

**ANALISIS BIOMASSA DAN KARBON POHON  
DI KAWASAN MATA IE ANOI ITAM, KOTA SABANG**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:  
HARISAH AZZAHRA  
NIM. 190703005  
Mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi  
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2024/1446 H**

**Lembar Persetujuan Skripsi**

**ANALISIS BIOMASSA DAN KARBON POHON  
DI KAWASAN MATA IE ANOI ITAM, KOTA SABANG**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Dalam Ilmu/Prodi Biologi

Oleh:

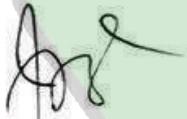
**HARISAH AZZAHRA**  
NIM. 190703005

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Biologi**

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

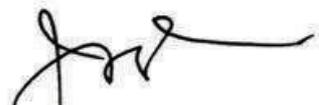
**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

  
**Muslich Hidayat, M.Si.**  
NIDN.2002037902

  
**Arif Sardi, M.Si.**  
NIDN.2019068601

Mengetahui,  
**Ketua program studi**

  
**Muslich Hidayat, M.Si.**  
NIDN.2002037902

## Lembar Pengesahan Skripsi

### ANALISIS BIOMASSA DAN KARBON POHON DI KAWASAN MATA IE ANOI ITAM, KOTA SABANG

#### Skripsi

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu/Prodi Biologi

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 4 Juli 2024  
1 Muharram 1446 H  
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasah Skripsi:

Ketua,

Sekretaris,

  
Muslich Hidayat, M.Si.  
NIDN.2002037902

  
Arif Sardi, M.Si.  
NIDN.2019068601

Penguji I,

Penguji II

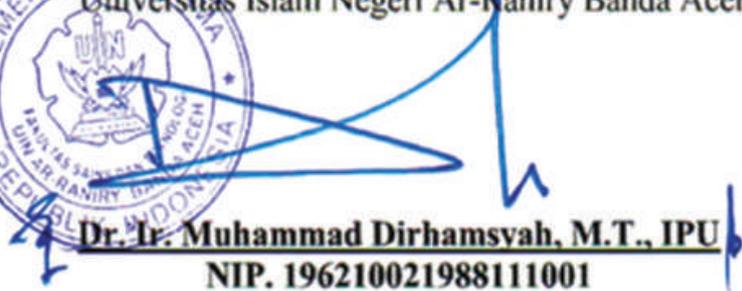
  
Kamaliah, M.Si.  
NIDN.2015028401

  
Raudhah Hayatillah, M.Sc  
NIDN.2025129302

Mengetahui,

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



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

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIHAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HARISAH AZZAHRA

NIM : 19003005

Program Studi : BIOLOGI

Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI

Judul : ANALISIS BIOMASSA DAN KARBON POHON DI KAWASAN  
MATA IE ANOI ITAM, KOTA SABANG

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 08 Juli 2024  
Yang menyatakan



Harisah Azzahra  
NIM. 190703005

## ABSTRAK

Nama : Harisah Azzahra  
NIM : 190703005  
Program Studi : Biologi  
Judul : Analisis Biomassa dan Karbon Pohon di kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang  
Tanggal sidang : Kamis, 04 Juli 2023  
Jumlah Halaman : 74  
Pembimbing I : Dr. Muslich Hidayat, M.Si  
Pebimbing II : Arif Sardi, M. Si  
Kata kunci : biomassa, karbon, pohon

Salah satu kawasan mata air yang berasal dari tanah ke permukaan tanah dapat ditemukan di kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang. Kawasan hutan di Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang menampilkan air yang secara langsung berasal dari bebatuan terumbu karang atau karst. Terdapat beberapa pohon yang dapat hidup diatas terumbu karang seperti pohon Melinjo, pohon Ara, dan pohon Kelapa. Tujuan dari dilakukan penelitian ini adalah untuk menganalisis jumlah kandungan biomassa dan karbon dari setiap jenis pohon dan menganalisis jumlah total biomassa dan karbon pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang. Metode penelitian dilakukan melalui proses kolaborasi yang melibatkan metode transek dan metode kuadrat. Penelitian dilakukan dengan penentuan transek dengan 4 stasiun yang mengikuti arah mata angin. Garis transek dibuat sepanjang 100 m menggunakan tali rafia sebanyak 4 garis transek. Jarak antara stasiun satu dengan stasiun yang lain adalah 100 m. Penentuan plot pengamatan sampel yaitu dimana setiap stasiun memiliki 5 plot dengan masing-masing ukuran 20x20m. Kegiatan yang dilakukan pada plot ukuran 20 x 20 m mencakup pengukuran lingkaran pohon (DBH), ketinggian pohon, temperatur udara, tingkat kelembaban udara, pH tanah, kelembaban tanah, dan identifikasi jenis pohon. Jumlah biomassa dan karbon pohon yang tersimpan pada pohon per jenis di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang terbesar adalah pohon kuda-kuda (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr) memiliki biomassa sebesar 0,115 gr dan karbon pohon sebesar 0,053 gr. Jumlah kandungan biomassa yang terendah terdapat pada pohon *Mallotus philippensis* (Lam.) yaitu biomassa sebesar 0,019 gr dan karbon pohon sebesar 0,009 gr. Jumlah total biomassa dan karbon pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang memiliki nilai tertinggi terdapat di stasiun 1 plot 4 dengan nilai biomassa sebesar 0,44 dan karbon sebesar 0,20 dikarenakan banyak ditemukan jenis pohon di plot 4 dan pohonnya pada tinggi-tinggi semuanya. Jumlah total biomassa dan karbon pohon dengan nilai terendah terdapat di stasiun 3 plot 4 dengan biomassa sebanyak 0,12 dan karbon pohon sebanyak 0,05 hal ini di sebabkan sedikitnya jumlah pohon di temukan di plot 4 stasiun 3.

## **ABSTRACT**

Name : Harisah Azzahra  
NIM : 190703005  
Study Program : Biologi  
Title : Analisis Biomassa dan Karbon Pohon di kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang  
Trial Date : Kamis, 04 Juli 2024  
Number of pages : 74  
Supervisor I : Dr. Muslich Hidayat, M.Si  
Supervisor II : Arif Sardi, M. Si  
Key words : biomass, carbon, trees.

*One area of springs that originate from the ground to the ground surface can be found in the Mata Ie Anoi Itam area, Sabang City. The Forest Area in Mata Ie Anoi Itam, Sabang City displays air that comes directly from coral reef rocks or karst. There are several trees that can live on coral reefs, such as Melinjo trees, Fig trees, and Coconut trees. The aim of this research is to analyze the amount of biomass and carbon content of each type of tree and to analyze the total amount of tree biomass and carbon in the Mata Ie Anoi Itam area, Sabang City. The research method was carried out through a collaborative process involving the transect method and quadrat method. The research was carried out by determining transects with 4 stations following the cardinal directions. A transect line 100 m long was made using raffia rope for 4 transect lines. The distance between one station and another is 100 m. Determination of observation plots is where each station has 5 plots with each measuring 20x20m. Activities carried out on plots measuring 20 x 20 m include measuring tree circumference (DBH), tree height, air temperature, air humidity level, soil pH, soil moisture, and tree species protection. The largest amount of tree biomass and carbon stored in trees per species in the Mata Ie Anoi Itam area, Sabang City is the horse-horse tree (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr) which has a biomass of 0.115 gr and tree carbon of 0.053 gr. The lowest amount of biomass content is found in the *Mallotus philippensis* (Lam.) tree, namely biomass of 0.019 gr and tree carbon of 0.009 gr. The total amount of tree biomass and carbon in the Mata Ie Anoi Itam area, Sabang City has the highest value at station 1 plot 4 with a biomass value of 0.44 and carbon of 0.20 due to the large number of tree species found in plot 4 and the trees are at a high height. all high. The total biomass and tree carbon with the lowest values was at station 3, plot 4, with a biomass of 0.12 and tree carbon of 0.05, this was due to the small number of trees found in plot 4, station 3.*

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, kasih sayang, kesehatan, serta kekuatan dan petunjuk-Nya dalam menyelesaikan skripsi/tugas akhir dengan judul **“ANALISIS BIOMASSA DAN KARBON POHON DI KAWASAN MATA IE ANOI ITAM, KOTA SABANG”**, serta Shalawat dan Salam penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penelitian ini merupakan salah satu kewajiban untuk mengaplikasikan Tridarma Perguruan Tinggi dalam upaya pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sains dan melengkapi syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry. Penulis mempersembahkan karya ini kepada orang tua Bapak Haris Ali RKT dan Ibu Kholilah Nasution yang senantiasa tulus memberikan motivasi, do'a, kasih sayang, keikhlasan dan kesabaran serta pengorbanan dan perhatian yang tak henti-hentinya untuk penulis juga memberikan dukungan penulis baik materil dan moril dalam memfasilitasi segala kebutuhan perkuliahan sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari, bahwa selama penelitian dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kata pengantar ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. Muslich Hidayat, M.Si. selaku Ketua Prodi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan selaku Pembimbing awal dalam penulisan skripsi yang telah memberikan arahan, saran dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Arif Sardi, M.Si. selaku pemimbing ke-2 yang telah membantu dalam penulisan skripsi arahan, saran, dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. .
4. Ibu Lina Rahmawati, M.Si. selaku Pembimbing Akademik (PA).

5. Ibu Kamaliah, M.Si., Ibu Raudhah Hayatillah M.Sc., Ibu Syafrina Sari Lubis, M.Si., Ibu Ayu Nirmala Sari, M.Si., Ibu Diannita Harahap, M.Si., dan Ibu Feizia Huslina, M.Si., selaku Dosen Prodi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi
6. Bapak Firman Arhas, M.Si., dan Kak Nanda Anastasia, S.Si., selaku staf prodi yang telah segala keperluan mahasiswa.
7. Ayahanda Haris Ali Rangkuti dan Ibunda tercinta Kholilah Nasution yang telah mendukung dan memberi semangat kepada penulis dalam menyelesaikan proposal ini.
8. Saudara sekandung penulis Muktar Ali Habibi Rangkuti, S.Pd., Fatimah Azzahra, S.Tr.P., Zainal Arifin Rangkuti, Muhammad Ali Hanafiah Rangkuti, S.Pd., Putri Maslia Ali Rangkuti.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan leting 2019.

Semoga semua motivasi, semangat, ilmu yang selalu saya ingat serta do'a yang diberikan mendapat imbalan dari Allah SWT sebagai amal dan ibadah. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan-perbaikan kedepan. Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat.

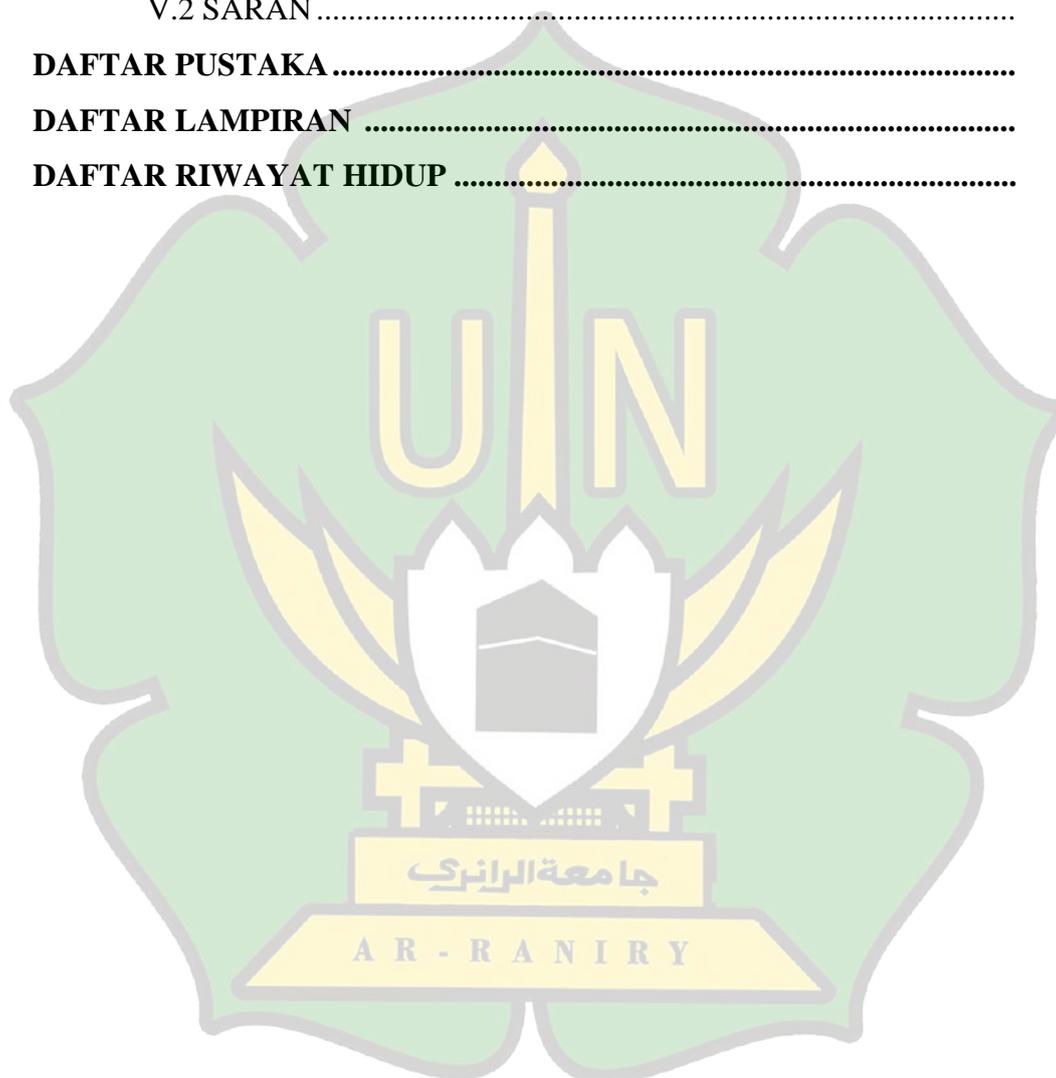
Banda Aceh, 08 Juli 2024  
Penulis,

Harisah Azzahra  
NIM. 190703005

## DAFTAR ISI

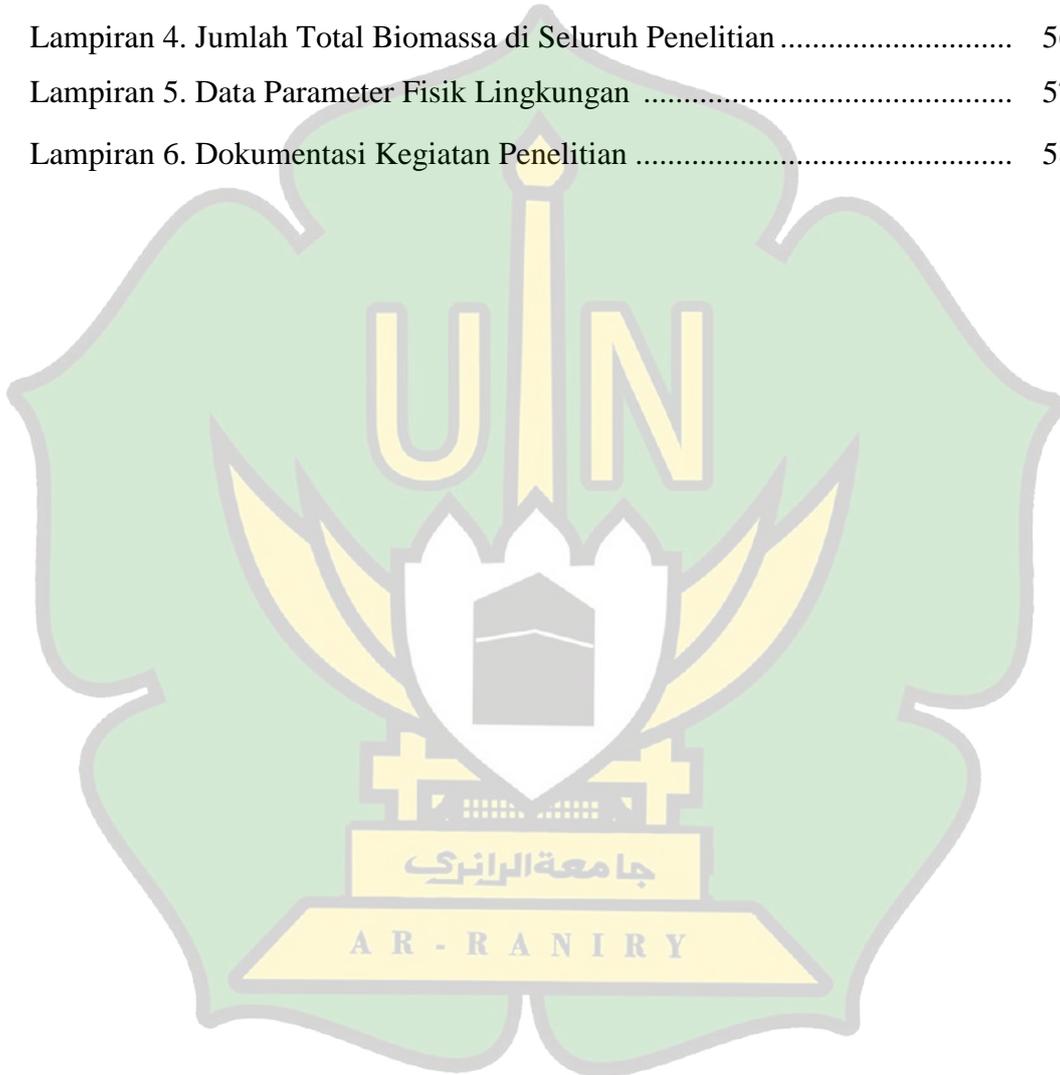
<b>LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIHAN SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANGAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
II.1 Biomassa .....	6
II.2 Faktor Mempengaruhi Biomassa .....	7
II.3 Karbon dan Siklus Karbon .....	8
II.4 Karbon Tersimpan.....	11
II.4.1 Simpanan Karbon Pohon.....	11
II.4.2 Simpanan Karbon Serasah .....	13
II.4.3 Simpanan Karbon Tanah.....	14
II.5 Faktor Lingkungan Mempengaruhi Karbon Pohon .....	15
II.6 Pengukuran Biomassa dan Karbon Pohon .....	17
II.7 Kawasan Mata Ie Sabang .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>22</b>
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	23
III.2 Objek Penelitian.....	24
III.3 Metode Penelitian .....	24
III. 4 Alat dan Bahan.....	24
III.5 Prosedur Penelitian .....	24

III.6 Analisis Data.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHAN .....</b>	<b>27</b>
IV.1 HASIL PENELITIAN .....	27
IV.2 PEMBAHASAN .....	34
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>39</b>
V.1 KESIMPULAN.....	39
V.2 SARAN .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>49</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>60</b>



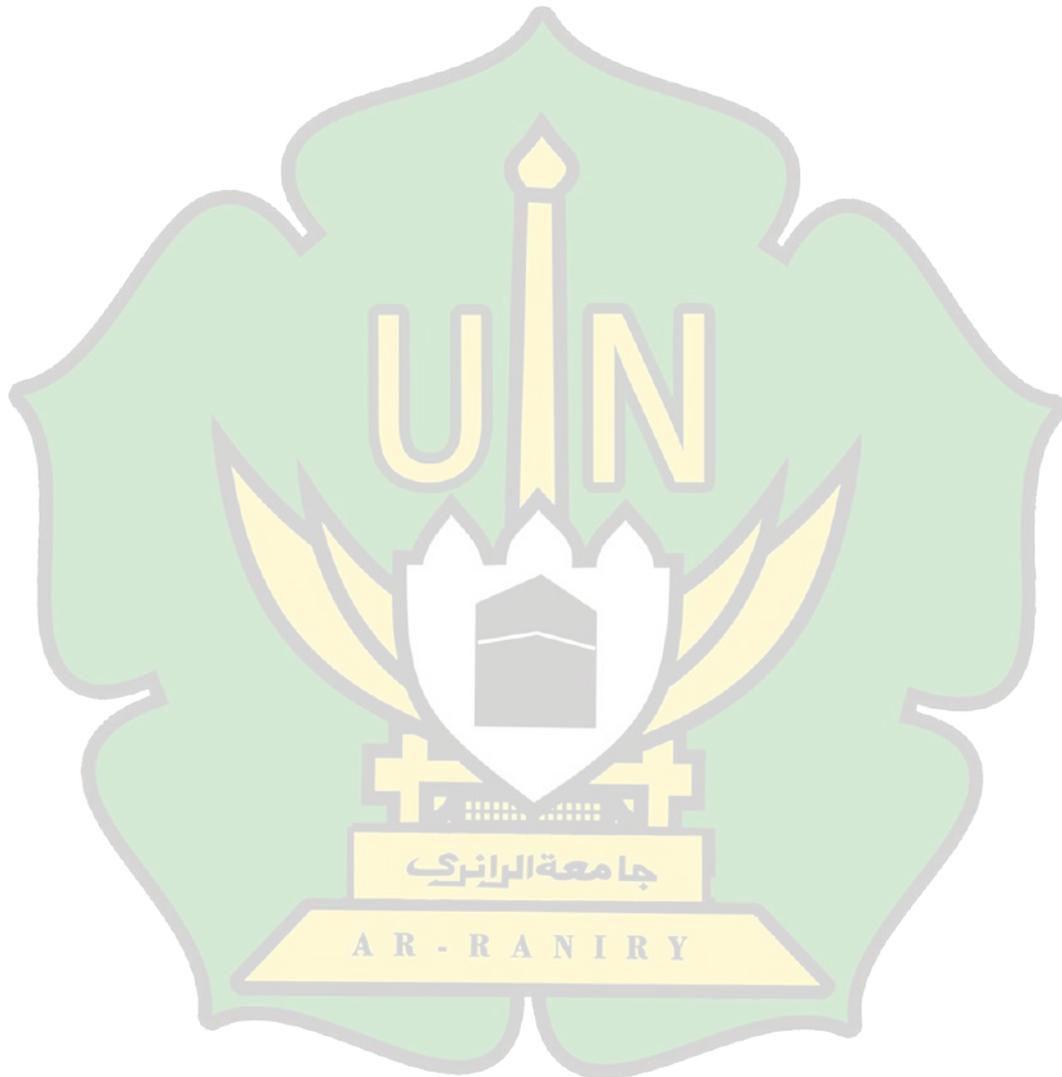
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan SK Pengangkatan Petunjuk Pembimbing .....	49
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Masuk Kawasan Mata Ie Anoi Itam .....	50
Lampiran 3. Surat Izin Bebas Laboratorium.....	51
Lampiran 3. Tabel Hasil Penelitian.....	52
Lampiran 4. Jumlah Total Biomassa di Seluruh Penelitian .....	56
Lampiran 5. Data Parameter Fisik Lingkungan .....	57
Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	58



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Siklus Karbon .....	10
Gambar II.2 Gambar Hutan Mata Ie .....	22
Gambar III.1 Peta Titik Lokasi Penelitian .....	23



## DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Jumlah Sebaran Pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang .....	28
Tabel IV.2 Jumlah Biomassa dan Karbon Pohon Tersimpan Pada Setiap Jenis Pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang .....	30
Tabel IV.3 Jumlah Total Biomassa dan karbon Pohon pada stasiun Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang .....	31
Tabel IV.4 Prameter Fisik di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang .....	33

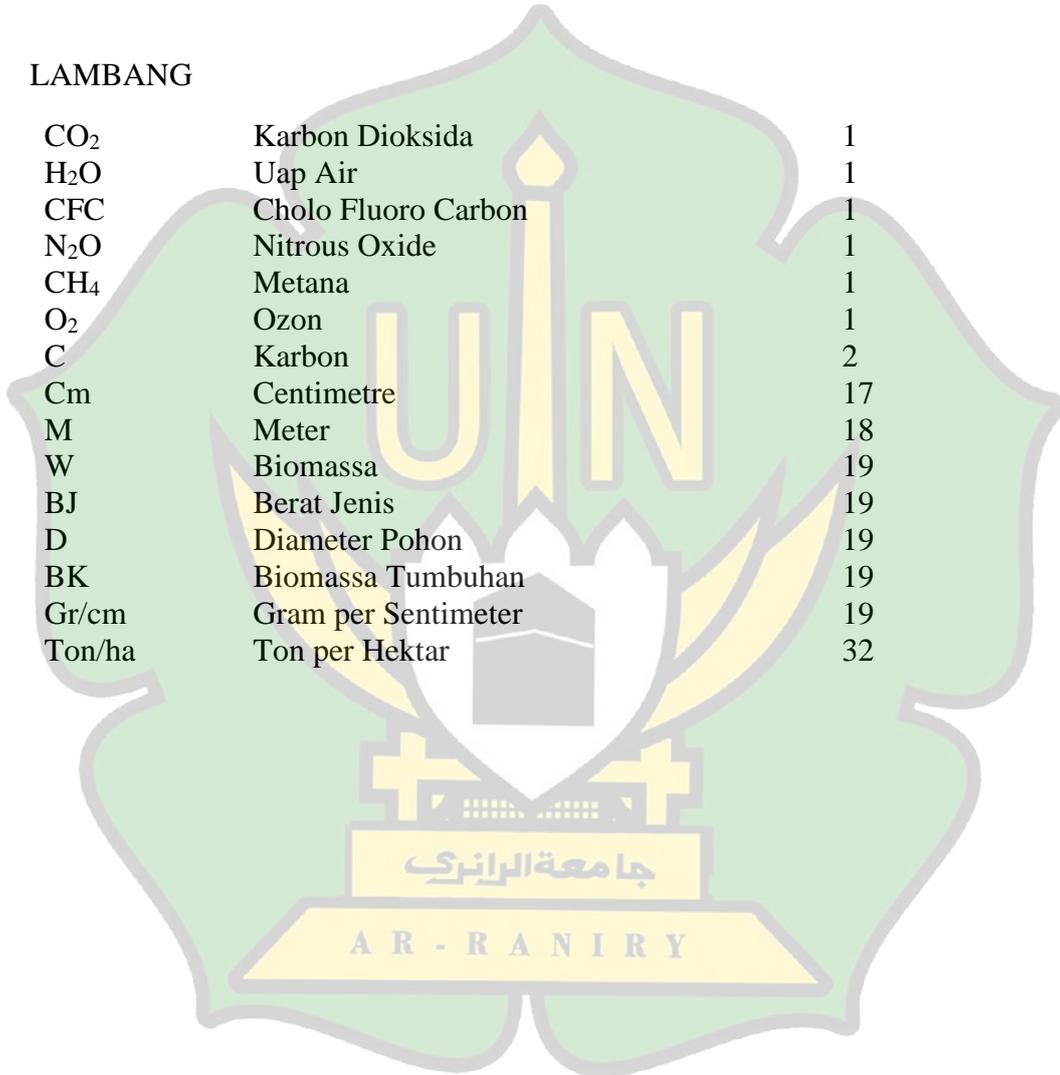


## Daftar Singkatan dan Lambangan

SINGKATAN	NAMA	HALAMAN
GRK	Gas Rumah Kaca	1
BEF	<i>Biomassa Expansi Factor</i>	16
DBH	Diameter Setinggi Dada	18
GPS	<i>Global Possitioning System</i>	23

### LAMBANG

CO <sub>2</sub>	Karbon Dioksida	1
H <sub>2</sub> O	Uap Air	1
CFC	Cholo Fluoro Carbon	1
N <sub>2</sub> O	Nitrous Oxide	1
CH <sub>4</sub>	Metana	1
O <sub>2</sub>	Ozon	1
C	Karbon	2
Cm	Centimetre	17
M	Meter	18
W	Biomassa	19
BJ	Berat Jenis	19
D	Diameter Pohon	19
BK	Biomassa Tumbuhan	19
Gr/cm	Gram per Sentimeter	19
Ton/ha	Ton per Hektar	32



# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Tingginya level gas rumah kaca (GRK) memicu suhu dunia naik, fenomena ini juga dikenal sebagai pemanasan global atau global warming (Kweku, *et al.*, 2017, Lubis *et al.*, 2018). Pemanasan global dapat terjadi karena aktivitas manusia (antrophogenik) maupun aktivitas alami. Aktivitas manusia yang dapat menyebabkan pemanasan global yaitu semua aktivitas yang meningkatkan gas rumah kaca, salah satunya berasal dari pembakaran bahan bakar fosil yang melepaskan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) ke atmosfer (Lasmono dan Avia, 2014). Dampak dari pemanasan global sangat serius bagi lingkungan meliputi mencairnya es di Kutub Utara dan Selatan sehingga menyebabkan kenaikan muka air laut, perubahan iklim, dan lebih parahnya dapat mengakibatkan kepunahan bagi suatu flora dan fauna (Surtani, 2015).

Tindakan-tindakan manusia seperti penggunaan bahan bakar kendaraan, batu bara, minyak mentah, dan gas alam menjadi faktor penting dalam meningkatnya suhu global. Kendaraan bermotor, misalnya, memancarkan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) sebagai dampak dari pembuangannya. Namun, terdapat juga emisi lain seperti uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ), *chloro fluoro carbon* (CFC), *nitrous oxide* ( $\text{N}_2\text{O}$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), serta ozon ( $\text{O}_3$ ) yang dikenal dengan sebutan gas rumah kaca. Keberadaan gas di udara menahan panas matahari yang seharusnya dipantulkan kembali dari bumi, dan hal ini berkontribusi pada fenomena efek rumah kaca (Silfia dan Sudarti, 2022). Jika pepohonan semakin berkurang, suhu bumi akan semakin panas karena ketidakseimbangan antara peningkatan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan berkurangnya hutan. Pembabatan hutan di Indonesia semakin bertambah, faktor-faktor seperti kebakaran hutan menjadi penyebab utamanya (Adiputra dan Barus, 2018).

Tanaman memiliki kemampuan untuk melakukan fotosintesis, tumbuhan menggunakan gas  $\text{CO}_2$  sebagai materi pokok untuk menghasilkan oksigen dan zat-zat makanan yang di perlukan oleh tumbuhan dan makhluk hidup lain. Dalam proses penyerapan karbon dioksida ini, tanaman memerlukan stomata sebagai jalan masuk  $\text{CO}_2$  (Sukmawati, *et al.*, 2015). Melalui proses fotosintesis,  $\text{CO}_2$  diserap oleh

tanaman dengan bantuan sinar matahari kemudian di ubah menjadi karbohidrat untuk didistribusikan ke berbagai komponen tanaman dan tersimpan dalam format daun, batang, cabang, buah dan bunga (Hairiah dan Rahayu, 2014). Tumbuhan meningkatkan biomasanya dengan mengambil CO<sub>2</sub> dari atmosfer dan merubahnya menjadi bahan organik melalui proses yang dikenal sebagai fotosintesis. Tingkat pertumbuhan biomasanya, juga dikenal sebagai produktivitas primer kotor, ditentukan oleh faktor-faktor seperti ukuran daun yang menerima cahaya matahari, suhu, dan karakteristik khusus dari spesies tumbuhan itu sendiri. Bagian dari proses fotosintesis yang tidak digunakan untuk bernapas disebut dengan produktivitas primer bersih, dan produktivitas yang terbentuk setelah jangka waktu tertentu dikenal sebagai produksi primer bersih (Whitmore, 1985 dalam Anggiran, *et al.*, 2022).

Karbon merupakan salah satu unsur alam yang memiliki lambang C. Karbon juga merupakan salah satu unsur utama pembentuk bahan organik tersebut (Agus, *et al.*, 2011). Karbon adalah unsur penting sebagai pembangun organik, karena sebagian besar bahan kering tumbuhan terdiri dari bahan organik (Khatudin, 2003). Unsur karbon merupakan bagian penting dari siklus kehidupan di bumi ini. Terdapat empat reservoir karbon utama yaitu atmosfer, biosfer terestrial (daratan), lautan, dan sedimen (Anggraini, 2021).

Cadangan karbon merujuk pada total karbon yang disimpan dalam sebuah ekosistem untuk jangka waktu tertentu, yang bisa berupa tumbuhan yang telah mati atau karbon yang berada di dalam tanah (Satriawan *et al.*, 2022). Sumber penyimpanan karbon terbesar dalam ekosistem hutan terletak pada biomasa pohon, biomasa tanah, vegetasi lantai, serasah dan bahan organik dalam tanah (Ijazah dan Retno, 2015). Estimasi menunjukkan bahwa tanah menyimpan karbon sebanyak 1.100 hingga 1.600 miliar ton, jumlah ini dua kali lipat dari karbon yang tersimpan dalam vegetasi hidup yang diperkirakan sekitar 560 miliar ton dan juga lebih banyak dari karbon yang ada di atmosfer, yang diperkirakan sebanyak 750 miliar ton (Team SOS, 2011 dalam Arfina, 2020).

Secara sederhana, kandungan karbon dalam pohon sejajar dengan kadar biomassa dalam pohon, Pohon yang tumbuh dengan cepat dan memiliki kemampuan untuk menyerap karbon dioksida menjadikannya sebagai gudang

penyimpanan karbon terbesar. Berbagai nilai biomassa dan karbon yang tersimpan di suatu daerah dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jumlah pohon, karakter batang pohon, dan usia pohon (Irundu *et al.*, 2020). Tingkat kandungan karbon dalam tanaman mengindikasikan sejauh mana tanaman tersebut bisa menyerap karbon dioksida dari udara. Sejumlah karbon yang diserap oleh tanaman digunakan dalam proses fotosintesis, sementara yang lainnya disimpan dalam struktur tanaman sebagai cadangan karbon (Nuranisa *et al.*, 2020). Faktor-faktor seperti usia pohon, diameter batang, iklim dan akurasi metode analisis vegetasi mempengaruhi perbedaan kapasitas penyerapan karbon pohon (Arsalan *et al.*, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Trimanto (2014) menunjukkan bahwa Hutan Kastoba, yang berlokasi di Pulau Bawean, Jawa Timur, adalah ekosistem yang kaya dengan ragam jenis tumbuhan. Keberlimpahan pasokan air dari Danau Kastoba berperan penting dalam keberhasilan ekosistem tersebut. Hutan ini mengandung total karbon sebesar 231,26 ton C ha<sup>-1</sup>. Menurut penelitian oleh Pradikar *et al.*, (2021), vegetasi di tepi Sungai Banjar Baru, di Banjarmasin, melakukan proses fotosintesis dengan memanfaatkan banyak karbon dioksida sebagai bahan utama. Total cadangan karbon di pohon di tepi Sungai Banjar Baru mencapai 61 ton/ha. Penelitian yang dilakukan oleh Nadapdap *et al.*, (2013) di daerah Tangkaran Danau Toba menunjukkan bahwa cadangan karbon tertinggi berasal dari lahan rerumputan dengan lereng yang sedikit curam. Cadangan karbon di daerah ini mencapai 7,7 ton/ha.

Mata air adalah tempat di mana air tanah bermunculan ke permukaan (Vebrianti, *et al.*, 2019). Salah satu kawasan mata air yang berasal dari tanah ke permukaan tanah dapat ditemukan di kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang. Kawasan hutan di Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang menampilkan air yang secara langsung berasal dari bebatuan terumbu karang atau karst. Kawasan karst dicirikan dengan sumber daya tanah yang kurang melimpah. Umumnya, tanah yang tumbuh di daerah Karst memiliki tekstur lempung dengan kedalaman medium yang cocok untuk mendukung pertumbuhan pohon hutan (Arbain, *et al.*, 2019). Vegetasi yang unik yang berada di kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang adalah tumbuhnya pepohonan di atas bebatuan.

Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang terletak di Kecamatan Sukajaya dan memiliki ukuran seluas 80 km<sup>2</sup>. Secara Geografis, wilayah ini berada pada koordinat 5.838. °N 95.366°E (Ensiklopedia Dunia, 2022). Wilayah ini menonjol karena merupakan wilayah mata air karst di mana air mengalir keluar dari bebatuan karang dan berlokasi dekat dengan laut. Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang survey yang dilakukan hanya sampai pada ketinggian 50 meter mpdl di atas permukaan laut dan memiliki keanekaragaman yang masih tinggi, salah satunya adalah pepohonan. Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang airnya mengalir melalui bebatuan karang, tapi sayangnya tidak bisa dimanfaatkan oleh untuk memasak, namun untuk mencuci baju, mandi, dan lain-lainnya.

Berdasarkan survey awal yang dilakukan terdapat beberapa pohon yang dapat hidup diatas terumbu karang seperti pohon Melinjo, pohon Ara, dan pohon Kelapa. Suhu di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang berkisar antara 32°C - 35°C. Dalam sebuah percakapan dengan Pak Sahril, seorang warga lokal pada tahun 2023, dia mengungkapkan bahwa belum ada yang melakukan studi mengenai biomassa dan karbon pohon di daerah Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang sebelumnya. Publikasi ilmiah baik secara literature, dokumentasi juga belum lengkap data yang ditemukan baik jurnal maupun artikel yang melakukan penelitian kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang berhubungan dengan biomassa dan karbon pohon. Oleh karena itu berdasarkan latar belakang di atas penting untuk melakukan penelitian dengan judul **Analisis Biomassa dan Karbon Pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang.**

## **I.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Berapakah jumlah kandungan biomassa dan karbon di setiap jenis pohon di kawasan hutan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang?
2. Berapa jumlah total biomassa dan karbon dari pohon-pohon di wilayah Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang?

### **I.3. Tujuan Penelitian**

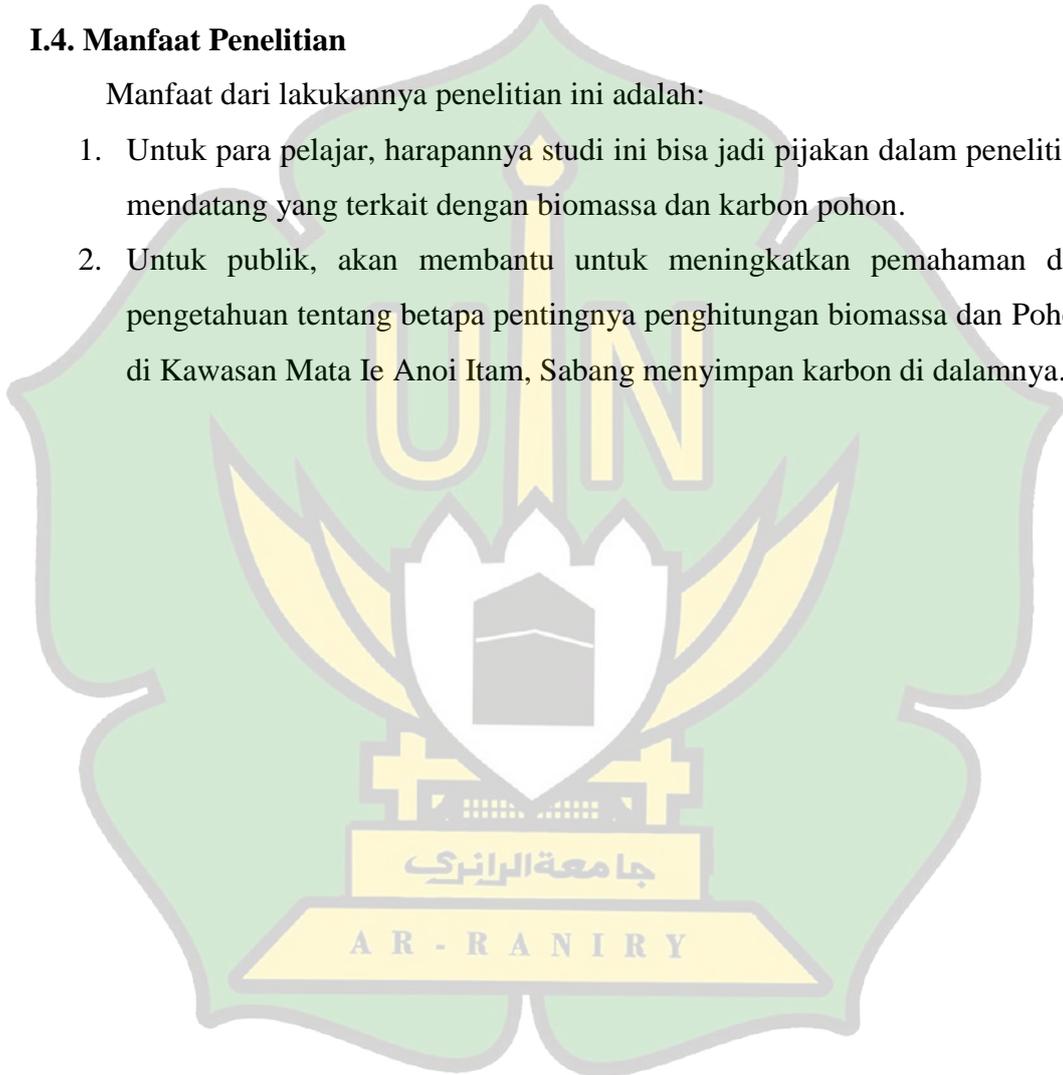
Tujuan dilakukannya penelitian adalah untuk:

1. Menganalisis jumlah kandungan biomassa dan karbon di setiap jenis pohon di kawasan hutan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang.
2. Menganalisis jumlah total biomassa dan korban pohon di kawasan hutan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang.

### **I.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari lakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk para pelajar, harapannya studi ini bisa jadi pijakan dalam penelitian mendatang yang terkait dengan biomassa dan karbon pohon.
2. Untuk publik, akan membantu untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan tentang betapa pentingnya penghitungan biomassa dan Pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Sabang menyimpan karbon di dalamnya.



## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **II.1 Biomassa**

Biomassa merujuk pada total bahan organik yang tersimpan di dalam pohon. Cara mengukur biomassa bisa dilakukan dengan menghitung berat atau volume dari bagian-bagian pohon. Kandungan semua biomassa yang terkandung di setiap bagian akar pohon untuk mendapatkan gambaran jumlah total organik yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Proses fotosintesis itu sendiri adalah saat tanaman menyerap CO<sub>2</sub> dari udara dengan bantuan cahaya matahari dan merubahnya menjadi karbohidrat yang selanjutnya disebarkan ke semua bagian tanaman. (Kalily dan Syarif, 2018).

Biomassa di definisikan sebagai jumlah keseluruhan materi organik yang terdapat pada bagian atas pohon, yang ditimbang dalam ton berat kering per unit lahan. Bobot dari semua unsur tumbuhan yang hidup, baik itu yang berlokasi di atas atau di bawah permukaan tanah dalam jangka waktu tertentu, itu dinamakan biomassa vegetasi. Mengingat 47% komposisi biomassa adalah karbon (SNI, 2011), biomassa hutan dapat menjadi indikator potensial penyerapan karbon yang tersimpan di vegetasi hutan.

Biomassa, sumber energi yang dapat diperbarui berasal dari organisme hidup misalnya tumbuhan, pupuk, serbuk kayu, dan sampah, kaya dengan kandungan karbon. Berbeda dengan sumber daya alam lainnya seperti minyak tanah, batu bara dan bahan bakar nuklir. Bahan yang berperan sebagai bahan bakar, ketika dipanaskan pada suhu spesifik, akan melakukan reaksi oksidasi dengan oksigen (O<sub>2</sub>) dan memicu proses pembakaran (Gunawan *et al.*, 2022).

Pertumbuhan dan perkembangan biomassa pada tumbuhan terjadi ketika tumbuhan memproses karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang diserap dari udara. Melalui proses fotosintesis, materi organik dibentuk. Konsentrasi biomassa bervariasi dan tersebar di berbagai bagian. Sebagai contoh, 60% dari keseluruhan biomassa sebuah pohon berada pada bagian 3-5% dan biomassa pada batang pohon (bagian biomassa

daun yang berada di atas permukaan tanah) di hutan tertutup, dan hampir setengah dari total biomassa hutan tersusun dari unsur karbon (Rulianti, et al., 2018).

Biomassa bisa dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu jenis biomassa yang tumbuh di atas permukaan tanah (*above ground biomass*) dan jenis yang berada di bawah permukaan tanah (*below ground biomass*). Biomassa diatas permukaan tanah adalah total massa atau berat tumbuhan yang terletak di atas permukaan tanah pada suatu ekosistem tertentu, termasuk bagian tumbuhan seperti batang, cabang, daun, bunga, buah, dan bagian tumbuhan lainnya yang dapat dilihat dan diukur di atas permukaan tanah. Sedangkan, biomassa yang terletak di bawah tanah mencakup semua jenis biomassa dari akar tanaman yang masih hidup. Definisi akar ini diterapkan hingga sejauh ukuran diameter yang sudah ditetapkan. Alasan dilakukannya ini adalah karena akar tanaman dengan diameter yang lebih kecil dari yang ditetapkan sering kali sulit dibedakan dengan materi organik dan serasah (Sutaryo, 2009).

## **II.2 Faktor Mempengaruhi Biomassa Pohon**

Tinggi rendah cadangan karbon biomassa pada suatu lokasi atau plot terkait dengan kerapatan vegetasi dari plot tersebut, dan biomassa serta penyimpanan karbon semakin meningkat seiring dengan peningkatan diameter dan usia pohon. Dari persamaan alometrik tersebut bahwa biomassa yang tersimpan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti diameter tanaman dan jenis beratnya (Tuah, et al., 2017).

### **a. Faktor Diameter Vegetasi**

Rahayu et al., (2007) menyatakan bahwa perhiungan biomassa pohon dilakukan dengan persamaan allometrik. Persamaan allometrik menerapkan pendekatan berdasarkan diameter. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif antara diameter dengan biomassa yang diproduksi. Ukuran diameter yang lebih besar berpotensi menghasilkan biomassa lebih banyak, begitu pula sebaliknya. Konsep ini didukung oleh Yahmani (2013) yang mengemukakan bahwa pohon atau tegakan yang diameternya lebih dari 20 cm menampung jumlah biomassa terbanyak.

b. Faktor Berat Jenis

Berat jenis kayu yaitu sebuah perbandingan antara massa suatu kayu terhadap volume air. Densitas ini menentukan sejauh mana biomassa tertimbun di pancang, tiang, dan pohon. Semakin tinggi densitas suatu kayu, semakin besar pula jumlah biomassa yang terdapat di dalamnya. Berat jenis juga menunjukkan susunan dari bahan-bahan organik yang ada di dalam kayu. Kayu dengan berat jenis tinggi biasanya terdiri dari bahan-bahan organik yang padat susunannya, berkebalikan dengan kayu berjenis rendah yang memiliki komposisi bahan-bahan organik lebih sedikit. Perbedaan dalam berat jenis berkaitan keragaman spesies dalam suatu kawasan (Tuah, *et al.*, 2017).

### II.3 Karbon dan Siklus Karbon

Karbon merupakan unsur penting sebagai pembangun bahan organik, karena sebagian besar bahan kering tumbuhan terdiri bahan organik. Unsur karbon dibutuhkan oleh makhluk hidup sebagai salah satu unsur pembangun biomassa dalam tubuh dan sebagai energy yang proses produksinya dilakukan oleh organisme yang mempunyai klorofil (zat hijau daun). Menggunakan energi yang dipancarkan matahari dan melalui proses fotosintesis, mereka mengkonversi gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan air yang diserap menjadi berbagai komponen karbon yang berfungsi sebagai penyimpan energi dalam bentuk biomassa seperti alga, bakteri, dan tumbuhan, seperti karbohidrat (Ghafar, *et al.*, 2018)

Karbon merupakan salah satu unsur alam yang dikenal dengan simbol C. karbon merupakan komponen alami yang berperan penting dalam membangun materi organik termasuk makhluk sendiri. Diperkirakan bahwa hampir setengah dari seluruh organisme berisi karbon. Dengan kata lain, bumi baik darat maupun air secara natural menjadi rumah penyimpanan karbon terbesar ketimbang atmosfer. Simpana karbon (*carbon stock*) adalah sebuah istilah yang mengacu pada total bobot karbon yang tersimpan dalam sebuah ekosistem pada momen tertentu, ini mencakup biomassa tanaman, tanaman yang sudah mati, dan juga karbon yang berada di dalam tanah (Agus, *et al.*, 2011).

Siklus karbon adalah siklus biogeokimiawi yang mencakup proses dan reaksi dalam bidang kimia, fisika, geologi dan biologi yang berperan dalam membentuk komposisi lingkungan alami (meliputi biosfer, hidrosfer, pedosfer, atmosfer, dan litosfer). Tak hanya itu, siklus ini juga mencakup perputaran zat dan energi yang mendorong unsur-unsur kimia bumi bergerak dalam ruang dan waktu (Sutradharma, 2011).

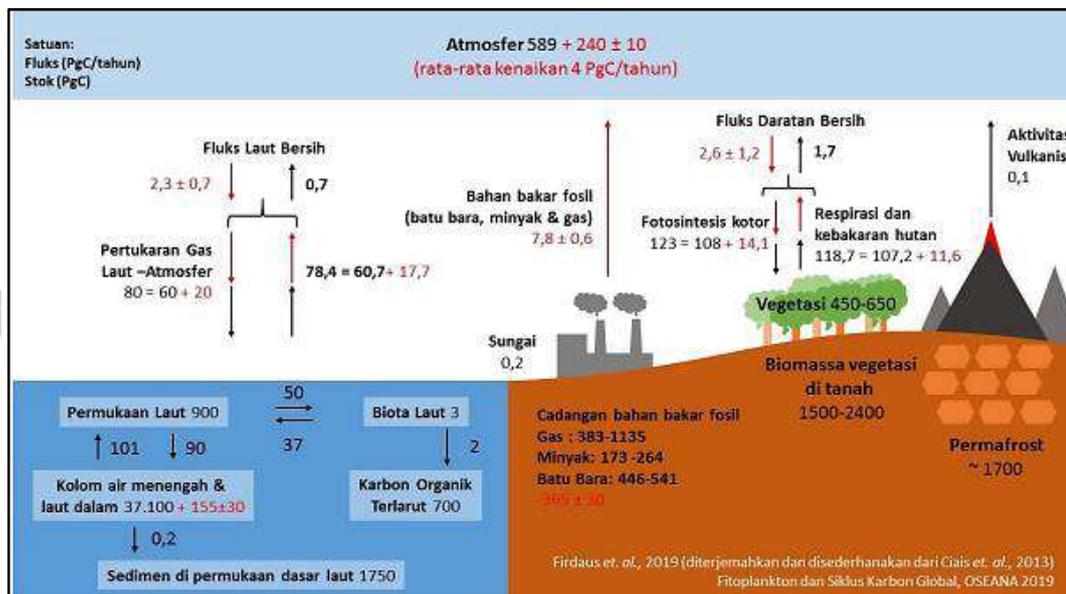
Tiga tahap membuat siklus karbon berjalan yaitu penyerapan, konservasi, dan emisi (Lugina *et al.*, 2011). Tahap penyerapan adalah ketika tanaman menghisap CO<sub>2</sub> dari atmosfer untuk membentuk daun, batang, dan akar, suatu proses yang dikenal sebagai fotosintesis. Karbon yang diserap lantas disimpan dalam bagian tanaman, paling banyak di batangnya. Sementara itu, emisi karbon dari tanaman dapat disebabkan oleh beberapa situasi seperti penggundulan hutan, konversi lahan, dan kebakaran hutan (Alongi, 2012).

Proses respirasi dan metabolisme karbon yang terkait dengannya melepas energi dari senyawa karbon (molekul organik) secara sistematis sehingga dapat dipakai oleh sel. Respirasi ini dapat dimulai dengan berbagai senyawa kimia. Glukosa yang umum digunakan pada substrat respirasi, dalam sel tumbuhan substrat respirasi berasal dari sukrosa, heksosa fosfat, dan triosa fosfat yang didapat dari fotosintesis dan pemecahan pati, fruktosa, berbagai jenis gula, lemak khususnya triasilgliserol, asam-asam organik dan terkadang protein. Respirasi pada sel tanaman berarti oksidasi molekul organik oleh oksigen yang datang dari udara yang kemudian membentuk karbondioksida dan air (Advinda, 2018).

Fotosintesis merupakan proses alami yang dilakukan oleh tumbuhan untuk memproduksi makanannya sendiri dan menghasilkan oksigen yang sangat berguna bagi keberlangsungan hidup manusia. Fotosintesis merupakan proses biologis, proses ini memanfaatkan energi dan cahaya dari matahari yang dimanfaatkan oleh klorofil dalam kloroplas. Proses fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain air (H<sub>2</sub>O), karbondioksida (CO<sub>2</sub>), suhu, umur daun, karbohidrat, dan cahaya. (Maftukhah, *et al.*, 2023).

Karbon di alam tidaklah diam, namun mengalami suatu siklus yang menyebabkan karbon mengalami pertukaran (*exchange*) antar satu reservoir dengan reservoir lainnya. Reservoir merupakan tempat karbon terakumulasi membentuk

stok karbon (*carbon stock*) dan tinggal selama kurun waktu tertentu. Terdapat empat reservoir utama karbon di bumi yaitu atmosfer, hidrosfer (laut), biosfer dan litosfer. Namun demikian, reservoir atmosfer dan hidrosfer merupakan reservoir utama dalam sistem siklus karbon yang melibatkan fitoplankton. Aliran pertukaran karbon (*exchange flux*) antar reservoir dapat memakan waktu bulanan bahkan hingga jutaan tahun (Ciais et al., 2013; Rackley, 2017 dalam Firdaus dan Lady, 2019). Diagram pertukaran karbon antar reservoir dapat dilihat pada Gambar II.1.



Gamba II.1. Siklus Karbon (Ciais et al., 2013)

Ciaise et al., (2013), menyatakan neraca siklus karbon (*carbon budget*) secara sederhana dapat dilihat dalam dua bentuk yaitu stok karbon (*carbon stock*) dan aliran karbon (*carbon fluxes*). Stok karbon menggambarkan jumlah massa karbon yang tersimpan di dalam reservoir sedangkan aliran karbon menggambar jumlah karbon yang masuk dan keluar reservoir. Stok karbon dinyatakan dengan satuan PgC (1 PgC = 1015 gram C) sementara aliran karbon dinyatakan dengan satuan PgC/tahun. Di permukaan laut sekitar 900 PgC, di kolom air laut dalam 37.100 Pg dan di sedimen dasar laut tersimpan kurang lebih 1750 PgC. Terjadi melalui 3 mekanisme, yaitu pompa kelarutan (*solubility pump*), pompa karbon biologis (*biological carbon pump*) dan pompa karbonat (*carbonate pump*). Pompa

biologis dan pompa karbonat bersifat satu arah, yakni aliran karbon dari atmosfer ke laut, sedangkan pompa kelarutan bersifat dua arah tergantung perbedaan gradien konsentrasi CO<sub>2</sub> antara laut dan atmosfer. Pompa kelarutan merupakan pertukaran gas karbon (*gas exchange*) yang terjadi akibat perbedaan konsentrasi CO<sub>2</sub> antara laut dan atmosfer. Proses tersebut terjadi secara difusi dan berlangsung di bagian permukaan laut.

## **II.4 Karbon Tersimpan**

### **II.4.1 Simpanan karbon pohon**

Tumbuhan menyimpan karbon yang diperoleh dari proses fotosintesis (Yuniawati *et al.*, 2014). Pada dasarnya, jumlah karbon yang ditampung oleh suatu pohon berbanding lurus dengan nilai biomassa dari pohon tersebut. Pertumbuhan yang cepat dan kemampuan sebuah pohon dalam menyerap karbon dioksida menjadikan pohon sebagai penyumbang penampungan karbon terbesar. Adanya perbedaan dalam jumlah biomassa dan karbon yang ditempatkan di suatu lokasi dikarenakan oleh beberapa faktor, contohnya jumlah pohon, karakteristik dari batang pohon, serta umur dari pohon itu sendiri (Irundu *et al.*, 2020). Organisme hidup hampir separuhnya terdiri dari karbon. Dengan demikian, karbon secara alami melimpah di dalam bumi, baik di permukaan bumi atau di dalam lautan, jika dibandingkan dengan kandungan karbon di atmosfer. Kubesarnya nilai karbon dalam organisme hidup dapat ditentukan melalui dari biomassa makhluk hidup tersebut. Hutan alami yang penuh dengan berbagai jenis tanaman, memiliki kemampuan untuk menyerap lebih banyak karbon dibandingkan dengan lahan pertanian (Monde, 2009).

Jumlah gas karbon atau gas rumah kaca yang dapat diserap dari atmosfer oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis digambarkan oleh nilai karbon yang tersimpan pada vegetasi tersebut (Rahayu *et al.*, 2004). Perbedaan nilai karbon yang tersimpan tiap individu ditentukan oleh diameter dan berat jenis tanaman. Hairiah & Rahayu (2007) menyatakan bahwa hutan yang terdiri pohon-pohon mempunyai kerapatan kayu padat tentunya memiliki biomassa lebih banyak jika disandingkan dengan hutan yang kerapatan pohon-pohon berdiameter kayu yang rendah.

Kandungan karbon pada tanaman menggambarkan berapa besar tanaman tersebut mengikat karbon dioksida di udara. Tanaman yang menyerap karbon,

sebagian dari karbon tersebut digunakan untuk proses fotosintesis dan sebagian lainnya disatukan ke dalam struktur tanaman dan ditampung sebagai cadangan karbon. Faktor penting yang mempengaruhi cadangan karbon pohon meliputi umur suatu tegakan. Sebuah lahan akan memiliki kadar karbon yang disimpan yang beragam berdasarkan jenis pohon, kepadatan, jenis tanah dan cara pengolahannya. Biomass pada batang dari pohon biasanya memberikan kontribusi terbesar menyumbang karbon dibandingkan dengan bagian lain dari pohon. (Nuranisa, 2020).

Menurut Maretnowati (2004) banyaknya karbon yang tersimpan di hutan memiliki hubungan erat dengan perkembangan hutan tersebut. Jumlah karbon yang tersimpan biasanya akan terus bertambah hingga pertumbuhan hutan mencapai titik optimal dan kemudian relatif stabil. Besarnya potensi karbon yang dikonversi dari biomassa sangat dipengaruhi oleh besarnya diameter pohon. Selain itu, kepadatan hutan dan jumlah pohon juga menjadi penentu berapa banyak karbon yang dapat tersimpan dalam area tersebut. Kepadatan hutan juga menunjukkan kualitas dari habitat pertumbuhan itu (Ridwanullah, 2011). Kapasitas penyimpanan karbon yang berbeda berdasarkan beberapa faktor, seperti usia pohon, jenis pohon yang turut menentukan diameter pohon, iklim, dan tingkat akurasi metode yang digunakan dalam studi vegetasi (Arsalan *et al.*, 2020). Besar kecilnya nilai karbon tidak hanya dipengaruhi oleh kepadatan pohon, ini juga sangat berkaitan dengan ukuran diameter pohon semakin besar diameter suatu pohon, maka semakin besar juga nilai karbonnya. Hubungan yang erat antara ukuran pohon (diameter dan tinggi) dengan biomassa terutama dengan diameter pohon. Seiring dengan berkembangnya pohon, akan menghasilkan nilai biomassa dan penyerapan karbon juga mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan pohon menyerap gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dari atmosfer lewat proses fotosintesis (Sardi, *et al.*, 2021)

Karbon merupakan suatu unsur yang diserap dari atmosfer melalui proses fotosintesis dan disimpan dalam bentuk biomassa. Banyaknya karbon yang diserap dalam hutan bergantung pada beberapa faktor, seperti kondisi cuaca, bentuk permukaan tanah, sifat-sifat tanah, usia dan kerapatan vegetasi, komposisi jenis serta kualitas tempat tumbuh. Tempat utama penyimpanan karbon berada di dalam biomassa (meliputi bagian puncak yang berisi batang, cabang, ranting, daun, bunga,

dan buah serta bagian dasar dengan akar), serta bahan organik yang telah mati, tanah, dan yang tersimpan di dalam produk kayu yang dapat dikeluarkan untuk membuat produk jangka panjang. (Widyasari, 2010).

#### **II.4.2 Simpanan Karbon Serasah**

Serasah adalah materi organik yang terbentuk dari dedaunan yang jatuh dan menumpuk di atas permukaan tanah. Merupakan bagian dari materi organik yang telah mati dan berada tepat di lapisan atas tanah mineral, hanya kayu mati berdiameter kurang dari 10 cm yang terkategori sebagai serasah. Lapisan paling atas biasa disebut sebagai serasah, yang mana terbentuk dari komposisi hutan berupa daun-daun gugur terbaru, ranting-ranting, serpihan kulit kayu, lumut, serta segala bagian dari bunga dan buah yang telah membusuk. Lapisan paling bawahnya dibentuk dari humus, yaitu serasah yang telah mengalami proses dekomposisi dengan sempurna (Maulidya, *et al.*, 2018).

Lapisan atas permukaan tanah yang penuh dengan daun guguran, cabang-cabang pohon, bunga, buah, dan kulit kayu, dikenal sebagai serasah. Serasah ini tersebar merata di atas tanah di lapisan paling bawah hutan sebelum proses dekomposisi berlangsung (Wahyu Andy Nugraha, 2010). Peran serasah sangat penting di lapisan hutan karena hampir semua nutrisi yang kembali ke lantai hutan berasal dari serasah. Serasah juga mempunyai manfaat dalam meningkatkan kualitas tanah setelah melalui proses penguraian, sehingga bahan organik kompleks dalam serasah berubah menjadi bahan anorganik dan menghasilkan nutrisi mineral yang esensial bagi tanaman. Jumlah karbon yang tersimpan dalam serasah ditentukan oleh jumlah biomassa dan persentase bahan organik dari serasah, semakin banyak biomassa dan karbon yang dihasilkan oleh pohon, maka semakin banyak juga karbon yang disimpan. Persentase karbon dalam serasah dipengaruhi oleh tingkat abu dan bahan kering dalam serasah yang berasal dari hasil kadar air serasah (Budiman dan Hardiansyah, 2016).

Serasah memiliki peran sangat penting dalam mengembalikan karbon dan siklus karbon. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh nutrisi yang berasal dari proses penguraian daun dan ranting yang gugur. Jenis Pada musim panas, proses ini mencapai maksimal dan produktifitasnya meningkat pesat, sementara pada musim hujan, produktifitasnya menurun. Hal ini disebabkan oleh persaingan

antar tanaman untuk mendapatkan cahaya matahari, yang mengoptimalkan proses fotosintesis dan mempercepat proses pemulihan tanaman. (Widya, 2011).

Berbagai faktor yang mempengaruhi penurunan serasah termasuk kondisi lingkungan seperti iklim, elevasi, dan kesuburan tanah. Selain itu faktor yang mengakibatkan tingginya produksi serasah adalah hembusan angin. Hal ini sejalan dengan pendapat Cuevas dan Sajise (1978) - seperti yang dikutip oleh Wibisana (2004) dan Maulidya *et al.*, (2018) yang menyatakan adanya hubungan positif antara kecepatan angin dan produksi serasah. Sehingga dapat di kesimpulan, jika kecepatan angin naik, diperkirakan penghasilan serasah juga akan bertambah. Lebih banyak daun yang gugur dibandingkan dengan bagian serasah lainnya, karena bentuk serta ukuran daun yang lebar dan tipis membuatnya mudah terjatuh akibat tiupan angin atau guyuran hujan. Tingkat karbon dalam daun tersebut dipengaruhi oleh tinggi rendahnya nilai biomassa yang ada. Dapat dinyatakan bahwa ada hubungan positif di mana peningkatan biomassa mengakibatkan peningkatan karbon pada daun serasah. Kadar karbon juga dipengaruhi oleh jumlah bahan organik, menunjukkan hubungan positif dengan bahan organik (Mekuo, 2018).

#### **II.4.3 Simpanan Karbon Tanah**

Cadangan karbon bawah tanah merujuk pada kumpulan atau berat karbon yang tersimpan dalam sebidang tanah. Siringoringo (2013) menyatakan bahwa tingkat cadangan karbon bawah tanah ditentukan oleh tiga hubungan yang saling terkait, yakni konsentrasi karbon organik, kepadatan tanah, dan kedalaman tanah. Biasanya, kumpulan bahan organik tanah ditemukan di lapisan teratas, dikarenakan pemasok utama atau sumber karbon organik tanah datang dari remah-remah organik yang berserakan di permukaan tanah. Meskipun begitu, pada kedalaman sekitar 30-100 cm, jumlah pasokan serasah ini cenderung berkurang seiring dengan bertambahnya kedalaman tanah, yang pada akhirnya mengakibatkan rendahnya kandungan karbon organik dalam tanah.

Menurut Siringoringo (2007), menyatakan tinggi rendahnya kerapatan tanah ditentukan oleh kandungan karbon organik di tanah semakin tinggi kandungan karbon organik tanah maka semakin rendah kerapatannya. Ketika kepadatan tanah semakin bertambah, menyebabkan ruang pori tanah akan semakin berkurang, mengakibatkan penurunan kandungan karbon organik menjadi rendah.

Krull *et al.*, (2001) mengungkapkan bahwa sebagian besar karbon organik dalam tanah teletak di dalam pori-pori antara partikel tanah. Jadi, ketika ruang-ruang ini mengecil, kandungan karbon organik tanah akan berkurang.

## II.5 Faktor lingkungan Mempengaruhi Karbon Pohon

Karbon merupakan suatu unsur yang diserap dari atmosfer melalui proses fotosintesis dan disimpan dalam bentuk biomassa. Tingkat penyerapan karbon di hutan dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain yaitu (Manafe *et al.*, 2016)

### a. Iklim

Kenaikan suhu dapat mengurangi kelembaban relatif di udara. Kelembaban relatif bisa mempengaruhi pada kecepatan fotosintesis. Keadaan ini berlangsung sebab kelembapan udara yang cukup tinggi memiliki tekanan uap air sebanding lebih kuat dibanding tekanan sebanding CO<sub>2</sub>, yang memfasilitasi uap air untuk bergerak lebih gampang melalui stomata. Dampaknya, laju fotosintesis bisa turun.

### b. Karakteristik lahan

### c. Topografi

### d. Umur

Penelitian yang dijalankan oleh Arifanti *et al.*, (2014) menyatakan hubungan antara usia dengan kemampuan penyimpanan gas CO<sub>2</sub> dalam tegakan. Dalam setiap kenaikan umur tegakan, tingkat penyerapan dan penyimpanan karbon dioksida akan semakin bertambah.

### e. Kepadatan tumbuhan, variasi spesies dan kualitas habitat pertumbuhan.

Sadono & Silalahi (2010) mengemukakan bahwa intensitas pertumbuhan tegakan secara signifikan dipengaruhi oleh kerapatan tegakan. Hal ini menjadi kerapatan tegakan sebagai informasi penting dalam pertumbuhan ideal untuk mencapai peningkatan diameter batang tegakan. Menurut Hairiah & Rahayu (2007), kompetisi antara tegakan dapat dikurangi dengan pengurangan kerapatan tegakan, yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas dan ukuran pertumbuhan tegakan.

Barchia (2009) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi pada kecepatan proses penguraian, seperti pengolahan tanah, suhu, kelembapan tanah, kadar keasaman, kedalaman, dan sirkulasi udara dalam tanah.

Mikroorganisme di dalam tanah memiliki peranan penting dalam proses penguraian materi organik tanah serta pelepasan CO<sub>2</sub>. Hilangnya materi organik akibat proses penguraian ini dapat diimbangi dengan suplai bahan organik dari vegetasi tanaman penutup, yang dihasilkan dari proses akar, serasah, dan bagian lainnya dari tanaman yang mengalami pelapukan. Jumlah karbon yang pohon simpan dalam bentuk biomasa dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti keragaman jenis pohon, jenis tanah, produksi lapisan organik di permukaan tanah, serta umur pohon. Faktor-faktor ini pada akhirnya akan mempengaruhi perbedaan jumlah karbon yang tersimpan antar lahan. Jumlah karbon di setiap lahan tergantung pada keragam dan kepadatan pertumbuhan, tingkat kesuburan tanah, dan cara pengelolaannya (Hairiah & Rahayu, 2007).

Menurut Sribianti *et al.*, (2022), pohon berdiameter besar memiliki potensi yang lebih besar untuk menyimpan cadangan karbon. Selain diameter, yang mempengaruhi cadangan karbon adalah biomassa. Pohon-pohon dengan biomassa besar biasanya memiliki jumlah cadangan karbon yang tinggi, dan sebaliknya (Luhulima *et al.*, 2020), nilai cadangan dan serapan karbon antara pohon dan tumbuhan bawah, jika dibandingkan memiliki perbedaan yang signifikan. Perbedaan ini bisa jadi akibat dari variasi kepadatan vegetasi (Larasati *et al.*, 2022), dan pengaruh kondisi lingkungan seperti sinar matahari, suhu, nutrisi (Utomo, 2007), serta jenis tanah (Lestraningsih *et al.*, 2018). Larasati *et al.*, (2022) menyatakan area dengan vegetasi yang padat bisa meningkatkan jumlah karbon yang diserap dan disimpan, terutama jika area tersebut dipenuhi dengan pohon-pohon tinggi berdiameter besar.

Utomo (2007) menjelaskan bahwa faktor-faktor seperti cahaya matahari, suhu, dan nutrisi lainnya memainkan peran penting dalam proses fotosintesis. Ketika tumbuhan tidak mendapatkan cukup cahaya matahari, proses fotosintesis dapat terhambat. Contohnya adalah tumbuhan yang tumbuh di bawah naungan pohon besar. Karena tidak mendapatkan sinar matahari secara langsung, proses fotosintesis pada tumbuhan ini menjadi lebih lambat, sehingga jumlah karbon yang mereka serap dan simpan lebih sedikit dibandingkan dengan pohon. Sebaliknya, pohon yang tinggi dan rimbun mendapatkan paparan sinar matahari yang cukup, sehingga proses fotosintesis berlangsung dengan baik. Tumbuhan yang

berkembang di bawah memiliki cadangan karbon yang kurang sebab pencahayaan matahari yang terbatas akibat terhalang oleh pohon peneduh. Darliana *et al.*, (2023) mengungkapkan bahwa faktor lain yang turut memengaruhi proses penyerapan dan cadangan karbon yaitu biomassa yang berasal dari vegetasi. Biomassa sendiri dipengaruhi oleh berat jenis dari pohon tersebut. Oleh karena itu, banyaknya vegetasi tidak akan mempengaruhi terhadap besar biomassa, apabila berat jenis dari pohonnya kecil atau ringan. Dalam penelitian Sedjarawa *et al.*, (2014), disebutkan bahwa rapatan tegakan pertumbuhan dapat menentukan jumlah cahaya yang mampu masuk kedalam vegetasi. Tumbuhan yang mendapat sedikit sinar matahari biasanya tumbuh lebih lambat, yang mengakibatkan batangnya memiliki diameter yang lebih kecil. Selain itu, banyaknya pencahayaan juga mempengaruhi proses perbesaran dan diferensial sel, seperti pertumbuhan tinggi, ukuran daun, serta bentuk batang dan daun.

## **II.6 Pengukuran Biomassa dan Karbon Pohon**

### **a. Metode**

Ada beberapa cara untuk mengukur biomassa pohon, salah satunya seperti yang dipraktikkan oleh Brown *et al.*, (1984) yang dijelaskan dalam Purwanto (2012) melalui pendekatan perhitungan volume dan kepadatan kayu pohon (*wood density*), dan mengalikannya dengan *Biomass Expansion Factor* (BEF) untuk menghasilkan total biomassa dalam satu pohon utuh. Sementara itu, Ogawa dan Kira (1977) dalam penelitian yang sama, menjelaskan bahwa biomassa sebuah pohon juga bisa diukur dengan metode pemanenan total (*total harvesting method*), yang berarti memanen semua komponen pohon dalam area dengan luas tertentu.

Selain itu, metode lain untuk mengukur biomassa pohon adalah melalui metode allometrik yaitu memanen beberapa sampel pohon dengan cara destruktif, di timbang berat basah dan berat kering sampel masing-masing pada bagian tanaman. Berdasarkan data yang ada, dirumuskan suatu persamaan yang mencerminkan keterkaitan antara total biomassa (sebagai variabel tergantung) dan variabel bebas (*independent variables*) seperti diameter batang (D), tinggi pohon (H), densitas kayu ( $\rho$ ), atau kombinasi dari variabel-variabel tersebut. Jones (1979) menekankan bahwa hasil dari pengukuran biomassa pohon dengan rumus allometrik akan akurat

jika variabel-variabel bebasnya dinyatakan dalam bentuk volume pohon, yang yang direpresentasikan dalam bentuk diameter batang kuadrat dan tinggi pohon ( $D^2 \cdot H$ ).

b. Cara pengukuran

Penelitian yang dilakukan oleh Kaliky dan Syarif (2011) mengungkapkan bahwa proses pengukuran biomassa dilakukan dengan pendekatan destructive yaitu dengan merusak pohon. Pohon-pohon yang menjadi target penebangan adalah 2 pohon dengan ukuran diameter lebih dari 30 cm dan kurang dari 10 cm. Bagian-bagian pohon yang akan dihitung biomasanya termasuk leher akar, akar tunggang, serta akar lateral. Masing-masing komponen dibagi menjadi sub-sampel dan beberapa sub sampel ini akan dilakukan pengukuran berat keringnya setelah diproses pengeringan. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan menggali semua bagian akar yang bekas dari pohon sengon yang sudah ditebang yaitu mulai dari leher akar, akar tunggang, akar lateral dan hingga rambut akar. Namun, pengumpulan rambut akar tidak dilakukan, apalagi dengan kondisi tanah yang keras dan kondisi tegakan pohon yang tebal, jadi sungguh sulit untuk memisahkan rambut akar pohon sengon dengan akar halus dari pohon lainnya. Pengumpulan sub sampel dijalankan tiga kali pada titik pangkal, tengah dan ujung dengan ukuran 2 cm untuk tiap sub sampel, kecuali disk sampel. Setelah itu, masing-masing sampel ditandai dengan label untuk penelitian selanjutnya di laboratorium.

Penelitian Ni'mah *et al.*, (2022), menyatakan bahwa penghitungan biomassa dibuat dengan memilih tiga jalur transek secara *purposive sampling*, masing-masing dengan ukuran 700 x 300 m dan berjarak 100 m satu sama lain. Pengukuran tegakan dilakukan dalam plot berukuran 20 x 20 m, dengan jarak antara plot adalah 55 meter dan terletak di sepanjang lintasan transek. Akan tetapi, hanya pohon yang memiliki diameter batang setidaknya 10 cm, data yang dikumpulkan meliputi jenis pohon dan diameter setinggi dada (DBH). Diameter pohon kemudian dibagi menjadi 6 kategori berdasarkan ukuran, seperti ukuran diameter antara 10-17 cm, 17-33 cm, 33-47 cm, 47-63 cm, dan 63-78 cm, serta kategori dengan diameter lebih dari 78 cm. Sementara itu, penelitian oleh Tuah *et al.*, (2017), menyebutkan bahwa dalam penelitiannya membuat plot berukuran 20 m x 20 m dengan menggunakan metode stratified random sampling dengan membagi hutan kota menjadi tiga tingkat kerapatan yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Untuk menentukan lokasi plot,

mereka menggunakan metode stratified random sampling, sehingga digunakan di 25 plot yang setiap tingkatan kerapatan terdiri dari 12 plot dengan kepadatan tinggi, 10 plot dengan kepadatan sedang, dan 3 plot dengan kepadatan rendah. Pengukuran diameter pada tegakan pohon >20cm, serta pengenalan jenis pohon.

Penelitian Yusuf *et al.*, (2014) menyatakan melalui dengan beberapa tahapan, mencakup proses pemilihan jenis pohon, penebangan, penimbangan setiap bagian pohon, pengumpulan sampel, penentuan kandungan karbon, dan pengeolahan data. Penelitian ini tidak membatasi penggunaan bagian pohon surian, mulai dari akar, batang, cabang, sampai ke daun, sehingga penelitian ini dapat dikategorikan sebagai destruktif. Sampel pohon dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan diameter (DBH) yakni 0 – 10 cm, 10 – 20 cm, dan 20 – 30 cm. Pada setiap kelas DBH beberapa individu pohon yang dipilih sebagai sampel. Pengukuran DBH ini diambil sebelum tahap penebangan menggunakan meteran. Sebaliknya, tinggi pohon diukur setelah pohon di tebang. Pengambilan akar pohon dilakukan dengan cara menggali sekitar kedalaman 1-2 meter ke arah samping sejauh jangkauan akar yang diperoleh. Setelah pohon ditebang, bagian-bagian pohon seperti akar, batang, cabang, serta daun dipisahkan. Setiap bagian kemudian ditimbang dalam keadaan basah dengan bantuan timbangan gantung digital yang memiliki kapasitas sampai 150 kg. Untuk menentukan berat kering dari sampel, diambil contoh dari tiap bagian seberat 100 sampai 500 gram, sebanyak tiga kali pengulangan.

c. Persamaan yang Digunakan

Rumusan yang dipakai dalam penelitian ini mempergunakan analisis data kuantitatif. Teknik kuantitatif adalah penelitian yang melibatkan angka-angka dalam proses pengumpulan data lapangan. Biomassa pohon dapat diukur dengan rumus berikut:

$$W = 0,11.BJ.D^{2.62}$$

Keterangan:

W = Biomassa (gr/Cm<sup>2</sup>)

BJ = Berat Jenis Pohon (gr/Cm<sup>3</sup>)

D = Diameter pohon (cm) (Ketterings *et al.*, 2001)

Analisis cadangan karbon menggunakan rumus yaitu:

$$C = 0,46 \times W$$

Keterangan:

C = Cadangan Karbon ( $\text{gr}/\text{cm}^2$ )

W = Biomassa ( $\text{gr}/\text{cm}^2$ )

0,46 = Koefisien kadar karbon pada tumbuhan (Saputra, 2022).

$$C = BK \times 0,47$$

Keterangan:

C = Karbon (kg)

BK = Biomassa Tumbuhan (kg)

0,47 = factor konverensi untuk pendugaan karbon (SNI 7724: 2011)

$$C = W \times 0,5$$

Keterangan:

C = Cadangan Karbon (C)

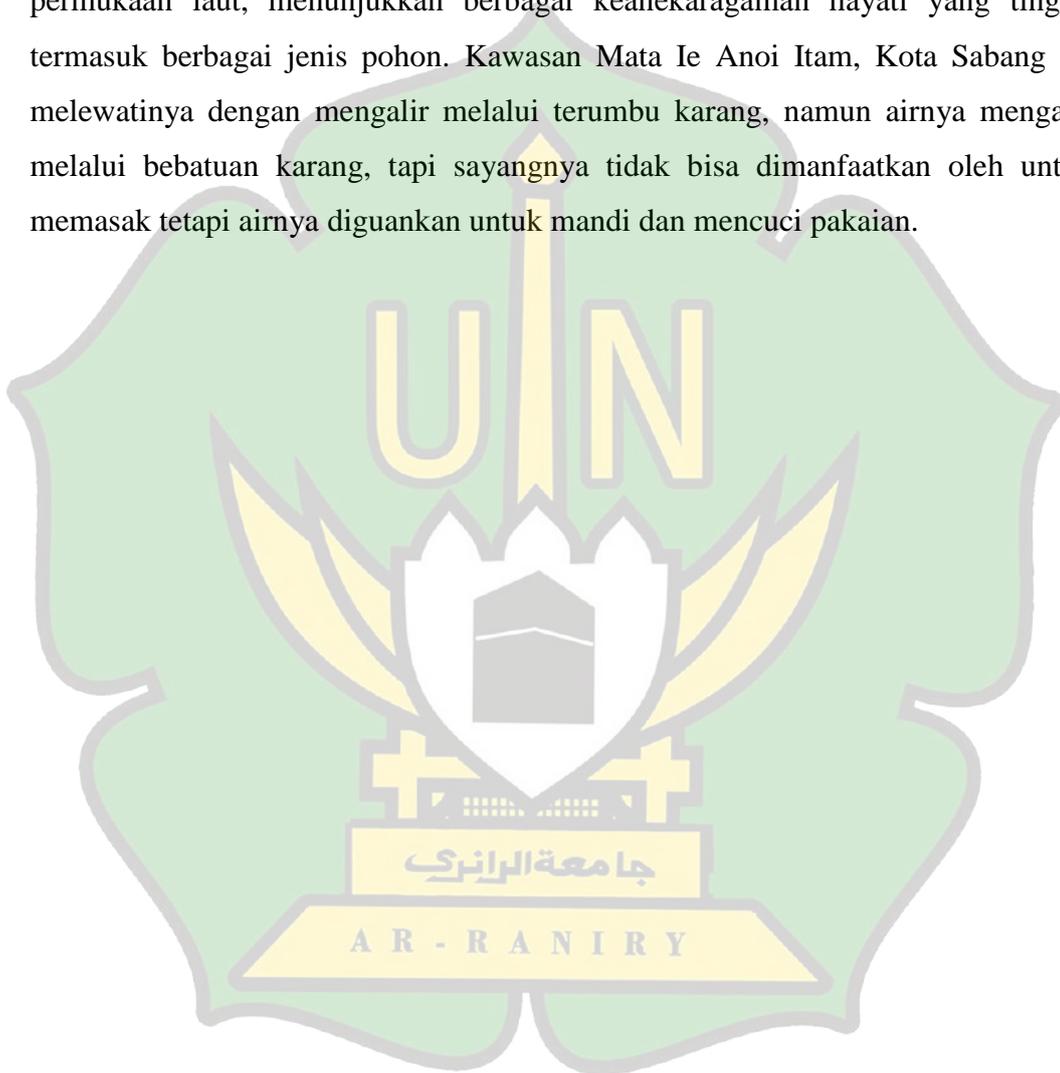
W = biomassa (kg)

0,5 = koefisien kadar karbon pada tumbuhan (IPPC, 2006 dalam Maryadi, 2019)

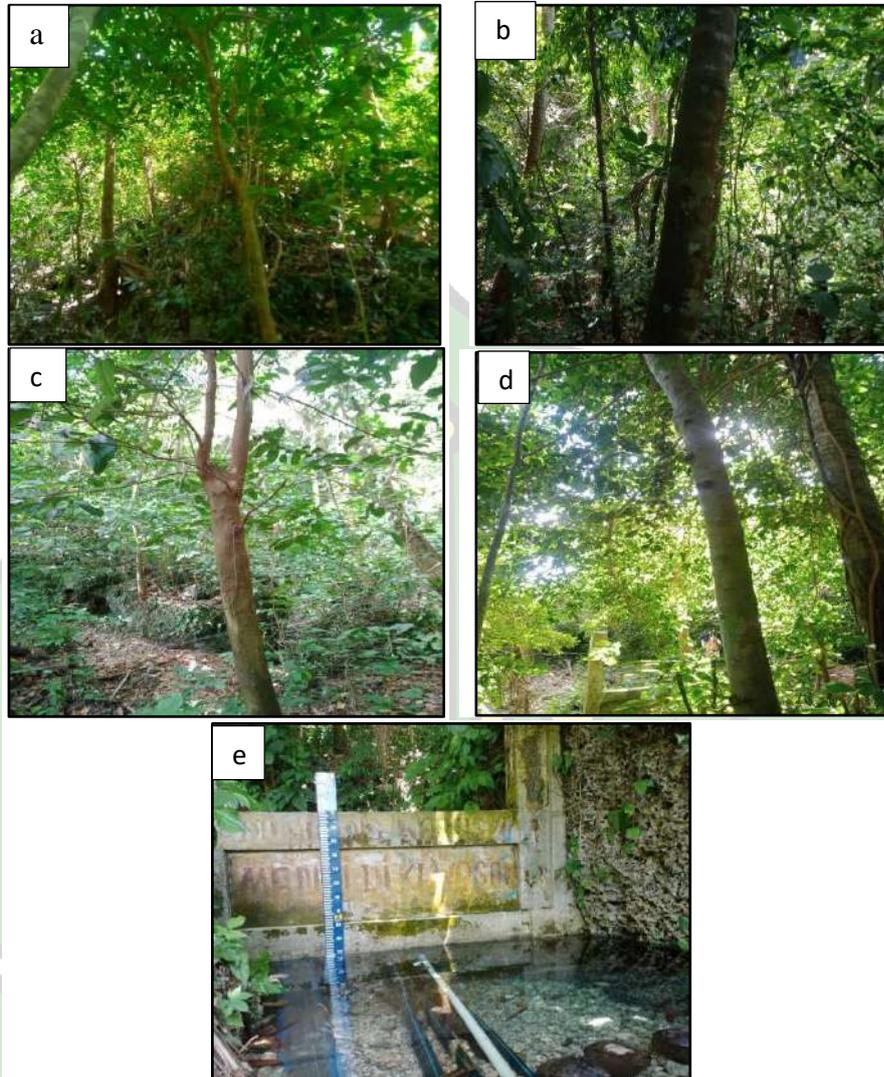
## II.7 Kawasan Mata Ie Sabang

Sabang dikenal sebagai daerah paling barat tanah air kita, Indonesia. Apabila kita melihat letaknya melalui koordinat geografis, Sabang berada di titik  $05^{\circ} 46' 28'' - 05^{\circ} 54' 28''$  Lintang Utara dan  $95^{\circ} 13' 02'' - 95^{\circ} 22' 36''$  Bujur Timur. Batas wilayah Sabang cukup unik karena di sebelah utara dan timur, ia bertepi dengan Selat Malaka. Selat Benggala menjadi batas di sebelah selatannya, sementara di arah barat, terbentang luasnya Samudera Indonesia. Sabang tak hanya satu, melainkan gabungan dari lima pulau. Lima pulau tersebut mencakup Weh, Klah, Rubiah, Seulako dan Rondo, ditambah deretan pulau karang di Pantee Utara. Dari semua pulau penting ini, Pulau Weh adalah yang terbesar dan menjadi hunian bagi masyarakat lokal, sementara Pulau Rondo dikenal sebagai pulau terjauh yang berjarak 15,6 km dari Pulau Weh. Secara administratif, Sabang terbagi menjadi dua kecamatan, yaitu Sukajaya dan Sukakarya. (Agustina, *et al.*, 2022).

Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang berlokasi di Kecamatan Sukajaya dan memiliki wilayah seluas 80 km<sup>2</sup>, secara geografis terletak di koordinat 5.838. °N 95.366°E, (Ensiklopedia Dunia, 2022). Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang adalah daerah dimana air bermunculan dari batuan karst (zona mata air pantai karst) dan lokasinya pun berdekatan dengan laut. Survei Hutan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang mencakup area hingga ketinggian 50 meter di atas permukaan laut, menunjukkan berbagai keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk berbagai jenis pohon. Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang air melewatinya dengan mengalir melalui terumbu karang, namun airnya mengalir melalui bebatuan karang, tapi sayangnya tidak bisa dimanfaatkan oleh untuk memasak tetapi airnya digunakan untuk mandi dan mencuci pakaian.



Lokasi tempat penelitian

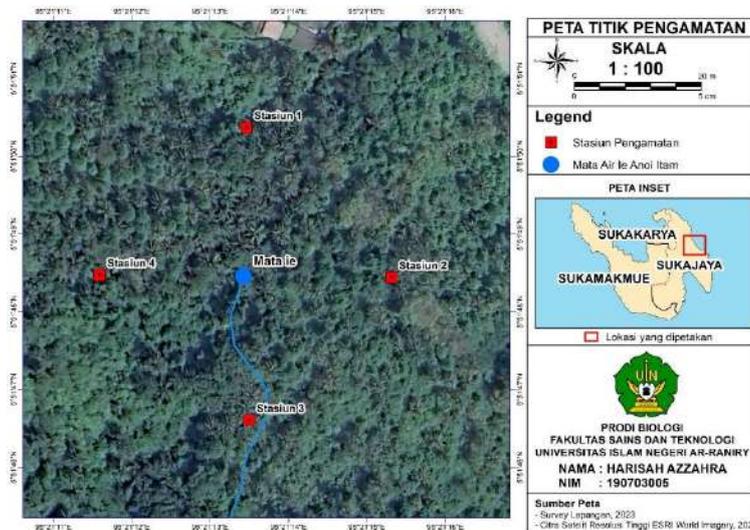


Gambar II.2. Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang a).Bagian Utara, B.) Bagian Barat, C.) Bagian Selatan, D.) Bagian Timur, Dan e.) Sumber Mata Air (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

## BAB III METODE PENELITIAN

### III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang, Aceh 24411, Indonesia. Adapun waktu dalam penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2024.



Gambar III.1 Peta Titik Lokasi Penelitian.

Berdasarkan peta di atas dapat diketahui bahwa penelitian yang dilakukan mengikuti 4 arah mata angin karena dapat membantu dalam proses pengumpulan data yang mencakup berbagai arah serta mempertimbangkan kemudahan akses dan arah di lapangan. Selain itu 4 arah mata angin juga sudah mewakili semua jenis pohon yang terdapat di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang. Di mana 4 arah mata angin yaitu arah utara, selatan, barat dan timur. Luas Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang adalah 820,62 ha (8,21 km<sup>2</sup>), sedangkan luas area penelitian adalah 8000 m<sup>2</sup>.

### **III.2 Objek Penelitian**

Objek penelitian pada biomassa pohon di kawasan hutan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang adalah daun pohon yang masih segar. Pohon yang ada di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang masuk kedalam jalur transek dan kuadrat yang akan dijadikan objek penelitian.

### **III.3 Metode Penelitian**

Metode penelitian dilakukan melalui proses kolaborasi yang melibatkan metode transek dan metode kuadrat. Metode transek adalah jalur sempit melintang pada lahan yang akan dipelajari (Hidayat, *et al.*, 2017). Metode transek ini juga disesuaikan dengan arah mata angin. Metode kuadrat adalah salah satu metode analisis vegetasi yakni dengan menggunakan pengamatan petak contoh yang luasnya di ukur dalam satuan kuadrat (Ufiza, *et al.*, 2018). Adapun bentuk peta kuadrat berupa persegi empat, persegi panjang, atau lingkaran. Jenis data-data yang digunakan adalah data primer yang hasilnya langsung dari pengukuran dilapangan. Data yang diambil dari pohon adalah diameter dan tinggi pohon. Sedangkan indicator lainnya yang diukur adalah seperti kelembaban udara, suhu udara, kelembaban tanah, dan pH tanah.

### **III.4 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi GPS (*Global Positioning System*), meteran kain, plastik, gunting, *soil tester*, *hygrometer*, timbangan, alat tulis, kamera, gunting, pisau, dan parang. Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah tali rafia, koran, *label name*, dan daun segar.

### **III.5 Prosedur Penelitian**

1. Kegiatan di lapangan.

Penelitian dilakukan dengan penentuan transek dengan 4 stasiun yang mengikuti arah mata angin. Garis transek dibuat sepanjang 100 m menggunakan tali rafia sebanyak 4 garis transek yaitu stasiun I yang memiliki keanekaragaman jenis pohon yang banyak, stasiun II memiliki jenis pohon yang sedikit, stasiun III

yang dekat dengan permukiman, dan stasiun IV yang jalannya yang susah untuk penelitian. Jarak antara stasiun satu dengan stasiun yang lain adalah 100 m. Penentuan plot pengamatan sampel yaitu dimana setiap stasiun memiliki 5 plot dengan masing-masing ukuran 20x20m. Kegiatan yang dilakukan pada plot ukuran 20 x 20 m mencakup pengukuran lingkaran pohon (DBH), ketinggian pohon, temperatur udara, tingkat kelembaban udara, pH tanah, kelembaban tanah, dan identifikasi jenis pohon. Pengambilan daun yang segar atau yang berada di dahan pohon ditimbang sebanyak 100 gr, lalu dimasukkan kedalam kantong plastik dan ditandai dengan menggunakan *label name* untuk menuliskan jenis daun, dan titik lokasi pengambilan jenis daun. Daun diambil menggunakan pisau atau gunting, apabila daun yang mau diambil jauh kita bisa memanjat pohon untuk diambil daunnya. Akan tetapi apa bila daun tidak bisa diambil dengan memanjat kita bisa cari anak-anak pohon yang sama dengan daun yang mau diambil.

## 2. Kegiatan di lab

Kegiatan yang dilakukan di lab yaitu dilakukan proses identifikasi pada setiap daun untuk mengetahui jenis, lalu setiap daun di bungkus menggunakan koran lalu diberi *label name* pada setiap jenis daun serta titik pengambilan sampel daun tersebut. Karina dan Nurdina (2021), menyatakan untuk daun yang telah dibungkus menggunakan koran di masukkan kedalam oven yang berfungsi untuk mengeringkan daun dengan suhu 80° C, dan waktu 2 x 24 jam. Daun yang telah kering dioven di keluarkan dan di timbang tiap tiap jenis daun lalu di catat hasilnya.

### III.6 Analisis Data

Langkah-langkah dalam menganalisis data adalah dengan melakukan perhitungan dengan persamaan-persamaan berupa rumus, keliling lingkaran, cadangan karbon, berat jenis, volume pohon, serta biomassa pohon.

Keliling lingkaran pohon dapat di hitung menggunakan rumus yaitu (Saleh *et al.*, 2020):

$$K = 2 \Pi r$$

Keterangan:

K = Keliling pohon

$\pi$  = konstantan lingkaran dengan nilai 3,14 atau  $22/7$

R = jari-jari

Volume pohon dapat dihitung dengan rumus yaitu: (Darliana et al, 2023):

$$V = \pi \times R^2 \times T$$

Keterangan:

V = volume ( $m^3$ )

$\pi$  = konstantan lingkaran dengan nilai 3,14 atau  $22/7$

R = jari-jari (m)

T = tinggi (m)

Analisis berat jenis pohon dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini yaitu (Saputra, 2022):

$$BJ = BK/V$$

Keterangan:

BJ = berat jenis ( $gr/cm^3$ )

BK = berat kering (cm)

V = volume ( $gr/cm^3$ )

Analisis biomassa pohon dapat di hitung menggunakan rumus yaitu:

$$W = 0,11.BJ.D^{2.62}$$

Keterangan:

W = Biomassa ( $gr/cm^2$ )

BJ = Berat Jenis Pohon ( $gr/cm^3$ )

D = Diameter pohon (cm) (Ketterings et al., 2001)

Rumus yang digunakan untuk menganalisis cadangan karbon pohon adalah sebagai berikut:

$$C = 0,46 \times W$$

Keterangan:

C = cadangan karbon

W = biomassa (gr)

0,46 = koefisien kadar karbon pada tumbuhan



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

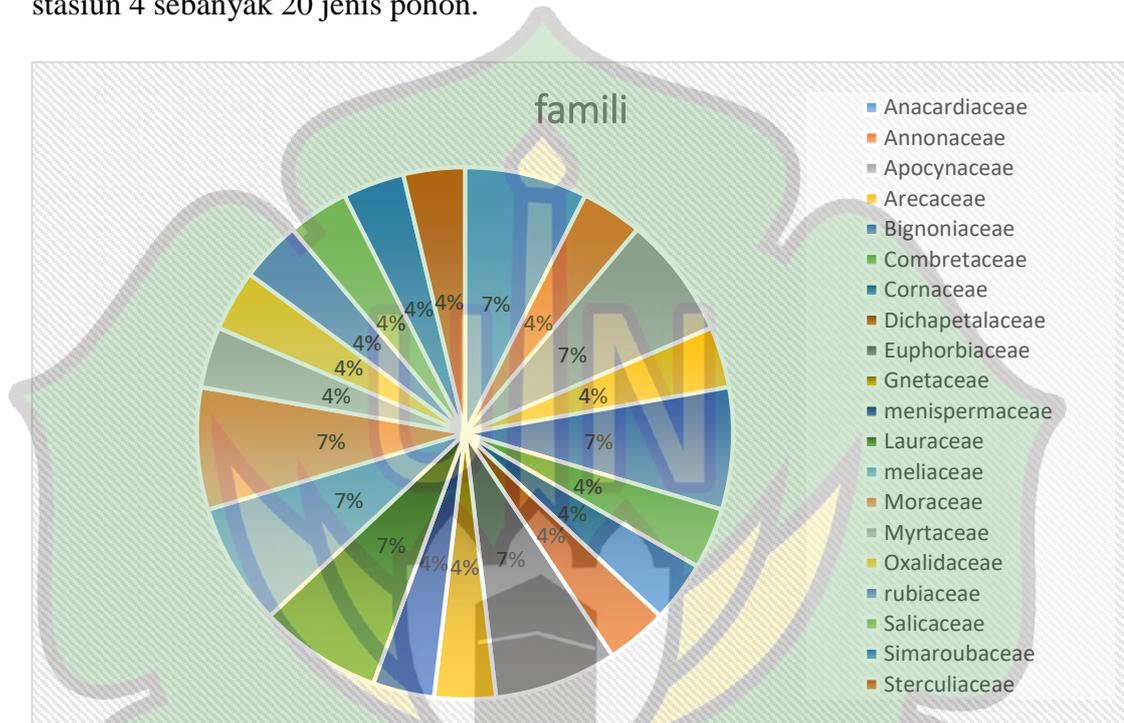
### IV.1 Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian tentang biomassa dan karbon pohon yang dilakukan pada Bulan Januari 2024, di temukan jumlah sebaran pohon Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang dapat dilihat pada tabel IV.1

Tabel IV.1 Jumlah Sebaran Pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang

No	Nama lokal	Nama indonesia	Nama ilmiah	Famili	Stasiun				Jumlah
					1	2	3	4	
1	Geurundong	Kedondong hutan	<i>Spondias pinnata</i> (L.Fil.) Kurz.	Anacardiaceae	2	3	1	-	6
2	Kuda-kuda	Kayu jawa	<i>Lannea coromandelica</i> (Houtt.) Merr.	Anacardiaceae	-	-	2	-	2
3	Paw paw	Buah paw paw	<i>Asmina triloba</i>	Annonaceae	-	-	1	-	1
4	Kamboja panjang	Kamboja panjang	<i>Chonemorpha G.Don</i>	Apocynaceae	5	-	-	-	5
5	Rutih	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br.	Apocynaceae	5	6	-	-	11
6	Bak U	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	5	7	2	6	20
7	Kayu jati emas	Kalimasada	<i>Campsis radicans</i> (L.) Berau	Bignoniaceae	2	2	-	-	4
8	Pohon cerutu	Pohon cerutu	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	Bignoniaceae	1	-	-	-	1
9	Ketapang	Ketapang	<i>Terminalia foetidissima</i>	Combretaceae	3	-	-	-	3
10	Tupelo hitam	Permen karet hitam	<i>Nyssa sylvatica</i> Marshall	Cornaceae	-	-	-	1	1
11	Tapura	Tapura	<i>Tapura guianensis</i> Aubl.	Dichapetalaceae	-	-	-	1	1
12	Mera tapen	Mera tapen	<i>Macaranga rhizinoides</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	1	1
13	Kamala	Kamala	<i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) -Mull.Arg.	Euphorbiaceae	-	-	1	-	1
14	Melieng	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i> L.	Gnetaceae	1	-	-	-	1
15	Mekar kuning	Mekar kuning	<i>Lindera benzoin</i> (L.) Blume	Lauraceae	-	-	1	-	1
16	Salam sebrang	Dafnah	<i>Laurus nobilis</i> L.	Lauraceae	-	2	-	-	2
17	Sengkubak	Sengkubak	<i>Pycnarrhena cauliflora</i> Diels	Menispermaceae	-	-	2	-	2
18	Bayur putih	Bayur	<i>Aglaia argentea</i>	Meliaceae	-	-	-	1	1
19	Gelayu	Kelayu	<i>Aglaia tomentosa</i>	Meliaceae	-	-	-	1	1
20	Ara	Luwinga	<i>Ficus hispida</i> L.Fil.	Moraceae	4	2	6	3	15
21	Amplas liar	Amplas	<i>Ficus ampelos</i>	Moraceae	-	1	-	-	1
22	Jembe raya	Jambu air	<i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae	-	1	-	-	1
23	Limeng	Belimbing wuluh	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Oxalidaceae	2	-	-	-	2
24	kopi	kopi	<i>Coffea sp.</i>	Rubiaceae	-	-	-	1	1
25	Poplar rawa	Poplar rawa	<i>Populus heterophylla</i> L.	Salicaceae	-	-	-	1	1
26	Phon surge	Pohon surge	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill) Swingle	simaroubaceae	-	-	1	-	1
27	Coklat	Coklat hutan	<i>Theobroma cacao</i> L.	Sterculiaceae	-	-	-	3	3
Jumlah					30	24	17	19	90

Berdasarkan data di atas dapat diketahui terdapat 30 spesies pohon yang dikelompokkan ke dalam 20 famili, adapun famili yang banyak dijumpai yaitu famili *Arecaceae* dengan spesies pohon kelapa sebanyak 20 individu dijumpai di lokasi penelitian. Jumlah total seluruh individu pohon sebanyak 94 jenis pohon. Jumlah sebaran pohon yang paling banyak di jumpai di stasiun 1 dengan jumlah individu pohon sebanyak 30, stasiun 2 sebanyak 24 jenis pohon, dan stasiun 3 dan stasiun 4 sebanyak 20 jenis pohon.



Gambar. 4.2 Presentase Jumlah Famili

Hasil diagram di atas bisa kita lihat bahwa dari 20 spesies famili dapat dilihat bahwa famili *anacardiaceae*, *apocynaceae*, *bignoniaceae*, *euphorbiaceae*, *lauraceae*, *meliaceae*, dan *moraceae* memiliki jumlah presentase tertinggi yaitu 7%. Nilai tertinggi kedua adalah family *annonaceae*, *arecaceae*, *combretaceae*, *cornaceae*, *dichapetalaceae*, *gnetaceae*, *menispermaceae*, *myrtaceae*, *oxalidaceae*, *rubiaceae*, *salicaceae*, *simaroubaceae*, dan *sterculiaceae* memiliki nilai presentase yaitu 4%.

Untuk jumlah biomassa dan karbon pohon, selanjutnya dapat dihitung biomassa dan karbon pohon yang tersimpan pada setiap jenis pohon yang ditemukan pada lokasi penelitian ada pun detailnya dapat di lihat pada tabel IV.2.

Tabel IV.2 Jumlah Biomassa dan Karbon Pohon Tersimpan pada setiap Jenis Pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang

No	Nama Indonesia	Nama ilmiah	Jumlah	Biomassa (gram)	Karbon (gram)
1	Kedondong hutan	<i>Spondias pinnata</i> (L.Fil.) Kurz.	6	0,045	0,023
2	Kayu jawa	<i>Lannea coromandelica</i> (Houtt.) Merr.	2	0,115	0,053
3	Buah paw paw	<i>Asmina triloba</i>	1	0,053	0,024
4	Kamboja panjang	<i>Chonemorpha G.Don</i>	5	0,051	0,023
5	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br.	11	0,043	0,019
6	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i> L.	20	0,051	0,023
7	Kalimasada	<i>Campsis radicans</i> (L.) Berau	4	0,065	0,030
8	Pohon cerutu	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	1	0,074	0,034
9	Ketapang	<i>Terminalia foetidissima</i>	3	0,050	0,023
10	Permen karet hitam	<i>Nyssa sylvatica</i> Marshall	1	0,033	0,015
11	Tapura	<i>Tapura guianensis</i> Aubl.	1	0,061	0,028
12	Mera tapen	<i>Macaranga rhizinoides</i>	1	0,041	0,019
13	Kamala	<i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) -Mull.Arg.	1	0,083	0,038
14	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i> L.	1	0,052	0,024
15	Mekar kuning	<i>Lindera benzoin</i> (L.) Blume	1	0,041	0,019
16	Dafnah	<i>Laurus nobilis</i> L.	2	0,058	0,026
17	Sengkubak	<i>Pycnarrhena cauliflora</i> Diels	2	0,027	0,012
18	Bayur	<i>Aglaia argentea</i>	1	0,052	0,024
19	Kelayu	<i>Aglaia tomentosa</i>	1	0,083	0,038
20	Luwinga	<i>Ficus hispida</i> L.Fil.	15	0,049	0,022
21	Amples	<i>Ficus ampelos</i>	1	0,050	0,023
22	Jambu air	<i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry	1	0,065	0,030
23	Belimbing wuluh	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	2	0,066	0,030
24	kopi	<i>Coffea sp.</i>	1	0,059	0,027
25	Poplar rawa	<i>Populus heterophylla</i> L.	1	0,037	0,017
26	Pohon surge	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill) Swingle	1	0,048	0,022
27	Coklat hutan	<i>Theobroma cacao</i> L.	3	0,077	0,035

Hasil tabel IV.2 di atas diketahui jumlah pohon yang paling mendominasi adalah pohon kelapa. Jenis pohon kelapa merupakan jumlah yang paling sering di

temui yaitu sebanyak 20 individu, kelapa memiliki sebaran pertumbuhan paling banyak di setiap stasiun penelitian. Jumlah biomassa dan karbon pohon yang tersimpan pada pohon per jenis di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang terbesar adalah pohon kuda-kuda (*Lanea coromandelica* (Houtt.) Merr) memiliki biomassa sebesar 0,115 gr dan karbon pohon sebesar 0,053 gr. Jumlah kandungan biomassa dan karbon pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang terendah terdapat pada pohon *Mallotus philippensis* (Lam.) yaitu biomassa sebesar 0,019 gr dan karbon pohon sebesar 0,009 gr. Jumlah biomassa tanaman berbanding lurus dengan cadangan karbon tersimpan dengan biomassa.

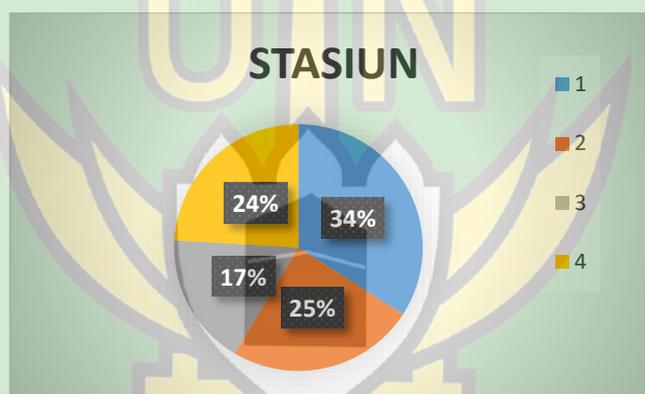
Setelah dihitung biomassa dan karbon pohon per spesies seperti hasil yang di atas, maka dilanjutkan dengan menghitung jumlah total biomassa dan karbon pohon di setiap stasiun dapat dilihat selengkapnya pada tabel IV.3 sebagai berikut:

Tabel IV.3 Jumlah Total Biomassa dan karbon Pohon pada stasiun di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang

Stasiun	Plot	Biomassa (gr)	Karbon (gr)
1	1	0,21	0,09
	2	0,27	0,12
	3	0,28	0,13
	4	0,44	0,20
	5	0,19	0,19
Jumlah		1,63	0,75
Rata-rata		0,05	0,02
2	1	0,28	0,12
	2	0,38	0,17
	3	0,16	0,07
	4	0,21	0,09
	5	0,12	0,05
Jumlah		1,17	0,54
Rata-rata		0,04	0,02
3	1	0,22	0,10
	2	0,13	0,06
	3	0,02	0,01
	4	0,12	0,05
	5	0,32	0,15
Jumlah		0,83	0,38
Rata – rata		0,04	0,02
4	1	0,21	0,10
	2	0,17	0,07
	3	0,23	0,10

	4	0,24	0,11
	5	0,24	0,11
Jumlah		1,15	0,51
Rata-rata		0,05	0,02

Dari hasil tabel IV.3 dapat diketahui jumlah total biomassa tiap stasiun di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang. Jumlah total biomassa dan karbon pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang memiliki nilai tertinggi terdapat di stasiun 1 plot 4 dengan nilai biomassa sebesar 0,44 dan karbon sebesar 0,20 dikarenakan banyak ditemukan jenis pohon di plot 4 dan pohonnya pada tinggi-tinggi semuanya. Jumlah total biomassa dan karbon pohon dengan nilai terendah terdapat di stasiun 3 plot 3 dengan biomassa sebanyak 0,02 dan karbon pohon sebanyak 0,01 hal ini disebabkan sedikitnya jumlah pohon di temukan di plot 3 stasiun 3.



Gambar 4.2 Presentase Jumlah Biomassa dan Karbon Pohon di setiap stasiun

Hasil dari diagram diatas dapat diketahui jumlah presentase biomassa dan karbon pohon di setiap stasiun penelitian yaitu jumlah nilai presentase paling tinggi terdapat pada stasiun 1 jumlah persentasenya adalah 34%. Presentase nilai paling rendah pada stasiun 3 yaitu 17%. Stasiun 2 memiliki nilai presentase sebesar 25% dan stasiun 4 memiliki nilai presentase sebesar 24%.

Rumus untuk mengkonversi satuan jumlah kandungan karbon dari gram ke ton, digunakan rumus yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN). Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan untuk mengkonversi dari satuan gram ke satuan ton/ha. Jadi penelitian yang telah dilakukan bahwa jumlah karbon

pohon dalam satuan gram ke ton/ha di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang adalah 0,0545 ton/ha.

Pengukuran parameter fisik di seluruh lokasi Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang dilakukan untuk memperoleh data pendukung pada penelitian karbon pohon. Parameter fisik yang diukur dalam penelitian ini meliputi suhu udara, kelembaban udara, pH tanah dan kelembaban tanah. Pengukuran parameter lingkungan di mulai dari stasiun 1 sampai stasiun 4. Hasil penelitian parameter fisik dapat dilihat secara rinci pada tabel IV.4 sebagai berikut:

Tabel IV.4 Parameter Fisik di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang

<b>Parameter Fisik di kawasan Mata Ie Anoi Itam</b>					
<b>No</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Suhu udara (°C)</b>	<b>Kelembapan udara (%)</b>	<b>pH tanah</b>	<b>Kelembapan tanah (%)</b>
1	Stasiun 1	32,6	90,8	5,3	3,2
2	Stasiun 2	32,9	90,2	5,3	3,9
3	Stasiun 3	30,8	95,6	5,1	5,7
4	Stasiun 4	30,9	90,8	5,8	3,8
Rata-rata		31,8	91,8	5,3	4,1

Hasil tabel di atas bahwa suhu udara di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang memiliki rata-rata 31,8 °C dengan suhu tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan suhu terendah terdapat pada stasiun 3. Kelembapan udara di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang memiliki rata-rata 91,8% dengan kelembapan tertinggi terdapat pada stasiun 3 dan kelembapan terendah terdapat pada stasiun 2. Semakin tinggi suhu udara dapat menyebabkan berkurangnya kelembapan udara, kelembapan udara juga bisa menyebabkan atau mempengaruhi laju fotosintesis. Hal ini disebabkan karena tekanan udara parsial CO<sub>2</sub> di udara relative tinggi sehingga memudahkan uap air berfungsi melalui stomata. Akibat selanjutnya adalah laju fotosintesis akan menurun sehingga mengakibatkan rendahnya jumlah biomassa dalam suatu tegakan (Munir, 2017). pH tanah di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang memiliki rata-rata 5,3 pH dengan pH tanah tertinggi terdapat pada stasiun 4 dan pH tanah terendah pada stasiun 3. Kelembapan tanah di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang memiliki rata-rata 4,1% dimana kelembapan tanah yang

tertinggi terdapat pada stasiun 2 dan kelembaban tanah terendah terdapat pada stasiun.

#### IV.II Pembahasan

Hasil kesimpulan data penelitian yang dilakukan di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang, diketahui di 30 spesies pohon yang dikelompokkan ke dalam 21 famili yang dimana jumlah total individu pohon sebanyak 94 spesies untuk stasiun 1 jumlah individu pohon sebanyak 30, stasiun 2 sebanyak 24 jenis pohon, dan stasiun 3 dan stasiun 4 sebanyak 20 jenis pohon. Adapun famili yang banyak dijumpai yaitu famili Arecaceae dengan spesies pohon kelapa sebanyak 20 spesies dijumpai di lokasi penelitian. Hal ini disebabkan karena family Arecaceae banyak di jumpai dan ada di setiap stasiun. Penelitian pengukuran fisik di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang telah diukur yaitu rata-rata suhu udara 31,8 °C dan kelembaban 91,8%.

Hasil tabel IV.2 diketahui jumlah biomassa dan karbon pohon yang tersimpan pada pohon per jenis di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang terbesar adalah pohon kuda-kuda (*Lansea coromandelica* (Houtt.) Merr) memiliki biomassa sebesar 0,115 gr dan karbon pohon sebesar 0,053 gr. Disebabkan pohonnya belum terlalu tinggi sekitar 4 m, dan di stasiun 3 pohonnya belum terlalu banyak. Arifin et.al., (2020), menyatakan *Lansea coromandelica* adalah tumbuhan liar yang berwarna hijau, permukaan daun licin, bentuk majemuk menyirip gasal, anak daun berhadapan, tulang daun menyirip; diameter daun 4,4 - 5,0 cm; panjang daun 7,3 - 10,5 cm; panjang tangkai daun 0,3 - 0,8 cm, bentuk daun bulat telur, dan ujung daun runcing. Jumlah kandungan biomassa dan karbon pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang terendah terdapat pada pohon *Mallotus philippensis* (Lam.) yaitu biomassa sebesar 0,019 gr dan karbon pohon sebesar 0,009 gr. Jumlah biomassa tanaman berbanding lurus dengan cadangan karbon tersimpan dengan biomassa.

Di lokasi penelitian pohon yang dominan adalah pohon kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan di dapatkan jumlah biomassa sebesar 0,051 gr dan karbon pohon sebesar 0,023 gr. Dan masih terdapat jenis pohon kelapa yang lebih dominan dari pada pohon jenis lainnya, diketahui pohon kelapa selalu terdapat pada setiap

Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang. Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tumbuhan utuh (monokotil) yang termasuk dalam genus *Cococ* dari famili palem atau *Aracaceae*. Kelapa merupakan salah satu jenis tanaman tahunan yang sangat bermanfaat karena dapat dimanfaatkan segala sesuatu mulai dari daun, daging buah, batang hingga akarnya, sehingga seringkali disebut sebagai pohon kehidupan atau *the tree of life* (Yonandra, 2012). *Ficus carica* (ara) didapatkan jumlah biomassa sebesar 0,49 gr dan karbon pohon sebesar 0,22 gr.

*Alstonia scholaris* (L.) R.Br. (pulai) di dapatkan biomassa sebesar 0,43 gr dan karbon pohon sebesar 0,021 gr. Kakao hutan (*Theobroma cacao* L.) didapatkan jumlah biomassa sebesar 0,77 gr dan jumlah karbon pohon sebesar 0,35 gr. Saleh (2016,) menyatakan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan spesies tanaman berkayu tropis sebelumnya digolongkan dalam keluarga *Sterculiaceae* dan direklasifikasi dalam keluarga *Malvaceae*. *Spondias pinnata* (L.Fil.) Kurz. (kedondong) di dapatkan jumlah biomassa pohon sebesar 0,045 gr dan karbon pohon sebesar 0,023 gr. *Terminalia foetidissima* (ketapang) memiliki biomassa sebesar 0,050 gr dan karbon pohon sebesar 0,023 gr. *Lindera benzoin* (L.) Blume memiliki biomassa sebesar 0,041 gr dan karbon pohon sebesar 0,019 gr.

*Ailanthus altissima* (Mill) Swingle Memiliki biomassa pohon sebesar 0,048 gr dan karbon pohon sebesar 0,022 gr. *Syzygium polyanthum* di dapatkan jumlah biomassa sebesar 0,027 gr dan karbon pohon sebesar 0,012 gr. *Asmina triloba* memiliki biomassa pohon sebesar 0,053 dan karbon pohon sebesar 0,024 gr. *Piper aduncum* L. (sirih hutan) memiliki biomassa sebesar 0,061 gr dan karbon pohon sebesar 0,028 gr. *Gnetum gnemon* L. (melinjo) memiliki biomassa sebesar 0,042 gr dan karbon pohon sebesar 0,019 gr. *Catalpa bignonioides* Walter memiliki biomassa sebesar 0,074 gr dan karbon pohon sebesar 0,034 gr.

*Averrhoa bilimbi* L. (belimbing) memiliki biomassa sebesar 0,066 gr dan karbon pohon sebesar 0,030 gr. *Chonemorpha* G.Don memiliki biomassa sebesar 0,051 gr dan karbon pohon sebesar 0,023 g. *Syzygium samarangens* (Blume) Merr & L.M.Perry (jambu air) memiliki biomassa pohon sebesar 0,065 dan karbon pohon sebesar 0,030. *Laurus nobilis* L.Steud. memiliki biomassa sebesar 0,058 gr dan karbon pohon sebesar 0,026 gr. *Ficus ampelos* memiliki biomassa sebesar 0,050 gr dan karbon pohon sebesar 0,023 gr. *Lindera benzoin* (L.) Blume memiliki biomassa

sebesar 0,041 gr dan karbon pohon sebesar 0,019 gr. *Populus heterophylla* L. memiliki biomassa sebesar 0,037 dan karbon pohon sebesar 0,017 gr. *Tectona grandis* memiliki biomassa pohon sebesar 0,059 gr dan 0,027 gr.

*Nyssa sylvatica* Marshall memiliki biomassa sebesar 0,033 gr dan karbon pohon sebesar 0,015 gr. Pohon *Mallotus philippensis* (Lam.) -Mull.Arg. memiliki biomassa sebesar 0,083 gr dan karbon pohon sebesar 0,038 gr. *Campsis radicans* (L.) Boreau memiliki biomassa sebesar 0,065 gr dan karbon pohon sebesar 0,020 gr. *Aglaia argentea* memiliki biomassa sebesar 0,052 gr dan karbon pohon sebesar 0,024 gr. *Tapura guianensis* Aubl. (tapura) memiliki biomassa sebesar 0,061 gr dan karbon pohon sebesar 0,028 gr.

Dari hasil tabel IV.3 dapat diketahui jumlah total biomassa tiap stasiun di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang. Jumlah total biomassa dan karbon pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang memiliki nilai tertinggi terdapat di stasiun 1 plot 4 dengan nilai biomassa sebesar 0,44 dan karbon sebesar 0,20 dikarenakan banyak ditemukan jenis pohon di plot 4 dan pohonnya pada tinggitinggi semuanya. Jumlah total biomassa dan karbon pohon dengan nilai terendah terdapat di stasiun 3 plot 3 dengan biomassa sebanyak 0,02 dan karbon pohon sebanyak 0,01 hal ini disebabkan sedikitnya jumlah pohon di temukan di plot 3 stasiun 3.

Jumlah total biomassa tiap stasiun di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang memiliki nilai tertinggi terdapat di stasiun 1 yaitu biomassa sebesar 1,16 gr dan karbon pohon sebesar 0,75 gr. Jumlah total biomassa dan karbon pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang memiliki nilai terendah terdapat di stasiun 3 yaitu biomassa sebesar 0,83 gr dan karbon pohon sebesar 0,38 gr. Stasiun 2 memiliki jumlah total biomassa sebesar 1,17 gr dan karbon pohon sebesar 0,54 gr dan stasiun 4 memiliki jumlah total biomassa sebesar 1,15 gr dan karbon pohon sebesar 0,51 gr. Stasiun 1 memiliki nilai rata-rata biomassa sebesar 0,05 gr dan karbon pohon sebesar 0,02 gr. Stasiun 2 dan stasiun 3 sama-sama memiliki nilai rata-rata biomassa sebesar 0,04 gr dan karbon pohon sebesar 0,02 gr. Stasiun 4 memiliki nilai rata-rata biomassa sebesar 0,05 gr dan karbon pohon sebesar 0,02 gr.

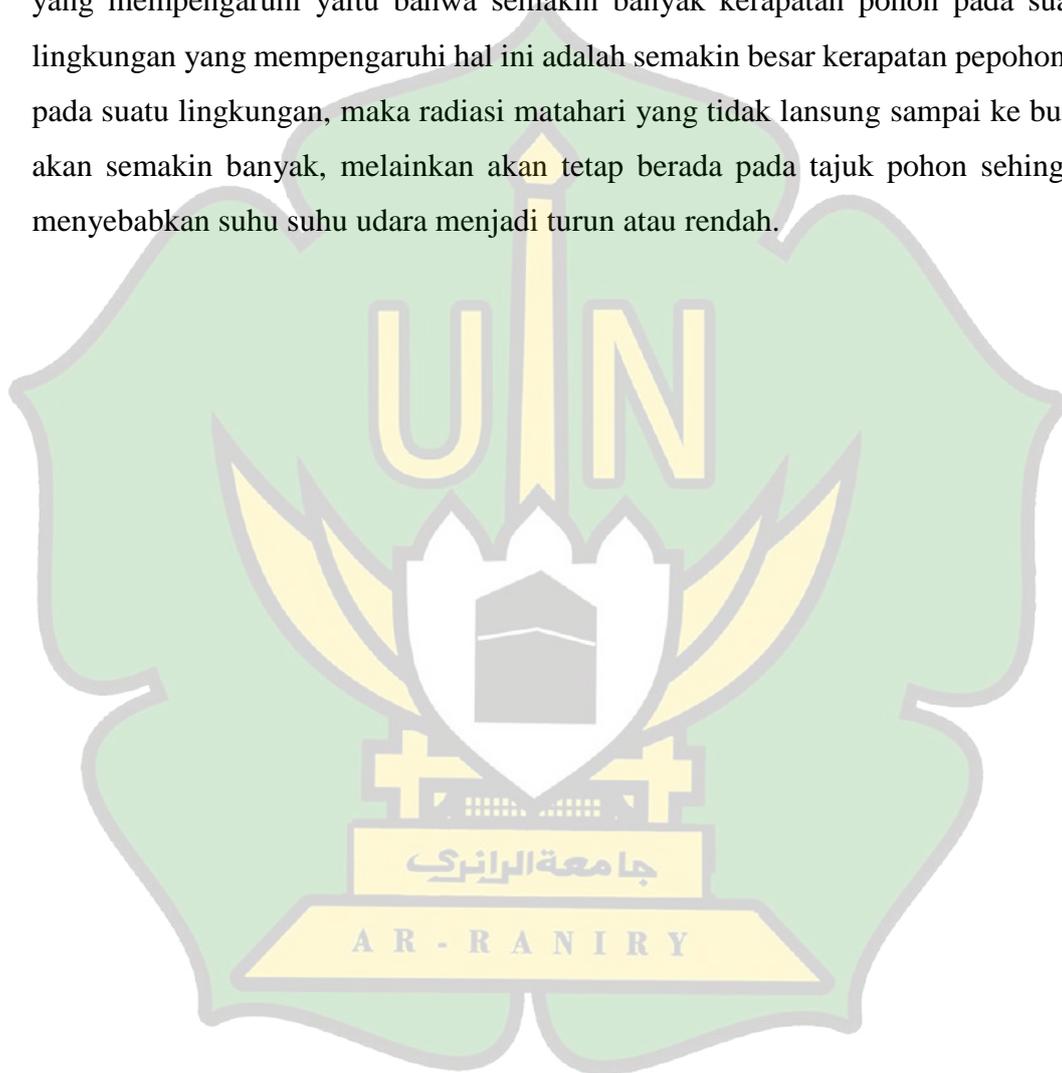
Semakin besar DBH yang dimiliki suatu pohon, maka pohon tersebut akan semakin besar dan jumlah biomasanya juga akan semakin besar. Besarnya DBH

berbanding lurus dengan tinggi pohon, semakin besar DBH semakin tinggi pohon maka semakin besar pula cadangan biomassa yang dihasilkan. Jenis pohon juga berpengaruh jika suatu pohon mempunyai daun yang lebar maka akan mempercepat laju fotosintesis, mempercepat pembentukan biomassa sehingga cadangan biomassa yang dihasilkan akan semakin banyak. Kepadatan pohon berkaitan dengan keberadaan populasi suatu spesies di suatu wilayah, semakin banyak jenis pohon yang di temukan pada suatu kawasan apalagi sampai satu jenis mendominasi maka cadangan karbon yang dihasilkan akan semakin banyak. Besarnya variasi nilai karbon yang tersimpan di setiap plot diduga dipengaruhi oleh DBH, serta kepadatan pohon. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa DBH berbanding lurus dengan nilai karbon. Semakin besar DBH pohon maka biomassa tegakan pohon tersebut juga semakin besar dan jika nilai biomasnya besar maka nilai karbonnya juga akan besar. Tuah *et al.*, (2017) menyatakan tinggi cadangan karbon biomassa pada suatu lokasi atau plot berkaitan dengan kepadatan vegetasi pada plot tersebut, dan simpanan biomassa dan karbon meningkat seiring dengan bertambahnya diameter pohon dan umur pohon.

Rumus untuk mengkonversi satuan jumlah kandungan karbon dari gram ke ton, digunakan rumus yang di tetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN). Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan untuk mengkonversi dari satuan gram ke satuan ton/ha. Jadi penelitian yang telah dilakukan bahwa jumlah karbon pohon dalam satuan gram ke ton/ha di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang adalah 0,0545 ton/ha.

Kepadatan pepohonan di suatu wilayah juga mempengaruhi peningkatan stok karbon melalui peningkatan biomassa. Semakin meningkatnya kepadatan maka simpanan karbon juga akan semakin meningkat, hal ini dapat terjadi karena pohon-pohon yang tumbuh pada suatu kawasan mempunyai jarak antara satu dengan yang lain sehingga diameter batangnya masih dapat bertambah (Istomo dan Farida, 2017). Sebaliknya semakin tinggi kerapatan maka kandungan karbon total semakin besar, jika diameter pohon kecil hal ini disebabkan adanya proses *thinning* (panjarangan). Panjarangan merupakan suatu peristiwa yang terjadi pada lahan dengan kepadatan individu yang tinggi, sehingga akan membentuk diameter batang yang kecil dan tinggi tegakan akan bertambah (Diana *et al.*, 2022).

Perbedaan biomassa dan karbon pada penelitian ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain perbedaan jenis pohon, diameter pohon, tinggi pohon, berat kering pohon dan faktor fisik lingkungan penelitian yaitu perbedaan suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah dan pH tanah. Drupadi *et al.*, (2021) menyatakan bahwa parameter tinggi dan diameter pohon dapat meningkatkan biomassa, dan nilai biomassa dapat mempengaruhi nilai karbon. Faktor lingkungan yang mempengaruhi yaitu bahwa semakin banyak kerapatan pohon pada suatu lingkungan yang mempengaruhi hal ini adalah semakin besar kerapatan pepohonan pada suatu lingkungan, maka radiasi matahari yang tidak langsung sampai ke bumi akan semakin banyak, melainkan akan tetap berada pada tajuk pohon sehingga menyebabkan suhu udara menjadi turun atau rendah.



## **BAB V PENUTUP**

### **V.I. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tentang Analisis Biomassa dan Karbon Pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah biomassa dan karbon pohon yang tersimpan pada pohon per jenis di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang terbesar adalah pohon kuda-kuda (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr) memiliki biomassa sebesar 0,115 gr dan karbon pohon sebesar 0,053 gr. Jumlah kandungan biomassa dan karbon pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang yang terendah terdapat pada pohon *Mallotus philippensis* (Lam.) yaitu biomassa sebesar 0,019 gr dan karbon pohon sebesar 0,009 gr.
2. Jumlah total biomassa dan karbon pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang memiliki nilai tertinggi terdapat di stasiun 1 plot 4 dengan nilai biomassa sebesar 0,44 dan karbon sebesar 0,20 dikarenakan banyak ditemukan jenis pohon di plot 4 dan pohonnya pada tinggi-tinggi semuanya. Jumlah total biomassa dan karbon pohon dengan nilai terendah terdapat di stasiun 3 plot 4 dengan biomassa sebanyak 0,02 dan karbon pohon sebanyak 0,01 hal ini disebabkan sedikitnya jumlah pohon di temukan di plot 3 stasiun 3.

### **V.II. Saran**

Diharapkan penelitian selanjutnya terkait tentang biomassa dan karbon pohon supaya penelitiannya lebih spesifik seperti batang, akar, dan lainnya dapat di hitung biomassa dan karbonnya jangan hanya pada daun dan semoga penelitiannya dapat menggunakan metode yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, A., dan Barus B. (2018). Analisis risiko bencana kebakaran hutan dan lahan di pulau bengkalis. *Geografi Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 2(1), 55–62. ISSN: 2579-8499. E-ISSN: 2579-8510. <https://journal.uhamka.ac.id/inex.php/jgel/article/view/1015>.
- Advinda, L. (2018). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Agus F, Hairiah K, Mulyani A. (2011). *Pengukuran Cadangan Karbon Tanah Gambut. Petunjuk Praktis*. World Agroforestry Centre-ICRAF, SEA Regional Office dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), Bogor, Indonesia.
- Agustina, S., Yasir M., dan Nurlia Z. (2022). Analisis Vegetasi Jenis Pohon di Kawasan Pegunungan Desa Iboih Kecamatan Suka karya Kota Sabang. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 9(1). <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/11527>.
- Ainurrahmon, S., dan Sudarti S. (2022). Analisis Perubahan Iklim dan Global Warming yang Terjadi sebagai Fase Kritis. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 3 (3). ISSN: 2460-4348. E-ISSN: 2549-7162. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/jurnalphi/article/view/13359/pdf>.
- Alongi, D. M. (2012). Carbon Sequestration in Mangrove Forests. *Carbon Management*, 3 (3), 313–322. ISSN: 1758-3004. E-ISSN: 1758-3012. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.4155/cmt.12.20>.
- Anggraini, S. (2021). *Monograf Cadangan Karbon Kelapa Sawit Untuk Lahan Berpirit*. Medan: Unpri Press. ISBN: 978-623-7911-34-0.
- Anggriani, S., Nur A., dan Yudha W.A. (2022). Pendugaan Cadangan Karbon Kelapa Sawit Pada Kelas Umur Tanama Dewasa Dan Tua pada Lahan Tanam Berpirit, *AGRITECH*, 24 (1). ISSN: 1411-1063. E-ISSN: 2580-5002. <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/AGRITECH/article/view/9173/0>.
- Arbain, Sugiarto, dan Titis H.S. (2019). Struktur dan Komposisi Hutan di Kawasan Karst Temeang. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 7 (2), 174. ISSN: 2354-7251. E-ISSN: 2549-7383.
- Arfina, N., Muslich H., dan Khairun N. (2020). Simpanan Karbon Pada Tanah Di Kawasan Geothermal Ie Brok Seulawah Agam Desa Meurah Kecamatan Seulimeum Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. ISSN: 97602604. E-ISSN: 2828-1675. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/9448/5328>.

- Arifanti C.B., Dharmawan I.W.S., dan Donny W. (2014). Potensi cadangan karbon tegakan Hutan Sub Montana Di Taman Halimun Salak. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 11(1), 1331. <https://media.neliti.com/media/publications/29140-ID-potensi-cadangan-karbon-tegakan-hutan-sub-montana-di-taman-nasional-gunung-halim.pdf>.
- Arifin, dan Irna N.A.R. (2020). Identifikasi Jenis Pakan Lebah Madu Hutan (*Apis dorsata*) di Hutan Lindung Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Ampang Kecamatan Ampang Kabupaten Sumbawa Tahun 2020. *Jurnal Silvia Samalas*. Vol 3(2), hal 83.
- Arsalan, A., Gravitiani, E., dan Irianto, H. (2020). Biomassa di Atas Tanah dan Penghitungan Simpanan Karbon Hutan Kalibiru Kabupaten Kulon Progo. Bioeksperimen: *Jurnal Penelitian Biologi*, 6(1), 1–8. ISSN: 2460-1365. E-ISSN: 2527-2799. <https://journals.ums.ac.id/index.php/bioeksperimen/index>.
- Badami, K., Achmad A., Drajat W., Khoirul A., dan Nurkholis F. (2018). Action Learning Perlindungan Mata Air Berbasis Masyarakat di Kabupaten Madiun. *Jurnal Ilmiah Pengabdhi*, 4(1), 25. ISSN: 2477-6289. <https://journal.trunojoyo.ac.id/pangabdhi/article/view/4578/3189>.
- Barchia, M.F. “Evolusi Karbon Tanah”. Program Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara. Artikel Surat Kabar Kompas, 2009.
- Budiman, M., Gusti H., dan Herlina D. (2016). Estimasi Biomassa Karbon Serasah dan Tanah Pada Basal Area Tegakan Meranti Merah (*Shorea macrophylla*) di Areal Arboretum Universitas Tanjung Pura Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*, 3 (1), 98–107. ISSN: 2338-3127. E-ISSN: 2776-1754. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfkh/article/view/9245>.
- Ciais, P., S. Chris, B. Govindasamy, L. Bopp, V. Brovkin, J. Canadell, A. Chhabra, R. Defries, J. Galloway, M. Heimann, C. Jones, C. Le Quere, R.B. Myneni, S. Piao, P. Thornton.(2013). *Carbon and other biogeochemical cycles*. Climate Change 2013: The Physical Science Basis: 465-570.
- Darlina, I., Sri W., dan Fajar N. (2023). Estimasi Cadangan Karbon dan Serapan Karbon di Taman Maluku Kota Bandung. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11 (1), 165. ISSN: 2088-5113. E-ISSN: 2598-0327. [Estimasi Cadangan Karbon Dan Serapan Karbon Di Taman Maluku Kota Bandung | Darlina | Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian \(unwim.ac.id\)](#).
- Diana, R., Situmorang, O., Sutedjo, H., dan Boer, C. (2022). Estimasi Stok Karbon pada Pepohonan di Arboretum Laboratorium Sumberdaya Hayati Kalimantan (LSHK), Universitas Mulawarman Samarinda. *Jurnal Tengawang*. 12(1). 105115. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/tengkawang/article/view/53870>.
- Dini, N.L.K., Ahmad J., dan Normela R. (2022). Prediksi nilai karbon yang Hilang Akibat Kabakaran Hutan dan Lahan di Kota Banjarbaru. *Jurnal Sylva*

*Scientea*. 5(3). E-ISSN: 2622-8963.  
<https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/jss/article/viewFile/5708/pdf>.

Drupadi, T. A., Ariyanto D. P., dan Sudadi S. (2021). Pendugaan Kadar Biomassa dan Karbon Tersimpan pada Berbagai Kemiringan dan Tutupan Lahan di KHDTK Gunung Bromo UNS. *Agrikultura*, 32(2), 112.

Ensiklopedia D. (2022). *Sukajaya, sabang*.  
[https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Sukajaya\\_Sabang](https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Sukajaya_Sabang).

Farmen, H., Poltak B.P.P., dan Abdul R.R. (2014). Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah di Areal Kampus Universitas Nusa Bangsa. *Jurnal Nusa Sylva*, 14 (1), 14. <https://media.neliti.com/media/publications/235983-pendugaan-cadangan-karbon-di-atas-permuk-8fade1ec.pdf>.

Firdaus, M.R., dan Lady S.R. (2019). Fitoplankton dan Siklus Karbon Global. *Oseana*. Vol 44 (2), Hal: 36-37. P- ISSN: 0216-1877, e-ISSN: 2714-7184.

Ghafar, M., Nila M.S., Novi K., Mulyadi, Muslich H., dan Kurniawati. (2018). Kandungan Karbonat Tanah di Kawasan Hutan Sekunder Pegunungan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. ISSN: 97602604. E-ISSN: 2828-1675. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/4247>.

Gunawan, S., Banu S., dan Hasan H, S. (2022). *Buku Ajar Bahan Bakar Biomassa* (Dewi Maharani (ed.); 1st ed.). Cipta Media Nusantara.

Hairiah K, dan Rahayu S. (2007). *Pengukuran Karbon Tersimpan Di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. Bogor: World Agroforestry Centre.

Hairiah, K dan Rahayu. (2014). *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. Bogor: World Agroforestry Centre, ICRAF.

Hendrayana, H. (2013). *Hidrogeologi Mata Air*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 15 (2): 81-87.

Hidayat, M., Laiyanah, Nanda S., Yenni A.P., dan Nurul M. (2017). Analisis Vegetasi Tumbuhan Menggunakan Metode Transek Garis (*Line Ttransek*) di Hutan Seulawah Agam Desa Pulo Kemukiman Lamteuba Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2017*. ISBN: 978-602-60401-3-8. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/2198/1644>.

Ijazah, M., dan Retno P.S. (2015). Penyimpanan Karbon pada Tegakan Pinus merkusii dan Acacia auriculiformis di Hutan Lindung Mangunan, Dlingo, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Seminar nasional XII pendidikan biologi FKIP UNS 2015*. SP-017-10. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/viewFile/7108/6336>

- Irundu, D., Beddu M. A., dan Najmawati N. (2020). Potensi Biomassa dan Karbon Tersimpan Tegakan di Ruang Terbuka Hijau Kota Polewali, Sulawesi Barat. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*. 12 (1): 49. ISSN: 1907-5316. E-ISSN: 2613-9979. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jhm/article/view/9675>.
- Istomo, I., dan Farida, N. E. (2017). Potensi Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah Tegakan (*Acacia Nilotica* L.) di Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(2), 155– 162.
- Kaliky, F. dan Syarif O. (2018). Biomassa dan Karbon dibawah Permukaan Tanah Tegakan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) pada Lahan Agroforestry. *Jurnal Agrohut*, 2(2). <https://unidar.e-journal.id/agh/article/view/18>.
- Karina, S. P., dan Nurdiana. (2021). Biomassa Karbon Pohon di Pegunungan Iboih Kecamatan Suka Karya Kota Sabang. Prosiding Seminar Nasional Biotik 2021, 90–95. ISBN: 9786027064836. P-ISSN: 97602604. E-ISSN: 2828-1675. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/11525/0>.
- Ketterings, Q. M., Coe R., Van N. M., Ambagau Y., dan Palm C. A. (2001). Reducing Uncertainty in the Use of Allometric Biomass Equations for Predicting Above-Ground Tree Biomass in Mixed Secondary Forests. *Forest Ecology and Management*, 146(1–3), 199–209.
- Kweku, D. W., Bismark O., Maxwell A., Desmond K. A., Danso K. B., Oti-Mensah E. A., dan Adormaa B. B. (2017). Greenhouse effect: Greenhouse Gases and Their Impact on Global Warming. *Journal of Scientific Research and Reports*, 17(6) 1-9. ISSN: 2320-0227. <https://journaljsrr.com/index.php/JSRR/article/view/830/1660>.
- Lasmono, F., & L. Q. Avia. (2014). Bagaimana Kontribusi Aktivitas Manusia Terhadap Perubahan Iklim. *Media Dirgantara*, 9(2).
- Lestariningsih, W.A., Nirwani S, dan Rdhi P. (2018). Estimasi Cadangan Karbon pada Kawasan Mangrove di Desa Timbulsloko, Demak Jawa Tengah. *Buloten Oseanografi Marin*, 7(2), 121–30. ISSN: 2089-3507. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma/article/view/19574/14156>.
- Linarwati, M., Aziz F., dan Maria, M. M. (2016). Studi Deskriptif Pelatihan Dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Serta Penggunaan Metode Behavioral Event Interview Dalam Merekrut Karyawan Baru Di Bank Mega Cabang Kudus. *Jurnal of Management*, 2(2). ISSN: 2502-7689. <http://jurnal.unpand.ac.id/index.php/MS/article/view/604>.
- Lineman, M., Y. Do, J. Y. Kim, dan G. J. Joo. (2015). Talking about climate change and global warming. *PLoS ONE*, 10(9), 1–12. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0138996>.

- Lubis, M. Z., Anurogo W., Mufida M. A., Taki H. M., Antoni S., dan Lubis, R. A. (2018). Physical condition of the oceanoglobal climate change variability: case study in the Batam waters, Indonesia. *In 2018 International Conference on Applied Engineering (ICAE)*.
- Maftukhah, Ulfatturrohman, Nurul I.S., dan Ulya F. (2023). Pengaruh Cahaya Terhadap Proses Fotosintesis pada Tanaman Naungan dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung. *J. Pengabdian Masyarakat Mipa dan Pendidikan MIPA*, 7(1). ISSN: 2549-4899. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpmmp/article/view/51510/pdf>.
- Malik, A., dan Niken K. (2019). Identifikasi Jenis –Jenis Tumbuhan Sekitar Mata Air Tiga Rasa Sebagai Upaya Konservasi Air Di Gunung Maria Kudus. *Journal of Biology and Applied Biologi*, 2(1), 18. <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/hayat/article/view/4645>.
- Manafe, G., Micheal R.K., dan Fanny R. (2016). Estimasi Biomassa Permukaan dan Stok Karbon pada Tegakan Pohon Avicennia Marina dan Rhizophora mucronata di Perairan Pesisir Oebelo Kabupaten Kupang. *Jurnal Bumi Lestari*. 16(2), 168. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/blje/article/view/42719/25950>.
- Maretnowati, N.A. “ Pengukuran potensi cadangan karbon di lahan agroforestri di Desa Cileuya, Perum Perhutani Unit II Jawa barat, KPH Kuningan, BKPH Cibingbin, RPH Cileuya dan BKPH Luragung, RPH Sukasari”. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 2004.
- Maryadi, A., Rafdinal, dan Riza L. (2019). Kajian Biomassa Tegakan Atas Permukaan (Aboveground biomass) dan Cadangan Karbon di Beberapa Taman Kota Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 8 (3), 73-80. E-ISSN: 2338-7874. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/36855>.
- Maulidya, Miszora N., Nur H., dan Nurdin A. (2018). Estimasi Biomassa Karbon Serasah di Kawasan Hutan Gampong Deudap Pulau Nasi, Kecamatan Pulo Aceh, Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding seminar nasional biotik*, 266–273. ISSN: 9760-2604. E-ISSN: 2828-1675. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/4246>.
- Mekuo, C.S., Sitti W.A., dan Muhsin. (2018). Kandungan Karbon Serasah Daun Kuma (*Palaquium Luzoniense*) Di Kawasan Hutan Lindung Nanga-Nanga Papalia Sulawesi Tenggara. *Biowallacea Journal of Biological Research*, 5(2), 796–802
- Munir, M. (2017). *Estimasi Biomassa, Stok Karbon, dan Sekuestrasi Karbon dari Berbagai Tipe Habitat Terrestrial di Gresik, Jawa Timur Secara Non-Destructive dengan Persamaan Allometrik*. 1–79.

- Nandapdap, E.F.R., Abdul R., dan Asmarlaili S.H. (2013). Kajian Total Biomassa dan Simpan Karbon Rerumputan Serta Sifat Fisika Kimia Tanah Pada Lahan Rerumputan Dengan Kelas Lerengan Berbeda di Daerah Tangkapan Air Danau Toba. *Jurnal Online Agreokoteknologi*, 2(1), 108. ISSN: 2337-6597. <https://media.neliti.com/media/publications/96649-ID-kajian-total-biomassa-dan-simpanan-karbo.pdf>.
- Nasrudin, A., dan Parikesit. (2020). Analisis vegetasi karst di kawasan kampus Universitas Padjadjaran Cintaratu, Pangandaran, Jawa Barat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 6 (1), 494. ISSN: 2407-8050. DOI: 10.13057/psnmbi/m060103.
- Ni'mah, Z., Rosyer H.R.T., dan Hendra K.M. (2022). Pendugaan Densitas Karbon pada Tegakan Pohon di Kawasan Hutan Kampung Sawesuma, Distrik Unurum Guay, Kabupaten Jaya Pura. *Jurnal Biologi Papua*, 14(1), 50. ISSN 2086-3314. E-ISSN 2503-0450. 10.31957/jbp.2110 <http://ejournal.uncen.ac.id/index.php/JBP>.
- Nuranisa, S., Eming S., dan Edy Y. (2020). Hubungan Umur Dengan Biomassa, Stok Karbon Dioksida, Tegakan Pohon Duku (*Lansium Parasiticum*) di Desa Kalikajar Kecamatan Kaligondang Kabupaten Purbalingga. *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(1), 146. E-ISSN: 2714-8564. <https://www.readcube.com/articles/10.20884%2F1.bioe.2020.2.1.1866>.
- Pradikar, G.Y., Kissinger, dan Arfan A.R. (2021). Pendugaan cabang karbon vegetasi sempadan sungai pada kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) universitas lambung Mangkurat. *Jurnal sylvia scienteae*, 4(1), 104. E-ISS: 2622-8963. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/jss/article/view/3098>.
- Purwanto, R.H., Rohman, Ahmad M. Teguh Y., Dwiko B.P., Dan Makmun S. (2012). Potensi Biomassa Dan Simpanan Karbon Jenis-Jenis Tanaman Berkayu Di Hutan Rakyat Desa Ngalanggeran, Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutan*, 6(2), 132. <https://jurnal.ugm.ac.id/jikfkt/article/view/5778>.
- Rackley, S. A. (2017). *Carbon Capture and Storage*. Butterworth-Heinemann. Elsevier. Oxford: 408pp.
- Rahayu, S., Lusiana B., dan Van N. M. (2007). *Pendugaan Cadangan Karbon di atas Permukaan Tanah pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur*. Bogor: World Agroforestry Centre.
- Ridwanullah, D. *Pendugaan fluktuasi kandungan karbon melalui analisis biomassa pohon Akasia (*Acacia mangium Willd*) studi kasus PT. Sumatra Sylva Lestar*. Universitas Riau: Riau. (2011).

- Rulianti, F., Rispa D., Ratna M., Mulyadi, dan Muslich H. (2018). Estimasi Biomassa (Estimasi Stok Karbon) pada Pohon di Kawasan Hutan Primer Pegunungan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*.
- Sadono R, dan Silalahi M.L. (2010). Penentuan tingkat kompetisi tegakan jati hasil uji keturunan umur 11 tahun di KPH Ngawi. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 4(2), 8086. <https://journal.ugm.ac.id/jikfkt/article/view/1564>.
- Saleh, A.R. 2016. Agroforestri dan Pengelolaan Kebun Kakao Berkelanjutan. *Jurnal AgroVet*, vol 13(1) : hal 1. ISSN:1693-9158
- Saleh, M., Rifaatul M., dan Nurul A. (2020). Pembelajaran Luas dan Keliling Lingkaran Melalui Pendekatan Contextual Teaching Andlearning. *Jurnal Numeracy*, 7 (1). ISSN: 2355-0074. E-ISSN: 2502-6887.
- Santos, R. M. dan R. Bakhshoodeh. (2021). Climate change/global warming/climate emergency versus general climate research: comparative bibliometric trends of publications. *Heliyon*, 7(11). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021023227>.
- Satriawan, H., Fuady Z., dan Ernawita, E. (2022). Potensi Karbon Tanah dari Gulma di Bawah Tegakan Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 9(2). ISSN: 9760-2604. E-ISSN: 2828-1675. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/11560>.
- Sedjarawan W, Akhbar, dan Ida A. (2014). Biomassa dan Karbon Pohon di Atas Permukaan Tanah di Tepi Jalan Taman Nasional Lore Lindu (Studi Kasus Desa Sedoa Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso). *Warta Rimba*, 2(2), 105-111. ISSN: 2406-8373. E-ISSN: 2579-6267. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/WartaRimba/article/view/3582>.
- Siringoringo, H.H. (2007). 'Keragaman Simpanan Karbon dalam Tipe Tanah Nitisols dan Feralsols Di Kawasan Hutan Tanaman Pinus Merkusii Jungh et De Vriest dan *Shorea Leprosula* Miq. di Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat', *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 4 (5), 441-456.
- Siringoringo, H.H. (2013). Potensi Sekuestrasi Karbon Organik Tanah pada Pembangunan Hutan Tanaman Acacia Mangium Willd (Potential of Soil Organic Carbon Sequestration on Establishment of Acacia Mangium Willd Plantation). Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 10(2). ISSN: 0216-0439. E-ISSN: 2540-9689. <http://ejournal.fordamof.org/ejournal-litbang./index.php/JPHKA/article/view/497/0>.
- SNI. (2011). *Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon–Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting)*. Jakarta: BSN. <https://bsilhk.menlhk.go.id/standarlhk/wp-content/uploads/2022/08/16-SNI-7724-2011.pdf>.

- Sribianti, I., Daud M., dan Abdullah AA. (2022). Estimasi Biomassa, Cadangan Karbon, Produksi O<sub>2</sub> dan Nilai Jasa Lingkungan Serapan CO<sub>2</sub> Tegakan Hutan di Taman Hutan Raya Abdul Latief. *J Hutan dan Masy*, 14(1), 12–26.
- Sukmawati, T., Herlina F., dan Novita K.I. (2015). Penyerapan Karbon Dioksida pada Tanaman Hutan Kota di Surabaya. *Lentera Bio*, 4 (1), 108. ISSN: 2252-3979. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/10900>.
- Surtani, S. (2015). Efek Rumah Kaca Dalam Perspektif Global (Pemanasan Global Akibat Efek Rumah Kaca). *Jurnal Geografi*, 4(1), 49-55.
- Sutaryo, D. (2009). *Penghitungan Biomassa: Sebuah pengantar untuk studi karbon dan perdagangan karbon*. Bogor: Wetlands International Indonesia Programme.
- Trimanto. (2013). Diversitas pohon sekitar aliran mata air di Kawasan Pulau Moyo Nusa Tenggara Barat. Prosiding Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS Surakarta. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/3193/2233>.
- Trimoti. (2014). Analisis Vegetasi Dan Estimasi Biomassa Stok Karbon Pohon Pada Tujuh Hutan Gunung, Suaka Alam Pulau Bawean Jawa Timur. *Berita Biologi*, 13(3). [https://ejournal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita\\_biologi/article/view/676](https://ejournal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi/article/view/676).
- Tuah, N., Rudianda S., dan Defri Y. (2017). Perhitungan Biomassa dan Karbon di atas Permukaan Tanah di Hutan Larang Adat Rumbio KAB Kampar. *JOM Faferta UR*, 4 (1), 7. <https://media.neliti.com/media/publications/200618-penghitungan-biomassa-dan-karbon-di-atas.pdf>.
- Ufiza, S., Salmiati, dan Hafidz R. (2018). Analisis Vegetasi Tumbuhan dengan Metode Kuadrat pada Habitus Herba di Kawasan Pegunungan Deudap Pulo Nasi Aceh Besar. Proseding Seminar Nasional Biotik 2018. ISSN: 97602604. E-ISSN: 2828-1675. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/4258>.
- Utomo, B. (2007). *Fotosintesis pada Tumbuhan*. Medan: USU e-Repository.
- Vebrianti, La O.A., dan Rahma M. (2019). Deskripsi Tentang Pemanfaatan Sumber Mata Air Jompi Kelurahan Laende Kecamatan Katobu Kabupaten Muna. *La Geografia*, 18 (1), 56. ISSN: 1412-8187. E-ISSN: 2655-1284. <https://ojs.unm.ac.id/Lageografia/article/view/10976>.
- Wahidmurni. (2017). *Pemaparan Metode Penelitian Kuantitatif*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. 1– 16. <http://repository.uin-malang.ac.id/1985/2/1985.pdf>.

- Wahyu A.N. (2010). Produksi Serasah (Guguran Daun) Pada Berbagai Jenis Mangrove Di Pangkalan. *Jurnal Kelautan*, 3 (1). ISSN: 1907-9931. <https://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan/article/view/848/743>.
- Widya, K.P. (2011). *Laju Dekomposisi Serasah Daun*. Medan: USU Press.
- Widyasari, N.A.E. “Pendugaan Biomassa dan Potensi Karbon Terikat di Atas Permukaan Tanah pada Hutan Gambut Merang Bekas Terbakar di Sumatera Selatan”. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 2010.
- Yamani, A. (2013). Studi Kandungan Karbon Pada Hutan Alam Sekunder Di Hutan Pendidikan Mandiangin Fakultas Kehutanan Unlam. *Jurnal Hutan Trofis*, 1 (1). ISSN: 2337-7771. E-ISSN: 2337-7992. <https://media.neliti.com/media/publications/96318-ID-studi-kandungan-karbon-pada-hutan-alam-s.pdf>.
- Yonandra, D.V. Analisis Ekonomi Gula Kelapa di Desa Langkap Kecamatan Bumiayu Kabupaten Brebes. (Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 2012. [https://repository.ump.ac.id/5863/1/Dekrit%20Virgia%20Yonandra\\_JUDU\\_L.pdf](https://repository.ump.ac.id/5863/1/Dekrit%20Virgia%20Yonandra_JUDU_L.pdf).
- Yuskar, Y., Harisma, dan Tinggi C. (2015). Karstifikasi dan Pola Struktur Kuarter Berdasarkan Pemetaan Lapangan dan Citra SRTM Pada Formasi Wapulaka, Pasar Wajo, Buton, Sulawesi Tenggara. *Journal of Earth Energy Engineering*, 6 (1), 3. ISSN: 2540-9352. <https://journal.uir.ac.id/index.php/JEEE/article/view/66/326>.
- Yusuf, M., Endah S., dan Yoyo S. (2014). Distribusi Biomassa di Atas dan Bawah Permukaan dari Surian (*Toona Sinencis Roem.*). *Jurnal Matematika & Sains*, 19(2), 70. <https://multisite.itb.ac.id/sithdev/wp-content/uploads/sites/386/2018/01/Distribusi-Biomass.pdf>.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat Keputusan SK Pengangkatan Petunjuk Pembimbing

  
**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
Nomor: B-750/Un.08/FST/KP.07.5/11/2023

**TENTANG**  
**PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa Prodi Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;  
b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.

**Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;  
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;  
6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
7. Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
8. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
9. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 48 Tahun 2022 Tentang Satuan Biaya Lainnya Tahun Anggaran 2023 di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

**Memperhatikan** : Keputusan Seminar Proposal Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 05 Oktober 2023.

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan** :  
**Kesatu** : Menunjuk Saudara:  
1. **Muslich Hidayat, M.Si** Sebagai Pembimbing I  
2. **Arif Sardi, M.Si** Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing Skripsi:  
Nama : **Harisah Azzahra**  
NIM : **190703005**  
Prodi : **Biologi**  
Judul Skripsi : **Analisis Biomassa dan Karbon Pokon di Kawasan Mata Je Anni Hilan Kota Sabang**

**Kedua** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

  
Ditetapkan di Banda Aceh  
Pada Tanggal 21 November 2023  
Dekan,  
**Muhammad Dirhamsyah**

**جامعة الرانيري**  
**UIN AR-RANIRY**

**Footnote**  
1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh  
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry  
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk ditunjuk dan diukuhkan  
4. Yang bersangkutan

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Masuk Kawasan Mata Ie Anoi Itam



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-105/Un.08/FST.I/PP.00.9/01/2024  
Lamp : -  
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,  
Kepala desa mata ie Anoi hitam, Kota Sabang  
Assalamu'alaikum Wr.Wb.  
Pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **HARIZAH AZZAHRA / 190703005**  
Semester/Jurusan : X / Biologi  
Alamat sekarang : Jln. Inong balee

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Analisis biomasa dan karbon pohon di kawasan mata ie Anoi hitam, kota sabang**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 16 Januari 2024  
an. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
Kelembagaan,



Berlaku sampai : 30 Juni 2024

Yusran, S.Pd., M.Pd.

AR - RANIRY

Lampiran 3. Surat Bebas Laboratorium



**LABORATORIUM BIOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**  
Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh  
Web: [www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id](http://www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id), Email: [biolab.arraniry@gmail.com](mailto:biolab.arraniry@gmail.com)



**SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM**

No: B-18/Un.08/Lab.Bio-FST/PP.00.9/07/2024

Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Harisah Azzahra  
NIM : 190703005  
Program Studi : S1-Biologi  
Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi  
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh  
Alamat : Jln. Inong balee

Benar yang namanya tersebut diatas adalah mahasiswa biologi yang melakukan penelitian dan menggunakan fasilitas alat Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan telah menyelesaikan pengembalian atas penggunaan fasilitas (alat) laboratorium dalam rangka melaksanakan penelitian skripsi di lapangan dengan topik :

**"Analisis Biomassa dan Karbon Pohon di Kawasan Mata Ie Anoi Itam, Kota Sabang"**

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan semestinya.

Banda Aceh, 17 Juli 2024

Laboran Biologi

**Firman Rija Arhas, S.Pd.I, M.Si**

**AR - RANIRY**

Lampiran 4. Tabel Hasil Penelitian

STASIUN I

Pbr	Kode Pohon	Nama Lokal	B.B.S	B.K.S	Kelling (cm)	diameter (K 3.14)	D2.62	Jan-jan (K <sup>2</sup> ×3 R2)	Tinggi	volume (3.14) (Bt (BK.V))	W (0.11784D <sup>2</sup> C (0.46 <sup>6</sup> W))	Cn (Cxv/1000) x (10000/nbo)	
1	p1	Jenis Pohon											
		<i>cocos nucifera</i> L.	100		83	26,4332102	532,437	130,31	16980,7	13	693152,01	0,000131558	0,035424046
		<i>ficus hispida</i> L. Fil.	100		82	26,1146968	5155,0943	128,74	16574	13	676550,17	4,6678E-05	0,026469237
		<i>cocos nucifera</i> L. Fil.	100		76	24,20382166	4224,506	119,32	14237,3	12	536460,05	0,000148507	0,089038215
2	p4	melijo	100	39,96	201	64,01273885	54003,013	315,57	99584,4	18	562851,17	7,09957E-06	0,042173785
		<i>gnetum gnemon</i> L.										0,019399941	
		<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br.	100	36,8	77	24,52292999	4371,6967	120,89	14614,4	12	550670,29	6,68276E-05	0,032136522
		<i>Spondias pinnata</i> (L. Fil.) Kar	100	45,18	170	54,14012739	34819,337	266,9	71235,6	14	3131517,4	1,44275E-05	0,055259198
3	p6	kedondong	100	47,37	55	17,51592357	1810,4835	86,35	7456,32	7	163889,97	0,000289035	0,057562317
		<i>Spondias pinnata</i> (L. Fil.) Kar	100	47,37	55	17,51592357	1810,4835	86,35	7456,32	7	163889,97	0,000289035	0,057562317
		<i>Ficus hispida</i> L. Fil.	100	48,37	54	17,19745223	1725,504	84,78	7187,65	7	157984,51	0,00028718	0,054508336
		<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	100	53,54	40	12,73885535	786,0343	62,8	3943,84	5	61918,238	0,000864688	0,074764186
4	p10	kamboja panjang	100	51,71	47	14,96815287	1199,3356	73,79	5444,96	5	85485,936	0,000604895	0,079801905
		<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.Br.										0,000604895	
		<i>Campsis radicans</i> (L.) R.Br.	100	41,2	48	15,2866242	1267,3494	75,36	5679,13	5	89162,335	0,000462079	0,064417643
		<i>Barringtonia speciosa</i> (L.) R.Br.	100	34,47	47	14,96815287	1199,3356	73,79	5444,96	5	85485,936	0,000403224	0,053196126
5	p12	beahng	100	34,9	20	6,369428752	127,86242	31,4	985,96	5	15479,572	0,002254584	0,031710426
		<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br.	100	34,9	20	6,369428752	127,86242	31,4	985,96	5	15479,572	0,002254584	0,031710426
		<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br.	100	65,55	37	11,788449949	640,81525	58,09	3374,45	7,5	79468,253	0,000822341	0,02796655
		<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br.	100	65,55	37	11,788449949	640,81525	58,09	3374,45	7,5	79468,253	0,000822341	0,02796655
6	p15	beahng	100	44,04	90	28,66242038	6578,9971	141,3	19965,7	6,5	407499,73	0,000111337	0,080537998
		<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	100	44,04	90	28,66242038	6578,9971	141,3	19965,7	6,5	407499,73	0,000111337	0,080537998
		<i>Cocos nucifera</i> L.	100	45,37	77	24,52292999	4371,6967	120,89	14614,4	10	458891,91	9,88686E-05	0,047544587
		<i>Terminalia foetidisima</i>	100	44,24	22	7,006369427	164,13143	34,54	1193,01	3,5	13111,197	0,00374215	0,060919621
7	p18	kempang	100	56,11	22	7,006369427	164,13143	34,54	1193,01	5	18740,282	0,002995684	0,054085444
		<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.Br.	100	56,11	22	7,006369427	164,13143	34,54	1193,01	5	18740,282	0,002995684	0,054085444
		<i>Ficus hispida</i> L. Fil.	100	34,27	28	8,917197452	308,74388	43,96	1932,48	4,5	27305,965	0,00253037	0,042623354
		<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.Br.	100	32,41	35	11,14649682	553,99086	54,95	3019,5	6	56887,427	0,000569722	0,054718266
8	p21	kelepu	100	90,99	86	27,38855503	5840,2342	135,02	18230,4	13,5	772786,67	0,000117743	0,075640953
		<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br.	100	90,99	86	27,38855503	5840,2342	135,02	18230,4	13,5	772786,67	0,000117743	0,075640953
		<i>Cocos nucifera</i> L.	100	42,1	88	28,02547771	6202,8164	138,16	19088,2	9,5	569400,58	7,9374E-05	0,050448215
		<i>Cocos nucifera</i> L.	100	42,1	88	28,02547771	6202,8164	138,16	19088,2	9,5	569400,58	7,9374E-05	0,050448215
9	p23	ara	100	38,55	26	8,280254777	254,25792	40,82	1666,27	5	26160,377	0,001473597	0,041214108
		<i>Ficus hispida</i>	100	38,55	26	8,280254777	254,25792	40,82	1666,27	5	26160,377	0,001473597	0,041214108
		<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.Br.	100	56,37	41	13,05732484	838,5675	64,37	4143,5	7,5	97579,352	0,00077684	0,053286944
		<i>Campsis radicans</i> (L.) R.Br.	100	32,41	89	28,34394904	6389,1948	139,73	19524,5	8	490454,76	6,60815E-05	0,046442854
10	p26	kelepu	100	79,5	40	12,73885535	786,0343	62,8	3943,84	7	86655,603	0,000917107	0,079296558
		<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br.	100	79,5	40	12,73885535	786,0343	62,8	3943,84	7	86655,603	0,000917107	0,079296558
		<i>Cocos nucifera</i>	100	53,5	98	31,21019108	8223,4989	153,86	23672,9	10	743329,05	7,19735E-05	0,065106148
		<i>Terminalia foetidisima</i>	100	42,28	25	7,961783439	229,42838	39,25	1540,56	6,5	31442,881	0,001344661	0,033935362
11	p29	kamboja panjang	100	52,9	53	16,87898089	1643,0361	83,21	6923,9	12	260892,71	0,000202765	0,036646586
		<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.Br.	100	52,9	53	16,87898089	1643,0361	83,21	6923,9	12	260892,71	0,000202765	0,036646586
		<i>Terminalia foetidisima</i>	100	65,86	25	7,961783439	229,42838	39,25	1540,56	6	29024,198	0,002269141	0,025726592
		<i>Terminalia foetidisima</i>	100	65,86	25	7,961783439	229,42838	39,25	1540,56	6	29024,198	0,002269141	0,025726592

STASIUN II

Plot	Kode Pohon	Nama Lokal	Jenis Pohon	B.B.S	B.K.S	Keting (cm)	diameter (K 3,14 D2-62)	Jari-jari (K 2/3,14 R2)	Tinggi	volume (3,14 R2.BI (BK.V)	W (0,11*B1*D2.6/C (0,46*W)	Chi (Cv/1000) x (10000 IpBo)					
1	p1	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	51,8	64	20,38216561	2692,996903	100,48	10096,2	11	348723,798	0,000148542	0,04402435	0,02024112	0,000506028	
	p2	jaribu air	<i>Syzygium samarangense</i>	100	32,88	95	30,25477707	7580,191333	149,15	22245,7	6	419109,4119	7,84521E-05	0,065414985	0,030090893	0,000752272	
	p3	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	50,3	96	30,57324841	7791,031363	150,72	22716,5	11	784628,5455	6,41068E-05	0,054940362	0,0225272567	0,000631814	
	p4	dalah	<i>Laurus nobilis L.</i>	100	44,75	22	7,006369427	164,1314272	34,54	1193,01	3	11238,16927	0,003981965	0,071892221	0,033070422	0,000826761	
	p5	dalah	<i>Laurus nobilis L.</i>	100	40,55	32	10,1910828	438,0636982	50,24	2524,06	5,5	43590,47475	0,000930249	0,04482592	0,020619923	0,000515498	
2	p6	kalamnsuda	<i>Campsis radicans (L.) Bercou</i>	100	50,4	54	17,19745223	1725,504009	84,78	7187,65	6	135415,2959	0,000372188	0,07064338	0,032495955	0,000812399	
	p7	kalamnsuda	<i>Campsis radicans (L.) Bercou</i>	100	43,4	86	27,38853503	5840,234215	135,02	18230,4	6	343460,7435	0,000126561	0,081177481	0,037341641	0,000933541	
	p8	ampul rambat	<i>Petrea volubilis L.</i>	100	29,64	118	37,57961783	13377,50682	185,26	34321,3	8	862150,2421	3,43792E-05	0,050589817	0,023271316	0,000581783	
	p9	ara	<i>Ficus hispida L. Fil.</i>	100	47,07	51	16,24203822	1485,518906	80,07	6411,2	8,5	171115,0388	0,000275078	0,044949704	0,020676864	0,000516922	
	p10	ara	<i>Ficus hispida L. Fil.</i>	100	45,09	79	25,19923567	4675,491817	124,03	15383,4	6	289824,0266	0,000155577	0,080013973	0,036806428	0,000920161	
	p11	pulai	<i>Alstonia scholaris (L.) R.Br.</i>	100	47,5	35	11,14649682	553,9908583	54,95	3019,5	5,5	52146,80818	0,00091089	0,055508713	0,025534008	0,00063835	
	3	p12	pulai	<i>Alstonia scholaris (L.) R.Br.</i>	100	30,95	65	20,70063694	2804,641245	102,05	10414,2	18	588610,7253	5,25814E-05	0,01621929	0,007462087	0,000186552
		p13	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	45,91	80	25,47770701	4832,146448	125,6	15775,4	9	445811,6736	0,000102981	0,054737963	0,025179463	0,000629487
		p14	pulai	<i>Alstonia scholaris (L.) R.Br.</i>	100	33,75	22	7,006369427	164,1314272	34,54	1193,01	7	26222,39497	0,001287068	0,02323731	0,010689163	0,000267229
		p15	pulai	<i>Alstonia scholaris (L.) R.Br.</i>	100	52,89	30	9,554140127	369,9150572	47,1	2218,41	9	62692,2666	0,000843645	0,034328458	0,01579109	0,000394777
		p16	pulai	<i>Alstonia scholaris (L.) R.Br.</i>	100	50,5	50	15,92356688	1410,411153	78,5	6162,25	10	193494,65	0,000260989	0,040491217	0,01862596	0,000465649
p17		kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	35,65	89	28,34394904	6389,194946	139,73	19524,5	11	674375,294	5,28637E-05	0,037153241	0,017090491	0,000427262	
4	p18	kedondong	<i>Spondias pinnata (L. Fil.) Kurz</i>	100	59,17	50	15,92356688	1410,411153	78,5	6162,25	8	154795,72	0,000382246	0,059303597	0,027279655	0,000681991	
	p19	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	47,87	100	31,84713376	8670,503583	157	24649	11	851376,46	5,62266E-05	0,05362419	0,024668153	0,000616704	
	p20	kedondong	<i>Spondias pinnata (L. Fil.) Kurz</i>	100	59,34	101	32,1656051	8899,51463	158,57	25144,4	11	868489,1268	6,83256E-05	0,066887069	0,030768052	0,000769201	
	p21	pulai	<i>Alstonia scholaris (L.) R.Br.</i>	100	44,13	68	21,65605096	3156,586344	106,76	11397,7	16	572620,3274	7,70668E-05	0,026759471	0,012309357	0,000307734	
5	p22	kedondong	<i>Spondias pinnata (L. Fil.) Kurz</i>	100	50,07	77	24,22292999	4371,696682	120,89	14614,4	16	734227,0591	6,81942E-05	0,032793662	0,015085084	0,000371712	
	p23	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	37,89	101	32,1656051	8899,51463	158,57	25144,4	15	1184303,355	3,19935E-05	0,031319921	0,014407163	0,000360179	
	p24	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	46,5	106	33,75796178	10100,56549	166,42	27695,6	16	1391427,768	3,34189E-05	0,037130488	0,017080025	0,000427001	
																<b>0,128003542</b>	

STASIUN III

STASIUN III														
Plot	Nama Lokal	Jenis Pohon	B.B.S	B.K.S	Keiling (cm)	diameter (K <sub>3,14</sub> )	D2.62	Jari-jari (K <sub>2<sup>π</sup>3,14</sub> )	R2	l <sub>tinggi</sub>	volume (3.14* <sup>2</sup> R <sup>2</sup> *T)	BI (BKV)	W (0.11*BI* <sup>2</sup> D2.62)	C (0.46*W)
p1	ara	<i>Ficus hispida</i> L.Fil.	100	61,09	54,8	17,4522293	1793,285	86,036	7402,193	7	162700,2086	0,000375476	0,074066886	0,034070768
p2	ara	<i>Ficus hispida</i> L.Fil.	100	47,25	53,4	17,00636943	1675,724	83,838	7028,81	7	154493,2492	0,000305839	0,056375111	0,025932551
p3	poibb mekar kuning	<i>Lindera benzoin</i> (L.) Blane	100	34,54	54	17,19748223	1725,504	84,78	7187,648	7	157984,5118	0,000218629	0,041496979	0,01908861
p4	pohon surga	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	100	33,68	56	17,8343949	1898,003	87,92	7729,926	6	145631,8134	0,000231268	0,048284247	0,022210754
p5	kamala	<i>Mallotus philippensis</i> (Lam.)	100	32,5	26,9	8,566878981	277,9683	42,233	1783,626	9	50406,27893	0,000644774	0,019714934	0,009068869
p6	ara	<i>Ficus hispida</i> L.Fil.	100	68,63	25	7,961783439	229,4284	39,25	1540,563	14	67723,1275	0,001013391	0,02557507	0,011764532
p7	ara	<i>Ficus hispida</i> L.Fil.	100	37,92	42,5	13,53503185	921,3472	66,725	4452,226	5	69899,94231	0,00054249	0,054980352	0,025290962
p8	sengkubak	<i>Pycnanthemum cauliflora</i> Diels	100	54,3	33,8	10,76433121	505,5988	53,066	2816	9	79580,17006	0,000682331	0,037948423	0,017456274
p9	ara	<i>Ficus hispida</i> L.Fil.	100	27,16	40	12,7388535	786,0343	62,8	3943,84	20	247673,152	0,000109661	0,009481674	0,00436157
p11	sengkubak	<i>Pycnanthemum cauliflora</i> Diels	100	36,5	30,3	9,649681529	379,6855	47,571	2263	13	92375,66167	0,000395126	0,016502586	0,007591189
p13	pawpaw	<i>Asimina triloba</i>	100	42,45	34	10,82802548	513,4747	53,38	2849,424	5	44735,96308	0,000948901	0,053596036	0,024654177
p14	ara	<i>Ficus hispida</i> L.Fil.	100	50,42	31	9,872611465	403,0992	48,67	2368,769	8	59503,47477	0,000847345	0,037572073	0,017283154
p15	kedondong	<i>Spondias pinnata</i> (L.Fil.) Kurz	100	43,82	34	10,82802548	513,4747	53,38	2849,424	8	71577,54093	0,000612203	0,034578597	0,015906155
p17	kelapa	<i>Cocos nucifera</i> L.	100	92,5	56	17,8343949	1898,003	87,92	7729,926	10	242719,689	0,000381098	0,079565787	0,036600262
p18	kelapa	<i>Cocos nucifera</i> L.	100	34,19	87	27,70700637	6019,837	136,59	18656,83	21	123023,1245	2,77915E-05	0,01840305	0,008465403
p19	kayu jawa	<i>Lannea coromandelica</i> (Houtt.) Merr.	100	66,4	36,7	11,68789809	627,2915	57,619	3319,949	4	41698,56146	0,001592381	0,109877584	0,050543689
p20	kayu jawa	<i>Lannea coromandelica</i> (Houtt.) Merr.	100	75,55	34,7	11,05095541	541,636	54,479	2967,961	4	37277,5957	0,002026687	0,120749907	0,055544957
													<b>0,328596328</b>	<b>0,151154311</b>

STASIUN IV

STASIUN IV														
Kode Polon	Nama Lokal	jenis Pohon	B.B.S	B.K.S	Kelling (cm)	diameter (K/3, 14)	D2.62	Jari-jari (K/2*3, 14)	IR2	Tinggi	volume (3,14*R2*T)	BI (BK/V)	W (0,11*BF*D2.62)	C (0,46*W)
p1	kakao hutan	<i>Theobroma cacao L.</i>	100	66,15	38,2	12,1656051	696,7072548	59,974	3596,880676	6	67765,23194	0,000976164	0,074811082	0,034413098
p2	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	80,9	95,5	30,41401274	7685,164281	149,935	22480,50423	23	1623542,015	4,98293E-05	0,042124119	0,019377095
p3	kakao hutan	<i>Theobroma cacao L.</i>	100	66,75	50,5	16,08280255	1447,66386	79,285	6286,11225	9	177645,5032	0,000375748	0,0598353	0,027524238
p4	mea tapen	<i>Macaranga thibainoides</i>	100	35,67	77,7	24,74522293	4476,590733	121,989	14881,31612	9	420545,9936	8,48183E-05	0,041766654	0,019212661
p5	poplar berbaut haiks	<i>Populus heterophylla L.</i>	100	57,85	84,5	26,91082803	3577,106008	132,665	17600,00223	17	939488,1188	6,15761E-05	0,037775799	0,017376867
p6	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	79,18	77,5	24,68152866	4446,464022	121,675	14804,80563	11	511357,9863	0,000154843	0,075735225	0,034838204
p7	kopi	<i>Coffea sp.</i>	100	61,8	22	7,006369427	164,1314272	34,54	1193,0116	5	18730,28212	0,00329947	0,059570135	0,027402262
p8	permen karet hitam	<i>Nyssa sibiratica Marshall</i>	100	44,98	148	47,13375796	24217,53948	232,36	53991,1696	21	3560177,723	1,26342E-05	0,033656618	0,015482044
p9	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	98,4	83	26,43312102	5321,436989	130,31	16980,6961	26	1386304,03	7,09801E-05	0,041548775	0,019112436
p10	ara	<i>Ficus hispida L.Fil.</i>	100	58,83	51	16,24203822	1485,518906	80,07	6411,2049	6	120787,1003	0,000487055	0,079588288	0,036610612
p11	kelayu	<i>Aglaia tomentosa</i>	100	69,45	54	17,19745223	1725,504009	84,78	7187,6484	7	157984,5118	0,0004396	0,083438482	0,038381702
p12	bayur	<i>Aglaia argentea</i>	100	52,45	20	6,369426752	127,8624173	31,4	985,96	4,5	13931,6148	0,003764818	0,052951666	0,024357766
p13	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	60,23	22	7,006369427	164,1314272	34,54	1193,0116	5	18730,28212	0,003215648	0,058056784	0,026706121
p14	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	87,5	80	25,4770701	4832,146448	125,6	15775,36	13	643950,1952	0,00013588	0,0722225166	0,033223576
p15	tapura	<i>Tapura guianensis Aubl.</i>	100	53,55	34	10,82802548	513,4747412	53,38	2849,4244	5,5	49209,55939	0,001088203	0,061464134	0,028273502
p16	ara	<i>Ficus hispida L.Fil.</i>	100	65,52	37,8	12,03821656	677,7551677	59,346	3521,947716	6	66553,49497	0,000987439	0,073616575	0,033863625
p17	ara	<i>Ficus hispida L.Fil.</i>	100	57,16	42,8	13,63057325	938,484268	67,196	4515,302416	10	141780,4959	0,000403158	0,041619361	0,019144906
p18	kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	100	70,09	58,9	18,75796178	2166,438647	92,473	851,255729	21	563869,8028	0,000124302	0,029622131	0,01362618
p19	kakao hutan	<i>Theobroma cacao L.</i>	100	56,16	39	12,42038217	735,5862329	61,23	3749,1129	4	47088,85802	0,001192639	0,096501757	0,044390808
													<b>0,241359824</b>	<b>0,111025519</b>

#### Lampiran 5. Jumlah Total Biomassa di Seluruh Penelitian

Rumus untuk mengkonversi satuan jumlah kandungan karbon dari gram ke ton, di gunakan rumus tetapkan oleh badan standardisasi nasional (BSN) (2011) yaitu:

$$C_n = (C_x/1000) \times (10000/1plot)$$

Keterangan:

$C_n$  = jumlah cadangan karbon (ton)

$C_x$  = jumlah cadangan karbon (gr)

1plot = luas masing-masing plot

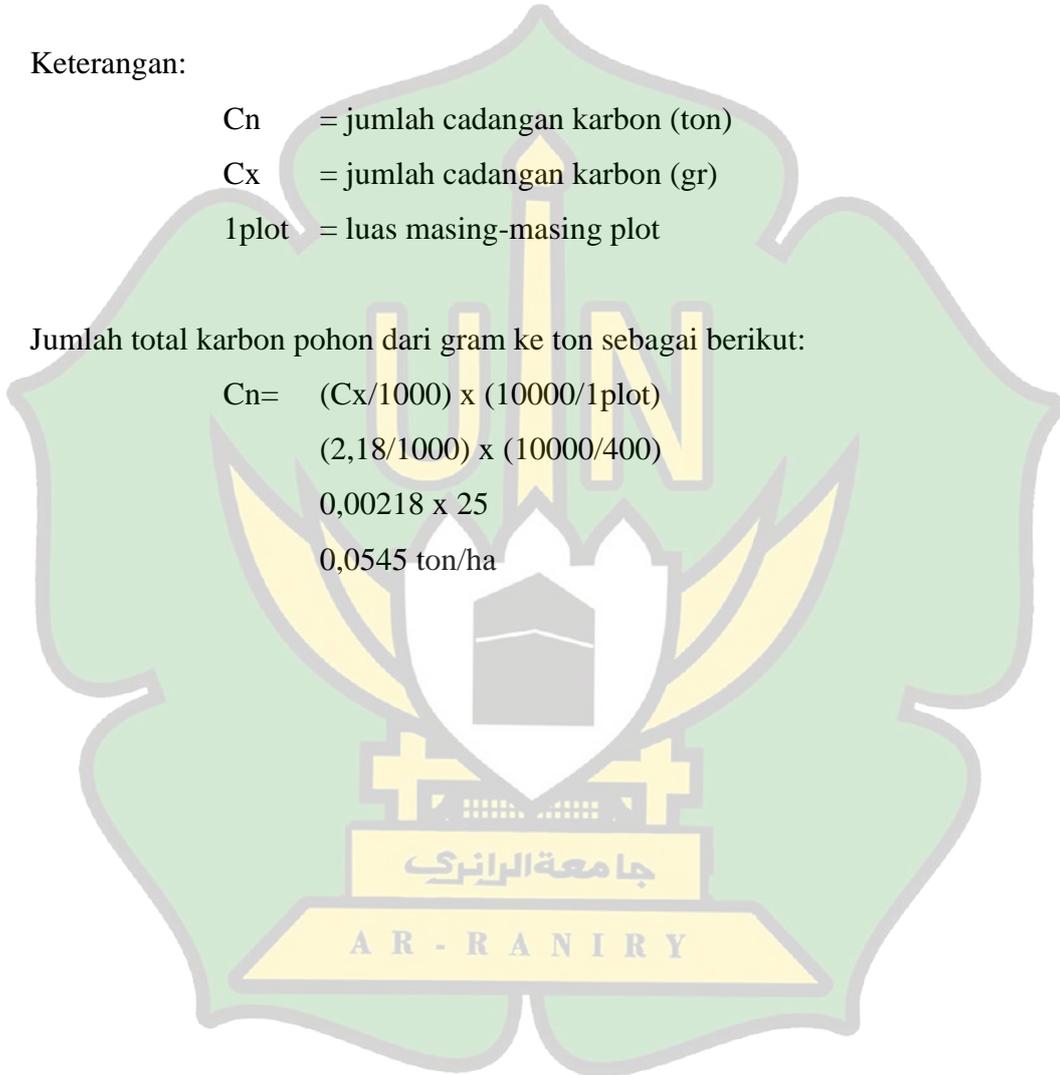
Jumlah total karbon pohon dari gram ke ton sebagai berikut:

$$C_n = (C_x/1000) \times (10000/1plot)$$

$$(2,18/1000) \times (10000/400)$$

$$0,00218 \times 25$$

$$0,0545 \text{ ton/ha}$$



Lampiran 6. Data Parameter Fisik Lingkungan

no	lokasi	plot	suhu udara	kelembaban udara	pH tanah	kelembapan tanah
1	stasiun 1	1	30,2	86	4,9	1,8
		2	29,5	90	5	2
		3	33,5	95	6	3,4
		4	34,3	93	5,8	3,7
		5	35,5	90	5	5,3
			<b>32,6</b>	<b>90,8</b>	<b>5,34</b>	<b>3,24</b>
2	stasiun2	1	29,2	98	6	6
		2	33,2	83	4	2,1
		3	35,6	80	5	3,3
		4	32,5	98	5,7	4
		5	34,4	92	6	4,4
			<b>32,98</b>	<b>90,2</b>	<b>5,34</b>	<b>3,96</b>
3	stasiun 3	1	29,8	96	5,2	8
		2	30,5	95	5	6,7
		3	31,5	98	4,6	5
		4	32,7	90	5,2	5,8
		5	29,8	99	5,8	3,4
			<b>30,86</b>	<b>95,6</b>	<b>5,16</b>	<b>5,78</b>
4	stasiun 4	1	29,5	99	6,6	3
		2	30,3	91	6	3,5
		3	31,9	89	5,6	4,9
		4	31,2	85	5,2	4
		5	31,6	90	6	3,6
			<b>30,9</b>	<b>90,8</b>	<b>5,88</b>	<b>3,8</b>

Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

a. Dokumentasi kegiatan di lapangan



Kegiatan menarik tali



Mengukur DBH pohon



Mengambil daun segar



Proses penimbangan daun

b. Dokumentasi factor fisik lingkungan



Mengukur suhu udara dan kelembaban udara



Mengukur pH tanah dan kelembaban tanah

c. Dokumentasi kegiatan di lab



Menuangkan daun ke koran



Membungkus daun menggunakan koran



Memasukkan daun ke dalam oven



Mengeluarkan daun dari oven



Proses penimbangan daun



Proses mencatat hasil penimbangan daun

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Harisah Azzahra  
Tempat/tanggal lahir : Panyabungan, 16 juni 2001  
Jenis kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Kebangsaan : WNI  
Status : Belum menikah  
Alama : Jl. Setia Lk 5, Kel Panyabungan, Kec panyabungan

### Nama orang tua

Ayah : Haris Ali RKT  
Ibu : Kholilah Nasution  
Pekerjaan ayah : Petani  
Pekerjaan ibu : IRT  
Alamat : Jl. Setia Lk 5, Kel Panyabungan, Kec panyabungan

### Riwayat pendidikan

SD : SD N 088 Inpres Panyabungan  
SMP : MTsN Panyabungan  
SMA : SMA N 1 Panyabungan Selatan  
Perguruan tinggi : UIN Ar-Raniry Fakultas Sains dan Teknologi Prodi  
Biologi

Banda aceh, 08 Juni 2024

Harisah Azzahra  
NIM.190703005