

**ESTIMASI KARBON SERASAH DI KAWASAN
MANIFESTASI GEOTERMAL GUNUNG JABOI KECAMATAN
SUKAJAYA KOTA SABANG**

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Diajukan oleh:

RATNA YUSNITA

NIM. 190703025

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



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2022-2023**

PENGESAHAN

ESTIMASI SERASAH DI KAWASAN MANIFESTASI GEOTERMAL GUNUNG JABOI KECAMATAN SUKAJAYA KOTA SABANG

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

Oleh:
RATNA YUSNITA
NIM. 190703025
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh :

Pembimbing I,


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

Pembimbing II,


Rizky Ahadi, M.Pd
NIDN. 2013019002

Mengetahui

Ketua Program Studi Biologi


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

PENGESAHAN

ESTIMASI KARBON SERASAH DI KAWASAN MANIFESTASI GEOTERMAL GUNUNG JABOI KECAMATAN SUKAJAYA KOTA SABANG

PROPOSAL TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan
Lulus Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1)
Dalam Ilmu/Prodi Biologi

Pada Hari/Tanggal: Selasa, 18 Juli 2023
29 Zulhijjah 1444 H

Di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi:

Ketua,



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

Sekretaris,



Rizky Ahadi, S. Pd.i., M.Pd
NIDN. 2013019002

Penguji I,



Syafrina Sari Lubis, M.Si
NIDN. 2025048003

Penguji II,



Kamaliah, M.Si
NIDN. 2015028401

Mengetahui:

Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains
dan Teknologi UIN Ar-Raniry



Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah., MT., IPU
NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratna Yusnita
NIM : 190703025
Program Studi : Biologi
Falkutas : Sains dan Teknologi
Judul : Estimasi Karbon Serasah di Kawasan Manifestasi
Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya
Kota Sabang

Dengan ini menyatakan bahwa 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 bertanggung jawab atas karya ini.

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

AR - RANIRY

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

Banda Aceh, 18 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Ratna Yusnita

ABSTRAK

Nama : Ratna Yusnita
NIM : 190703025
Program Studi : Biologi
Judul : Estimasi Karbon Serasah di Kawasan Manifestasi
Geothermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota
Sabang
Tanggal Sidang : 18 Juli 2023
Jumlah Halaman : 54
Pembimbing I : Muslich Hidayat, S.Si., M.Si
Pembimbing II : Rizky Ahadi, S.Pd., M.Pd
Kata Kunci : Estimasi Karbon, Biomassa Serasah Geothermal Jaboi,
Karbon Serasah

Kawasan Gampong Jaboi merupakan kawasan yang dikenal dengan kawasan objek wisata yang terdapat gunung berapi yang terletak di Desa Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang dan terdapat manifestasi yang dihasilkan seperti fumarole, fluida, belerang dan uap panas. Manifestasi yang di hasilkan dari gunung berapi tersebut dapat meningkatkan CO₂ dan mengakibatkan pemanasan global yang dipengaruhi oleh berbagai proses umpan balik yang dihasilkan contohnya seperti uap panas yang dihasilkan di Kawasan Manifestasi Geothermal Gunung Jaboi. Tujuan penelitian ini menghitung jumlah kandungan biomassa dan karbon tersimpan pada serasah di kawasan Manifestasi Geothermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik kolaborasi metode transek dan kuadrat. Terdapat 4 stasiun di setiap stasiun terdapat 5 plot dan 1 plot berukuran 1x1 meter dan juga dilakukan pengukuran faktor fisik dan kimia yaitu suhu udara, kelembaban tanah, kelembaban udara, pH tanah dan cahaya. Adapun analisis data secara kuantitatif dan kuantitatif, dengan menggunakan rumus biomassa sampel, karbon dari biomassa dan karbon tersimpan. Berdasarkan hasil penelitian jumlah biomassa total di kawasan Manifestasi Geothermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang yaitu sebesar 7,781 kg/m² dengan berat rata-rata serasahnya sekitar 1,945 kg/m². Karbon serasah total sebesar 3,488 kg/m² dengan karbon serasah rata-rata sekitar 0,872 kg/m². Sedangkan kandungan karbon total yaitu sebesar 0,1609 ton/ha dengan rata-rata serasahnya sekitar 0,040 ton/ha.

Kata kunci: Estimasi Karbon, Biomassa Serasah, Geothermal Jaboi, Karbon Serasah

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan limpahan nikmat dan karunia-Nya baik nikmat kesehatan, iman dan islam sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Estimasi karbon pada serasah di kawasan Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya, Kota Sabang”**. Tidak lupa pula shalawat berangkaikan salam kepada junjungan alam baginda Nabi Muhammad SAW, sebagai mana telah memperjuangkan Islam dari alam kebodohan menuju alam yang berilmu pengetahuan hingga sampai saat ini.

Skripsi ini diajukan sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penulis dapat menyelesaikan skripsi tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Maka pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir Dirhamsyah, MT., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian
2. Muslich Hidayat, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh dan juga selaku pembimbing I tugas akhir skripsi dan Bapak Rizky Ahadi, S.Pd.i., M.Pd selaku pembimbing II tugas akhir skripsi
3. Syafrina Sari Lubis, M.Si selaku Sekretaris Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu dalam segala keperluan dan sekaligus sebagai Pembimbing Akademik saya yang telah memberi arahan tentang perkuliahan
4. Ayu Nirmala Sari, M.Si, Arif Sardi, M.Si, Ilham Zulfahmi, M.Si, Lina Rahmawati, M.Si, Feizia Huslina, M.Sc, dan Syafrina Sari Lubis, M.Si, Feizia Huslina, M.Sc,

5. Kamaliah, M. Si selaku penguji II sidang skripsi saya yang telah memberi nasehat dan saran yang terbaik untuk saya
5. Ayu Nirmala Sari, M.Si, Arif Sardi, M.Si, Ilham Zulfahmi, M.Si, Lina Rahmawati, M.Si, Feizia Huslina, M.Sc, dan Feizia Huslina, M.Sc, dan Raudhah Hayatillah, selaku Dosen Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi.
6. Firman Arhas, S.Pd dan Noviana, S.Pd selaku Staf Prodi yang telah membantu segala keperluan mahasiswa.
7. Ayahanda Banta Kebari, Ibunda Marlina, Abang Muhammad Firdaus, yang telah mendukung penulis dari awal studi sampai penulisan proposal ini selesai.
8. Teman-teman seangkatan yang telah membantu dan memberikan motivasi serta memberikan semangat, terutama Sari Depi serta teman seperjuangan Nuna Al Muna, Cut Nur Keumala Dewi, dan Amelia Rahma Dhani yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan penulisan proposal ini.
9. Kakak-kakak angkatan yang telah memberikan saran dan semua teman-teman Biologi leting 2019 dan orang-orang tersayang yang tidak bisa disebut satu-persatu yang telah membantu dan memberikan semangat sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan terima kasih atas doa, bantuan, dukungan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini. Semoga segala doa dan bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangannya, oleh sebab itu penulis berharap adanya kritikan dan saran yang bersifat membangun. Harapan penulis semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi orang lain terutama untuk penulis sendiri.

Banda Aceh, Oktober 2022

Penulis,



Ratna Yusnita

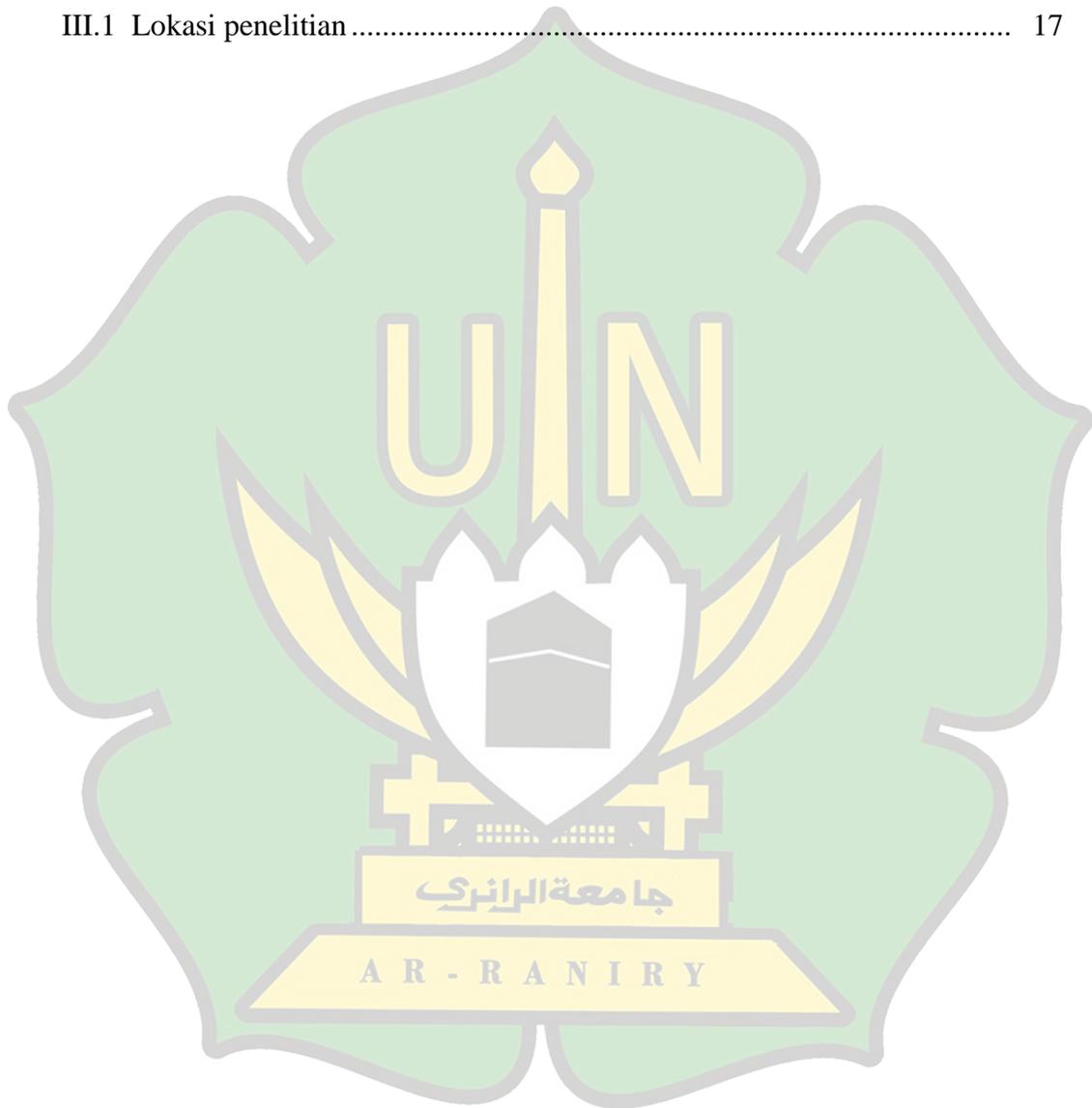
DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	
PENGESAHAN PEMBIMBING	i
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	6
I.3 Tujuan Penelitian	7
I.4 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
II.1 Siklus karbon	8
II.2 Biomasa	11
II.3 karbon tersimpan	13
II.4 Karbon serasah	15
II.5 Penyimpanan karbon serasah	16
II.6 Manifestasi geotermal	17
II.7 Gunung jaboi1	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
III.2 Objek Penelitian	21
III.3 Alat dan Bahan Penelitian	21
III.4 Metode Penelitian.....	21
III.5 Prosedur Kerja.....	21

III.6 Parameter Penelitian.....	22
III.7 Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
IV.1 Hasil Penelitian	25
IV.1.1 Biomassa Serasah di Kawasan Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	25
IV.1.2 Karbon Serasah di Kawasan Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	27
IV.1.3 Karbon Tersimpan di Kawasan Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	29
IV.1.4 Parameter Fisik-Kimia di Kawasan Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	31
IV.2 Pembahasan.....	32
IV.2.1 Kandungan Biomassa Serasah di Kawasan Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	33
IV.2.2 Kandungan Karbon Serasah di Kawasan Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	34
BAB V PENUTUP	36
V.1 Kesimpulan	36
v.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
DAFTAR LAMPIRAN	42
DAFTAR RIAYAT HIDUP	50

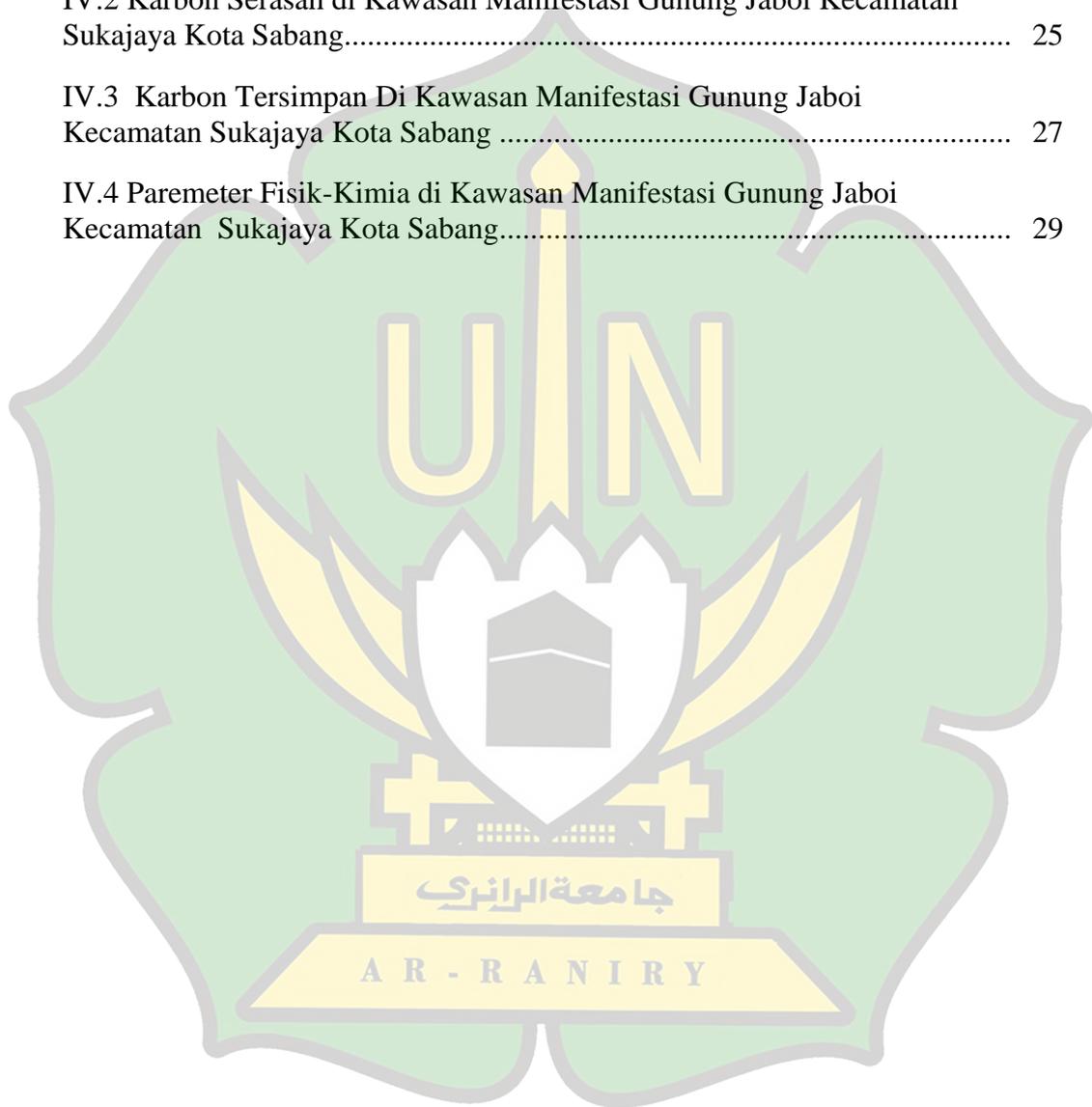
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1.Siklus karbon	10
II.2 Siklus karbon	11
II.2 Gunung Jaboi.....	20
III.1 Lokasi penelitian	17



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
IV.1 Hasil penelitian nilai biomassa serasah di kawasan Manifestasi Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	23
IV.2 Karbon Serasah di Kawasan Manifestasi Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang.....	25
IV.3 Karbon Tersimpan Di Kawasan Manifestasi Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	27
IV.4 Parameter Fisik-Kimia di Kawasan Manifestasi Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang.....	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Keputusan Dekan Falkutas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.....	49
2. Tabel Hasil Analisis Data Biomassa Karbon Serasah di Kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang.....	50
3. Tabel Hasil Analisis Data Karbon Serasah di Kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	51
4. Tabel Hasil Analisis Data Karbon Tersimpan di Kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	52
5. Tabel Hasil Penelitian Parameter Fisika-Kimia di Kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang	53
6. Dokumentasi Penelitian Estimasi Karbon Serasah di Kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang.....	54
7. Biodata Penulis	57



BAB I PENDAHULUAN

I.1 LatarBelakang

Perubahan iklim adalah perubahan variabel iklim, adapun perubahan tersebut disebabkan oleh faktor-faktor alami, seperti tambahan aerosol dari letusan gunung berapi, tidak diperhitungkan dalam pengertian perubahan iklim (Khambali, 2019). Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah gunung berapi terbesar ketiga di dunia, beberapa gunung api tersebut adalah gunung api aktif. Hal ini menempatkan Indonesia menjadi wilayah rawan bencana dari aktivitas gunung api, dimana aktivitas vulkanik adalah mengeluarkan gas beracun yaitu berupa gas CO, CO₂, HCN, H₂S, SO₂ dan lain-lain. Setiap gunung berapi mempunyai ciri khas gas vulkanik masing-masing dan gas yang terdapat pada kawah gunung dapat bermacam macam yang sangat berbahaya untuk kelangsungan makhluk hidup, terutama pada lereng gunung sangat banyak terdapat titik adanya gas tersebut. Gas metana berbahaya apabila tercium langsung, metana mudah terbakar apabila konsentrasinya mencapai 5-15% di udara. Beberapa diantaranya gas berbahaya yang terdapat pada kawah gunung yaitu ; sulfur atau belerang, fumarol hembusan gas vulkanik yang didominasi uap air (H₂O) yang keluar dari celah atau retakan pada pada gunung berapi disebut fumarol. Fumarol dihasilkan karena adanya air yang berada di celah bebatuan terpanaskan oleh lava atau magma sehingga, terpancar keluar sebagai uap panas(Salamah dkk., 2021).

Uap air merupakan penyumbang terbesar bagi efek rumah kaca. Uap air tidak terlihat dan harus dibedakan dari awan dan kabut yang terjadi ketika uap membentuk butir-butir air. Jumlah uap air dalam atmosfer berada di luar kendali manusia dan dipengaruhi terutama oleh suhu global. Jika bumi menjadi lebih hangat , jumlah uap air di atmosfer akan meningkat karena naiknya laju penguapan. Ini akan meningkatkan efek rumah kaca dan pemicu naiknya pemanasan global. CH₄ (Metana) dihasilkan ketika jenis- jenis mikroorganisme tertentu menguraikan bahan organik pada kondisi tanpa udara (anaerob). Gas ini juga dihasilkan secara alami pada saat pembusukan biomassa di rawa-rawa

sehingga disebut juga gas rawa . Metana mudah terbakar, dan menghasilkan karbon dioksida sebagai hasil sampingan (Pratama, 2019). Seperti halnya yang terdapat dikawasan Gunung Jaboi Sabang yaitu terdapatnya fluida dan juga zat-zat CO₂, SO₂, HCL yang keluar dari kawah tersebut yang dapat menyebabkan peningkatan terhadap CO₂ dan mengakibatkan pemanasan global (Putri, 2020).

Penyebab pemanasan global juga dipengaruhi oleh berbagai proses umpan balik yang dihasilkannya. Sebagai contoh adalah pada penguapan air. Pada kasus pemanasan akibat bertambahnya gas-gas rumah kaca seperti CO₂, pemanasan pada awalnya akan menyebabkan lebih banyaknya air yang menguap ke atmosfer. Karena uap air sendiri merupakan gas rumah kaca, pemanasan akan terus berlanjut dan menambah jumlah uap air di udara sampai tercapainya suatu kesetimbangan konsentrasi uap air. Efek rumah kaca yang dihasilkannya lebih besar bila dibandingkan oleh akibat gas CO₂ sendiri. Walaupun umpan balik ini meningkatkan kandungan air absolut di udara, kelembapan relatif udara hampir konstan atau bahkan agak menurun karena udara menjadi menghangat. Umpan balik ini hanya berdampak secara perlahan-lahan karena CO₂ memiliki usia yang panjang di atmosfer (Pratama, 2019). Upaya dalam mengendalikan dampak yang disebabkan oleh gas rumah kaca dapat bersifat negatif yaitu terjadinya perubahan iklim yang diakibatkan oleh meningkatkan emisi gas rumah kaca di atmosfer. Penyampaian risiko kepada aktivitas populasi sangat diperlukan dan juga kepada sasaran utama. Kondisi ini diperlukan komunikasi karena komunikasi risiko berperan penting di dalam nya, dengan kemampuan gas efek rumah kaca yang konsketa sangat tinggi yaitu CO₂ (Bandana dan Cochran, 2019).

Meningkatnya emisi karbon dioksida (CO₂) yang diakibatkan oleh terjadinya degradasi hutan dan juga pembangunan di kawasan hutan terhadap upaya konservasi, oleh sebab itu perhitungan dalam persediaan karbon perlu diketahui agar dapat mengevaluasi terhadap pengurangan emisi karbon dioksida (CO₂). Dalam menyusun strategi terhadap emisi gas rumah kaca diperlukan untuk mengetahui berapa besar cadangan karbon yang terdapat di setiap peruntukan lahan dan potensi perubahan cadangan karbon yang diakibatkan oleh aktivitas manusia (Sribianti dkk., 2022). Adapun dekomposisi dari serasah yang cukup

besar tersebut juga menghasilkan emisi karbon. Karena itu karbon serasah di hutan merupakan salah satu sumber karbon yang penting untuk diukur (Nofrianto dkk., 2018). Berkaitan dengan karbon hutan yang tersimpan dalam biomassa diperlukan untuk menggambarkan suatu kondisi pada ekosistem hutan untuk pengelolaan sumber daya yang terdapat di hutan dan melestarikannya, sehingga dapat menguntungkan baik secara ekonomi dan ekologi. Sebagai komponen dasar dalam perhitungan karbon dan pemantauan karbon nasional yang berupa input utama dalam mengembangkan strategi penurunan emisi gas rumah kaca (Istomo dkk., 2017).

Efek rumah kaca yang disebabkan karena naiknya konsentrasi gas Karbondioksida (CO_2) dan gas-gas lainnya di atmosfer. Kenaikan konsentrasi gas CO_2 ini terjadi akibat kenaikan pembakaran bahan bakar minyak (BBM), batu bara, dan bahan bakar organik lainnya yang melampaui kemampuan tumbuhan-tumbuhan dan laut untuk mengabsorsinya. Bahan-bahan di permukaan bumi yang berperan aktif untuk mengabsorpsi hasil pembakaran tadi ialah tumbuh-tumbuhan, hutan, dan laut. Jadi dapat diketahui bahwa hutan yang semakin gundul, maka panas di bumi akan semakin naik. Energi yang diabsorpsi dipantulkan kembali dalam bentuk radiasi infra merah oleh awan dan permukaan bumi. Hanya saja sebagian sinar inframerah tersebut tertahan oleh awan, gas CO_2 , dan gas lainnya sehingga terpantul kembali ke permukaan bumi. Dengan meningkatnya konsentrasi gas CO_2 dan gas-gas lain di atmosfer maka semakin banyak pula gelombang panas yang dipantulkan bumi dan diserap atmosfer. Dengan perkataan lain semakin banyak jumlah gas rumah kaca yang berada di atmosfer, maka semakin banyak pula panas matahari yang terperangkap di permukaan bumi. Akibatnya suhu permukaan bumi akan naik. Sudah disebutkan di atas bahwa efek rumah kaca terjadi karena emisi gas rumah kaca (Pratama, 2019)

Hutan Indonesia merupakan hutan yang dikenal sebagai paru dunia dengan memprovokasi oksigen yang dibutuhkan oleh semua makhluk hidup dan dapat menyerap karbondioksida (CO_2) (Shafitri, 2018). Kawasan hutan merupakan sumber alami yang berpotensi di alam yang berperan penting dalam kehidupan ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan (Widodo dan Sidik, 2018). Adapun

vegetasi tumbuhan terdiri dari berbagai jenis tumbuhan yang berkaitan satu dengan yang lainnya yang terdapat di suatu tempat dan terjadinya interaksi antar hewan ataupun tumbuh-tumbuhan yang hidup di suatu lingkungan tertentu dalam penyusunan komponen penyusun komponen (Ufiza, 2018).

Proses dari fotosintesis yaitu dimulai dari terjadinya penyerapan karbondioksida yang kemudian disimpan didalam organ tanaman dalam bentuk jaringan. Adapun besarnya biomassa dapat menjadi penentu jumlah karbondioksida kemudian diserap dan disimpan oleh tegakan atau cadangan karbon (Drupadi, 2021). Keanekaragaman jenis vegetasi yang tumbuh dan berkembang disetiap daerah memiliki perbedaan vegetasi tertentu yang di pengaruhi oleh berbagai tipe iklim kawasan, tinggi tempat dan faktor lingkungan tumbuhan lainnya (Melaponty dkk., 2019). Indonesia salah satu negara yang berpotensi dalam mengatasi emisi karbon dalam penyerapannya dikarenakan indonesia memiliki hutan tropis yang berukuran luas. Dengan meningkatkan potensi tersebut dengan cara meningkatkan upaya dalam rehabilitasi hutan dan penanaman kembali hutan yang sudah rusak, maka dapat meningkatkannya potensi penyerapan emisi karbon (Sribianty dkk., 2022). Adapun ekosistem persisir juga dapat mempunyai kemampuan dalam penyerapan CO₂ yaitu hutan mangrove, rata-rata stok karbon pada ekosistem dapat diperkirakan 956 Mg, lebih tinggi dari rawa asin, padang lamun dan hutan hujan tropis. Karbon tersimpan dikawasan hutan mangrove lebih banyak dari pada karbon yang terdapat pada tipe hutan lainnya, dimana karbon terbesar terdapat pada sedimen mangrove. Dimana serasah merupakan salah satu tempat penyimpanan karbon yaitu bentuk biomassa (Azzahra, 2020).

Karbon tersimpan dalam bentuk persamaan $C_6H_{12}O_6$ (glukosa) + $6O_2$, dimana tumbuhan berfotosintesis menggunakan karbon dioksida dan air untuk menghasilkan gula dan oksigen yang diperlukan sebagai makanannya (Suyatman, 2020). Karbon diikat oleh tanaman dalam proses fotosintesa dan dihasilkan bahan organik. Bila bahan organik tersebut dioksidasi maka akan kembali menghasilkan karbon dioksida. Simpanan karbon hutan merupakan akumulasi atau penjumlahan dari keseluruhan gudang karbon (carbon pool) yang diukur yang meliputi biomasa

permukaan, bawah permukaan, nekromasa, serasah, dan tanah (Murdiyarso et al., 2017). Serasah adalah bahan organik yang mudah mengalami perubahan dan tidak stabil yang diakibatkan kondisi lingkungan itu sendiri. Kontribusi yang dihasilkan dari serasah yaitu terkait cadangan C pada suatu ekosistem hutan (Huda dkk., 2019). Serasah berperan penting dalam proses pengembalian karbon, adapun dari hasil proses dekomposisi yang menghasilkan unsur hara berperan sangat penting dalam pertumbuhan tanaman (Elvina dkk., 2018).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Elvina dkk., (2018), maka dapat diketahui bahwa dengan pulau nasi yang merupakan kawasan hujan tropis memperoleh hasil penelitian ini terdapat karbon tertinggi yaitu sebesar 4864098,931 jumlah total keseluruhan biomassa yang terdapat 9 titik yaitu pada jalur II (mesjid) titik ke 3. Sedangkan total biomassa karbon terendah terdapat di titik 3 jalur ke I (lapangan) yaitu 1077245213 totalnya. Sedangkan pada penelitian Huda dkk, (2019), maka dapat diketahui bahwa total biomassa karbon serasah yang diambil dari 5 stasiun tersebut berbeda, pada setiap stasiun terdapat 5 plot yang telah ditentukan. Biomassa karbon tertinggi didapatkan pada stasiun 3 dan stasiun 4 yaitu total biomasanya 0,024 gr/cm² dan stok organik 0,01128 gr/cm².

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diatas, maka berbeda dengan kawasan Gunung Jaboi atau Geotermal Jaboi yang tergolong kawasan konservasi dengan hutan tropis yang masih rapat dan juga merupakan gunung api. Kawasan Gunung Jaboi atau Geotermal Jaboi yang tergolong kawasan konservasi dengan hutan tropis yang masih rapat dan juga merupakan gunung api yang biasa dijadikan sebagai tempat wisata (Mirsa dkk., 2021). Gunung api Jaboi merupakan salah satu sumber energi geotermal yang ada di provinsi Aceh (Putri dkk., 2020). Manifestasi tersebut dapat dilihat dari adanya sumber air panas, tanah beruap dan fumarol yang dapat mengeluarkan uap dan gas seperti karbon dioksida dan belerang. Sumber daya yang terdapat pada geotermal terutama di bagian bawah permukaan dapat dilihat dari perbedaan temperatur yaitu lebih tinggi dari temperatur tanah. Adapun perpindahan panas dapat terjadi secara konduksi dan konveksi, dimana perpindahan panas yang terjadi secara konduksi yaitu terjadi pada bebatuan di bawah permukaan laut lalu menuju ke bebatuan yang berada di

permukaan. Sedangkan perpindahan panas yang terjadi secara konveksi yaitu perpindahan panas yang terjadi dikarenakan oleh adanya kontak antar air dengan sumber panas (Gristina, 2018).

Berdasarkan survei awal yang dilakukan di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang dapat diketahui bahwa vegetasi yang ditemukan di kawasan geotermal yaitu meliputi; perdu, semak, pohon, tiang, yang dimana tumbuhan tersebut dapat memanfaatkan CO₂ dalam proses fotosintesis yang dapat mengurangi konsentrasi CO₂ di atmosfer. Dimana kawasan tersebut tergolong kawasan konservasi dengan hutan tropis yang masih rapat dan juga dikenal sebagai tempat wisata dengan adanya geotermal yang terdapat manifestasi geotermal, maka dari itu berbeda dengan kawasan yang sudah diteliti oleh Elvina dkk., (2018) dan Huda dkk., (2019) yang terdapat pada paragraf di atas. Sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kandungan karbon serasah yang ada di kawasan tersebut, dengan judul “Estimasi Kandungan Karbon Serasah di Kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang”.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa kandungan biomassa serasah di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang?
2. Berapa kandungan karbon serasah yang terdapat di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang?
3. Berapa karbon tersimpan yang terdapat di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui biomassa serasah yang terdapat di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang
2. Untuk mengetahui karbon serasah yang di produksikan di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang
3. Untuk mengetahui karbon tersimpan yang di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

I.4 Manfaat

1. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa sebagai informasi terkait biomassa serasah, karbon serasah dan karbon tersimpan yang terdapat dikawasan Gunung Jaboi Kecamtan Sukajaya Kota Sabang dan dapat memberikan informasi tambahan bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian lebih lanjut.

2. Praktis

Menjadikan rujukan bagi mahasiswa yang mengikuti kegiatan praktikum ekologi tumbuhan khususnya tentang biomassa serasah, karbon serasah dan karbon tersimpan yang terdapat dikawasan Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang.

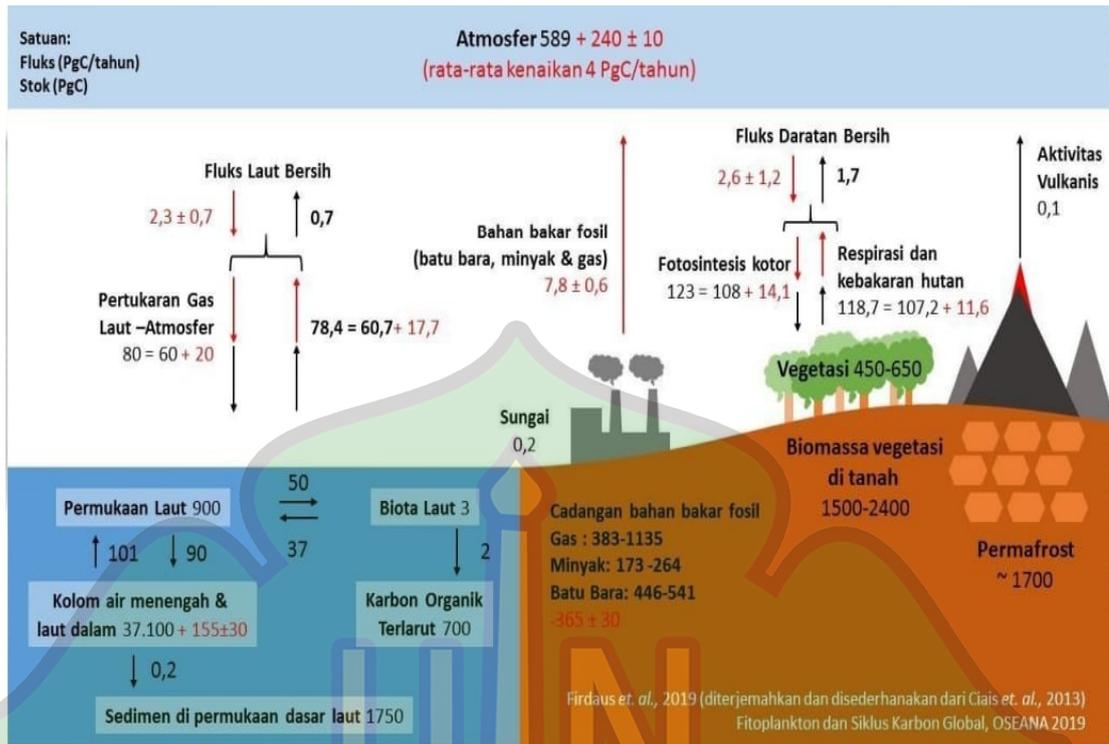
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Siklus karbon

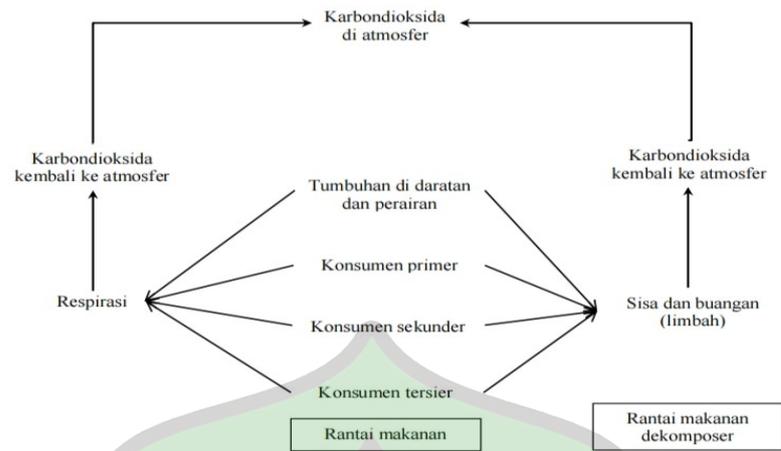
Karbon adalah salah satu unsur alam yang memiliki lambang C. Salah satu unsur pembentuk bahan organik makhluk hidup adalah karbon. Sebagian besar dari seluruh organisme hidup adalah berupa karbon, karena penyimpanan karbon secara alami lebih banyak di simpan di darat dan laut daripada di atmosfer. Simpanan karbon merupakan jumlah berat karbon yang tersimpan di dalam ekosistem pada waktu tertentu, baik berupa biomassa mati ataupun karbon di dalam tanah (Rulianti et al., 2018). Siklus karbon merupakan siklus biogeokimia yang mencakup pada reaksi kimia, biologi, fisika, geologi dan biologi dengan membentuk susunan lingkungan alam yaitu termasuk biosfer, hidrosfer, pedosfer, atmosfer, dan litosfer serta energi dan siklus zat yang membawa komponen alam dalam ruang dan waktu. (Agustien et al., 2018).

Siklus karbon merupakan siklus yang menggambarkan pergerakan karbon atau juga di sebut siklus nutrient gas, sebuah unsur yang berperan penting bagi molekul-molekul organik. Karbon memiliki pergerakan lebih cepat dari pada nutrient lainnya, dimana karbon bergerak di lingkungan dan di antara makhluk hidup (Simanjuntak, 2020). Masalah lingkungan yang sering kali dialami di dunia saat ini yaitu terjadinya perubahan iklim. Perubahan iklim tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, salah satu faktor yang menyebabkan perubahan iklim adalah pemanasan global. Pemanasan global dapat terjadi karena adanya emisi gas rumah kaca. Salah satu gas yang terdapat di bumi yang memiliki pengaruh terhadap kenaikan suhu di permukaan bumi yaitu gas rumah kaca atau yang disebut dengan karbon dioksida (Sribianti, 2022).



Gambar II.1 Siklus Karbon (Firdaus & Wijayanti, 2019)

Respirasi seluler dan proses fotosintesis, dimana proses tersebut bertanggung jawab atas terjadinya pergerakan karbon dan perubahannya. Peristiwa naik turunnya CO_2 dan O_2 yang berada di atmosfer secara memusim diakibatkan oleh menurunnya aktifitas fotosintesis. Kembalinya CO_2 dan O_2 dalam skala global yang kembali ke atmosfer. Proses respirasi hampir dapat menyeimbangkan pengeluarannya melalui fotosintesis, namun dalam pembakaran bahan bakar seperti fosil dan menambahkan lebih banyak lagi CO_2 ke atmosfer, kemudian dapat mengakibatkan meningkatnya jumlah CO_2 . Perpindahan CO_2 dan O_2 ke dalam dan ke luar sistem akuatik dikarenakan CO_2 dan O_2 saling terlibat dalam keseimbangan yang dinamis dalam bentuk bahan anorganik lainnya (Diatuti, 2017).



Gambar II.2 siklus karbon (Novita, 2020)

Karbon dioksida yang berada di atmosfer lalu memasuki ekosistem di daratan dan perairan, semua diserap oleh pori-pori atau yang dikenal dengan mulut daun tumbuhan. Selama proses fotosintesis karbon dioksida masuk ke dalam sel dan kemudian bergabung dengan hidrogen yang diperoleh dari molekul air. Hasil dari fotosintesis tersebut dapat menghasilkan molekul organik melalui reaksi kimia seperti berikut:



Karbon dioksida + Air + Energi → Glukosa + Oksigen

Sinar matahari dapat mendorong reaksi dari fotosintesis, kemudian menyatukan karbon. Melalui proses fiksasi karbon, oksigen dan hidrogen menjadi suatu organik yang lebih besar. Molekul organik kemudian akan berpindah ke tropik level tinggi atau lebih tinggi yaitu sebagai konsumen pemakan tumbuhan yang kemudian dimakan oleh konsumen sekunder. Karbon dari atmosfer kemudian yang mengalir menuju dan melalui rantai makanan. Adapun karbon dapat kembali ke atmosfer melalui dua cara. Pertama, dalam tumbuhan dan hewan, terdapat beberapa molekul organik dioksidasi atau dipecah untuk menghasilkan energi sel melalui respirasi sel yang menghasilkan energi siap pakai, panas, karbon dioksida dan air. Karbon yang dilepaskan melalui respirasi sel kemudian kembali memasuki lingkungan. Sedangkan cara kedua, karbon dapat dikembalikan ke atmosfer melalui rantai makanan dengan penguraian yang dilakukan oleh organisme pengurai. Organisme pengurai melakukan penguraian dengan cara memakan bahan organik terlarut dan kemudian diubah menjadi

jaringan hidup, energi dan melepaskan karbondioksida. Karbon tersebut juga akan terlepas ke atmosfer pada saat terjadinya pembakaran bahan organik oleh alam yaitu seperti petir dan kebakaran hutan atau juga disebabkan oleh aktifitas yang dilakukan manusia, contohnya seperti pembakaran kayu, ilalang dan batu bara (Novita, 2020).

Jumlah CO₂ yang meningkat di atmosfer dapat berdampak bagi peningkatan suhu global, karena dapat mendorong terjadinya perubahan iklim. Dengan meningkatkan populasi pohon dan mempertahankan keutuhan hutan, maka dari itu dapat menguraikan emisi gas rumah kaca. Tumbuhan itu sendiri dapat menyerap CO₂ yang berasal dari udara melalui proses fotosintesis, selanjutnya diubah menjadi karbohidrat dan disebarkan ke seluruh tubuh tumbuhan sehingga ditimbun ke dalam tubuh tumbuhan. Proses tersebut disebutkan sebagai proses sekuestrasi (C-sequestration), dimana proses penimbunan karbon dalam tubuh tumbuhan. besarnya biomassa (berat) tumbuhan yang diketahui, maka dapat diketahui jumlah kandungan karbon yang pada akhirnya dapat dihitung jumlah CO₂ yang diserap oleh tanaman dari atmosfer (Irawan, 2020).

II.2 Biomassa

Biomassa merupakan suatu zat yang secara umum dapat diperoleh secara langsung maupun tidak secara langsung dari tumbuhan yang kemudian dapat digunakan dalam jumlah besar untuk bahan bakar dan energi. Biomassa dapat dijadikan bahan bakar organik yang dibentuk dari bahan organik pada tumbuhan dengan bantuan sinar matahari selama proses fotosintesis. Secara umum bahan bakar dibagi menjadi bahan bakar arang dan bahan bakar padat yang mengandung unsur-unsur kimia yaitu seperti Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N), Belerang (S), abu dan air yang terikat dalam satu senyawa, serta biomassa yang merupakan bahan bakar alternatif yang digunakan untuk sumber energi (Gunawan et al., 2022).

Sumber zat biomassa diperoleh dari organisme hidup yaitu seperti tumbuhan misalnya pupuk, limbah, serbuk gergaji dan lain sebagainya, sumber energi biomassa yang terbarukan yaitu kaya akan karbon berbeda dengan sumber

daya alam lain seperti minyak tanah, batu bara dan bahan bakar nuklir. Bahan bakar ialah suatu bahan yang apabila dipanaskan pada suhu tertentu mengalami oksidasi oleh oksigen (O_2) dan menyebabkan terjadinya proses pembakaran (Gunawan et al., 2022)

Biomassa adalah bobot hidup yang biasanya dinyatakan sebagai bobot kering, untuk sebagian atau seluruh tubuh organisme, populasi ataupun komunitas. Biomassa tumbuhan dapat bertambah dikarenakan tumbuhan dapat menyerap karbondioksida, dengan menyerap karbondioksida dari udara dan kemudian mengubah menjadi bahan organik dengan melalui proses fotosintesis. Suatu biomassa dapat diketahui setelah berat basah tanaman diketahui dan kadar airnya dikarenakan biomassa merupakan jumlah total bobot kering semua tumbuhan yang hidup. Tumbuhan membutuhkan air untuk proses metabolisme. Akar tanaman menyerap air dan juga bersamaan dengan unsur hara yang dibutuhkan. Kadar air dapat didefinisikan sebagai berat air yang terkandung dalam akar, batang, ranting, dan daun yang biasanya dinyatakan dalam persen. Kadar air dari tumbuhan bawah dan serasah (Nofrianto dkk., 2018).

Kawasan hutan memiliki banyak biomassa yang terdapat di atas permukaan tanah. Biomassa yang terdapat pada hutan yaitu seperti pohon, tumbuhan bawah, nekromassa, serasah dan tanah. Biomassa yang berasal dari bahan organik yaitu melalui proses fotosintesis. Salah satu biomassa terbesar yang terdapat di atas permukaan tanah yaitu pohon, dimana pohon menyerap karbondioksida (CO_2) kemudian disimpan menjadi karbon (C) yang digunakan untuk proses fotosintesis. Fungsi dari hutan tidak hanya sebagai emisi, hutan juga dapat berfungsi sebagai penyimpanan C dan penyerap CO_2 . Dimana hutan Indonesia memberikan peluang bagi Indonesia dalam menurunkan efek rumah kaca (GRK) dengan melalui penghijauan pada hutan yang sudah gundul dan tidak berhutan agar dapat meningkatkan kantong-kantong penyimpanan C (hutan, laut, dan atmosfer) yang terjadinya pergerakan dan perpindahan secara dinamis di sepanjang waktu (Mardianan dkk., 2018)

Biomassa juga dikatakan dalam istilah sebagai bobot hidup, biasanya dinyatakan sebagai bobot kering, adapun untuk seluruh atau sebagian tubuh organisme, populasi atau sebagai komunitas. Biomassa tumbuhan adalah jumlah

total bobot kering semua bagian dari tumbuhan hidup. Biomassa tumbuhan bertambah dikarenakan tumbuhan tersebut menyerap karbondioksida (CO_2) dari udara dan kemudian mengubah zat tersebut menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis (Elvina dkk., 2018). Jumlah dari cadangan karbon dan biomassa di hutan sangat bergantung pada proses fisiologi tumbuhan yaitu fotosintesis, dimana besar laju fotosintesis tegakan berhubungan dengan kandungan dari klorofil, jumlah stomata persatuan luas daun, dan umur tegakan. Daun yang semakin besar tegakan persatuan lahan akan semakin meningkat besarnya CO_2 yang diserap oleh tegakan. Oleh sebab itu umur tegakan dapat diduga karena akan berpengaruh terhadap biomassa dan jumlah karbon yang tersimpan pada suatu tegakan (Uthbah, 2017). Adapun Besar kecilnya biomassa juga bergantung pada pertumbuhan vegetasi dan juga Kemiringan suatu lahan berpengaruh terhadap pertumbuhan tegakan hutan. Kemiringan lahan adalah sudut yang dibentuk oleh perbedaan tinggi permukaan lahan (relief) antara bidang datar tanah dengan bidang horizontal dan pada umumnya dihitung dalam persen (Drupadi dkk., 2021)

Jenis biomassa berbeda jika komposisi biomassa nya juga berbeda. Bahan utama komposisi biomassa ialah berupa protein, pati, selulosa, dan hemiselulosa. Pohon yang mengandung komposisi lignin, selulosa dan hemiselulosa tersebut biasanya tanaman herba tetapi dengan proporsi yang berbeda, biomassa dari segi pemanfaatan energi lignoselulosa yang utama mengandung selulosa dan lignin dengan ketersediaan tinggi dan dalam jumlah besar (Gunawan et al., 2022).

II.3 Karbon tersimpan

Unsur alam yang memiliki lambang “C” yang di sebut dengan karbon dengan nilai atom sebesar 12. Salah satu unsur utama dalam pembentukan bahan organik yaitu karbon, dimana hampir setengah dari makhluk hidup, bahan organik mati dan juga sedimen yaitu contohnya seperti fosil hewan dan tumbuhan. Adapun seiring terjadinya kerusakan yang terjadi di kawasan hutan, maka proses pelepasan karbon ke atmosfer terjadinya sebanyak tingkat kerusakan hutan yang terjadi karena sebagian besar karbon yang berasal dari makhluk hidup tersebut berasal atau bersumber dari hutan (Nofrianto dkk., 2018).

Cadangan karbon merupakan jumlah karbon yang tersimpan dalam suatu ekosistem dan waktu tertentu. Baik berupa biomassa tanaman, tanaman yang mati,

maupun karbon di dalam tanah (Satriawan et al., 2022). Faktor yang mempengaruhi tinggi dan rendahnya kandungan karbon yaitu ditentukan dengan tinggi atau rendahnya nilai biomassa. Terdapat hubungan yang positif ketika terjadi peningkatan biomassa maka akan terjadi peningkatan karbon pada serasah daun. Besarnya kandungan karbon dipengaruhi oleh kandungan bahan organik sehingga kandungan karbon ada hubungan positif dengan bahan organik (Mekuo dkk., 2018).

Serasah memiliki nilai yang sangat penting dalam mengembalikan karbon dan siklus karbon. Unsur hara yang dihasilkan oleh proses dekomposisi serasah sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Jenis penyusunan dan kerapatan pohon sangat berpengaruh terhadap produktivitas serasah suatu tegakan. Produktivitas serasah memiliki nilai yang sangat penting dalam mengembalikan karbon dan siklus karbon. Unsur hara yang dihasilkan oleh proses dekomposisi serasah sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Jenis penyusunan dan kerapatan pohon sangat berpengaruh terhadap produktivitas serasah suatu tegakan. Produktivitas serasah

Permukaan bumi sedang mengalami pemanasan global yang dapat mengakibatkan terjadinya perubahan iklim. Pemanasan global berdampak buruk bagi kehidupan manusia, dimana karbon dioksida (CO_2) adalah salah satu gas rumah kaca yang dapat berpengaruh dalam peningkatan suhu bumi. Pengurangan dari konsentrasi CO_2 yang terdapat di atmosfer dapat dilakukan dengan penyerapan oleh vegetasi hutan. Dalam vegetasi hutan terdapat beberapa komponen-komponen yaitu seperti pohon, nekromasa, serasah, tumbuhan bawah dan juga bahan organik tanah yang dapat menyimpan karbon. Komponen terbesar dalam penyerapan dan menyimpan CO_2 adalah pohon, dengan kondisi vegetasi yang baik dan hutan yang luas maka dapat menghasilkan akumulasi dalam penyerapan CO_2 . Akan tetapi laju degradasi dan deforestasi hutan yang tinggi serapan CO_2 dapat mengalami penurunan, karena hutan yang terdigradasi lambat laun akan kehilangan fungsinya sebagai penyerapan CO_2 (Ristiara dkk., 2017).

Pohon berperan sebagai biomassa terbesar di atas permukaan tanah untuk menyerap karbondioksida (CO_2) yang selanjutnya akan disimpan menjadi karbon (C) kemudian digunakan dalam proses fotosintesis. Fungsi dari hutan tidak hanya

sebagai sumber emisi, akan tetapi hutan juga berfungsi untuk penyimpanan C dan penyerap CO₂. Hutan sangat berperan penting dalam menurunkan efek GRK (gas rumah kaca), dimana GRK menyerap radiasi inframerah dan tertahan di atmosfer, kemudian terserap dan menembus keluar pada suhu bumi yang meningkat (Mardianan dkk., 2018).

Peningkatan suhu yang terjadi saat ini diakibatkan oleh tingginya laju emisi karbon disuatu tempat atau wilayah tertentu (Banjarnahor et al, 2018). Deforestasi yang tinggi sangat berkontribusi dalam terjadinya kenaikan gas rumah kaca. Karbondioksida merupakan penyumbang gas rumah kaca yang terbesar yang mempengaruhi terhadap peningkatan laju pemanasan global. Hal tersebut disebabkan oleh meningkatnya aktifitas dari manusia, yaitu dalam pemanfaatan bahan bakar fosil dan juga kebutuhan lahan dan ruang yang semakin meningkat. Permasalahan yang terjadi bereplikasi terhadap jumlah serapan karbon yang rendah pada tutupan lahan yang mengalami perubahan penggunaan lahan. Oleh sebab itu, untuk mengembalikan kembali fungsi lahan sebagaimana, maka diperlukan upaya yang mampu menyerap karbon dengan jumlah besar. (Ningsih dkk., 2021). Manusia juga termasuk penyumbang gas karbon terbanyak, dimana seperti asap kendaraan bermotor yang dapat melepaskan emisi karbon yang disebabkan oleh kegiatan yang dilakukan manusia (Saifullah dkk., 2021)

Faktor yang mempengaruhi estimasi biomassa karbon tersimpan pada suatu kawasan yaitu berupa jenis tegakan pohon pada suatu kawasan tersebut, perbedaan jenis pohon yang mengakibatkan jumlah total biomassa karbon yang tersimpan dan juga kerapatan tegakan pohon inilah yang juga menjadikan salah satu faktor yang mempengaruhi biomassa karbon tersimpan pada suatu tegakan (Mardiyah et al., 2019).

II.4 Karbon serasah

Serasah merupakan bagian atas dari lapisan tanah yang terdapat pada bagian tumbuhan yang telah gugur seperti guguran daun, cabang, bunga, buah, kulit, serta bagian lain yang menyebar dipermukaan tanah sebelum bahan tersebut mengalami dekomposisi. Serasah memiliki fungsi yang penting yaitu sebagai tempat penyimpanan air sementara secara terus-menerus kemudian dilepaskan ke tanah secara bersamaan dan juga bisa memperbaiki struktur tanah dan menaikkan

kapasitas dalam proses penyerapan. Serasah memiliki peran penting dalam mengembalikan karbon dan siklus karbon. Dimana unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah sangat penting bagi pertumbuhan tanaman yang terdapat disekitarnya. Peran serasah dalam penyeburan tanah dan tanaman sangat tergantung pada laju produksi dan laju dekomposisinya (Mulidya dkk., 2018).

Serasah berfungsi sebagai tempat tersimpannya air dalam waktu sementara yang larut untuk memperbaiki struktur tanah dan untuk menaikkan kapasitas penyerapan. Produktivitas serasah yang terdapat di suatu ekosistem hutan dapat digunakan sebagai pendugaan dari sumbangan bahan organik yang bermanfaat dalam kesuburan tanah (Sudomo, 2017). Jumlah biomassa karbon yang berbedabeda juga dapat dipengaruhi oleh faktor fisik, kimia yang terdapat dikawasan tersebut. Produktivitas biomassa tertinggi menunjukkan bahwa faktor fisik dan kimia pada kawasan tersebut mendukung organisme pada kawasan tersebut untuk mengurai serasah tersebut. Selain itu faktor yang mengakibatkan tingginya produksi serasah adalah faktor angin. Bila kecepatan angin tinggi maka produksi yang dihasilkan diduga akan tinggi pula. Komponen serasah daun lebih sering jatuh dibandingkan dengan komponen serasah yang lain, dikarenakan bentuk dan ukuran daun yang lebar dan tipis sehingga mudah digugurkan oleh hembusan angin dan terpaan air hujan (Maulidya dkk., 2019).

II.5 Penyimpanan karbon serasah

Kenaikan jumlah CO₂ yang terdapat di atmosfer mempengaruhi pada peningkatan suhu global yang dapat mendorong terjadinya perubahan iklim, untuk mempertahankan hutan agar tetap utuh dan meningkatkan populasi pohon di luar kawasan hutan agar dapat mengurangi emisi gas rumah kaca. Melalui proses fotosintesis tumbuhan dapat menyerap CO₂ yang kemudian diubah menjadi karbohidrat, selanjutnya disebarkan ke seluruh tubuh tumbuhan atau yang dikenal dengan proses sekuestrasi (C-sequestration). Proses sekuestrasi merupakan proses penimbunan karbon dalam tumbuhan yang kemudian akan diketahui jumlah CO₂ yang diserap oleh tanaman dari atmosfer. Selain dalam tubuh-tumbuhan karbon juga tersimpan pada bagian tumbuhan atau nekromasa dan tanah. Karbon dapat tersimpan dalam bentuk nekromasa yaitu serasah, seperti pohon mati dan kayu mati dan kandungan karbon tersebut menggambarkan besarnya CO₂ (Wijaya,2020).

Hutan dapat menyerap gas-gas emisi karbon yang terjadi saat ini. Melalui proses fotosintesis tumbuhan dapat mengurangi karbon yang terdapat di atmosfer (CO_2). Karbon yang terdapat di kawasan hutan biasanya tersimpan di atas dan bawah permukaan tanah yaitu terdapat pada lantai hutan yang meliputi tumbuhan bawah dan serasah sebagai tempat penyimpanan karbon di hutan. Karbon di hutan penting diketahui karena tumbuhan dapat menyerap karbon, adapun serasah berpotensi dalam melepaskan CO_2 ke atmosfer melalui proses komposisi. Dekomposisi yang berasal dari serasah cukup besar dan juga menghasilkan emisi karbon, karena karbon yang terdapat di hutan merupakan salah satu sumber karbon yang penting untuk diukur (Nofrianto dkk., 2018).

II.6 Manifestasi geothermal

Indonesia adalah negara yang mempunyai berbagai sumber daya alam yang sangat besar. Energi panas bumi dapat mencapai 29 GW, yang dikarenakan energi dari fosil yang tidak bisa diperbaharui menyebabkan ketersediaannya semakin berkurang sedangkan konsumsinya semakin bertambah. Oleh karena itu program eksplorasi energi alternatif yang dapat menggantikan energi yang sumbernya dari fosil sangat didukung oleh Pemerintah Indonesia. Salah satunya yaitu energi panas bumi (geothermal), dimana energi tersebut berasal dari aktivitas gunung api yang disebabkan karena adanya proses magmatik yang terdapat di dalam lapisan bumi. Sumber panas merupakan massa panas, yaitu dengan aliran fluida yang kemudian membawa panas ke permukaan yang berinteraksi dengan sistem air tanah yang terdapat di bawah permukaan pada suhu yang sangat tinggi dengan intrusi magnetik di kedalaman 5-10 km (Eliyani dkk., 2019).

Panas yang dipancarkan oleh bantuan panas dengan air yaitu merupakan sumber daya panas alami yang disebut juga panas bumi. Adapun hasil interaksi yang terperangkap dalam satu tempat yang disebut dengan reservoir panas bumi (Fajrinand Putra, 2021). Proses perpindahan panas secara konduksi terjadi melalui bebatuan sedangkan perpindahan panas yang terjadi secara konveksi terjadi karena terjadinya interaksi antara air dengan suatu sumber panas. Panas bumi

menghasilkan energi yang bersih dari polusi dan juga dapat diperbaharui atau berkesinambungan. Energi panas bumi juga dapat ditemukan di air dan bebatuan panas yang mencair (magma). Munculnya energi panas bumi terbentuk dari manifestasi panas bumi yang berupa tanah hangat, beruap, kolam air panas mata air panas, anau air panas, fumarole, kolam lumpur panas dan bebatuan alterasi (Aulia, 2022).

Sebagai salah satu negara yang termasuk k dalam negara yang berada di wilayah tropis, Indonesia memiliki sumber daya energi yang sangat bervariasi. Selain itu potensi sumber daya baru sangat beragam, dapat dilihat mulai dari air, panas bumi, biomassa, surya, angin, hingga uranium. Indonesia yang memiliki suatu potensi terhadap panas bumi yang sangat besar, sehingga hal tersebut sangat erat kaitannya terhadap posisi Indonesia dalam kerangka tektonik dunia. Dapat dilihat dari adanya panas bumi yang berada di permukaan persatuan luas. Energi panas bumi sebagian besar dimanfaatkan yaitu yang diekstrak dari sistem hidrotermal. Hidrotermal merupakan sistem yang berkaitan erat dengan sistem vulkanisme dan pembenteukan gunung api yang terdapat pada zona batas lempeng yang aktif dimana terdapat aliran panas (heat flow) yang tinggi (Eliyani dkk., 2019).

II.7 Gunung Jaboi Sabang

Kawasan Gampong Jaboi merupakan kawasan yang dikenal dengan kawasan objek wisata, karena kawasan ini memiliki beberapa tempat yang bisa dijadikan sebagai objek wisata. Jaboi terletak di pulau Weh yang berada di ujung barat wilayah Indonesia. Adapun dengan daerah panas bumi yang dihasilkan dapat ditandai dengan adanya 3 kelompok manifestasi panas bumi di permukaan yaitu panas bumi Iboih, Lhok Pria Laot, dan Jaboi. Daerah panas bumi yang dikenal dengan Jaboi yang dilihat secara administrative termasuk kedalam wilayah Kecamatan Sukajaya, dan juga sebagian kecilnya termasuk dalam wilayah Kecamatan Sukakarya, Kota Sabang, Provinsi Aceh. Adapun morfologi dari daerah panas Jaboi dan juga sekitarnya meliputi Pulau Weh yang berada di elevasi dari 0 meter sampai sekitar 600 meter. Umumnya morfologi daerah ini merupakan morfologi yang berupa daratan rendah, perbukitan landau dan perbukitan terjal. Adapun manifestasi yang tersebar di Jaboi menempati pada morfologi perbukitan yang landai (Saefulhak dkk., 2017).



GambarII.3 Kondisi vegetasi di kawasan Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang(Dokumentasi pribadi)

Gunung Jaboi yang bisanya dikenal dengan gunung berapi yang terletak di Desa Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang, dimana gunung ini merupakan gunung yang memiliki sumber geothermal yang ada di Provinsi Aceh. Adapun secara geologi, gunung ini juga memiliki aliran piroklastik leumo matee atau vulkanik leumo matee sehingga menyebabkan adanya perbedaan jenis tanaman yang tumbuhan di daerah kawasan tersebut. Berdasarkan surve yang telah dilakukan di Gunung Jaboi Sabang yang merupakan tempat wisata yang dikenal dengan Gunung Berapi atau Kawah Belerang, maka dapat diketahui bahwa pada saat memasuki lokasi tersebut maka akan tercium bau menyengat yang berasal dari kawasan gunung, yang disebabkan oleh terdapatnya fluida dan juga zat-zat CO_2 , SO_2 , HCL yang keluar dari kawah tersebut. Kawasan tersebut terdapat banyak jenis tumbuhan dan tempatnya cocok untuk dilakukan penelitian, terutama tentang estimasi karbon, dikarenakan kawasan tersebut berupa hutan tropis yang masih rapat dan memiliki berbagai macam jenis tumbuhan (Putri, 2020).

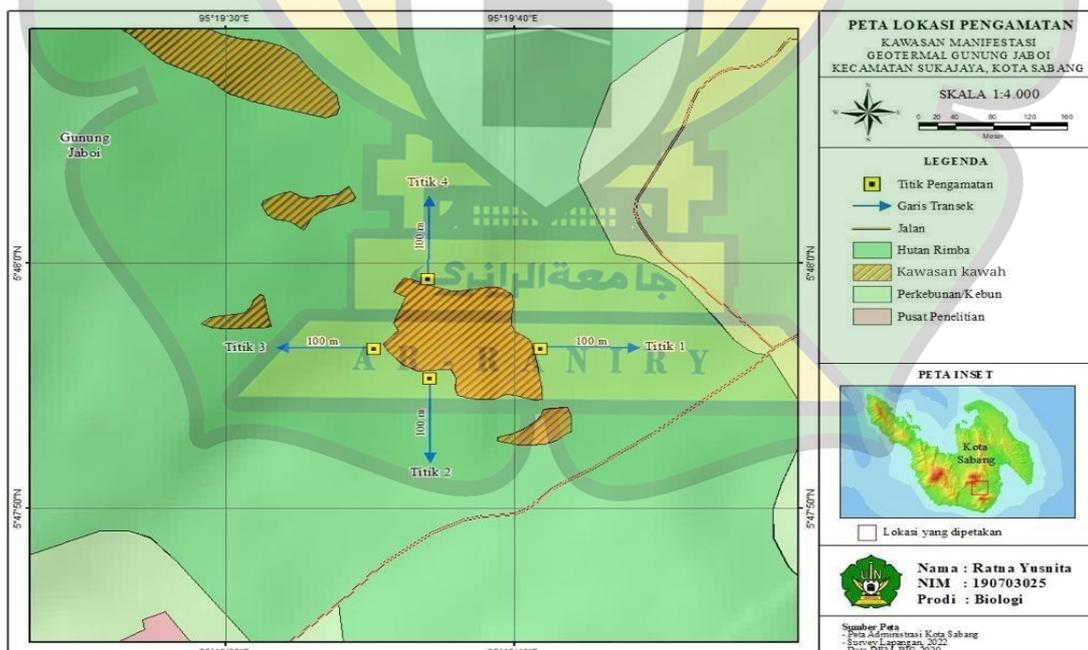
BAB III METODE PENELITIAN

III.1 Rancangan penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode line transek. Transek adalah jalur sempit melintang lahan yang akan dipelajari/diselidiki. Metode transek bertujuan untuk mengetahui hubungan perubahan vegetasi dan perubahan lingkungan serta untuk mengetahui hubungan vegeterasi yang ada disuatu lahan secara cepa, dimana panjang transek 100 m dan masing-masing transek terdapat 5 plot yang luasnya 1x1m.

III.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pusat Penelitian Kawasan Geotermal Gunung Jaboy Kecamatan Sukajaya Kota Sabang di lokasi GPS penelitian , pada bulan Maret tahun 2023.



Gagambar III.1 Peta lokasi penelitian

III.3 Objek penelitian

Objek penelitian ini adalah sampel serasah yang terdapat di lapangan dan di Kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboy, Kecamatan Sukakarya, Kota Sabang yang meliputi kawasan timur, barat, selatan, dan utara.

III.4 Alat dan bahan

III.4.1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, meteran, timbangan, alat tulis, termohyrometer, soil tester kamera digital dan oven.

III.4.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observas, tali raffia, sampel, plastik, kertas label dan koran.

III.5 Prosedur kerja

III.5.1 Persiapan awal

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan pengumpulan informasi mengenai kawasan penelitian dan penyiapan perizinan penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian dan observasi atau survei lapangan untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang daerah penelitian.

III.5.2 Penentuan lokasi

Penentuan lokasi dalam penelitian ini yaitu dilakukan dengan langkah-langkah seperti menentukan stasiun untuk ditarik transek kemudian ditandai titik plot sampel, untuk pengambilan sampel serasah yang berada di plot yang telah ditentukan. Lokasi mewakili kawasan geotermal desa jaboi yaitu kawasan bagian timur, barat, selatan dan utara dimana semuanya

terdapat 4 stasiun. Masing-masing stasiun ditarik transek garis sepanjang 100 meter di setiap stasiun stasiun terdapat 5 plot dan dari 4 stasiun yang dilakukan penelitian terdapat 20 plot, dimana jarak antar plot yang lain adalah 10 meter yaitu pada jarak 0 – 10 meter, 20 – 30 meter, 40 – 50 meter, 60 -70 meter dan 80 – 90 meter yang satu plot berukuran 1 x 1 meter.

III.5.3 Pengambilan sampel

Pengambilan sampel di kawasan Gunung Jaboi dilakukan dengan menentukan titik koordinat menggunakan GPS, serta pH tanah, kelembapan tanah, kelembapan udara, dan suhu yang berada di kawasan Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya, Kota Sabang. sampel diambil secara zig zag. Kemudian dimasukkan seluruh sampel yang diambil pada ukuran 1x1 meter ke dalam kantong plastik dan ditimbang berat total basah, lalu dipilah sebanyak 100 gram dan kemudian sampel tersebut dibawa ke Laboratorium multifungsi Uin Ar-Raniry, lalu dibungkus menggunakan kertas koran yang selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 80°C hingga konstanta, setelah dikeluarkan dari oven kemudian ditimbang berat keringnya (Elvina dkk, 2018). Adapun jika sampel pada ukuran 1x1 meter tidak mencukupi 100 gram maka akan dilakukan purposive sampling. purposive sampling merupakan sebuah metode sampling non random sampling dimana periset memastikan pengutipan ilustrasi melalui metode menentukan identitas yang cocok dengan tujuan riset sehingga yang diharapkan dapat menanggapi kasus riset atau juga merupakan rumus dalam memastikan jumlah ilustrasi bersumber pada purposive sangat dilematis karena walaupun sudah mengenali jumlah populasi yang hendak diteliti. Namun umumnya jumlah tersebut tidak mencukupi maka dapat mempraktikkan random sampling sebab terdapatnya kriteria tertentu.

III.6 Parameter penelitian

Parameter yang dihitung dalam penelitian ini adalah jumlah estimasi karbon serasah yang terdapat dalam lokasi mewakili kawasan geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang.

III.7 Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini akan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Anaisi kualitatif dilakukan untuk mengetahui cadangan karbon pada serasah di Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya, Kota sabang. Analisis kuantitatif dilakukan untuk menghitung total cadangan karbon pada serasah keanekaragaman yang terdapat di kawasan hutan Gunung Jaboi Kecamatan SukaJaya, Kota Sabang dan untuk menghitung hasil validasi terhadap pemanfaatan hasil penelitian. Adapun teknik analisis data secara kuantitatif meliputi:

1. Biomassa sampel

Hasilnya dilakukan analisis data, dengan rumus sebagai berikut:

a. Perhitungan bahan organik serasah, kayu mati dan pohon mati

$$Bo = \frac{BKS \times BBT}{BBS}$$

Keterangan:

Bo : Berat bahan organik (kg)

BKS : Berat kering sub sampel (kg)

BBT : Berat basah total (kg)

BBS : Berat basah sub sampel (kg) (Lugina, 2011).

2. Perhitungan karbon dari biomassa

Karbon dihitung berdasarkan data biomassa yang di peroleh pada serasah. Estimasi di hitung menurut Lugina et al.,(2011) berdasarkan rumus perhitungan karbon, seperti di bawah ini:

$C_b = \text{Biomassa} \times C_{\text{organik}}$

Keterangan:

C_n = adalah kandungan karbon dari biomassa, dinyatakan dalam kilogram (kg)

B = adalah total biomassa, dinyatakan dalam (kg);

% C organik = adalah nilai persentase kandungan karbon, sebesar 0,47 atau

menggunakan nilai persentase kandungan karbon yang di peroleh dari hasil pengukuran di laboratorium (Lugina, 2011).

3. Karbon tersimpan

$$C_n = \frac{C_x}{1000} + \frac{1000}{1Plot}$$

Keterangan:

C_n = kandungan karbon per hektar pada masing-masing carbon pool pada tiap plot, dinyatakan dalam ton per hektar (ton/ha)

C_x = kandungan karbon pada masing-masing carbon pool pada tiap plot dinyatakan dalam kilogram (kg)

L_{plot} = luas plot pada masing-masing pool, dinyatakan dalam meter persegi (m^2) (Lugina, 2011).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil

IV.1.1 Biomassa Serasah di Kawasan Manifestasi Geoterma Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

Serasah dalam ekologi di gunakan untuk dua pengertian yaitu sebagai bahan bahan tumbuhan mati yang tidak terikat lagi pada tumbuhan dan lapisan tumbuhan mati yang terdapat pada tanah. Perhitungan biomassa serasah dihitung berdasarkan total berat basah. Nilai rata-rata biomassa serasah pada kawasan Manifestasi Geoterma Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang dapat dilihat pada Tabel IV.1

Tabel IV.1 Hasil penelitian nilai biomassa serasah di kawasan Manifestasi Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang (Ket; BBT : Berat basah total, BBS : Berat basah sub sampel, BKS : Berat kering sub sampel)

Stasiun	Plot	BBT(gr)	BBT(kg)	BBS(gr)	BBS(kg)	BKS(gr)	BKS(kg)	Biomassa(kg)
1	1	328,59	0,329	100	0,1	35,5	0,036	0,117
	2	348,5	0,349	100	0,1	42	0,420	1,464
	3	34,8	0,035	100	0,1	39,5	0,040	0,014
	4	772	0,772	100	0,1	38	0,380	2,934
	5	1005,5	1,006	100	0,1	34,5	0,035	0,347
Total								4,875
Rata-rata								0,975
Stasiun	Plot	BBT(gr)	BBT(kg)	BBS(gr)	BBS(kg)	BKS(gr)	BKS(kg)	Biomassa(kg)
2	1	923	0,923	100	0,1	41,5	0,042	0,383
	2	146	0,146	100	0,1	45,5	0,046	0,066
	3	1140	1,14	100	0,1	35	0,035	0,399
	4	609	0,609	100	0,1	29,5	0,030	0,180
	5	640,3	0,640	100	0,1	30,5	0,031	0,195
Total								1,223
Rata-rata								0,245

Stasiun	Plot	BBT(gr)	BBT(kg)	BBS(gr)	BBS(kg)	BKS(gr)	BKS(kg)	Biomassa(kg)
	1	134,5	0,135	100	0,1	51,5	0,052	0,069
	2	974	0,974	100	0,1	41	0,041	0,399
3	3	530,5	0,531	100	0,1	42	0,042	0,223
	4	323	0,323	100	0,1	41,5	0,042	0,134
	5	248,5	0,249	100	0,1	50,5	0,051	0,125
Total								0,951
Rata-rata								0,190
Stasiun	Plot	BBT(gr)	BBT(kg)	BBS(gr)	BBS(kg)	BKS	BKS	Biomassa(kg)
n								
	1	462	0,462	100	0,1	35,5	0,036	0,164
	2	100,5	0,101	100	0,1	43,5	0,044	0,044
4	3	743	0,743	100	0,1	44	0,044	0,327
	4	356	0,356	100	0,1	30,5	0,031	0,109
	5	257	0,257	100	0,1	34,5	0,035	0,089
total								0,732
Rata-rata								0,146
BIOMASSA SERASAH TOTAL								7,781
BIOMASSA SERASAH RATA-RATA								1,945

Berdasarkan tabel diatas biomassa karbon serasah pada setiap stasiun 1-4 bervariasi. biomassa total serasah dari ke 4 stasiun yaitu sebesar 7,781 kg/m² dengan berat rata-rata serasahnya sekitar 1,945 kg/m² dan dari 4 stasiun tersebut didapatkan biomassa serasah tertinggi pada stasiun 1 dengan biomassa serasah total 4,875 kg/m² dan biomassa serasah rata-rata 0,975 kg/m². Adapun biomassa serasah terendah terdapat di stasiun 4 dengan biomassa serasah total 0,732 kg/m² dan biomassa serasah rata-rata 0,146 kg/m². jumlah biomassa serasah total pada stasiun 1 adalah 4,875 kg/m² dan biomassa serasah rata-rata 0,975 kg/m². Adapun biomassa karbon serasah tertinggi pada stasiun 1 terdapat pada plot 4 dengan biomassa 2,934 kg/m², sedangkan biomassa terendah terdapat pada plot 3 dengan biomassa 0,014 kg/m². Jumlah biomassa serasah total pada stasiun 2 adalah 1,223 dan biomassa serasah rata-rata 0,245 kg/m². Dimana Jumlah biomassa karbon serasah pada stasiun 2 tertinggi terdapat pada plot 3 dengan biomassa 0,399 kg/m², sedangkan biomassa terendah terdapat pada plot 2 dengan biomassa 0,066 kg/m².

Jumlah biomassa serasah total pada stasiun 3 adalah 0,951 kg/m² dan biomassa serasah rata-rata 0,190kg/m², biomassa tertinggi terdapat pada plot 2 dengan biomassa 0,399 kg/m², sedangkan biomassa terendah terdapat pada plot 1 dengan biomassa 0,069 kg/m². Jumlah biomassa serasah total pada stasiun 4 adalah 0,732kg/m² dan biomassa serasah rata-rta 0,145 kg/m². Adapun pada stasiun 4 biomassa tertinggi terdapat pada plot 3 dengan biomassa 0,327 kg/m², sedangkan biomassa terendah terdapat pada plot 2 dengan biomassa 0,044 kg/m².

IV.I.2 Karbon Serasah di Kawasan Manifestasi Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

Berdasarkan nilai kadar karbon serasah dapat dilakukan perhitungan untuk menentukan. Potensi karbon yang terdapat pada serasah berdasarkan nilai biomasanya. Hasil potensi rata rata karbon serasah pada kawasan hutan konservasi dapat dilihat pada table 4.2 sedangkan untuk potensi total karbon dapat dilihat pada table IV.2

Table IV.2 Hasil penelitian nilai karbon serasah rata – rata per stasiun di kawasan

Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
1	1	0,117	0,055
	2	1,464	0,688
	3	0,014	0,006
	4	2,934	1,379
	5	0,347	0,163
Total		4,875	2,291
Rata-rata		0,975	0,458
Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
2	1	0,383	0,180
	2	0,066	0,031
	3	0,040	0,019
	4	0,180	0,084
	5	0,195	0,092
Total		0,864	0,406
Rata-rata		0,173	0,081

Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
3	1	0,069	0,033
	2	0,399	0,188
	3	0,223	0,105
	4	0,134	0,063
	5	0,125	0,059
Total		0,951	0,447
Rata-rata		0,190	0,089

Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
4	1	0,164	0,077
	2	0,044	0,021
	3	0,327	0,154
	4	0,109	0,051
	5	0,089	0,042
Total		0,732	0,344
Rata-rata		0,146	0,069
KARBON SERASAH TOTAL			3,488
KARBON SERASAH RATA-RATA			0,872

Berdasarkan table 4.2 menunjukkan bahwa potensi karbon serasah pada setiap stasiun berbeda-beda, dari ke 4 stasiun didapatkan karbon serasah total sebesar 3,488 kg/m² dengan karbon serasah rata-rata sekitar 0,872 kg/m². Dimana dari stasiun 1-4 karbon serasah tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan jumlah karbon serasah total 2,291kg/m² dan rata-rata 0,458kg/m². Sedangkan karbon terendah terdapat pada stasiun 4 dengan jumlah karbon serasah total 0,344 dan rata-rata 0,069 kg/m², dengan didapatkan carbon serasah yang berbeda-beda di setiap stasiun nya maka dapat dilihat bahwa pada stasiun 1 Jumlah karbon serasah total pada stasiun 1 adalah 2,291 kg/m² dan karbon serasah rata-rata 0,458 kg/m², sedangkan karbon tertinggi terdapat pada plot 4 dengan jumlah karbon 1,379kg/m², sedangkan karbon terendah terdapat pada plot 3 yaitu 0,006 kg/m². Jumlah karbon serasah total pada stasiun 2 adalah 0,406kg/m² dan karbon serasah rata-rata 0,081 kg/m². Jumlah karbon serasah pada stasiun 2 tertinggi terdapat pada plot 1 dengan jumlah karbon 0,180 kg/m², sedangkan karbon terendah terdapat pada plot 3 yaitu 0,019 kg/m².

Jumlah karbon serasah total pada stasiun 3 adalah 0,447 kg/m² dan rata-rata karbon serasah 0,089 kg/m². Stasiun 3 karbon tertinggi tertinggi terdapat pada plot 2 dengan jumlah karbon 0,188kg/m², sedangkan karbon terendah terdapat pada plot 1 yaitu 0,033 kg/m².. Adapun Jumlah karbon serasah total pada stasiun 4 adalah 0,344 kg/m² dan karbon serasah rata-rata 0,069 kg/m². pada stasiun 4 karbon tertinggi terdapat pada plot 3 dengan jumlah karbon 0,154kg/m², sedangkan karbon terendah terdapat pada plot 2 yaitu 0,021 kg/m².

IV.I.3 Karbon Tersimpan Di Kawasan Manifestasi Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

Estimasi simpanan karbon perhektar berdasarkan nilai karbon serasah dapat dilakukan perhitungan berdasarkan nilai dari biomasanya. Estimasi karbon serasah perhektar pada kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Suka Jaya Kota Sabang.

Tabel 4.3 Hasil penelitian nilai karbon serasah perhektar rata-rata per plot di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Suka Jaya Kota Sabang (Ket; CN : Kandungan karbon per hektar)

Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
1	1	0,117	0,055
	2	1,464	0,688
	3	0,014	0,006
	4	2,934	1,379
	5	0,347	0,163
Total		4,875	2,291
Rata-rata		0,975	0,458

Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
2	1	0,383	0,180
	2	0,066	0,031
	3	0,040	0,019
	4	0,180	0,084
	5	0,195	0,092
Total		0,864	0,406
Rata-rata		0,173	0,081

Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
3	1	0,069	0,033
	2	0,399	0,188
	3	0,223	0,105
	4	0,134	0,063
	5	0,125	0,059
Total		0,951	0,447
Rata-rata		0,190	0,089

Stasiun	Plot	Karbon(kg)	CN(ton/ha)
4	1	0,077	0,008
	2	0,021	0,002
	3	0,154	0,015
	4	0,051	0,005
	5	0,042	0,004
total		0,344	0,034
Rata-rata		0,069	0,007
CADANGAN KARBON TOTAL			0,160
CADANGAN KARBON RATA-RATA			0,040

Berdasarkan table 4.3 menunjukkan bahwa potensi karbon tersimpan di setiap stasiun nya berbeda-beda, sehingga dapat diketahui bahwa kandungan karbo total dari ke 4 stasiun yaitu sebesar 0,1609 ton/ha dengan rata-rata serasahnya sekitar 0,040 ton/ha dan kandungan karbon tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu 0,229 dengan rata-rata 0,076. Sedangkan kandungan karbon terendah terdapat pada stasiun 4 yaitu 0,034 dengan rata-rata 0,007. Dimana kandungan karbon total stasiun 1 sebesar 0,229 ton/ha dengan kandungan karbon rata-rata 0,076 ton/ha. stasiun 1 didapatkan kandungan karbon serasah tertinggi pada plot 4 sebesar 0,138 ton/ha dan jumlah karbon terendah terdapat pada plot 3 yaitu 0,001 ton/ha. Sedangkan kandungan karbon total di stasiun 2 sebesar 0,041 ton/ha dengan kandungan karbon rata-rata 0,008 ton/ha. Jumlah kandungan karbon di stasiun 2 didapatkan kandungan karbon serasah tertinggi pada plot 1 sebesar 0,018 ton/ha dan jumlah karbon terendah terdapat pada plot 3 yaitu 0,002 ton/ha.

Stasiun 3 didapatkan kandungan karbon total di stasiun sebesar 0,045ton/ha dengan kandungan karbon rata-rata 0,009 ton/ha. Adapun karbon tersimpan tertinggi pada stasiun 3 terdapat pada plot 2 sebesar 0,019 ton/ha dan jumlah karbon terendah terdapat pada plot 1 yaitu 0,003 ton/ha. Adapun pada stasiun 4 kandungan karbon total yang didapat yaitu sebesar 0,034 ton/ha dan kandungan karbon rata rata 0,007 ton/ha, sedangkan kandungan karbon tersimpan tertinggi terdapat pada plot 3 sebesar 0,015 ton/ha dan jumlah karbon terendah terdapat pada plot 2 yaitu 0,002 ton/ha.

IV.I.4 Parameter Fisik-Kimia di Kawasan Manifestasi Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

Pengukuran data parameter fisika dan kimia di di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang diantaranya suhu, sedangkan parameter kimia yang di ukur adalah pH tanah, kelembapan tanah dan kelembapan udara. Hasil pengukuran parameter fisika kimia di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang hutan dapat dilihat pada tabel IV.4

IV.5 Hasil penelitian nilai parameter fisik-kimia di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Suka Jaya Kota Sabang.

Stasiun 1	Parameter	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Rata-rata
	Suhu (°C)	27,6°C	28,3°C	27,7°C	28,2°C	27,95°C
	Kelembaban tanah	70%	70%	70%	70%	70%
	Kelembaban udara	78%	82%	80%	81%	80%
	pH Tanah	7	7	8	8	7,5
	Cahaya (Cd)	17	15,1	15,2	15,1	15,6

Stasiun 2	Parameter	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Rata-rata
	Suhu udara (°C)	28,4°C	28,4°C	27,7°C	28,2°C	28,23°C
	Kelembaban tanah	70%	70%	70%	60%	68%
	Kelembaban udara	79%	80%	80%	81%	80%
	pH Tanah	7	7	7	7	7
	Cahaya (Cd)	15,2	15,2	15,2	15,1	15,18

Stasiun 3	Parameter	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Rata-rata
	Suhu udara (°C)	28,6°C	28,3°C	28,7°C	28,2°C	28,45 °C
	Kelembaban tanah	70%	70%	70%	60%	68%
	Kelembaban udara	80%	80%	80%	81%	80%
	pH Tanah	7	6	7	7	6,75
	Cahaya (Cd)	15,2	15,2	15,2	17,2	15,7

Stasiun	Parameter	Plot	Plot	Plot	Plot	Rata-rata
4		1	2	3	4	
	Suhu udara (°C)	28 °C	28,3°C	28,7°C	28,2°C	28,3 °C
	Kelembaban tanah	60%	60%	70%	60%	63%
	Kelembaban udara	80%	80%	80%	81%	80%
	pH Tanah	7	7	6	7	6,75
	Cahaya (Cd)	15,2	16	17	16	16,05

IV.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa serasah merupakan bahan organik yang tersusun atas dedaun yang berguguran di atas permukaan tanah. Serasah merupakan bahan organik mati yang berada di atas tanah. Estimasi biomassa serasah dilakukan dengan metode pengumpulan. Serasah memiliki nilai yang sangat penting dalam mengembalikan karbon dan di kluar karbon. Unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Jenis penyusunan dan kerapatan pohon tersebut berpengaruh terhadap peoduktivitas serasah suatu tegakan. Produktivitas serasah akan meningkat dan mencapai maksimal pada musim kemarau dan akan menurun pada musim hujan. Hal ini disebabkan oleh persaingan di antar tanaman untuk mendapatkan cahaya matahari sehingga akan mengakibatkan terjadinya efisiensi dalam proses fotosintesis dan tanaman akan cepat melakukan regenerasi(Maulidya. 2018).

Secara umum jumlah biomassa serasah pada kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Suka Jaya Kota Sabang pada stasiun memiliki jumlah yang berbeda. Pengambilan sampel biomassa serasah di ambil pada lokasi yang mewakili nkawasan geotermal desa jaboi yaitu kawasan bagian timur, barat, selatan dan utara dimana semuanya terdapat 4 stasiun. Masing-masing stasiun terdapat 5 plot sehingga menghasilkan 20 sampel yang akan menghasilkan biomassa yang berbeda-beda pula. Komponen biomassa serasah total dari seluruh stasiun pada kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Suka Jaya Kota Sabang.

IV.2.1 Kandungan Biomassa Serasah di Kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jabi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

Berdasarkan hasil pengamatan, Pengukuran Biomassa yang di lakukan pada empat stasiun menghasilkan biomassa yang berbeda-beda di setiap stasiun nya. Perbedaan tersebut sesuai dengan pengaruh faktor fisik dan kimia pada setiap stasiun tersebut, dimana biomassa serasah total dari ke empat stasiun di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang adalah $7,781 \text{ kg/m}^2$ dengan biomassa serasah rata-rata $1,945 \text{ kg/m}^2$. Biomassa serasah tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan biomassa serasah total $4,875 \text{ kg/m}^2$ dan rata-rata $0,975 \text{ kg/m}^2$. Sedangkan biomassa terendah terdapat pada stasiun 4 dengan biomassa serasah total $0,732 \text{ kg/m}^2$ dan rata-rata $0,146 \text{ kg/m}^2$. Setiap stasiun memiliki biomassa serasah total dan biomassa serasah rata-rata yang berbeda-beda. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, jumlah biomassa tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu antara lain faktor genetik, lokasi dan kondisi tanah (Nurfansya. 2019). Faktor penyebab jumlah serasah bervariasi disebabkan secara umum terjadi karena penambahan biomassa serasah seiring dengan bertambahnya kerapatan tajuk. Kerapatan tajuk atau tegakan merupakan faktor yang mempengaruhi jatuhnya serasah hutan karena adanya persaingan untuk mendapatkan sinar matahari. Semakin rapat suatu tegakan atau tajuk akan menghasilkan jumlah serasah yang lebih banyak karena pohon-pohon yang tumbuh dalam hutan yang agak rapat lekas melepaskan cabang-cabang dan daun-daun mulai dari bawah, sebab cahaya tidak cukup baginya untuk proses fotosintesis (Budiman 2015).

Faktor lain yang dapat mempengaruhi biomassa tegakan antara lain yaitu suhu. Dapat dilihat bahwa tabel 4.1 pada stasiun 4 yang memiliki biomassa serasah paling rendah dibandingkan stasiun 1,2 dan 3, berkaitan dengan tabel 4.4 pengukuran parameter fisik-kimia yaitu pada stasiun 4 memiliki suhu tertinggi yaitu $28,45$ dibandingkan stasiun 1, 2, dan 3. Pernyataan ini sesuai dengan pernyataan Munir (2017) yang menyatakan bahwa Semakin tinggi suhu udara maka akan menyebabkan berkurangnya kelembaban udara,

kelembaban udara juga akan menyebabkan atau mempengaruhi laju fotosintesis. Hal ini disebabkan udara yang relatif tinggi dibandingkan dengan tekanan udara parsial CO_2 akan memudahkan uap air berfungsi melalui stomata. Akibat selanjutnya adalah laju fotosintesis akan turun, sehingga rendah pula jumlah biomassa pada suatu tegakan (Munir, 2017).

Jumlah banyak atau sedikitnya total karbon juga bisa menunjukkan bahwa di hutan tersebut memproduksi banyak O_2 atau tidak. Serasah pada dasarnya berasal dari bahan organik yang masih hidup, dimana serasah daun berasal dari daun yang masih hidup dan jatuh ke tanah karena tiupan angin dan beberapa faktor lainnya. Daun yang hidup akan melakukan proses fotosintesis yang dapat menghasilkan O_2 sehingga bisa dimanfaatkan oleh makhluk hidup lainnya. Hal ini berkaitan dengan pernyataan Hartati *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa estimasi cadangan karbon pada ekosistem hutan sangat diperlukan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi hutan dalam fungsinya yaitu sebagai penyedia jasa lingkungan berupa gas O_2 .

IV.2.2 Kandungan Karbon Serasah di Kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

Karbon yang terdapat di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Suka Jaya Kota Sabang pada setiap stasiun berbeda-beda, dari ke 4 stasiun didapatkan karbon serasah total sebesar $3,488 \text{ kg/m}^2$ dengan karbon serasah rata-rata sekitar $0,872 \text{ kg/m}^2$. Dimana dari stasiun 1-4 karbon serasah tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan jumlah karbon serasah total - $2,291$ dan rata-rata $0,458$. Sedangkan karbon terendah terdapat pada stasiun 4 dengan jumlah karbon serasah total $0,344 \text{ kg/m}^2$ dan rata-rata $0,069 \text{ kg/m}^2$. Kandungan karbon tersimpan dalam serasah ditentukan oleh biomassa dan persen organik serasah yang dihasilkan, karena semakin besar biomassa dan persen karbon yang diproduksi atau dihasilkan pohon maka akan semakin besar cadangan karbon yang tersimpan (Budiman, 2015).

Hasil analisis data penelitian menunjukkan potensi simpanan karbon serasah pada kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang pada setiap stasiun memiliki jumlah dan komposisi yang berbeda-beda pada setiap plotnya, pada table 4.2 menunjukkan bahwa kandungan karbon total 0,60 ton/ha dan rata-rata 0,040 ton/ha. Sedangkan kandungan karbon tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan total 0,229 ton/ha dan rata-rata 0,076 ton/ha. Jumlah simpanan karbon pada setiap plot berbanding lurus dengan jumlah biomassa, perbedaan simpanan karbon di pengaruhi oleh kondisi lantai hutan yang berbeda-beda pada tabel 4.1 dapat dilihat dari stasiun 1-4 memiliki jumlah karbon yang berbeda-beda. Faktor-faktor lingkungan sangat mempengaruhi terjadi proses dekomposisi di dalam tanah. Adanya perbedaan produksi-produksi tersebut di pengaruhi oleh suhu, kelembaban tanah, kelembaban udara, pH tanah dan cahaya. Menurut Maulidiya (2018) faktor fisik dan kimia yang mempengaruhi produksi serasah adalah suhu udara, kelembaban udara dan pH tanah.

Adanya perbedaan biomassa dan karbon pada penelitian ini adalah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu perbedaan jenis pohon, diameter pohon, tinggi pohon, berat kering pohon dan faktor fisik pada lingkungan penelitian yaitu perbedaan suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah dan pH tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nurfansyaet al., (2019) yang menyatakan bahwa besarnya biomassa salah satunya dipengaruhi oleh kesuburan tanah, semakin subur tanah maka biomasnya akan semakin tinggi dan perbedaan jumlah biomassa tersebut juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu antara lain faktor genetik, lokasi dan kondisi tanah.

BAB V PENUTUP

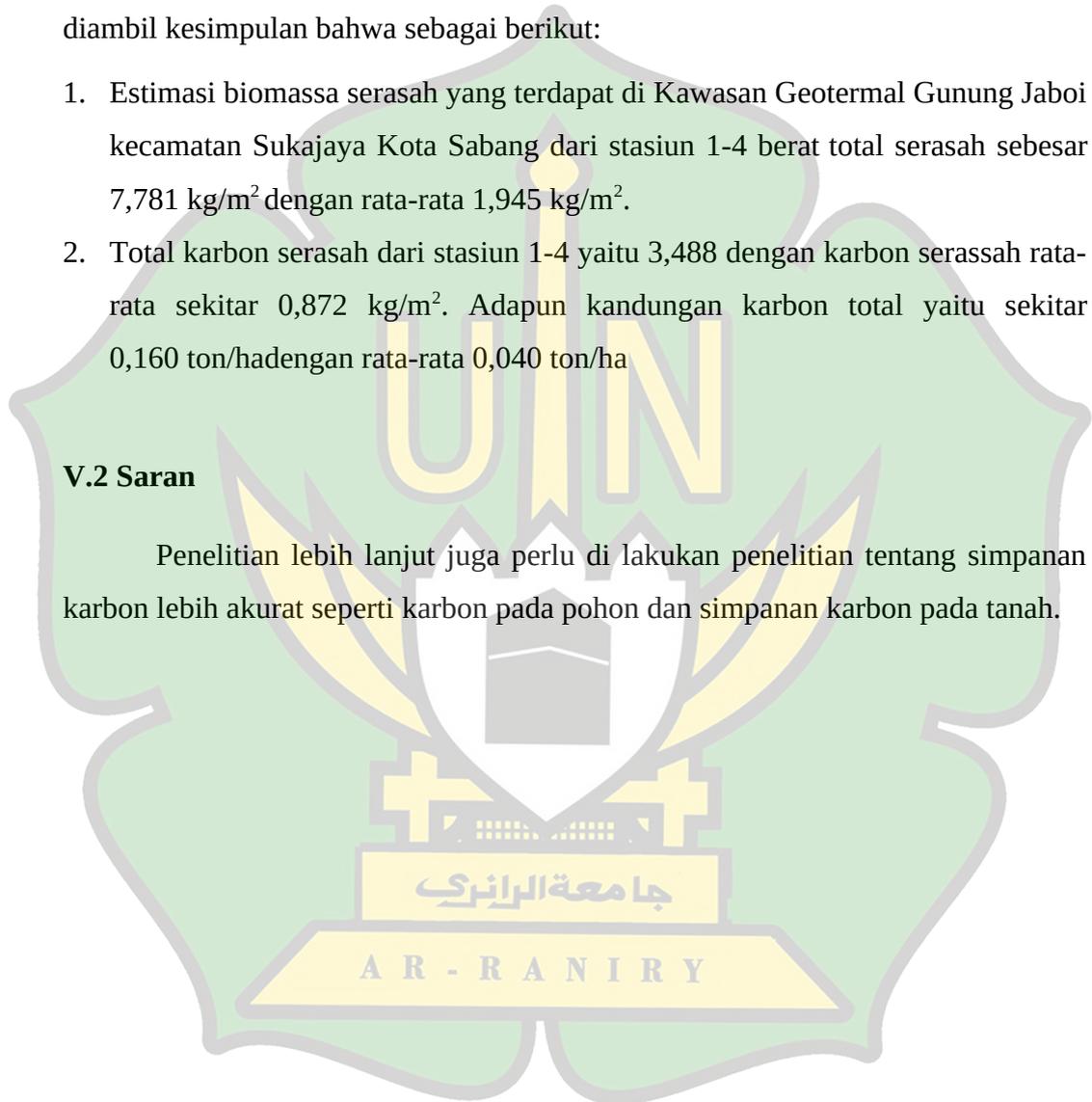
V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa sebagai berikut:

1. Estimasi biomassa serasah yang terdapat di Kawasan Geotermal Gunung Jaboi kecamatan Sukajaya Kota Sabang dari stasiun 1-4 berat total serasah sebesar $7,781 \text{ kg/m}^2$ dengan rata-rata $1,945 \text{ kg/m}^2$.
2. Total karbon serasah dari stasiun 1-4 yaitu 3,488 dengan karbon serasah rata-rata sekitar $0,872 \text{ kg/m}^2$. Adapun kandungan karbon total yaitu sekitar 0,160 ton/hadengan rata-rata 0,040 ton/ha

V.2 Saran

Penelitian lebih lanjut juga perlu dilakukan penelitian tentang simpanan karbon lebih akurat seperti karbon pada pohon dan simpanan karbon pada tanah.



DAFTAR PUSTAKA

- Arianasari V, Safe'i R, Darmawan A, & Kaskoyo H. 2021. Estimasi Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Hutan Rakyat di Kawasan Perkotaan, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol. 15 No. 2, 174-184. ISSN: 2477-3751
- Alongi D.M. 2012. Carbon sequestration in mangroves forest. *Carbon Management* Vol 3(1): 313-322
- Adiputra, A. dan B. Barus. 2018. Analisis risiko bencana kebakaran hutan dan lahan di pulau bengkalis. *Geografi Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*. Vol 1(1):55-62.
- Arif Budiman, dkk. 2018. Karakteristik Sosial Ekonomi Masyarakat Perambah dan Perubahan Penutupan Lahan Kawasan Hutan Produksi Air Sambat REG 84 Di Kabupaten Kaur Propinsi Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Vol 7(2) : 71-78.
- Alatas, M. 2017. Kajian geokimia air panas bumi manifestasi Ie Jue Seu'um daerah upflow lamteuba seulawah agam, Aceh Besar. Skripsi. Universitas syiah kuala Banda Aceh
- Azzahra, S.F., Suryanti, Febrianto, S. 2020. Estimasi serapan karbon pada hutan mangrove desa benodo, demak, jawa tengah. *Article history*. 26-04
- Ainurrohmah, S., dan Sudarti, S. 2022. Analisa perubahan iklim dan global warming yang terjadi sebagai fase kritis. *Jurnal pendidikan fisika dan fisika terapan*. Vol 3(3):1-7
- Aulia, N., R. Nur, I. Ilyas, A. 2022. Karakteristik fluida panas bumi berdasarkan analisis geokimia air panas daerah wawolessea kabupaten konawe utara sulawesi tenggara. *Jurnal Geocelebes*. Vol 6(1):64-7110.ISSN: 2549-7162
- Banjarnahor, N, KS Hindarto, dan Fahrurrozi. 2018. Hubungan kelerengan dengan kadar air tanah, pH tanah, dan penampilan jeruk gerga di Kabupaten Lebong. *JUPI*. Vol 20(1): 13-18.
- Bandana, Kar, and David Cochran. *Risk Communication and Community Resilience*. London and New York: Routledge,2019. www.routledge.com/Routledge-.
- Darwati H, Destiana. 2022. Produktivitas Serasah di Lahan Rehabilitas Mangrove Kelurahan Setapak Besar Kota Singkawang. *Jurnal Tengawang*.Vol. 12 (2): 147 – 157
- Drupadi, A., T. Ariyanto , P., D. dan Sudadi. 2021. Pendugaan kadar biomassa dan karbon tersimpan pada kemiringan dan tutupan lahan di KHDTK gunung bromo USN. Vol 32(2): 112-119. ISSN: 0853-2885

- Ditjen Pengendalian Perubahan KLHK. "Pedoman Penghitungan Emisi GRK Untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Berbasis Masyarakat." Jakarta: Ditjen Pengendalian Perubahan KLHK, 2018.
- Elvina, Y.C., Mulyanda, F.M., Lisa, M.S., Hidayat, M., dan Mulyadi. 2018. Estimasi karbon serasah di kawasan hutan sekunder penggunaan deudap, kecamatan pulo aceh, Kabupaten Aceh Besar. Prosiding seminar nasional biotik. ISBN: 978-602-60401-9-0
- Gristina N, Isa M dan Muksin. 2018. Pola Distribusi Termal Geotermal Jaboi, Sabang Dengan Pendekatan Numerik 2D. *Jurnal Aceh Phys.* E-ISSN: 2355-8229 Soc., Vol. 7(3) :144-151
- Gristina, N., Isa, M., dan Muksin. 2018. Pola distribusi termal geotermal jaboi, sabang dengan pendekatan numerik 2D. *Jurnal Aceh phys.* Vol 7(3):144-151. E-ISSN: 2355-8229
- Hastuti, dkk. 2019. Pengelolaan Kawasan Hutan Lindung di Unit Pelaksana Teknis Kesatuan Pengelolaan Hutan Mata Allo Kabupaten Enrekang. *Jurnal Unismuh.* Vol 2(1): 172:185.
- Hartati, W., Suhadiman, A., Sudarmadji dan Sulistiyo, A.E. 2021. Estimasi cadangan karbon pada tumbuhan bawah dan serasah di KHDTK HPFU samarinda. *Jurnal hut trop.* Vol 5(2):63-72. ISSN: 2599-1205
- Huda, N., Rahmi, R., dan Amin, N. 2019. Biomassa karbon serasah di penggunaan iboih kecamatan sukakarya kota sabang. Prosiding seminar nasional biotik. ISBN: 978-602-0824-77-2
- Istomo, Farida, E.N., 2017 potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah tegakan *Acacia nilotica* L. (Willd) ex. Del. Di taman nasional baluran, jawa timur. *Jurnal pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan.* Vol 7(2):155-162.
- Irawan, U.S dan Purwanto, E. 2020. Pengukuran dan pendugaan cadangan karbon pada ekosistem hutan gabut dan mineral. Studi kasus di hutan rawa gabut pematang gadung dan hutan lindung sungai lesan, kalimantan.
- Khairani, KI. 2019. Pengaruh Lereng terhadap Karakteristik Tanah, Pertumbuhan dan Kadar Hara Daun Tanaman Jati (*Tectona grandis* L.f) di Sukamakmur, Kabupaten Bogor. [Skripsi]. IPB University, Bogor.
- Khambakli. 2019. Pemanasan global dan gangguan kesehatan serta mitigasinya. ISBN: 978-602-53477-2-6
- Ompi, A. Rumengan, J. Rangan. 2018. Estimasi Potensi Karbon Pada Sedimen Ekosistem Mangrove Di Pesisir Taman Nasional Bunaken Bagian Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis.* Vol. 1 No. 1: 81-97
- Murdiyarto D, Hergoulch K, Basuki I, Sasmito SD, Hanggara B. 2017. Carbon Stocks. Melapoty, P., D.

- Fahrizal dan manurung, F., T. 2019. Keanekaragaman jenis vegetasi tegakan hutan pada kawasan hutan kota bukit senja kecamatan singkawang tengah kota singkawang. *Jurnal hutan lestari*. 7(2):893-904
- Maulidya, Novita, M. Hafsa, N. Amin, N. 2018. Estimasi biomassa karbon serasah di kawasan hutan gampong deudap pulau nasi, kecamatan pulo aceh, kabupaten aceh besar. ISBN: 978-602-60401-9-0
- Mardiana, G. Undiansyah, dan Priti, N., M. 2018. Potensi simpanan dan serapan karbon di atas permukaan tanah pada kawasan hutan desa sungai bakar kecamatan bajuin. Mulyana, R., dan johan, I. 2017. Potensi panas bumi indonesian. Edisi pertama. ISBN: 978-602-50394-0-9
- Mirsa, R., Saputra, E., Ningsih, A.T. 2021. Kajian orientasi spasial pada kawasan wisata gampong jaboi di kota sabang. *Arsitekno*. 8(2):68-75
- Mardiana, G., Udiansyah, dan Pitri, N.M.R. 2018. Potensi simpanan dan serapan karbon di atas permukaan tanah pada kawasan hutan desa sungai bakar kecamatan banjuin. *Jurnal sylva scienteae*. 1(1):56-76. ISSN: 2622-8963 *Jurnal sylva scienteae*. Vol 1(1):56-70. ISSN: 2622-8963
- Mekuo, S.C., Ahmad, W.S. Muhsin. 2018. Kandungan karbon serasah daun kurma (*palaquium luzoniense*) di kawasan hutan lindung nanga-nanga papalia sulawesi tenggara. *Jurnal mekuo, C.S., et.al*. Vol 5(2):796-802.
- Mulyani, A. S. 2020. Antisipasi terjadinya pemanasan global dengan deteksi dini suhu permukaan air menggunakan data satelit. *CENTECH*. Vol 2(1):22–29.
- 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.
- Nofrianto, Ratnaningsih, T., A. Ikhwan, M. 2018. Pendugaan potensi karbon tumbuhan bawah dan serasah di arboretum universitas lancang kuning. 13(2):144-201
- Ningsih, R., R. Banuwa, S., I. Duryat dan Yuwono, B., S. 2021. Karbon tersimpan di tata guna lahan sub-sub das khilau das sekampung. Vol 9(1):75- 90. ISSN: 2337-7771
- Nurfansya., E, Yayan, H, Adhya, I. (2019). Potensi Karbon Tersimpan pada Tegakan Pinus (*Pinus Merkusii*) di Blok Pasir Batang Kawasan Taman Nasional Gunung Ciremai. *Jurnal Wanaraksa*, 13(1).
- Purwani dan A Jamil. 2017. Berkah Abu Vulkanis Bahan Pembenh Tanah. Badan n penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Putri R., H , Arabia T, Karim A.2020. Karakteristik Kimia Tanah di Daerah Vulkanik Jaboi Kota Sabang. *Jurnal ilmiah mahasiswa pertanian* E-ISSN: 2614-6053 P-

- Putra, D.J., N. Hasnunidah, dan T. Jalmo. 2019. Pengaruh argument drive inquiry terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan. *Jurnal bioterdidik*. Vol 7(1):1-7
- Putri, H.R., Arabia, T., Karim, A. 2020. Karakteristik kimia tanah di daerah vulkanik jaboi kota sabang. *Jurnal ilmiah mahasiswa pertanian*. Vol 5(1):587-603. E-ISSN: 2614-6053 P-ISSN: 2615-2878
- Pratama, R., Parinduri, L. 2019. Penanggulangan pemanasan global. *Jurnal buletin utama teknik*. Vol 15(1):91-105. ISSN: 1410-4520
- Pratama, R. 2019. Efek rumah kaca terhadap bumi. *Jurnal buletin utama teknik*. 14(2):120-126. ISSN:1410-4520
- Patrianti, T., Shabana, A., Tuti WD., R. 2020. Komunikasi risiko pemerintahan pada penurunan emisi gas rumah kaca untuk mengatasi perubahan iklim. *Jurnal penelitian komunikasi dan opini publik*. 24(2):156-170 ISSN: 2615-2878 Vol 5. (1)587-594
- Pratama, R. 2019. Efek rumah kaca terhadap bumi. *Jurnal buletin utama teknik*. Vol 14(2):120-126. ISSN : 2598-2814
- Puspaningrum D, Djabar M. 2018. Analisis Sifat Fisik Tanah Pada Area Bekas Tebangan Hutan Tanaman Industri (HTI) Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo. *Journal of Forestry Research*, P-ISSN: 2614-2058, E-ISSN: 2614-204X
- Putra, D. J., N. Hasnunidah, dan T. Jalmo. 2019. Pengaruh argument driven inquiry terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi sistem pencernaan. *Jurnal Bioterdidik*. Vol 1. (1):16-23
- Rinaldi Mirsa R, Saputra E, Ningsih T. 2021. Kajian Orientasi Spasial Pada Kawasan Wisata Gampong Jaboi Di Kota Sabang. *Jurnal asitekno*. vol 8 (2): 68-78
- Ristiara, L., Hilmanto R., Duryat. 2017. Estimasi karbon tersimpan pada hutan rakyat di pekon kelungu kabupaten tanggamus. *Jurnal sylva lestari*. Vol 5(1):128-138. ISSN:2339-0913
- Salamah, U., Hidayah, Q., Kusuma, Y.D. 2021. Rancangan Bangun Mesin Replika Penghasil Gas Vulkanik Sebagai Studi Awal Monitoring Erupsi Gunung Berapi. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. Vol 9(1):65-79
- Saefulhak, Y., Mulyana, R., dan Johan, I. 2017. Potensi panas bumi Indonesia. Kementrian energy dan sumber daya mineral. ISBN: 978-602-50394-0-9
- Simatupang, A. R, dkk. 2020. Strategi Pengelolaan Kawasan Suaka Margasatwa Balai Raja Berdasarkan Perubahan Tutupan Lahan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol 14(2) : 103-113.
- Sribianti, I. Sultan, muthaminah, M. Daud, Nirwana, Andi Aziz Abdullah, Ashar Sardiawan. 2022. Estimasi biomassa, cadangan karbon, produksi O₂ dan nilai jasa lingkungan serapan CO₂ tegakan hutan di taman hutan raya

- abdul latief. *Jurnal hutan dan masyarakat*. 14(1):12-26.ISSN: 1907-5316
- Simanjuntak, N.F., 2020. Kimia Bahan Makanan. ISBN: 978-623-7256-87-8
- Sudomo, A., dan Widiyanto. 2017. Produktifitas sersah sengon (*paraserianthes falcatarias*) dan sumbangannya bagi unsur kimia makro tanah. ISBN: 978-602-361-072-3
- Saefullah. 2017. Pengelolaan Kawasan Konservasi Berkelanjutan Melalui Skema Partisipasi dan Kolaborasi. Buletin Sumber Informasi Alam dan Lingkungan. Volume IX, Desember Tahun 2017. *Jurnal Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Taman Nasional Bukit Duabelas. Jambi.*
- Suryanto, dan Wawan. 2017. Pengaruh kemiringan lahan dan *Mucuna bracteate* terhadap aliran permukaan dan erosi di PT Perkebunan Nusantara V Kebun Lubuk Dalam. *JOM Faperta*. Vol 4(1): 1-15.
- Shafitri, L. D., Y. Prasetyo, dan Hani'ah. 2018. Analisis deforestasi hutan di provinsi riau dengan metode polarimetrik dalam pengindraan jauh. *Jurnal Geodesi Undip*. Vol 7(1):212–222.
- Septaria, K., B. A. Dewanti, dan M. Habibulloh. 2019. Implementasi metode pembelajaran spot capturing pada materi pemanasan global untuk meningkatkan keterampilan proses sains. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*. Vol 7(1):27–37.
- Tidore F, Rumengan A, Calvyn F.A. Sondak, Remy E.P. Mangindaan, Heard C.C. Runtuwene, Silvester B. Pratasik . 2018. Estimasi Kandungan Karbon (C) pada Serasah Daun Mangrove di Desa Langsa, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Vol. 2, No. 1 : 53-58
- Uthbah, Z., Sudiana, E., Yani, E. 2017. Analisis biomasa dan cadangan karbon pada berbagai umur tegakan damar (*Agathis dammara* (Lamb.) Rich.) di KPH banyumas timur. *Scripta biologica*. Vol 4(2):119-124
- Ufiza, S., Salmiati dan Ramadhan, H. 2018. Analisis vegetasi tumbuhan dengan metode kuadrat pada habitus herba di kawasan pegunungan peudap pulo nasi aceh besar. *Prosiding seminar nasional biotik*. ISBN: 978-602-60401-9-0
- Widodo, P. dan A. J. Sidik. 2018. Perubahan tutupan lahan hutan lindung gunung guntur tahun 2014 sampai dengan tahun 2017. *Wanamukti: Jurnal Penelitian Kehutanan*. Vol 21(1):30–48.
- Wijaya, K. 2020. Panduan pengukuran dan pendugaan cadangan karbon pada ekosistem hutan gambut dan mineral. Studi kasus di hutan rawa gambut pematang gadung dan hutan lindung sungai lesan, kalimantan barat.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1


SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-384/Un.08/FST/KP.07.5/06/2023

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 09 Maret 2023.

Menetapkan Kesatu :
: Menunjuk Saudara:
1. Muslich Hidayat, M.Si Sebagai Pembimbing I
2. Rizky Ahadi, M.Pd Sebagai Pembimbing II

MEMUTUSKAN

Untuk membimbing Skripsi:
Nama : Ratna Yusnita
NIM : 190703025
Prodi : Biologi
Judul Skripsi : Estimasi Karbon Serasah Di Kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya 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 26 Mei 2023
Dekan,

Muhammad Dirhamsyah

Tembusan:
1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2. Tabel Hasil Penelitian Biomassa di Kaasan Maniffestasi Geotermal

Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

Stasiun	Plot	BBT(gr)	BBT(kg)	BBS(gr)	BBS(kg)	BKS(gr)	BKS(kg)	Biomassa(kg)
1	1	328,59	0,329	100	0,1	35,5	0,036	0,117
	2	348,5	0,349	100	0,1	42	0,420	1,464
	3	34,8	0,035	100	0,1	39,5	0,040	0,014
	4	772	0,772	100	0,1	38	0,380	2,934
	5	1005,5	1,006	100	0,1	34,5	0,035	0,347
Total								4,875
Rata-rata								0,975
Stasiun	Plot	BBT(gr)	BBT(kg)	BBS(gr)	BBS(kg)	BKS(gr)	BKS(kg)	Biomassa(kg)
2	1	923	0,923	100	0,1	41,5	0,042	0,383
	2	146	0,146	100	0,1	45,5	0,046	0,066
	3	1140	1,14	100	0,1	35	0,035	0,399
	4	609	0,609	100	0,1	29,5	0,030	0,180
	5	640,3	0,640	100	0,1	30,5	0,031	0,195
Total								1,223
Rata-rata								0,245
Stasiun	Plot	BBT(gr)	BBT(kg)	BBS(gr)	BBS(kg)	BKS(gr)	BKS(kg)	Biomassa(kg)
3	1	134,5	0,135	100	0,1	51,5	0,052	0,069
	2	974	0,974	100	0,1	41	0,041	0,399
	3	530,5	0,531	100	0,1	42	0,042	0,223
	4	323	0,323	100	0,1	41,5	0,042	0,134
	5	248,5	0,249	100	0,1	50,5	0,051	0,125
Total								0,951
Rata-rata								0,190
Stasiun	Plot	BBT(gr)	BBT(kg)	BBS(gr)	BBS(kg)	BKS	BKS	Biomassa(kg)
4	1	462	0,462	100	0,1	35,5	0,036	0,164
	2	100,5	0,101	100	0,1	43,5	0,044	0,044
	3	743	0,743	100	0,1	44	0,044	0,327
	4	356	0,356	100	0,1	30,5	0,031	0,109
	5	257	0,257	100	0,1	34,5	0,035	0,089
total								0,732
Rata-rata								0,146
BIOMASSA SERASAH TOTAL								7,781
BIOMASSA SERASAH RATA-RATA								1,945

Lampiran 3. Hasil penelitian nilai karbon serasah total dan rata-rata perstasiun di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
1	1	0,117	0,055
	2	1,464	0,688
	3	0,014	0,006
	4	2,934	1,379
	5	0,347	0,163
Total		4,875	2,291
Rata-rata		0,975	0,458
Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
2	1	0,383	0,180
	2	0,066	0,031
	3	0,040	0,019
	4	0,180	0,084
	5	0,195	0,092
Total		0,864	0,406
Rata-rata		0,173	0,081
Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
3	1	0,069	0,033
	2	0,399	0,188
	3	0,223	0,105
	4	0,134	0,063
	5	0,125	0,059
Total		0,951	0,447
Rata-rata		0,190	0,089
Stasiun	Plot	Biomassa(kg)	Karbon(kg)
4	1	0,164	0,077
	2	0,044	0,021
	3	0,327	0,154
	4	0,109	0,051
	5	0,089	0,042
Total		0,732	0,344
Rata-rata		0,146	0,069
KARBON SERASAH TOTAL			3,488
KARBON SERASAH RATA-RATA			0,872

Lapiran 4. Hasil penelitian nilai karbon serasah perhektar rata-rata perplot di kawasan Manifestasi Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

Stasiun	Plot	Karbon(kg)	CN(ton/ha)
1	1	0,055	0,006
	2	0,688	0,069
	3	0,006	0,001
	4	1,379	0,138
	5	0,163	0,016
	total	2,291	0,229
	Rata-rata	0,764	0,046
Stasiun	Plot	Karbon(kg)	CN(ton/ha)
2	1	0,180	0,018
	2	0,031	0,003
	3	0,019	0,002
	4	0,084	0,008
	5	0,092	0,009
	total	0,406	0,041
	Rata-rata	0,081	0,008
Stasiun	Plot	Karbon(kg)	CN(ton/ha)
3	1	0,033	0,003
	2	0,188	0,019
	3	0,105	0,010
	4	0,063	0,006
	5	0,059	0,006
	total	0,447	0,045
	Rata-rata	0,089	0,009
Stasiun	Plot	Karbon(kg)	CN(ton/ha)
4	1	0,077	0,008
	2	0,021	0,002
	3	0,154	0,015
	4	0,051	0,005
	5	0,042	0,004
	total	0,344	0,034
	Rata-rata	0,069	0,007
KADANGAN KARBON TOTAL			0,160
KADANGAN KARBON RATA-RATA			0,040

Lampiran 5. Hasil penelitian parameter fisika-kimia di kawasan Manifestasi
Geotermal Gunung Jaboi Kecamatan Sukajaya Kota Sabang

Stasiun	Parameter	Plot	Plot	Plot	Plot	Rata-rata
1		1	2	3	4	
	Suhu ⁰ C	27,6 ⁰ C	28,3 ⁰ C	27,7 ⁰ C	28,2 ⁰ C	27,95 ⁰ C
	Kelembaban tanah	70%	70%	70%	70%	70%
	Kelembaban udara	78%	82%	80%	81%	80%
	pH Tanah	7	7	8	8	7,5
	Cahaya Cd	17	15,1	15,2	15,1	15,6

Stasiun	Parameter	Plot	Plot	Plot	Plot	Rata-rata
2		1	2	3	4	
	Suhu udara ⁰ C	28,4 ⁰ C	28,4 ⁰ C	27,7 ⁰ C	28,2 ⁰ C	28,23 ⁰ C
	Kelembaban tanah	70%	70%	70%	60%	68%
	Kelembaban udara	79%	80%	80%	81%	80%
	pH Tanah	7	7	7	7	7
	Cahaya Cd	15,2	15,2	15,2	15,1	15,18

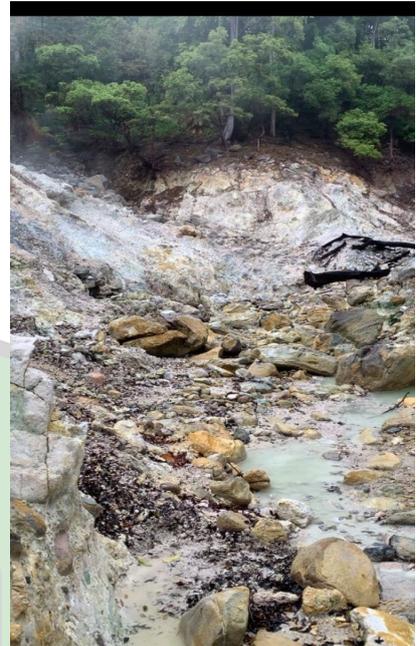
Stasiun	Parameter	Plot	Plot	Plot	Plot	Rata-rata
3		1	2	3	4	
	Suhu udara ⁰ C	28,6 ⁰ C	28,3 ⁰ C	28,7 ⁰ C	28,2 ⁰ C	28,45 ⁰ C
	Kelembaban tanah	70%	70%	70%	60%	68%
	Kelembaban udara	80%	80%	80%	81%	80%
	pH Tanah	7	6	7	7	6,75
	Cahaya Cd	15,2	15,2	15,2	17,2	5,,7

Stasiun	Parameter	Plot	Plot	Plot	Plot	Rata-rata
4		1	2	3	4	
	Suhu udara ⁰ C	28 ⁰ C	28,3 ⁰ C	28,7 ⁰ C	28,2 ⁰ C	28,3 ⁰ C
	Kelembaban tanah	60%	60%	70%	60%	63%
	Kelembaban udara	80%	80%	80%	81%	80%
	pH Tanah	7	7	6	7	6,,75
	Cahaya Cd	15,2	16	17	16	16,05

Lampiran 6. Dokumentasi kondisi kawasan penelitian



Perjalanan menuju ke kawasan kawah 1



Kondisi kawasan di samping kawah 1



Perjalanan menuju kawah 2



Dokumentasi di kawasan kawah

Lampiran 7. Dokumentasi Pengukuran faktor fisik



Penentuan arah mata angin menggunakan GPS



Pengukuran kelembaban udara Menggunakan hygrometer



Pengukuran kelembaban dan pH tanah menggunakan soil stester



Pengukuran cahaya menggunakan lux meter

Lampiran 8. Dokumentasi proses pembuatan sampel



Di keluarkan sampel dari plastik



sampel di bungkus dengan kertas koran



Sampel yang telah dibungkus



Sampel yang telah dibungkus kemudian di keringkan dengan memasukkan sampel ke dalam Oven

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Ratna Yusnita
2. Tempat Tanggal Lahir : Keutambang, 18 Desember 2001
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan : Indonesia
6. Status : Belum Menikah
7. Alamat : JL. Abdullah PK LR. Badek II Dusun Cot Kande
Desa Lapang
8. Email : ratnayusnita414@gmail.com
9. No. Hp : 085373085845
10. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SD Negeri Keutambang
 - b. SMP : SMP Negeri 1 Pante Ceureumen
 - c. SMA : SMA Negeri 2 Meulaboh
 - d. Perguruan tinggi : Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN
Ar-Raniry Banda Aceh
11. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Banta Kebari, S.Pd.i
 - b. Pekerjaan : Pegawai Negeri Sipil
 - c. Ibu : Marlina
 - d. Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
 - e. Alamat : JL. Abdullah PK LR. Badek II Dusun Cot Kande
Desa Lapang

AR - RANIRY

Banda Aceh, 23 juli 2023


Ratna Yusnita