

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur (Kenis, 1990). Hutan mangrove Indonesia memiliki luas 3.735.250 ha yang merupakan 50% dari luas mangrove Asia, serta hampir 25% dari luas hutan mangrove dunia (Karuniastuti, 2013).

Hutan mangrove memiliki peranan yang sangat baik dari segi fisik, biologi, ekonomi dan kimia (Karuniastuti, 2013). Fungsi fisiknya yaitu untuk menjaga kondisi pantai dan tebing sungai, mencegah terjadinya abrasi dan intrusi air laut, serta sebagai perangkap zat pencemar. Fungsi biologis mangrove adalah sebagai habitat benih ikan, udang dan kepiting, sebagai sumber keanekaragaman biota akuatik dan nonakuatik seperti burung, ular, kera, kelelawar dan tanaman anggrek, serta sumber plasma nutfah. Fungsi ekonomis mangrove yaitu sebagai sumber bahan bakar (kayu, arang), bahan bangunan (balok, papan), serta bahan tekstil, makanan dan obat-obatan (Gunarto, 2004).

Hutan mangrove sebagai pemegang kunci dalam strategi mitigasi perubahan iklim yang telah mengalami degradasi atau penurunan jasa lingkungan

ekosistem akibat dari aktivitas manusia yang memanfaatkan hutan mangrove secara berlebihan. Pemanfaatan yang tidak diimbangi dengan usaha perbaikan dan pemeliharaan akan mengakibatkan berkurangnya luas kawasan hutan mangrove, padahal hutan mangrove memiliki fungsi yang sangat penting yaitu sebagai penyerap dan penyimpan karbon. Dengan kemampuan mangrove dalam menyimpan karbon, maka peningkatan emisi karbon di alam dapat dikurangi (Saptarini, 2012).

Perubahan iklim secara langsung akan berdampak negatif bagi kesehatan manusia terutama yang berhubungan dengan kejadian penyakit, terutama penyakit yang ditularkan oleh vektor seperti demam berdarah. Efek perubahan iklim yang tidak langsung terhadap kesehatan manusia adalah melalui penyakit yang ditularkan serangga dan hewan pengerat-menular (misalnya malaria, demam berdarah, virus demam west Nile, penyakit Lyme dan hantavirus pulmonary syndrome) (Raksanagara dkk, 2015).

Dampak perubahan iklim yang merugikan harus diatasi, salah satu cara mengatasinya adalah dengan memanfaatkan tumbuhan mangrove dalam bentuk menyimpan biomassa karbon melalui proses fotosintesis dengan memanfaatkan CO_2 dari atmosfer yang selanjutnya diserap dan diubah menjadi karbon organik yang didistribusikan keseluruh bagian tubuh tumbuhan dan disimpan dalam bentuk biomassa. Davis dkk. (1995) dalam Yusuf (2016), mengungkapkan bahwa penyerapan CO_2 dapat terjadi dengan adanya bantuan proses fotosintesis yang dapat mengubah karbon anorganik (CO_2) menjadi karbon organik dalam bentuk bahan vegetasi. Pada sebagian

besar ekosistem, bahan ini membusuk dan melepaskan karbon kembali ke atmosfer sebagai CO₂, akan tetapi hutan mangrove justru mengandung sejumlah besar bahan organik yang tidak membusuk. Karena itu, hutan mangrove lebih berfungsi sebagai penyerap karbon (*carbon sink*) dibandingkan dengan sumber karbon (*carbon source*). Karbon diambil dari atmosfer dengan cara ketika matahari bersinar, tumbuhan melakukan fotosintesis untuk mengubah karbon dioksida menjadi karbohidrat, dan melepaskan oksigen ke atmosfer. Proses ini akan lebih banyak menyerap karbon pada hutan dengan tumbuhan yang baru saja tumbuh atau hutan yang sedang mengalami pertumbuhan yang cepat (Yusuf, 2016). Pada dasarnya, hampir 50% biomassa pohon adalah karbon yang tersimpan, karena tumbuhan mangrove menyerap sebagian karbon dalam bentuk CO₂ yang dimanfaatkan untuk proses fotosintesis, sedangkan sebagian lainnya tetap berada di atmosfer (Baderan, 2017).

Biomassa hutan sangat relevan dengan isu perubahan iklim, biomassa hutan berperan penting dalam siklus biogeokimia terutama dalam siklus karbon. Keseluruhan karbon hutan, sekitar 50% diantaranya tersimpan dalam vegetasi hutan. Sebagai konsekuensi, jika terjadi kerusakan hutan, kebakaran, pembalakan dan sebagainya akan menambah jumlah karbon di atmosfer (Sutaryono, 2009). Karbon dioksida merupakan salah satu emisi yang dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia, dimana gas ini bersifat menyerap radiasi infra merah. Konsentrasi karbondioksida yang terus meningkat dapat membuat radiasi yang dipancarkan oleh bumi tidak dapat lepas ke angkasa

luar sehingga terperangkap di bumi. Karbon dioksida masuk ke dalam atmosfer dapat berasal dari dua sumber yaitu sumber alami dan buatan. Sumber alami tergolong penting meliputi proses pernafasan makhluk hidup di bumi serta tumpukan bahan organik, sedangkan sumber buatan dapat meliputi pembakaran bahan bakar fosil, industri, pembakaran hutan dan perubahan tata guna lahan (Ravindranat, 2008).

Penyerapan CO_2 atau dikenal dengan resor karbondioksida yaitu karbondioksida berhubungan erat dengan biomassa tegakan, jumlah biomassa suatu kawasan diperoleh dari produksi dan kerapatan biomassa yang diduga dari pengukuran diameter, tinggi, berat jenis dan kepadatan setiap jenis pohon. Biomassa dan resor karbon pada hutan tropis merupakan jasa hutan di luar potensi biofisik lainnya, dimana potensi biomassa, hutan yang besar adalah menyerap dan menyimpan karbon guna pengurangan kadar CO_2 di udara. (Endro dan Heriyanto, 2016).

Vegetasi berkayu yang cepat tumbuh dapat menyerap karbon lebih tinggi dibandingkan vegetasi yang lambat tumbuh. Vegetasi yang lebih cepat tumbuh sebagian besar memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi dalam pengukuran pendugaan potensi serapan karbon yang ada dalam vegetasi itu. Hal ini disebabkan oleh bentuk batang yang relatif kurang silindris dan akar yang meluas, sehingga metode yang digunakan dapat berbeda-beda berdasarkan jenis vegetasi tersebut (Herliyanti dan Wulandari, 2015). Dengan demikian kerapatan juga akan mempengaruhi kandungan karbon dan serapan CO_2 . Sato and Madgwick dalam Tresnawan dan Rosalina (2002) menyatakan

bahwa ada hubungan antara kerapatan tumbuhan terhadap biomassa, kandungan karbon dan serapan CO₂. Hal ini dikarenakan kerapatan tegakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya biomassa. Tegakan yang makin rapat jarak tanamnya akan mempengaruhi jumlah biomassa yang semakin besar, begitupun dengan kandungan karbon dan serapan karbon CO₂.

Penelitian terdahulu telah dilaksanakan oleh Kusendyanti dkk, (2018), sebagai bahan acuan peneliti mengenai Estimasi Penyerapan Karbon Hutan Mangrove Bahowo Kelurahan Tongkaina Kecamatan Bunaken pada tahun 2018 yaitu dari penelitian yang dilakukan didapat nilai biomassa bagian atas (*above ground biomass*) pohon mangrove ialah sebesar 433,69 ton/ha, dan hasil estimasi potensi kandungan karbon (C) sebesar 203,83 ton C/ha, dan serapan karbondioksida (CO₂) sebesar 748,07 ton CO₂/ha.

Handoko dkk (2016), mengungkapkan bahwa cadangan karbon biomassa dan cadangan karbon organik tanah di kawasan mangrove bagian selatan Pulau Rupa yaitu sebesar 58.8 ton/ha dan 920.12 ton/ha, sedangkan untuk hasil rata-rata cadangan karbon total yaitu sebesar 978,92 ton/ha. Besarnya potensi cadangan karbon pada tiap komponen, baik karbon biomassa maupun karbon organik tanah akan memberikan potensi yang besar pula terhadap cadangan karbon total. Potensi biomassa mangrove berbanding lurus dengan cadangan karbon mangrove dan potensi serapan gas CO₂, dimana semakin tinggi nilai biomassa maka semakin tinggi pula nilai karbon dan kemampuan menyerapnya. Analisis biomassa dan serapan karbon penting

dilakukan pada daerah maritim, termasuk pada daerah provinsi Sulawesi tenggara.

Sulawesi tenggara sebagai salah satu pulau yang termasuk pulau yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar di Indonesia dan memiliki keunikan flora tersendiri apabila dibandingkan dengan keanekaragaman flora dibagian lainnya. Keunikan tersebut disebabkan karena kawasan ini merupakan daerah antara (*Intermediat*) bertemunya flora dari dua daerah yang berbeda, yaitu dari bagian barat dan timur Sulawesi (Rahayu dan Rugayah, 2017). Pulau Buton sebagai salah satu pulau kecil di kawasan Timur Indonesia memiliki nilai penting dalam hal kekayaan alam yang terkandung di dalamnya, salah satunya adalah kekayaan di dalam kawasan mangrovenya (Hartini, 2016). Buton selatan sebagai salah satu daerah provinsi Sulawesi tenggara yang memiliki hutan mangrove yang cukup luas sehingga baik untuk dilakukan penelitian terkait analisis potensi biomassa dan serapan karbon hutan mangrove di salah satu Desa yakni Desa Lapandewa Makmur.

Hutan mangrove di Desa Lapandewa Makmur sebagian besar belum terdegradasi atau masi alami, namun ada juga sebagian yang dimanfaatkan sebagai tempat ekowisata. Pendekatan strategi yang akan dicapai dengan maksimal untuk dijadikan sebagai data pendukung sehingga pembangunan dan pemanfaatan hutan mangrove secara bijaksana tanpa merusak kawasan-kawasan yang menjadi subjek pembangunan, seperti halnya pembangunan ekowisata. Hasil biologi terkait penelitian dapat dijadikan sebagai bahan ajar ekosistem hutan mangrove dalam bentuk ensiklopedia.

Sumber belajar berdasarkan jenis bahan ajar, maka pada umumnya sumber belajar dapat berasal dari dalam maupun luar kelas. Sumber belajar yang berasal dari dalam kelas seperti guru, buku cetak, modul, ensiklopedia dan sebagainya. mengingat pentingnya pemanfaatan sumber belajar dalam proses pembelajaran, maka diperlukan pendataan sumber belajar untuk materi ekosistem pada kelas X.

SMAN 1 Lapandewa merupakan sekolah SMA Negeri yang terletak di provinsi Sulawesi Tenggara, Desa Lapandewa, Kabupaten Buton Selatan. Sekolah SMAN 1 Lapandewa memiliki ruangan sebanyak 12 ruangan, dan guru sebanyak 22 orang, yaitu laki-laki 15 dan perempuan 7 orang. Kemudian untuk tenaga pendidik ada 5 orang, yaitu laki-laki 4 dan perempuan 1. Sekolah SMAN 1 Lapandewa berada di tengah-tengah perkebunan masyarakat Desa Lapandewa dan Desa Lapandewa Jaya. Jarak jalan sama sekolah sekitar 30 meter.

Penelitian ini penting untuk dilakukan sebagai informasi pada masyarakat Lapandewa Makmur dan pemerintah daerah mengenai pemanfaatan tumbuhan mangrove. Selain itu, penelitian ini sangat penting sebagai pengetahuan siswa tentang analisis potensi biomassa dan serapan karbon pada hutan mangrove di masyarakat Desa Lapandewa Makmur. Oleh karena itu, ekosistem mangrove perlu dilestarikan secara berkelanjutan agar dapat dimanfaatkan oleh generasi berikutnya, sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S Thaha ayat: 53 yang berbunyi

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ

السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّىٰ

Terjemahannya: yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.

Berdasarkan latar belakang pemikiran tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“ANALISIS POTENSI BIOMASSA DAN SERAPAN KARBON HUTAN MANGROVE DI DESA LAPANDEWA MAKMUR DAN PEMANFAATANYA SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI.**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka peneliti dapat mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Kurangnya ilmu pengetahuan dan wawasan tentang potensi nilai biomassa dan serapan karbon hutan mangrove di desa Lapandewa Makmur Kabupaten Buton Selatan
2. Kurangnya kesadaran masyarakat Desa Lapandewa Makmur tentang pengembangan dan pelestarian ekosistem mangrove sebagai bahan masukan pelestarian dan pengelolaan hutan mangrove di wilayah Desa Lapandewa Makmur Kabupaten Buton Selatan.

1.3 Fokus Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penelitian ini berfokus pada kesulitan Menganalisis potensi biomassa dan serapan karbon hutan mangrove di Desa Lapandewa Makmur yang memiliki daerah penyebaran yang sangat luas termasuk di Sulawesi tenggara. Selain itu bahwa Sulawesi tenggara memiliki banyak pulau. Sejak lama, masyarakat Desa Lapandewa Makmur yang tinggal dibagian pesisir pantai telah memanfaatkan kayu hutan mangrove untuk dijadikan sebagai kayu bakar dan berbagai keperluan sehari-hari. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk bisa mengakibatkan kebutuhan masyarakat semakin meningkat, khususnya produk yang dihasilkan dari hutan mangrove. Desa Lapandewa Makmur Kabupaten Buton Selatan. Adapun bahan ajar yang dibuat adalah dalam bentuk ensiklopedia, diperuntukan bagi **mata pelajaran Biologi** kelas X IPA di SMAN 5 Kendari

1.4 Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu serta kemampuan peneliti, maka perlu adanya pembatasan masalah. Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang telah di paparkan, peneliti ini hanya dibatasi dan berfokus pada menganalisis kesulitan dalam memahami pengetahuan tentang potensi biomassa dan serapan karbon pada batang hutan mangrove di Desa Lapandewa Makmur.

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas, maka dapat di rumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kerapatan hutan mangrove di Desa Lapandewa Makmur Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan?
2. Bagaimana potensi biomassa karbon dan serapan karbon hutan mangrove di Desa Lapandewa Makmur Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan?
3. Bagaimana perbandingan biomassa dan serapan karbon hutan mangrove alami dengan buatan mangrove yang telah dijadikan ekowisata?
4. Bagaimana kelayakan ensiklopedia sebagai bahan ajar mata pelajaran Biologi kelas X IPA di SMAN 5 Kendari.

1.6 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui kerapatan hutan mangrove di Desa Lapandewa Makmur Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan.
2. Untuk mengetahui potensi biomassa karbon dan serapan karbon hutan mangrove di Desa Lapandewa Makmur Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan.
3. Untuk mengetahui perbandingan biomassa dan serapan karbon hutan mangrove alami dengan buatan mangrove yang telah dijadikan ekowisata.

4. Untuk mengetahui afektivitas potensi biomassa dan serapan karbon hutan mangrove di Desa Lapandewa Makmur sebagai bahan ajar mata pelajaran Biologi kelas X di SMAN 5 Kendari.

1.7 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

Manfaat Teoritis

- a. Untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan bagi peneliti tentang potensi nilai biomassa dan dan serapan karbon hutan mangrove di Desa Lapandewa Makmur Kabupaten Buton Selatan
- b. Memberikan informasi serta bahan masukan kepada program studi pendidikan Biologi untuk mata kuliah Ekologi dan Biodiversitas
- c. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

Manfaat Praktis

- 1 Untuk masyarakat umum, hasil penelitian ini dapat dijadikan informasi yang Dapat mendukung pengembangan dan pelestarian ekosistem mangrove sebagai bahan masukan pelestarian dan pengelolaan hutan mangrove di wilayah pesisir desa Lapandewa Makmur Kabupaten Buton Selatan
- 2 Untuk peneliti, mendapatkan pengalaman dari hasil penelitian mengenai menganalisis potensi biomassa dan serapan karbon hutan mangrove di desa Lapandewa Makmur Kabupaten Buton Selatan.

1.8 Definisi Oprasional

Untuk menghindari kekeliruan penafsiran dalam penelitian ini, berikut adalah beberapa definisi oprasional yang digunakan:

- a. Biomassa adalah total berat atau volume organisme dalam suatu area atau volume tertentu. Biomassa juga didefinisikan sebagai total jumlah materi hidup di atas permukaan pada suatu pohon dan dinyatakan dengan satuan ton berat kering per satuan luas.
- b. Karbon merupakan komponen penting penyusun biomassa tanaman.
- c. Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem perairan tropis yang memiliki beragam manfaat potensial sehingga memberikan banyak keuntungan bagi manusia karena produktifitasnya yang tinggi serta kemampuannya memelihara alam.
- d. Serapan karbon merupakan reservoir yang menyimpan senyawa kimia yang mengandung karbon untuk jangka waktu yang tidak ditentukan
- e. Ensiklopedia adalah karya referensi atau ringkasan yang menyediakan rangkuman informasi dari semua cabang pengetahuan atau dari bidang tertentu.

