

SKRIPSI

**ANALISIS EFISIENSI PENURUNAN KONSENTRASI
AMMONIUM DAN FOSFAT PADA AIR LIMBAH DOMESTIK
DENGAN UNIT FILTER BIOCHAR**



UNMAS DENPASAR

**OLEH :
FILEMON BRAM GUNAS JUNIOR
NPM: 20053520450002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MAHASARASWATI DENPASAR
DENPASAR
2026**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Filemon Bram Gunas Junior

NPM : 20053520450002

Dengan ini saya nyatakan bahwa dalam Skripsi ini “Analisis Efisiensi Penurunan Konsentrasi Ammonium Dan Fosfat Pada Air Limbah Domestik Dengan Unit Filter Biochar.” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Januari 2026

Filemon Bram Gunas Junior

NPM :20053520450002

UNMAS DENPASAR

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI INI TELAH DISETUJUI

TANGGAL 6 FEBRUARI 2026

Nama : Filemon Bram Gunas Junior

NPM : 20053520450002

Ketua Majelis Penguji/ Dosen
Pebimbing I

Sekretaris Majelis Penguji/ Dosen
Pembimbing II



Dr. I Made Wahyu Wijaya, S.T.

NUPTK. 1148769670130353



Shinta Enggar Maharani, S.T., M.Si.

NUPTK. 6556758659231082

Anggota Majelis Penguji



Dr. Eng. I GD. Yudha Partama, S.Si., M.Si., M.Eng

NUPTK. 7641767668130302

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Unmas Denpasar




Dr. Ir. I Made Nada, M.Si.

NUPTK. 2457743644130072

Kaprodi Teknik Lingkungan

Unmas Denpasar




Ir. I Made Satya Graha, S.T., M.T.

NUPTK. 4538770671130293

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga Skripsi yang berjudul Analisis Efisiensi Penurunan Konsentrasi Ammonium dan Fosfat Pada Air Limbah Domestik Dengan Unit Filter Biochar ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Teknik Lingkungan dan memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar.

Skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik tanpa bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. I Ketut Sukewati Lanang Putra Perbawa, S.H., M.Hum., selaku Rektor Universitas Mahasaraswati Denpasar, yang telah memberikan dukungan, arahan, serta kebijakan yang mendukung terciptanya iklim akademik yang kondusif selama proses penulisan skripsi ini.
2. Dr. Ir. I Made Nada, M. Si., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas selama penulisan skripsi ini.
3. Ir. I Made Satya Graha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, atas dukungan dan arahannya.
4. Dr. I Made Wahyu Wijaya, S,T, selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan serta bimbingan selama proses penyusunan Skripsi ini.

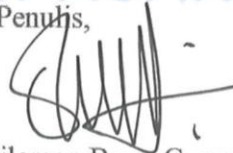
5. Shinta Enggar Maharani, S.T., M.Si., selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan serta bimbingan selama proses penyusunan Skripsi ini.
6. Dr. Eng. I GD. Yudha Partama, S.Si., M.Si., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan serta bimbingan selama proses penyusunan Skripsi ini
7. Rekan-rekan mahasiswa, teman-teman seperjuangan, dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan motivasi, masukan, dan bantuan selama penyusunan Skripsi ini.

Menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka diharapkan jika ada saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Lingkungan.

Demikian kata pengantar ini disampaikan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan rahmat dan berkah-Nya kepada kita semua.

Denpasar, Februari 2026

Penulis,



Filemon Bram Gunas Junior

ABSTRAK

Air limbah domestik mengandung nutrisi utama berupa amonium (NH_4^+) dan fosfat (PO_4^{3-}) yang apabila dibuang langsung ke badan air dapat menurunkan kualitas perairan dan memicu eutrofikasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren konsentrasi amonium dan fosfat, efisiensi penurunan nutrisi, serta karakteristik filtrasi pada unit filter biochar teraktivasi magnesium dan biochar tanpa aktivasi dalam pengolahan air limbah domestik.

Penelitian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Biologi Universitas Mahasaraswati Denpasar dengan waktu operasi selama kurang lebih 20 hari. Air limbah domestik yang digunakan berasal dari kolam stabilisasi di Kabupaten Badung. Sistem filtrasi dioperasikan secara kontinu dengan debit aliran 50 mL/menit. Parameter yang dianalisis meliputi konsentrasi amonium (NH_4^+) dan fosfat (PO_4^{3-}) pada influen dan effluen, tren perubahan konsentrasi selama waktu operasi, serta karakteristik filtrasi unit filter.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama 20 hari operasi, tren konsentrasi NH_4^+ pada filter biochar teraktivasi magnesium mengalami penurunan sebesar 65–75%, sedangkan pada filter biochar tanpa aktivasi hanya menunjukkan penurunan sebesar 30–60%. Pada parameter fosfat, filter biochar teraktivasi menunjukkan penurunan tren konsentrasi sebesar 25–40%, sedangkan filter biochar tanpa aktivasi tidak menunjukkan penurunan tren dan cenderung mengalami peningkatan konsentrasi effluen. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivasi magnesium mampu meningkatkan efisiensi penurunan nutrisi dalam air limbah domestik. Karakteristik filtrasi menunjukkan bahwa unit filter beroperasi secara stabil dengan masa efektif filtrasi selama 28,17 jam, volume air terolah sebesar 1,41 m³, kapasitas media sebesar 66,45 bed volume (BV), serta kehilangan tekanan sebesar 0,50 m yang menandakan tidak terjadinya penyumbatan media selama proses filtrasi.

Kata Kunci: Air Limbah Domestik, Biochar Teraktivasi Magnesium, Biochar Tanpa Aktivasi, Amonium (NH_4^+), Fosfat (PO_4^{3-}), Filtrasi

UNMAS DENPASAR

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Nutrien.....	9
2.1.1 Amonium (NH_4^+) sebagai Bentuk Nitrogen Terlarut	9
2.1.2 Proses Pembentukan dan Transformasi Amonium	10
2.1.3 Fosfat (PO_4^{3-}) sebagai Bentuk Fosfor Terlarut.....	11
2.1.4 Hubungan Amonium dan Fosfat dalam Produktivitas Primer	12
2.1.5 Dampak Lingkungan dari Kelebihan Nutrien	12
2.2 Biochar	13
2.2.1 Biochar Teraktivasi dan Tidak Teraktivasi	13
2.2.2 Proses Produksi Biochar	16
2.2.3 Karakteristik Fisik.....	17
2.2.4 Aplikasi Biochar dalam Pertanian dan Lingkungan.....	18
2.3 Adsorpsi.....	19
2.4 Filter	19
2.5 Konsentrasi Amonia dan Fosfat serta Unsur Nitrogen (N) dan Fosfor (P)	
24	
2.5.1 Konsentrasi Amonia (NH_3) dan Unsur Nitrogen (N)	24

2.5.2	Konsentrasi Fosfat (PO_4^{3-}) dan Unsur Fosfor (P).....	25
2.6	Baku Mutu Air.....	25
2.6.1	Parameter Baku Mutu Air	25
2.7	Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....		30
3.1	Kerangka Pemikiran	30
3.2	Rancangan Penelitian	31
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	32
3.3.1	Lokasi Penelitian.....	32
3.3.2	Waktu Penelitian	33
3.4	Metode Penelitian.....	33
3.4.1	Jenis Dan Bentuk Data	33
3.4.2	Instrumen Penelitian.....	34
3.4.3	Prosedur Penelitian.....	37
3.4.4	Teknik Pengumpulan data.....	41
3.4.5	Teknik Analisis Data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Tren Konsentrasi Ammonium (NH_4^+) Dan Fosfat (PO_4^{3-}) Pada Operasional Filter Biochar	44
4.1.1	Konsentrasi Amonioum dan Fosfat Pada Filter Biochar Teraktivasi 46	
4.1.2	Konsentrasi Amonioum dan Fosfat Pada Filter Biochar Tanpa Aktivasi 52	
4.2	Karakteristik Filtrasi.....	60
4.3	Efisiensi Penyerapan Ammonium Dan Fosfat Pada Unit Filter Biochar	63
4.3.1	Efisiensi Penyerapan Ammonium dan Fosfat Pada Unit Filter Biochar yang diaktivasi	65
4.3.2	Efisiensi Penyerapan Ammonium Dan Fosfat Pada Unit Filter Biochar Tanpa Aktivasi	78
4.3.3	Perbandingan Efisiensi Penyerapan Ammonium Dan Fosfat Pada Unit Filter Biochar Dengan Aktivasi dan Tanpa Aktivasi.....	83
BAB V PENUTUP.....		91
5.1	Kesimpulan.....	91

5.2	Saran	91
DAFTAR PUSTAKA		93
LAMPIRAN		98



UNMAS DENPASAR

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil Penelitian Terdahulu.....	27
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian.....	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Kerangka Berpikir	31
Gambar 3. 2	Alur Penelitian.....	32
Gambar 3. 3	Reaktor Filter Biochar	35
Gambar 3. 4	Skema Filter Biochar	35
Gambar 4. 1	Grafik Tren Konsentrasi Amonium Filter Biochar Dengan Aktivasi.....	46
Gambar 4. 2	Grafik Tren Konsentrasi Fosfat Filter Biochar Dengan Aktivasi..	49
Gambar 4. 3	Grafik Tren Konsentrasi Amonia Filter Biochar Tanpa Aktivasi	52
Gambar 4. 4	Grafik Tren Konsentrasi Fosfat Filter Biochar Tanpa Aktivasi	55
Gambar 4. 5	Efisiensi Penyerapan Amonium Influen - Efluen 1 Pada Kompartemen 1	66
Gambar 4. 6	Grafik Efisiensi Penyerapan Amonium Influen –Efluen 2 Pada Kompartemen 2	68
Gambar 4. 7	Grafik Efisiensi Penyerapan Fosfat Influen ke Efluen Pada Kompartemen 1	71
Gambar 4. 8	Grafik Efisiensi Penyerapan Fosfat Influen ke Efluen 2 Pada Kompartemen 2	75
Gambar 4. 9	Grafik Efisiensi Penyerapan Ammonium Influen ke Efluen Pada Kompartemen 1 Pada Biochar Tanpa Aktivasi.....	78
Gambar 4. 10	Grafik Efisiensi Penyerapan Ammonium Influen ke Efluen 2 Pada Kompartemen 2 Pada Biochar Tanpa Aktivasi.....	80
Gambar 4. 11	Grafik Perbandingan Efisiensi Penyerapan Ammonium Biochar Aktivasi dan Tanpa Aktivasi.....	84
Gambar 4. 12	Grafik Perbandingan Efisiensi Penyerapan Fosfat Biochar Aktivasi dan Tanpa Aktivasi	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lampiran Alur Penelitian	98
--	----



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran air merupakan salah satu masalah lingkungan yang semakin mendesak di seluruh dunia, terutama di daerah perkotaan dan kawasan industri. Limbah domestik, yang meliputi limbah rumah tangga, limbah industri kecil, serta limbah sanitasi, mengandung berbagai polutan yang dapat mencemari badan air dan menurunkan kualitas air. Dua komponen utama yang sering ditemukan dalam air limbah domestik adalah ammonium (NH_4^+) dan fosfat (PO_4^{3-}). Kedua senyawa ini memiliki dampak yang sangat besar terhadap kualitas air dan ekosistem akuatik, terutama ketika konsentrasinya tinggi. Ammonium yang berasal dari bahan organik seperti urin manusia, limbah makanan, serta detergen, dapat terurai menjadi amonia (NH_3) di dalam air, yang bersifat toksik bagi ikan dan organisme akuatik lainnya (Jadhav *et al.*, 2020). Sementara itu, fosfat yang banyak terdapat dalam deterjen, pupuk, serta limbah domestik lainnya, dapat menyebabkan proses eutrofikasi pada badan air (Smith *et al.*, 2006).

Eutrofikasi merupakan proses peningkatan kandungan nutrisi, terutama nitrogen dan fosfor, yang dapat memicu pertumbuhan alga secara berlebihan. Perkembangan alga yang pesat ini menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut (DO) di dalam air akibat dekomposisi biomassa alga yang mati. Penurunan kadar oksigen ini mengarah pada terjadinya hipoksia dan *dead zones*, yakni kondisi di mana oksigen terlarut sangat rendah sehingga air menjadi tidak layak huni bagi

kehidupan akuatik. Fenomena ini tidak hanya mengganggu keseimbangan ekosistem perairan, tetapi juga berdampak pada penurunan kualitas air yang dapat mengancam kesehatan manusia (Ural-Janssen *et al.*, 2024). Selain itu, beberapa jenis ganggang yang tumbuh akibat eutrofikasi dapat menghasilkan racun berbahaya yang mengancam kesehatan manusia serta menurunkan kualitas estetika dan fungsional perairan (Katkaew & Chamchoi, 2024).

Peningkatan kandungan nutrisi dalam air juga berkontribusi pada perubahan komposisi ekosistem perairan, menurunkan keanekaragaman hayati, dan menyebabkan kematian ikan serta organisme akuatik lainnya. Fenomena ini merugikan berbagai sektor, baik ekonomi, sosial, maupun ekologis. Keberadaan polutan seperti amonium dan fosfat dalam air limbah domestik sangat mempengaruhi ekosistem perairan yang ada di sekitar area pemukiman, sehingga penting untuk dilakukan upaya pengendalian dan pengolahan yang efektif. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (PermenLHK) No. 68 Tahun 2016 dan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, batas maksimum kandungan nutrisi dalam air kelas 1, yang mencakup perairan yang digunakan untuk kegiatan pemanfaatan sumber daya alam dan perlindungan ekosistem, adalah 0.1 mg/L untuk NH_4^+ , 10 mg/L untuk NO_3^- , 0.06 mg/L untuk NO_2^- , 15 mg/L untuk Total N, dan 0.2 mg/L untuk PO_4^{3-} . Penelitian oleh Yang *et al.* (2008) menunjukkan bahwa Total N sebesar 1-2 mg/L dan Total P sebesar 0.03-0.1 mg/L sudah cukup untuk memicu eutrofikasi yang berbahaya bagi ekosistem perairan. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan dan pengendalian kandungan nutrisi dalam air limbah secara berkelanjutan untuk menjaga kualitas air.

Meskipun badan air alami seperti sungai memiliki kemampuan untuk melakukan *self-purification*, proses ini hanya dapat berjalan efektif apabila beban pencemar yang masuk tidak melebihi kapasitas daya tampungnya. Ketika beban pencemaran melebihi kemampuan alami badan air untuk memperbaiki kualitasnya, maka proses pemulihan alami tidak akan cukup untuk menjaga kualitas air dalam kondisi yang baik. Hal ini mengindikasikan perlunya intervensi manusia dalam bentuk teknologi pengolahan air limbah yang efektif, terutama dalam mengendalikan konsentrasi nutrisi yang dapat memperburuk kualitas air dan ekosistem (Aktor & Muchie, 2011; Alobaidy *et al.*, 2010).

Sebagian besar penelitian yang ada sebelumnya berfokus pada parameter fisik dan organik seperti pH, TSS, TDS, BOD, dan COD, namun parameter senyawa nutrisi, seperti NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , Total N, PO_4^{3-} , dan Total P, yang memiliki peran langsung dalam memicu eutrofikasi, masih kurang mendapat perhatian yang cukup (Ling, 2012; Wijaya *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penelitian yang berfokus pada upaya penurunan konsentrasi nutrisi dalam air limbah domestik sangat diperlukan, khususnya untuk memperbaiki kualitas air yang terganggu akibat pencemaran nutrisi.

Selain dampak ekologis yang besar, keberadaan nutrisi dalam air limbah domestik juga memiliki potensi ekonomi yang belum dimanfaatkan secara optimal. Nitrogen dan fosfor, yang merupakan unsur utama dalam pembuatan pupuk pertanian, semakin langka karena sumber daya fosfat yang digunakan dalam pembuatan pupuk sintetis semakin menipis (Marcinczyk *et al.*, 2022; Phares *et al.*, 2022). Pemulihan nutrisi dari air limbah dapat menjadi solusi alternatif untuk

menyediakan sumber daya nutrisi yang berkelanjutan bagi sektor pertanian. Hal ini juga dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk sintetis dan mendukung konsep ekonomi sirkular, di mana limbah dapat dijadikan bahan baku yang memiliki nilai ekonomi (Slootweg, 2020; Zhu *et al.*, 2023).

Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengendalikan kandungan nutrisi dalam air limbah, termasuk proses fisik, kimia, dan biologis (Jetten *et al.*, 2002; Kioussis *et al.*, 2000; Lin *et al.*, 2016; Trap *et al.*, 2024). Namun, sebagian besar teknologi yang diterapkan masih berfokus pada penghilangan (*removal*) nutrisi tanpa mempertimbangkan potensi pemanfaatan kembali nutrisi yang masih memiliki nilai guna. Dalam beberapa tahun terakhir, dengan berkembangnya pendekatan ekonomi sirkular, teknologi pemulihan nutrisi (*nutrient recovery*) semakin mendapat perhatian. Salah satu metode yang menjanjikan untuk pemulihan nutrisi adalah adsorpsi dengan menggunakan media biochar. Biochar, yang merupakan produk karbon dari biomassa yang dipanaskan pada suhu tinggi dalam kondisi terbatas oksigen (*pyrolysis*), terbukti memiliki kapasitas tinggi dalam mengadsorpsi nutrisi seperti ammonium dan fosfat, baik melalui mekanisme pertukaran ion maupun interaksi fisik dan kimia pada permukaannya yang luas (Quispe *et al.*, 2023; Thao *et al.*, 2023).

Biochar juga dapat dibuat dari limbah organik seperti tempurung kelapa, jerami padi, kulit kopi, dan sampah upakara yang banyak tersedia di daerah-daerah tertentu seperti Pulau Bali. Limbah-limbah ini tidak hanya mengandung materi organik yang bisa dijadikan bahan baku biochar, tetapi juga dapat menjadi solusi untuk pengelolaan limbah berbasis ekonomi sirkular. Dengan menggunakan

biochar yang teraktivasi, seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, proses adsorpsi dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan ion magnesium (Mg^{2+}) yang memperbaiki kapasitas pertukaran ion dan meningkatkan kemampuan biochar dalam menyerap ammonium dan fosfat dari air limbah secara efisien (Wijaya *et al.*, 2023). Dengan memanfaatkan bahan baku yang melimpah di sekitar lingkungan, penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam pengolahan air limbah tetapi juga mendukung ekonomi lokal berbasis pengelolaan limbah.

Penggunaan unit filter biochar sebagai media penyaring dalam sistem pengolahan air limbah juga memiliki dasar teoritis yang kuat. Secara prinsip, proses adsorpsi merupakan salah satu metode pemisahan yang paling banyak digunakan dalam pengolahan air limbah, di mana zat terlarut dalam air menempel pada permukaan padatan (*adsorben*). Biochar memiliki luas permukaan yang tinggi, porositas besar, serta keberadaan gugus fungsi seperti $-OH$, $-COOH$, dan $-C=O$, yang memungkinkan interaksi dengan berbagai polutan seperti ammonium (NH_4^+) dan fosfat (PO_4^{3-}).³⁷⁾ (Lehmann & Joseph, 2015).

Lebih lanjut, menurut teori pertukaran ion, biochar yang dimodifikasi dengan ion magnesium (Mg^{2+}) dapat meningkatkan afinitas terhadap ion-ion bermuatan dalam air limbah. Magnesium berperan dalam meningkatkan kapasitas tukar kation (CEC) dari biochar, sehingga memungkinkan biochar untuk menukar ion Mg^{2+} dengan ion pencemar seperti NH_4^+ di dalam air (Chen *et al.*, 2011). Hal ini menjadikan biochar tidak hanya sebagai adsorben fisik, tetapi juga sebagai media aktif secara kimia dalam proses pemurnian air.

Dalam konteks rekayasa lingkungan, penerapan unit filter biochar memungkinkan proses pengolahan air limbah berlangsung secara pasif, di mana air mengalir melalui media biochar dalam kolom atau reaktor penyaring. Desain ini mengikuti prinsip filtrasi media berpori, di mana waktu tinggal (*residence time*) dan karakteristik aliran mempengaruhi efisiensi penyisihan polutan (Tchobanoglous *et al.*, 2014). Karena biochar bersifat dapat diperbaharui dan memiliki daya tahan yang lama, unit filter ini dinilai ekonomis dan ramah lingkungan untuk aplikasi jangka panjang.

Dengan demikian, integrasi biochar ke dalam unit filter tidak hanya menawarkan solusi teknis terhadap permasalahan pencemaran air, tetapi juga memperkuat penerapan prinsip ekonomi sirkular melalui pemanfaatan limbah organik lokal menjadi produk bernilai tambah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan, permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah tren konsentrasi ammonium (NH_4^+) dan fosfat (PO_4^{3-}) pada operasional filter biochar?
2. Bagaimanakah karakteristik filtrasi dan efisiensi penurunan konsentrasi ammonium dan fosfat pada unit filter biochar?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tren konsentrasi ammonium

2. dan fosfat pada operasional filter biochar.
3. Menganalisis karakteristik filtrasi dan efisiensi penurunan konsentrasi ammonium dan fosfat pada unit filter biochar.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Meningkatkan pemahaman teori dan praktik dalam analisis kualitas air.
 - b. Mengembangkan keterampilan penelitian dan analisis data.
 - c. Mendorong kesadaran terhadap isu lingkungan dan kontribusi solusi.
2. Bagi Kalangan Akademik
 - a. Mendukung pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi di bidang penelitian dan pengabdian.
 - b. Menambah referensi akademik.
 - c. Membuka peluang kerja sama dengan pemerintah dan organisasi lingkungan.
3. Bagi Masyarakat
 - a. Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya menjaga kualitas air sungai.
 - b. Menyediakan dasar informasi untuk pengelolaan dan kebijakan lingkungan.
 - c. Mendorong pengurangan aktivitas pencemaran dan pelestarian lingkungan.

1.5 Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian

Batasan penelitian dilakukan untuk membatasi fokus dan cakupan penelitian agar dapat dilakukan secara terarah. Batasan tersebut meliputi:

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Mahasaraswati Denpasar .

2. Unit dan Media Filiterasi

Penelitian ini menggunakan unit filterasi dengan sistem aliran naik turun dan kontinyu. Media yang digunakan dalam unit filterasi adalah biochar, pasir slika dan krikil.

3. Air Limbah Domestik

Air limbah yang digunakan dalam penitian ini adalah air limbah yang diambil dari kolam stabilisasi di Kabupaten Badung.

4. Parameter Uji

Ruang lingkup penelitian terbatas pada analisis parameter amonium (NH_4^+) dan fosfat (PO_4^{3-}).

5. Karakteristik filtrasi

Karakteristik filtrasi yang akan dianalisis pada penelitian ini meliputi efisiensi filtrasi, estimasi waktu efektif filtrasi, dan waktu retensi hidrolik.