkah kecil yang sudah di ambil meski disetiap langkahnya disertai tangisan. Selamat merayakan

keberhasilan kecil, selamat berjuang dan berpetualang di level kehidupan selanjutnya, selamat menjalani fase dimana *you not found anyone people can help your life*. Selamat berjuang sendirian dan terus rayakan setiap keberhasilan kecil. Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis sangat berharap kritik maupun saran untuk membantu menyempurnakan Tugas Akhir ini sehingga dapat berguna bagi penulis dan pembaca.

Banda Aceh, 20 Januari 2026

Fidia Novianti



DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBARAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Limbah Domestik	5
2.1.1 Air Limbah Cair Domestik	5
2.1.2 Karakteristik Limbah Cair Domestik.....	6
2.2 Pengolahan dan Pemanfaatan <i>Greywater</i>	6
2.3 Baku mutu Air Limbah Domestik.....	8
2.4 <i>Constructed Wetland</i>	9
2.4.1 Tipe <i>Constructed wetland</i>	9
2.4.2 Tahapan <i>Constructed Wetland</i>	10
2.5 Eceng Gondok (<i>Eichornia Crassipes</i>)	11

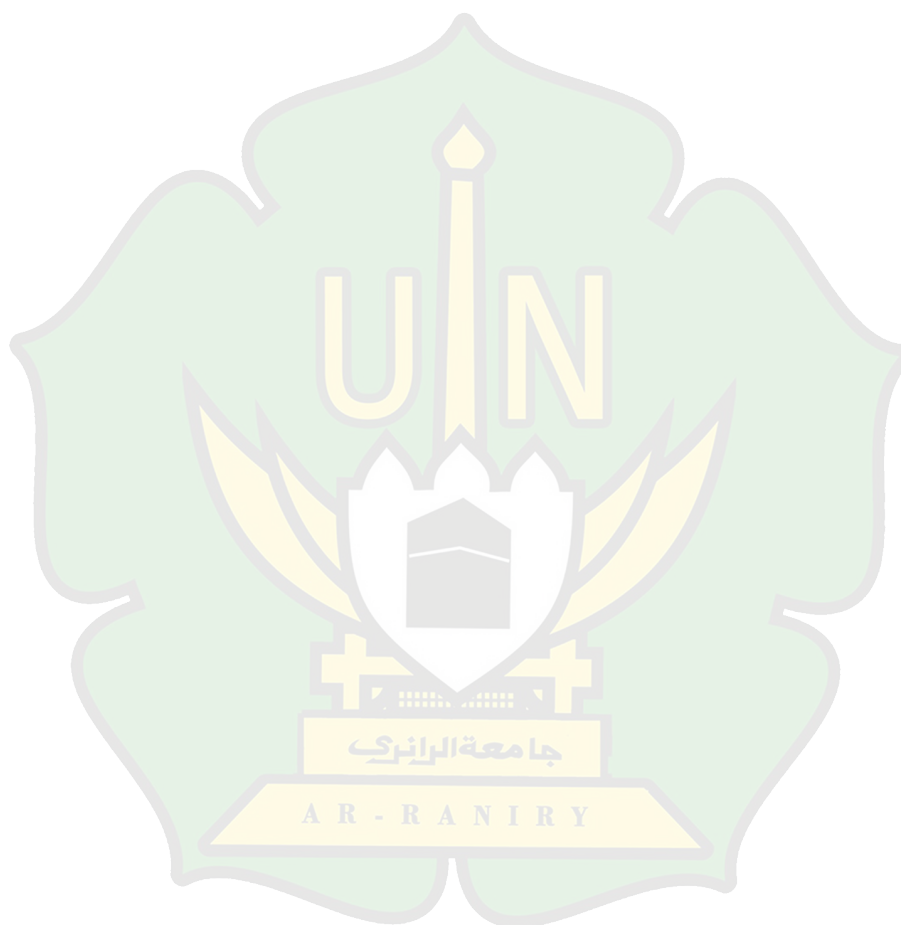
2.6	Fitoremediasi.....	12
2.7	Perencanaan Konsep <i>Constructed wetland</i>	13
2.7	Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODE PENELITIAN		17
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.1.1	Lokasi Penelitian.....	17
3.1.2	Waktu Penelitian.....	18
3.2	Metode Penelitian	20
3.3	Subjek Penelitian	20
3.3.1	Populasi dan Sampel.....	20
3.3.2	Teknik Sampling.....	21
3.4	Metode pengumpulan Data.....	22
3.5	Metode Analisis data.....	22
3.6	Metode Pengolahan Data	24
3.7	Metode Penyajian Data Hasil Kajian.....	24
3.8	Alat dan Bahan.....	25
3.8.1	Alat.....	25
3.8.2	Bahan	25
3.9	Kriteria Desain <i>Constructed wetland</i>	26
3.10	Tahapan <i>Constructed Wetland</i>	28
3.11	Alur Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Desain Pengolahan <i>Greywater</i> dengan Sistem <i>Constructed Wetland</i>	32
4.1.1	Konsep dan Prinsip Kerja <i>Constructed Wetland</i>	32
4.1.2	Desain Unit Pengolahan <i>Greywater</i>	32
4.1.3	Tahapan Aklimatisasi Tanaman.....	34

4.2	Hasil Pengujian	36
4.3	Karakteristik Responden.....	38
4.4	Pemahaman Masyarakat terhadap Pengolahan <i>Greywater</i> Menggunakan <i>Constructed Wetland</i>	41
4.5	Faktor-faktor yang mempengaruhi Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan <i>Constructed Wetland</i>	46
4.5.1	Pengaruh Jenis Kelamin Terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan <i>Constructed Wetland</i>	47
4.5.2	Pengaruh Usia Terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan <i>Constructed Wetland</i>	51
4.5.3	Pengaruh Pendidikan Terakhir Terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan <i>Constructed Wetland</i>	55
4.5.3	Pengaruh Pekerjaan Terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan <i>Constructed Wetland</i>	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		69

DAFTAR TABEL

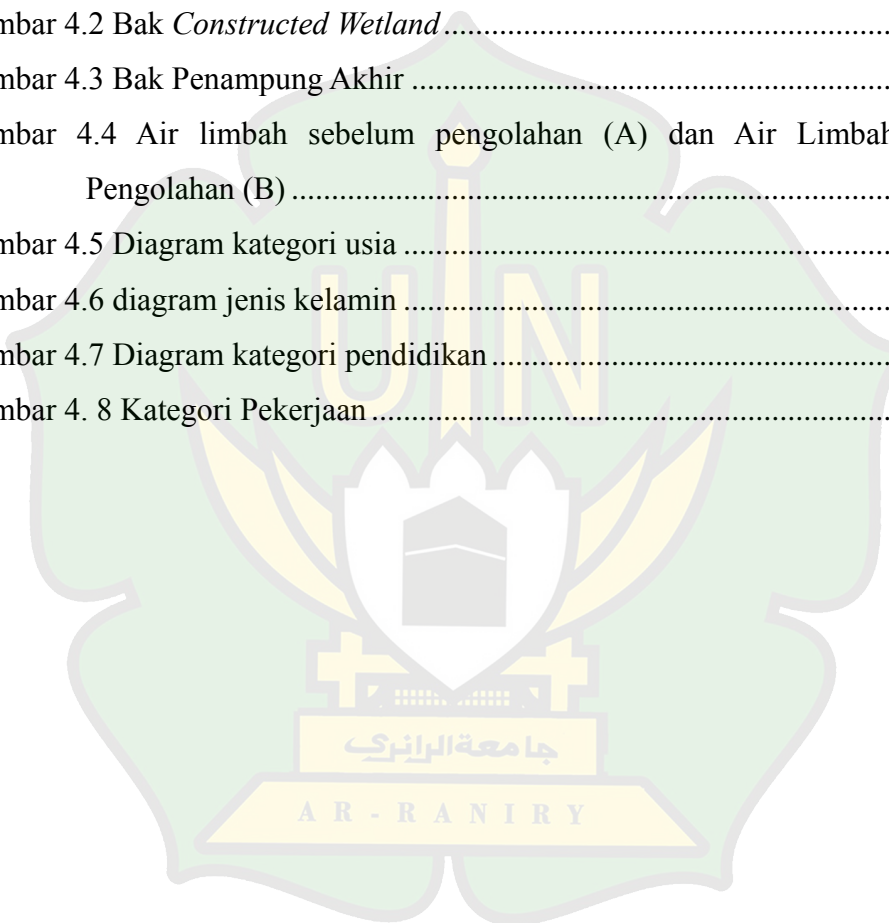
Tabel 2.1 Baku mutu air limbah domestik	8
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 4.1 Kondisi eceng gondok dalam <i>constructed wetland</i>	35
Tabel 4.2 Parameter Pengujian.....	36
Tabel 4.3 Rentang Usia	38
Tabel 4.4 Jenis kelamin	39
Tabel 4.5 pendidikan	39
Tabel 4.6 jenis pekerjaan.....	40
Tabel 4.7 Persentase Indikator Pengetahuan Terhadap <i>Greywater</i>	41
Tabel 4.8 Persentase Indikator Pengetahuan Terhadap <i>Constructed Wetland</i>	43
Tabel 4.9 Persentase Indikiator Terhadap Aspek Sikap dan Tantangan Terhadap Penerapan <i>Constructed Wetland</i>	45
Tabel 4.10 Uji Statistik (P1–P5).....	47
Tabel 4.11 Hasil Uji T(P1–P5).....	47
Tabel 4.12 Uji Statistik (P6–P10).....	48
Tabel 4.13 Uji T (P6–P10)	49
Tabel 4.14 Uji Statistik (P11–P15).....	50
Tabel 4.15 Uji T (P11–P15).....	50
Tabel 4.16 Analisis Deskriptif (P1–P5).....	51
Tabel 4.17 Uji Anova (P1–P5)	51
Tabel 4.18 Analisis Deskriptif (P6–P10).....	52
Tabel 4.19 Uji Anova (P6–P10)	53
Tabel 4.20 Analisi Deskriptif (P11–P15)	54
Tabel 4.21 Uji Anova (P11–P15)	54
Tabel 4.22 Analisis Deskriptif (P1–P5).....	55
Tabel 4.23 Uji Anova (P1–P5)	55
Tabel 4.24 Analisis Deskriptif (P6–P10).....	56
Tabel 4.25 Uji Anova (P6–P10)	56
Tabel 4.26 Analisis Deskriptif (P11–P15).....	57
Tabel 4.27 Uji Anova (P11–P15)	58

Tabel 4.28 Analisis Deskriptif (P1–P5).....	59
Tabel 4.29 Uji Anova (P1–P5)	59
Tabel 4.30 Analisis Deskriptif (P6–P10).....	60
Tabel 4.31 Uji Anova (P6–P10)	60
Tabel 4.32 Analisis Deskriptif (P11–P15).....	61
Tabel 4.33 Uji Anova (P11–P15)	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Eichornia Crassipes</i>	12
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	17
Gambar 3.2 Desain <i>Constructed Wetland</i>	27
Gambar 3.3 Tahapan <i>Constructed Wetland</i>	28
Gambar 3.4 Alur Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Bak Penampung Awal	33
Gambar 4.2 Bak <i>Constructed Wetland</i>	33
Gambar 4.3 Bak Penampung Akhir	34
Gambar 4.4 Air limbah sebelum pengolahan (A) dan Air Limbah Setelah Pengolahan (B)	37
Gambar 4.5 Diagram kategori usia	38
Gambar 4.6 diagram jenis kelamin	39
Gambar 4.7 Diagram kategori pendidikan	40
Gambar 4. 8 Kategori Pekerjaan	41



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia yang menghasilkan limbah cair rumah tangga dalam jumlah sangat besar. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), populasi penduduk Indonesia mencapai 257 juta jiwa, rata-rata setiap orang di Indonesia membuang 100–150 liter limbah domestik per hari, lebih dari 75% limbah domestik tersebut tidak diolah dan langsung dibuang ke lingkungan termasuk ke sungai. Air limbah domestik umumnya memiliki kandungan bahan organik yang tinggi karena berasal dari air pencucian, sisa makanan, serta aktivitas kamar mandi. Umumnya sebagian besar rumah tangga belum memiliki instalasi khusus untuk mengolah air limbah *greywater* (Idrus et al., 2024).

Permasalahan pengelolaan *greywater* di Kota Banda Aceh masih menjadi isu yang mendesak. Menurut Dinas Lingkungan Hidup, Kebersihan dan Keindahan Kota (DLHK3) Banda Aceh tahun 2024 menunjukkan bahwa limbah cair domestik sebagian besar langsung dialirkan ke selokan atau *drainase* tanpa melalui instalasi pengolahan yang memadai. Kondisi tersebut juga ditemukan di berbagai gampong dengan padat penduduk, salah satunya Gampong Peurada, Kecamatan Syiah Kuala, yang memiliki kepadatan penduduk cukup tinggi dan sebagian besar rumah tangganya belum memiliki sistem pengolahan *greywater*. Hal ini berdampak pada pencemaran lingkungan sekitar, menurunkan kualitas kesehatan masyarakat, dan memperparah risiko banjir genangan terutama saat musim hujan.

Greywater dapat dikelola menjadi bahan yang dapat digunakan kembali sebagai produk seperti pupuk organik cair dan hidroponik (Oktavia et al., 2024). Pemanfaatan *greywater* pada skala rumah tangga merupakan salah satu upaya efisien dalam mendukung keberlanjutan lingkungan, khususnya untuk kebutuhan *non-higienis* seperti pembersihan halaman, *flushing* toilet dan kebutuhan lain. Alternatif yang menjadi pilihan dalam pengolahan air limbah domestik adalah dengan menggunakan metode lahan basah buatan atau sering dikenal dengan istilah *constructed wetland*. Metode lahan basah umumnya menggunakan

tanaman air sebagai media penyerap polutan, beberapa bahan dalam memfilter air dan mikroorganisme untuk proses pengolahan air limbah (Rahmawati, 2022).

Constructed wetland merupakan suatu sistem rekayasa yang memanfaatkan proses alami dengan melibatkan interaksi antara tanaman, media tanah dan mikroorganisme dalam membantu pengolahan limbah cair. Salah satu tipe *constructed wetland* yang banyak diterapkan adalah sistem *Subsurface Flow*, yang berbentuk saluran atau kolam dengan dasar kedap air serta diisi media seperti pasir atau batu sebagai penunjang pertumbuhan tanaman. Pada sistem *Subsurface Flow* terdapat dua pola aliran, yaitu aliran horizontal (*Horizontal Subsurface Flow*) dan aliran vertikal (*Vertical Flow System*). Dari kedua jenis tersebut, aliran horizontal lebih sering digunakan karena dinilai memiliki efisiensi yang lebih tinggi dalam mengurangi padatan tersuspensi (*suspended solids*) dan bakteri dibandingkan tipe lainnya (Cahyana & Aulia, 2019).

Penelitian Alia et al. (2023) menunjukkan bahwa *constructed wetland* dengan tanaman eceng gondok mampu menurunkan kadar BOD dari 990 mg/L menjadi 29,73 mg/L, COD dari 794,4 mg/L menjadi 98,4 mg/L dan TSS dari 93 mg/L menjadi 13,6 mg/L sehingga memenuhi baku mutu limbah domestik menurut PermenLH Nomor 11 Tahun 2025. Berbagai penelitian sebelumnya juga membuktikan efektivitas *constructed wetland*. Kasman et al. (2022) menunjukkan bahwa konsep taman *constructed wetland* mampu mereduksi COD sebesar 86% dan BOD sebesar 84%. Sementara itu, penelitian Soeprijanto et al. (2023) menggunakan sistem *constructed wetland* aliran permukaan bebas (FWS) dengan eceng gondok dan substrat kerikil mendapatkan efisiensi penyisihan COD hingga 92,8%.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih lanjut mengenai pengolahan *greywater* dengan menggunakan sistem *constructed wetland*, khususnya di Gampong Peurada. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi agar limbah *greywater* yang dihasilkan masyarakat dapat dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan *non-higienis*, Penelitian ini juga difokuskan untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman masyarakat terhadap konsep, cara kerja, dan potensi pemanfaatan *constructed wetland* di lingkungan gampong. Dengan begitu, hasil penelitian diharapkan dapat

memberikan kontribusi nyata dalam mendukung pengelolaan air limbah rumah tangga berbasis masyarakat yang lebih efektif dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan *constructed wetland* dalam mengolah *greywater* untuk kebutuhan *non-higienis*?
2. Bagaimana tingkat pemahaman masyarakat terhadap pemanfaatan sistem *constructed wetland* untuk mengolah *greywater* dalam konteks kebutuhan *non-higienis*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan desain alat pengolahan *greywater* dengan sistem lahan basah buatan (*Constructed wetland*).
2. Mengetahui tingkat pemahaman masyarakat terhadap penerapan lahan basah buatan (*Constructed wetland*) untuk kebutuhan *non-higienis*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat memberikan solusi dalam mengatasi limbah *Greywater* yang berlebihan dengan mendesain pengolahan *greywater* menggunakan sistem lahan basah buatan (*Constructed wetland*).
2. Penelitian ini dapat memberikan pemahaman kepada masyarakat dalam menerapkan lahan basah buatan (*Constructed wetland*) sebagai solusi dalam mengatasi permasalahan *greywater*.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun Batasan-batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya menggunakan tanaman Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai tanaman air pada sistem *constructed wetland*.
2. Jenis limbah yang digunakan difokuskan pada *greywater* atau air limbah domestik rumah tangga, seperti hasil kegiatan mencuci dan mandi. Limbah *black water* tidak termasuk dalam kajian.

3. Pada penelitian ini, pengujian kualitas greywater dibatasi pada parameter pH dan *Total Suspended Solids* (TSS) sebagai indikator utama perubahan kualitas air setelah melalui sistem *constructed wetland*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Limbah Domestik

2.1.1 Air Limbah Cair Domestik

Air limbah domestik merupakan sisa buangan yang dihasilkan dari berbagai kegiatan manusia, seperti aktivitas rumah tangga, restoran, pasar, penginapan, perkantoran, pusat perbelanjaan, dan fasilitas sejenis lainnya. Limbah tersebut dapat diolah melalui proses fisik, kimia, maupun biologis. Secara umum, limbah cair domestik dibedakan menjadi dua jenis, yaitu greywater dan black water (Tessalonica et al., 2025).

a) Limbah cair rumah tangga (*Greywater*)

Limbah cair domestik bersumber dari kegiatan rumah tangga seperti mandi (air sabun dan sampo), mencuci pakaian, serta aktivitas dapur yang menghasilkan air mengandung sabun, deterjen, dan minyak. Pada umumnya, greywater tersebut dibuang langsung ke lingkungan tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Pembuangannya biasanya dilakukan dengan cara ditampung di kubangan di belakang rumah atau dialirkan langsung ke selokan yang berada di depan rumah. Akibatnya, greywater meresap ke dalam tanah dan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan.

b) Limbah cair *black water*

Black water adalah air limbah toilet yang mengandung kotoran manusia, limbah domestik tersebut banyak mengandung zat atau bahan yang dapat mencemari lingkungan salah satunya yaitu bakteri *Coliform* (Narulitta et al., 2023).

Air limbah domestik yang tidak melalui proses pengolahan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif. Kandungan bahan organik yang tinggi menyebabkan air tersebut tidak dapat disimpan lebih dari 24 jam. Jika disimpan melebihi waktu tersebut, air akan menimbulkan bau tidak sedap. Selain itu, kandungan sabun dalam air limbah dapat memengaruhi tingkat alkalinitas tanah dan berpotensi merusak atau mematikan tanaman apabila digunakan untuk penyiraman. Kualitas air yang buruk juga dapat menjadi media berkembangnya

bibit penyakit. Oleh karena itu, air limbah domestik perlu diolah terlebih dahulu agar dapat dimanfaatkan secara optimal dan tidak menimbulkan dampak terhadap lingkungan. (Bakkara dan Purnomo, 2022).

2.1.2 Karakteristik Limbah Cair Domestik

Limbah cair baik domestik maupun non domestik mempunyai beberapa karakteristik sesuai dengan sumbernya, karakteristik limbah cair dapat digolongkan pada karakteristik fisik, kimia, dan biologi (Amri dan Wesen, 2021).

a) Sifat Fisik

Air limbah domestik yang telah terkumpul dan masih dalam kondisi segar, serta berada dalam keadaan aerob, umumnya menimbulkan bau tidak sedap dan memiliki warna abu-abu hingga kekuningan..

b) Sifat Kimia

Komponen kimia yang terkandung dalam limbah cair rumah tangga terdiri dari bahan yang bersifat larut maupun tidak larut dalam air. Secara umum, unsur-unsur penyusun limbah cair domestik dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu senyawa organik dan senyawa anorganik.

c) Sifat Biologis

Air limbah umumnya mengandung banyak mikroorganisme. Pengolahan air limbah secara biologis dapat diartikan sebagai proses yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme di dalam air untuk menguraikan dan mengubah senyawa-senyawa kimia yang terkandung di dalamnya menjadi bentuk atau senyawa lain yang lebih sederhana dan lebih aman.

2.2 Pengolahan dan Pemanfaatan *Greywater*

Greywater mengandung berbagai zat pencemar, baik kimia maupun organik, yang berasal dari deterjen, sampo, sabun, lemak, serta bahan lainnya. Jenis limbah domestik ini sering menimbulkan permasalahan serius karena jumlahnya mencapai sekitar 70% dari total limbah domestik. *Greywater* juga mengandung nutrisi seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K), serta logam berat dan bakteri atau mikroorganisme patogen. Apabila tidak diolah lebih lanjut, *greywater* dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti pencemaran badan air permukaan, penurunan kualitas tanah akibat pembuangan

langsung tanpa proses pengolahan karena adanya kandungan polutan, serta memperburuk permasalahan kelangkaan air bersih (Maliga et al., 2022).

Greywater dapat diolah menggunakan konsep penggunaan kembali (*reuse*), *Constructed wetland* dan sistem filtrasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebaga berikut:

a) Penggunaan kembali (*reuse*)

Pemanfaatan kembali limbah cair *greywater* saat ini masih terbatas, misalnya untuk menyiram toilet (*flush toilet*), irigasi tanaman, mencuci mobil, dan membersihkan jendela, karena kualitas air hasil pengolahannya belum sepenuhnya memenuhi standar tinggi. Meskipun demikian, penggunaan kembali *greywater* dapat membantu mengurangi pemakaian air bersih, sehingga berpotensi menjadi solusi alternatif terutama di wilayah yang mengalami kekeringan akibat perubahan iklim yang ekstrem (Khotimah et al., 2021).

b) *Constructed wetland*

Constructed wetland adalah sistem rekayasa yang memanfaatkan proses alami yang melibatkan tanaman, tanah, dan mikroorganisme yang saling berhubungan untuk membantu pengolahan limbah cair (Plastica dan Sulaiman, 2021). Ada dua jenis lahan basah buatan berdasarkan alirannya, lahan basah aliran permukaan dan lahan basah aliran bawah permukaan. Sistem lahan basah fluviat bawah tanah adalah sistem sungai bawah tanah yang terdiri dari saluran kolam dengan dasar kedap air yang diisi pasir atau batu. Keuntungan sistem ini adalah memungkinkan tanaman hidup di lahan basah dengan menggunakan tanaman besar yang akarnya terkubur di lahan basah bawah tanah. Semua akar tanaman mengandung mikroorganisme akar yang mengkonsumsi eksudat tanaman dan menyerap polutan (Oktavia et al., 2024).

c) Sistem Filtrasi

Filtrasi merupakan sistem pengolahan limbah dengan proses pemisahan zat padat dari fluida yang bertujuan menghilangkan partikel tersuspensi dan koloid dengan cara menyaring menggunakan media filter (Kholif et al., 2020).

Greywater dapat dimanfaatkan sebagai sumber air alternatif untuk membantu mengatasi kekurangan air. Air hasil pengolahannya dapat digunakan

untuk kebutuhan non-potabel, seperti menyiram tanaman, membilas toilet, mencuci kendaraan, serta berbagai keperluan luar ruangan lainnya. Pemilihan teknologi pengolahan disesuaikan dengan tujuan penggunaan air hasil olahan, ketersediaan biaya, dan luas lahan yang ada. Selain itu, pengolahan *greywater* juga bermanfaat dalam mengurangi jumlah limbah cair yang masuk ke sistem drainase perkotaan serta mendukung terciptanya sistem sanitasi kota yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan (Idrus et al., 2024).

2.3 Baku mutu Air Limbah Domestik

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2025 tentang Baku Mutu Air Limbah dan Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah untuk Air Limbah Domestik, baku mutu ini merupakan regulasi yang mengatur kewajiban setiap kegiatan yang menghasilkan air limbah domestik untuk mengolahnya terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Peraturan ini menetapkan batas maksimal kadar pencemar yang diperbolehkan dalam air limbah (baku mutu) serta standar teknologi pengolahan yang harus digunakan agar kualitas air limbah sesuai dengan ketentuan. Peraturan ini diterbitkan sebagai dasar hukum untuk mencegah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan domestik, seperti dari rumah tangga, perkantoran, apartemen, dan kawasan pemukiman. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Baku mutu air limbah domestik

Parameter	Satuan	Kadar Paling Tinggi
		Klasifikasi (berdasarkan volume air limbah domestik yang dihasilkan dalam m ³ /hari)
		x > 50
Tingkat Keasaman (pH)	-	6–9
Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (<i>BOD</i>)	mg/L	12
Kebutuhan Oksigen Kimiawi (<i>COD</i>)	mg/L	80
Padatan Tersuspensi Total (<i>TSS</i>)	mg/L	30
Amoniak (NH ₃ -N)	mg/L	10

Parameter	Satuan	Kadar Paling Tinggi
		Klasifikasi (berdasarkan volume air limbah domestik yang dihasilkan dalam m ³ /hari)
		x > 50
Detergen Total	mg/L	5
Minyak dan lemak	mg/L	5
Sisa Klorin (Cl ₂ *)	mg/L	1
Salmonela	-	Negatif
Shigela	-	Negatif
Vibrio Cholera	-	Negatif
Streptococcus	-	Negatif
Fecal Coliform	MPN/100ml	10.000

Sumber: PermenLH Nomor 11 Tahun 2025

2.4 *Constructed Wetland*

Constructed wetlands merupakan sistem pengolahan air limbah yang dirancang dengan memanfaatkan proses alami melalui keterlibatan tanaman lahan basah, media tanam, dan mikroorganisme. Sistem ini berfungsi untuk memperbaiki kualitas air, menurunkan dampak negatif dari limbah, serta mendukung upaya konservasi sumber daya air. *Constructed wetland* merupakan bentuk rekayasa yang meniru ekosistem lahan basah alami, seperti rawa, padang rumput basah, wilayah pasang surut yang tergenang, dataran banjir, dan lahan basah di sepanjang aliran sungai (Hasan dan Suprapti, 2021).

Lahan basah buatan yang dirancang untuk mengolah air limbah adalah sistem rekayasa yang dibangun untuk memanfaatkan proses lahan basah alami yang terlibat dalam transformasi dan pembuangan polutan yang kondisi lebih terkendali. Lahan basah buatan dapat dibangun dengan tingkat pengendalian yang lebih tinggi dari sistem alami, sehingga memungkinkan pembangunan fasilitas pengolahan dengan komposisi substrat, jenis vegetasi, dan pola aliran yang terdefinisi dengan baik (Gusri et al., 2024).

2.4.1 Tipe *Constructed wetland*

Constructed wetland dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu lahan basah buatan (*constructed wetland*) dengan aliran di atas permukaan tanah (*free water*

surface system) dan lahan basah dengan aliran di bawah permukaan tanah (*Sub-Surface Flow System*), untuk lebih jelas dapat dilihat sebagai berikut:

- a) lahan basah buatan (*constructed wetland*) dengan aliran di atas permukaan tanah (*free water surface system*). *Free Water Surface Constructed Wetland* (FWSCW) merupakan sistem pengolahan air limbah yang meniru proses alami lahan basah. Sistem ini dapat digunakan untuk industri kecil di daerah perkotaan masyarakat pada perumahan atau industri kecil) dengan fasilitas pengolahan sekunder untuk rumah tangga (*black water* atau *greywater*) (Alia et al., 2023).
- b) Lahan basah dengan aliran di bawah permukaan tanah (*Sub-Surface Flow System*). lahan basah dengan aliran di bawah permukaan tanah (*Sub-Surface Flow System*) adalah sistem sungai bawah tanah yang terdiri dari saluran kolam dengan dasar kedap air yang diisi pasir atau batu. Keuntungan sistem ini adalah memungkinkan tanaman hidup di lahan basah dengan menggunakan tanaman besar yang akarnya terkubur di lahan basah bawah tanah. Semua akar tanaman mengandung mikroorganisme akar yang mengkonsumsi eksudat tanaman dan menyerap polutan (Oktavia et al., 2024).

2.4.2 Tahapan Constructed Wetland

Dalam menentukan tahapan *constructed wetland* atau lahan basah buatan, terdapat beberapa langkah utama yang harus diperhatikan secara sistematis untuk memastikan efektivitas pengolahan air limbah. Langkah-langkah tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

a) Pretreatment

Tujuan dari *pretreatment* pada sistem *constructed wetland* atau lahan basah buatan adalah untuk mengurangi beban pencemar awal pada air limbah sebelum memasuki unit utama *constructed wetland*, sehingga mencegah terjadinya penyumbatan, memperpanjang umur sistem, dan meningkatkan efisiensi pengolahan secara keseluruhan. *Pretreatment* berfungsi untuk menyaring padatan tersuspensi kasar, minyak, lemak, dan bahan organik berukuran besar yang dapat mengganggu aliran dan performa media filtrasi dalam *constructed*

wetland. Proses ini juga membantu menjaga kestabilan aliran hidrolis dan menciptakan kondisi yang lebih optimal bagi tanaman serta mikroorganisme yang berperan dalam proses bioremediasi di dalam lahan basah (Rahmawati, 2022).

b) Aklimatisasi

Aklimatisasi merupakan tahap penyesuaian awal yang dilakukan sebelum tanaman dapat tumbuh dan bertahan dengan baik di lapangan. Proses ini bertujuan untuk membantu tanaman beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang baru. Pada tahap aklimatisasi tanaman eceng gondok, perlakuan dilakukan secara bertahap dengan meningkatkan konsentrasi air limbah. Dua hari pertama tanaman diberikan campuran 25% air limbah dan 75% air bersih. Pada hari ketiga dan keempat, komposisi diubah menjadi 40% air limbah dan 60% air bersih. Selanjutnya, pada hari kelima dan keenam digunakan campuran 50% air limbah dan 50% air bersih. Pada hari ketujuh, tanaman diberi 100% air limbah. Dengan demikian, total waktu yang dibutuhkan dalam proses aklimatisasi adalah 7 hari (Alia et al., 2023).

2.5 Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*)

Eceng gondok adalah salah satu jenis tumbuhan air mengapung, biasanya tumbuh di kolam-kolam dangkal, tanah basah dan rawa, aliran air yang lambat, danau, tempat penampungan air dan sungai. Tanaman eceng gondok menunjukkan potensi besar untuk pengolahan polutan, terutama karena kapasitasnya yang tinggi untuk menyerap nutrisi dan logam berat yang timbul dari limbah (Soeprijanto et al., 2023). Hal tersebut dibuktikan pada penelitian yang dilakukan oleh (Alia et al., 2023) menggunakan limbah *greywater* dapat menurunkan kadar BOD yang awalnya 990 mg/L turun menjadi 29,73 mg/L, kemudian kadar COD yang awalnya 794,4 menjadi 98,4 mg/L. Kandungan TSS yang awalnya 93 mg/L menjadi 13,6 mg/L, dan pH dari 9,6 menjadi 7,2. Dengan demikian, pengolahan *greywater* sebagaimana diteliti telah memenuhi standar kualitas lingkungan yang dipersyaratkan, di mana batas maksimum untuk BOD adalah 30 mg/L, COD sebesar 100 mg/L, TSS sebesar 30 mg/L, dan *pH* berada pada rentang 6,0–9,0. sehingga air hasil olahan dapat dikategorikan aman untuk digunakan kembali untuk keperluan *non-higienis*.



Gambar 2.1 *Eichhornia crassipes*

2.6 Fitoremediasi

Fitoremediasi menggunakan tumbuhan untuk membersihkan pencemaran di lingkungan. Tanaman dapat membantu membersihkan berbagai jenis polusi termasuk logam, pestisida, bahan peledak, dan minyak. Proses ini melibatkan interaksi akar tanaman dengan polutan melalui mekanisme seperti *fitoekstraksi* (penyerapan dan akumulasi), *rizofiltrasi* (penyaringan oleh akar), dan *rhizodegradasi* (dekomposisi oleh mikroba rizosfer)(Setianti, 2022).

Mekanisme dan efisiensi fitoremediasi bergantung pada jenis kontaminan, ketersediaan hayati dan sifat tanah. Ada beberapa cara tanaman membersihkan atau memulihkan area yang terkontaminasi. Penyerapan kontaminan pada tanaman terjadi terutama melalui sistem akar, di mana merupakan mekanisme utama untuk mencegah toksisitas. Sistem akar menyediakan luas permukaan yang sangat besar yang menyerap dan mengakumulasi air dan nutrisi penting untuk pertumbuhan bersama dengan kontaminan non-esensial lainnya (Sukono et al., 2020).

Mekanisme fitoremediasi menggunakan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) termasuk ke dalam metode rizofiltrasi, metode ini merupakan metode adsorpsi atau pengendapan ke akar tanaman atau penyerapan kontaminan dalam larutan yang mengelilingi zona akar. Ketika eceng gondok ditanam ke dalam limbah maka akar eceng gondok akan mengambil air dan kontaminan secara bersamaan. Saat akar menjadi jenuh dengan kontaminan, maka tanaman tersebut diambil dari tempat limbah (Stewart W et al., 2022).

2.7 Perencanaan Konsep *Constructed wetland*

Perencanaan konsep desain *constructed wetland* ini dirancang dengan menggunakan tiga unit bak yang saling terintegrasi, yaitu bak penampungan awal, bak *constructed wetland* dan bak penampungan akhir untuk kebutuhan *Non-Higienis*.

a) Bak Penampungan Awal

Bak penampungan awal berfungsi sebagai unit sedimentasi pertama yang menerima aliran *greywater* langsung dari sumber aktivitas rumah tangga. Di bak ini akan terjadi proses pengendapan partikel-partikel kasar, lumpur, dan sampah organik agar tidak masuk ke sistem lahan basah.

b) Bak *constructed wetland*

Bak *constructed wetland* merupakan inti dari sistem pengolahan. Bak *constructed wetland* ini dirancang dengan tipe *subsurface horizontal flow*, di mana air limbah mengalir secara perlahan melewati media filter berupa kerikil dan pasir yang ditata berlapis. Lapisan paling bawah diisi dengan kerikil kasar untuk mendukung drainase dan aliran, di atasnya kerikil halus, dan lapisan paling atas diisi pasir halus sebagai media filtrasi. Di permukaan bak *constructed wetland* ini ditanami tanaman air seperti Eceng gondok (*Eichhornia Crassipes*) yang berfungsi untuk membantu proses fitoremediasi, yaitu penyerapan polutan organik melalui akar tanaman.

c) Bak Penampungan Akhir

Bak penampungan akhir yang berfungsi sebagai reservoir untuk menyimpan air bersih *non-higienis*. Air ini dapat dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan yang tidak memerlukan standar *higienis* tinggi, seperti menyiram tanaman, membersihkan halaman, atau mencuci peralatan kebun. Bak ini dilengkapi dengan *outlet* keran untuk distribusi air *reuse*, serta *overflow* untuk mencegah limpasan jika air berlebih.

2.8 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Hal	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3	Penelitian 4	Penelitian 5	Penelitian 6
Judul	Kombinasi constructed wetland dan koagulasi dalam menurunkan kadar BOD dan TSS air limbah domestik	Efisiensi penyisihan kadar BOD pada limbah cair tahu menggunakan tanaman bambu air dengansistem sub surface flow <i>Constructed wetland</i>	Analisa pengaruh kerapatan tanaman terhadap kinerja <i>constructed wetland</i> pada pengolahan limbah <i>Greywater</i> perumahan	Pengaruh media tanam dan jenis tanaman pada <i>constructed wetland</i> untuk pengolahan limbah industri tahu	Pengolahan air limbah industri tahu menggunakan <i>constructed wetland</i>	Reduksi COD dan BOD air limbah domestik dengan konsep taman <i>constructed wetland</i>
Tahun	2024	2022	2023	2024	2025	2022
Nama Peneliti	Wahyuni Sahani dan Andi Muh.	Alfiani Nur Kholisah,	Febrinasti Alia, Puteri Kusuma	Arini Sayyidah Achmad dan	Soeprijanto, M Hanif Rosyidi dan	Monik Kasman, Hadrah dan Fikri

Hal	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3	Penelitian 4	Penelitian 5	Penelitian 6
	Alfian	Noven Pramitasari dan Audiananti Meganandi Kartini	Wardhani dan Rafly Nugraha Putra	Aussie Amalia	Aurinati Salsabila	Firmanda
Metode pengolahan yang digunakan	Metode eksperimen semu (quasi experimental designs) dengan rancangan kontrol pretest-posttest	Metode experimental dan menggunakan uji statistik anova dua arah	Metode eksperimen	Metode variasi media tanam	Metode eksperimen	Metode eksperimen
Hasil	Rata-rata kadar BOD turun hingga 12,3 mg/L (94,9%) dan rata-rata kadar TSS turun	Efisiensi penyisihan kadar BOD pada hari ke 20 di Reaktor X1Y1, X2Y1,	hasil penelitian didapatkan bahwa variasi kerapatan tanaman 13 individu/m ²	Tanaman memiliki pengaruh peningkatan efisiensi ini berkisar antara	Penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan FWS, tanaman eceng gondok dan	Hasil penelitian menunjukkan penyisihan tertinggi parameter COD sebesar 86% dan

Hal	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3	Penelitian 4	Penelitian 5	Penelitian 6
	hingga 1,6 mg/L (98,3%).	X1Y2, dan X2Y2 masing-masing sebesar 40,93%, 79,10%, 26,53%, dan 53,61%.	menghasilkan efisiensi penurunan BOD, TSS, dan COD sebesar 94%, 79% dan 88%. Sedangkan variasi kerapatan tanaman 21 individu/m ² menghasilkan efisiensi penurunan BOD, TSS, dan COD sebesar 96%, 85% dan 90%	20% hingga 25% di semua media	substrat berupa kerikil dan tanah didapatkan removal efficiency COD sebesar 92,8%	parameter BOD5 sebesar 84%.

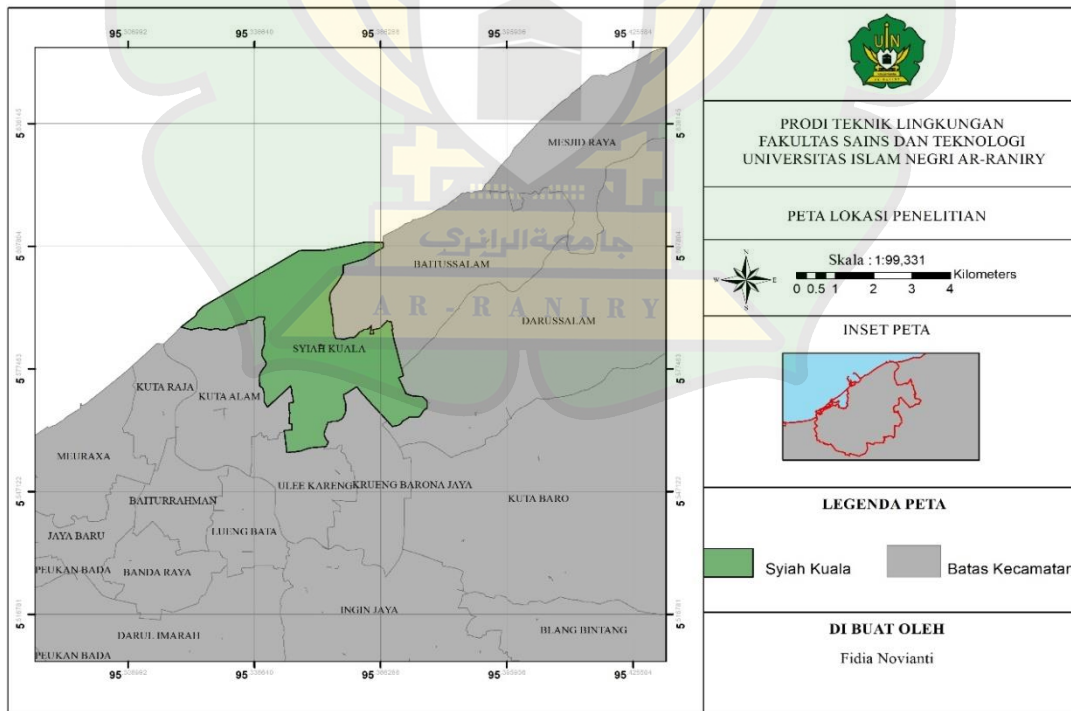
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.1.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Gampong Peurada, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Gampong Peurada merupakan salah satu gampong yang terletak di Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh dengan luas wilayah sekitar $\pm 37,26$ hektar. Secara administratif, wilayah ini memiliki batas-batas administratif yaitu sebelah utara berbatasan dengan Gampong Jeulingke, sebelah timur berbatasan dengan Gampong Lamgugob, sebelah selatan berbatasan dengan Gampong Pineung, dan sebelah barat berbatasan dengan Kelurahan Kota Baru. Jumlah penduduk sekitar 2.687 jiwa atau 811 kepala keluarga, sehingga kepadatannya mencapai ± 23 jiwa per hektar. Secara lebih detail peta spesifik lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian tahap penyusunan hingga tahap penyusunan laporan selesai dilaksanakan mulai pada bulan Juni 2025 sampai dengan Februari 2026 . Adapun untuk jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.



Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

	Uraian Kegiatan	Jadwal Pelaksanaan Perencanaan																											
		Bulan Ke- 1				Bulan Ke-2				Bulan Ke-3				Bulan Ke- 4				Bulan Ke-5				Bulan Ke-6				Bulan Ke-7			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1.	Mengajukan Judul	■	■	■																									
2.	Penyusunan Pra			■	■	■	■																						
3.	Studi Literatur					■	■	■	■																				
4.	Penyusunan									■	■																		
5.	Pengurusan Izin Penelitian													■	■														
6.	Pengumpulan Data															■	■	■											
7.	Pengolahan Data																	■	■	■	■	■							
8.	Analisis Data																					■	■	■	■	■			
9.	Tahap Pelaporan																									■	■	■	■

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data numerik untuk menguji hipotesis secara objektif dan dapat digeneralisasi ke populasi lebih luas. Metode ini bersifat positivisme, menggunakan instrumen terstruktur seperti kuesioner Likert, dan analisis statistik (uji T, ANOVA) untuk mengukur hubungan variabel.

Dalam penelitian ini, data yang dibutuhkan meliputi data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari kuesioner masyarakat terkait karakteristik responden, pengetahuan, sikap serta partisipasi dalam pemanfaatan *greywater* untuk kebutuhan *non-higienis*. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait, seperti profil gampong, jumlah penduduk, kondisi sanitasi, serta regulasi baku mutu air limbah domestik.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.1 Populasi dan Sampel

a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat yang berdomisili di Gampong Peurada, yang dipilih karena memiliki karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Peneliti menetapkan kriteria populasi berdasarkan relevansi terhadap isu pengelolaan limbah domestik, khususnya *greywater*. Target populasi yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah rumah tangga yang secara aktif menghasilkan limbah domestik berupa *greywater* dari kegiatan sehari-hari seperti mencuci, mandi, dan aktivitas rumah tangga lainnya (Helwig et al., 2021).

Peneliti akan memastikan bahwa sampel mencakup warga dari berbagai latar belakang usia dewasa, tingkat pendidikan, dan peran sosial, agar diperoleh gambaran yang lebih utuh mengenai persepsi dan praktik masyarakat terkait pengelolaan *greywater* di Gampong Peurada.

b. Sampel

Menurut Sugiono (2008), sampel merupakan sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh suatu populasi. Pengambilan sampel dilakukan dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada, sehingga tidak seluruh populasi dapat diteliti. Dalam penelitian ini digunakan rumus Slovin untuk menentukan jumlah

sampel, karena jumlah sampel yang diambil harus bersifat representatif agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan. Selain itu, penggunaan rumus Slovin tidak memerlukan tabel penentuan sampel, melainkan dapat dihitung secara langsung dengan rumus dan perhitungan yang sederhana. Adapun rumus Slovin yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel adalah sebagai berikut.

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

Keterangan :

n = Ukuran sampel

N= Ukuran Populasi

E = Persentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir; e = 0,15

Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 811 jiwa, margin of error yang digunakan dalam penelitian ini ditetapkan sebesar 15%. Penetapan margin of error ini disesuaikan dengan kondisi jumlah populasi dan karakteristik wilayah penelitian, sehingga tetap memungkinkan untuk memperoleh data yang representatif dan relevan dengan tujuan studi. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus slovin didapatkan total 42 jiwa.

3.3.2 Teknik Sampling

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *Random Sampling* atau pengambilan sampel acak sederhana, yaitu teknik di mana setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih sebagai sampel. Metode ini merupakan bentuk dasar dalam teknik sampling dan sering menjadi dasar pengembangan metode pengambilan sampel yang lebih kompleks. Teknik ini relatif mudah diterapkan apabila seluruh anggota populasi telah terdaftar secara lengkap (Syaputra, 2022).

Random sampling adalah pengambilan sampel yang dapat dilakukan secara acak, diterapkan pada populasi yang sangat homogen. Itu sebabnya, dimanapun dan

siapapun yang terpilih, tidak akan mempengaruhi hasil yang didapatkan. (Jailani et al., 2023). Sampel yang dipilih dengan kriteria warga dusun setempat, sehat jasmani dan rohani dan umur rata-rata 20-50 tahun. Keuntungan metode sampling seperti ini adalah bahwa sampel dipilih sedemikian rupa sehingga relevan dengan rancangan penelitian (Febriyanti, 2023).

3.4 Metode pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dapat dibedakan menjadi dua sumber yaitu data sekunder dan data primer, dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Data primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung dari hasil observasi atau percobaan lapangan, misalnya melalui data hasil kuesioner mengenai partisipasi masyarakat, pengetahuan, sikap dan praktik pemanfaatan *greywater*.

b) Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber-sumber yang sudah ada sebelumnya, seperti literatur, jurnal penelitian, laporan, atau dokumen terkait yang membahas tentang pengolahan *greywater* menggunakan *constructed wetland*, dan hasil-hasil penelitian terdahulu mengenai *constructed wetland*. data sekunder diperoleh dari penelitian terdahulu, internet dan buku-buku yang relevan dengan penelitian ini.

3.5 Metode Analisis data

Analisis tingkat pemahaman masyarakat terhadap pemanfaatan *greywater* melalui alat *constructed wetland*, kuesioner terdiri dari pertanyaan dengan pilihan ganda atau skala likert dengan kategori sangat setuju, setuju, netral, sangat tidak setuju, tidak setuju. analisis data dengan menghitung distribusi jawaban responden. Dilakukan dengan membuat tabel distribusi frekuensi atau grafik batang untuk melihat pola *respons*.

Data yang diperoleh dari kuesioner dan hasil survei menggunakan Microsoft Excel dengan menggunakan metode perhitungan Skala Likert dengan skoring data dapat dilihat pada tabel 3.1..

Tabel 3.1 Skoring Pada Skala Likert

Kategori	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Menurut jurnal Alamsyah et al., 2024, Penilaian intepretasi responden terhadap penelitian ini adalah hasil nilai yang dihasilkan dihitung kembali dengan menggunakan rumus Index%, dengan rumus sebagai berikut:

Skor Tertinggi = Skor Tertinggi Likert x Total Responden

Skor Terendah = Skor Terendah Llikert x Total Responden

Rumus Index% = Total skor/X * 100

Keterangan:

Total Skor : Hasil dari seluruh poin pada pernyataan yang sudah dijumlahkan X :
Hasil dari skor tertinggi x jumlah responden.

Tabel 3.2 Kriteria skor

Interval %	Kategori
0-24,9%	Sangat tidak pusa
25-49.9%	Kurang puas
50-74.9%	puas
75-100%	Sangat puas

Sumber: Suwandi et al., 2020

3.6 Metode Pengolahan Data

Dalam melakukan analisa data menggunakan *Excel*, pada penelitian ini, peneliti membagi menjadi beberapa tahapan dalam mengolah data secara deskriptif, dapat dilihat sebagai berikut:

a) Menginput Data di *Excel*

Data kuesioner yang sudah didapatkan kemudian bisa langsung di input atau masuk ke aplikasi *Excel*. pertanyaan di kuesioner bisa diberi kode. Sehingga lebih ringkas dan proses input data menjadi lebih cepat atau efisien. Jumlah pertanyaan, kolom, dan baris bisa disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan.

b) Pengkodean Jawaban Pertanyaan

Pada tahap ini, secara sederhana dengan membuat versi numerik dari data yang bersifat *non-numerik*. Pada jawaban sangat setuju (5) setuju (4), netral (3), tidak setuju (2) dan sangat tidak setuju (1).

c) Menganalisis Data

Masing-masing tabel disusun dalam tahap input data di *Excel*, dengan menghitung data tertentu yang didapatkan dari hasil penelitian kemudian diolah menggunakan *Excel* untuk mendapat nilai rata-rata dan standar deviasi.

d) Menarik Kesimpulan

Tahap akhir dari proses pengolahan data kuesioner adalah menarik kesimpulan yang didapatkan dari analisis hasil perhitungan data yang dijelaskan secara deskriptif.

3.7 Metode Penyajian Data Hasil Kajian

Metode penyajian data hasil kajian ini bertujuan untuk menyampaikan informasi secara jelas dan menarik, sehingga mudah dipahami oleh pembaca. Beberapa teknik yang akan digunakan meliputi:

1. Tabel, akan digunakan untuk merangkum data kuantitatif, Tabel ini akan digunakan untuk menunjukkan distribusi jawaban responden terhadap pertanyaan kuesioner tingkat pemahaman masyarakat terhadap pemanfaatan *greywater* melalui rancangan *constructed wetland*.

2. Grafik, seperti diagram batang dan diagram lingkaran, Grafik batang digunakan untuk menggambarkan distribusi jawaban dalam bentuk visual, memudahkan untuk melihat pola atau kecenderungan jawaban responden pada pertanyaan kuesioner. Grafik ini memudahkan untuk mengenali pola dan hubungan dengan cara yang lebih intuitif.

3.8 Alat dan Bahan

3.8.1 Alat

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Alat *Constructed Wetland*

No	Alat	Keterangan
1.	Ember	Sebagai bak penampung awal dan penampung akhir
2.	styrofoam	Media utama pengolahan limbah <i>greywater</i>
3.	Pipa dan keran	Mengaliri limbah <i>greywater</i>

3.8.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Bahan *Constructed Wetland*

No	Bahan	Keterangan
1.	Limbah <i>greywater</i>	Sampel utama yang diolah pada penelitian
2.	Tanaman Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	Sebagai tanaman yang digunakan untuk <i>constructed wetland</i>
3.	Kerikil	Media dasar filtrasi
4.	Pasir	Media penyaring untuk meningkatkan kejernihan air dan menyaring padatan tersuspensi
5.	Air Bersih	Digunakan pada tahap aklimatisasi

3.9 Kriteria Desain *Constructed wetland*

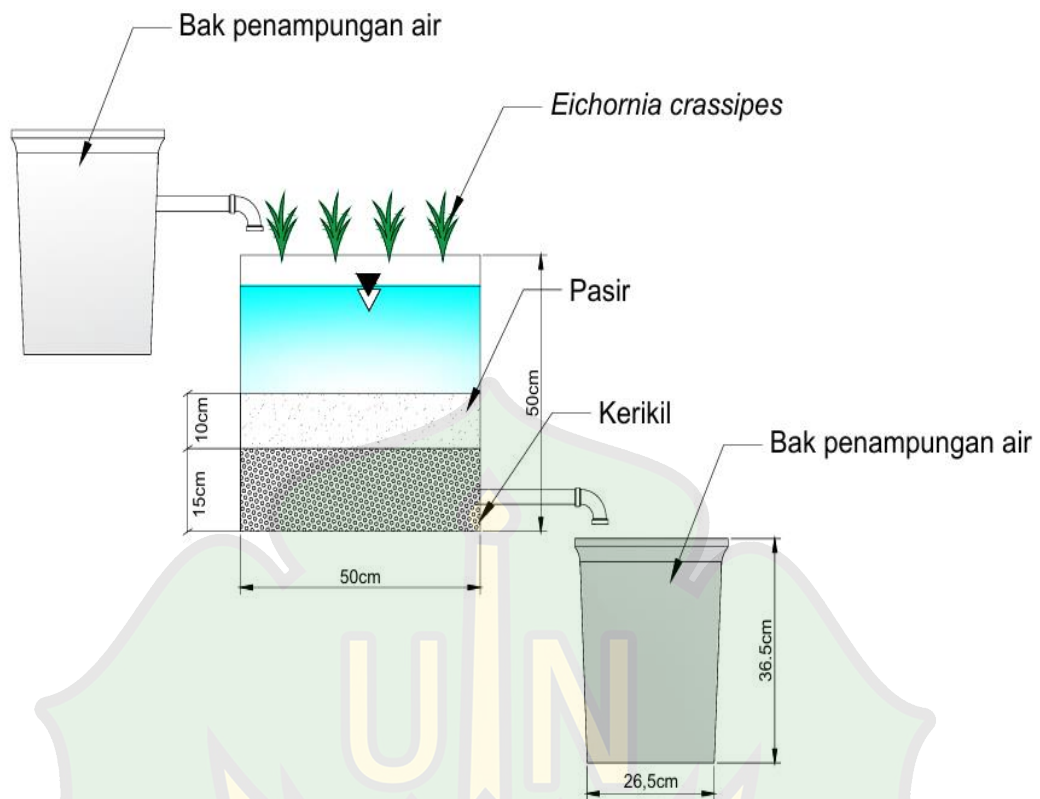
Spesifikasi desain dan kriteria desain untuk perancangan *constructed wetland* dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Desain *Constructed wetland*

No	Komponen	Kriteris Desain
1	Bak penampungan awal	36.5 cm × 26.5 cm
2	Bak <i>constructed wetland</i>	50 cm × 40 cm × 50 cm
3	Wadah penampung akhir	36.5 cm × 26.5 cm
4	Jenis tanaman	<i>Eichornia crassipes</i>

Sumber: Alia et al., 2023

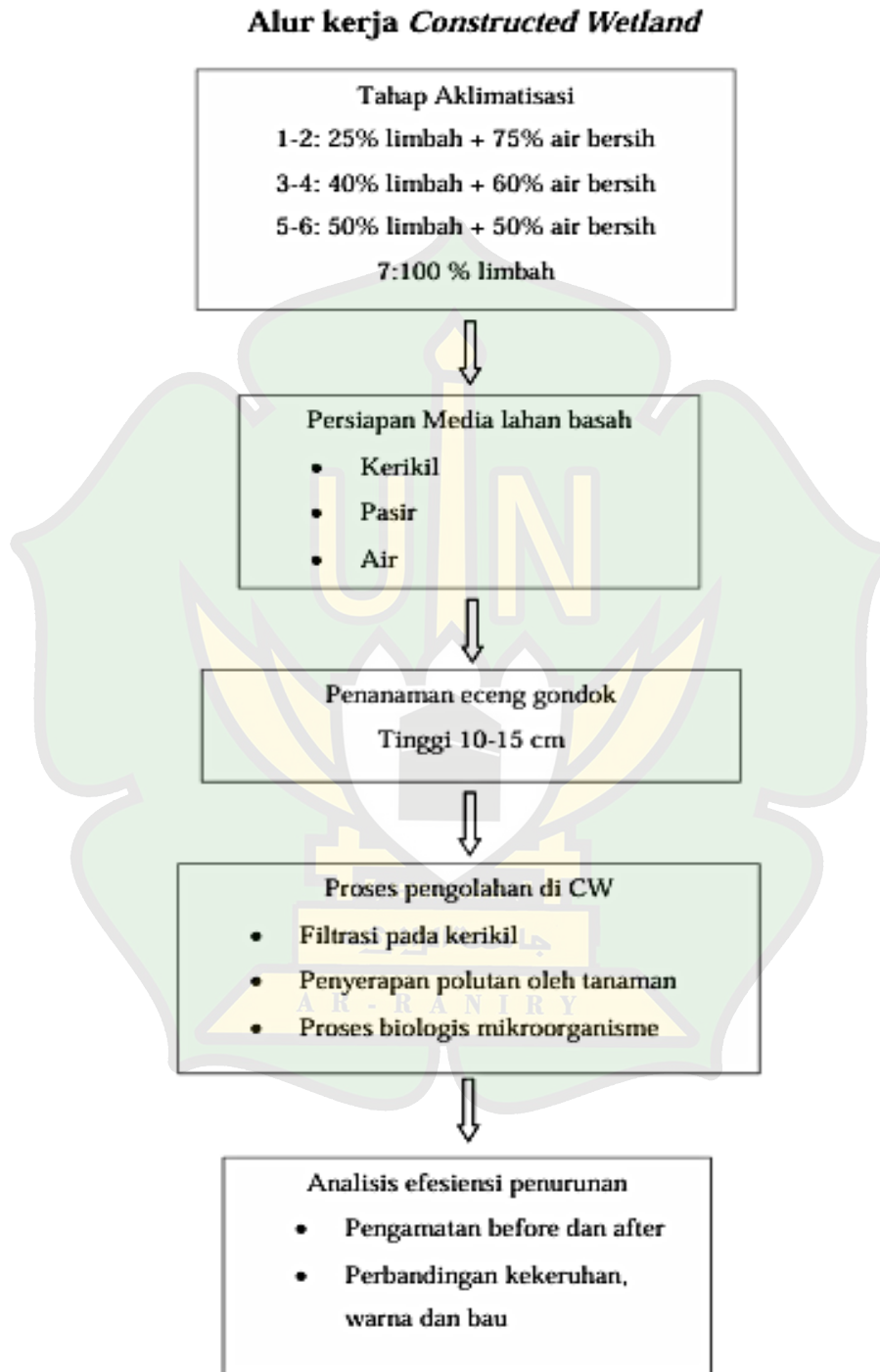
Media filter yang digunakan pada desain *constructed wetland* ini menggunakan pasir dan kerikil, dimana kedua media ini berfungsi untuk menyaring partikel-partikel kecil yang terkandung dalam *greywater*. Adapaun desain yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain *Constructed Wetland*

3.10 Tahapan Constructed Wetland

Adapun tahapan dari *constructed wetland* dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tahapan *Constructed Wetland*

Dari tahapan *constructed wetland* diatas untuk lebih jelasnya dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Persiapan *constructed wetland*

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi unit *constructed wetland*, bak penampung limbah cair sebagai influen, dan bak penampung hasil olahan sebagai *efluen*. Pada tahap persiapan media, kerikil dimasukkan ke dalam bak setinggi 15 cm sebagai lapisan dasar, kemudian ditambahkan pasir setinggi 10 cm di atasnya sebagai media filtrasi. Setelah itu, bak diisi air hingga mencapai 25 cm di atas permukaan pasir untuk menciptakan kondisi jenuh pada sistem subsurface flow. Tanaman eceng gondok yang digunakan telah melalui proses aklimatisasi selama 7 hari sebelum diterapkan dalam sistem.

b. Pengambilan *greywater*

Greywater diambil dari sumber limbah rumah tangga seperti air cucian, mandi, dan wastafel yang relatif rendah kontaminan. Pengambilan air limbah dilakukan dengan menampung *greywater* dalam bak penampungan khusus agar dapat diolah selanjutnya di *constructed wetland*.

c. Tahapan aklimatisasi

Aklimatisasi merupakan tahap penyesuaian awal sebelum tanaman mampu tumbuh dan bertahan di lapangan. Proses ini bertujuan agar tanaman dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang baru, khususnya terhadap paparan air limbah. Pada aklimatisasi tanaman eceng gondok, perlakuan dilakukan secara bertahap dengan peningkatan konsentrasi air limbah. Dua hari pertama diberikan campuran 25% air limbah dan 75% air bersih. Pada hari ketiga dan keempat, komposisinya menjadi 40% air limbah dan 60% air bersih. Selanjutnya, pada hari kelima dan keenam digunakan campuran 50% air limbah dan 50% air bersih. Pada hari ketujuh, tanaman diberi 100% air limbah. Dengan demikian, total waktu aklimatisasi berlangsung selama 7 hari.

d. Penanaman tanaman eceng gondok

Tanaman dicuci bersih kemudian di tanam pada bak lahan basah buatan yang telah di siapkan sebelumnya.

e. Proses pengolahan *constructed wetland*

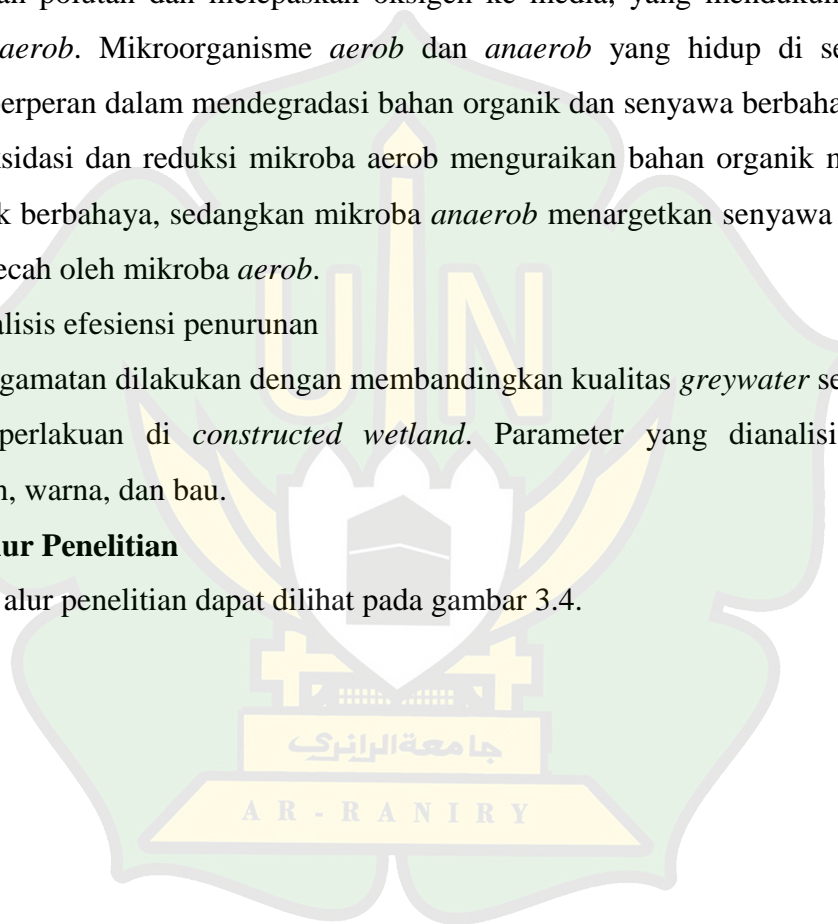
Greywater mengalir melalui media kerikil dan pasir yang berfungsi menyaring partikel tersuspensi dan bahan padat, sehingga air menjadi lebih jernih dengan mekanisme penahanan kotoran secara fisik serta menyediakan permukaan bagi koloni mikroorganisme untuk tumbuh. Akar eceng gondok kemudian menyerap nutrisi seperti nitrogen dan fosfor dari air limbah, mengurangi zat pencemar sekaligus menyimpan polutan dan melepaskan oksigen ke media, yang mendukung aktivitas mikroba *aerob*. Mikroorganisme *aerob* dan *anaerob* yang hidup di sekitar akar tersebut berperan dalam mendegradasi bahan organik dan senyawa berbahaya melalui proses oksidasi dan reduksi mikroba aerob menguraikan bahan organik menjadi zat yang tidak berbahaya, sedangkan mikroba *anaerob* menargetkan senyawa yang tidak dapat dipecah oleh mikroba *aerob*.

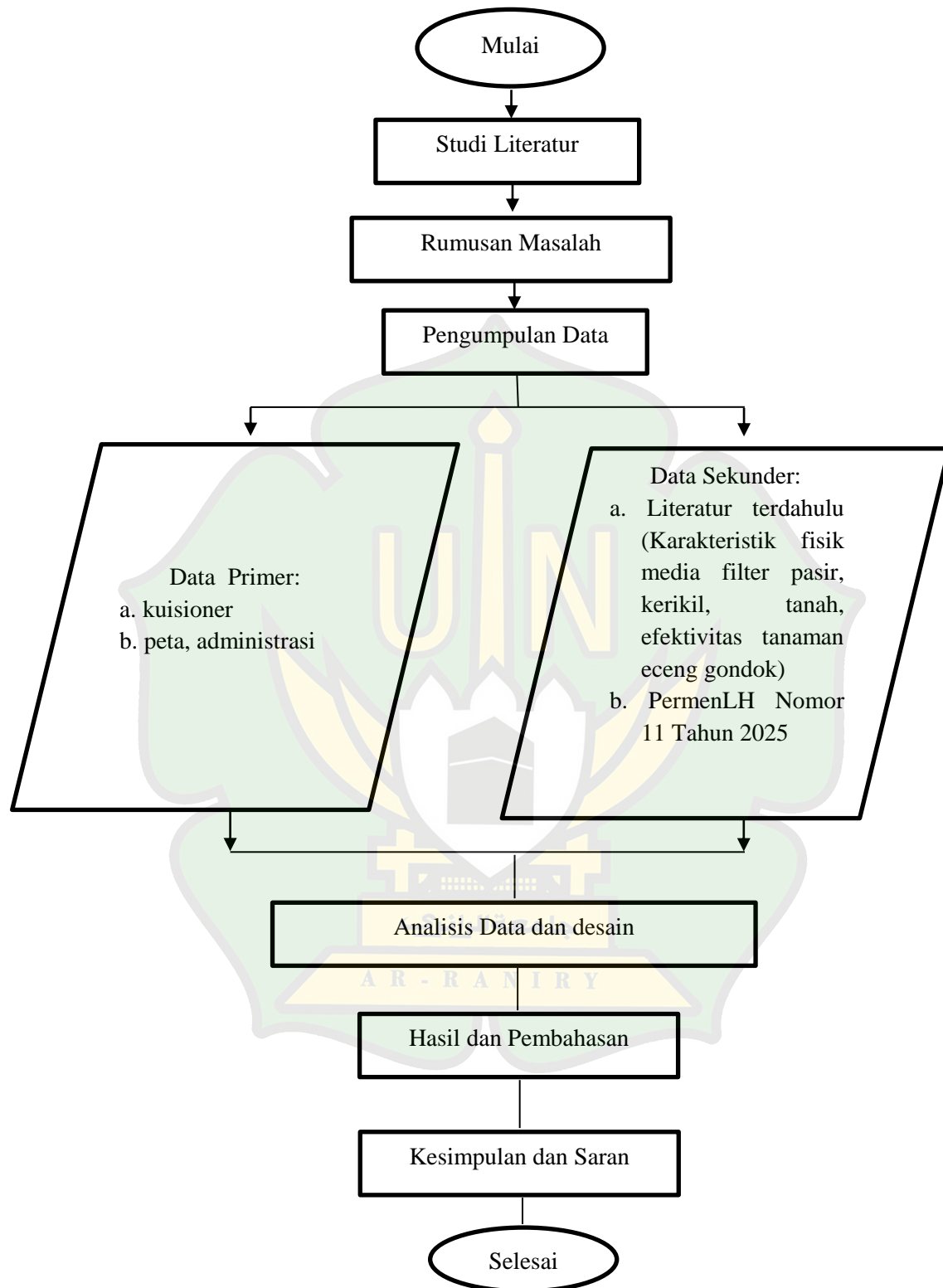
f. Analisis efisiensi penurunan

Pengamatan dilakukan dengan membandingkan kualitas *greywater* sebelum dan sesudah perlakuan di *constructed wetland*. Parameter yang dianalisis meliputi kekeruhan, warna, dan bau.

3.11 Alur Penelitian

Adapun alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.4.





Gambar 3.4 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Desain Pengolahan *Greywater* dengan Sistem *Constructed Wetland*

4.1.1 Konsep dan Prinsip Kerja *Constructed Wetland*

Sistem *constructed wetland* merupakan teknologi pengolahan air limbah berbasis alam yang meniru fungsi ekosistem lahan basah alami. Prinsip kerja sistem ini melibatkan interaksi antara media tanam, tanaman air, mikroorganisme, dan air limbah dalam menurunkan kandungan zat pencemar. *Greywater* yang masuk ke dalam sistem akan mengalami proses penyaringan fisik, degradasi biologis, serta penyerapan nutrisi oleh tanaman.

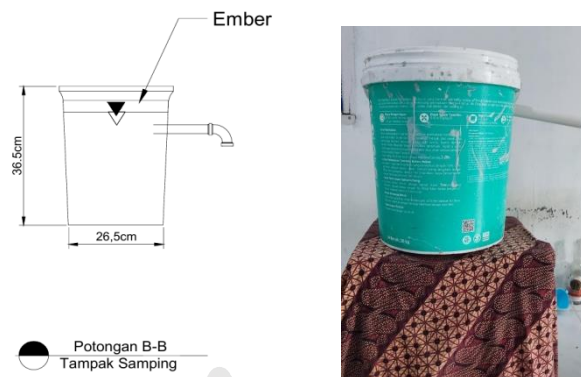
Pada penelitian ini, *constructed wetland* dirancang sebagai sistem pengolahan *greywater* skala rumah tangga yang sederhana, biaya relatif murah, dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat, sehingga hasil olahannya dapat dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan non-higienis seperti penyiraman tanaman dan pembersihan lingkungan.

4.1.2 Desain Unit Pengolahan *Greywater*

Desain pengolahan *greywater* ini berpedoman pada (Bagus et al., 2025) dan (Nanda Handayani et al., 2024). Desain sistem pengolahan *greywater* terdiri atas beberapa unit utama, yaitu:

1. Bak Penampung *Greywater* Awal

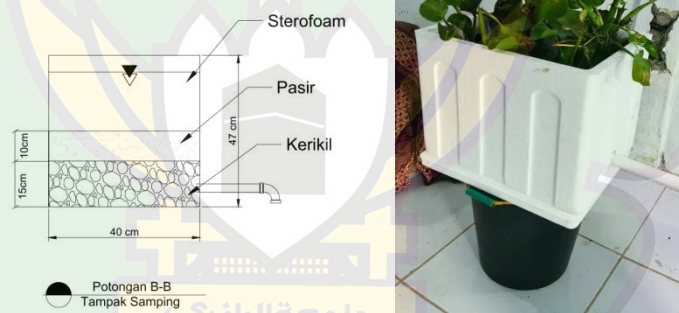
Bak ini berfungsi menampung *greywater* yang berasal dari air bekas cucian beras, pencucian sayuran, dan air cucian pertama. Pada tahap ini terjadi pengendapan awal partikel kasar.



Gambar 4.1 Bak Penampung Awal

2. **Bak *Constructed Wetland***

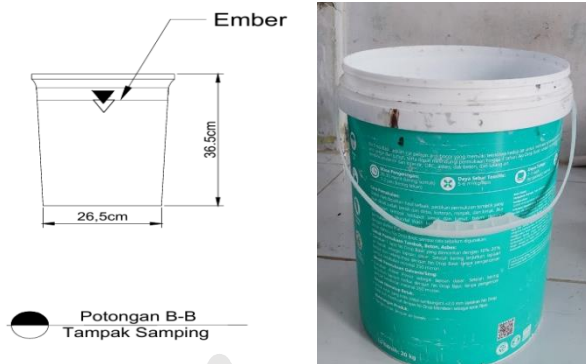
Unit ini merupakan bagian utama pengolahan yang diisi dengan media kerikil dan pasir sebagai penyangga tanaman air. Tanaman yang digunakan berfungsi sebagai agen fitoremediasi dalam menyerap zat pencemar dan nutrisi.



Gambar 4.2 Bak *Constructed Wetland*

3. **Bak Penampung Air Hasil Olahan**

Air hasil pengolahan ditampung pada bak akhir untuk kemudian dimanfaatkan kembali dalam aktivitas *non-higienis*.



Gambar 4.3 Bak Penampung Akhir


4.1.3 Tahapan Aklimatisasi Tanaman

Tahapan aklimatisasi tanaman merupakan proses awal yang bertujuan untuk menyesuaikan tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan kondisi lingkungan dan karakteristik *greywater* yang akan diolah. Proses ini penting dilakukan untuk meminimalkan stres tanaman akibat perubahan lingkungan yang drastis, terutama perbedaan kualitas air antara habitat awal tanaman dan air limbah domestik.

Proses aklimatisasi ini bertujuan agar tanaman bisa beradaptasi dengan lingkungan yang berbeda. Di penelitian ini, tanaman eceng gondok diaklimatisasi secara perlahan dengan menaikkan kadar air limbahnya. Pada hari pertama dan kedua, tanaman mendapat campuran yang terdiri dari 25% air limbah serta 75% air bersih. Kemudian, di hari ketiga dan keempat, proporsinya diganti jadi 40% air limbah dan 60% air bersih. Lanjut ke hari kelima dan keenam, digunakan kombinasi 50% air limbah dengan 50% air bersih. Akhirnya, pada hari ketujuh, tanaman langsung diberi 100% air limbah. Totalnya, seluruh proses penyesuaian ini memakan waktu 7 hari (Alia et al., 2023).

Tabel 4.1 Kondisi eceng gondok dalam *constructed wetland*

Hari Ke	Foto
1	
3	
5	
7	

Hari Ke	Foto
	

Berdasarkan 4.1 Hasil pengamatan menunjukkan tanaman eceng gondok (*Eichornia Crassipes*) tetap hijau dan tumbuh subur dimulai dari hari ke 1,3,5 dan 7. Hal ini menunjukkan bahwa eceng gondok memiliki daya tahan yang cukup kuat, tidak mudah layu serta mempunyai akar yang banyak sehingga memiliki kemampuan menyerap unsur hara dan juga polutan dalam *greywater* (Putri et al., 2023)

4.2 Hasil Pengujian Kualitas Air pada Sistem *Constructed Wetland*

Parameter kualitas dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui efektivitas sistem *constructed wetland* dalam mengolah limbah *greywater* sebelum dan sesudah proses pengolahan. Parameter yang dianalisis meliputi derajat keasaman (pH) dan *Total Suspended Solid* (TSS).

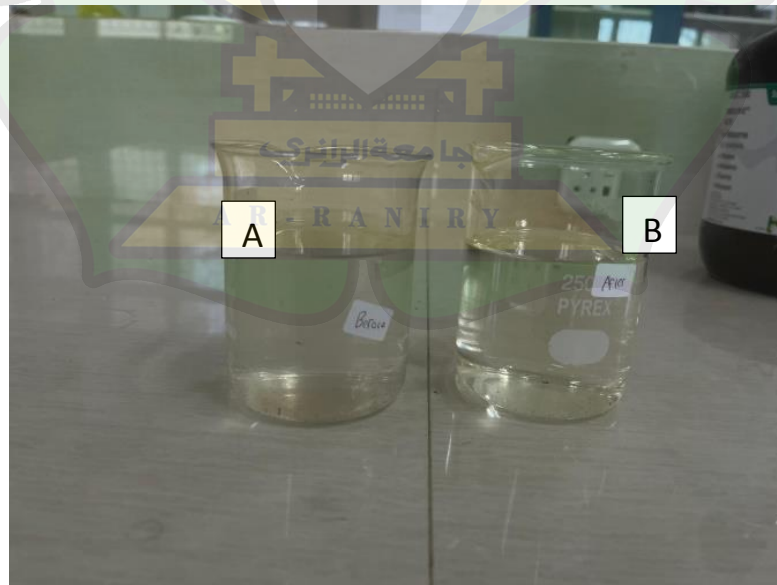
Tabel 4.2 Parameter Pengujian

No	Parameter	Inlet	Outlet	Baku mutu
1.	pH	7.8	7.2	6-9
2.	TSS	21.20	0.02	30

Nilai pH yang awalnya 7.9 setelah adanya perlakuan dari *constructed wetland* turun menjadi 7.2, penurunan terjadi sebesar 7.69%. Proses penyerapan senyawa kimia serta aktivitas mikroorganisme di sekitar sistem perakaran tanaman yang berperan dalam menetralkan sifat air limbah. TSS yang awalnya 21.20 Mg/L setelah

adanya perlakuan dari *constructed wetland* turun menjadi 0.02 mg/L, penurunan sebesar 99,91%. Hasil ini membuktikan bahwa sistem *constructed wetland* efektif digunakan sebagai teknologi pengolahan *greywater* yang ramah lingkungan dan berpotensi untuk diterapkan dalam skala rumah tangga maupun permukiman, khususnya untuk pemanfaatan air pada kebutuhan non-higienis. Tingginya persentase penurunan TSS mengindikasikan bahwa sistem perakaran eceng gondok berfungsi secara optimal sebagai penyaring alami, yang mampu menangkap dan mengendapkan partikel-partikel padatan tersuspensi dalam *greywater*. Hasil ini menegaskan bahwa eceng gondok memiliki potensi yang sangat baik sebagai tanaman yang digunakan dalam *constructed wetland* yang sederhana dan ramah lingkungan dalam pengolahan *greywater*, khususnya dari aspek fisik dan kimia air.

Hubungan antara eceng gondok dan mikroorganisme di sekitar akar berperan penting dalam pengolahan *greywater*. Mikroorganisme yang menempel pada akar membantu menguraikan zat pencemar, sementara eceng gondok menyediakan tempat tumbuh dan oksigen bagi mikroorganisme. Kerja sama ini meningkatkan penurunan TSS dan membantu menjaga kestabilan pH selama proses pengolahan.



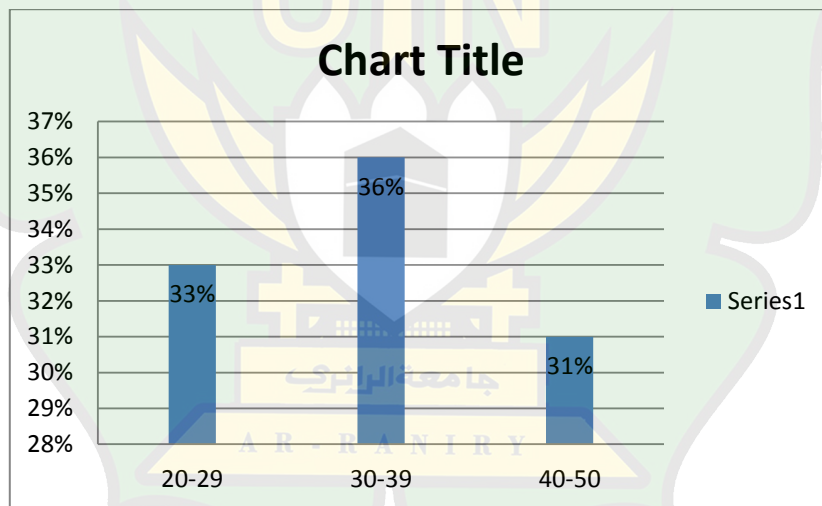
Gambar 4. 4 Air limbah sebelum pengolahan (A) dan Air Limbah Setelah Pengolahan (B)

4.3 Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini terdiri dari beberapa kategori usi yang berbeda dengan umur termuda yaitu 20 tahun dan umur tertua yaitu 50 tahun. Dapat dilihat pada gambar 4. Bahwa sebagian besar responden berusia 30-39 tahun.

Tabel 4.3 Rentang Usia

Usia	Jumlah
20-29	14
30-39	15
40-50	13
Total	42

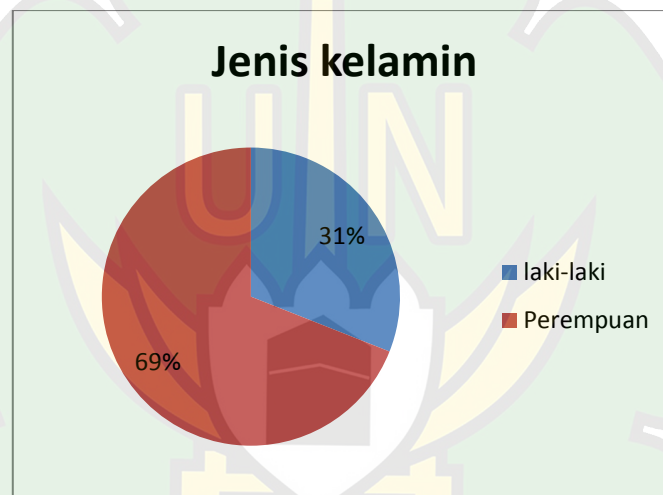


Gambar 4.5 Diagram kategori usia

Perbandingan jumlah jenis kelamin pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.5. Sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan dengan jumlah 29 (69%) dibanding dengan laki-laki berjumlah 13 (31%).

Tabel 4.4 Jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah
laki-laki	13
Perempuan	29
Total	42

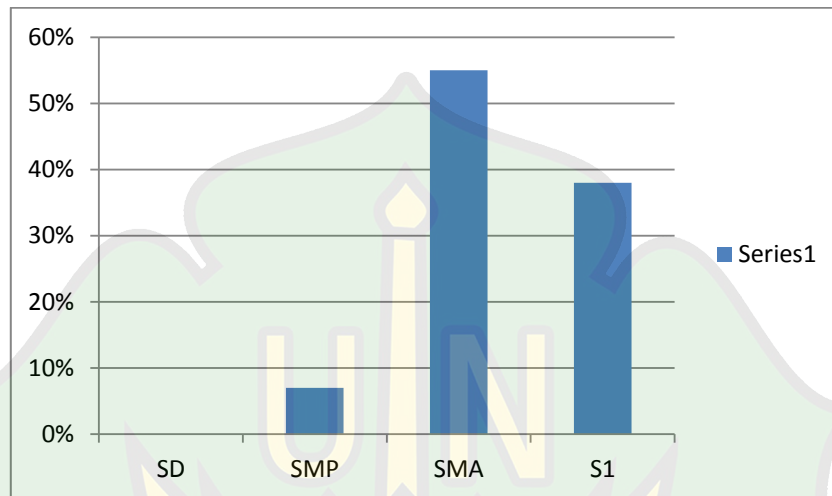
**Gambar 4.6** diagram jenis kelamin

Responden dalam penelitian ini berdasarkan tingkat pendidikan di Gampong Peurada terdiri dari beberapa kategori, yaitu Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA), dan Perguruan Tinggi. Jumlah responden tertinggi terdapat pada tingkat pendidikan SMA dengan jumlah 23 responden (55%).

Tabel 4.5 pendidikan

Pendidikan	Jumlah
SD	0
SMP	3

Pendidikan	Jumlah
SMA	23
S1	16
Total	42



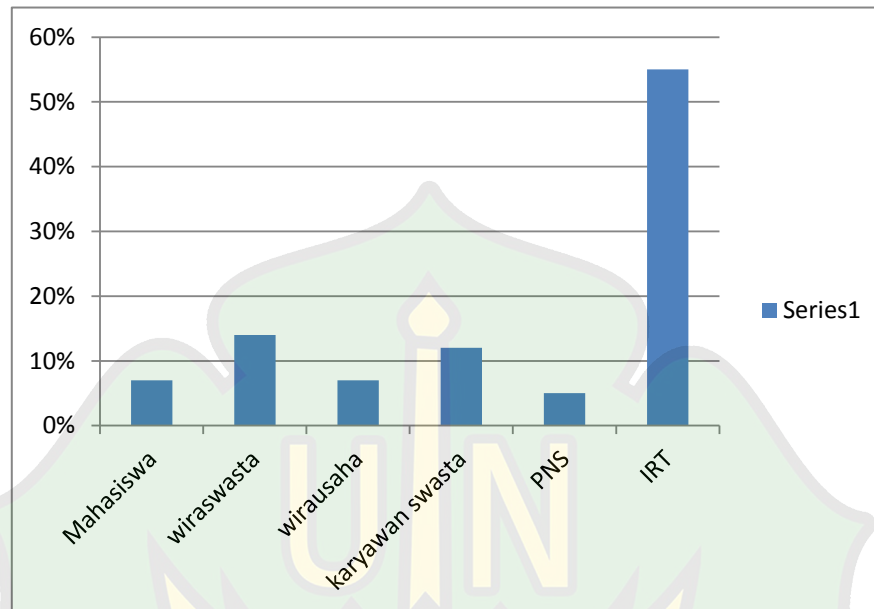
Gambar 4.7 Diagram kategori pendidikan

Berdasarkan kategori pekerjaan di Gampong Peurada terdiri dari beberapa kelompok, yaitu Ibu Rumah Tangga (IRT), karyawan swasta, wiraswasta, mahasiswa, dan Pegawai Negeri Sipil (PNS). Berdasarkan gambar 4. Jumlah tertinggi kategori pekerjaan yaitu pada kelompok ibu rumah tangga (IRT) dengan jumlah 23 responden (55%).

Tabel 4.6 Jenis Pekerjaan

Jenis Pekerjaan	Jumlah
Mahasiswa	3
wiraswasta	6
wirausaha	3
karyawan swasta	5
PNS	2

Jenis Pekerjaan	Jumlah
IRT	23
Total	42



Gambar 4. 8 Kategori Pekerjaan

4.4 Pemahaman Masyarakat terhadap Pengolahan *Greywater* Menggunakan *Constructed Wetland*

Persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan *greywater* merupakan aspek penting dalam keberlanjutan penerapan sistem *constructed wetland*. Hal ini mencakup tingkat Pengetahuan Terhadap *Greywater*, Pengetahuan Tentang *Constructed Wetland*, dan Sikap Aspek Sikap dan Tantangan Terhadap Penerapan *Constructed Wetland*.

a. Pengetahuan Terhadap *Greywater*

Analisis persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan *greywater* tentang pengetahuan terhadap *greywater* dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.7 Persentase Indikator Pengetahuan Terhadap *Greywater*

Skala	Angka	P1	P2	P3	P4	P5
SS	5	10	11	5	6	2

Skala	Angka	P1	P2	P3	P4	P5
S	4	14	16	22	22	13
N	3	12	14	13	12	23
TS	2	6	1	2	2	4
STS	1	0	0	0	0	0

Keterangan:

- P1 : Saya mengetahui apa itu limbah domestik (*greywater*)
- P2 : Saya memahami bahwa *greywater* berbeda dengan *black water*.
- P3 : saya mengetahui bahwa air limbah domestik merupakan salah satu sumber pencemaran terbesar bagi perairan
- P4 : Menurut saya, pengolahan *greywater* penting dilakukan sebelum digunakan kembali untuk pemakaian *non-higienis*
- P5 : Saya mengetahui air limbah yang dihasilkan dari aktivitas dapur dapat dimanfaatkan

Dari jawaban responden dengan skala likert yang telah diberi skor dan dihitung skor rata-rata semua responden. Skor keseluruhan jawaban responden (n=42) adalah 770. Rata-rata skor dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata} = \frac{770}{42} = 18.33$$

Jadi, level pemahaman masyarakat terkait pemanfaatan *greywater* sebagai berikut:

$$\text{A R} = \frac{18,33}{25} = 73\%$$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat Ganpong Peurada memiliki tingkat pengetahuan cukup tinggi mengenai pemahaman masyarakat terhadap pengolahan *greywater*. hal ini ditunjukkan dari beberapa indikator, diantaranya tingkat pemahaman masyarakat sebesar 73%. Tingginya tingkat pemahaman ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor pendidikan, akses informasi, serta pengalaman masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik. Namun demikian, masih terdapat masyarakat yang memiliki tingkat pemahaman relatif rendah, yang dapat disebabkan oleh keterbatasan akses informasi, kurangnya sosialisasi, serta minimnya contoh pen-

erapan langsung di lingkungan sekitar. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan pemahaman melalui sosialisasi dan edukasi yang berkelanjutan terkait pengolahan greywater, serta pendampingan masyarakat agar keterlibatan dan pemahaman mereka terhadap pengolahan *greywater* dapat meningkat secara merata.

b. Pengetahuan Tentang *Constructed Wetland*

Analisis persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan *greywater* tentang Pengetahuan Tentang *Constructed Wetland* dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.8 Persentase Indikator Pengetahuan Terhadap *Constructed Wetland*

Skala	Angka	P6	P7	P8	P9	P10
SS	5	11	7	8	10	6
S	4	12	17	21	16	12
N	3	16	15	12	14	15
TS	2	3	3	1	1	7
STS	1	0	0	0	1	2

Keterangan :

P6 : Saya pernah mendengar istilah *constructed wetland*.

P7 : Saya mengetahui macam-macam media dalam sistem *constructed wetland*

P8 : Saya mengetahui jenis tanaman yang digunakan pada *constructed wetland*

P9 : Saya mengetahui dan memahami tahapan pembuatan *constructed wetland* penerapannya dalam skala rumah tangga.

P10 : Saya mengetahui dan memahami tahapan pembuatan *constructed wetland* penerapannya dalam skala rumah tangga.

Dari jawaban responden dengan skala likert yang telah diberi skor dan dihitung skor rata-rata semua responden. Skor keseluruhan jawaban responden (n=42) adalah 770. Rata-rata skor dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata} \frac{771}{42} = 18.36$$

Jadi, level pemahaman masyarakat terkait pemanfaatan greywater sebagai berikut:

$$\frac{18,33}{25} = 73\%$$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat Gampong Peurada memiliki tingkat pengetahuan yang tergolong cukup tinggi terkait pemahaman terhadap pengolahan greywater, yang ditunjukkan oleh persentase sebesar 73%, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa sebagian besar masyarakat telah memahami aspek dasar pengolahan, mulai dari sumber greywater, proses pengolahan sederhana, hingga pemanfaatannya untuk kebutuhan non-higienis seperti penyiraman tanaman dan penggunaan domestik lainnya. Namun demikian, masih terdapat responden yang memiliki tingkat pemahaman relatif rendah, yang menunjukkan adanya kesenjangan distribusi pengetahuan di dalam masyarakat. Kondisi ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain keterbatasan akses terhadap informasi dan edukasi lingkungan, rendahnya intensitas sosialisasi dari instansi terkait, perbedaan latar belakang pendidikan, serta belum tersedianya contoh nyata atau demonstrasi langsung sistem pengolahan greywater di lingkungan setempat. Oleh karena itu, diperlukan upaya yang lebih komprehensif dan berkelanjutan untuk meningkatkan pemahaman kelompok tersebut, antara lain melalui penyuluhan rutin berbasis masyarakat, penyediaan media informasi yang mudah dipahami, pelaksanaan program percontohan seperti pembangunan sistem constructed wetland skala rumah tangga, serta pendampingan teknis yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat. Dengan demikian, diharapkan terjadi peningkatan pemahaman yang lebih merata sehingga implementasi pengolahan greywater dapat berjalan secara optimal, efektif, dan berkelanjutan di lingkungan Gampong Peurada. Aspek Sikap dan Tantangan Terhadap Penerapan *Constructed Wetland*

c. Sikap Terhadap Penerapan *Constructed Wetland*

Analisis persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan *greywater* tentang Sikap Aspek Sikap dan Tantangan Terhadap Penerapan *Constructed Wetland* dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Persentase Indikator Terhadap Aspek Sikap dan Tantangan Terhadap Penerapan *Constructed Wetland*

Skala	Angka	P11	P12	P13	P14	P15
SS	5	6	2	10	8	8
S	4	20	12	12	17	21
N	3	12	8	18	14	8
TS	2	2	13	2	2	3
STS	1	2	7	0	1	2

Keterangan :

- P11 : Saya percaya *constructed wetland* dapat menjadi solusi ramah lingkungan dalam mengolah *greywater*.
- P12 : Saya percaya adanya *constructed wetland* dapat mengurangi ketergantungan pada air bersih skala rumah tangga
- P13 : Saya percaya adanya *constructed wetland* dapat mengurangi ketergantungan pada air bersih skala rumah tangga.
- P14 : Keterbatasan lahan menjadi kendala dalam penerapan sistem lahan basah buatan di lingkungan saya
- P15 : Pemerintah atau pihak terkait perlu memberikan dukungan dalam penerapan *constructed wetland* dalam skala rumah tangga untuk membantu mengurangi pemakaian air bersih

Dari jawaban responden dengan skala likert yang telah diberi skor dan dihitung skor rata-rata semua responden. Skor keseluruhan jawaban responden (n=42) adalah 770. Rata-rata skor dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata} = \frac{734}{42} = 17.48$$

Jadi, level pemahaman masyarakat terkait pemanfaatan *greywater* sebagai berikut:

$$\frac{17.48}{25} = 70\%$$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat Gampong Peurada memiliki tingkat sikap yang tergolong cukup baik terhadap penerapan *constructed wetland* da-

lam pengolahan *greywater*, yang ditunjukkan oleh persentase sebesar 70%, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa sebagian besar masyarakat memiliki kecenderungan menerima dan mendukung penerapan teknologi tersebut sebagai alternatif pengolahan air limbah domestik yang ramah lingkungan. Sikap positif ini mencerminkan adanya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kualitas lingkungan, khususnya dalam pengelolaan limbah cair rumah tangga, serta pemahaman awal mengenai manfaat penggunaan kembali air untuk kebutuhan non-higienis. Namun demikian, masih terdapat responden yang menunjukkan sikap kurang mendukung atau menghadapi berbagai tantangan dalam penerapan *constructed wetland*, yang diduga disebabkan oleh keterbatasan pemahaman teknis mengenai cara kerja dan perawatan sistem, kekhawatiran terhadap efektivitas pengolahan, keterbatasan lahan yang tersedia di lingkungan permukiman, serta belum adanya contoh penerapan nyata yang dapat dijadikan acuan. Selain itu, kurangnya keterlibatan masyarakat dalam kegiatan praktik langsung juga menjadi faktor yang memengaruhi sikap tersebut. Oleh karena itu, diperlukan upaya yang lebih terarah untuk meningkatkan sikap positif masyarakat, antara lain melalui sosialisasi yang lebih intensif dan aplikatif, penyediaan demonstrasi atau proyek percontohan *constructed wetland* di lingkungan setempat, pelatihan teknis sederhana terkait pembangunan dan pemeliharaan sistem, serta pelibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan perencanaan dan implementasi, sehingga dapat meningkatkan kepercayaan dan kesiapan masyarakat dalam menerapkan teknologi tersebut secara berkelanjutan.

4.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan Constructed Wetland

Kuesioner dalam penelitian ini terdiri dari 15 butir pertanyaan yang terbagi menjadi tiga variabel, yaitu:

1. Pengetahuan terhadap *greywater* (P1–P5)
2. Pengetahuan Tentang *Constructed Wetland* (P6–P10)
3. Sikap Terhadap Penerapan *Constructed Wetland* (P11–P15)

Setiap butir menggunakan skala Likert 1–5, sehingga skor masing-masing variabel diperoleh dari penjumlahan skor tiap indikator.

4.5.1 Pengaruh Jenis Kelamin Terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan Constructed Wetland

Untuk mengetahui pengaruh jenis kelamin terhadap terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan Constructed Wetland maka dilakukan uji T sebagai berikut.

1. Pengetahuan terhadap *greywater*

Tabel 4.10 Uji Statistik (P1–P5)

Group Statistics					
	JK	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Total	1	13	18.08	2.499	.693
	2	29	18.48	1.975	.367

Tabel 4.11 Hasil Uji T(P1–P5)

Independent Samples Test										
Levene's Test for Equality of Variances					t-test for Equality of Means					
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Total	Equal variances assumed	.579	.451	-.567	40	.574	-.406	.716	-1.853	1.042
	Equal variances not assumed			-.518	19.025	.611	-.406	.784	-2.047	1.235

Berdasarkan hasil analisis uji T terhadap variabel pengetahuan masyarakat tentang *greywater* berdasarkan jenis kelamin, diperoleh hasil pada tabel *Group Statistics* yang menunjukkan bahwa responden dengan kode jenis kelamin 1 memiliki jumlah (N) sebanyak 13 dengan nilai rata-rata (mean) sebesar 18,08, sedangkan responden dengan kode jenis kelamin 2 memiliki jumlah (N) sebanyak 29 dengan

nilai rata-rata sebesar 18,48. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang sangat kecil antara kedua kelompok responden.

Selanjutnya, pada tabel *Independent Samples Test*, hasil uji Levene menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,451 ($p > 0,05$), yang berarti varians data antar kelompok bersifat homogen, sehingga analisis uji T menggunakan asumsi *equal variances assumed*. Berdasarkan hasil uji T diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,574 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata pengetahuan masyarakat tentang *greywater* berdasarkan jenis kelamin.

Dapat disimpulkan bahwa jenis kelamin tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat pengetahuan masyarakat terkait *greywater*. Kondisi ini menunjukkan bahwa baik responden laki-laki maupun perempuan memiliki tingkat pemahaman yang relatif sama, yang kemungkinan disebabkan oleh kesetaraan akses informasi serta pengalaman yang serupa dalam pengelolaan air limbah domestik di lingkungan masyarakat.

2. Pengetahuan Tentang *Constructed Wetland*

Tabel 4.12 Uji Statistik (P6–P10)

Group Statistics					
	JK	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Total	1	13	19.15	2.230	.619
	2	29	17.93	2.477	.460

Tabel 4.13 Uji T (P6–P10)**Independent Samples Test**

		Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the	
									Lower	Upper
Total	Equal	1,285	0,264	1,523	40	0,136	1,223	0,803	-0,400	2,846
	Equal variances not assumed			1,586	25,591	0,125	1,223	0,771	-0,363	2,809

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh gambaran tingkat pengetahuan responden tentang constructed wetland yang disajikan pada Tabel uji statistik. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kelompok JK 1 memiliki nilai rata-rata sebesar 19,15 dengan standar deviasi 2,230, sedangkan kelompok JK 2 memiliki rata-rata sebesar 17,93 dengan standar deviasi 2,477. Hal ini menunjukkan bahwa secara deskriptif, kelompok JK 1 memiliki tingkat pengetahuan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok JK 2, meskipun selisihnya relatif kecil.

Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas varians menggunakan uji Levene. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,264 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa varians kedua kelompok adalah homogen. Oleh karena itu, analisis uji t menggunakan asumsi equal variances assumed.

Hasil uji independent samples t-test menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,136 ($p > 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok JK 1 dan JK 2 dalam hal pengetahuan tentang constructed wetland. Meskipun terdapat perbedaan rata-rata sebesar 1,223, perbedaan tersebut tidak cukup kuat secara statistik.

Selain itu, hasil analisis confidence interval 95% menunjukkan rentang antara -0,400 hingga 2,846, yang mencakup nilai nol. Hal ini semakin memperkuat bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Secara keseluruhan,

hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor perbedaan kelompok JK tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat pengetahuan responden mengenai constructed wetland.

3. Sikap Terhadap Penerapan *Constructed Wetland*

Tabel 4.14 Uji Statistik (P11–P15)

Group Statistics					
	JK	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Total	1	13	17.38	3.380	.937
	2	29	17.52	2.459	.457

Tabel 4.15 Uji T (P11–P15)

		Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Interval of the	
									Lower	Upper
Total	Equal variances assumed	2,186	0,147	-0,144	40	0,887	-0,133	0,924	-1,999	1,734
	Equal variances not assumed			-0,127	17,935	0,900	-0,133	1,043	-2,324	2,058

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh gambaran sikap dan tantangan responden terhadap penerapan constructed wetland. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kelompok JK 1 memiliki nilai rata-rata sebesar 17,38 dengan standar deviasi 3,380, sedangkan kelompok JK 2 memiliki rata-rata sebesar 17,52 dengan standar deviasi 2,459. Hal ini menunjukkan bahwa secara deskriptif, kedua kelompok memiliki tingkat sikap dan persepsi tantangan yang hampir sama, dengan selisih rata-rata yang sangat kecil.

Sebelum dilakukan uji perbedaan, dilakukan uji homogenitas varians menggunakan uji Levene. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,147 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa varians kedua kelompok adalah homogen. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan asumsi equal variances assumed.

Hasil uji independent samples t-test menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,887 ($p > 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok laki-laki dan perempuan dalam sikap terhadap penerapan constructed wetland. Nilai perbedaan rata-rata sebesar -0,133 menunjukkan bahwa perbedaan tersebut sangat kecil dan tidak bermakna secara statistik. Selain itu, hasil confidence interval 95% berada pada rentang -1,999 hingga 1,734, yang mencakup nilai nol. Hal ini semakin memperkuat bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok.

4.5.2 Pengaruh Usia Terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan Constructed Wetland

Untuk mengetahui Pengaruh Usia terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan Constructed Wetland maka dilakukan uji Anova sebagai berikut.

1. Pengetahuan terhadap *greywater*

Tabel 4.16 Analisis Deskriptif (P1–P5)

Descriptives								
rata-rata	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	14	3,729	0,4122	0,1102	3,491	3,967	3,2	4,4
2	15	3,613	0,4307	0,1112	3,375	3,852	2,8	4,4
3	13	3,677	0,4585	0,1272	3,400	3,954	2,8	4,4
Total	42	3,671	0,4256	0,0657	3,539	3,804	2,8	4,4

Tabel 4.17 Uji Anova (P1–P5)

ANOVA					
rata-rata	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.097	2	.048	.257	.774
Within Groups	7.329	39	.188		
Total	7.426	41			

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diketahui bahwa tingkat pengetahuan responden terhadap greywater pada masing-masing kelompok memiliki nilai rata-rata yang relatif berdekatan. Kelompok 1 memiliki nilai mean sebesar 3,729, kelompok 2 sebesar 3,613, dan kelompok 3 sebesar 3,677. Nilai standar deviasi pada ketiga kelompok juga tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok, yang mengindikasikan bahwa sebaran data pada masing-masing kelompok relatif homogen. Secara keseluruhan, rata-rata total sebesar 3,671 menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan responden berada pada kategori yang cukup baik.

Selanjutnya, berdasarkan hasil uji anova, diperoleh nilai F sebesar 0,257 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,774. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($0,774 > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata pengetahuan responden terhadap greywater pada ketiga kelompok yang diuji.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perbedaan karakteristik kelompok berdasarkan usia tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat pengetahuan mengenai greywater. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman responden terhadap konsep greywater cenderung merata di seluruh kelompok.

2. Pengetahuan Tentang *Constructed Wetland*

Tabel 4.18 Analisis Deskriptif (P6–P10)

A R - Descriptives									
rata-rata	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Bound	Bound			
1	14	3,614	0,4802	0,1283	3,337	3,892	3,0	4,4	
2	15	3,787	0,5680	0,1467	3,472	4,101	2,8	4,6	
3	13	3,569	0,3987	0,1106	3,328	3,810	3,0	4,2	
Total	42	3,662	0,4889	0,0754	3,510	3,814	2,8	4,6	

Tabel 4.19 Uji Anova (P6–P10)**ANOVA**

rata-rata	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.377	2	.188	.780	.465
Within Groups	9.422	39	.242		
Total	9.799	41			

Berdasarkan tabel Descriptives, diketahui bahwa jumlah responden pada masing-masing kelompok adalah 14 orang (kelompok 1), 15 orang (kelompok 2), dan 13 orang (kelompok 3), dengan total 42 responden. Nilai rata-rata (mean) pengetahuan tentang *constructed wetland* pada kelompok 1 sebesar 3,614, kelompok 2 sebesar 3,787, dan kelompok 3 sebesar 3,569. Rata-rata total sebesar 3,662 menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan responden secara umum berada pada kategori cukup baik, dengan kelompok 2 memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan kelompok lainnya.

Nilai standar deviasi pada masing-masing kelompok relatif kecil, yaitu 0,4802 (kelompok 1), 0,5680 (kelompok 2), dan 0,3987 (kelompok 3), yang menunjukkan bahwa penyebaran data tidak terlalu besar dan cenderung homogen. Rentang nilai minimum dan maksimum antar kelompok juga tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok, sehingga distribusi data dapat dikatakan stabil.

Selanjutnya, berdasarkan hasil uji Anova, diperoleh nilai F sebesar 0,780 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,465. Karena nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata pengetahuan tentang *constructed wetland* pada ketiga kelompok yang diteliti. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perbedaan karakteristik kelompok berdasarkan usia tidak memberikan pengaruh terhadap pengetahuan tentang *constructed wetland*.

3. Sikap Terhadap Penerapan *Constructed Wetland*

Tabel 4.20 Analisa Deskriptif (P11–P15)

Descriptives								
rata-rata	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	14	3,314	0,4487	0,1199	3,055	3,573	2,4	4,4
2	15	3,653	0,6022	0,1555	3,320	3,987	2,6	4,4
3	13	3,508	0,5575	0,1546	3,171	3,845	2,4	4,4
Total	42	3,495	0,5468	0,0844	3,325	3,666	2,4	4,4

Tabel 4.21 Uji Anova (P11–P15)

ANOVA					
rata-rata	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.835	2	.418	1.426	.253
Within Groups	11.424	39	.293		
Total	12.259	41			

Berdasarkan tabel Descriptives, diketahui bahwa jumlah responden pada masing-masing kelompok adalah 14 orang (kelompok 1), 15 orang (kelompok 2), dan 13 orang (kelompok 3), dengan total 42 responden. Nilai rata-rata (mean) pengetahuan tentang *constructed wetland* pada kelompok 1 sebesar 3,614, kelompok 2 sebesar 3,787, dan kelompok 3 sebesar 3,569. Rata-rata total sebesar 3,662 menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan responden secara umum berada pada kategori cukup baik, dengan kelompok 2 memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan kelompok lainnya.

Nilai standar deviasi pada masing-masing kelompok relatif kecil, yaitu 0,4802 (kelompok 1), 0,5680 (kelompok 2), dan 0,3987 (kelompok 3), yang menunjukkan bahwa penyebaran data tidak terlalu besar dan cenderung homogen. Rentang nilai minimum dan maksimum antar kelompok juga tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok, sehingga distribusi data dapat dikatakan stabil.

Berdasarkan hasil uji diperoleh nilai F sebesar 0,780 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,465. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perbedaan karakter-

istik kelompok berdasarkan usia tidak memberikan pengaruh terhadap 3. Sikap Terhadap Penerapan *Constructed Wetland*.

4.5.3 Pengaruh pendidikan Terakhir Terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan *Constructed Wetland*

Untuk mengetahui Pengaruh Pendidikan Terakhir terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan *Constructed Wetland* maka dilakukan uji Anova sebagai berikut.

1. Pengetahuan terhadap *greywater*

Tabel 4.22 Analisis Deskriptif (P1–P5)

Descriptives								
rata-rata	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2	3	3,533	0,2309	0,1333	2,960	4,107	3,4	3,8
3	23	3,609	0,4327	0,0902	3,422	3,796	2,8	4,4
4	16	3,825	0,4058	0,1014	3,609	4,041	3,2	4,4
Total	42	3,686	0,4194	0,0647	3,555	3,816	2,8	4,4

Tabel 4.23 Uji Anova (P1–P5)

ANOVA					
rata-rata	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.517	2	.258	1.504	.235
Within Groups	6.695	39	.172		
Total	7.211	41			

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diketahui bahwa tingkat pengetahuan responden terhadap *greywater* pada masing-masing kelompok menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata, meskipun tidak terlalu signifikan. Kelompok 2 memiliki nilai rata-rata sebesar 3,533, kelompok 3 sebesar 3,609, dan kelompok 4 sebesar 3,825. Dari ketiga kelompok tersebut, kelompok 4 memiliki nilai rata-rata tertinggi,

yang menunjukkan bahwa kelompok ini memiliki tingkat pengetahuan yang lebih baik dibandingkan kelompok lainnya.

Nilai standar deviasi pada masing-masing kelompok berkisar antara 0,2309 hingga 0,4327, yang menunjukkan bahwa sebaran data relatif homogen meskipun terdapat sedikit variasi antar kelompok. Secara keseluruhan, nilai rata-rata total sebesar 3,686 mengindikasikan bahwa tingkat pengetahuan responden terhadap greywater berada pada kategori cukup baik.

Berdasarkan hasil uji diperoleh nilai F sebesar 1,504 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,235. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($0,235 > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan pada kategori pendidikan terakhir terhadap pengetahuan responden terhadap greywater pada ketiga kelompok yang diuji.

2. Pengetahuan Tentang *Constructed Wetland*

Tabel 4.24 Analisis Deskriptif (P6–P10)

Descriptives								
rata-rata	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Bound	Bound		
2	3	3,467	0,3055	0,1764	2,708	4,226	3,2	3,8
3	23	3,513	0,4037	0,0842	3,338	3,688	3,0	4,2
4	16	3,863	0,5875	0,1469	3,549	4,176	2,8	4,6
Total	42	3,643	0,4988	0,0770	3,487	3,798	2,8	4,6

Tabel 4.25 Uji Anova (P6–P10)

ANOVA

rata-rata	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.253	2	.626	2.729	.078
Within Groups	8.950	39	.229		
Total	10.203	41			

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diketahui bahwa tingkat pengetahuan responden terhadap greywater pada masing-masing kelompok menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata, meskipun tidak terlalu signifikan. Kelompok 2 memiliki nilai rata-rata sebesar 3,533, kelompok 3 sebesar 3,609, dan kelompok 4 sebesar 3,825. Dari ketiga kelompok tersebut, kelompok 4 memiliki nilai rata-rata tertinggi, yang menunjukkan bahwa kelompok ini memiliki tingkat pengetahuan yang lebih baik dibandingkan kelompok lainnya.

Nilai standar deviasi pada masing-masing kelompok berkisar antara 0,2309 hingga 0,4327, yang menunjukkan bahwa sebaran data relatif homogen meskipun terdapat sedikit variasi antar kelompok. Secara keseluruhan, nilai rata-rata total sebesar 3,686 mengindikasikan bahwa tingkat pengetahuan responden terhadap greywater berada pada kategori cukup baik.

Berdasarkan hasil uji diperoleh nilai F sebesar 1,504 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,235. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($0,235 > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan pada kategori pendidikan terakhir terhadap pengetahuan responden terhadap greywater pada ketiga kelompok yang diuji.

3. Sikap Terhadap Penerapan *Constructed Wetlan*

Tabel 4.26 Analisis Deskriptif (P11–P15)

A R - Descriptives									
rr	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
2	3	3,333	0,6110	0,3528	1,816	4,851	2,8	4,0	
3	23	3,383	0,4509	0,0940	3,188	3,578	2,4	4,4	
4	16	3,650	0,6346	0,1586	3,312	3,988	2,4	4,4	
Total	42	3,481	0,5411	0,0835	3,312	3,650	2,4	4,4	

Tabel 4.27 Uji Anova (P11–P15)**ANOVA**

Rata-rata	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.745	2	.373	1.290	.287
Within Groups	11.260	39	.289		
Total	12.005	41			

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diketahui bahwa sikap dan tantangan responden terhadap penerapan constructed wetland menunjukkan adanya variasi nilai rata-rata antar kelompok. Kelompok 2 memiliki nilai rata-rata sebesar 3,333, kelompok 3 sebesar 3,382, dan kelompok 4 sebesar 3,650. Dari ketiga kelompok tersebut, kelompok 4 memiliki nilai rata-rata tertinggi, yang menunjukkan bahwa kelompok ini cenderung memiliki sikap yang lebih positif atau persepsi yang lebih baik terhadap penerapan constructed wetland dibandingkan kelompok lainnya.

Nilai standar deviasi pada masing-masing kelompok berkisar antara 0,4509 hingga 0,8110, yang menunjukkan adanya variasi data dalam setiap kelompok, namun secara umum masih dalam kategori yang cukup homogen. Secara keseluruhan, nilai rata-rata total sebesar 3,481 mengindikasikan bahwa sikap dan tantangan responden terhadap penerapan constructed wetland berada pada kategori cukup baik.

Berdasarkan hasil uji diperoleh nilai F sebesar 1,290 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,287. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($0,287 > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata sikap dan tantangan responden terhadap penerapan constructed wetland pada ketiga kelompok yang diuji.

4.5.4 Pengaruh Pekerjaan Terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan Constructed Wetland

Untuk mengetahui Pengaruh Pekerjaan terhadap Pengetahuan dan Sikap Terhadap Penerapan Constructed Wetland maka dilakukan uji Anova sebagai berikut.

1. Pengetahuan terhadap *greywater***Tabel 4.28** Analisis Deskriptif (P1–P5)

Descriptives								
rata-rata	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	4	3,400	0,4320	0,2160	2,713	4,087	3,0	4,0
2	5	3,920	0,3633	0,1625	3,469	4,371	3,6	4,4
3	23	3,635	0,4206	0,0877	3,453	3,817	2,8	4,4
4	5	3,680	0,5215	0,2332	3,032	4,328	3,2	4,4
5	3	3,667	0,3055	0,1764	2,908	4,426	3,4	4,0
6	2	4,000	0,5657	0,4000	-1,082	9,082	3,6	4,4
Total	42	3,671	0,4256	0,0657	3,539	3,804	2,8	4,4

Tabel 4.29 Uji Anova (P1–P5)

ANOVA					
rata-rata	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.851	5	.170	.932	.472
Within Groups	6.575	36	.183		
Total	7.426	41			

Berdasarkan tabel deskriptif, terlihat bahwa nilai rata-rata pengetahuan responden pada masing-masing kelompok pekerjaan berada pada kisaran 3,400 hingga 4,000. Kelompok dengan rata-rata tertinggi adalah kelompok ke-6 dengan nilai 4,000, sedangkan yang terendah adalah kelompok ke-1 dengan nilai 3,400. Secara keseluruhan, rata-rata total pengetahuan responden adalah sebesar 3,671 yang menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan berada pada kategori cukup tinggi.

Hasil menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 0,932 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,472. Nilai signifikansi ini lebih besar dari 0,05 ($0,472 > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan dalam kategori pekerjaan dalam tingkat pengetahuan tentang *greywater*.

2. Pengetahuan Tentang *Constructed Wetland*

Tabel 4.30 Analisis Deskriptif (P6–P10)

Descriptives									
rata-rata	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Bound	Bound			
					1	4			
2	5	3,680	0,6573	0,2939	2,864	4,496	3,0	4,4	
3	22	3,473	0,3978	0,0848	3,296	3,649	2,8	4,2	
4	6	3,967	0,5574	0,2275	3,382	4,552	3,0	4,6	
5	3	3,933	0,2309	0,1333	3,360	4,507	3,8	4,2	
6	2	3,900	0,9899	0,7000	-4,994	12,794	3,2	4,6	
Total	42	3,662	0,4889	0,0754	3,510	3,814	2,8	4,6	

Tabel 4.31 Uji Anova (P6–P10)

ANOVA						
rata-rata		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Within Groups	7.892	36	.219			
Total	9.799	41				

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji Anova, dilakukan pengujian untuk mengetahui perbedaan tingkat pengetahuan masyarakat mengenai greywater dan constructed wetland berdasarkan jenis pekerjaan responden.

Pada variabel pengetahuan tentang greywater, hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata pengetahuan responden berada pada kisaran 3,400 hingga 4,000, dengan nilai rata-rata total sebesar 3,671. Meskipun terdapat variasi nilai rata-rata antar kelompok pekerjaan, hasil uji Anova menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,472 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok pekerjaan dalam hal tingkat pengetahuan tentang greywater. Sementara itu, pada variabel pengetahuan tentang constructed wetland, nilai rata-rata pengetahuan responden berkisar antara 3,473 hingga 3,967, dengan rata-rata total sebesar 3,662. Hasil uji Anova menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,150 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan

dalam kategori pekerjaan dalam tingkat pengetahuan tentang greywater *constructed wetland*.

3. Sikap Terhadap Penerapan *Constructed Wetlan*

Tabel 4.32 Analisis Deskriptif (P11–P15)

Descriptives								
rata-rata	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Bound	Bound		
1	4	3,250	0,5972	0,2986	2,300	4,200	2,6	4,0
2	5	3,040	0,6542	0,2926	2,228	3,852	2,4	3,8
3	22	3,527	0,4558	0,0972	3,325	3,729	2,6	4,4
4	6	3,967	0,4803	0,1961	3,463	4,471	3,2	4,4
5	3	3,267	0,2309	0,1333	2,693	3,840	3,0	3,4
6	2	3,700	0,9899	0,7000	-5,194	12,594	3,0	4,4
Total	42	3,495	0,5468	0,0844	3,325	3,666	2,4	4,4

Tabel 4.33 Uji Anova (P11–P15)

ANOVA					
rata-rata	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.873	5	.575	2.204	.075
Within Groups	9.386	36	.261		
Total	12.259	41			

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diketahui bahwa nilai rata-rata responden berada pada kisaran 3,040 hingga 3,967. Nilai tertinggi terdapat pada kelompok pekerjaan ke-4 sebesar 3,967, sedangkan nilai terendah terdapat pada kelompok ke-2 sebesar 3,040. Rata-rata total sebesar 3,495 menunjukkan bahwa secara umum responden memiliki sikap yang cukup positif terhadap penerapan *constructed wetland*, meskipun masih terdapat beberapa tantangan yang dirasakan dalam implementasinya.

Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas varians menggunakan uji Levene. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,227 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang homogen.

Hasil uji menunjukkan nilai F hitung sebesar 2,204 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,075. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($0,075 > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam aspek sikap dan tantangan terhadap penerapan constructed wetland berdasarkan jenis pekerjaan responden. Meskipun demikian, nilai signifikansi yang mendekati batas 0,05 menunjukkan adanya kecenderungan perbedaan antar kelompok pekerjaan, walaupun secara statistik belum dapat dinyatakan signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor pekerjaan mungkin memiliki pengaruh, namun tidak cukup kuat untuk menunjukkan perbedaan yang nyata dalam penelitian ini.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Perancangan *Constructed Wetland* untuk Mengolah Limbah *Greywater* dalam Pemanfaatan Air *Non-Higienis* Berbasis Masyarakat, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil pengujian kualitas air menunjukkan bahwa penerapan sistem *constructed wetland* mampu menurunkan nilai pH yang awalnya 7.9 setelah adanya perlakuan dari *constructed wetland* turun menjadi 7.2, penurunan terjadi sebanyak 7.69%. TSS yang awalnya 21.20 mg/L setelah adanya perlakuan dari *constructed wetland* turun menjadi 0.02 mg/L, penurunan sebanyak 99,91%.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa masyarakat memiliki tingkat pemahaman yang cukup baik terhadap konsep pengolahan greywater dan penerapan *constructed wetland*, dengan mayoritas responden menunjukkan sikap positif terhadap pemanfaatan air hasil olahan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis masyarakat memiliki potensi besar dalam mendukung keberhasilan implementasi sistem ini.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka didapatkan saran sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan jenis tanaman fitoremediasi lain sebagai pembanding guna mengetahui perbedaan efektivitas dalam menurunkan parameter pencemar grey water.
2. Perlu dilakukan penambahan dan variasi media tanam, seperti penggunaan tanah dan kompos, untuk meningkatkan daya dukung media terhadap pertumbuhan tanaman serta aktivitas mikroorganisme dalam proses pengolahan limbah.

3. Disarankan untuk menerapkan penggunaan beberapa jenis tanaman fitoremediasi dalam satu sistem *constructed wetland* agar proses penyerapan dan degradasi polutan dapat berlangsung lebih optimal.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian kualitas air yang lebih mendalam dan berkelanjutan, khususnya terhadap parameter TSS, pH, dan parameter pendukung lainnya, serta mengembangkan variasi desain untuk meningkatkan kinerja sistem pada skala yang lebih luas.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A. S., & Amalia, A. (2025). Pengaruh Media Tanam Dan Jenis Tanaman Pada Constructed Wetland Untuk Pengolahan Limbah Industri Tahu. *Jurnal Serambi Engineering*, *X*(1), 11513–11521.
- Alamsyah, K., Setiantoro, wahyu tri, Oeleu, jedlyadi josef, Faisal, & Utami, ajeng kusumaning. (2024). *Analisis Program Layanan Pemesanan Perjalanan Digital Pada Aplikasi Agoda Dengan Metode Skala Likert*. *3*, 864–872.
- Alia, F., Wardhani, P. K., & Putra, R. N. (2023). Analisa Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Kinerja Constructed Wetland Pada Pengolahan Limbah Greywater Perumahan. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, *13*(2), 414. <https://doi.org/10.29103/tj.v13i2.875>
- Amri, K., & Wesen, P. (2021). Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Biofilter Anaerob Bermedia Plastik (Bioball). *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, *7*(2), 55–66.
- Bagus, M., Putra, S., & Amalia, A. (2025). *Pengolahan Air Lindi TPA Jabon Griya Mulyo Sidoarjo dengan Metode Constructed Wetland untuk Menyisihkan Parameter COD*. *X*(1), 11813–11818.
- Bakkara, C. G., & Purnomo, A. (2022). Kajian Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat di Indonesia. *Jurnal Teknik ITS*, *11*(3). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.90486>
- Cahyana, G. H., & Aulia, A. N. (2019). Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Menggunakan Horizontal Subsurface Flow Constructed Wetland. *EnviroSan*, *2*(2), 58–64.
- Febriyanti. (2023). Materi_9_Teknik_Pengambilan_Sampel_Bilqi. *Academia.Edu*, *1*, 6–7.

- Gusri, L., Firmansyah, Syaparuddin, Manab, A., & Hadrah. (2024). Pengolahan Limbah Cair Menggunakan Sistem Lahan Basah Buatan Di RT 03 Kelurahan Talang Banjar, Kota Jambi. *Jurnal Akademik Pengabdian Masyarakat*, vol.2, No.(6), 253–258.
- Hasan, A., & Suprpti, S. C. (2021). Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit dengan Metode Lahan Basah Buatan (Constructed Wetland) dan Tanaman Air Typha latifolia. *Jurnal Kesehatan*, 12(3), 446–456. <https://doi.org/10.26630/jk.v12i3.2697>
- Helwig, N. E., Hong, S., & Hsiao-weckslers, E. T. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif dan metode penelitian kuantitatif* (Issue January).
- Idrus, R. T., Armiwaty, Romadhani, N. F., Ahmad Raihan, & Andi Nur Kalsum Ningki. (2024). Pengelolaan Air Limbah Greywater Rumah Tangga. *Vokatek : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 02, 17–22. <https://doi.org/10.61255/vokatekjmp.v2i1.321>
- Jailani, Syahrani, Jeka, & Firdaus. (2023). Populasi dan Sampling (Kuantitatif), Serta Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) dalam Pendekatan Praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320–26332.
- Kasman, M., Hadrah, H., & Firmanda, F. (2022). Reduksi Cod Dan Bod Air Limbah Domestik dengan Konsep Taman Constructed Wetland. *Jurnal Daur Lingkungan*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.33087/daurling.v5i1.104>
- Kholif, M. Al, Alifia, A. R., Pungut, P., Sugito, S., & Sutrisno, J. (2020). Kombinasi Teknologi Filtrasi Dan Anaerobik Buffled Reaktor (ABR) Untuk Mengolah Air Limbah Domestik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 15(2), 19. <https://doi.org/10.26714/jkmi.15.2.2020.19-24>
- Kholisah, A. N., & Pramasari, N. (n.d.). Tahu Menggunakan Tanaman Bambu Air Dengan Sistem Sub Surface Flow Constructed Wetland. 66–73.

- Khotimah, S. N., Anisa Mardhotillah, N., Arifaini, N., & Sumiharni. (2021). Karakterisasi Limbah Cair Greywater pada level Rumah Tangga Berdasarkan Sumber Emisi. *Jurnal Sainis*, 21(02), 71–78. [https://doi.org/10.25299/sainis.2021.vol21\(02\).7876](https://doi.org/10.25299/sainis.2021.vol21(02).7876)
- Maliga, I., Rafi'ah, R., 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. <https://doi.org/10.55123/abdikan.v1i2.308>
- Nanda Handayani, Diana Irvindiaty Hendrawan, & Rositayanti Hadisoebroto. (2024). Penyisihan BOD COD dari Air Limbah Greywater Menggunakan Tanaman Vetiveria pada Reaktor Lahan Basah Buatan. *Jurnal Bhuwana*, 4(2), 153–166. <https://doi.org/10.25105/bhuwana.v4i1.21145>
- Narulitta, A. A., Sutopo, M. N., & Khumaira, A. (2023). Perhitungan Bakteri Coliform pada limbah cair Outlet dan Inlet untuk mengetahui pengaruh pengolahan limbah cair terhadap pencemaran lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1, 48–55.
- Oktavia, N. L., Lesmana, N. Y., & Putro, D. S. (2024). Efektivitas Pengolahan Air Limbah Grey Water Menggunakan Metode Lahan Basah Buatan Dengan Aliran Vertical Subsurface Flow (LBB-AVSSF). *Journal of Life Science and Technology*, 2(1), 97–105.
- Putri, W. N., Barus, L., Ahyanti, M., Prianto, N., Masra, F., Indarwati, S., Lingkungan, K., & Kemenkes, P. (2023). Kemampuan *Eceng Gondok* (*Eichhornia Crassipes*) Sebagai Fitoremediasi. 3(3), 137–145.
- Rahmawati, A. (2022). Perencanaan Sistem Lahan Basah Buatan dalam Pengolahan Limbah Cair Domestik Menggunakan Tanaman *Cyperus papyrus*. *Jurnal Envirotek*, 14(2), 164–168. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v14i2.19>

- Sahani, W., & Alfian, A. M. (2024). Kombinasi Constructed Wetland Dan Koagulasi Dalam Menurunkan Kadar BOD Dan TSS Air Limbah Domestik. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 19(1), 48–52. <https://doi.org/10.32382/medkes.v19i1.555>
- Setianti, I. (2022). Efektifitas Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Pada Proses Fitoremediasi Penurunan Nilai Cod Terhadap Limbah Cair Pabrik Tahu. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husad Garut Program Studi D-Iii Analisis Kesehatan*, 1–23.
- Soeprijanto, Rosyidi, H., & Salsabila, A. (2023). Pengolahan Air Limbah Industri Tahu A Hok menggunakan Constructed Wetland. *Seminar Nasional TRENd*, 3(1), 190–198.
- Stewart W, R. S., Polii, B., & Chriesti R, W. (2022). Pengaruh Penyerapan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Dan Apu Apu (*Pistia stratiotes*) Terhadap Konsentrasi Cu Dan Zn Pada Air Limbah Pertambangan PT J Resources Bolaang Mongondow Effect. 18(September), 765–774.
- Sukono, G. A. B., Hikmawan, F. R., Evitasari, E., & Satriawan, D. (2020). Mekanisme Fitoremediasi: Review. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 2(2), 40–47. <https://doi.org/10.35970/jppl.v2i2.360>
- Suwandi, E., Fitri Imansyah, H., Dasril, H., Jurusan,), & Elektro, T. (2020). Analisis Tingkat Kepuasan Menggunakan Skala Likert Pada Layanan Speedy Yang Bermigrasi Ke Indihome. www.melon.co.id
- Syaputra, A. (2022). Implementasi Metode Random Sampling Pada Animasi Motion Grapich Herbisida Dan Fungisida. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 11(2), 142–147. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v11i2.1370>
- Tessalonica, C., Dwiratna W, C., & Artiyani, A. (2025). Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Sistem Hidroponik Deep. 9(1), 18–25.

LAMPIRAN

LAMPIRAN I KUESIONER PENELITIAN

Judul: Persepsi dan Pemahaman Masyarakat terhadap Pemanfaatan *Grey Water* untuk Kebutuhan *Non-Higienis* melalui Perancangan Alat Berbasis *Constructed Wetland*

Petunjuk:

1. Isilah data diri Anda pada bagian identitas responden.
2. Berikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan jawaban untuk setiap pernyataan berikut:

- SS = Sangat Setuju
- S = Setuju
- N = Netral
- TS = Tidak Setuju
- STS = Sangat Tidak Setuju

A. Identitas Responden

1. Nama : _____
2. Jenis Kelamin: Laki-laki Perempuan
3. Usia: 20–35 tahun 36–50 tahun
4. Pendidikan Terakhir: SD/Sederajat SMP/Sederajat SMA/SMK/Sederajat Diploma/Sarjana
5. Pekerjaan: Ibu rumah tangga Pegawai/PNS Wirausaha Pelajar/Mahasiswa Lainnya: _____

B. Pernyataan Penelitian

No	Pernyataan	SS	S	N	TS	STS
1	Saya mengetahui apa itu limbah domestik (<i>grey water</i>)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Saya memahami bahwa <i>grey water</i> berbeda dengan <i>black water</i> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	saya mengetahui bahwa air limbah domestik merupakan salah satu sumber pencemaran terbesar bagi perairan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Menurut saya, pengolahan <i>grey water</i> penting dilakukan sebelum digunakan kembali untuk pemakaian <i>non-higienis</i> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Saya mengetahui air limbah yang dihasilkan dari aktivitas dapur dan kamar mandi dapat dimanfaatkan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Saya pernah mendengar istilah <i>constructed wetland</i> (lahan basah).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Saya mengetahui macam-macam media dalam sistem <i>constructed wetland</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Saya mengetahui jenis tanaman yang digunakan pada <i>constructed wetland</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Saya mengetahui dan memahami tahapan pembuatan <i>constructed wetland</i> serta penerapannya dalam skala rumah tangga..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

No	Pernyataan	SS	S	N	TS	STS
10	Saya mengetahui dan memahami tahapan pembuatan <i>constructed wetland</i> serta penerapannya dalam skala rumah tangga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Saya percaya <i>constructed wetland</i> dapat menjadi solusi ramah lingkungan dalam mengolah <i>grey water</i> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Saya percaya adanya <i>constructed wetland</i> dapat mengurangi ketergantungan pada air bersih skala rumah tangga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Saya percaya adanya <i>constructed wetland</i> dapat mengurangi ketergantungan pada air bersih skala rumah tangga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Keterbatasan lahan menjadi kendala dalam penerapan <i>constructed wetland</i> di lingkungan saya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Pemerintah atau pihak terkait perlu memberikan dukungan dalam penerapan <i>constructed wetland</i> dalam skala rumah tangga untuk membantu mengurangi pemakaian air bersih.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LAMPIRAN II POSTER SOSIALISASI

MENGENAL GREYWATER & CONSTRUCTED WETLAND

– Solusi Alami Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga –

Apa itu Greywater?

Greywater adalah air limbah rumah tangga non-toilet yang berasal dari:

- Kegiatan mandi
- Mencuci pakaian
- Mencuci peralatan dapur



Greywater masih dapat diolah kembali karena tidak mengandung tinja.

Dampak Greywater:

- ☑ Menimbulkan bau tidak sedap
- ☑ Mencemari tanah dan saluran air
- ☑ Menjadi sarang nyamuk dan mikroorganisme patogen
- ☑ Menurunkan kualitas lingkungan permukiman

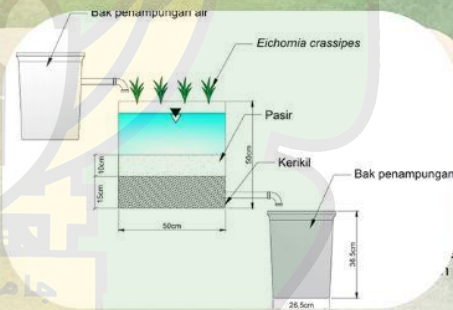


Pengelolaan greywater sangat penting untuk menjaga kesehatan lingkungan!

Apa itu Constructed Wetland?

Constructed Wetland adalah sistem buatan berbasis ekosistem rawa alami yang dirancang untuk mengolah greywater secara alami.

- Memanfaatkan tanaman basah untuk menyerap polutan dan menciptakan oksigen
- Menggunakan media seperti pasir dan kerikil sebagai filter alami
- Mengurangi zat berbahaya, bakteri, dan nutrisi berlebih dalam air



PASIR

Media



KERIKIL







ECENG GONDOK
(Eichornia Crassipes)



Constructed Wetland dapat menjadi solusi ramah lingkungan untuk mengolah greywater secara efektif di lingkungan rumah tangga.

Constructed Wetland dapat menjadi **solusi ramah lingkungan** untuk mengolah greywater secara efektif di lingkungan rumah tangga.

LAMPIRAN III DOKUMENTASI

No	Gambar	Keterangan
1.		Pengambilan eceng gondok.
2.		Pengambilan sampel greywater di Gampong Peurada.
3.		Aklimatisasi tanaman eceng gondok selama 7 hari.
4.		Pengambilan data melalui pengisian kuesioner di Gampong Peurada.

	 <p>The top photograph shows a woman in a blue shirt and black pants washing clothes in a courtyard. The middle photograph shows a woman in a pink shirt and black hijab washing clothes on a tiled floor. The bottom photograph shows a woman in a blue shirt and black hijab standing near a window, possibly washing clothes.</p>	
5.	 <p>The image shows two glass beakers on a table. The beaker on the left contains a cloudy, greyish liquid, representing greywater before treatment. The beaker on the right contains a clear, colorless liquid, representing greywater after treatment using a constructed wetland.</p>	<p>Sampel greywater sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan menggunakan constructed wetland.</p>

6.		pengujian kadar pH limbah greywater.
7.		pengujian kadar TSS limbah greywater.
8.		Hasil pengujian pH limbah greywater sebelum dilakukan pengolahan menggunakan constructed wetland.

9.		Hasil pengujian pH limbah greywater setelah dilakukan pengolahan menggunakan constructed wetland.
10.		Hasil pengujian TSS limbah greywater sebelum dilakukan pengolahan menggunakan constructed wetland.
11.		Hasil pengujian TSS limbah greywater setelah dilakukan pengolahan menggunakan constructed wetland.

