

TA/TL/2021/1348

**TUGAS AKHIR**

**POTENSI SERAPAN KARBON TANAMAN MERANTI  
(*Shorea sp.*) PADA VARIASI TINGKATAN MUKA AIR  
TANAH DI MEDIA TANAH GAMBUT**

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



**AGAH TRIA LEGAWA  
16513037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2021**







**TUGAS AKHIR**  
**POTENSI SERAPAN KARBON TANAMAN MERANTI**  
**(*Shorea sp.*) PADA VARIASI TINGKATAN MUKA AIR**  
**TANAH DI MEDIA TANAH GAMBUT**

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



**AGAH TRIA LEGAWA**  
**16513037**

Disetujui.  
Dosen Pembimbing:

**Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.**  
**NIK. 185130401**  
Tanggal: 8 Oktober 2021

**Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.**  
**NIK. 025100407**  
Tanggal: 8 Oktober 2021

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



**Eko Siswadyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D**  
**NIP. 025100406**  
Tanggal: 8 Oktober 2021



## HALAMAN PENGESAHAN

### POTENSI SERAPAN KARBON TANAMAN MERANTI (*Shorea sp.*) PADA VARIASI TINGKATAN MUKA AIR TANAH DI MEDIA TANAH GAMBUT

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

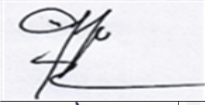
Hari : Jum'at  
Tanggal : 8 Oktober 2021

Disusun Oleh:

AGAH TRIA LEGAWA  
16513037

Tim Penguji :

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

(  )

Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.

(  )

Annisa Nur Lathifah, S.Si., M.Biotech, Ph.D.

(  )





## 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, 8 Oktober 2021  
Yang membuat pernyataan,



**Agah Tria Legawa**  
NIM: 16513037







## 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 Serapan Karbon Tanaman Meranti (*Shorea* sp.) Pada Variasi Tingkatan Muka Air Tanah di Media Tanah Gambut”. 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, Bapak Moch. Achtriat Djuansah A. dan Ibu Dian Elmi Suksesi S.E., dan kedua saudara penulis, Ligar Hartomo Nurdiat dan Dea Ganda Koncara 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 Andik Yulianto, S.T., M.T., selaku pembimbing Tugas Akhir yang banyak memberikan saran, bimbingan, serta nasihat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Annisa Nur Lathifah, S.Si., M.Biotech, Ph.D., 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 angkatan 2016 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, 10 September 2021

*Agah Tria Legawa*



## ABSTRAK

AGAH TRIA LEGAWA. Potensi Serapan Karbon Tanaman Meranti (*Shorea* sp.) Pada Variasi Tingkatan Muka Air Tanah di Media Tanah Gambut. Dibimbing oleh DEWI WULANDARI, S.Hut., M.Agr., Ph.D., dan Dr. ANDIK YULIANTO, S.T., M.T.

Indonesia merupakan negara yang sebagian besar lahannya terdiri dari gambut. Tanah gambut juga mempunyai potensi dalam penyerapan karbon yaitu sebesar 30-70 kg/m<sup>3</sup> atau setara dengan 300-700 t/ha/m. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serapan karbon tanaman meranti pada media tanah gambut dengan variasi tinggi muka air tanah. Penelitian ini berdasarkan dari potensi serapan karbon pada gambut, potensi serapan karbon pada tanaman meranti dan pengaruh variasi muka air tanah pada serapan karbon. Penelitian menggunakan metode destruktif, yaitu sampel tumbuhan akan dipanen pada saat akhir pengamatan. Digunakan 3 jenis media tanam yang berbeda untuk mengetahui perbedaan serapan karbon pada media tanah gambut berdasarkan jenis kegunaan lahan, yaitu; tanah gambut agroforestri, tanah gambut hutan alam dan tanah gambut hutan bekas terbakar. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan potensi serapan karbon tertinggi pada media tanam agroforestri dengan muka air tanah tergenang yaitu sebesar 4181,586 gram/volume wadah tanam (chamber). Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan variabel yang belum dipantau pada penelitian ini dan perlu dilakukan penerapan langsung dilapangan.

Kata kunci: Serapan Karbon, Tanah Gambut, Meranti

## ABSTRACT

AGAH TRIA LEGAWA. *Carbon Sequestration Potential of Meranti (Shorea sp.) Plants on Variations in Groundwater Levels in Peat Soil Media. Supervised by DEWI WULANDARI, S.Hut., M.Agr., Ph.D., and Dr. ANDIK YULIANTO, S.T., M.T.*

*Indonesia is a country where most of the land consists of peat. Peat soil also has the potential for carbon sequestration of 30-70 kg/m<sup>3</sup> or the equivalent of 300-700 t/ha/m<sup>3</sup>. The research purpose is to analyze the carbon absorption of meranti plants on peat soil media with variations in groundwater level. This research is based on the potential for carbon sequestration in peat, the potential for carbon uptake in meranti plants and the effect of groundwater level variations on carbon sequestration. The research used destructive method, which means plant samples will be harvested at the end of the observation. Three different types of media were used to determine differences of carbon sequestration in peat soil media based on the type of land use, that is; agroforestry peat soil, natural forest peat soil and burnt forest peat soil. The conclusion of this research showed that the highest carbon absorption potential in agroforestry planting media with flooded ground water is 4181.586 grams/planting container volume (chamber). It is necessary to do further research by adding variables that have not been monitored in this study and need to be applied directly in the field.*

*Keywords: Carbon Sequestration, Peatland, Meranti*





## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanah Gambut	3
2.2 Tanaman Meranti	3
2.3 Serapan Karbon	4
2.4 Penelitian Terdahulu	5
BAB III METODE PENELITIAN	7
3.1 Tahapan Penelitian	7
3.2 Metode Penelitian	8
3.3 Prosedur Penelitian	9
3.4 Kandungan Karbon	10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Data Lingkungan Penelitian	13
4.2 Data Pertumbuhan Tanaman	15
4.3 Kandungan Karbon	16
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Kesimpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2 Penelitain Terdahulu ..... 5





*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tanaman Meranti .....	4
Gambar 2 Tahapan Penelitian .....	7
Gambar 3 Tampak Atas Chamber.....	8
Gambar 4 Tampak Samping Chamber.....	9
Gambar 5 Muka Air Tanah Pada Chamber.....	9
Gambar 6 Tanaman Meranti Pada Chamber.....	13
Gambar 7. Pembacaan Suhu dan pH Tanah Menggunakan ORP Meter.....	14
Gambar 8 Data Suhu Tanah Gambut Berdasarkan Muka Air Tanah.....	14
Gambar 9 Data pH Tanah Gambut Berdasarkan Muka Air Tanah.....	14
Gambar 10 Data Pertumbuhan Tanaman Pada Muka Air Tanah Tergenang.....	15
Gambar 11 Data Pertumbuhan Tanaman Pada Muka Air Tanah Permukaan.....	15
Gambar 12 Data Pertumbuhan Tanaman Pada Muka Air Tanah Dibawah Permukaan.....	16
Gambar 13 Potensi Serapan Karbon Tanaman Meranti Berdasarkan Muka Air Tanah.....	17
Gambar 14 Rerata Karbon Tanah Gambut Berdasarkan Muka Air Tanah.....	18
Gambar 15 Karbon Konten (Total) Berdasarkan Muka Air Tanah .....	18
Gambar 16 Karbon <i>Uptake</i> Berdasarkan Muka Air Tanah.....	19
Gambar 17 Potensi Serapan Karbon Berdasarkan Muka Air Tanah.....	19





*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Parameter Lingkungan Penelitian.....	26
Lampiran 2 Suhu dan Kelembaban Lingkungan.....	31
Lampiran 3 Tinggi Tumbuhan Meranti Selama Periode Tanam .....	31
Lampiran 4 Porsi Karbon Tanaman Meranti .....	32
Lampiran 5 Karbon Biomassa Tanaman Meranti .....	34
Lampiran 6 Potensi Serapan Karbon Tanah Gambut Berdasarkan Muka Air Tanah .....	36
Lampiran 7 Karbon Konten .....	38
Lampiran 8 Potensi Serapan Karbon.....	39





*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanah gambut terbentuk dari tumpukan tumbuhan yang telah mati, baik yang bentuknya lapuk ataupun belum (Hardjowigeno, 1986). Menurut Puspawati (2018), permasalahan yang sering terjadi pada lahan gambut yaitu rendahnya pH tanah sehingga tumbuhan sulit untuk tumbuh. Salah satu karakteristik kimia tanah gambut yaitu memiliki pH kurang dari 3 diakibatkan oleh banyaknya kandungan asam organik akibat pembusukan daun-daunan dan pepohonan yang mati. Permasalahan lainnya yang biasanya terdapat pada tanah yaitu kandungan logam berat, ini dikarenakan sifat logam berat yang tidak dapat terurai (*non degradable*) dan mudah diabsorpsi (Juhaeti *et al.*, 2004).

GRK (Gas Rumah Kaca) yang dikenal sebagai penyumbang besar terhadap perubahan iklim dan pemanasan global adalah Karbon Dioksida (55%), Metan (15%) dan Dinitro Oksida (6%) dari total pengaruh Global Rumah Kaca (Mosier *et al.*, 1994). Konsentrasi karbon yang terkandung di tanah gambut berkisar antara 30-70 kg/m<sup>3</sup> atau setara dengan 300-700 t/ha/m. Sehingga, apabila tanah gambut mempunyai ketebalan 10 m, maka cadangan karbon yang terkandung di tanah tersebut adalah sekitar 3000-7000 t/ha (Agus *et al.*, 2008).

Suatu wilayah lahan gambut apabila dalam keadaan tertutup hutan alami, maka wilayah tersebut merupakan penyerap karbon (CO<sub>2</sub>). Namun apabila hutan alam dibabat dan dialihfungsikan, maka fungsi kawasan tersebut akan berubah dari penyerap menjadi salah satu sumber emisi gas rumah kaca terpenting yaitu karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Selain itu, tanah gambut yang menyebabkan hilangnya lahan juga akan menjadi sumber emisi ketika terjadi pengeringan lahan gambut, kebakaran lahan gambut dan penambahan pupuk (Wibowo, 2009).

Pada kondisi umum, gambut biasanya ditemukan dalam kondisi tergenang air dimana terjadi pelarutan zat asam dari tanah gambut. Pada kondisi tergenang kelembaban gambut menjadi rendah. Sebaliknya, pada kondisi air surut/ dangkal kondisi pH tanah menjadi rendah dan kelembaban menjadi tinggi (Nelsen *et al.*, 1982). Semakin tinggi muka air tanah, maka semakin tinggi pula suhunya (Simatupang, *et al.*, 2018). Semakin tinggi muka air tanah, maka semakin rendah pula kandungan logam pada tanah, dikarenakan air tanah pada gambut akan melarutkan logam yang berada ditanah, terlebih apabila tanah gambut sering menerima air hujan dikarenakan pH air hujan yang biasanya asam (Indra, 2018)

Tanaman meranti dipilih sebagai vegetasi untuk dalam permasalahan serapan karbon dikarenakan potensi yang dimiliki vegetasi tersebut. Adapun berdasarkan penelitian terdahulu Hutan Alam pada area silin PT Inhutani II Pulau Laut Kalimantan Selatan, potensi serapan karbon pada tanaman meranti sekitar 16,82 ton/ha/tahun (Yunita, 2016).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan dari keterangan dari latar belakang yang banyak menyinggung mengenai emisi karbon pada udara hingga bagaimana potensi media tanah gambut dan tanaman meranti dalam penyerapan karbon, maka rumusan masalah yang didapat yaitu :

1. Bagaimana potensi serapan karbon dari tanaman meranti yang ditanam pada media tanah gambut?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan muka air tanah terhadap potensi serapan karbon pada tanaman meranti?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Menganalisis potensi serapan karbon dari meranti yang ditanam pada variasi tingkatan muka air tanah di media tanah gambut.
2. Menganalisis pengaruh perbedaan muka air tanah terhadap potensi serapan karbon pada meranti yang ditanam di media tanah gambut.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai studi literatur tentang potensi serapan karbon pada tanaman meranti dengan menggunakan tanah gambut.
2. Sebagai salah satu referensi untuk metode pengujian serapan karbon menggunakan tanaman meranti dengan media tanah gambut.

## **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini yaitu :

1. Penelitian dilakukan menggunakan tanah gambut yang berasal dari lahan agroforestri, hutan alam (kontrol) dan hutan bekas terbakar.
2. Pengujian parameter fisik tumbuhan meliputi yaitu jumlah daun, tinggi tanaman, dan diameter tanaman.
3. Pengujian karakteristik tanah meliputi yaitu kadar air, suhu, pH.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanah Gambut**

Tanah di wilayah Indonesia memiliki variasi pH antara 3-9, namun untuk beberapa daerah yang umumnya ada di wilayah Sumatera, Kalimantan dan Papua yang tanah hutannya masih banyak mengandung humus dari dekomposisi tumbuhan yang ada di hutan sehingga tanahnya pada hutan menjadi tanah gambut. Salah satu karakteristik fisika tanah gambut yaitu memiliki pH kurang dari 3 diakibatkan oleh banyaknya kandungan asam sulfat akibat pembusukan daun-daunan dan pepohonan yang mati. (Puspawati dan Haryono, 2018).

Gambut mempunyai sifat yang unik yaitu apabila mengalami perubahan bentuk maka tidak dapat kembali ke bentuk semula, ini dikarenakan gambut bersifat seperti spons yang akan terus menyerap air sebanyak mungkin akan tetapi apabila sudah kering kemampuan tersebut akan hilang. Susunan tanah gambut terdiri dari kumpulan sisa tanaman dan bahan-bahan organik lain dalam keadaan anaerob yang telah terdekomposisi, mengandung C-Organik 12-18% dengan tebal minimal 50 cm. (Hakim, 1986). Kadar air Tanah sangat penting untuk kelangsungan hidup Lingkungan lahan gambut. Ketinggian level air di lahan gambut sangat berpengaruh terhadap peningkatan emisi GRK. Penurunan level muka air tanah gambut juga sangat erat kaitannya dengan api karena gambut terdiri dari bahan organik kering dan mudah terbakar (Wibowo *et al.*, 2013).

Hutan alam dan perkebunan (terutama di lahan gambut) juga menyimpan karbon dalam jumlah besar, bahkan lebih banyak dari hutan di lahan kering. Ciri khusus hutan gambut adalah pembusukan bahan organik sangat lambat, karena bahan organik terendam air (anaerobik) dan terakumulasi dalam bentuk gambut. Jumlah bahan organik yang disimpan tergantung dari kedalaman tanah gambut itu sendiri. Pada musim kemarau, muka air gambut akan turun sehingga gambut sangat mudah terbakar dan sulit dipadamkan. Pembakaran gambut akan mengeluarkan karbon (CO<sub>2</sub>) ke udara, yang jauh lebih besar dari pada hutan lahan kering. Inilah mengapa lahan gambut dilindungi dan dicegah dari pembakaran. Oleh karena itu, tidak hanya dari segi penyerapan karbon, tetapi juga dari segi emisi karbon dan upaya pencegahan kebakaran gambut, perlu diperhatikan pengembangan perkebunan di lahan gambut, karena pembakaran gambut akan lebih banyak menghasilkan emisi karbon (Sulistiyawati *et al.*, 2014).

#### **2.2 Tanaman Meranti**

Meranti adalah salah satu anggota Dipterocarpaceae yang bernilai ekonomi dan ekologi tinggi, merupakan tanaman dominan hutan tropis di Asia Tenggara termasuk Indonesia. Di Indonesia, sebaran alam jenis ini cukup luas, meliputi Sumatera dan Kalimantan. Meranti mempunyai gamet jantan dan betina pada bunga yang sama (hermaprodite) dengan sistem perkawinan dominan outcrossing yang dibantu oleh serangga. Jenis ini memiliki karakter pembungaan yang tidak teratur, bahkan hingga empat tahun sekali berbunga (Wahyu, 2014). Tanaman meranti mempunyai sistematika sebagai berikut: Kingdom : Plantae (tumbuhan), Subkingdom : Tracheobionta, Divisio : Magnoliophyta, Class : Magnoliopsida, Ordo : Theales, Famili : Dipterocarpaceae, Genus : *Shorea* (Maimunah, 2014).

Alasan meranti sering digunakan dalam penelitian adalah tingkat pertumbuhan yang relatif cepat dan pasaran kayu yang sudah terkenal maka prospek penanaman cukup cerah dan cukup menjanjikan (Martawijaya, 2005).



Gambar 1 Tanaman Meranti

Sifat fisik meranti berupa berat jenis 0,52 gr / cm<sup>3</sup> termasuk dalam kelas kekuatan kayu III-IV. Penurunan kadar air radial adalah 2,1% dan tangensial 3,5%. Sifat mekanik meranti, misalnya tegangan ultimit 179 kg / cm<sup>2</sup>, tegangan pada batas rekahan 359 kg / cm<sup>2</sup>, MOE 66 kg / cm<sup>2</sup>, gaya yang mencapai rasio batas 0,3 kg / dm<sup>3</sup> dan gaya mencapai batas rekahan adalah 2,5 kg / dm<sup>3</sup>. Kayu meranti memiliki ciri-ciri yang mirip dengan kayu teras berwarna merah muda, dengan ketebalan 2-8 cm. Tekstur kayu tergolong kasar menurut arah seratnya, dan permukaan kayunya halus dan berkilau. Kadar selulosa kayu meranti adalah 50,76%, lignin 30,60%, pentosan 12,74%, kadar abu 0,68% dan silikon dioksida 0,29%. meranti biasanya memiliki saluran aksial, yang biasanya tersusun dalam baris tangensial kontinu, terkadang dengan baris pendek (Cahyadi, 2010).

### 2.3 Serapan Karbon

Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dapat digunakan untuk membandingkan dengan kenaikan suhu akibat gas rumah kaca, karena karbondioksida paling banyak menyumbang pemanasan global, yaitu 50%, sedangkan gas CFC menyumbang 20%, CH<sub>4</sub> menyumbang 15%, O<sub>3</sub> menyumbang 8%, dan NO<sub>x</sub> Menyumbang 7%. Dibandingkan dengan emisi lainnya, karbon dioksida pada dasarnya memiliki potensi pemanasan global (GWP) terkecil. Namun karena jumlahnya yang paling besar, karbondioksida telah memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap pemanasan global. Hal ini disebabkan banyaknya aktivitas manusia yang menghasilkan karbondioksida dibandingkan dengan gas buang lainnya. Konsentrasi total karbondioksida di atmosfer adalah 800 gigaton (Sukmawati *et al.*, 2015).

Penyerapan karbondioksida dari atmosfer merupakan proses dimana tumbuhan menyerap gas karbondioksida melalui proses fotosintesis, dimana gas karbondioksida yang diserap tumbuhan akan diubah menjadi gula, oksigen dan air. Hasil fotosintesis disebarkan ke seluruh tubuh tumbuhan dan disimpan sebagai bahan organik dalam biomassa tumbuhan, proses ini disebut proses chelation. Mengukur jumlah karbohidrat fotosintesis (biomassa) yang ada pada tumbuhan hidup dapat menggambarkan jumlah karbon dioksida yang ada di atmosfer. Diserap

oleh tumbuhan, sehingga proses fotosintesis dapat dijadikan parameter untuk mengukur kemampuan tumbuhan dalam menyerap karbondioksida (Korones, 2010). Oleh karena itu, proses serapan karbon dapat digunakan sebagai alat untuk mengurangi emisi karbon dari bahan bakar fosil serta dapat menyeimbangkan konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer (Hardjana, 2011). Serapan karbondioksida menggunakan tanaman meranti di kawasan hutan IUPHHK-HA PT. ITCIKU Kalimantan Timur, diketahui bahwa potensi serapan karbon tanaman ini adalah 0,15–2,77 ton/ha, potensi biomassa 0,26–4,89 ton/ha. Studi tersebut menunjukkan bahwa hutan berperan besar sebagai penyerap karbon untuk mengurangi emisi gas rumah kaca di permukaan bumi (Hardjana, 2011),

#### 2.4 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai acuan dalam menentukan metode pada penelitian ini. Penelitian terdahulu menyangkut dari potensi serapan karbon pada media tanah gambut atau pada tanaman meranti, hingga pengaruh tinggi muka air tanah dalam penyerapan karbon pada lahan gambut. Berikut merupakan hasil dari penelitian terdahulu :

Tabel 1 Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Peneliti (Tahun)	Hasil Penelitian
<i>Soil CO<sub>2</sub> Flux From Tree Ecosystem In Tropical Peatland of Sarawak Malaysia</i>	Meiling, <i>et al.</i> (2005)	Perubahan penggunaan lahan mengubah emisi CO <sub>2</sub> . Perubahan aliran emisi CO <sub>2</sub> akibat perubahan tata guna lahan, selain perubahan aspek pengelolaan yang mempengaruhi perubahan lingkungan, seperti drainase yang mempengaruhi perubahan muka air tanah pada tanah, juga disebabkan oleh perbedaan jumlah respirasi autotrofik oleh dari setiap tanaman. Untuk tumbuhan yang sama, kemungkinan respirasi autotrofik akan berbeda untuk kelompok umur tumbuhan yang berbeda.
Kemampuan Tanaman Meranti (Shorea Leprosula) Dalam Menyerap Emisi Karbon (CO <sub>2</sub> ) di Kawasan Hutan IUPHHK-HA PT ITCIKU Kalimantan Timur	Hardjana, A.K., dkk (2011)	Tanaman Meranti mempunyai potensi dalam penyerapan karbon cukup besar yaitu 0,27 – 1,69 ton/ha/tahun.

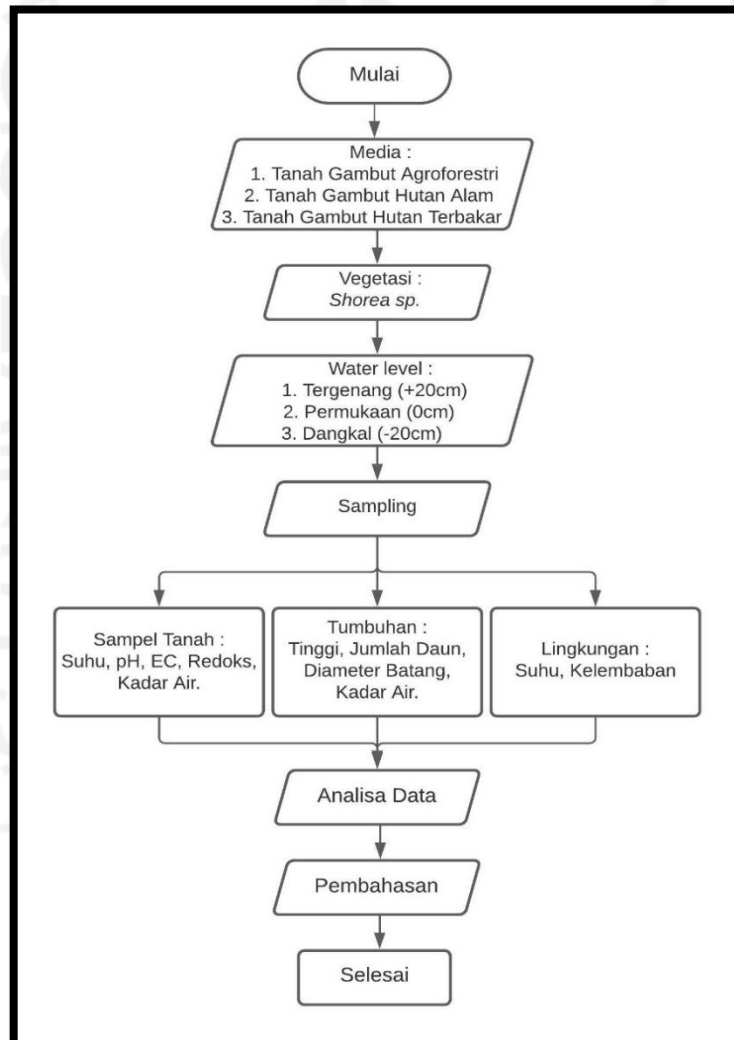
Judul Penelitian	Peneliti (Tahun)	Hasil Penelitian
<i>Carbon Stock and Opportunity Assessment of Shorea Plantation Forests</i>	Van Hall Larenstein, <i>et al.</i> (2013)	Tanaman meranti dapat memberikan kontribusi dalam penyimpanan karbon, mengurangi konsentrasi CO <sub>2</sub> di atmosfer, dan tetap menyediakan kayu berkualitas tinggi. Oleh karena itu spesies meranti ini dapat ditanam untuk proyek reboisasi/penghijauan atau hutan tanaman untuk produk kayu, untuk mengurangi deforestasi dan degradasi hutan.
<i>An appraisal of Indonesia's immense peat carbon stock using national peatland maps: uncertainties and potential losses from conversion</i>	Kristell Hergoualc'h, <i>et al.</i> (2017)	Tanah gambut Indonesia mempunyai cadangan karbon berkisar antara 13,6 - 40,5 GtC, hal ini menandakan bahwa gambut mempunyai peranan penting dalam perubahan iklim global
Dampak Dinamika Muka Air Tanah Pada Besaran dan Laju Emisi Karbon di Lahan Rawa Gambut Tropika	Budi L. Triadi, dkk (2018)	Dinamika muka air tanah di lahan gambut memiliki pengaruh yang besar terhadap jumlah, laju dan waktu emisi C. Tinggi muka air tanah yang tinggi akan menghasilkan laju emisi karbon yang semakin sedikit, dan sebaliknya. Ketinggian air di tanah gambut sangat tergantung pada jenis perlakuan yang diterapkan, dan dengan ini, emisi juga diperlambat, yang secara langsung meningkatkan keadaan hidrologi ekosistem gambut.

Penggunaan tanah gambut sebagai media tanam didukung oleh penelitian Kristell (2017) yang menyatakan cadangan karbon pada gambut berkisar antara 13,6 – 40,5 GtC. Selain itu, penggunaan tanaman meranti dalam sebagai vegetasi penyerap karbon juga didukung oleh penelitian Hardjana (2011) yang telah menggunakan tanaman meranti pada penelitiannya yang mana pada penelitian tersebut didapatkan hasil penyerapan karbon sebesar 0,27 – 1,69 ton/ha/tahun dan alasan lainnya yaitu meranti juga mempunyai nilai jual yang tinggi (Van, 2013). Pada pemberian variasi tinggi muka air tanah, hal ini dilakukan untuk melihat pengaruh yang diberikan dari faktor tersebut terhadap proses penyerapan karbon. Hal ini seperti yang disebutkan oleh Budi (2018) yang menyatakan bahwa dinamika muka air tanah mempunyai pengaruh terhadap penyerapan karbon.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dimulai dari pembuatan media tanam hingga berakhir pada analisis data sampel yang diambil. Pembuatan media tanam, penanaman meranti, pengambilan sampel data, dan pemanenan meranti dilakukan didalam *greenhouse* dengan alamat Desa Sukoharjo, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten sleman, D.I. Yogyakarta. Selanjutnya, analisis sampel tanaman meranti dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Total waktu penelitian mulai penanaman sampai analisis data dilakukan selama 3 bulan terhitung dari 26 Desember 2020 sampai dengan 20 Maret 2021, sedangkan untuk pembahasan data dilakukan setelahnya pada bulan Maret sampai dengan April 2021.

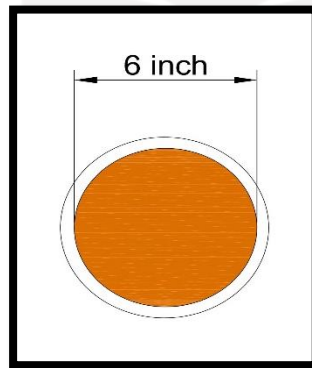


Gambar 2 Tahapan Penelitian

### 3.2 Metode Penelitian

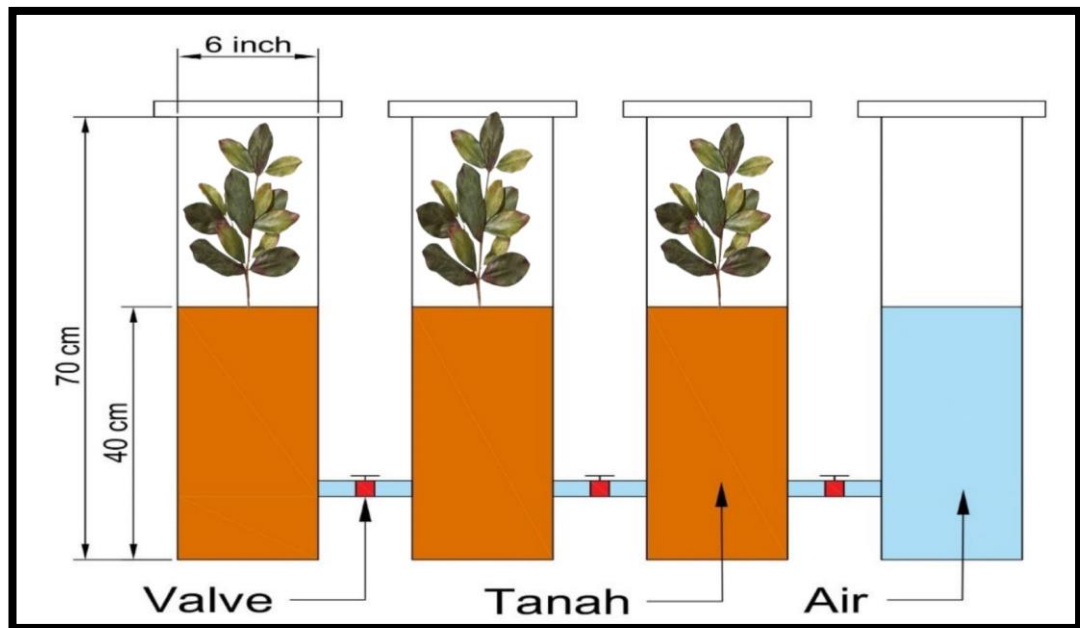
#### a. Alat

1. Pita ukur, digunakan untuk pengukuran ketinggian tanaman.
2. Gunting, digunakan untuk memotong tanaman pada bagian *shoot* dan *root* saat panen.
3. *Plastic wrap*, digunakan sebagai tempat sampel tanah yang telah diambil dan akan dikirimkan ke laboratorium tanah.
4. Neraca analitik, digunakan untuk menimbang berat basah dan kering dari bagian *root* dan *shoot* tanaman meranti.
5. ORPmeter, berfungsi untuk mengukur suhu dan pH tanah.
6. Elitech GSP-6, digunakan untuk mengukur temperatur dan kelembapan udara atmosfer pada lokasi penelitian.
7. Sekop kecil, digunakan untuk membantu pengambilan sampel tanah.
8. Oven, digunakan untuk pengeringan sampel tanaman dan tanah.
9. Furnace, digunakan untuk menentukan kadar karbon tanaman dan tanah.
10. Chamber, terdiri dari pipa PVC ukuran diameter 6 inchi dengan tinggi 70cm, dalam satu set chamber terdapat 4 pipa yang saling terkoneksi, yang digunakan sebagai wadah media tanam. Dalam satu set chamber 3 pipa digunakan sebagai media tanam dan 1 pipa digunakan sebagai wadah air untuk melihat ketinggian muka air tanah.

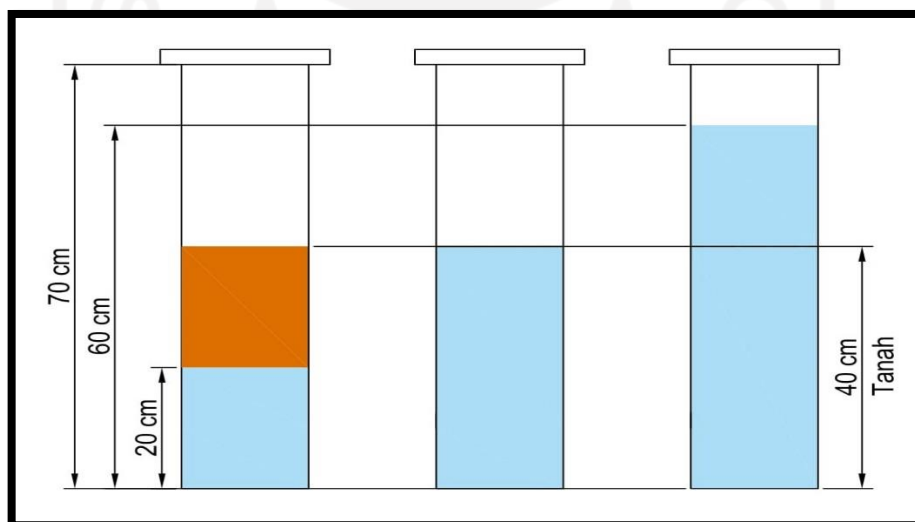


Gambar 3 Tampak Atas Chamber





Gambar 4 Tampak Samping Chamber



Gambar 5 Muka Air Tanah Pada Chamber

b. Bahan

Bahan uji sampel tanah :

1. Akuadest, digunakan untuk melarutkan sampel tanah.
2. Tanah gambut agroforestri, tanah gambut hutan alam (kontrol), tanah gambut hutan bekas terbakar sebagai media tanam.
3. Bibit meranti, digunakan sebagai vegetasi pada media tanam.

**3.3 Prosedur Penelitian**

a. Pembuatan Wadah Tanam Pada Chamber

Chamber yang digunakan terdiri dari 4 pipa PVC 6 inchi yang disambung bagian bawahnya dengan pipa pvc kecil sebagai pendistribusian air, dikarenakan fungsi

dari tiap-tiap pipa adalah 3 pipa sebagai wadah tanam sementara yang satu lagi sebagai wadah air. Terdapat 9 set chamber yang akan digunakan, tiap 3 set chamber akan diisi dengan tanah gambut; agroforestri, hutan alam (kontrol) dan hutan bekas terbakar. Dalam tiap media tanah nantinya akan diisi oleh air yang muka air tanahnya beragam yaitu; tergenang (+20cm), permukaan (0cm) dan dangkal (-20cm).

b. Pengambilan Data Parameter Tumbuhan

Data parameter tumbuh yang diperoleh adalah tinggi, diameter, dan jumlah daun. Dari minggu ke-0 sampai minggu ke-12, data tinggi dan jumlah daun diperoleh setiap 2 minggu sekali, dan data diameter tanaman hanya diukur pada saat panen yaitu minggu ke-12. Gunakan pita ukur untuk mengukur tinggi tanaman, sedangkan mengukur diameternya dengan kaliper digital. Data ini digunakan untuk menentukan hubungan antara laju pertumbuhan tanaman dan potensi serapan karbonnya.

c. Pengambilan Data Parameter Tanah

Data parameter tanah yang diperoleh adalah pH, suhu dan kadar air. Dari minggu ke-0 sampai minggu ke-12, data diambil setiap 2 minggu sekali. Digunakan ORP Meter untuk mengukur semua parameter tersebut. Data ini digunakan untuk menentukan hubungan antara kondisi tanah dan potensi serapan karbonnya.

d. Pengukuran Parameter Udara

Pengukuran menggunakan pencatat data kelembaban untuk mengukur suhu yaitu humidity data logger (Elitech GSP-6). Parameter yang diatur pada alat ini adalah waktu pencatatan kelembaban dan suhu udara. Waktu pengumpulan diatur setiap 15 menit, kemudian data diambil setiap 2 minggu selama 12 minggu.

e. Pemanenan Tanaman Meranti

Pemanenan tanaman dilakukan pada saat minggu ke-12 dari awal penanaman di chamber. Panen dilakukan untuk mendapatkan bobot kering tanaman. Bobot kering suatu tanaman terbagi menjadi dua bagian yaitu akar dan cabang (batang, cabang, daun). Data berat kering diperlukan untuk menentukan biomassa tanaman meranti. Data biomassa tanaman akan digunakan untuk analisis karbon biomassa atau untuk menguji penyerapan karbon dalam biomassa. Berat basah adalah hasil penimbangan ketika pemanenan baru dilakukan, sementara berat kering adalah berat yang telah dioven. Hasil panen akan dioven dalam waktu 24 jam dengan suhu 105°C (Hardjana, 2011). Setelah dioven, maka sampel ditimbang kembali untuk mendapatkan berat kering dari sampel. Selanjutnya, berat kering sampel digunakan untuk menentukan persen karbon yang terkandung dalam bagian tanaman yang diuji setelah perlakuan lanjutan.

### 3.4 Kandungan Karbon

a. Pembuatan Grafik Parameter Tumbuhan

Langkah pertama dalam analisis data adalah memetakan hubungan antar parameter pertumbuhan, meliputi tinggi, jumlah daun, diameter tanaman, dan waktu tanam. Grafik akan menunjukkan bahwa parameter pertumbuhan meningkat dengan bertambahnya waktu tanam. Waktu tanam dimulai dari minggu ke 0, 2, 4, 6, 8, 10 dan berakhir pada minggu ke 12 panen.

b. Pembuatan Grafik Hubungan Antara Parameter Lingkungan dengan Parameter Pertumbuhan Tanaman

Grafik hubungan antara kedua parameter tersebut digunakan untuk mengetahui hubungan antara pH tanah, kadar air dan suhu udara, tinggi tanaman dan jumlah daun. Grafik ini berdasarkan minggu setelah tanam (dari minggu 0 sampai minggu ke 12).

c. Perhitungan Potensi Karbon Pada Meranti

Perhitungan perbandingan akar terhadap pucuk ditentukan dengan membagi berat kering akar dan berat pucuk. Sebelumnya bobot kering akar dan pucuk diubah menjadi satuan ton / ha. Lakukan konversi ini untuk mengetahui apakah bobot kering / biomassa tanaman berada pada luas m<sup>2</sup> atau hektar (Yuningsih *et al.*, 2019). Jarak optimal antar tanaman adalah 3x3 meter (Suryanto, 2012), karena dapat meningkatkan aktivitas perakaran tanaman, sehingga didapatkan 1111 pohon pada lahan seluas 1 hektar. Jarak tanam optimal (9 m<sup>2</sup>) akan digunakan pada rumus 1, yaitu mengubah gram / unit tanaman menjadi ton / ha :

$$\frac{\text{ton}}{\text{ha}} = g/\text{tanaman} \times 1111 \frac{\text{tanaman}}{\text{hektar}} \times \frac{\text{ton}}{10^6 \text{gram}} \dots\dots\dots (\text{persamaan 1})$$

d. Perhitungan Persen Karbon Pada Bagian *Root* dan *Shoot*

Tahapan analisis sebagai berikut (Wahyudi, 2014) :

- Sampel tanaman dibagi menjadi 2 bagian (*root* dan *shoot*) lalu dipotong-potong hingga kecil sebesar batang korek api.
- Sampel dioven pada suhu 105 °C selama 24 jam.
- Sampel kering digiling hingga menjadi serbuk.
- Serbuk hasil gilingan disaring dengan alat penyaring (mesh screen) ukuran 40-60 mesh.
- Serbuk dengan ukuran 40-60 mesh dari sampel uji sebanyak ± 5 gr, dimasukkan kedalam cawan porselen, kemudian cawan ditutup ditimbang dengan alat timbang.
- Sampel kemudian dimasukkan ke dalam furnace selama 2 jam dengan suhu 500oC, lalu ditimbang.
- Selanjutnya, persen karbon dapat ditentukan dengan persamaan seperti berikut ini:

$$\%Carbon = \frac{BK\ 105^{\circ}C - BK500^{\circ}C}{BK105^{\circ}C} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{persamaan 2})$$

Keterangan :

- BK 105°C :berat kering setelah dipanaskan pada suhu 105°C
- BK 500°C : berat kering setelah dipanaskan pada suhu 500°C

e. Perhitungan Karbon Biomassa Pada Bagian *Root* dan *Shoot*

Karbon biomassa ditentukan dengan rumus persamaan 3 seperti berikut ini (Hasanah, 2017):

$$C\ Biomassa = (\%karbon\ root \times berat\ root) + (\%karbon\ shoot \times berat\ shoot) \dots\dots\dots (\text{persamaan 3})$$

f. Perhitungan Karbon Biomassa Pada Bagian *Root* dan *Shoot*

Tahapan analisis karbon organik hampir sama dengan cara analisis persen karbon biomassa. Berikut ini adalah tahapannya:

- Cawan petri ditimbang dengan timbangan analitik.
- Tanah sebanyak 5gr dimasukkan kedalam cawan dan di oven selama 24 jam dengan suhu 105°C lalu di timbang.
- Setelah itu cawan tersebut dimasukkan kembali ke dalam oven tanur (furnace) selama 2 jam dengan suhu 500°C lalu ditimbang.
- Selanjutnya, C-organik ditentukan dengan persamaan berikut ini:

$$\%Carbon = \frac{BK\ 105^{\circ}C - BK500^{\circ}C}{BK105^{\circ}C} \times 100\% \dots\dots\dots \text{(persamaan 4)}$$

Keterangan :

- BK 105°C :berat kering setelah dipanaskan pada suhu 105°C
- BK 500°C : berat kering setelah dipanaskan pada suhu 500°C

g. Perhitungan Karbon Konten

Rumus dari perhitungan C content adalah dengan menambahkan karbon biomassa dengan karbon soil yang telah didapatkan sebelumnya.

$$C\ content = C\ soil + C\ biomass \dots\dots\dots \text{(persamaan 5)}$$

h. Perhitungan Karbon Uptake

Menurut Warren *et al.* (2017), penyerapan karbon pada tanah gambut di kawasan hutan hujan tropis Asia Tenggara sebesar 65%. Presentase ini akan digunakan dalam persamaan penentuan karbon uptake.

$$Carbon\ Uptake = 65\% \times C\ content \dots\dots\dots \text{(persamaan 6)}$$

i. Konversi Serapan Karbon ke Serapan CO<sub>2</sub>

Rumus untuk menkonversi serapan karbon ke serapan karbondioksida tertera pada persamaan 7.

$$Serapan\ CO_2 = \left( \frac{MRCO_2}{ARC} \right) \times C\ uptake \dots\dots\dots \text{(persamaan 7)}$$

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Lingkungan Penelitian

Lokasi penelitian berada di Greenhouse dengan alamat Desa Sukoharjo, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta. Waktu penelitian mulai dari penanaman yaitu bulan Desember hingga pemanenan pada bulan Maret. sampai analisis data dilakukan selama 3 bulan terhitung dari 26 Desember 2020 sampai dengan 20 Maret 2021, sedangkan untuk pembahasan data dilakukan setelahnya pada bulan Maret sampai dengan April 2021.



Gambar 6 Tanaman Meranti Pada Chamber

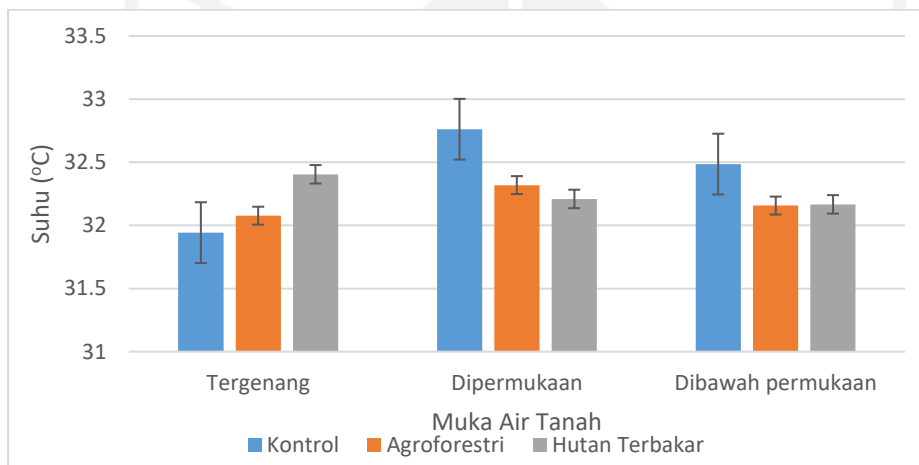
Alat *Humidity Data Logger* digunakan untuk mengetahui kondisi iklim yaitu dengan mengukur parameter suhu dan kelembaban di tempat penelitian selama penelitian berlangsung. Dari hasil pengukuran didapatkan data temperatur minimum pada lingkungan penelitian selama penelitian berlangsung adalah 21,7 °C dengan temperatur maksimum 39 °C dan temperatur rata-rata sebesar 26,8 °C. Menurut Mabberley (1983) rerata suhu pada hutan hujan tropis adalah 27 °C dengan kisaran suhu 24 °C – 31 °C, namun ada beberapa kasus dimana suhu dapat maksimum mencapai diatas 38 °C dan suhu minimum dibawah 20 °C.

Sementara itu, untuk pengukuran kelembaban didapatkan hasil kelembaban minimum 35,7% dengan kelembaban maksimum 98,2% dan kelembaban rata-rata sebesar 83,8%. Hasil pengukuran ini sesuai dengan pernyataan Menurut Goldsworthy (1984) kelembaban udara pada hutan hujan tropis berkisar 80-90% atau bahkan lebih, Fajri et.al (2020) juga menyatakan yaitu tanaman meranti sangat cocok pada kondisi kelembaban 76%-87%.

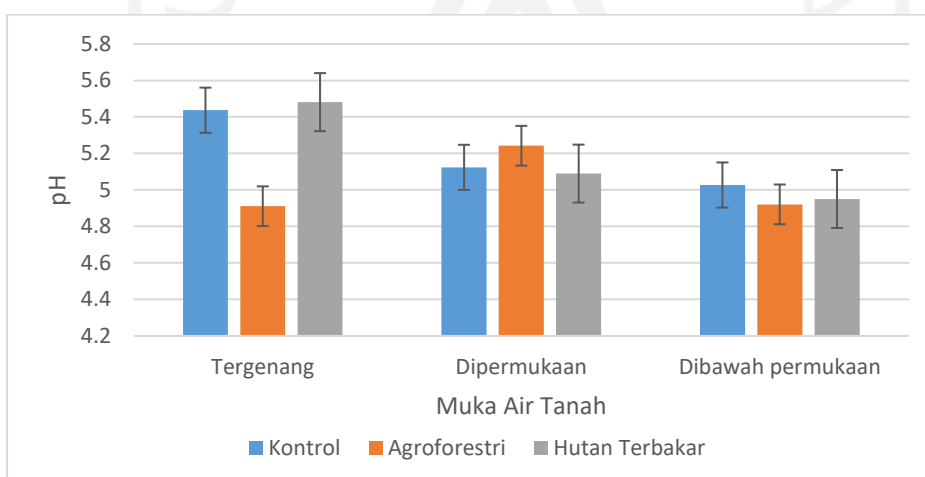


Gambar 7. Pembacaan Suhu dan pH Tanah Menggunakan ORP Meter

Untuk mengetahui kondisi tanah digunakan alat ORP meter untuk mengukur parameter suhu dan pH. Hasil pengukuran pada tiap chamber selama penelitian berlangsung dapat dilihat pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 8 Data Suhu Tanah Gambut Berdasarkan Muka Air Tanah

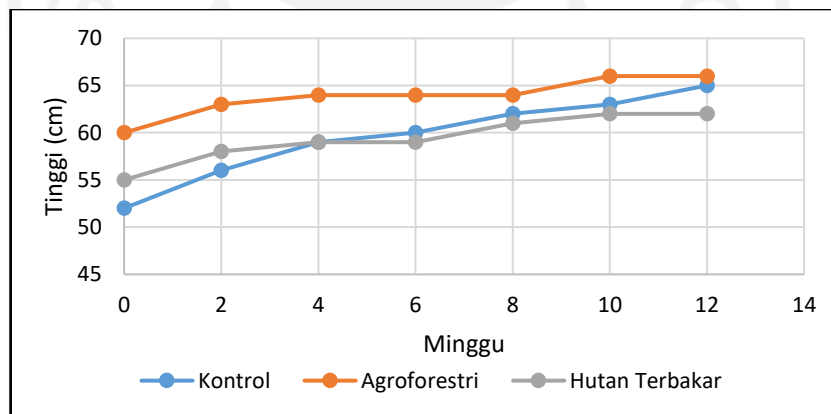


Gambar 9 Data pH Tanah Gambut Berdasarkan Muka Air Tanah

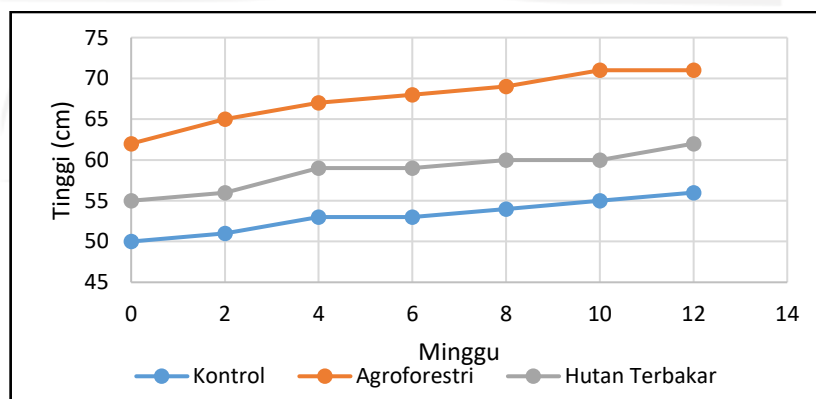
Tanaman meranti membutuhkan pH tertentu agar laju pertumbuhannya normal. Menurut Wahyudi (2014), tanaman meranti masih dapat tumbuh pada area tanah dengan pH 3-5,6, sehingga sampel tanaman meranti pada penelitian ini tumbuh normal dikarenakan rata-rata pH tanah berkisar antara 4,9-5,5. Sementara itu menurut Suryanto (2012), untuk suhu pertumbuhan untuk tanaman meranti pada *greenhouse* berkisar antara 32 °C – 35 °C. Hal ini sesuai dengan penerapan di lapangan yang dimana suhu tanah berkisar dari 31,9 °C hingga 32,8 °C.

#### 4.2 Data Pertumbuhan Tanaman

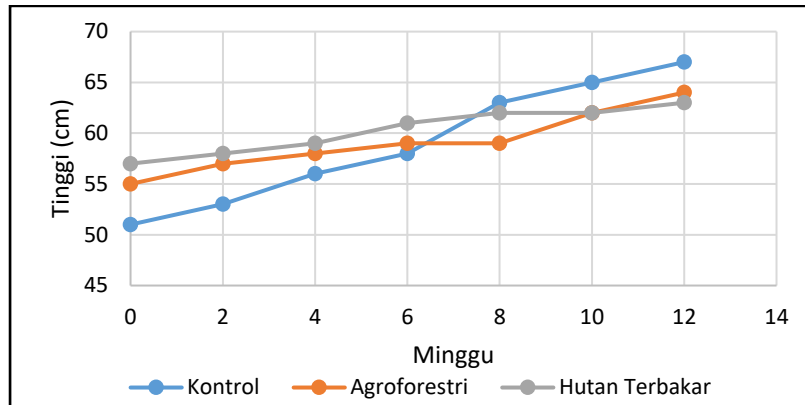
Tanaman meranti ditanam pada chamber dengan menggunakan 3 media tanam yang berbeda dan diterapkan 3 muka air tanah yang berbeda dalam setiap media tanam. Media tanam yang digunakan adalah tanah gambut agroforestri, tanah gambut hutan alam (kontrol) dan tanah gambut hutan bekas terbakar. Muka air tanah yang diterapkan yaitu diatas permukaan tanah (tenggelam), setinggi permukaan tanah dan dibawah permukaan tanah (dangkal). Dalam satu set chamber terdapat 4 chamber yang terhubung yang dimana 3 chamber untuk penanaman dan satu chamber sebagai wadah air. Tujuan dari dilakukannya perbedaan muka air tanah ini untuk mengetahui hubungan antara muka air tanah dengan potensi serapan karbon. Gambar dibawah ini merupakan grafik perbandingan tinggi tanaman.



Gambar 10 Data Pertumbuhan Tanaman Pada Muka Air Tanah Tergenang



Gambar 11 Data Pertumbuhan Tanaman Pada Muka Air Tanah Permukaan



Gambar 12 Data Pertumbuhan Tanaman Pada Muka Air Tanah Dibawah Permukaan

Dari gambar diatas dapat dilihat grafik perbandingan tinggi tumbuhan pada setiap media tanam. Pada media tanah gambut agroforestri dapat dilihat bahwa tren pertumbuhan tinggi tanaman yang paling tinggi ada pada muka air tanah dibawah permukaan yang mana pertambahan tingginya bisa sampai 16% dari tinggi awal. Pada media tanah gambut hutan bekas terbakar, tren pertumbuhan tinggi yang paling tinggi ada pada muka air tanah diatas permukaan (tenggelam) dengan persentase pertambahan tinggi 13% dari tinggi awal. Pada media tanah gambut hutan alam (kontrol), tren pertumbuhan tinggi yang paling tinggi ada pada muka air tanah dibawah permukaan dengan persentase pertambahan tinggi 31,4% dari tinggi awal.

### 4.3 Kandungan Karbon

#### 4.3.1 Karbon Biomassa

Hardjana et. al. (2011) dalam penelitiannya mendapatkan kandungan karbon biomassa pada tanaman meranti memiliki rasio 67,58% pada batang, 11,01% pada daun, cabang 10,85% dan akar 10,56%. Didapatkan hasil yang berbeda dengan penelitian Hardjana et. al. (2011) yaitu rasio karbon biomassa pada bagian bawah tumbuhan/*root* (akar) dan bagian atas tumbuhan/*shoot* (daun, cabang, batang) yang memiliki persentase yang berbeda.

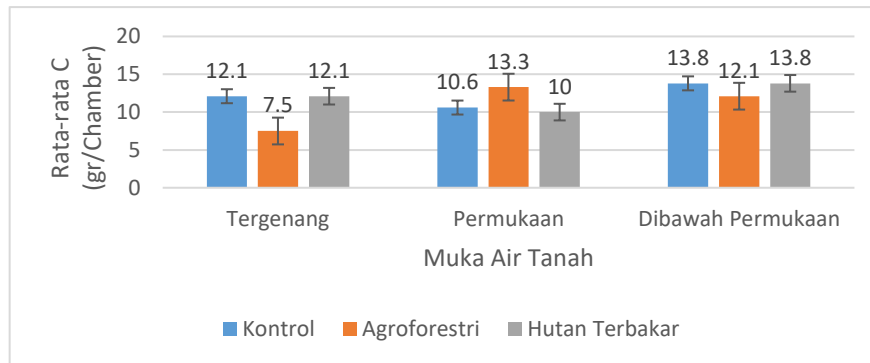
Variasi penyimpanan karbon biomassa pada tumbuhan dapat terjadi karena beberapa hal. Menurut Sutaryo (2009), karbon yang terserap oleh tumbuhan akan menempati salah satu dari kantong karbon sebelum disikluskan kembali ke atmosfer. Penyimpanan karbon pada kantong karbon dapat berlangsung dalam periode yang lama atau hanya waktu singkat. Pernyataan ini juga didukung oleh Gust (2011) yang menyatakan stok karbon pada tingkat perbedaan tinggi tanaman lebih bergantung pada perubahan penyimpanan karbon tanaman. Semakin besar tinggi tanaman dan umur tanaman maka semakin besar pula simpanan karbonnya. Penyimpanan karbon yang terdapat pada bagian tumbuhan berasal dari karbohidrat, seperti: fotosintesis daun.

Dari hasil penelitian, kandungan karbon karbon pada batang lebih besar dibandingkan dengan akar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sato *et al.* (2002), yang menyatakan bahwa jumlah karbon yang terkandung di dalam pohon sangat berhubungan dengan diameter pohon. Besarnya diameter batang pohon disebabkan



oleh peningkatan biomassa yang dihasilkan oleh konversi karbon dioksida dan peningkatan jumlah karbon dioksida yang diserap oleh pohon.

Persentase karbon tanaman akan digunakan untuk menghitung potensi serapan karbon biomassa pada tanaman meranti yang telah ditanam selama 12 minggu. Gambar 13 berisi data potensi serapan karbon tanaman meranti pada masing-masing media tanam.

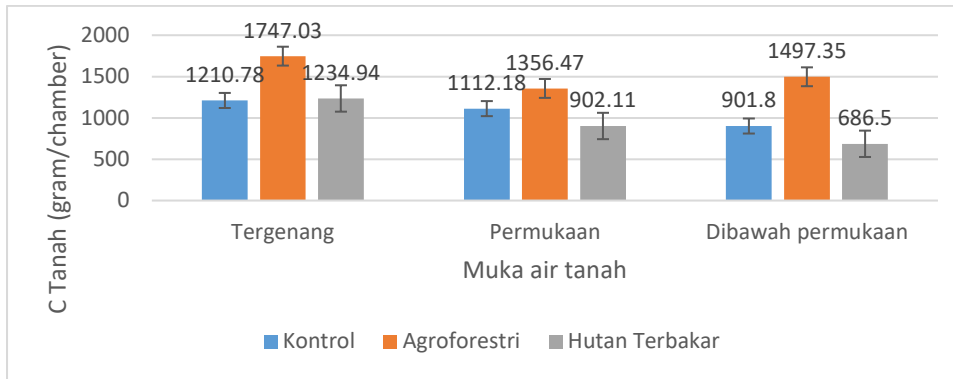


Gambar 13 Potensi Serapan Karbon Tanaman Meranti Berdasarkan Muka Air Tanah

Dari gambar 13 dapat dilihat terdapat hasil yang beragam dari potensi biomassa tanaman meranti yang sudah dipanen. Pada media tanah gambut agroforestri, C biomassa terbesar ada pada muka air tanah sama dengan permukaan tanah yaitu sebesar 13,324 (A2). Pada media tanah gambut hutan bekas terbakar, C biomassa terbesar ada pada muka air tanah dibawah permukaan tanah yaitu sebesar 13,835 (B3). Pada media tanah gambut hutan alam (kontrol), C biomassa terbesar ada pada muka air tanah dibawah permukaan tanah yaitu sebesar 13,819 (C3). Hasil ini sesuai dengan pernyataan Sato *et al.* (2002) sebelumnya yang mana persentase karbon pohon sangat erat kaitanya dengan batang, yang mana pada tanaman meranti di penelitian ini persentase karbon *shoot* lebih tinggi daripada persentase karbon *root*.

#### 4.3.2 Karbon Tanah

Karbon yang tersimpan di tanah gambut jauh lebih tinggi dari tanah mineral. Setiap gram penyimpanan gambut kering adalah sekitar 180- 600 miligram karbon, dan setiap gram tanah mineral hanya mengandung 5-80 miligram karbon. Di daerah tropis, penyimpanan karbon tanaman lahan gambut adalah 10 kali lipat dari tanah dan tumbuhan pada tanah mineral (Agus dan Subiksa, 2008). Sehingga tanah gambut dipilih untuk melihat potensinya dalam serapan karbon pada penelitian ini.

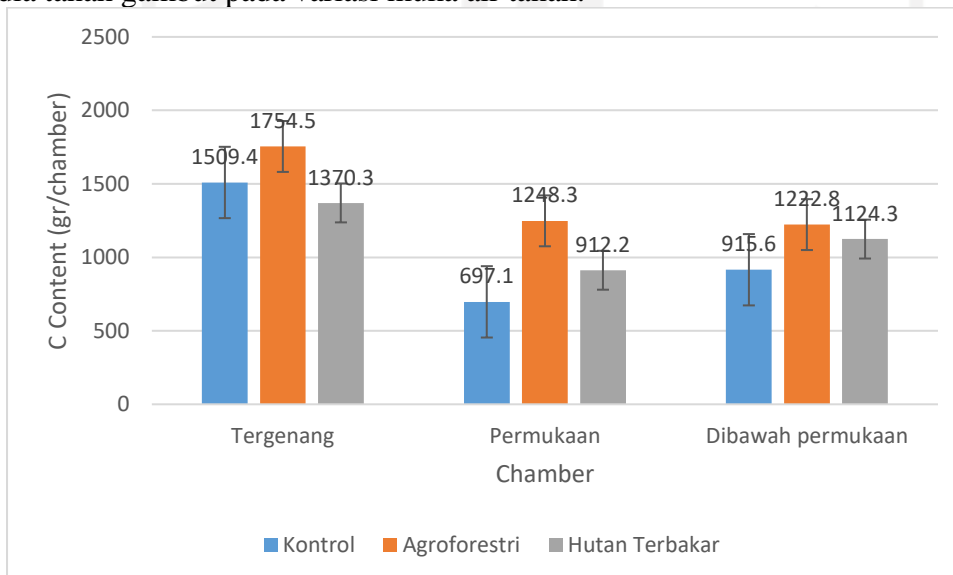


Gambar 14 Rerata Karbon Tanah Gambut Berdasarkan Muka Air Tanah

Dari gambar 14 didapatkan hasil potensi serapan karbon tertinggi pada setiap media tanam yaitu pada media tanah gambut agroforestri sebesar 1747,03 gr/chamber dengan muka air tanah diatas permukaan tanah, pada media tanah gambut hutan bekas terbakar sebesar 1356,47 gr/chamber dengan muka air tanah diatas permukaan tanah dan pada media tanah gambut hutan alam (kontrol) sebesar 1497,35 gr/chamber dengan muka air tanah diatas permukaan tanah. Untuk media tanah gambut agroforestri dan media tanah gambut hutan alam (kontrol) hasil ini sesuai dengan pernyataan Yan *et al.* (2011), yaitu laju penyerapan karbon pada musim hujan 2,4 kali lebih besar dibandingkan dengan musim kemarau.

#### 4.3.3 Karbon Konten

Karbon konten adalah total keseluruhan karbon biomassa tanaman dan karbon media tanam (Hasanah, 2017). Hasil dari karbon content nantinya akan digunakan untuk mengetahui potensi serapan karbon pada tanamn meranti dan media tanah gambut pada variasi muka air tanah.

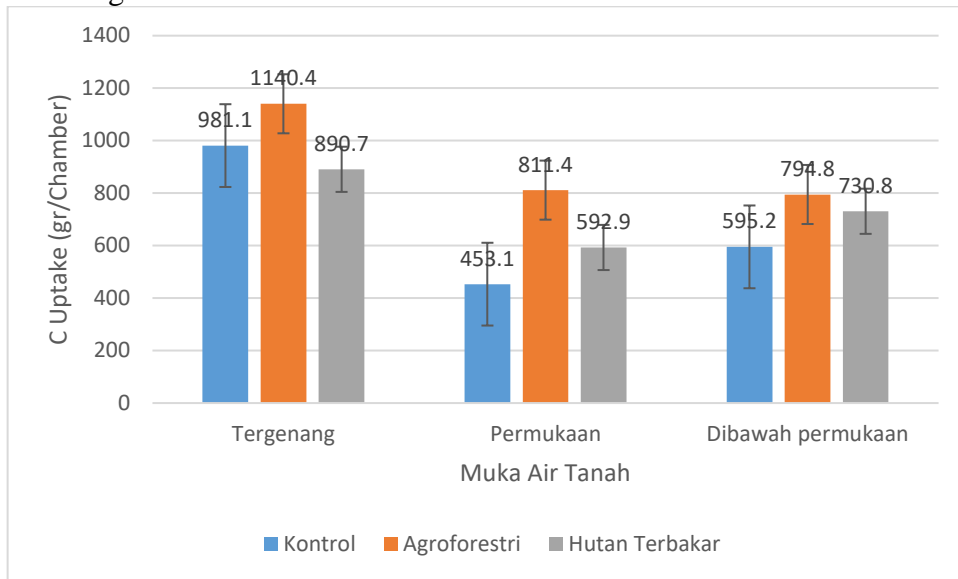


Gambar 15 Karbon Konten (Total) Berdasarkan Muka Air Tanah

#### 4.3.4 Karbon Uptake

Menurut Warren *et al.* (2017), penyerapan karbon pada tanah gambut di kawasan hutan hujan tropis Asia Tenggara sebesar 65%. Angka ini digunakan untuk

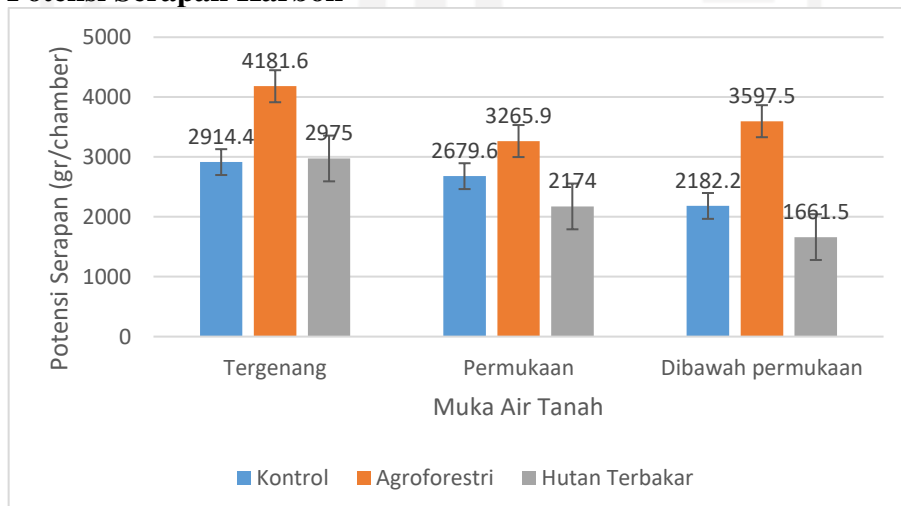
menghitung besaran karbon *uptake*. Gambar 16 merupakan didapatkan karbon *uptake* dan potensi serapan CO<sub>2</sub> pada tanaman meranti dan media tanam tanah gambut dengan variasi muka air tanah.



Gambar 16 Karbon *Uptake* Berdasarkan Muka Air Tanah

Pada gambar 16 dapat dilihat bahwa besaran potensi serapan CO<sub>2</sub> berbanding lurus dengan besaran karbon konten, sehingga hasil yang paling besar yang didapat pada setiap jenis media tanam yaitu ; sampel A1 yaitu tanah gambut agroforestri dengan muka air tanah diatas permukaan tanah, sampel B1 yaitu tanah gambut hutan bekas terbakar dengan muka air tanah diatas permukaan tanah, sampel C1 yaitu tanah gambut hutan alam (kontrol) dengan muka air tanah diatas permukaan tanah.

#### 4.3.5 Potensi Serapan Karbon



Gambar 17 Potensi Serapan Karbon Berdasarkan Muka Air Tanah

Berdasarkan data pada gambar 17, dapat dilihat bahwa besaran potensi serapan CO<sub>2</sub> berbanding lurus dengan besaran karbon *uptake* pada gambar 16,

sehingga hasil yang paling besar yang didapat pada setiap jenis media tanam yaitu ; sampel A1 yaitu tanah gambut agroforestri dengan muka air tanah diatas permukaan tanah, sampel B1 yaitu tanah gambut hutan bekas terbakar dengan muka air tanah diatas permukaan tanah, sampel C1 yaitu tanah gambut hutan sekunder dengan muka air tanah diatas permukaan tanah.

Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor, yaitu mulai dari umur tanaman, tinggi tanaman, lebar diameter tanaman, alih fungsi lahan, hingga muka air tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Meiling (2015) yang menyatakan perubahan penggunaan lahan dapat mempengaruhi emisi CO<sub>2</sub>. Perubahan aliran emisi CO<sub>2</sub> akibat perubahan tata guna lahan, selain perubahan aspek pengelolaan yang mempengaruhi perubahan lingkungan untuk tumbuhan yang sama, kemungkinan respirasi autotrofik akan berbeda untuk kelompok umur tumbuhan yang berbeda.

Potensi serapan karbon tertinggi didapat pada tinggi muka air tanah tergenang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yan *et al.* (2011), yaitu laju penyerapan karbon pada musim hujan 2,4 kali lebih besar dibandingkan dengan musim kemarau. Menurut Heriansyah (2005) menyatakan bahwa potensi serapan karbon pada tanaman dari atmosfer bervariasi menurut jenis, umur dan jarak ideal tanaman. Selain itu metode dan teknik estimasi yang dilakukan dalam penelitian juga dapat membuat hasil yang didapatkan berbeda.



## **BAB V KESIMPULAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dari tiga media tanam yang telah dilakukan variasi muka air tanah, didapatkan hasil potensi serapan CO<sub>2</sub> tertinggi pada muka air tanah diatas permukaan tanah untuk semua media tanam. Potensi serapan CO<sub>2</sub> pada media tanah gambut agroforestri sebesar 4181,586 gram/chamber, media tanah gambut hutan alam (kontrol) sebesar 3597,493 gram/chamber dan media tanam tanah gambut hutan bekas terbakar didapat hasil sebesar 3265,892 gram/chamber.
2. Variasi muka air tanah terlihat memberikan pengaruh pada potensi serapan tanaman meranti dan media tanah gambut yang dimana hasil serapan CO<sub>2</sub> tertinggi didapat pada tingkat muka air tanah diatas permukaan tanah.

### **5.2 Saran**

Saran untuk mendukung pengembangan penelitian ini adalah:

1. Penelitian perlu dilanjutkan pada skala yang lebih luas untuk mengetahui potensi serapan CO<sub>2</sub> pada tanaman meranti dengan media tanah gambut di lapangan.
2. Penelitian perlu dilakukan dengan menambahkan variabel lainnya yang belum diperhatikan pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus F., I G.M. Subiksa. (2008). **Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan**. Bogor : Balai Penelitian Tanah.
- Cahyadi, A. (2010). **Pengelolaan Kawasan Karst dan Peranan Dalam Siklus Karbon di Indonesia**. *Seminar Nasional Perubahan Iklim di Indonesia*. 13 Oktober 2010. Halaman 1-14.
- Fajri. M., Pratiwi., Ruslim. Y. (2020). **The Characteristics of Shorea Macrophylla's Habitat in Tane' Olen, Malinau District, North Kalimantan Province, Indonesia**. *BIODIVERSITAS*. Volume 21. Nomor 8. Halaman 3454-3462.
- Goldsworthy, P.R., Fisher, N.M. (1984). **The Physiology of Tropical Field Crops**. New York : John Wiley and Sons.
- Hakim, N. (1986). **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Lampung: Universitas Lampung.
- Hardjana, A.K., Fajri, M. (2011). **Kemampuan Tanaman Meranti (*Shorea leprosula*) Dalam Menyerap Emisi Karbon (CO<sub>2</sub>) di Kawasan Hutan IUPHHK-HA PT ITCIKU Kalimantan Timur**. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*. Volume 5. Nomor 1. Halaman 39-46.
- Hardjowigeno, S. (1986). **Sumber Daya Fisik Wilayah Dan Tata Guna Lahan**. *Histosol* . Halaman 86-94.
- Hasanah, N.A. I. (2017). **Analysis on Water Carbon Balances of SRI Paddy**. Bogor : Bogor Agricultural University.
- Heriansyah, I. 2005. **Potensi Hutan Tanaman Industri Dalam Mensequester Karbon : Studi kasus di hutan tanaman akasia dan pinus**. *Jurnal Inovasi*. Volume 3. Nomor 17. Halaman 46-50.
- Indra, SHS. (2018). **Perbandingan Hasil Filter Air Lahan Gambut Menggunakan Filter Komersial Dan Buatan**. Tugas Akhir. Riau: UIN SUSKA RIAU.
- Juhaeti, T., Syarif, F. & Hidayati, N., (2004). **Inventarisasi Tumbuhan Potensial Untuk Fitoremediasi Lahan**. *BIODIVERSITAS*. Volume 6. Nomor 1. Halaman 31-33.
- Korones, C. J., & Rovas, D. C. (2010). **Carbon Sequestration: a Comparative Analysis**. *Global Conference on Global Warming*. Oktober 2010. Halaman 281-294.
- Mabberly, D.J. 1983. **Tropical Rain Forest Ecology**. New York : Blackie.
- Maimunah, S., (2011). **Pemuliaan Pohon**. Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Palangka Raya.
- Martawijaya, dkk. (2005). **Atlas Kayu Indonesia**. Bogor : Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.

- Melling, L., R. Hatano, and K.J. Goh. (2015). **Methane fluxes from three ecosystems in tropical peatland of Sarawak, Malaysia.** *Soil Biology and Biochemistry*. **Volume 37**. Nomor 8. Halaman 1445-1453.
- Mosier, A.R.K.F. Bronson, J.R. Freney, D.G. Keerthisinghe. (1994). **Use of Nitrification Inhibitors to Reduce Nitrous Oxides from Urea Fertilized Soils.** *Global Emissions and Control*. Halaman 122-129.
- Muslimin, I., Suhartati. (2016). **Uji Jarak Tanam pada Tanaman Eucalyptus pellita F.Muell di Kabupaten Banyuwasin Sumatera Selatan.** *Info Teknis EBONI*. **Volume 13**. Halaman 119-130.
- Nelsen, C.E., G.R. Safir. (1982). **Increased Drought Tolerance of Mycorrhizal Onion Plants Caused by Improved Phosphorus Nutrient Plant and Soil.** *Planta*. **Volume 154**. Nomor 5. Halaman 407-413.
- Puspawati, C. & Haryono, P., (2018). **Penyehatan Tanah.** Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Sato, K., R. Teteishi, Tateda dan S. Sugito. 2002. **Fieldwork in Mangrove Forest on Stand Parameter and Carbon Amount Fixed Carbon Dioxide for Combining for Remote Sensing Date.** *Forest Ecology and Management*.
- Simatupang, D., Astiani, D., Widiastuti, T., (2018). **Pengaruh Tinggi Muka Air Tanah Terhadap Beberapa Sifat Fisik dan Kimia Tanah Gambut di Desa Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya.** *Jurnal Hutan Lestari*. **Volume 6**. Nomor 4. Halaman 988–1008.
- Sukmawati, T., Fitrihidajati, H. Indah, NK. (2015). **Penyerapan Karbon Dioksida pada Tanaman Hutan Kota di Surabaya.** *LenteraBio*. **Volume 4**. Nomor 1. Halaman 108-111.
- Sulistiyawati, P., Widyatmoko, AYPBC., Nurtjahjaningsih, ILG. (2014). **Keragaman Genetik Anakan Shorea leprosula Berdasarkan Penanda Mikrosatelit.** *Jurnal Permuliaan Tanaman Hutan*. **Volume 8**. Nomor 3. Halaman 171-183.
- Suryanto, Hadi. T.S., Savitri. E., (2012). **Budidaya Shorea Balangeran di Lahan Gambut,** Banjarbaru : Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru.
- Sutaryo, D., (2009). **Penghitungan Biomassa : Sebuah Pengantar Untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon.** Bogor : Wetlands International Indonesia Programme.
- Wahyu, T., (2014). **Teknik Produksi Bibit Shorea leprosula dengan Sistem Pemangkasan.** Samarinda: Kementerian Kehutanan.
- Wahyudi, A., dkk. (2014). **Shorea leprosula Miq dan Shorea johorensis Foxw Ekologi, Silvikultur, Budidaya dan Pengembangan.** Samarinda : Balai Besar Penelitian Dipterokarpa.
- Warren. M., Hergoualc'h. K., Kauffman. J.B., Murdiyarso. D., Kolka. R., (2017), **Carbon Balance Management : An appraisal of Indonesia's immense peat carbon stock using national peatland maps: Uncertainties and**

**potential losses from conversion.** *Carbon Balance and Management*. Volume 12. Nomor 1. Halaman 1-12

- Wibowo, A., Prakosa, D., Tampubolon, J. (2013). **Perhitungan Karbon Untuk Perbaikan Factor Emisi dan Serapan GRK Kehutanan.** Palembang: Balai LHK Palembang.
- Wibowo, Ari. (2009). **Peran lahan Gambut Dalam Perubahan Iklim Global.** *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*. Volume 2. Nomor 1. Halaman 19-28.
- Yan, J., Wang, Y.P., Zhou, G., Li, S., Yu, G., Li, K. (2011). **Carbon Uptake by Karst in The Houzhai Basin, Southwest China.** *Journal of Geophysical Research*. Volume 116. Halaman 1-10.
- Yuningsih, L., Bastoni., Yulianti, T., Hardi, J., (2019). **Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Gambut Bekas Terbakar: Studi Kasus Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatra Selatan Indonesia.** *SYLVA*. Volume 8. Nomor 1. Halaman 1-12.
- Yunita, Lia. 2016. **Pendugaan Cadangan Karbon Tegakan Meranti (*Shorea leprosula*) di Hutan Alam Pada Area Silin PT Inhutani II Pulau Laut Kalimantan Selatan.** *Jurnal Hutan Tropis*. Volume 4. Nomor 2. Halaman 187-197.



# LAMPIRAN



Lampiran 1 Parameter Lingkungan Penelitian

A.1.1			A.1.2			A.1.3		
Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah
0	28,9	4,33	0	29,1	4,43	0	28,9	4,54
2	31,4	4,53	2	31,6	4,86	2	31,7	4,7
4	34,7	5,32	4	34,7	5,06	4	34,4	4,82
6	34,5	5,42	6	-	-	6	-	-
8	34,3	5,44	8	-	-	8	-	-
10	32,9	4,95	10	-	-	10	-	-
12	29,9	5,44	12	-	-	12	-	-
Rata-rata	32,371	5,061	Rata-rata	31,800	4,783	Rata-rata	31,667	4,687
A.2.1			A.2.2			A.2.3		
Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah
0	32,6	4,72	0	32,2	5,35	0	32,1	5
2	32,3	4,82	2	32,1	4,81	2	32,4	4,7
4	33,8	5,25	4	34,8	5,2	4	34,4	5,09
6	33,5	5,33	6	33,4	5,25	6	34	5,15
8	33,3	5,35	8	33,5	5,28	8	33,8	5,21
10	32,4	5,39	10	32,5	5,24	10	33,8	5,05
12	30,3	5,14	12	30,4	5,16	12	30,4	5,11
Rata-rata	32,600	5,143	Rata-rata	32,700	5,184	Rata-rata	32,986	5,044

A.3.1			A.3.2			A.3.3		
Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah
0	31,8	4,74	0	31,8	5,15	0	32,1	5,25
2	31,9	4,79	2	31,8	5,09	2	31,3	4,92
4	33,6	4,95	4	35,9	4,99	4	34,6	4,95
6	33,6	5,09	6	31,7	5,11	6	33,2	5,02
8	33,4	5,12	8	32,2	5,15	8	32,8	5,04
10	31,8	5,28	10	32,2	4,72	10	31,9	5,22
12	30,4	4,86	12	30,4	5,17	12	30,9	4,96
Rata-rata	32,357	4,976	Rata-rata	32,286	5,054	Rata-rata	32,400	5,051
B.1.1			B.1.2			B.1.3		
Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah
0	28,9	5,14	0	32,2	5,06	0	28,9	4,54
2	33	5,58	2	32,1	5,4	2	32,6	5,35
4	34,9	5,53	4	34,8	5,44	4	34,1	5,48
6	34,7	5,51	6	33,4	5,4	6	33,8	5,45
8	34,5	5,53	8	33,5	5,42	8	33,5	5,47
10	31,7	5,61	10	32,5	5,82	10	31,3	5,82
12	30,9	6,03	12	30,4	5,63	12	30,8	5,9
Rata-rata	32,657	5,561	Rata-rata	32,700	5,453	Rata-rata	32,143	5,430

B.2.1			B.2.2			B.2.3		
Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah
0	31,6	4,98	0	28,8	5,06	0	28,9	4,54
2	31,6	5,01	2	32,6	5,4	2	32,6	5,35
4	33,9	4,98	4	34,4	5,44	4	34,1	5,48
6	33,6	5,09	6	34,4	5,4	6	33,8	5,45
8	33,4	5,12	8	34,2	5,42	8	33,5	5,47
10	31,7	5,78	10	31,7	5,82	10	31,3	5,82
12	30,7	5,31	12	30,8	5,63	12	30,8	5,9
Rata-rata	32,357	5,181	Rata-rata	32,414	5,453	Rata-rata	32,143	5,430
B.3.1			B.3.2			B.3.3		
Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah
0	31,6	5,1	0	30,8	4,8	0	30,4	3,84
2	31,3	5,15	2	31,3	4,77	2	31,4	5,04
4	34,4	4,74	4	34,6	4,63	4	34,2	4,87
6	32,6	4,89	6	33,2	4,78	6	33,2	4,93
8	32,5	4,94	8	32,8	4,84	8	32,9	4,97
10	31,9	5,42	10	31,9	5,4	10	31,6	5,34
12	30,9	5,07	12	30,9	4,79	12	30,9	5,03
Rata-rata	32,171	5,044	Rata-rata	32,214	4,859	Rata-rata	32,086	4,860

C.1.1			C.1.2			C.1.3		
Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah
0	28,9	5,25	0	28,3	5,25	0	28,6	5,02
2	32,3	6,13	2	31,2	5,03	2	31,9	4,98
4	34,7	5,17	4	34,8	5,56	4	34,4	5,68
6	33,4	5,21	6	34,6	5,5	6	34,4	5,72
8	33,2	5,24	8	34,4	5,54	8	34,1	5,7
10	29,9	5,9	10	30,2	5,76	10	30	5,46
12	30	5,7	12	30,6	5,73	12	30,9	5,65
Rata-rata	31,771	5,514	Rata-rata	32,014	5,481	Rata-rata	32,043	5,459
C.2.1			C.2.2			C.2.3		
Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah
0	31,3	5,12	0	30,1	4,95	0	29,5	4,55
2	31,5	5,16	2	31,7	4,87	2	31,7	4,75
4	34,4	5,29	4	34,7	5,05	4	33,4	4,92
6	33,2	5,32	6	33,7	5,14	6	33	5,03
8	33,5	5,35	8	33,5	5,21	8	33,3	5,12
10	31,2	5,33	10	31,4	5,01	10	31,8	5,29
12	31	5,15	12	31,2	5,16	12	31,3	5,11
Rata-rata	32,300	5,246	Rata-rata	32,329	5,056	Rata-rata	32,000	4,967

C.3.1			C.3.2			C.3.3		
Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Minggu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah
0	31,2	5,11	0	30,1	5,23	0	29,9	4,82
2	31,5	4,53	2	31,6	4,47	2	31,1	4,57
4	34,6	4,75	4	34,4	4,5	4	34,5	4,89
6	32,9	4,87	6	32,9	5,76	6	33,3	4,96
8	32,8	4,94	8	33,2	5,74	8	32,8	5,03
10	31,5	4,77	10	31,6	5,38	10	31	5,03
12	31,6	4,91	12	31,6	4,88	12	31,4	4,82
Rata-rata	32,300	4,840	Rata-rata	32,200	5,137	Rata-rata	32,000	4,874

\*Keterangan : Kode Sampel P.X.x

P = Jenis Media Tanam

X = Variasi Muka Air Tanah

x = Nomor Replikasi

P

A = Tanah Gambut Agroforestri

B = Tanah Gambut Hutan Bekas Terbakar

C = Tanah Gambut Hutan Alam (Kontrol)

X

1 = Muka Air Tanah di Atas Permukaan Tanah

2 = Muka Air Tanah di Permukaan Tanah

3 = Muka Air Tanah di Bawah Permukaan Tanah

x

1 = Replikasi ke-1

2 = Replikasi ke-2

3 = Replikasi ke-3

Lampiran 2 Suhu dan Kelembaban Lingkungan

Minggu	Suhu Minimal (°C)	Suhu Rata2 (°C)	Suhu Maksimal (°C)	Kelembaban Minimal (%)	Kelembaban Rata2 (%)	Kelembaban Maksimal (%)
2	22,4	30	37,8	48,1	82,09	96,3
4	22,3	27	36,1	49,7	82,74	97,2
6	22,2	27	38,9	35,7	85,36	98,2
8	22,5	27	38,2	40	85,55	97,9
10	21,7	27	38,7	48,9	83,07	97,4
12	22,2	27	39	40	84,27	97,8

Lampiran 3 Tinggi Tumbuhan Meranti Selama Periode Tanam

Tinggi Muka Air Tanah	Jenis Tanah	Minggu						
		0	2	4	6	8	10	12
Tergenang	Kontrol	52	56	59	60	62	63	65
	Agroforestri	60	63	64	64	64	66	66
	Hutan Terbakar	55	58	59	59	61	62	62
Permukaan	Kontrol	50	51	53	53	54	55	56
	Agroforestri	62	65	67	68	69	71	71
	Hutan Terbakar	55	56	59	59	60	60	62
Dibawah Permukaan	Kontrol	51	53	56	58	63	65	67
	Agroforestri	55	57	58	59	59	62	64
	Hutan Terbakar	57	58	59	61	62	62	63

Lampiran 4 Persen Karbon Tanaman Meranti

Kode Tanaman	BK Root (gr/chamber)	BK Shoot (gr/chamber)	BK Tanaman (gr/chamber)	BF Root (gr/chamber)	BF Shoot (gr/chamber)	% Carbon Root	% Carbon Shoot
A.1.1	6,9	11,1	18	4,876	8,732	27%	49%
A.1.2	6,7	10,8	17,5	5,140	8,999	29%	51%
A.1.3	6,6	11,4	18	4,813	9,340	27%	52%
A.2.1	9	18,9	27,9	6,612	14,540	24%	52%
A.2.2	9,4	24	33,4	5,995	17,658	18%	53%
A.2.3	9,7	22,9	32,6	6,784	16,505	21%	51%
A.3.1	8,9	16,7	25,6	6,723	12,418	26%	49%
A.3.2	12,9	23,4	36,3	9,821	15,102	27%	42%
A.3.3	11,6	18,4	30	8,491	14,991	28%	50%
B.1.1	11,9	22,6	34,5	8,724	17,224	25%	50%
B.1.2	16,3	27,8	44,1	11,770	19,645	27%	45%
B.1.3	12,3	16,1	28,4	9,134	11,504	32%	41%
B.2.1	7,8	14,9	22,7	5,489	13,905	24%	61%
B.2.2	10,2	23	33,2	7,367	8,214	22%	25%
B.2.3	8,3	17,4	25,7	6,009	13,595	23%	53%
B.3.1	6,6	16,5	23,1	4,565	15,123	20%	65%
B.3.2	7,3	21,5	28,8	5,025	17,276	17%	60%
B.3.3	6,3	13,9	20,2	4,734	12,449	23%	62%



Kode Tanaman	BK Root (gr/chamber)	BK Shoot (gr/chamber)	BK Tanaman (gr/chamber)	BF Root (gr/chamber)	BF Shoot (gr/chamber)	% Carbon Root	% Carbon Shoot
C.1.1	7,2	20,5	27,7	5,461	15,961	20%	58%
C.1.2	8,1	21,2	29,3	6,032	15,521	21%	53%
C.1.3	8,8	15,9	24,7	6,792	11,996	27%	49%
C.2.1	6,5	9,2	15,7	4,631	7,721	29%	49%
C.2.2	7,3	17,2	24,5	5,192	13,186	21%	54%
C.2.3	6,6	21,1	27,7	4,863	17,756	18%	64%
C.3.1	11	19,1	30,1	7,928	16,201	26%	54%
C.3.2	6,8	26,6	33,4	4,688	18,976	14%	57%
C.3.3	13	19,1	32,1	9,129	14,308	28%	45%

Keterangan : BK = Berat Kering (Oven 105 °C)

BF = Berat Furnace (Furnace 500 °C)

Lampiran 5 Karbon Biomassa Tanaman Meranti

Jenis Tanah	Muka Air Tanah	Kode Tanaman	BK Root (gr/chamber)	BK Shoot (gr/chamber)	C Biomassa (gr/chamber)	Rata-rata C (gr/chamber)	
Agroforestri	Tenggelayam	A.1.1	6,9	11,1	7,254	A.1	7,485
		A.1.2	6,7	10,8	7,521		
		A.1.3	6,6	11,4	7,680		
	Permukaan	A.2.1	9	18,9	11,983	A.2	13,324
		A.2.2	9,4	24	14,376		
		A.2.3	9,7	22,9	13,612		
	Dibawah Permukaan	A.3.1	8,9	16,7	10,438	A.3	12,047
		A.3.2	12,9	23,4	13,225		
		A.3.3	11,6	18,4	12,478		
Kontrol	Tenggelayam	B.1.1	6,6	16,5	12,106	B.1	12,107
		B.1.2	7,3	21,5	14,171		
		B.1.3	6,3	13,9	10,043		
	Permukaan	B.2.1	7,8	14,9	11,013	B.2	10,037
		B.2.2	10,2	23	7,954		
		B.2.3	8,3	17,4	11,145		
	Dibawah Permukaan	B.3.1	11,9	22,6	14,292	B.3	13,835
		B.3.2	16,3	27,8	16,734		
		B.3.3	12,3	16,1	10,478		

Jenis Tanah	Muka Air Tanah	Kode Tanaman	BK Root (gr/chamber)	BK Shoot (gr/chamber)	C Biomassa (gr/chamber)	Rata-rata C (gr/chamber)	
Hutan Bekas Terbakar	Tenggelam	C.1.1	7,2	20,5	13,232	C.1	12,090
		C.1.2	8,1	21,2	12,898		
		C.1.3	8,8	15,9	10,142		
	Permukaan	C.2.1	6,5	9,2	6,442	C.2	10,643
		C.2.2	7,3	17,2	10,804		
		C.2.3	6,6	21,1	14,684		
	Dibawah Permukaan	C.3.1	11	19,1	13,178	C.3	13,819
		C.3.2	6,8	26,6	16,067		
		C.3.3	13	19,1	12,210		

Lampiran 6 Potensi Serapan Karbon Tanah Gambut Berdasarkan Muka Air Tanah

Jenis Tanah	Muka Air Tanah	Kode Tanah	Berat Jenis Tanah (gram/cc)	Volume Chamber (cm <sup>3</sup> )	% Karbon	C Tanah (gram/chamber)	Rata-rata C Tanah (gram/chamber)	
Agroforestri	Tenggelam	A.1.1	1,18	29171,55	3,015%	1037,81	A.1	1747,03
		A.1.2			8,323%	2864,96		
		A.1.3			3,888%	1338,31		
	Permukaan	A.2.1			3,506%	1206,72	A.2	1234,94
		A.2.2			4,542%	1563,46		
		A.2.3			2,715%	934,64		
	Dibawah Permukaan	A.3.1			3,199%	1101,07	A.3	1210,78
		A.3.2			3,118%	1073,34		
		A.3.3			4,235%	1457,93		
Kontrol	Tenggelam	B.1.1	1,25	29171,55	4,560%	1662,61	B.1	1356,47
		B.1.2			3,476%	1267,48		
		B.1.3			3,124%	1139,32		
	Permukaan	B.2.1			2,686%	979,56	B.2	902,11
		B.2.2			2,813%	1025,81		
		B.2.3			1,922%	700,97		
	Dibawah Permukaan	B.3.1			3,383%	1233,58	B.3	1112,18
		B.3.2			3,305%	1205,18		
		B.3.3			2,462%	897,80		

Jenis Tanah	Muka Air Tanah	Kode Tanah	Berat Jenis Tanah (gram/cc)	Volume Chamber (cm <sup>3</sup> )	% Karbon	C Tanah (gram/chamber)	Rata-rata C Tanah (gram/chamber)	
Hutan Bekas Terbakar	Tenggelam	C.1.1	1,25	29171,55	3,620%	1320,11	C.1	1497,35
		C.1.2			3,650%	1330,88		
		C.1.3			5,049%	1841,06		
	Permukaan	C.2.1			2,106%	767,97	C.2	686,50
		C.2.2			1,595%	581,48		
		C.2.3			1,947%	710,05		
	Dibawah Permukaan	C.3.1			2,684%	978,76	C.3	901,80
		C.3.2			2,524%	920,50		
		C.3.3			2,211%	806,14		

Lampiran 7 Karbon Konten

Jenis Tanah	Muka Air Tanah	Kode Sampel	C Biomassa (gr/chamber)	C Tanah (gram/chamber)	C Content (gram/chamber)
Agroforestri	Tenggelam	A.1	7,485	1747,027	1754,512
	Permukaan	A.2	13,324	1234,941	1248,265
	Dibawah Permukaan	A.3	12,047	1210,779	1222,826
Kontrol	Tenggelam	B.1	13,835	1356,470	1370,304
	Permukaan	B.2	10,037	902,112	912,149
	Dibawah Permukaan	B.3	12,107	1112,183	1124,290
Hutan Bekas Terbakar	Tenggelam	C.1	12,090	1497,347	1509,438
	Permukaan	C.2	10,643	686,500	697,143
	Dibawah Permukaan	C.3	13,819	901,802	915,620

Lampiran 8 Potensi Serapan Karbon

Jenis Tanah	Muka Air Tanah	Kode Sampel	% Serapan C Gambut	C Uptake (gram/chamber)	MR CO <sub>2</sub>	AR C	Potensi Serapan CO <sub>2</sub> (gram/chamber)
Agroforestri	Tenggelam	A.1	65%	1140,433	44	12	4181,586
	Permukaan	A.2	65%	811,372	44	12	2975,031
	Dibawah Permukaan	A.3	65%	794,837	44	12	2914,402
Kontrol	Tenggelam	B.1	65%	890,698	44	12	3265,892
	Permukaan	B.2	65%	592,897	44	12	2173,955
	Dibawah Permukaan	B.3	65%	730,788	44	12	2679,557
Hutan Bekas Terbakar	Tenggelam	C.1	65%	981,134	44	12	3597,493
	Permukaan	C.2	65%	453,143	44	12	1661,525
	Dibawah Permukaan	C.3	65%	595,153	44	12	2182,229