

TA/TL/2022/1424

## **TUGAS AKHIR**

### **POTENSI RESTORASI LAHAN GAMBUT DENGAN TANAMAN *TYPHA LATIFOLIA* MENGGUNAKAN SISTEM WETLAND**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



**AS'AD MUBARAK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2022**

## TUGAS AKHIR

### POTENSI RESTORASI LAHAN GAMBUT DENGAN TANAMAN *TYPHA LATIFOLIA* MENGGUNAKAN SISTEM WETLAND

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



**AS'AD MUBARAK**  
**17513113**

Disetujui.  
Dosen Pembimbing.

**Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.**  
**NIK. 185130401**  
Tanggal: 15 Februari 2022

**Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.**  
**NIK. 875110107**  
Tanggal: 15 Februari 2022

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

**Eko Siswono, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.**  
**NIK. 025100406**  
Tanggal : 15 Februari 2022



## HALAMAN PENGESAHAN

### POTENSI RESTORASI LAHAN GAMBUT DENGAN TANAMAN *TYPHA LATIFOLIA* MENGGUNAKAN SISTEM WETLAND

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Selasa

Tanggal : 15 Februari 2022

Disusun Oleh:

AS'AD MUBARAK  
17513113

Tim Penguji :

Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.

(  )

Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

(  )

Dr. Joni Aldilla Fajri, S.T., M.Eng.

(  )



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 15 Februari 2022  
Yang membuat pernyataan



**As'ad Mubarak**  
NIM : 17513113

## PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Potensi Restorasi Lahan Gambut Dengan Tanaman *Typha Latifolia* Menggunakan Sistem *Wetland*”. Tugas Akhir ini bertujuan sebagai Persyaratan untuk lulus di jenjang strata 1 Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan kekuatan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, Ayah Mohammad Rosid dan Ibu Nurifah Siregar, dan adik penulis Faisal Hanif yang selalu memberikan doa, dukungan dan nasihat sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia dan selaku dosen pembimbing selama penulis berkuliah.
4. Ibu Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D., dan Bapak Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc., selaku pembimbing Tugas Akhir yang banyak memberikan saran, bimbingan, serta nasihat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Dr. Joni Aldilla Fajri, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Seluruh dosen dan pegawai Program Studi Teknik Lingkungan UII yang telah memberikan ilmu, nasihat, dan bantuan.

7. Teman-teman satu kelompok pengerjaan tugas akhir yaitu Alya, Lesi, Sinta, Indah, Annisa, Dwisep, dan Rizky.
8. Teman satu kontrakan abang Azzam dan Ridho, serta sahabat saya Diajeng dan Bella.
9. Teman-teman angkatan 2017 di Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis memahami bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan ini, dan belum berhasil mencapai kesempurnaan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai sudut sebagai koreksi di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi pada penelitian berikutnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 15 Februari 2022

*As'ad Mubarak*



*"Halaman ini sengaja dikosongkan"*

## ABSTRAK

AS'AD MUBARAK. Potensi Restorasi Lahan Gambut Dengan Tanaman *Typha Latifolia* Menggunakan Sistem Wetland. Dibimbing oleh DEWI WULANDARI, S.Hut., M.Agr., Ph.D., dan Dr.-Ing. Ir. WIDODO BRONTOWIYONO, M.Sc.

Lahan gambut di Indonesia memiliki luas lahan sebesar 20,6 juta hektar atau 10,8% dari luas wilayah daratan di Indonesia itu sendiri. Lahan gambut berperan penting dalam kegiatan makhluk hidup seperti fungsi hidrologi, produksi, dan ekologi. Dari kegiatan tersebut memicu terjadinya degradasi tanah gambut, dikarenakan sifat dari lahan gambut yang mudah terbakar pada saat memasuki musim kemarau dan mudah mengalami kejenuhan ketika musim hujan. Hal ini mengindikasikan penurunan lapisan atas pada gambut menjadikannya kurang subur, memicu terjadinya tanah gambut terbakar yang tergenang. Penelitian ini bertujuan menganalisis penyerapan logam berat dan fosfat dengan cara restorasi menggunakan tanaman *Typha latifolia*. Metode pada penelitian ditunjukkan dengan analisis jumlah pelepah pada tanaman, tinggi tanaman, serta parameter pH dan EC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman *T. latifolia* cukup baik dalam menurunkan konsentrasi logam berat Fe pada air sebesar 6,9 ppm jika dibandingkan dengan tanahnya sebesar 949 ppm. Untuk penyerapan logam berat Fe penyerapan melalui tanaman paling tinggi terjadi di akar sebesar 426,18 ppm sedangkan pada batang sebesar 159,18 ppm. Penyerapan konsentrasi logam berat Mn cukup baik di air sebesar 0,24 ppm jika dibandingkan dengan tanahnya sebesar 15,2 ppm. Untuk penyerapan logam berat Mn penyerapan melalui tanaman paling tinggi terjadi di batang sebesar 451,83 ppm sedangkan pada akar sebesar 132,71 ppm. Penyerapan konsentrasi logam berat Zn cukup baik di air sebesar 0,53 ppm jika dibandingkan dengan tanahnya sebesar 56,3 ppm. Untuk penyerapan logam berat Zn penyerapan melalui tanaman paling tinggi terjadi di akar sebesar 157,33 ppm sedangkan pada batang sebesar 45,6 ppm. Penyerapan fosfat cukup baik di tanah sebesar 56,54 ppm jika dibandingkan dengan air sebesar 33,84 ppm. Penyerapan fosfat pada paling tinggi terjadi batang sebesar 0,143% sedangkan pada akar sebesar 0,121%.

Kata Kunci : Tanah Gambut, *Typha latifolia* , Fosfat, Logam Berat

## **ABSTRACT**

*AS'AD MUBARAK. Peatland Restoration Potential with Plants Typha Latifolia Using Wetland System. Supervised by DEWI WULANDARI, S.Hut., M.Agr., Ph.D., and Dr.-Ing. Ir. WIDODO BRONTOWIYONO, M.Sc.*

*Peatlands in Indonesia have a land area of 20.6 million hectares or 10.8% of the land area in Indonesia itself. Peatlands play an important role in the activities of living things such as hydrological, production, and ecological functions. This activity triggers the degradation of peat soils, due to the nature of peatlands that are easy to burn when entering the dry season and easily become saturated during the rainy season. This indicates a decrease in the top layer of peat making it less fertile, triggering the occurrence of burned peat soil that is inundated. This study aims to analyze the absorption of heavy metals and phosphates by means of restoration using plant Typha latifolia. The method in this study was indicated by analysis of the number of midribs in plants, plant height, as well as pH and EC parameters. The results showed that the plant was T. latifolia quite good at reducing the concentration of heavy metal Fe in water by 6.9 ppm when compared to 949 ppm in the soil. For the absorption of heavy metal Fe, the highest absorption through plants occurred in the roots at 426.18 ppm while in the shoots at 159.18 ppm. The absorption of the heavy metal concentration of Mn was quite good in the water at 0.24 ppm when compared to the soil at 15.2 ppm. For the absorption of heavy metal Mn, the highest absorption through plants occurred in the shoots of 451.83 ppm while at the roots of 132.71 ppm. The absorption of the heavy metal concentration of Zn is quite good in the water at 0.53 ppm when compared to the soil at 56.3 ppm. For the absorption of heavy metal Zn, the highest absorption through plants occurred in the roots at 157.33 ppm while in the shoots at 45.6 ppm. Phosphate absorption is quite good in soil at 56.54 ppm when compared to water at 33.84 ppm. The highest phosphate absorption occurred in the shoots at 0.143% while at the roots it was 0.121%.*

*Keywords : Peat Soil, Typha latifolia , Phosphate, Heavy Metal*

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Karakteristik Lahan Gambut dan Restorasi Gambut.....	6
2.2 Tanaman <i>Typha Latifolia</i> .....	8
2.3 Penelitian Terdahulu.....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	14
3.2 Metode Penelitian.....	14
3.2.1 Alat.....	14
3.2.2 Bahan.....	17
3.3 Tahapan Penelitian.....	18
3.4 Prosedur Penelitian.....	19
3.4.1 Aklimatisasi Tanaman.....	19
3.4.2 Persiapan Media dan Wadah Tanam.....	20
3.4.3 Penanaman, Perawatan, dan Pengukuran Tanaman.....	22
3.4.4 Pengambilan Data Parameter Air.....	23
3.4.5 Pengambilan Data Parameter Tanaman.....	23
3.4.6 Proses Pemanenan Tanaman.....	24
3.4.7 Pengambilan Sampel Pada Tanah, Air, dan Tanaman.....	24
3.4.8 Analisa Logam Berat Pada Tanah, Air, dan Jaringan Tanaman.....	25
3.4.9 Analisa Uji Fosfat Pada Tanah, Air, dan Jaringan Tanaman.....	25

3.4.10	Prosedur Analisis Data.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		27
4.1	Kondisi Lingkungan Penelitian .....	27
4.2	Parameter Pertumbuhan Tanaman.....	27
4.2.1	Tinggi dan Pelepah Tanaman.....	28
4.2.2	Biomassa Tanaman .....	30
4.3	Parameter Data Lingkungan.....	30
4.3.1	Parameter Uji pH.....	31
4.3.2	Parameter Uji EC ( <i>Electrical Conductivity</i> ) .....	32
4.3.3	Parameter Suhu (°C) di Lingkungan .....	32
4.3.4	Parameter Kelembaban di Lingkungan.....	33
4.4	Kandungan Uji Fosfat .....	34
4.4.1	Pengujian Uji Fosfat Pada Tanah.....	34
4.4.2	Pengujian Uji Fosfat Pada Air .....	35
4.4.3	Pengujian Uji Fosfat Pada Jaringan Tanaman .....	35
4.5	Pengujian Kandungan Logam Berat Pada Tanah, Air, Jaringan Atas, dan Jaringan Bawah Tanaman .....	36
4.5.1	Pengujian Hasil Reduksi Logam Berat Besi (Fe) .....	36
4.5.2	Pengujian Hasil Reduksi Logam Berat Mangan (Mn).....	38
4.5.3	Pengujian Hasil Reduksi Logam Berat Seng (Zn) .....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....		xvi
LAMPIRAN.....		xxi
RIWAYAT HIDUP.....		xxxvii

## DAFTAR TABEL

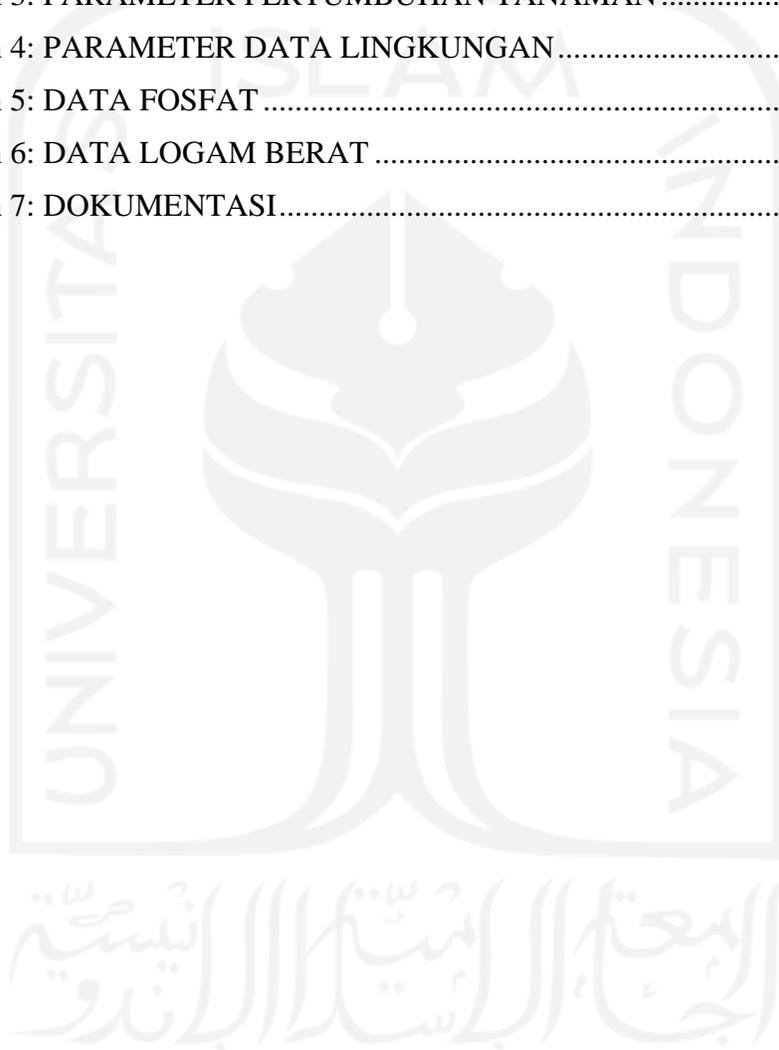
<b>Tabel 1</b> Penelitian Terdahulu .....	10
<b>Tabel 2</b> Tabel Uji Fosfat Pada Tanah Menggunakan Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	35
<b>Tabel 3</b> Tabel Uji Fosfat Pada Air Menggunakan Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	35
<b>Tabel 4</b> Tabel Uji Fosfat Pada Jaringan Atas (Batang) Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	36
<b>Tabel 5</b> Tabel Uji Fosfat Pada Jaringan Bawah (Akar) Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	36
<b>Tabel 6</b> Tabel Logam Berat Fe Pada Tanah Menggunakan Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	37
<b>Tabel 7</b> Tabel Logam Berat Fe Pada Air Menggunakan Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	37
<b>Tabel 8</b> Tabel Logam Berat Fe Pada Jaringan Atas (Batang) Tanaman <i>T. latifolia</i> ..	38
<b>Tabel 9</b> Tabel Logam Berat Fe Pada Jaringan Bawah (Akar) Tanaman <i>T. latifolia</i> ..	38
<b>Tabel 10</b> Tabel Logam Berat Mn Pada Tanah Menggunakan Tanaman <i>T. latifolia</i> ..	39
<b>Tabel 11</b> Tabel Logam Berat Mn Pada Air Menggunakan Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	39
<b>Tabel 12</b> Tabel Logam Berat Mn Pada Jaringan Atas (Batang) Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	40
<b>Tabel 13</b> Tabel Logam Berat Mn Pada Jaringan Bawah (Akar) Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	40
<b>Tabel 14</b> Tabel Logam Berat Zn Pada Tanah Menggunakan Tanaman <i>T. latifolia</i> ...	40
<b>Tabel 15</b> Tabel Logam Berat Zn Pada Air Menggunakan Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	41
<b>Tabel 16</b> Tabel Logam Berat Zn Pada Jaringan Atas (Batang) Tanaman <i>T. latifolia</i>	42
<b>Tabel 17</b> Tabel Logam Berat Zn Pada Jaringan Bawah (Akar) Tanaman <i>T. latifolia</i>	42

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1</b> Tanaman <i>Typha latifolia</i> .....	10
<b>Gambar 2</b> Bagan Alir Penelitian.....	18
<b>Gambar 3</b> Tahapan Aklimatisasi Tanaman <i>Typha latifolia</i> .....	20
<b>Gambar 4</b> Tampak Atas Kontainer Kontrol .....	21
<b>Gambar 5</b> Tampak Samping Kontainer Kontrol .....	21
<b>Gambar 6</b> Tampak Atas Kontainer Wetland .....	22
<b>Gambar 7</b> Tampak Samping Kontainer Wetland .....	22
<b>Gambar 8</b> Grafik Rerata Tinggi Pada Tanaman <i>T. latifolia</i> per Tiap Minggunya ....	28
<b>Gambar 9</b> Grafik Pelepah Pada Tanaman <i>T. latifolia</i> per Tiap Minggunya.....	29
<b>Gambar 10</b> Grafik Biomassa Pada Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	30
<b>Gambar 11</b> Grafik pH Air Pada Kontrol dan <i>Wetland</i> Menggunakan Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	31
<b>Gambar 12</b> Grafik EC Air Pada Kontrol dan <i>Wetland</i> Menggunakan Tanaman <i>T. latifolia</i> .....	32
<b>Gambar 13</b> Grafik Suhu di Sekitar Lingkungan.....	33
<b>Gambar 14</b> Grafik Kelembaban di Sekitar Lingkungan.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: PREPARASI SAMPEL FOSFAT .....	xxi
Lampiran 2: PREPARASI SAMPEL LOGAM BERAT .....	xxii
Lampiran 3: PARAMETER PERTUMBUHAN TANAMAN .....	xxiv
Lampiran 4: PARAMETER DATA LINGKUNGAN .....	xxvi
Lampiran 5: DATA FOSFAT .....	xxix
Lampiran 6: DATA LOGAM BERAT .....	xxx
Lampiran 7: DOKUMENTASI .....	xxxv



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Lahan gambut merupakan suatu bentang alam yang memiliki cukup manfaat pada sektor hidrologi dan lingkungan sekitar berguna bagi kelangsungan kehidupan sekitarnya. Hal tersebut begitu penting sehingga sumber daya alam tersebut perlu untuk dijaga dan dilestarikan. Untuk luas lahan yang dimiliki gambut itu sendiri di Indonesia dengan luas lahan kurang lebih 20,6 juta hektar atau 10,8% dari luas wilayah daratan yang dimiliki oleh Indonesia itu sendiri (Wahyunto *et al*, 2014). Lahan gambut berperan cukup penting dalam sistem hidrologi suatu lahan rawa yang dimana pada salah satu sifat hidrologi yang dimilikinya yaitu dapat menahan air. Gambut itu sendiri memiliki daya penahan air sebesar 300 - 800% dari bobot yang dimilikinya. Selain memiliki daya penahan air yang cukup baik, gambut memiliki daya lepas air yang dimaksudkan sebagai jumlah air yang dilepaskan jika permukaan air diturunkan per satuan kedalaman yang cukup besar. Dalam hal kaitan tersebut, keberadaan lahan gambut yang cukup dalam (lebih dari 4 meter) sangat bagus untuk dipertahankan sebagai daerah konservasi air. Selain itu lahan gambut memiliki bahan organik yang kaya akan unsur-unsur penyusun (C-Organik > 18%) dengan ketebalan 50 centimeter bahkan lebih (Sitanggang, 2013).

Pada saat di perhatikan lahan gambut yang tergenang memiliki komponen ekosistem yang selalu tergenang dengan air. Tersusun dari sisa-sisa vegetasi yang mengalami akumulasi pada tahap prosesnya yang membutuhkan waktu yang lama dalam terbentuknya gambut (Husen *et al*, 2012). Pembentukan lahan gambut yang tergenang dipengaruhi oleh beberapa faktor utama pada lingkungan setempat meliputi sebagai berikut : a) sumber dan neraca air, b) kandungan mineral yang terdapat pada

air, c) iklim (curah hujan, suhu, serta kelembaban, d) tumbuhan vegetasi, e) pengelolaan setelah drainase (Maas, 2012).

Karakteristik fisik dan kimia pada lahan gambut yang tergenang yaitu pada sifat fisiknya menandakan lahan gambut mempunyai kemampuan *bull density* yang berguna untuk proses pelapukan bahan organik dan kandungan mineral pendukung lainnya. Sehingga sifat fisik yang timbul yaitu keadaan yang dimana terjadinya kekeringan tidak balik yang dimana daya resap dimiliki <100% hal tersebut berdampak buruk dikarenakan jika tidak adanya daya serap maka tumpahan atau genangan air memicu air bersifat jenuh nantinya. Sedangkan sifat kimia yang dimiliki pada lahan gambut tergenang memiliki unsur pH antara 3-5 pada perhitungan parameter pH meter. Menunjukkan bahwasannya tingkat kesuburan yang buruk serta unsur lainnya seperti makro dan mikro tergolong rendah (Hartatik *et al*, 2004).

Pada beberapa lokasi lahan gambut terbakar yang tergenang biasanya terjadi pada musim kemarau. Lahan gambut terbakar memiliki kandungan pH yang rendah, zat organik cukup tinggi, serta warna yang cukup mencolok atau pekat. Warna pekat atau mencolok ditandai dengan warna coklat kehitaman mengandung unsur zat besi dan logam berat yang tinggi. Serta mengandung kadar TSS, TDS, BOD, COD yang cukup memprihatinkan pada tanah tersebut (Naswir dan Lestari, 2014).

Lahan gambut tergenang yang sebelumnya mengalami proses kebakaran pada lahan tersebut memunculkan perubahan yang cukup signifikan antara lain a) bentuk topografi dari lahan tersebut terlihat menyerupai lubang-lubang, b) mengalami penurunan muka air tanah, c) memunculkan sifat gambut kering tak balik (*irreversible drying*), d) gambut sukar untuk menahan laju dari air, e) tidak adanya kemampuan dalam menyimpan unsur hara yang dimiliki, f) daya hantar air menunjukkan pola horizontal meningkat dikarenakan porosnya naik (Darwiati dan Nurhaedah, 2010). Lahan gambut terbakar cukup mengandung logam berat yang tinggi (Saeni, 2002). Adapun faktor kebakaran terjadi biasanya ditimbulkan dari lahan gambut dimana kondisinya tergenang secara terus-menerus dalam rentang waktu yang cukup lama memicu terjadinya degradasi. Degradasi yang terjadi menunjukkan adanya indikasi

penurunan lapisan atas pada gambut sehingga gambut kurang subur subur dan mudah untuk memicu terjadinya kebakaran.

Jika kondisi lahan gambut terbakar yang tergenang terjadi, maka dari itu untuk memulihkan atau memperbaiki lahan tersebut dengan menanam vegetasi tanaman tertentu. Untuk menentukan vegetasi tanaman mana yang cocok untuk membantu proses fitoremediasi dipilih jenis tanaman yang mencakup sifat diantaranya a) cepat tumbuh, b) mampu mengkonsumsi air dalam jumlah cukup banyak dalam waktu yang singkat, c) mampu meremediasi lebih dari satu polutan dan, d) toleransi yang tinggi terhadap polutan (Youngman, 1999). Jika dilihat dari karakteristik yang sudah disebutkan maka tanaman *Typha latifolia* dirasa cukup untuk mengembalikan kondisi lahan yang ada (Sulthoni *et al*, 2014).

Untuk penanganan yang dapat dilakukan dalam pengembalian kondisi lahan gambut terbakar yang tergenang dilakukan secara restorasi. Restorasi merupakan pemulihan kembali kondisi ekosistem yang mengalami kerusakan bertujuan untuk mengembalikan fungsi asli sebelumnya (Charman, 2002). Pada tanah gambut mengandung karbon (C) organik mencapai 60% dari jumlah berat keringnya, selain kandungan C yang tinggi, gambut juga mengandung beberapa unsur hara makro antara lain P, K, Ca, dan Mg serta unsur hara mikro antara lain Cu, Zn, Mn, dan Fe yang cukup rendah. Tanah gambut yang memiliki rentang kesuburan yang cukup rendah, hal ini disebabkan oleh unsur hara yang rendah dan mengandung berbagai jenis asam organik yang bersifat beracun untuk tanaman. Untuk mengurangi konsentrasi pada kandungan yang dimiliki lahan gambut maka diperlukannya restorasi ini.

Salah satu tahapan pada restorasi itu sendiri dengan cara penanaman vegetasi. Pada proses penyerapan yang dilakukan oleh tanaman berlangsung secara aktif. Proses translokasi penyerapan logam berat dan kandungan lainnya melalui sekitar akar (rizosfer) lalu ditransformasikan ke bagian lain seperti batang melalui jaringan pengangkut (xylem dan floem) Diharapkan dengan adanya tindakan penanaman vegetasi tersebut dapat mengurangi unsur logam berat serta kandungan lain pada lahan sekitar tersebut. Pada penanaman vegetasi tanaman bertujuan untuk mengetahui

adanya indikasi perbandingan antara lahan yang ditanami vegetasi atau tidak ditanami vegetasi pada lahan gambut terbakar yang tergenang.

Penggunaan jenis tanaman *T. latifolia* itu sendiri mengindikasikan adanya penurunan kadar konsentrasi Fosfat (Wimbaningrum *et al*, 2020) dan *T. latifolia* itu sendiri dapat menurunkan kadar logam berat pada lahan yang ditanaminya. Semakin rapat jarak antar tanaman, jumlah tanaman, dan kedalaman akar pada proses restorasi menunjukkan indikator keberhasilan dalam penurunan konsentrasi dan logam yang diinginkan secara cepat dan efektif.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Sesuai dengan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, lahan gambut terbakar (fired peatland) dapat dikembalikan kembali kondisinya, berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian tersebut :

1. Bagaimana potensi vegetasi *Typha latifolia* dalam mereduksi logam berat pada restorasi lahan gambut terbakar yang tergenang?
2. Bagaimana potensi vegetasi *Typha latifolia* dalam mereduksi fosfat pada restorasi lahan gambut terbakar yang tergenang?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian sebagai berikut :

1. Menganalisis potensi vegetasi *Typha latifolia* dalam mereduksi logam berat pada restorasi lahan gambut terbakar yang tergenang.
2. Menganalisis potensi vegetasi *Typha latifolia* dalam mereduksi fosfat pada restorasi lahan gambut terbakar yang tergenang

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian sebagai berikut :

### 1. Bagi Perguruan Tinggi

Hasil penelitian dapat menjadi referensi pembelajaran atau edukasi, terkhusus mengenai pengetahuan mengenai serapan logam berat, fosfat, dan parameter lainnya pada kawasan gambut sebagai sarana dalam mengembangkan sarjana teknik yang handal dan mencakup wawasan yang luas dalam restorasi gambut.

### 2. Bagi Masyarakat

Sebagai referensi bahan penelitian dan bahan bacaan menambahkan wawasan serta menjadikan kajian dalam menentukan hipotesis lainnya yang berhubungan.

### 3. Bagi Pemerintah

Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan masukan dan bahan pertimbangan dalam mengambil kebijakan yang berkaitan dengan restorasi lahan gambut.

## 1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Media tanam diperoleh dari KHDTK Tumbang Nusa, Palangkaraya, Kalimantan Tengah.
2. Pengujian konsentrasi pH, EC, dan suhu pada tanah dan air gambut bekas terbakar.
3. Pengujian logam berat dan fosfat pada tanah, air, dan jaringan tanaman.
4. Pelaksanaan, pengamatan, dan penelitian dilakukan dalam skala rumah kaca.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Karakteristik Lahan Gambut dan Restorasi Gambut**

Lahan gambut ialah lahan yang terbentuk dari tumpukan vegetasi yang ada di atas tanah dalam jangka waktu yang lama dan tertimbun pada hutan yang tergenang (Sudrajat dan Subekti, 2019). Pembentukan lahan gambut dengan kondisi tergenang dipengaruhi oleh beberapa faktor utama pada lingkungan setempat meliputi : a) sumber dan neraca air, b) kandungan mineral terdapat pada air, c) iklim (curah hujan, suhu, serta kelembaban), d) tumbuhan, e) pengelolaan setelah drainase (Maas, 2012). Kondisi pada wilayah sekitaran gambut memiliki ketersediaan sumber air yang kualitas kebersihan dan kesehatan pada air tersebut kurang baik sehingga berdampak akan kesehatan makhluk hidup di sekitarnya. Jika makhluk hidup yang mengkonsumsi air genangan yang berasal dari tanah gambut tersebut secara langsung serta jangka waktu yang terus-menerus. Hal tersebut dapat memicu keracunan, alergi, sakit pada kulit, muntah- muntah, pusing, kanker, hingga kematian pada manusia (Wibowo *et al*, 2019).

Lahan gambut berperan penting dalam kehidupan makhluk hidup seperti fungsi hidrologi, produksi, dan ekologi yang keberadaannya saling berkesinambungan satu sama lainnya (Masganti, 2013). Degradasi yang ada di lahan gambut mengalami beberapa penurunan yang ditunjukkan dari beberapa sifat kimia, fisika, dan biologi. Hal tersebut terjadi ketika degradasi lahan gambut terbakar memicu lapisan tanah yang banyak mengandung kandungan mineral akan cepat berkurang yang tepat berada di bawah lapisan tanah gambut (Hartatik *et al*, 2011). Sedangkan tanah gambut yang tidak mengalami degradasi lahan mempunyai unsur-unsur basa yang lebih tinggi (Maftuah *et al*, 2011).

Kualitas tanah gambut dipengaruhi oleh karakteristik kimia dan fisika dari tanah gambut tersebut. Karakteristik kimianya yaitu unsur hara yang terdapat pada tanah

gambut rendah seperti N, Ca, K, P dan Mg, kejenuhan basa juga rendah, serta pH tanahnya rendah (Aristio *et al*, 2017). Sedangkan sifat fisik dari tanah gambut terdiri dari ketebalan dan kematangan tanah gambut, berat jenis, subsidence (penurunan permukaan lapisan tanah gambut) dan sifat kering tak balik (irreversible drying) (Suswati, 2011). Sedangkan air genangan gambut terbakar mengandung konsentrasi BOD, COD, TSS yang cukup tinggi dan kadar logam yang tinggi, akan tetapi mengandung nilai pH yang rendah (Naswir *et al*, 2014).

Genangan air gambut biasanya berwarna kuning kecoklatan hal tersebut disebabkan material organik yang dimana pada saat itu pH rendah yang menunjukkan <7 dan kadar BOD dan COD yang tinggi. Jika air tersebut dikonsumsi terus menerus dalam jangka waktu panjang akan menimbulkan kerusakan pada gigi dan sistem pencernaan (Oladipo *et al*, 2017). Metode yang dilakukan pada saat restorasi lahan gambut terbakar pada penelitian kali ini menggunakan sistem *Wetland Passive Treatment* dengan skala lapangan di rumah kaca.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2016 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut, upaya perbaikan pada lahan gambut terbakar tergenang dilakukan untuk memperbaiki kembali konservasi alam dan ekosistem tempat makhluk hidup sekitar tinggal yang dimana salah satu metode pengembalian kondisi tersebut dengan menggunakan tanaman. Ada beberapa jenis tanaman yang mampu menyerap logam berat dan kandungan lainnya seperti *Cyperus papyrus* dan *Typha latifolia*. Pada *Cyperus papyrus* pada penyisihan logam berat dan kandungan lainnya membutuhkan waktu kontak efisiensinya 3 hari sedangkan tanaman *T. latifolia* hanya membutuhkan waktu kontak efisiensinya 1 hari. Kemampuan tanaman *C. papyrus* semakin lama penyerapannya semakin sedikit, sedangkan tanaman *T. latifolia* lebih stabil dalam penyerapan (Indah *et al*, 2021). Tanaman ini memiliki kemampuan yang cukup baik yaitu dapat hidup di beberapa kondisi lingkungan sekitarnya seperti rawa, danau, pinggir bibir pantai, dan air asam tambang. *Typha latifolia* dapat memperbaiki lahan tersebut yang dimana pada pemanfaatan tanaman *T. latifolia* dapat menurunkan kadar konsentrasi BOD, COD, TSS, dan Fosfat (Wimbaningrum *et al*,

2020) serta logam berat. Dalam pencegahan dan terjadinya kerusakan pada lahan gambut meliputi beberapa faktor yang harus diperhatikan sebagai berikut : perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakkan hukum.

## 2.2 Tanaman *Typha Latifolia*

Pada penelitian digunakan jenis tanaman yaitu *Typha latifolia* yang diperoleh dari sekitaran pantai muara yang ada di Kota Bengkulu pada tanggal 1 Februari 2021. *T. latifolia* merupakan jenis tanaman yang termasuk ke golongan tanaman rumput-rumputan tanaman *rhizomatous* yang mempunyai ciri fisik seperti : berbatang panjang, pipih, serta berwarna hijau. Hidup di daerah yang memiliki tanah tergenang dan hidup di daerah payau (air tawar dan air asin), rawa, dan danau. Memiliki ciri fisik putik bunga yang berwarna kecoklatan, berbulu, dan memiliki rupa seperti sosis. Memiliki panjang batang berkisar 150 Cm – 180 Cm. Berikut merupakan klasifikasi ilmiah dari tanaman *T. latifolia* (Mohlenbrock, 2005).

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Subkelas	: <i>Commelinidae</i>
Order	: <i>Typhales</i>
Famili	: <i>Typhaceae</i>

Genus : *Typha L*

Spesies : *Typha Latifolia*

*T. latifolia* memiliki kemampuan yang cukup baik pada bagian akar serabutnya dengan membantu menstabilkan daerah perairan dengan menyerap zat organik dan membatasi erosi tanah (Evasari, 2012). *T. latifolia* akan menyerap unsur-unsur hara yang terkandung dalam air melalui akar serabutnya, penyerapan tersebut dilakukan pada akar yang mengalami mikroorganisme tertinggal bersimbiosa di dekat akar (Arsil, 2010). Penggunaan *T. latifolia* pada lahan basah buatan untuk mengolah limbah cair industri penyamakan kulit memperoleh hasil removal pada BOD sebesar 69% dan COD sebesar 82% (Calheiros *et al*, 2008). Keuntungan lain dari fitoremediasi dibandingkan dengan teknik konvensional adalah gangguan rendah terhadap lingkungan, penerimaan publik, dan potensi untuk memulihkan berbagai polutan (Truua *et al*, 2015).

Tanaman ini juga dapat mengolah limbah industri pada buangan limbahnya serta mereduksi kandungan logam yang terkandung, menurunkan beban kadar BOD, COD, dan TSS pada pengolahan limbah cair domestik (Hidayah dan Aditya, 2017). Tanaman tersebut mempunyai kemampuan yang baik dalam menguraikan pencemaran organik dalam limbah. Semakin banyak dan dalam tanaman *T. latifolia* pada bagian akar, menciptakan area *rhizosphere* yang luas hal tersebut sangat baik dalam menyerap material organik serta penurunan konsentrasi BOD, COD, dan TSS (Elystia *et al*, 2014). Kemampuan tanaman *Typha latifolia* untuk menyerap nitrogen (N) dan fosfat (P) dibanding tanaman lain yang digunakan pada sistem lahan basah buatan relatif baik (Brix, 1993).



Sumber (Data Primer, 2021)

**Gambar 1** Tanaman *Typha latifolia*

### 2.3 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dilakukan sebagai acuan dan referensi serta pembanding dalam suatu penelitian yang akan dilakukan saat ini. Adapun penelitian terdahulu sebagai berikut :

**Tabel 1** Penelitian Terdahulu

NO.	Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Johanna Evasari (2012)	Pemanfaatan Lahan Basah Buatan dengan Menggunakan Tanaman <i>Typha latifolia</i> Untuk Mengelola Limbah Cair Domestik	<i>Typha latifolia</i> dengan umur 1 bulan dengan jarak antar tanaman sebesar 10 Cm memiliki kinerja yang cukup baik dalam pengolahan limbah cair domestik dengan sistem lahan basah menggunakan tipe aliran bawah permukaan (subsurface). Memiliki efektifitas rata-rata tanaman <i>T.</i>

			<i>latifolia</i> selama 20 hari dalam mereduksi BOD = 82,38% - 96,2%, COD = 83,56% - 94%, TSS = 82,71% - 91,5% dan MBAS = 34,82% - 70,6%.
2.	Heri Afriadi A, Suhendrayatna, dan Syaubari (2017)	Penurunan Kadar Amonia Dalam Limbah Cair Oleh Tanaman Air <i>Typha latifolia</i> (Tanaman Obor)	Amonia yang berada pada limbah hasil produksi urea berkisar 1% - 2,5%. Dengan adanya penanaman vegetasi <i>Typha latifolia</i> dapat menurunkan kandungan ammonia hal ini dikarenakan semakin tua umur tanaman dapat mempercepat penurunan konsentrasi ammonia yang dihasilkan oleh limbah. Hal ini diikuti dengan penurunan parameter pH. Sehingga pertumbuhan pada tanaman ditunjukkan dengan semakin banyaknya konsentrasi ammonia yang diserap.
3.	Indah N, Nopi Stiyati P, dan Lisda P (2021)	Penggunaan Lahan Basah Buatan Aliran Vertikal Bawah Permukaan Dengan Tanaman <i>Typha latifolia</i> dan <i>Cyperus papyrus</i> Dalam Menyisihkan Besi	Dari pengujian logam berat besi (Fe) dan mangan (Mn) pada sumur bor awalnya melewati baku mutu menurut PerMenkes RI No. 32 Tahun 2017 yaitu melewati kadar Fe > 1 mg/L dan Mn > 0,5 mg/L. akan tetapi setelah dilakukannya percobaan menggunakan tanaman

		(Fe) dan Mangan (Mn) pada Air Sumur Bor	<i>Typha latifolia</i> dan <i>Cyperus papyrus</i> . Menghasilkan efisiensi yang cukup baik sebesar 99,94% untuk Fe dan 88,36% untuk Mn. Dari kedua tanaman tersebut <i>T. latifolia</i> hanya membutuhkan waktu 1 hari untuk kontak optimal. Sedangkan <i>C. papyrus</i> membutuhkan waktu kontak optimal selama 3 hari.
4.	Mohammed T. M. H. Hamad (2020)	Comparative Study On the Performance of <i>Typha Latifolia</i> and <i>Cyperus Papyrus</i> On the Removal of Heavy Metals and Enteric Bacteria From Wastewater by Surface Constructed Wetlands	Perbandingan kinerja fungsi tanaman yang ada pada <i>Typha latifolia</i> dan <i>Cyperus papyrus</i> dalam penghilangan logam berat dan bakteri enteric yang terdapat pada air limbah menggunakan sistem <i>Surface Constructed Wetlands</i> . Efisiensi penyisihan pada kandungan COD, BOD, TSS, dan Amonia dengan <i>T. latifolia</i> sebesar 68,5% COD, 71% BOD, 70% TSS, dan 82,3% pada ammonia dalam waktu 3 hari.
5.	Sulthoni, M. A. D. N. Badruzsaufari. Yusran, F. H.	Kemampuan Tanaman Ekor Kucing ( <i>Typha latifolia</i> ) dan Purun Tikus ( <i>Eleocharis</i>	Kedua tanaman ini memiliki kelebihan dalam beradaptasi di daerah asam serta kemampuan filtrasi yang cukup baik. Sehingga menjadikan tanaman ini bersifat

	<p>dan Pujawati, E. D (2014)</p>	<p>dulcis) Dalam Penurunan Konsentrasi Fe dan Mn Dari Air Limbah Pit Barat PT Pamapersada Nusantara Distrik KCMB Kabupaten Banjar</p>	<p>hiperakumulator, hal ini disebabkan oleh kemampuan untuk menyerap serta mengendalikan logam berat yang ada sebesar 0,1% dari organ tubuh tanaman. Terutama purun tikus mengakibatkan tanaman tersebut toleran terhadap kandungan besi hal ini diminimalisirkan di bagian dinding sel akar dan batang yang dibantu oleh senyawa fenolat.</p>
6.	<p>Rahmah, S., Yusran dan Husain, U (2014)</p>	<p>Sifat Kimia Tanah Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Desa Bobo Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi</p>	<p>Pada tanah gambut ketersediaan P yang ada di tanah dapat terhambat oleh beberapa faktor antara lain : aktivitas organisme pada tanah yang kurang baik, tanah yang memiliki pH relatif asam dan alkalis, serta pembentuk dekomposisi di bahan yang organik yang sedikit. Sehingga dalam semakin lama proses perbaikan setelah terjadinya kebakaran pada gambut memicu kandungan P yang terus naik.</p>

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan skala rumah kaca selama 90 hari. Penelitian dimulai dari tahapan penyiapan vegetasi tanaman, pembuatan media tanam hingga berakhir pada analisis data sampel yang telah diambil sebelumnya. Pada tahapan penyiapan vegetasi tanaman, pembuatan media tanam, pengambilan sampel data, dan pemanenan tanaman *Typha latifolia* dilakukan di rumah kaca yang beralamatkan di Dusun Wonosalam, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan titik koordinat 7°41'40.7"S 110°25'38.3"E. Pada tahapan menganalisis sampel data yang telah didapatkan tersebut, dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Penelitian dimulai pada bulan 20 Maret 2021 sampai dengan bulan 11 Oktober 2021.

Sampel tanah yang digunakan pada saat penelitian merupakan tanah hasil hutan gambut yang terbakar. Tanah tersebut diambil di daerah Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Tumbang Nusa, Palangkaraya, Kalimantan Tengah pada tanggal 21 Juli 2019. Untuk menganalisis logam berat dilakukan di Laboratorium Instrumen, Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

#### **3.2 Metode Penelitian**

##### **3.2.1 Alat**

Alat penunjang yang digunakan selama penelitian yaitu sebagai berikut :

1. **Kontainer 1000 Liter**, digunakan sebagai wadah *Wetland* pada saat pengujian menggunakan tanaman *Typha latifolia*.

2. **Kontainer 50 Liter**, digunakan sebagai wadah kontrol pada saat pengujian menggunakan tanah gambut dan air.
3. **Ember Plastik**, digunakan untuk aklimatisasi tanaman *Typha latifolia* sebelum dimasukkan ke dalam *Wetland*.
4. **Penggaris**, digunakan untuk mengukur ketinggian tanaman serta tinggi air genangan.
5. **Gunting**, digunakan untuk memotong bagian pelepah dan akar tanaman.
6. **Botol Spray**, digunakan untuk menyiram tanaman pada tahap perawatan tanaman.
7. **Gelas Plastik**, digunakan untuk pengujian sampel menggunakan ORP meter
8. **Sendok Plastik**, digunakan untuk mengambil sampel tanah.
9. **Sendok Sungu**, digunakan untuk mengambil bahan kimia.
10. **Syringe Plastik**, digunakan untuk mengambil sampel air.
11. **ORPMeter**, digunakan untuk mengukur pH, EC, dan suhu pada air dan tanah.
12. **Eli-tech GSP-6**, digunakan untuk mengukur temperatur dan kelembapan udara atmosfer pada lokasi penelitian.
13. **Oven**, digunakan untuk mengeringkan sampel jaringan tanaman yang sudah dipanen untuk mengetahui kadar airnya.
14. **Blender Portable**, digunakan untuk menghaluskan jaringan tanaman yang akan diujikan.
15. **Mortar**, digunakan untuk wadah saat menghaluskan tanah dan jaringan tanaman
16. **Alu Mortar**, digunakan sebagai penggerus atau penumbuk saat menghaluskan tanah dan jaringan tanaman
17. **Ayakan 50 Mesh**, digunakan untuk memisahkan ukuran yang diinginkan pada sampel tanah dan jaringan tanaman.

18. **Neraca Analitik**, digunakan untuk menimbang tanah dan jaringan tanaman yang akan digunakan.
19. **Neraca Digital**, digunakan untuk menimbang bahan kimia saat akan digunakan.
20. **Zipper Bag Plastik**, digunakan untuk menyimpan sampel tanah setelah pemanenan
21. **Botol Plastik 1500 ml**, digunakan untuk menyimpan sampel air setelah pemanenan.
22. **Amplop Kertas**, digunakan untuk menyimpan jaringan tanaman setelah pemanenan.
23. **Lemari Asam**, digunakan sebagai ruang untuk melakukan percobaan zat kimia tertentu yang bertujuan untuk meminimalisir zat berbahaya tersebar ke seluruh ruangan di sekitarnya.
24. **Hotplate**, digunakan sebagai memanaskan sampel yang akan didestruksikan.
25. **Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)**, digunakan untuk pembacaan unsur-unsur logam berat yang akan diinginkan pada uji tanah, air, dan jaringan tanaman.
26. **UV-VIS Spectrophotometer Orion Aqua Mate 800**, digunakan untuk pembacaan unsur Fosfat pada uji tanah, air, dan jaringan tanaman.
27. **Sarung Tangan Latex**, digunakan untuk melindungi tangan praktikan dari larutan berbau kimia yang berbahaya bagi tubuh.
28. **Shaker**, digunakan untuk menghomogenkan larutan yang sudah bercampur dengan gerak mengaduk searah jarum jam.
29. **Beaker Glass**, digunakan sebagai wadah sampel pada proses destruksi.
30. **Erlenmeyer 250 ml**, digunakan sebagai wadah hasil sampel dari proses destruksi.
31. **Corong Kaca**, digunakan untuk memasukkan larutan dan wadah untuk proses penyaringan menggunakan kertas saring.

32. **Filter Papers Whatman No 1 dan 42**, digunakan untuk menyaring sampel yang diinginkan bertujuan untuk mengurangi residu.
33. **Kaca Arloji**, digunakan sebagai wadah untuk mengambil bahan kimia pada saat menimbang di neraca digital.
34. **Labu Ukur**, digunakan untuk menghomogenkan larutan sampel dan aquades.
35. **Pipet Ukur**, digunakan untuk mengambil larutan yang diinginkan dari satu wadah ke wadah lain dengan jumlah tertentu.
36. **Karet Hisap**, digunakan sebagai alat menyedot yang dipasangkan dengan pipet ukur.
37. **Gelas Ukur**, digunakan sebagai wadah untuk mengukur larutan dalam volume tertentu.
38. **Tabung Reaksi**, digunakan sebagai wadah untuk mereaksikan suatu sampel.
39. **Botol Vial**, digunakan sebagai botol penyimpan sampel yang sudah siap akan diujikan nantinya.

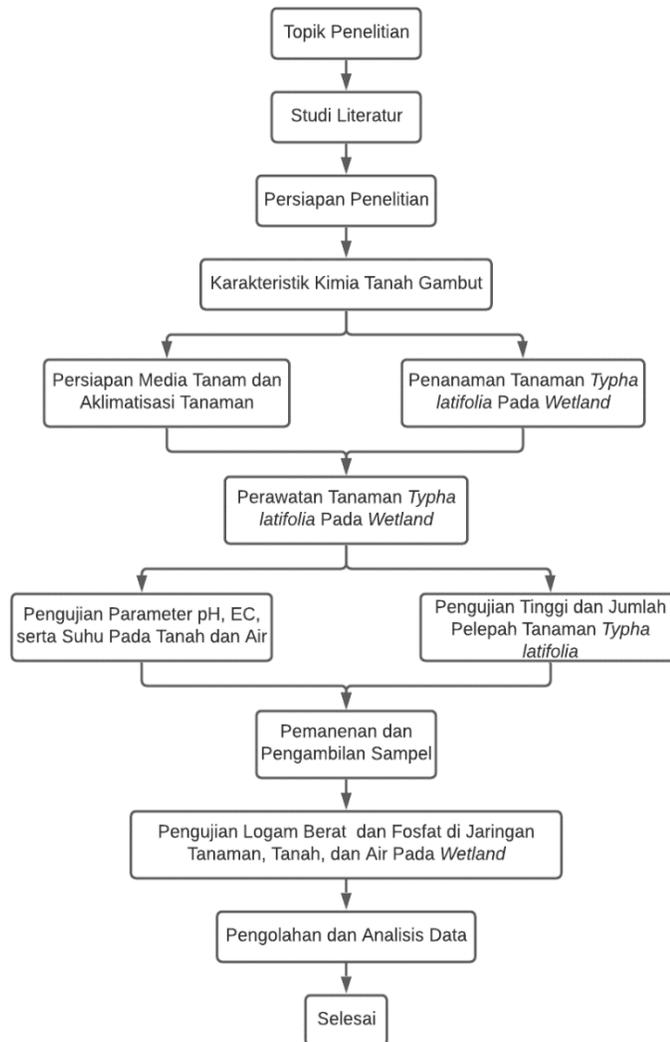
### 3.2.2 Bahan

Bahan uji yang digunakan selama penelitian yaitu sebagai berikut :

1. **Tanah Gambut**, digunakan untuk media tanam dan media yang akan diuji.
2. **Bibit *Typha latifolia***, digunakan sebagai vegetasi pengujian pada media tanam.
3. **Aquades**, digunakan untuk melarutkan sampel tanah dan sebagai larutan pengencer pada saat proses pengenceran.
4. **HNO<sub>3</sub>**, digunakan untuk melarutkan sampel uji pada proses destruksi dengan metode AAS.
5. **HClO<sub>4</sub>**, digunakan untuk melarutkan sampel uji pada proses destruksi dengan metode AAS.

### 3.3 Tahapan Penelitian

Dilihat dari semua tahapan, berikut ini merupakan bagan alir dari penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



**Gambar 2** Bagan Alir Penelitian

### **3.4 Prosedur Penelitian**

#### **3.4.1 Aklimatisasi Tanaman**

Persiapan tanaman yang akan digunakan yaitu tanaman jenis *Typha latifolia* yang diperoleh dari sekitar muara pantai yang ada di Kota Bengkulu. Tanaman ini diambil di daerah tersebut dikarenakan tumbuh secara bebas dan liar. Untuk pengambilan diambil sebanyak 300 batang selama 2 hari kemudian dikirim ke Kabupaten Sleman. Selama perjalanan yang menempuh sekitar 2 hari sebanyak kurang lebih 40 batang mati dikarenakan seleksi alam. Ketika sampai tanaman tersebut dilakukan aklimatisasi selama lebih kurang 30 hari di GreenHouse sebelum dimasukkan ke media kontainer. Tujuan dilakukannya aklimatisasi mencegah stress pada tanaman saat dipindahkan ke kontainer. Dikarenakan jarak dan waktu yang ditempuh oleh tanaman tergolong lama dengan kondisi tanaman tidak ditanami dan tergenang air. Pada aklimatisasi tersebut menggunakan tanah sebanyak 4 kg memperoleh tinggi 10 cm dengan diameter wadah ember plastik 45 Cm dan tinggi 28 Cm, serta dilakukan penyiraman sebanyak 2-3 hari sekali tergantung dengan cuaca saat itu. Jika kondisi panas dilakukan penyiraman dan penambahan air dilakukan 2 hari sekali dan menjaga agar tinggi air genangan tetap stabil di 5 Cm diatas permukaan.

Untuk mempercepat pertumbuhan dan mencegah kuningnya pada daun diberikanlah pupuk. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk cair Biogreen, pupuk cair Grow Toop B-1, dan pupuk cair Grow Toop – D. Pupuk cair Biogreen digunakan untuk mengurangi tingkat stress dan membantu tumbuh kembang tanaman. Pupuk cair Grow Toop B-1 mempercepat pertumbuhan pada akar tanaman. Pupuk cair Grow Toop – D mempercepat pertumbuhan pada daun tanaman. Penggunaan pupuk cair Grow Toop B-1 dan Grow Toop – D dilakukan dengan perbandingan setengah sendok teh pupuk cair untuk 500 ml air. Sedangkan untuk pupuk cair Biogreen dilakukan dengan perbandingan  $\frac{3}{4}$  sendok makan pupuk cair untuk 1 L air. Ketika aklimatisasi sudah dilakukan selama 30 hari maka tanaman siap dipindahkan ke kontainer. Tanaman dikatakan sudah siap apabila ditandai dengan munculnya tunas pada tanaman, ciri fisik

tanaman tidak menguning, terjadinya pertumbuhan tinggi tanaman, serta pertumbuhan akar yang tidak terlalu signifikan.



Sumber : Data Primer, 2021

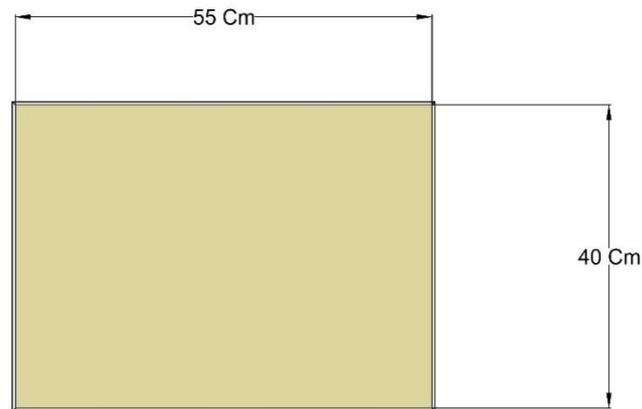
**Gambar 3** Tahapan Aklimatisasi Tanaman *Typha latifolia*

### 3.4.2 Persiapan Media dan Wadah Tanam

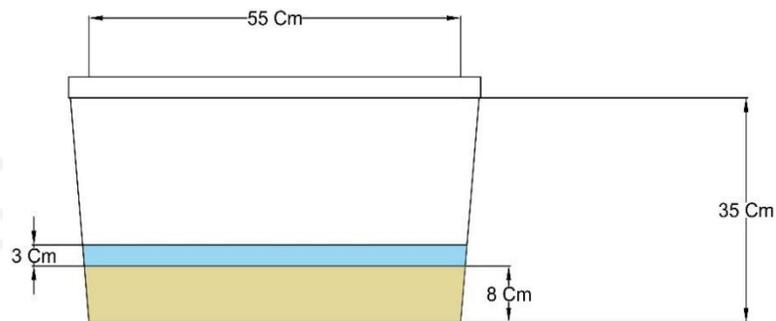
Media tanam yang dilakukan saat penelitian ini diperoleh dari Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Tumbang Nusa, Palangkaraya, Kalimantan Tengah pada tanggal 21 Juli 2019 dengan media tanah gambut bekas terbakar yang sudah mengalami sterilisasi.

Menyiapkan dua jenis wadah sebagai tempat untuk dilakukannya penanaman *Typha latifolia*. Wadah kontainer yang pertama dengan daya tampung 1000 Liter dengan dimensi 200 Cm x 100 Cm x 40 Cm digunakan sebagai wadah wetland. Untuk wadah ini digambarkan secara umum sebagai berikut tanah gambut dengan berat 165 Kg untuk memperoleh tinggi 15 ditambah dengan air sebanyak 75 liter, sehingga kondisi tersebut menjadikan gambut dengan kondisi lembab. Lalu ditambahkan kembali sebanyak 62,5 liter air untuk menciptakan kondisi air genangan setinggi 5 Cm yang dihitung melalui permukaan tanah gambut. Jika kondisi media sudah siap yang dimana media tanah gambut dengan air tergenang sehingga dapat ditanami *T. latifolia*. Pada container dengan bobot 1000 liter ini ditanami sebanyak 50 tanaman. Wadah

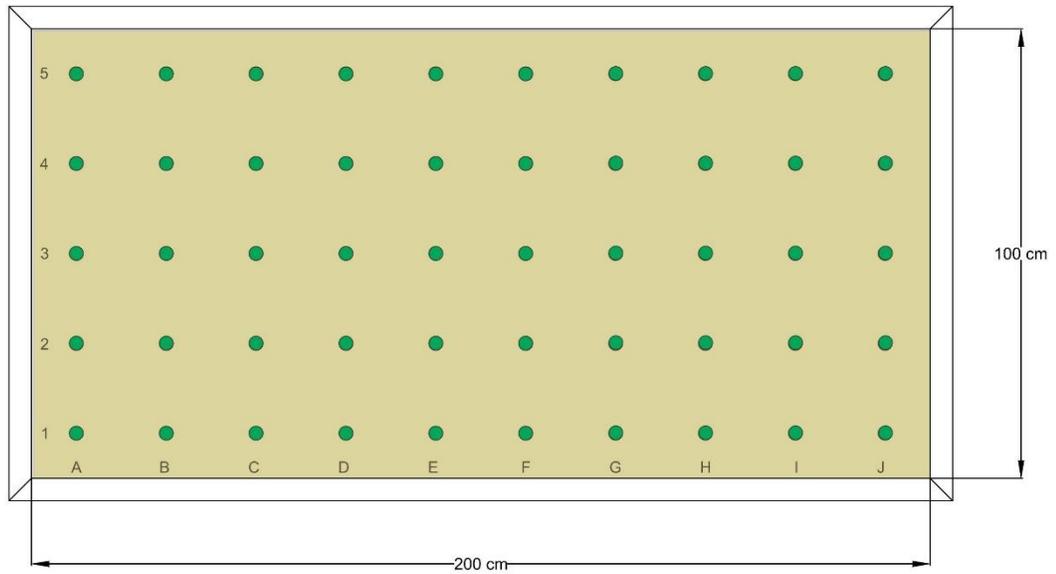
container yang kedua dengan daya tampung 52 Liter dengan dimensi 55 Cm x 40 Cm x 35 Cm digunakan sebagai wadah kontrol. Untuk wadah ini hanya dilakukan penambahan tanah gambut sebanyak 6 kg memperoleh tinggi sekitar 8 Cm dan air sebesar 3 Liter, sehingga kondisi tanah lembab. Lalu ditambahkan 7 Liter air untuk memperoleh air genangan setinggi 3 Cm.



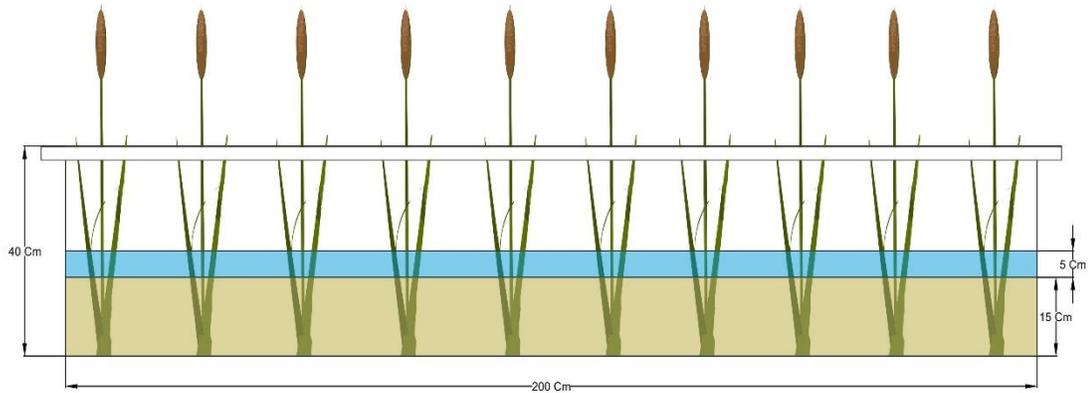
**Gambar 4** Tampak Atas Kontainer Kontrol



**Gambar 5** Tampak Samping Kontainer Kontrol



**Gambar 6** Tampak Atas Kontainer Wetland



**Gambar 7** Tampak Samping Kontainer Wetland

### 3.4.3 Penanaman, Perawatan, dan Pengukuran Tanaman

Penanaman tanaman *Typha latifolia* hanya dilakukan di wadah kontainer 1000 Liter dengan jarak antar tanaman lebih kurang 10 Cm dengan jumlah 50 batang per tiap kontainernya. Perawatan tanaman dilakukan selama lebih kurang 5 minggu dengan

mengamati kondisi fisik tanaman dan air pada *wetland*. Untuk tanaman yang sudah di bak kontainer dilakukan pemotongan tinggi pelepah setinggi 30 Cm yang bertujuan untuk menyamaratakan tinggi tiap tanaman serta mengetahui laju pertumbuhan per tiap minggunya pada tanaman. Ketika tanaman sudah tertanam di bak kontainer maka dilakukan perawatan dengan cara penyiraman yang dilakukan sebanyak 2-3 hari sekali tergantung dengan cuaca saat itu. Jika dirasa cukup panas maka dilakukan penyiraman per tiap 2 hari sekali menggunakan botol *spray* agar menjaga tanaman tetap lembab dikarenakan suhu di *GreenHouse* cukup panas. Serta dilakukannya penambahan air genangan pada bak container di hari minggu untuk menjaga air genangan tetap di atas permukaan tanah gambut berkisar 5 Cm. Serta mengamati perubahan fisik yang ada pada tanaman jika terjadi layu/mati dan ada juga penambahan tunas di sekitar tanaman. Untuk pengukuran tanaman yang seluruhnya berukuran 30 Cm pada awal penanaman dilakukan pengukuran per tiap minggunya menggunakan penggaris dan roll meter untuk mengetahui laju pertumbuhan tanaman pada bak kontainer *wetland*.

#### **3.4.4 Pengambilan Data Parameter Air**

Pengambilan data parameter air yaitu pH, EC, dan Suhu pada air genangan. Air yang diuji diambil dari kedua container baik di bak *wetland* dan juga bak kontrol. Untuk pengambilan air dilakukan sebelum penambahan air agar parameter yang diinginkan tetap stabil dan tidak mengalami perubahan. Pengujian dilakukan pada minggu ke-3 sampai dengan minggu ke-5 menggunakan ORP Meter. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perubahan kondisi tanah yang dilakukan dengan adanya vegetasi atau tidak adanya vegetasi yang sudah ditentukan. Dilakukan pula pengamatan warna yang ditimbulkan pada masing-masing perlakuan apakah terjadi perubahan antara bak.

#### **3.4.5 Pengambilan Data Parameter Tanaman**

Pengambilan data parameter yang dilakukan pada tanaman seperti tinggi dan jumlah pelepah, serta kondisi tanaman tersebut apakah mengalami layu atau penambahan tunas di sekitarnya. Pengamatan yang dilakukan dari minggu ke-1 sampai

dengan minggu ke-5 menggunakan penggaris dan roll meter. Perhitungan tinggi dan jumlah pelepah tanaman nantinya dikaitkan dengan laju pertumbuhan dengan penyerapan logam berat dan fosfat pada jaringan tanaman tersebut.

#### **3.4.6 Proses Pemanenan Tanaman**

Proses pemanenan dilakukan pada minggu ke-5 dari awal minggu ke-0 penanaman. Tahapan awal pemanenan dilakukan dengan cara mengambil tanaman yang ada pada bak kontainer *wetland*. Dilakukan penamaan sesuai dengan titik tanaman, membersihkan sisa tanah gambut yang menempel pada tanaman dengan air mengalir, serta memisahkan jaringan atas dan jaringan bawah pada tanaman menggunakan gunting tanaman. Setelah itu dilakukan penimbangan untuk mengetahui biomassa berat basah pada jaringan atas dan jaringan bawah pada tanaman.

#### **3.4.7 Pengambilan Sampel Pada Tanah, Air, dan Tanaman**

Pengambilan sampel dilakukan bersamaan ketika pemanenan pada sampel tanah di kontainer *wetland* diambil per tiap titik tanaman sehingga menghasilkan sebanyak 3 Kg tanah gambut terbakar dalam kondisi basah sedangkan untuk di air genangan diambil per tiap titiknya menghasilkan sebanyak lebih kurang 1 Liter. Sedangkan di container kontrol diambil sebanyak 9 titik di baknya menghasilkan sebanyak 1,5 Kg tanah gambut terbakar dalam kondisi basah dan air genangan yang diambil sebanyak 0,5 Liter. Untuk tanah gambut terbakar dalam kondisi basah dari bak *wetland* dan bak kontrol yang sudah diambil dimasukkan ke plastik *zipper* lalu dikeringkan dengan cara dijemur dan diangin-anginkan diatas *chamber* yang ada di *GreenHouse*. Untuk air genangan yang sudah diperoleh dimasukkan di dalam botol plastik lalu di simpan di lemari pendingin. Untuk jaringan tanaman dipisahkan jaringan atas dan jaringan bawah lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik untuk mengetahui biomassa basah pada jaringan atas dan jaringan bawah. Setelah dilakukannya penimbangan, maka jaringan atas dan jaringan bawah dijemur sementara di atas *chamber* lalu dimasukkan ke amplop kertas.

### **3.4.8 Analisa Logam Berat Pada Tanah, Air, dan Jaringan Tanaman**

Sebelum dilakukannya pengujian, sampel yang diuji perlu diberikan beberapa perlakuan seperti tanah yang sudah dikeringkan dihaluskan menggunakan mortar dan alu lalu dilakukan penyaringan menggunakan alat ayakan berukuran 50 *mesh* untuk diambil sebanyak 1 gram. Untuk jaringan tanaman dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70°C dengan waktu 72 jam setelah itu dihaluskan menggunakan blender untuk mempermudah pada saat dilakukannya destruksi. Jaringan atas dan bawah masing-masing diambil sebanyak 0,5 gram. Untuk pengujian jaringan tanah yang sudah disiapkan sebanyak 1 gram kedalam *beaker glass* ditambahkan dengan larutan HNO<sub>3</sub> sebanyak 5 ml, lalu ditambahkan kembali aquades sebanyak 50 ml lalu dipanaskan diatas hot plate sampai sampel yang didestruksikan menunjukkan kurang lebih 10 ml. Siapkan *Erlenmeyer* dan corong kaca yang sudah diberikan kertas saring berukuran no 1. Lalu masukkan sampel hasil destruksi tadi, ketika sudah dilakukan penyaringan kembali menggunakan kertas saring no 42. Sampel yang sudah diperoleh dimasukkan kedalam tabung vial yang siap diuji logam berat Fe, Mn, dan Zn menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) . Untuk tahapan lainnya dapat dilihat di bagian lampiran.

### **3.4.9 Analisa Uji Fosfat Pada Tanah, Air, dan Jaringan Tanaman**

Pada saat pengujian Fosfat pada sampel tanah, air, dan jaringan tanaman (batang dan akar) menggunakan alat *UV-VIS Spectrophotometer Orion Aqua Mate 800* sebelum dilakukannya pengujian. Setiap sampel melalui tahapan sebagai berikut : preparasi sampel (menimbang berat pada tanah dan jaringan tanaman, serta mengambil beberapa ml air yang ditentukan), membuat larutan penyusun deret standar, pembuatan larutan induk, pemberian prekursor warna, dan lainnya untuk pengujian fosfat dapat dilihat pada bagian lampiran. Selanjutnya dilakukan pengukuran pengujian fosfat menggunakan alat *Spectrophotometer*.

#### 3.4.10 Prosedur Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara membandingkan hasil kontrol dengan tanaman *Typha latifolia* yang diperoleh dalam bentuk grafik. Hal itu juga untuk mengetahui data yang diperoleh dari analisis pengujian fosfat dan logam berat pada tanah, air, dan jaringan tanaman serta parameter lainnya pengamatannya dilakukan per tiap minggunya. Data tersebut diolah kedalam bentuk grafik dan penambahan standar error.



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Kondisi Lingkungan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan skala rumah kaca yang beralamatkan Dusun Wonosalam, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan titik koordinat 7°41'40.7"S 110°25'38.3"E. Waktu penelitian dilakukan selama 90 hari dengan dimulai pada bulan 20 Maret 2021 untuk penyiapan vegetasi sampai dengan 30 Juni 2021 untuk pemanenan tanaman *T. latifolia*. Untuk menganalisis sampel data dan pembahasan data dilakukan setelahnya pada bulan 30 Agustus sampai dengan 29 Oktober 2021.

Penelitian ini dilakukan pada saat musim kemarau yang terjadi di bulan Maret sampai dengan Juni 2021. Hal ini didasarkan dengan prakiraan musim kemarau BMKG di Sleman yang dimana pada bulan Maret 2021 sampai dengan Juni 2021 mengalami musim kemarau.

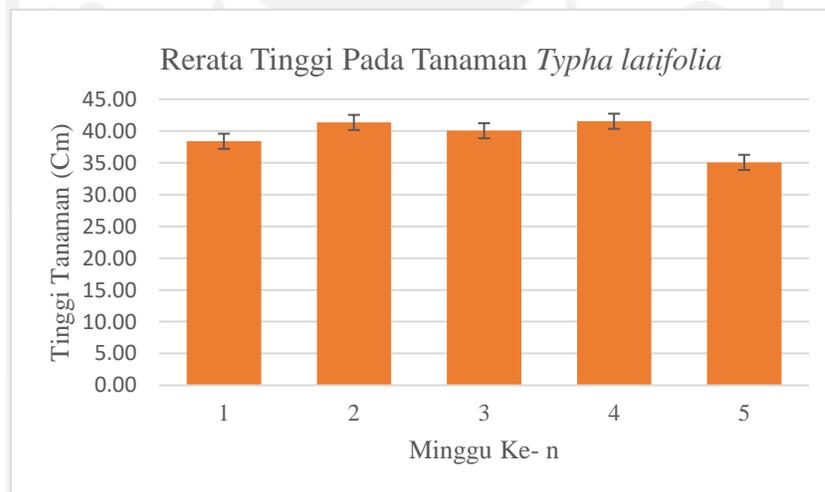
#### **4.2 Parameter Pertumbuhan Tanaman**

Pada pengujian tanah gambut menggunakan tanaman *T. latifolia* dilakukan 2 media tanam pada saat dilakukannya penelitian tersebut. Media pertama adalah media kontrol yang merupakan tanah gambut dan penambahan air. Sehingga media pertama digambarkan seperti lahan gambut yang tergenang. Sedangkan media kedua adalah media *Wetland* yang merupakan tanah gambut, penambahan air, dan tanaman *T. latifolia*.

#### 4.2.1 Tinggi dan Pelepah Tanaman

Pada saat pengujian tanaman *T. latifolia* dilakukan pengamatan fisik pada tanaman berupa tinggi dan pelepah yang merupakan salah satu indikator penting pada laju pertumbuhan tanaman.

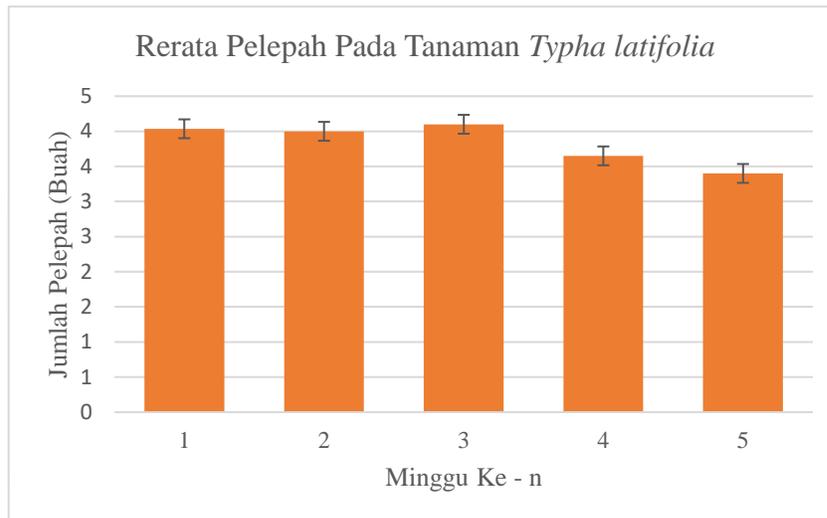
Berdasarkan grafik yang ditunjukkan pada Gambar 8 dimana pada minggu ke-4 tanaman *T. latifolia* mengalami kenaikan paling tinggi akan tetapi pada minggu ke-5 mengalami penurunan tinggi tanaman dan merupakan penurunan terendah diantara minggu lainnya. Untuk tinggi tanaman paling tinggi berada di posisi minggu ke-4 yaitu 41,53 Cm sedangkan untuk tanaman paling rendah berada di posisi minggu ke-5 yaitu 35,07 Cm.



**Gambar 8** Grafik Rerata Tinggi Pada Tanaman *T. latifolia* per Tiap Minggu

Berdasarkan grafik yang ditunjukkan pada Gambar 9 menandakan minggu ke-1 merupakan minggu yang paling banyak memiliki rata-rata jumlah pelepah dibandingkan minggu lainnya. Sedangkan pada minggu terakhir atau minggu ke-5 merupakan minggu yang paling sedikit memiliki rata-rata jumlah pelepah pada tanaman tersebut. Pada minggu ke-1 memiliki rata-rata jumlah pelepah tertinggi

sebanyak 4 buah dan minggu ke-5 memiliki rata-rata jumlah pelepah terendah sebanyak 3 buah.

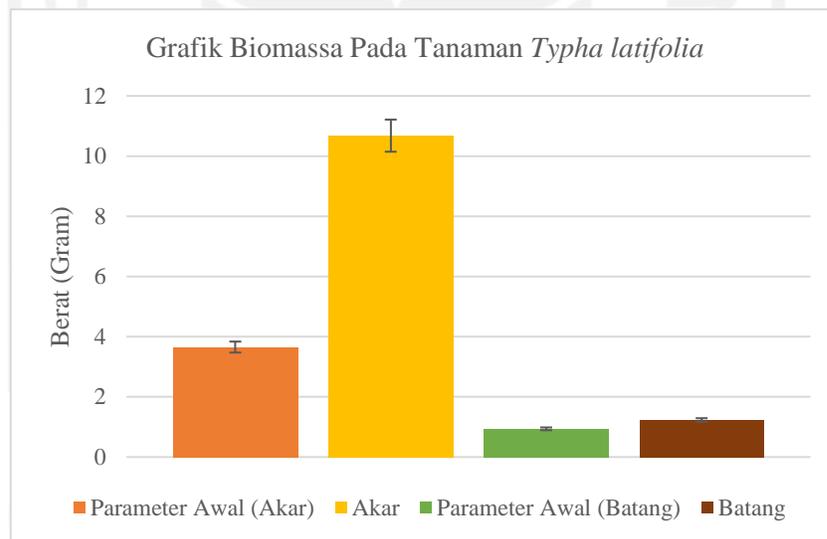


**Gambar 9** Grafik Pelepah Pada Tanaman *T. latifolia* per Tiap Minggunya

Secara keseluruhan tinggi dan pelepah tanaman *T. latifolia* pada pengamatan yang dilakukan secara 5 minggu tersebut mengalami pertumbuhan yang berbeda-beda. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa tanaman tersebut mengalami penurunan jumlah tinggi dan pelepah dikarenakan ketidakmampuan tanaman dalam bertahan hidup. Sehingga terjadi karena seleksi alam salah satunya faktor cuaca yang panas pada saat tersebut. Pelepah yang jatuh mengenai air genangan pada media *wetland* membuat tersebut menjadi faktor lain yang dimana tanaman mengalami penguningan pada pelepah sehingga lama-kelamaan pelepah membusuk dan tanaman *T. latifolia* mati. Penambahan air genangan pada media per tiap minggunya membuat batang pangkal tanaman membusuk sehingga mempercepat kematian pada tanaman.

#### 4.2.2 Biomassa Tanaman

Pada hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 10 dinyatakan bahwa pada bagian jaringan atas (batang) dan jaringan bawah (akar) mengalami kenaikan pada biomassa jika dibandingkan dengan parameter awal pada bagian jaringan atas (batang) dan jaringan bawah (akar). Untuk peningkatan tertinggi terjadi di jaringan bawah (akar) sebesar 10,68 gram dengan parameter awal jaringan bawah (akar) sebesar 3,65 gram. Sedangkan di jaringan atas (batang) sebesar 1,23 gram dengan parameter awal jaringan atas (batang) sebesar 0,93 gram. Hal ini mengindikasikan terjadinya kenaikan jumlah biomassa pada jaringan bawah (akar), jumlah kenaikan ini menjadi kenaikan tertinggi dibanding jaringan atas (batang) Kenaikan biomassa dapat dipengaruhi oleh umur tanaman, semakin lama umur tanaman mempengaruhi ukuran dan diameter dari daun (pelepah) (Putra *et al.*, 2018).



**Gambar 10** Grafik Biomassa Pada Tanaman *T. latifolia*

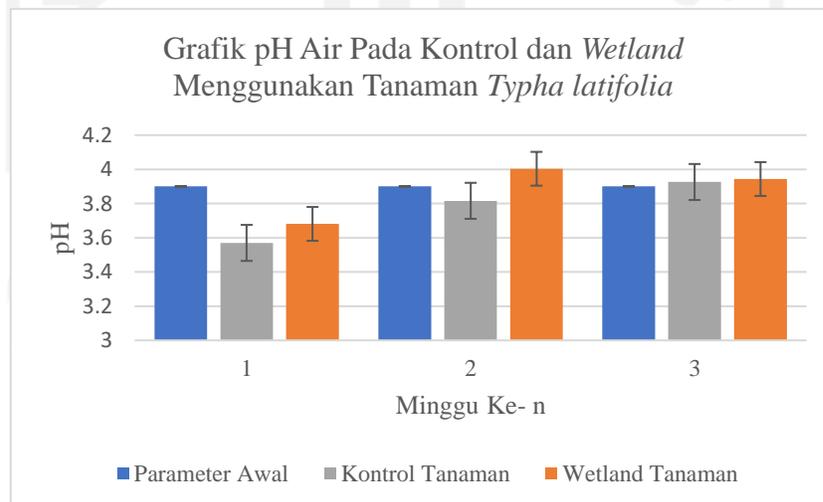
#### 4.3 Parameter Data Lingkungan

Parameter data lingkungan di lakukan skala *GreenHouse* untuk dilakukan uji parameter pH pada air genangan, EC (*Electrical Conductivity*) pada air genangan, serta

suhu dan kelembaban yang ada lingkungan sekitar. Pengujian pada parameter pH dan EC menggunakan ORP meter sedangkan untuk pengujian suhu dan kelembaban lingkungan menggunakan Eli-tech. Pengujian parameter tersebut dilakukan selama minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3.

#### 4.3.1 Parameter Uji pH

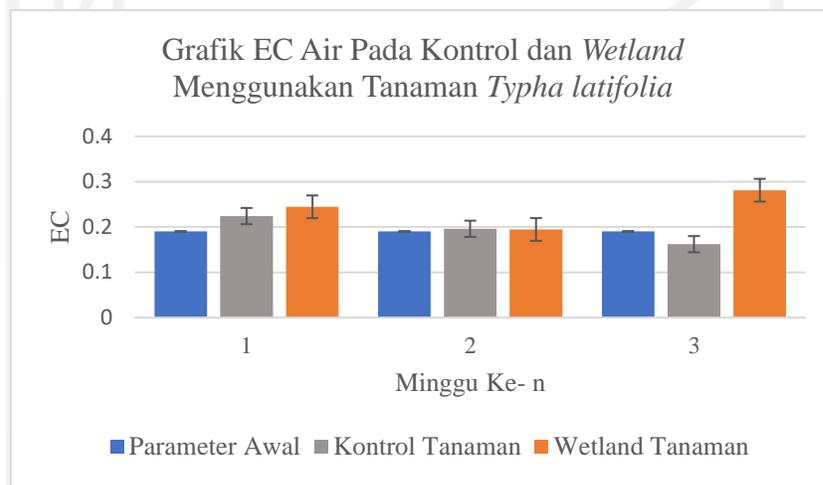
Pada pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 11 dimana pada bak kontrol dan bak *wetland* berada lebih rendah dibandingkan dengan parameter awal air pada pengujian pH minggu ke-1. Akan tetapi pada minggu selanjutnya tepatnya pada minggu ke-2 dan ke-3 mengalami kenaikan. Hal ini menandakan penggunaan tanaman *T. latifolia* berpengaruh cukup besar dalam kenaikan parameter pH pada bak *wetland*. Dari data yang diperoleh pH menunjukkan <4. Hal ini tidak bagus sebagai media tanam, dikarenakan tanaman jenis *Typha latifolia* tumbuh baik dan subur di pH rentang 4 – 10 (Disyamto, 2014). Hal inilah mengindikasikan tingkat kematian tanaman sehingga mempengaruhi *survival rate* pada tanaman itu.



**Gambar 11** Grafik pH Air Pada Kontrol dan *Wetland* Menggunakan Tanaman *T. latifolia*

### 4.3.2 Parameter Uji EC (*Electrical Conductivity*)

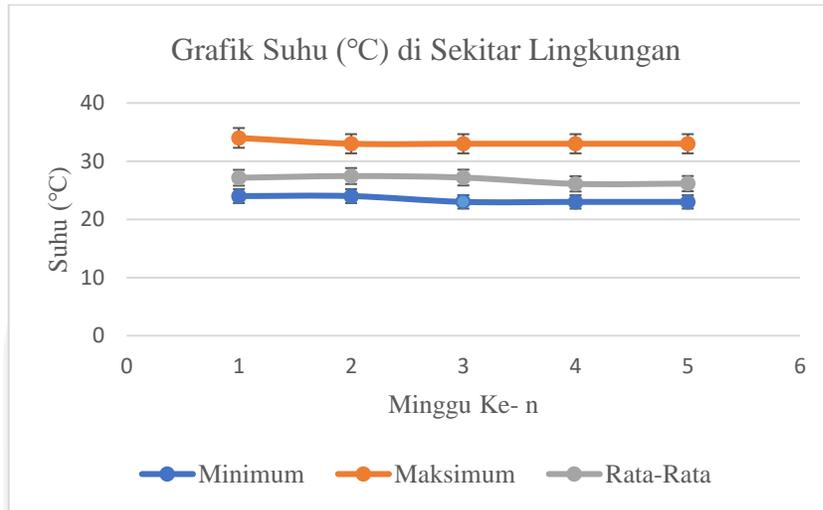
Dari pengamatan yang sudah dilakukan, pengujian EC ditampilkan pada Gambar 12 mengindikasikan pengujian yang dilakukan pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3. Didapatkan bahwa setiap minggunya mengalami kenaikan dibandingkan dengan parameter awal. Hal tersebut dikarenakan adanya faktor vegetasi membuat parameter EC meningkat.



**Gambar 12** Grafik EC Air Pada Kontrol dan *Wetland* Menggunakan Tanaman *T. latifolia*

### 4.3.3 Parameter Suhu (°C) di Lingkungan

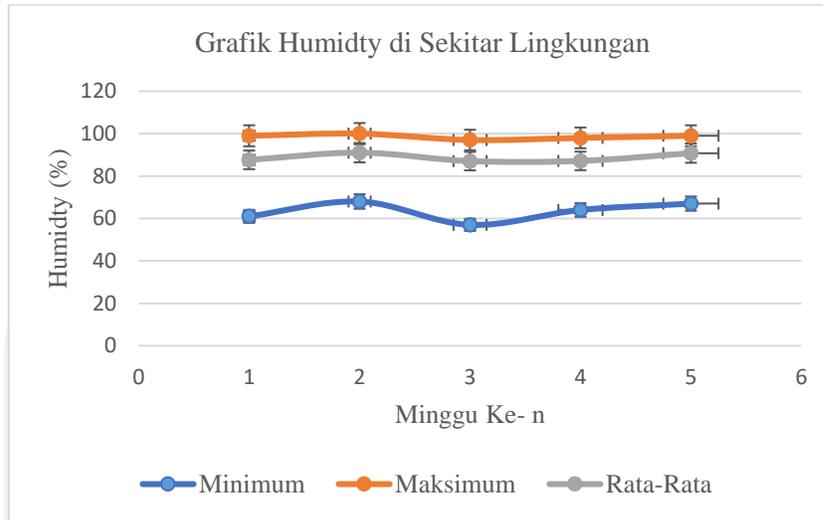
Dari grafik yang ditunjukkan di Gambar 13 pada pengukuran suhu dilakukan selama 5 minggu. Didapatkan bahwa suhu tertinggi sebesar 34°C terjadi di minggu ke-1 menjadikan suhu maksimum dibanding minggu lainnya. Sedangkan suhu terendah sebesar 23°C menjadikan suhu minimum dibanding minggu lainnya. Dari pengamatan minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-5 rata-rata suhu berada di 26,1°C – 27,4°C. Dari rata-rata yang diperoleh maka suhu termasuk kedalam kategori, dikarenakan suhu air yang cukup bagus mempunyai temperatur berbanding lurus dengan temperatur udara (20 °C - 30 °C) (Hasrianti dan Nuraisa, 2016).



**Gambar 13** Grafik Suhu di Sekitar Lingkungan

#### 4.3.4 Parameter Kelembaban di Lingkungan

Kelembaban udara dipengaruhi oleh suhu udara, jika terjadi kenaikan pada suhu maka terjadi penurunan pada kelembaban. Dari grafik yang ditunjukkan di Gambar 14 dimana pada pengukuran kelembaban dilakukan selama 5 minggu. Kelembaban tertinggi terjadi di minggu ke- 2 sebesar 100% yang dimana kelembaban berkisar 68% - 100%. Sedangkan kelembaban terendah terjadi di minggu ke- 3 sebesar 57% yang dimana kelembaban berkisar 57% - 97,8%. Kelembaban rata-rata yang diperoleh per tiap minggunya berkisar 87,1% - 91,0%. Kelembaban udara harian rata-rata di dalam hutan sebesar 81,4%-99,3% sedangkan rata-rata di luar hutan sebesar 76,0%-90,0% (Karyati, 2015). Sehingga rata-rata kelembaban masih masuk kedalam kategori yang telah ditentukan.



**Gambar 14** Grafik Kelembaban di Sekitar Lingkungan

#### 4.4 Kandungan Uji Fosfat

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kandungan Fosfat pada tanah, air, dan jaringan tanaman dilakukan menggunakan *UV-VIS Spectrophotometer*. Pengujian dilakukan di Laboratorium Kualitas Air, Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

##### 4.4.1 Pengujian Uji Fosfat Pada Tanah

Dari hasil penelitian yang diperoleh didapatkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 2 uji fosfat pada sampel tanah mengindikasikan penurunan yang dibandingkan dengan parameter awal tanah. Pada parameter awal diperoleh fosfat sebesar 69,45 ppm, untuk bak kontrol yaitu 53,84 ppm dan bak *wetland* 56,54 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa tanah yang diberikan perlakuan mengalami penurunan fosfat.

**Tabel 2** Tabel Uji Fosfat Pada Tanah Menggunakan Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanah	Konsentrasi Fosfat (ppm)
1	Parameter Awal Tanah	69,45
2	Kontrol Tanah	53,84
3	Wetland Tanah	56,54

#### 4.4.2 Pengujian Uji Fosfat Pada Air

Pada pengujian fosfat pada sampel air genangan baik di bak kontrol dan *wetland*. Mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan parameter awal. Untuk parameter awal di air genangan itu sendiri sebesar 28,83 ppm. Sedangkan bak kontrol yaitu 41,49 ppm dan bak *wetland* yaitu 33,84 ppm. Kenaikan fosfat pada bak *wetland* tidak terlalu signifikan dikarenakan adanya penambahan vegetasi tanaman sehingga tidak mempengaruhi fosfat pada air genangan. Sedangkan pada bak kontrol, fosfat mengalami kenaikan yang cukup tinggi dikarenakan tidak adanya penambahan apapun. Sehingga mempengaruhi kandungan fosfat.

**Tabel 3** Tabel Uji Fosfat Pada Air Menggunakan Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Air	Konsentrasi Fosfat (mg P/L)
1	Parameter Awal Air Genangan	28,83
2	Kontrol Air Genangan	41,49
3	Wetland Air Genangan	33,84

#### 4.4.3 Pengujian Uji Fosfat Pada Jaringan Tanaman

Pada grafik yang ditunjukkan pada Tabel 4 yang dimana jaringan atas mengalami kenaikan jumlah fosfat. Hal ini dikarenakan tanaman *Typha latifolia* cukup baik menyerap fosfat di bagian jaringan atas. Jika dibandingkan dengan jaringan bawah

yang ditunjukkan pada Tabel 5 dimana jaringan bawah mengalami penurunan dibanding parameter awal. Sehingga akar pada vegetasi tersebut kurang baik melakukan penyerapan dibanding batangnya.

**Tabel 4** Tabek Uji Fosfat Pada Jaringan Atas (Batang) Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanaman	Konsentrasi Fosfat (%)
1	Parameter Awal (Batang)	0,141
2	Batang	0,143

**Tabel 5** Tabel Uji Fosfat Pada Jaringan Bawah (Akar) Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanaman	Konsentrasi Fosfat (%)
1	Parameter Awal (Akar)	0,169
2	Akar	0,121

#### **4.5 Pengujian Kandungan Logam Berat Pada Tanah, Air, Jaringan Atas, dan Jaringan Bawah Tanaman**

Pengujian kandungan logam berat berfokus pada Fe, Mn, dan Zn yang terdapat di tanah, air, dan jaringan tanaman (atas dan bawah). Pengujian logam berat tersebut menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) yang ada di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

##### **4.5.1 Pengujian Hasil Reduksi Logam Berat Besi (Fe)**

Pada pengujian logam berat Fe pada tanah yang diujikan diperoleh data yang telah diolah dalam bentuk grafik pada Tabel 6 parameter awal menunjukkan Fe sebesar

926,5 ppm. Pada bak kontrol diperoleh 876,5 ppm dan bak *wetland* sebesar 949 ppm. Hal ini mengindikasikan adanya penurunan pada bak kontrol dan terjadinya kenaikan di bak *wetland*. Hal ini disebabkan oleh faktor pH tanah yang rendah.

**Tabel 6** Tabel Logam Berat Fe Pada Tanah Menggunakan Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanah	Konsentrasi Fe (ppm)
1	Parameter Awal Tanah	926,5
2	Kontrol Tanah	876,5
3	Wetland Tanah	949

Akan tetapi pada pengujian logam berat Fe pada air genangan, data yang diperoleh berbanding terbalik jika dibandingkan dengan logam berat Fe yang ada di tanah. Hal ditandai dengan parameter awal yang diperoleh sebesar 12,6 ppm. Sedangkan pada bak kontrol mengalami kenaikan cukup signifikan yaitu 18 ppm dan terjadi penurunan di bak *wetland* yaitu 6,9 ppm.

**Tabel 7** Tabel Logam Berat Fe Pada Air Menggunakan Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Air	Konsentrasi Fe (mg/L)
1	Parameter Awal Air Genangan	12,6
2	Kontrol Air Genangan	18
3	Wetland Air Genangan	6,9

Selanjutnya pengujian logam berat Fe pada jaringan atas dan bawah. Pada jaringan atas mengindikasikan lebih rendah dibandingkan dengan parameter awal. Sedangkan pada jaringan bawah lebih tinggi. Hal ini menunjukkan penyerapan logam berat Fe pada jaringan tanaman paling baik di akar.

**Tabel 8** Tabel Logam Berat Fe Pada Jaringan Atas (Batang) Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanaman	Konsentrasi Fe (ppm)
1	Parameter Awal (Batang)	100,35
2	Batang	159,18

**Tabel 9** Tabel Logam Berat Fe Pada Jaringan Bawah (Akar) Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanaman	Konsentrasi Fe (ppm)
1	Parameter Awal (Akar)	484,5
2	Akar	426,18

#### 4.5.2 Pengujian Hasil Reduksi Logam Berat Mangan (Mn)

Pengujian selanjutnya yaitu logam berat Mn yang dimana pada pengujian tersebut diperoleh parameter awal pada tanah sebesar 14,5 ppm. Sedangkan pada bak kontrol yaitu 13 ppm dan bak *wetland* yaitu 15,2 ppm. Jika dilihat secara seksama, grafik pada Fe dan Mn hampir sama. Pada bak kontrol mengalami penurunan dibandingkan parameter awal, akan tetapi pada bak *wetland* mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan parameter awal. Sehingga penurunan terjadi di bak kontrol untuk logam berat Mn pada sampel tanah. Konsentrasi normal logam Mn pada tanah 20-3000 ppm, apabila melebihi dari batas normal akan menyebabkan keracunan (Seran, 2017). Tetapi dari hasil pengujian kandungan Mn pada tanah masih berada dibawah dari batas normal.

**Tabel 10** Tabel Logam Berat Mn Pada Tanah Menggunakan Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanah	Konsentrasi Mn (ppm)
1	Parameter Awal Tanah	14,5
2	Kontrol Tanah	13
3	Wetland Tanah	15,2

Kemudian pada pengujian logam berat Mn pada sampel air genangan mengalami penurunan pada bak *wetland*. Pada parameter awal diperoleh 0,55 ppm sedangkan pada bak *wetland* yaitu 0,24 ppm. Hal ini menandakan terjadinya degradasi logam berat yang cukup baik dengan bantuan vegetasi tanaman pada air genangannya. Hal ini juga dapat dibandingkan dengan bak kontrol yang mengalami kenaikan jumlah Mn sebesar 0,59 ppm atau dapat disebut juga dengan setara dikarenakan kenaikan tidak terlalu jauh. Dikarenakan pada bak ini tidak adanya penambahan vegetasi tanaman sehingga Mn yang ada di air genangan tidak mengalami perubahan yang berarti.

**Tabel 11** Tabel Logam Berat Mn Pada Air Menggunakan Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Air	Konsentrasi Mn (mg/L)
1	Parameter Awal Air Genangan	0,55
2	Kontrol Air Genangan	0,59
3	Wetland Air Genangan	0,24

Pada jaringan tanaman konsentrasi logam Mn banyak terdapat di jaringan atas dibandingkan dengan jaringan bawah. Pada jaringan atas konsentrasi Mn 451,83 ppm, dan pada jaringan akar hanya 132,71 ppm. Konsentrasi normal logam mangan (Mn) pada tanaman berkisar 50-200 ppm, apabila konsentrasi lebih dari 400 ppm dapat

menyebabkan keracunan pada tanaman (Seran, 2017). Berdasarkan hasil pengujian kandungan logam Mn pada jaringan atas sudah mencapai batas kritis nya.

**Tabel 12** Tabel Logam Berat Mn Pada Jaringan Atas (Batang) Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanaman	Konsentrasi Mn (ppm)
1	Parameter Awal (Batang)	58
2	Batang	451,83

**Tabel 13** Tabel Logam Berat Mn Pada Jaringan Bawah (Akar) Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanaman	Konsentrasi Mn (ppm)
1	Parameter Awal (Akar)	211,5
2	Akar	132,71

#### 4.5.3 Pengujian Hasil Reduksi Logam Berat Seng (Zn)

Pada pengujian logam berat Zn pada tanah yang diujikan diperoleh data yang telah diolah dalam bentuk grafik pada Tabel 14 parameter awal menunjukkan Zn sebesar 19,3 ppm. Pada bak kontrol diperoleh 15,6 ppm dan bak *wetland* sebesar 56,3 ppm. Hal ini mengindikasikan adanya penurunan pada bak kontrol dan terjadinya kenaikan di bak *wetland*. Batas kritis kandungan Zn pada tanah yaitu 70 - 400 mg/kg (Alloway, 1995). Dari hasil pengujian sampel tanah gambut terbakar memiliki konsentrasi Zn yang masih berada pada batas kritis.

**Tabel 14** Tabel Logam Berat Zn Pada Tanah Menggunakan Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanah	Konsentrasi Zn (ppm)
1	Parameter Awal Tanah	19,3

2	Kontrol Tanah	15,6
3	Wetland Tanah	56,3

Akan tetapi pada pengujian logam berat Zn pada air genangan, data yang diperoleh berbanding terbalik jika dibandingkan dengan logam berat Zn yang ada di tanah. Hal ditandai dengan parameter awal yang diperoleh sebesar 0,4 ppm. Sedangkan pada bak kontrol mengalami kenaikan cukup signifikan yaitu 7,43 ppm dan terjadi penurunan di bak wetland yaitu 0,53 ppm.

Baku mutu pada Permenkes No.492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum untuk logam Zn pada air konsentrasi maksimumnya 3 mg/L. Dan pada Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 tentang persyaratan kualitas air minum mengacu pada standar baku mutu kelas 4 yang diperuntukkan bagi irigasi tanaman, kadar maksimum logam Zn di air yaitu 2 mg/L. Dari hasil penelitian konsentrasi logam Zn pada bak kontrol berada melebihi baku mutu, namun pak bak *wetland* yang berisi tanaman kandungan Zn sudah sesuai dengan baku mutu.

**Tabel 15** Tabel Logam Berat Zn Pada Air Menggunakan Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Air	Konsentrasi Zn (mg/L)
1	Parameter Awal Air Genangan	0,4
2	Kontrol Air Genangan	7,43
3	Wetland Air Genangan	0,53

Konsentrasi logam Zn pada jaringan tanaman dapat dilihat pada Tabel 16 dan Tabel 17. Konsentrasi logam Zn jaringan pada bak *wetland* lebih rendah dari parameter awal, yaitu 48,9 ppm dan 45,6 ppm. Namun, pada jaringan akar (bawah) konsentrasi Zn pada tanaman awal lebih rendah dari tanaman di bak *wetland*, yaitu 109,5 ppm dan 157,33 ppm. Secara keseluruhan tanaman lebih banyak mengakumulasikan logam Zn pada bagian akar.

Batas kritis konsentrasi logam Zn pada tanaman berkisar 100 - 900 ppm (Alloway, 2017). Berdasarkan hasil pengujian kandungan logam Mn pada jaringan akar sudah mencapai batas kritis pada tanaman.

**Tabel 16** Tabel Logam Berat Zn Pada Jaringan Atas (Batang) Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanaman	Konsentrasi Zn (ppm)
1	Parameter Awal (Batang)	48,9
2	Batang	45,6

**Tabel 17** Tabel Logam Berat Zn Pada Jaringan Bawah (Akar) Tanaman *T. latifolia*

NO.	Sampel Tanaman	Konsentrasi Zn (ppm)
1	Parameter Awal (Akar)	109,5
2	Akar	157,33

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari pengamatan, penelitian, dan analisis data yang telah dilaksanakan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Media tanam yang menggunakan vegetasi *Typha latifolia* dapat menurunkan logam berat antara lain logam berat besi (Fe), mangan (Mn) dan seng (Zn) pada tanah gambut bekas terbakar dan air. Penyerapan logam berat besi (Fe) dan seng (Zn) terjadi di bagian bawah (akar) sedangkan logam berat mangan (Mn) terjadi di bagian atas (batang).
  - Konsentrasi logam berat besi (Fe) pada bak kontainer *wetland* yang diberikan vegetasi *T. latifolia* pada pengujian tanah gambut bekas terbakar konsentrasinya sebesar 949 ppm, pada air konsentrasinya sebesar 6,9 ppm, dan pada tanaman *T. latifolia* pada jaringan atas (batang) konsentrasinya sebesar 159,18 ppm sedangkan pada jaringan bawah (akar) konsentrasinya sebesar 426,18 ppm.
  - Konsentrasi logam berat mangan (Mn) pada bak kontainer *wetland* yang diberikan vegetasi *T. latifolia* pada pengujian tanah gambut bekas terbakar konsentrasinya sebesar 15,2 ppm, pada air konsentrasinya sebesar 0,24 ppm, dan pada tanaman *T. latifolia* pada jaringan atas (batang) konsentrasinya sebesar 451,83 ppm sedangkan pada jaringan bawah (akar) konsentrasinya sebesar 132,71 ppm.
  - Konsentrasi logam berat seng (Zn) pada bak kontainer *wetland* yang diberikan vegetasi *T. latifolia* pada pengujian tanah gambut bekas terbakar konsentrasinya sebesar 56,3 ppm, pada air konsentrasinya sebesar 0,53ppm, dan pada tanaman *T. latifolia* pada jaringan atas

(batang) konsentrasinya sebesar 45,6 ppm sedangkan pada jaringan bawah (akar) konsentrasinya sebesar 157,33 ppm.

2. Pengujian fosfat mengalami penurunan konsentrasi di media tanam yang menggunakan vegetasi *Typha latifolia*. Penurunan terjadi pada pengujian tanah gambut bekas terbakar sedangkan pada pengujian air stabil. Hal tersebut menunjukkan penyerapan fosfat paling banyak terjadi tanah melalui jaringan atas (batang). Pada pengujian tanah gambut bekas terbakar memiliki konsentrasi sebesar 56,54 ppm, pada air memiliki konsentrasi 33,84 mg P/L, serta pada tanaman di jaringan atas (batang) konsentrasinya sebesar 0,143% dan jaringan bawah (akar) 0,121%.

## 5.2 Saran

Dari pengamatan, penelitian, dan analisis data yang telah dilakukan, dibutuhkannya saran yang diberikan sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian berkelanjutan dengan penambahan variabel pada tanaman *Typha latifolia* terhadap lahan gambut bekas terbakar untuk mengetahui potensi logam berat dan parameter lain yang lebih bervariasi untuk selanjutnya.
2. Penelitian yang telah dilakukan perlu diterapkan skala lapangan untuk mengetahui perubahan yang terjadi dalam penyerapan logam berat dan fosfat pada lingkungan sekitarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aka, H. A., Suhendrayatna., & Syaubari. 2017. **Penurunan Kadar Amonia Dalam Limbah Cair Oleh Tanaman Air *Typha Latifolia* (Tanaman Obor)**. Jurnal Magister Ilmu Kebencanaan (JIKA). 4(3): 72-75.
- Alloway, B. J. 1995. **Heavy Metals in Soils**. Blackie Academic and Professional, London, UK, 2nd edition.
- Aristio, A., Wardati, dan Wawan. 2017. **Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Karet (*Havea Brasiliensis* Muell. Arg) Pada Tanah Gambut Yang Ditumbuhi Dan Tidak Ditumbuhi *Mucuna Bracteata***. JOM Faperta UR. 4(1) :1-12.
- Arsil, P. 2007. **Pengolahan Limbah Cair Dari Industri Kecil Pengolahan Tahu Secara Biofiltrasi Menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms)**. Repository IPB. 1-13.
- Brix, H. 1993. **Wastewater Treatment in Constructed Wetlands : System Design, Removal Processes, and Treatment Performance**. In Moshiri, G. A. (Ed), *Constructed Wetlands for Water Quality Improvement*. CRC Press. Boca Raton. Florida. 9-21.
- Calheiros, D.F., Miranda, K., Cunha, M.L.F., dan Dores, E.F.G.C. 2008. **Pesticide Residues in River Sediments from the Pantanal Wetland**. Brazil. J. Environ. Sci. Health. B. 43: 717– 722.
- Charman, D. 2002. **Peatlands and Environmental Change**. John Wiley and Sons. Ltd. England.
- Darwiati, W. dan M. Nurhaedah. 2010. **Dampak Kebakaran Hutan dan Lahan Terhadap Sifat Fisik Tanah**. Jurnal Mitra Hutan Tanaman, 5(1): 27-37.
- Disyamto, D. A., Elystia, S., & Andesg, I. 2014. **Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Tanaman *Thypha Latifolia* Dengan Proses Fitoremediasi**. JOM FTEKNIK. 1(2):1-13.

- Evasari, Johanna. 2012. **Pemanfaatan Lahan Basah Buatan Dengan Menggunakan Tanaman Typha Latifolia Untuk Mengelola Limbah Cair Domestik**. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.
- Elystia, S. Sasmita, A. dan Purwanti. 2014. **Pengolahan Kandungan COD Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Oleh Typha Latifolia Dengan Metode Fitoremediasi**. Jurnal Teknik Lingkungan UNAND. 11(2): 88-95.
- Hamad, Mohammed., T.M.H. 2020. **Comparative Study On the Performance of Typha Latifolia and Cyperus Papyrus On the Removal of Heavy Metals and Enteric Bacteria From Wastewater by Surface Constructed Wetlands**. Central Laboratory for Environmental Quality Monitoring (CLEQM). National Water Research Center (NWRC). Cairo. Egypt. Chemosphere. 260.
- Hartatik, W., K. Idris, S. Sabiham, S. Djuniwati, dan J.S. Adiningsih. 2004. **Pengaruh Pemberian Fosfat Alam dan SP-36 Pada Tanah Gambut yang Diberi Bahan Amelioran Tanah Mineral Terhadap Serapan P dan Efisiensi Pemupukan P**. Pros. Kong. Nas. VIII HITI. Universitas. Andalas. Padang.
- Hartatik, W., I.G.M. Subiksa, dan Ai Dariah. 2011. **Sifat Kimia dan Fisika Lahan Gambut**. Balai Penelitian Tanah. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. 45-56.
- Hasrianti dan Nurasia. 2016. **Analisis Warna, Suhu, pH, dan Salinitas Air Sumur Bor di Kota Palopo**. Prosiding Seminar Nasional. 2(1) : 747-896. ISSN 2443 – 1109.
- Hidayah, E. A, dan Aditya, W. 2011. **Potensi dan Pengaruh Tanaman Pada Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Sistem Constructed Wetland**. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan. 2(2): 11-18.
- Husen, E., M. Anda, M. Noor, H.S. Mamat, Maswar, A. Fahmi dan Y. Sulaeman. 2012. **Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan**. Prosiding Seminar Nasional. Bogor.
- Karyati. 2015. **Pengaruh Iklim Terhadap Jumlah Kunjungan Wisata di Kebun Raya Unmul Samarinda (KRUS)**. Jurnal Riset Kaltim, 3(1): 51-59.

- Maas, A. 2012. **Peluang Dan Konsekuensi Pemanfaatan Lahan Gambut Masa Mendatang**. Dalam M. Noor et al. (Eds.). Lahan Gambut : Pemanfaatan dan Pengembangannya untuk Pertanian. Kanisius. Yogyakarta. 17-23.
- Maftuah, E., A. Maas, A. Syukur, dan B. H. Purwanto. 2011. **Potensi Bahan Amelioran Insitu Dalam Meningkatkan Ketersediaan Hara**. Prosiding Kongres Nasional HTI X: Tanah untuk Kehidupan yang Berkualitas. Buku I. Halaman: 330 - 340.
- Masganti. 2013. **Teknologi Inovatif Pengelolaan Lahan Suboptimal Gambut dan Sulfat Masam Untuk Peningkatan Produksi Tanaman Pangan**. Pengembangan Inovasi Pertanian 6 (4): 187-197.
- Mohlenbrock, R. H. 2005. **COMMON PERSIMMON *Diospyros virginiana* L.** USDA (United States Department of Agriculture).
- Naswir, M., & Lestari, I. 2014. **Characterization Active Carbon and Clum Shell In Reducing pH , Color , COD , Fe and Organic Matter On Peat Water**. International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE), 1(11), 137–146.
- Naswir, M., Arita, S., Marsi, & Sani. 2014. **Activation of Bentonite and Application for Reduction pH, Color, Organik Substance, and Iron (Fe) in the Peat Water**. Science Journal of Chemistry. 1 (5) : 74 - 82.
- Nirtha, I., Prihatini, N. S., & Pronawati, L. 2021. **Penggunaan Lahan Basah Buatan Aliran Vertikal Bawah Permukaan Dengan Tanaman *Typha Latifolia* Dan *Cyperus papyrus* Dalam Menyisihkan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Bor**. Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik. Universitas Lambung Mangkurat. P-ISSN : 2461-0437. E-ISSN : 2540-9131.
- Oladipo, A. A., Adeleye, O. J., Oladipo, A. S., & Aleshinloye, A. O. 2017. **Bio-derived MgO Nano Powders For BOD and COD Reduction From Tannery Wastewater**. Journal of Water Process Engineering, 16, 142–148.
- Putra, M.K., Syekhfani dan Kusumarini, N. 2018. **Ekstraksi merkuri dari limbah pengolahan bijih emas menggunakan tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) dengan penambahan EDTA dan kompos**. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan. 5(2): 847-856.

- Rahmah, S., Yusran, & Husain. 2014. **Sifat Kimia Tanah Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Desa Bobo Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi.**Warta Rimba 2(1) 88-95. ISSN : 2406-8733.
- Saeni, M. S. 2002. **Bahan Kuliah Kimia Logam Berat.** Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Seran, R. 2017. **Pengaruh Mangan Sebagai Unsur Hara Mikro Esensial Terhadap Kesuburan Tanah dan Tanaman.** Bio – Edu : Jurnal Pendidikan Biologi. 2(1):13-14.
- Sitanggang, G.T. 2013. **Pemetaan Potensi Karbon pada Gambut Topogen di Kabupaten Humbang Hasundutan.** Peronema Forestry Science Journal. 93-98.
- Sudrajat, E. & Subekti, S. 2019. **Pengelolaan Ekosistem Gambut Sebagai Upaya Mitigasi Perubahan Iklim di Provinsi Kalimantan Selatan.** Jurnal Planologi. 16 (2): 219-237.
- Sulthoni, M. A. D. N., Badruzaufari., Yusran. F. H., & Pujawati, E. D. 2014. **Kemampuan Tanaman Ekor Kucing (*Typha latifolia*) dan Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) Dalam Penurunan Konsentrasi Fe dan Mn Dari Air Limbah Pit Barat PT Pamapersada Nusantara Distrik KCMB Kabupaten Banjar.** EnviroScience. 10: 80-87. ISSN 1978-8096.
- Suswati, D., Hendro S, B., Shiddieq, D., dan Indradewa, D. 2011. **Identifikasi Sifat Fisik Lahan Gambut Rasau Jaya Iii Kabupaten Kubu Raya untuk Pengembangan Jagung.** Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika. 1 : 31 - 40.
- Truua, J., Truua, M., Espenberga, M., Nolvaka, H., Juhanson, J., 2015. **Phytoremediation and Plant Assisted Bioremediation in Soil and Treatment Wetlands.** The Open Biotechnology Journal. 9: 85-92.
- Vasari, Johanna. 2012. **Pemanfaatan Lahan Basah Buatan Dengan Menggunakan Tanaman *Typha Latifolia* Untuk Mengelola Limbah Cair Domestik.** Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.

- Wahyunto, K. Nugroho, S. Ritung, dan Y. Sulaiman. 2014. **Indonesian peatland map: method, certainty, and uses**. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi. Balitbangtan, Kementerian Pertanian. 81-96.
- Wibowo, Y. G., Ramadan, B. S., Anurogo, D., & Iliandri, O. 2019. **Qualitative Analysis To Reduce Unhealthy Houses in Kerinci District**. PrePrints. 1-40.
- Wimbaningrum, R. Arianti, I. dan Sulistiyowati. H. 2020. **Efektifitas Tanaman Lembang (Typha angustatifolia L) di Lahan Basah Buatan Dalam Penurunan Kadar TSS, BOD, dan Fosfat Pada Air Limbah Industri Laundry**. Berkala Saintek. 8(1): 25-28.
- Youngman, L. 1999. **Physiological Response Of Switchgrass (Panicum Virgatum L) to Organic And Inorganic Amened Heavy Metal Contaminated Chat Tailings**. Phytoremediation of Soil and Water Contaminants, American Chemical Society Symposium. Washington. D.C.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1: PREPARASI SAMPEL FOSFAT

#### A. Preparasi Sampel Tanah Pengujian Fosfat

- 1) Sampel tanah yang sudah diayak menggunakan ayakan 50 *mesh* diambil sebesar 2,5 gram lalu masukkan ke dalam *beaker glass*.
- 2) Sampel yang sudah di dalam *beaker glass* ditambahkan pelarut Bray dan Kurt I sebanyak 2,5 ml lalu letakkan di *shaker* untuk mehomogenkannya selama kurang lebih 5 menit.
- 3) Setelah 5 menit ambil sampel lalu siapkan *Erlenmeyer* dan corong kaca untuk dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring *whatman* no 1.
- 4) Hasil penyaringan yang ada di dalam *erlenmenyer* diambil menggunakan pipet ukur sebanyak 2 ml lalu masukkan ke tabung reaksi.
- 5) Sampel di tabung reaksi diberikan pewarna fosfat sebanyak 10 ml lalu tunggu selama 30 menit untuk melihat perubahan warnanya
- 6) Lakukan pengukuran absorban menggunakan alat *UV-VIS Spectrophotometer Orion Aqua Mate 800* untuk mendapatkan panjang gelombang sebesar 693 nm.

#### B. Preparasi Sampel Air Pengujian Fosfat

- 1) Sampel air duplo diambil sebanyak 50 ml lalu dilakukan penyaringan menggunakan *Erlenmeyer* dan corong kaca yang diberikan kertas saring *whatman* no 42.
- 2) Hasil penyaringan pada *Erlenmeyer* ditambahi 1 tetes indikator fenolftalein. Penambahan indikator tersebut untuk membentuk warna bening, jika perubahan warna berupa merah muda. Ditambahkan  $H_2SO_4$  5N secara setetes demi tetes.
- 3) Setelah itu tambahkan larutan campuran sebanyak 8 ml lalu homogenkan.

- 4) Sampel siap diuji ke dalam kuvet pada *spectrophotometer* lalu masukkan sampel. Dilakukan pembacaan pada alat dan catat hasil yang diperoleh pada panjang gelombang sebesar 880 nm.

### **C. Preparasi Sampel Jaringan Tanaman Pengujian Fosfat**

- 1) Sampel yang diambil dari hasil destruksi tanaman diambil menggunakan pipet ukur sebanyak 1 ml lalu dimasukkan ke tabung reaksi.
- 2) Lakukan penambahan aquades sebanyak 9 ml kemudian homogenkan, sampel yang telah dihomogenkan mengalami proses pengenceran diambil sebanyak 2 ml lalu dimasukkan ke tabung reaksi lainnya.
- 3) Sampel yang ada di tabung reaksi tersebut ditambahkan pewarna P sebanyak 10 ml, lalu homogenkan dan tunggu sampai lebih kurang 30 menit.
- 4) Sampel siap diujikan melalui *spectrophotometer* dengan panjang gelombang dihasilkan sebesar 693 nm.

## **Lampiran 2: PREPARASI SAMPEL LOGAM BERAT**

### **A. Preparasi Sampel Tanah Pengujian Logam Berat**

- 1) Sampel tanah yang diambil pada saat pemanenan dikeringkan di *GreenHouse* di atas *chamber* dengan panas matahari. Sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dikarenakan tanah gambut dalam kondisi basah.
- 2) Tanah yang sudah kering dihaluskan menggunakan mortar dan alu untuk mempermudah pada saat proses penyaringan menggunakan ayakan 50 *mesh*.
- 3) Tanah hasil ayakan diambil seberat 1 gram lalu dimasukkan ke *beaker glass* yang ditambahkan aquades sebanyak 50 ml.
- 4) Aduk menggunakan sendok plastik agar tanah dan aquades menyatu lalu tambahkan larutan  $\text{HNO}_3$  sebanyak 5 ml kemudian letakkan sampel tadi ke atas *hotplate*.

- 5) Lakukan pengujian destruksi di lemari asam, amati pengurangan volume pada *beaker glass* kurang lebih 10 ml sampai mengindikasikan keluarnya asap putih dan terlihat sedikit mendidih.
- 6) Sampel yang telah menunjukkan kurang lebih 10 ml dikeluarkan dari atas *hotplate*, biarkan hingga tidak lagi panas. Lalu siapkan *Erlenmeyer* dan corong kaca untuk dilakukannya penyaringan menggunakan kertas saring *whatman* no 1 dan 42.
- 7) Sampel hasil penyaringan berupa sampel induk lalu dimasukkan ke labu ukur ukuran 25 ml tambahkan aquades sampai tanda batas lalu homogenkan.
- 8) Setelah itu masukkan sampel ke dalam botol vial.
- 9) Sampel yang berada di tabung vial siap diuji logam berat menggunakan AAS

#### **B. Preparasi Sampel Air Pengujian Logam Berat**

- 1) Sampel air duplo diambil sebanyak 50 ml menggunakan gelas ukur lalu dimasukkan ke *beaker glass*.
- 2) Lalu ditambahkan larutan  $\text{HNO}_3$  sebanyak 5 ml ke dalam *beaker glass*.
- 3) Tahapan destruksi dilakukan dilemari asam dan diatas *hotplate* yang dilakukannya pengamatan volume sampel mengalami pengurangan menjadi 15 – 20 ml.
- 4) Hasil dari kegiatan destruksi diangkat jika menandakan volume telah berkurang sesuai yang ditentukan, mengeluarkan asap putih, dan timbulnya gelembung seperti mendidih.
- 5) Biarkan sampel tidak terlalu panas lalu lanjutkan kegiatan menyaring sampel menggunakan kertas saring *whatman* no 42.
- 6) Hasil dari penyaringan dimasukkan ke labu ukur 25 ml lalu ditambahkan aquades sampai tanda batas kemudian homogenkan.
- 7) Hasil dari sampel yang telah dihomogenkan dipindahkan ke botol vial.
- 8) Sampel di tabung vial siap diuji logam berat menggunakan AAS.

### C. Preparasi Sampel Jaringan Tanaman Pengujian Logam Berat

- 1) Sampel tanaman hasil pemanenan yang diletakkan di amplop kertas dikeringkan menggunakan oven dengan suhu  $70^{\circ}\text{C}$  selama 72 jam.
- 2) Sampel yang dirasa sudah kering dihaluskan menggunakan blender untuk mempermudah pada saat proses destruksi.
- 3) Sampel tanaman yang sudah halus diambil sebanyak 0,5 gram lalu diletakkan di *beaker glass* kemudian ditambahkan larutan  $\text{HNO}_3$  sebanyak 5 ml dan larutan  $\text{HClO}_4$  sebanyak 0,5 ml selama 24 jam lalu tutup menggunakan *aluminium foil*.
- 4) Sampel yang telah didiamkan selama 24 jam letakkan di atas *hotplate* di lemari asam sampai menunjukkan volume kurang lebih 1 ml.
- 5) Sampel hasil destruksi disaring menggunakan kertas saring *whatman* no 1 dan 42 agar tidak ada sedimen tertinggal nantinya.
- 6) Sampel hasil penyaringan kertas saring no 42 dimasukkan ke labu ukur 25 ml selanjutnya ditambahkan aquades sampai tanda batas, homogenkan,
- 7) Sampel yang telah dihomogenkan dipindahkan ke botol vial.
- 8) Sampel pada botol vial siap diujikan logam beratnya di AAS.

### Lampiran 3: PARAMETER PERTUMBUHAN TANAMAN

Tabel Data Rata-rata Tinggi Pada Tanaman *Typha latifolia* per Tiap Minggunya

Tinggi Tanaman					
Kode Tanaman	Minggu Ke-				
	1	2	3	4	5
A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B	43,54	47,36	56,86	62,50	41,28
C	47,93	44,87	51,56	52,05	49,63
D	42,02	43,64	43,17	48,75	49,08
E	42,63	43,83	48,50	50,00	0,00
F	22,14	47,20	54,00	51,67	56,00
G	45,34	47,54	47,45	50,75	50,77
H	50,00	42,67	0,00	0,00	0,00
I	44,46	46,00	47,22	46,29	49,40

J	45,76	50,38	51,66	53,30	54,50
<b>Rata-Rata</b>	<b>38,38</b>	<b>41,35</b>	<b>40,04</b>	<b>41,53</b>	<b>35,07</b>

**Tabel Data Jumlah Pelepah Pada Tanaman *Typha latifolia* per Tiap Minggunya**

<b>Jumlah Pelepah</b>					
<b>Kode Tanaman</b>	<b>Minggu Ke -</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
A	0	0	0	0	0
B	17	14	7	6	10
C	11	16	12	12	10
D	18	14	9	8	8
E	9	6	4	1	0
F	7	5	3	3	1
G	26	27	27	26	23
H	2	3	0	0	0
I	23	23	20	17	16
J	21	19	18	17	16
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>108</b>	<b>82</b>	<b>73</b>	<b>68</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

**Tabel Data *Survival Rate* Pada Tanaman *Typha latifolia* per Tiap Minggunya**

<b><i>Typha Latifolia</i></b>		
<b>Minggu Ke-</b>	<b>Jumlah Tanaman</b>	<b><i>Survival Rate</i></b>
1	28	100%
2	27	96%
3	20	71%
4	20	71%
5	20	71%

**Tabel Data Biomassa Pada Tanaman *Typha latifolia***

N O	Sampel Kontrol	Berat Basah		Berat Kering		Berat Kering Parameter Awal	
		Akar (Gram)	Batang (Gram)	Akar (Gram)	Batang (Gram)	Akar (Gram)	Batang (Gram)
1	Komposit 1	53,567	10,017	16,918	1,232	3,655	0,938
2	Komposit 2	22,550	7,650	4,462	1,037	3,655	0,938
3	Komposit 3	46,000	9,267	10,662	1,42	3,655	0,938
<b>Rata-Rata</b>		<b>40,706</b>	<b>8,978</b>	<b>10,681</b>	<b>1,230</b>		

**Lampiran 4: PARAMETER DATA LINGKUNGAN**

**Tabel Data Uji pH Air Pada Kontrol dan *Wetland* Menggunakan *Typha latifolia***

<b>Bak Kontrol</b>							
<b>pH (Air)</b>							
Sampling	Titik Sampling					Rata Kontrol	Parameter Awal
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	1	2	3	4	5		
Minggu Ke- 1 ( 12 Juni 2021)	3,58	3,58	3,63	3,57	3,49	3,57	3,9
Minggu Ke- 2 ( 20 Juni 2021)	3,90	3,76	3,74	3,96	3,72	3,82	3,9
Minggu Ke- 3 ( 27 Juni 2021)	3,95	3,81	3,85	3,98	4,04	3,93	3,9
<b>Rata-Rata</b>	<b>3,81</b>	<b>3,72</b>	<b>3,74</b>	<b>3,84</b>	<b>3,75</b>		

<b>Bak <i>Wetland</i></b>											
<b>pH (Air)</b>											
Sampling	Titik Sampling									Rata <i>Wetland</i>	Parameter Awal
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

Minggu Ke-1 ( 12 Juni 2021)	3,81	3,72	3,73	3,62	3,66	3,66	3,62	3,64	3,67	3,68	3,9
Minggu Ke-2 ( 20 Juni 2021)	4,13	4,00	3,96	4,01	3,98	4,00	3,96	4,01	3,98	4,00	3,9
Minggu Ke- 3 ( 27 Juni 2021)	4,09	4,06	4,00	3,87	3,96	3,95	3,86	3,86	3,84	3,94	3,9
<b>Rata-Rata</b>	<b>4,01</b>	<b>3,93</b>	<b>3,90</b>	<b>3,83</b>	<b>3,87</b>	<b>3,87</b>	<b>3,81</b>	<b>3,84</b>	<b>3,83</b>		

**Tabel** Data Uji EC Air Pada Kontrol dan *Wetland* Menggunakan *Typha latifolia*

<b>Bak Kontrol</b>							
<b>EC (Air)</b>							
<b>Samplng</b>	<b>Titik Sampling</b>					<b>Rata Kontrol</b>	<b>Parameter Awal</b>
	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
Minggu Ke- 1 ( 12 Juni 2021)	0,19	0,22	0,22	0,24	0,25	0,22	0,19
Minggu Ke- 2 ( 20 Juni 2021)	0,20	0,18	0,21	0,19	0,20	0,20	0,19
Minggu Ke- 3 ( 27 Juni 2021)	0,24	0,12	0,12	0,10	0,23	0,16	0,19
<b>Rata-Rata</b>	<b>0,21</b>	<b>0,17</b>	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>	<b>0,23</b>		

<b>Bak Wetland</b>											
<b>EC (Air)</b>											
<b>Samplng</b>	<b>Titik Sampling</b>									<b>Rata Wetland</b>	<b>Parameter Awal</b>
	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.6</b>	<b>1.7</b>	<b>1.8</b>	<b>1.9</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>		
Minggu Ke-1 ( 12 Juni 2021)	0,23	0,23	0,25	0,22	0,27	0,24	0,26	0,22	0,28	0,24	0,19
Minggu Ke-2 ( 20 Juni 2021)	0,19	0,18	0,22	0,19	0,2	0,18	0,2	0,2	0,19	0,19	0,19
Minggu Ke- 3 ( 27 Juni 2021)	0,28	0,28	0,28	0,3	0,28	0,30	0,24	0,28	0,29	0,28	0,19

<b>Rata-Rata</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>	<b>0,25</b>	<b>0,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,24</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>	<b>0,25</b>
------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

**Tabel Data Suhu (°C) di Lingkungan**

<b>Parameter Lingkungan</b>			
<b>Minggu Ke-</b> <b>n</b>	<b>Suhu (°C)</b>		
	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Rata-rata</b>
1	24	34	27,2
2	24	33	27,4
3	23	33	27,2
4	23	33	26,1
5	23	33	26,1

**Tabel Data Kelembaban di Lingkungan**

<b>Parameter Lingkungan</b>			
<b>Minggu Ke-</b> <b>n</b>	<b>Humidity (%)</b>		
	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Rata-rata</b>
1	61	99	87,6
2	68	100	91,0
3	57	97	87,1
4	64	98	87,2
5	67	99	90,8

## Lampiran 5: DATA FOSFAT

**Tabel Data Fosfat Pada Tanah Menggunakan Tanaman *Typha latifolia***

<b>N O</b>	<b>Sampel Tanah</b>	<b>Absorbansi (y)</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>Konsentrasi mg P/L ( <math>x = (y-b) / a</math> )</b>	<b>fp</b>	<b>Konsentrasi mg P/L</b>
1	Parameter Awal	0,582	0,0608	0,017	9,293	1	69,451
2	Kontrol Tanah	0,455	0,0608	0,017	7,204	1	53,840
3	Wetland Tanah	0,477	0,0608	0,017	7,566	1	56,544

**Tabel Data Fosfat Pada Air Menggunakan Tanaman *Typha latifolia***

<b>N O</b>	<b>Sampel Air</b>	<b>Absorbansi (y)</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>Konsentrasi mg P/L ( <math>x = (y-b) / a</math> )</b>	<b>fp</b>	<b>Konsentrasi mg P/L</b>
1	Parameter Awal	0,284	0,4898	0,001 5	0,577	50	28,838
2	Kontrol Air	0,408	0,4898	0,001 5	0,830	50	41,497
3	Wetland Air	0,333	0,4898	0,001 5	0,677	50	33,840

**Tabel Data Fosfat Pada Jaringan Atas Tanaman *Typha latifolia***

<b>N O</b>	<b>Sampel Tanaman</b>	<b>Absorbansi (y)</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>Konsentrasi mg P/L ( <math>x = (y-b) / a</math> )</b>	<b>fp</b>	<b>Konsentrasi mg P/L</b>	<b>Rata - Rata</b>
1	Parameter Awal Batang	0,543	0,0608	0,017	8,651	10	0,141	0,141
2	Batang Komposit 1	0,597	0,0608	0,017	9,539	10	0,156	0,143

3	Batang Komposit 2	0,351	0,0608	0,017	5,493	10	0,090
4	Batang Komposit 3	0,704	0,0608	0,017	11,299	10	0,184

**Tabel Data Fosfat Pada Jaringan Bawah Tanaman *Typha latifolia***

N O	Sampel Tanaman	Absorbansi (y)	a	b	Konsentrasi mg P/L ( $x = (y-b) / a$ )	fp	Konsentrasi mg P/L	Rata - Rata
1	Parameter Awal Akar	0,646	0,0608	0,017	10,345	10	0,169	0,121
2	Akar Komposit 1	0,447	0,0608	0,017	7,072	10	0,115	
3	Akar Komposit 2	0,346	0,0608	0,017	5,411	10	0,088	
4	Akar Komposit 3	0,613	0,0608	0,017	9,803	10	0,160	

### Lampiran 6: DATA LOGAM BERAT

**Tabel Data Logam Berat Besi (Fe)**

Tanah					
NO	Nama Sampel	Pembacaan (mg/L)	Pengenceran	Konsentrasi (mg/L)	Konsentrasi ppm (mg/kg)
1	Parameter Awal Tanah	3,706	10	37,060	926,500
2	Wetland Tanah	3,796	10	37,960	949,000

3	Kontrol Tanah	3,506	10	35,060	876,500	
<b>Air</b>						
<b>NO</b>	<b>Nama Sampel</b>	<b>Pembacaan (mg/L)</b>	<b>Pengenceran</b>	<b>Konsentrasi (mg/L)</b>	<b>Konsentrasi ppm (mg/L)</b>	
1	Parameter Awal Air	1,262	10	12,620	12,620	
2	Wetland Air	0,694	10	6,940	6,940	
3	Kontrol Air	1,809	10	18,090	18,090	
<b>Jaringan Tanaman</b>						
<b>NO</b>	<b>Nama Sampel</b>	<b>Pembacaan (mg/L)</b>	<b>Pengenceran</b>	<b>Konsentrasi (mg/L)</b>	<b>Konsentrasi ppm (mg/kg)</b>	<b>Rata - Rata</b>
1	Parameter Awal Batang	2,007	1	2,007	100,350	100,350
2	Komposit 1 (Batang)	3,498	1	3,498	174,900	159,183
3	Komposit 2 (Batang)	2,141	1	2,141	107,050	
4	Komposit 3 (Batang)	3,912	1	3,912	195,600	
5	Parameter Awal Akar	9,690	1	9,690	484,500	484,500
6	Komposit 1 (Akar)	7,954	1	7,954	397,700	426,183
7	Komposit 2 (Akar)	8,693	1	8,693	434,650	
8	Komposit 3 (Akar)	8,924	1	8,924	446,200	

**Tabel Data Logam Berat Mangan (Mn)**

<b>Tanah</b>						
<b>NO</b>	<b>Nama Sampel</b>	<b>Pembacaan (mg/L)</b>	<b>Pengenceran</b>	<b>Konsentrasi (mg/L)</b>	<b>Konsentrasi ppm (mg/kg)</b>	
1	Parameter Awal Tanah	0,583	1	0,583	14,575	
2	Wetland Tanah	0,611	1	0,611	15,275	
3	Kontrol Tanah	0,520	1	0,520	13,000	
<b>Air</b>						
<b>No</b>	<b>Nama Sampel</b>	<b>Pembacaan (mg/L)</b>	<b>Pengenceran</b>	<b>Konsentrasi (mg/L)</b>	<b>Konsentrasi ppm (mg/L)</b>	
1	Parameter Awal Air	0,559	1	0,559	0,559	
2	Wetland Air	0,241	1	0,241	0,241	
3	Kontrol Air	0,594	1	0,594	0,594	
<b>Jaringan Tanaman</b>						
<b>NO</b>	<b>Nama Sampel</b>	<b>Pembacaan (mg/L)</b>	<b>Pengenceran</b>	<b>Konsentrasi (mg/L)</b>	<b>Konsentrasi ppm (mg/kg)</b>	<b>Rata - Rata</b>
1	Parameter Awal Batang	1,160	1	1,160	58,000	58,000
2	Komposit 1 (Batang)	1,402	10	14,020	701,000	451,83 3
3	Komposit 2 (Batang)	0,737	10	7,370	368,500	
4	Komposit 3 (Batang)	0,572	10	5,720	286,000	
5	Parameter Awal Akar	0,423	10	4,230	211,500	211,50 0
6	Komposit 1 (Akar)	0,352	10	3,520	176,000	132,71 7

7	Komposit 2 (Akar)	2,081	1	2,081	104,050
8	Komposit 3 (Akar)	2,362	1	2,362	118,100

**Tabel Data Logam Berat Seng (Zn)**

<b>Tanah</b>						
<b>NO</b>	<b>Nama Sampel</b>	<b>Pembacaan (mg/L)</b>	<b>Pengenceran</b>	<b>Konsentrasi (mg/L)</b>	<b>Konsentrasi ppm (mg/kg)</b>	
1	Parameter Awal Tanah	0,773	1	0,773	19,325	
2	Wetland Tanah	1,126	2	2,252	56,300	
3	Kontrol Tanah	0,627	1	0,627	15,675	
<b>Air</b>						
<b>NO</b>	<b>Nama Sampel</b>	<b>Pembacaan (mg/L)</b>	<b>Pengenceran</b>	<b>Konsentrasi (mg/L)</b>	<b>Konsentrasi ppm (mg/L)</b>	
1	Parameter Awal Air	0,408	1	0,408	0,408	
2	Wetland Air	0,538	1	0,538	0,538	
3	Kontrol Air	0,743	10	7,430	7,430	
<b>Jaringan Tanaman</b>						
<b>NO</b>	<b>Nama Sampel</b>	<b>Pembacaan (mg/L)</b>	<b>Pengenceran</b>	<b>Konsentrasi (mg/L)</b>	<b>Konsentrasi ppm (mg/kg)</b>	<b>Rata - Rata</b>
1	Parameter Awal Batang	0,978	1	0,978	48,900	45,600
2	Komposit 1 (Batang)	0,973	1	0,973	48,650	
3	Komposit 2 (Batang)	0,814	1	0,814	40,700	
4	Komposit 3 (Batang)	0,949	1	0,949	47,450	

5	Parameter Awal Akar	0,219	10	2,190	109,500	109,500
6	Komposit 1 (Akar)	0,318	10	3,180	159,000	157,333
7	Komposit 2 (Akar)	0,286	10	2,860	143,000	
8	Komposit 3 (Akar)	0,340	10	3,400	170,000	



## Lampiran 7: DOKUMENTASI



Persiapan Vegetasi Tanaman



Persiapan Media Tanam



*Typha latifolia* di Bak Wetland



Pemotongan Awal 40 Cm



Proses Sampling Mingguan



Pengambilan Sampel Air



Pengambilan Sampel Tanah



*T. latifolia* Hasil Pemanenan



Biomassa Kering Tanaman



Proses Destruksi Sampel



Penyaringan Sampel Uji



Sampel Siap Diujikan di AAS



## RIWAYAT HIDUP

As'ad Mubarak biasa dipanggil dengan As'ad/Aad lahir di Kota Bengkulu pada Tanggal 6 Oktober 1998 merupakan anak pertama dari kedua bersaudara oleh pasangan Bapak Mohammad Rosid dan Ibu Nurifah Siregar. Pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis yaitu pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 5 Kota Bengkulu lalu dilanjutkan di jenjang menengah pertama di SMP Negeri 1 Kota Bengkulu. Kemudian untuk tahapan menengah atas di SMA Negeri 2 Kota Bengkulu.

Sebagai mahasiswa Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan di Universitas Islam Indonesia pada tahun 2017. Selama mengikuti pendidikan, penulis cukup aktif dalam kegiatan non akademik seperti kepanitiaan, team kerja, dan staff zero waste FTSP. Serta menjadi asisten lapangan di mata kuliah ilmu kebumihan di tahun 2019.

Pada tahun 2021, penulis berkesempatan untuk belajar dan ikut serta dalam penelitian yang dilaksanakan oleh dosen dan melakukan penelitian di *Green House* yang berada di kediaman Ibu Dewi Wulandari, S. Hut., M. Agr., Ph. D dan Laboratorium Kualitas Lingkungan untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.