

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan dan isu terkait pelesatarian lingkungan sering menjadi topik yang patut diperhatikan pada saat ini. Keutamaan antara menjaga kelestarian lingkungan sering kali bertolak belakang dengan kepentingan ekonomi manusia. Kebanyakan masyarakat belum sadar bawa jika lingkungan rusak, maka sumber-sumber (*resources*) untuk pembangunan itu sendiri akan semakin menipis dan langka. Dengan demikian maka kerusakan lingkungan secara perlahan-lahan akan mengancam keberlanjutan pembangunan itu sendiri bahkan hingga mengancam eksistensi manusia. Pentingnya mengenai kelestarian lingkungan ini menjadikan Pemerintah daerah, nasional maupun global, bersama-sama mengkaji bagaimana solusi terbaik untuk mempertahankan kelestarian alam namun sekaligus dapat memenuhi kebutuhan ekonomi masyarakat. Mulai dari kebijakan-kebijakan terkait pengelolaan lingkungan hingga dibentuknya organisasi-organisasi yang melibatkan masyarakat, baik dalam skala kecil seperti Ormas (Organisasi masyarakat) yang bergerak dalam bidang lingkungan maupun Organisasi global seperti UNESCO.

Geopark merupakan suatu terobosan yang cukup kompleks dalam pengelolaan lingkungan. Tidak hanya menjaga kelestarian alam saja, melainkan melibatkan masyarakat disekitar lokasi, sehingga adat budaya serta sumber kebutuhan ekonomi masyarakat tetap terjaga seiring dengan lestarnya alam. *Geopark* merupakan salah satu bentuk pembangunan berkelanjutan dengan

paradigma baru dalam pengelolaan sumber daya (Yuliawati *et al.* 2016). *Geopark* adalah taman sains (Hailian Gao, 2007) dan lebih tepatnya taman geosains di mana fokusnya adalah pada geologi, bentuk lahan, dan proses geomorfologi. Taman seperti itu mengacu pada suatu tempat atau zona dengan luas tertentu yang berisi satu atau beberapa situs geosains penting (Khosraftar, 2013). Tujuan dari *Geopark* adalah untuk menggabungkan program pembangunan ekonomi yang stabil dengan warisan bumi dan pengajaran geologi (Dingwall *et al.*, 2005). *Geopark* adalah kawasan lindung nasional yang berisi sejumlah situs warisan geologi yang sangat penting, langka, atau memiliki daya tarik estetika (Yuliawati *et al.* 2016).

Geopark awalnya dibentuk pada tahun 1999. Program *Geopark* mulai bekerja secara resmi di departemen geologi, *United Nation of Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO) (Sharples, 2002). Di Eropa, Yunani, Prancis, Jerman dan Spanyol termasuk di antara pelopor dalam membangun *Geopark* dan menciptakan jaringan *Geopark* Eropa (UNESCO, 2008). Keberadaan *Geopark* oleh Badan dunia UNESCO dikembangkan dan difasilitasi agar mampu menampung anggota lebih banyak lagi dari negara-negara yang ada di dunia. *Geopark* saat ini aktif di 3 (tiga) tingkatan yaitu Provinsi, nasional, dan tingkat internasional. Terdapat 58 *Geopark* internasional terdaftar di 18 negara di dunia, 34 berlokasi di Eropa, 22 berlokasi di Asia, satu berlokasi di Australia dan satu berlokasi di Amerika Latin (Khosraftar, 2013). Diperkirakan bahwa jumlah *Geopark* akan meningkat menjadi 500 pada tahun 2025 (Gray, 2004). Pada tahun 2020, UNESCO telah menyetujui peluncuran 15 *Geopark* baru

di Asia, Eropa dan Amerika Latin. Sehingga, total *Geopark* menjadi 161 yang tersebar di 44 negara dan Indonesia termasuk salah satunya.

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya alam dan budaya yang berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut di bidang pariwisata. *Geopark* terintegrasi dengan situs warisan geologi sebagai daya tarik wisata yang memberikan kontribusi bagi pengembangan masyarakat setempat. Konsep *Geopark* di Indonesia merupakan pengembangan wilayah secara berkelanjutan yang memadukan tiga keragaman, yaitu: *Geodiversity*, *Biodiversity*, dan *Cultural Diversity*. Pengembangan *Geopark* tidak terlepas dari unsur ruang dimana suatu kawasan *Geopark* harus memiliki perencanaan pemanfaatan ruang yang baik sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan, peningkatan ekonomi dan konservasi (Yuliawati *et al.* 2016). Pada bulan Juli tahun 2020, UNESCO menyepakati Kaldera Toba di Sumatera Utara sebagai UNESCO Global *Geopark* pada sidang ke-209 Dewan Eksekutif UNESCO di Paris yang menjadi Global *Geopark* ke-5 yang berada di Indonesia. Terdapat pula sejumlah 15 wilayah yang disertifikasi oleh Komite Nasional *Geopark* Indonesia (KNGI) sebagai Kawasan *Geopark* Nasional pada tahun 2018.

Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 9 tahun 2019 mengenai Pengembangan Taman Bumi (*Geopark*), terdapat tiga syarat keragaman potensi pengembangan *Geopark* yang harus dipenuhi yaitu Keragaman Geologi (*Geodiversity*), Keanekaragaman Hayati (*Biodiversity*), dan Keragaman Budaya (*Cultural Diversity*). Dalam persyaratan penetapan status *Geopark* ditetapkan sebagai warisan geologi, harus memiliki Warisan Geologi (*Geoheritage*) yang

terkait dengan Keragaman Budaya (*Cultural Diversity*) serta memiliki pengelola *Geopark* dan memiliki Rencana Induk *Geopark*. Berdasarkan hasil sosialisasi Peraturan Presiden tersebut, Provinsi Gorontalo merupakan salah satu daerah yang berpotensi sebagai daerah destinasi wisata bahari yang memiliki keunikan dan keanekaragaman tersendiri yang terdiri dari wisata alam, wisata geologi, wisata edukasi, wisata berbasis konservasi dan wisata budaya. Upaya Pemerintah untuk penetapan status Provinsi Gorontalo sebagai wilayah rintisan *Geopark* telah dilakukan sejak tahun 2018. Sejak itu, Pemerintah Provinsi Gorontalo meresmikan pengembangan *Geopark* dengan Pembentukan Komite *Geopark* Gorontalo serta melakukan tahapan-tahapannya.

Terdapat 13 (tiga belas) kawasan di Provinsi Gorontalo yang diidentifikasi sebagai *Geosite* potensial untuk pengembangan *Geopark* Gorontalo yaitu, Danau Limboto, Benteng Otanaha, Pendaratan Soekarno, Taman Laut Olele, Hutan Pinus Dulamayo, Hiu Paus Botubarani, Wisata Religi Bubohu, Pantai Dulanga, Hungayono, Pantai Biluhu, Perkampungan Suku Bajo Torosiaje, Pulau Saronde dan Pulau Cinta. Pemerintah Provinsi Gorontalo pada awal tahun 2020 menginformasikan kepada Badan Geologi Kementerian ESDM RI untuk melaksanakan kajian mengenai keanekaragaman geologi dan menguatkan kajian yang telah dilaksanakan oleh peneliti lokal. Pemerintah provinsi Gorontalo khususnya Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Daerah (BAPPEDA) sebelumnya telah melakukan kajian tahap awal identifikasi *Geodiversity* dan *Biodiversity* bekerjasama dengan pakar Geologi Universitas Negeri Gorontalo (UNG). Hasil dari kajian tersebut menyatakan Gorontalo

merupakan salah satu provinsi di Pulau Sulawesi yang memiliki Biodiversitas yang tinggi, dibuktikan dengan ditemukannya berbagai macam spesies yang bersumber tersebar di seluruh wilayah Gorontalo, yang keseluruhannya menunjukkan keragaman bentuk, tampilan, jumlah dan sifat yang terlihat dari berbagai tingkatan makhluk hidup yaitu tingkat gen, spesies dan ekosistem.

Geosite Provinsi Gorontalo dari 13 lokasi yang diusulkan oleh Pemerintah Provinsi Gorontalo, *Geosite* Benteng Otanaha, Pendaratan Soekarno dan Danau Limboto yang termasuk di dalamnya Objek Wisata Pentadio Resort, berada pada lokasi yang saling berdekatan dengan Danau Limboto. Keempat lokasi tersebut saling menunjang satu sama lain dalam satu lingkup *Site* Danau Limboto. Danau Limboto sendiri merupakan salah satu aset sumber daya alam milik Provinsi Gorontalo. Danau Limboto kini berada pada kondisi yang cukup memprihatinkan karena mengalami proses pendangkalan dan penyusutan yang dapat mengancam keberadaan danau limboto pada masa yang akan datang. Luasan perairan danau Limboto yang semakin berkurang menyebabkan menurunnya fungsi danau sebagai kawasan penampung air dan tempat hidup biota perairan yang akhirnya berpotensi terjadinya banjir dan hilangnya organisme endemik yang ada di Danau Limboto (Biki *et al*, 2009). Pendangkalan pada danau Limboto terjadi akibat adanya sedimentasi yang bersumber dari erosi hutan, limbah rumah tangga, eceng gondok, dan pembudidayaan ikan yang tidak ramah lingkungan (Mahmud *et al*. 2020).

Pengembangan *Geopark* Gorontalo dengan fokusnya pada Danau Limboto memberikan banyak manfaat. Selain manfaat untuk wisata, *Geopark* juga

merupakan salah satu langkah untuk menyelamatkan kondisi Danau Limboto yang semakin menyempit. Pemerintah Provinsi Gorontalo mengangkat Danau Limboto sebagai salah satu *Geosite* wilayah rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo memberikan harapan baru dalam pengelolaan Danau Limboto. Dengan masuknya Danau Limboto sebagai salah satu wilayah rintisan *Geopark*, maka kondisi *Site* Danau Limboto termasuk wilayah disekitarnya akan mendapatkan perhatian baik pemerintah Daerah maupun Pusat khususnya yang berhubungan dengan pengelolaan serta kelestariannya. Hal ini tentu berdampak positif bagi pengembangan kawasan *Site* Danau Limboto yang sekarang dalam kondisi krisis akibat mengalami pendangkalan dan tentu saja bagi masyarakat sekitar khususnya yang memperoleh pendapatan ekonomi dari wilayah Danau Limboto. *Geopark* dapat dikatakan sebagai salah satu konsep yang terbaik hingga saat ini, karena mampu menghubungkan seluruh sumber daya alam disekitar lokasi yang memiliki keunikan geologi yang bertujuan untuk pembangunan berkelanjutan, dengan cara melakukan perlindungan sumber daya geologi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat melalui pengembangan ekonomi kreatif berdasarkan potensi sumber daya alam dan budaya unggulan yang tersedia (Permadi *et al.*, 2018).

Untuk mewujudkan ditetapkannya *Geopark* di Provinsi Gorontalo dan *Geosite* Danau Limboto, maka Pemerintah Provinsi Gorontalo melakukan berbagai kajian terkait potensi Danau Limboto sebagai salah satu *Site* dari *Geopark* Gorontalo. Pengembangan *Site* Danau Limboto beserta wilayah disekitarnya sebagai rintisan *Geopark* Gorontalo, dikaji dalam beberapa aspek, salah satunya yaitu dalam aspek keanekaragaman hayati khususnya tumbuhan

yang berada di wilayah tersebut. Tumbuhan memiliki peranan penting dalam menjaga kelestarian danau Limboto. Tumbuhan yang hidup di lokasi *Site* Danau Limboto memiliki fungsi ekologis terhadap Danau Limboto. Selain sebagai fungsi penghijauan, pohon yang tumbuh di sekitar danau Limboto dapat berfungsi menurunkan resiko terjadinya erosi. Erosi dapat menyebabkan terjadinya sedimentasi pada danau akibat permukaan tanah yang terkikis oleh hujan terbawa aliran air menuju danau, sehingga bagian tanah yang terbawa oleh air akan mengendap di dasar danau dan mengakibatkan terjadinya pendangkalan. Dengan adanya tumbuhan yang berada disekitar Danau Limboto diharapkan dapat mengurangi terjadinya resiko pendangkalan pada danau. Selain memiliki manfaat ekologis, tumbuhan juga digunakan untuk manfaat estetika. Fungsi tumbuhan ini biasanya digunakan khususnya pada tempat yang sering dijadikan sebagai tujuan wisata. Objek wisata Pentadio Resort, Benteng Otanaha dan Pendaratan Soekarno merupakan objek wisata yang berada di wilayah *Site* danau Limboto. Pada Objek wisata ini berbagai jenis tumbuhan dijumpai, baik yang tumbuh secara alami di lokasi tersebut maupun ditanam oleh pengelola lokasi tersebut untuk dijadikan sebagai tempat naungan, penghijauan maupun untuk memperindah lokasi wisata.

Keanekaragaman hayati Tumbuhan yang berada di lokasi *Site* Danau Limboto yang meliputi wilayah disekitarnya termasuk Objek wisata Pentadio Resort, Objek Wisata Benteng Otanaha, dan Objek Wisata Pendaratan Soekarno telah dikaji oleh Baderan dan Angio (2019) dalam “Pengukuran Indeks Biodiversitas dari *Geosite* di Provinsi Gorontalo (Suatu Rintisan *Geopark* Gorontalo)”. Baderan dan Angio (2019) menemukan adanya 739 Famili (suku)

yang tersebar di 8 (delapan) titik lokasi rintisan *Geopark* Gorontalo, masing-masing Benteng Otanaha ditemukan 50 Famili, dengan spesies unik dan memiliki nilai jual tinggi di dunia yakni *Sterculia foetida*. Pendaratan Soekarno ditemukan 52 Famili, Hungayono ditemukan sebanyak 148 Famili, Pantai Olele ditemukan 82 Famili, dan Danau Perintis ditemukan 57 Famili. Adapun Danau Limboto sebanyak 52 Famili, Pentadio Resort ditemukan 49 Famili dengan spesies unik dan nilai jual tinggi di dunia. Kemudian Lombongo ditemukan sebanyak 249 Famili. Selain itu, berdasarkan hasil survey di lapangan yang dilakukan di taman nasional Nani Watabone, Lombongo serta 3 tempat wisata Benteng Otanaha, Pentadio Resort dan danau Limboto dan sekitarnya terdapat potensi geodiversitas.

Terlepas dari tumbuhan yang hidup di wilayah tersebut memiliki habitat asli di tempat tumbuhan itu hidup maupun hanya ditanam oleh pengelola atau masyarakat disekitar, keberadaan tumbuhan pada suatu wilayah memiliki peran penting terhadap wilayah tersebut. Peran pentingnya suatu tumbuhan pada suatu wilayah dapat dinilai berdasarkan struktur vegetasi di wilayah tersebut. Kehadiran vegetasi pada suatu wilayah secara umum memberikan dampak positif bagi keseimbangan ekosistem. Pengaruh tersebut tergantung pada komposisi vegetasi dan stuktur yang tumbuh pada daerah tersebut (Indriyanto, 2006). Dibutuhkan kondisi lingkungan yang spesifik pada setiap jenis tumbuhan agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Perubahan dan variasi kondisi lingkungan tertentu akan berdampak bagi komposisi dan stuktur vegetasi (Naharuddin, 2017). Struktur vegetasi dapat ditinjau dari beberapa parameter yaitu densitas (kerapatan), frekuensi, dominansi dan Indeks Nilai Penting (INP). spesies-spesies

yang cenderung dominan dalam suatu komunitas tumbuhan maka akan memiliki indeks nilai penting yang tinggi. Indeks nilai penting merupakan suatu parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat penguasaan spesies-spesies tumbuhan dalam suatu komunitas (Soegiarto (1994), dalam Indriyanto, 2006). Struktur vegetasi di wilayah *Site* Danau Limboto dapat menunjukkan suatu peranan jenis tumbuhan yang hidup diwilayah tersebut. Hal ini juga dapat berarti bahwa setiap individu maupun spesies dapat menunjukkan indeks nilai penting yang berbeda disebabkan oleh berbagai kondisi lingkungan yang mempengaruhi. Informasi terkait jenis tumbuhan yang dianggap memiliki Indeks nilai penting yang cukup tinggi bisa dijadikan sebagai acuan dalam kategori jenis tumbuhan yang sesuai untuk wilayah *Site* Danau Limboto.

Manfaat Tumbuhan di sekitar *Site* Danau Limboto selain untuk pencegahan erosi, sebagai tempat naungan maupun untuk unsur estetika destinasi wisata, tumbuhan juga berfungsi untuk mengurangi polusi udara di sekitar wilayah tersebut. Semakin banyak tumbuhan dalam suatu wilayah, semakin banyak pula polusi udara yang terserap. Hal ini disebabkan karena tumbuhan membutuhkan gas karbon dioksida dalam proses fotosintesis untuk mempertahankan eksistensi kehidupannya, sehingga tumbuhan dipercaya dapat mengurangi pencemaran udara akibat gas karbon dioksida. Karbondioksida (CO_2) adalah salah satu jenis gas buangan kendaraan bermotor yang berbahaya. Fotosintesis merupakan suatu proses biokimia yang dilakukan oleh tumbuhan untuk memproduksi energi terpakai (nutrisi), dimana karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O) dipengaruhi oleh cahaya diubah ke dalam bentuk senyawa organik yang berisi karbon dan kaya

energi. Fotosintesis merupakan salah satu cara dalam proses asimilasi karbon karena dalam fotosintesis karbon bebas dari CO₂ diikat (mengalami fiksasi) menjadi gula sebagai molekul penyimpan energi. Semakin banyak karbon dioksida di udara, maka semakin banyak pula jumlah bahan yang dapat digunakan oleh tumbuhan untuk melangsungkan fotosintesis. Jika kadar CO₂ dalam sel tumbuhan rendah maka proses fotosintesis akan menurun (Pertamawati, 2010). Tumbuhan memiliki peranan penting dalam mengurangi efek gas rumah kaca sebagai mitigasi perubahan iklim karena mampu mengurangi gas CO₂ melalui mekanisme “sekuestrasi”, yaitu proses penyerapan karbon dari atmosfer dan menyimpannya dalam bentuk biomassa (Hairiah dan Rahayu, 2007). Kemampuan setiap individu maupun setiap jenis tumbuhan memiliki nilai serapan karbon yang berbeda-beda. Nilai serapan karbon dapat diukur berdasarkan nilai biomassa dan kandungan karbon pada tumbuhan. Serapan karbon tumbuhan di wilayah *Site* Danau Limboto memiliki variasi yang berbeda antara satu individu dengan lainnya. Tumbuhan yang memiliki Biomassa dan cadangan karbon yang tinggi, cenderung memiliki nilai serapan karbon yang tinggi pula. Dengan nilai serapan karbon yang tinggi, maka semakin besar peranan tumbuhan tersebut dalam mengurangi gas karbon dioksida dan secara tidak langsung, tumbuhan telah berkontribusi dalam meningkatkan kualitas udara di wilayah tersebut. Menurut Prasetyo dalam Gratimah (2009), kemampuan serapan karbondioksida pada vegetasi memiliki nilai yang berbeda sesuai dengan jenis tutupan lahannya, seperti hutan mampu menyerap 58,2576 ton CO₂/ha/tahun, perkebunan 52,3952 ton

CO₂/ha/tahun, semak 3,2976 ton CO₂/ha/tahun dan rumput 3,2976 ton CO₂/ha/tahun.

Penelitian ini khususnya mengkaji tentang struktur vegetasi dan serapan karbon pada tumbuhan yang berada di lokasi *Site* Danau Limboto sebagai salah satu wilayah rintisan *Geopark* di Provinsi Gorontalo. Berdasarkan hasil keseluruhan penelitian ini diharapkan bisa dijadikan sebagai informasi pendukung terhadap pengelolaan *Site* Danau Limboto serta dapat memberikan sumbangsih dan rekomendasi agar ditetapkan wilayah *Site* Danau Limboto sebagai bagian dari *Geopark* Provinsi Gorontalo.

B. Identifikasi Masalah

1. Struktur Vegetasi di *Site* Danau Limboto sebagai Wilayah Rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo meliputi Frekuensi Relatif (FR), Dominansi Relatif (DR), Kerapatan Relatif (KR) dan Indeks Nilai Penting (INP)
2. Serapan Karbon di *Site* Danau Limboto sebagai Wilayah Rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo meliputi Biomassa atas permukaan tanah, cadangan karbon hingga memperoleh nilai serapan Karbon.
3. Rekomendasi untuk penetapan *Site* Danau Limboto sebagai *Geopark* Provinsi Gorontalo.

C. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah struktur vegetasi tumbuhan dan nilai serapan karbon di *Site* Danau Limboto sebagai kawasan rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo. Data dan informasi ini bisa menjadi dasar dalam

penentuan *Site-Site* di wilayah Provinsi Gorontalo sehingga dapat ditetapkan sebagai wilayah rintisan pengembangan *Geopark* Gorontalo. Memperhatikan keterbatasan dalam hal waktu, tenaga dan biaya pada pelaksanaan penelitian, maka batasan lingkup penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian, sebagai berikut :

1. Lokasi kegiatan berada di Objek Wisata Pentadio Resort, Objek Wisata Benteng Otanaha, Museum Pendaratan Soekarno dan Kawasan Sekitar Danau Limboto, dengan pertimbangan luasan areal dan memiliki potensi pengembangan untuk ditetapkan sebagai *Site* rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo
2. Kajian tentang aspek ekologis difokuskan pada identifikasi potensi tegakan berupa:
 - a. Struktur vegetasi dalam bentuk penilaian Indeks Nilai Penting (INP), untuk mengetahui gambaran peranan penting suatu vegetasi dalam ekosistem.
 - b. Pendugaan potensi biomassa atas permukaan berupa biomassa pohon, dengan pertimbangan jika diperoleh data nilai biomassa pohon maka akan diketahui data nilai karbon yang tersedia
 - c. Pendugaan potensi Karbon yang tersimpan pada tegakan di rintisan *Geopark* dengan pertimbangan dengan mengetahui potensi Karbon maka akan diketahui berapa serapan CO₂ dan O₂ Terkonversi yang dapat dihasilkan oleh vegetasi yang terdapat di *Site* Danau Limboto sebagai kawasan rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana struktur vegetasi pada *Site* Danau Limboto yang ditetapkan sebagai wilayah rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo?
2. Bagaimana nilai serapan karbon dari vegetasi pada *Site* Danau Limboto yang ditetapkan sebagai wilayah rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo?
3. Bagaimana rekomendasi kebijakan pengembangan *Site* Danau Limboto sebagai Wilayah Rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui struktur vegetasi pada *Site* Danau Limboto yang ditetapkan sebagai wilayah rintisan *Geopark* di Provinsi Gorontalo.
2. Untuk menganalisis nilai serapan karbon tumbuhan pada *Site* Danau Limboto sebagai wilayah rintisan *Geopark* di Provinsi Gorontalo.
3. Untuk mengetahui rekomendasi kebijakan pengembangan *Site* Danau Limboto sebagai Wilayah Rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Pemerintah Daerah dan Masyarakat :
 - a) Sebagai informasi bagi pemerintah dan masyarakat setempat tentang struktur vegetasi tumbuhan.
 - b) Sebagai informasi dan bahan masukan bagi instansi terkait sebagai bahan rekomendasi dalam pengambilan kebijakan terkait penetapan lokasi rintisan *Geopark* di Provinsi Gorontalo. Instansi pada lingkup Pemerintah Kabupaten dan Kota Gorontalo yang terkait

tersebut diantaranya Dinas Lingkungan Hidup dan SDA, Badan Penelitian dan Pengembangan, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Dinas Pertanian, Dinas Kepemudaan Olahraga dan Pariwisata, Selain instansi pada lingkup Pemerintah Kabupaten dan Kota Gorontalo, diharapkan informasi ini juga dapat bermanfaat bagi instansi Pemerintah Pusat dan Provinsi Gorontalo seperti Badan Pengelolaan DAS Bone Bolango Provinsi Gorontalo, Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Gorontalo serta lembaga non pemerintah yang memiliki kepedulian terhadap penetapan *Geopark* yang terdapat di Provinsi Gorontalo.

- c) Keilmuan : Temuan dalam penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi berupa masukan kepada pihak akademisi, terutama untuk studi lanjut potensi biomassa di bawah permukaan, kandungan Karbon (*C-Stock*) dibawah permukaan, dan struktur vegetasi tumbuhan *Site* Danau Limboto sebagai rintisan *Geopark* Provinsi Gorontalo.

2. Peneliti :

- a) Meningkatkan keterampilan dalam melakukan penelitian ilmiah dan wawasan berpikir ilmiah secara sistematis dan metodologis.
- b) Meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan dan pengalaman dalam bidang penelitian ekologi.