

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pemanasan global merupakan tantangan paling serius yang dihadapi dunia pada saat ini. Salah satu indikator yang digunakan dalam menganalisis isu pemanasan global adalah bertambahnya gas rumah kaca, terutama gas CO<sub>2</sub>. Peningkatan aktivitas manusia diberbagai belahan bumi telah memicu terjadinya pemanasan global. Berbagai kegiatan manusia yang dapat melepaskan emisi CO<sub>2</sub> adalah pembakaran lahan, emisi kendaraan bermotor dan limbah pabrik.

Pemanasan global terjadi berkaitan dengan adanya perubahan komposisi atmosfer, terutama karena adanya peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK). Sekitar 20% dari peningkatan GRK disebabkan oleh pelepasan CO<sub>2</sub> yang telah tersimpan selama ratusan hingga ribuan tahun sebagai biomassa di atas permukaan tanah dan di dalam tanah gambut. Gas-gas rumah kaca utama yang teridentifikasi di atmosfer adalah karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), dan nitrogen oksida (N<sub>2</sub>O) (Tosiani, 2015). Gas Rumah Kaca adalah gas-gas di atmosfer yang memiliki kemampuan menyerap radiasi gelombang panjang yang dipancarkan kembali ke atmosfer oleh permukaan bumi. Sifat termal radiasi inilah menyebabkan pemanasan atmosfer secara global (*global warming*) (Tosiani, 2015).

Pemanasan global yang merupakan dampak dari peningkatan GRK terutama CO<sub>2</sub> mengakibatkan perubahan iklim yang ekstrim. Perubahan iklim yang terjadi mengakibatkan meningkatnya suhu bumi, mencairnya es di kutub, naiknya

permukaan laut, banjir, longsor dan kekeringan yang pada akhirnya akan mengancam keberadaan makhluk hidup di bumi. Akibat-akibat lain juga terjadi seperti hasil pertanian menurun dan punahnya berbagai jenis hewan. Aktivitas pembangunan yang cukup tinggi di Indonesia telah menempatkan Indonesia sebagai salah satu emitter ketiga di dunia, terutama emisi yang berasal dari deforestasi dan degradasi hutan serta lahan gambut (Tosiani, 2015).

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk mengurangi laju pemanasan global. Upaya untuk mempertahankan cadangan karbon yang telah ada yaitu dengan konservasi hutan dan penghutanan melalui penanaman pohon dan tanaman cepat tumbuh, merupakan usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi laju pemanasan global. Laju peningkatan emisi CO<sub>2</sub> harus diimbangi dengan usaha penyerapan karbon melalui proses fotosintesis oleh tumbuhan/tanaman dan organisme autotrof (bakteri). Adanya tumbuhan sebagai penyimpan karbon menyebabkan konsentrasi CO<sub>2</sub> dalam atmosfer berkurang. Melalui fotosintesis CO<sub>2</sub> diserap dan diubah oleh tumbuhan menjadi karbon organik dalam bentuk biomassa. Kandungan karbon absolut dalam biomassa atau jumlah karbon yang tersimpan pada suatu biomassa dikenal dengan istilah *carbon storage* atau karbon tersimpan (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Tumbuhan dapat menyerap CO<sub>2</sub> melalui proses fotosintesis. CO<sub>2</sub> tersebut diserap oleh tumbuhan melalui daun dan diubah menjadi karbohidrat dan akhirnya ditimbun dalam tubuh tumbuhan berupa daun, batang, ranting, bunga dan buah. Jumlah karbon yang disimpan dalam tubuh tumbuhan hidup (biomassa) pada

suatu lahan dapat menggambarkan banyaknya CO<sub>2</sub> di atmosfer yang mampu diserap oleh tumbuhan (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Penelitian tentang potensi serapan karbon oleh tumbuhan banyak dilakukan pada jenis vegetasi hutan. Seperti pada beberapa spesies mangrove, tanaman karet, kelapa sawit dan tanaman kakao. Jenis vegetasi hutan merupakan penyerap karbon yang paling tinggi. Jenis vegetasi hutan juga cepat tumbuh dan dapat menyerap karbon lebih tinggi jika dibandingkan vegetasi yang lama tumbuh (Darussalam, 2011).

Hasil penelitian (Heriyanto, dkk., 2012) menunjukkan pada hutan mangrove yang memiliki 13 jenis spesies yaitu, *Rhizophora apiculata* Blume, *Rhizophora mucronata* Blume, *Bruguiera gymnorhiza* (L.) Savigny, *Bruguiera cylindrica* W.et.A., *Avicennia marina* L., *Avicennia officinalis* L., *Cordia bantamensis* Blume, *Xylocarpus molucensis* L., *Xylocarpus granatum* Koen., *Heritiera littoralis* Dryand. Aiton., *Sonneratia alba* Griff., *Sonneratia caseolaris* (L) Engl., dan *Lumnitzera littorea* Voigl. Biomasa dan kandungan karbon di lokasi penelitian didominasi oleh jenis *R. mucronata* sebesar 217,22 ton/ha (108,61 ton C/ha, serapan karbon dioksidanya sebesar 398,60 ton CO<sub>2</sub>/ha), dan jenis *B. cylindrica* sebesar 115,66 ton/ha (57,83 ton C/ha setara 212,24 CO<sub>2</sub>/ha). Jenis *A. officinalis* sebesar 18,99 ton/ha (9,49 ton C/ha setara 34,83 CO<sub>2</sub>/ha), dan jenis *X. Moluccensis* sebesar 6,92 ton/ha (3,46 ton C/ha setara 12,70 CO<sub>2</sub>/ha).

Penelitian Stevanus, dkk (2014) dalam penghitungan karbon pada tanaman karet dengan pola penanaman berbeda, menunjukkan bahwa jumlah penyerapan CO<sub>2</sub>/tahun terbanyak pada pola penanaman karet dan jati dengan jumlah serapan

karbon 35.69 ton/ha. Sedangkan pada tanaman kakao, Pada umur tanaman 7 tahun, dengan pola tanam kakao dan sengon (*Paraserianthes falcataria*) menghasilkan simpanan karbon paling besar (154 ton/ha) (Yuliasmara, 2009).

Jenis vegetasi hutan merupakan penyerap karbon yang paling tinggi. Namun, selain vegetasi darat terutama vegetasi hutan, ternyata tanaman air pun memiliki peranan dalam teknologi penyimpanan karbon, salah satunya yaitu eceng gondok (*Eicchornia crassipes* (Mart.) Solms). Berdasarkan data perbandingan nilai simpanan/stok karbon dari vegetasi darat dengan vegetasi yang hidup di perairan menempatkan eceng gondok di urutan ketiga dari empat jenis vegetasi setelah tumbuhan damar (*Agathis loranthifolia*). Nilai simpanan stok karbon tumbuhan pinus sebesar 29,6 tonCO<sub>2eq</sub>/ha/tahun, damar (*Agathis loranthifolia*) memiliki stok karbon dengan jumlah 8,8 tonCO<sub>2eq</sub>/ha/tahun, untuk nilai simpanan stok karbon tumbuhan eceng gondok (*Eicchornia crassipes*) sebesar 15,11 tonCO<sub>2eq</sub>/ha/tahun dan seroja (*Nelumbo nucifera*) yang juga merupakan tumbuhan air memiliki nilai stok karbon sebesar 1,14 tonCO<sub>2eq</sub>/ha/tahun. Pada vegetasi yang berada di ekosistem perairan nilai simpanan stok karbon dari tanaman eceng gondok lebih besar daripada tanaman seroja (Iskandar, 2010). Menurut Junior, dkk (2016) tingkat pertumbuhan eceng gondok yang tinggi mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebanyak 3,4-5,4 g C-CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup>/ hari. Hasil penelitian Al-Fitri (2009) menyatakan besarnya biomassa berat kering eceng gondok mempengaruhi besarnya karbon yang tersimpan.

Organ pada eceng gondok yang berkontribusi besar dalam menyerap CO<sub>2</sub> dari atmosfer adalah bagian tangkai daun. Semakin panjang tangkai daun (*petiole*)

dalam tanaman eceng gondok maka nilai berat keringnya akan semakin besar sehingga nilai berat kering *petiole* dapat digunakan dalam menentukan nilai simpanan/stok karbon (Iskandar 2010).

Eceng gondok memiliki keunggulan dalam kegiatan fotosintesis, penyediaan oksigen, dan penyerapan sinar matahari. Besarnya kemampuan eceng gondok dalam melakukan penyerapan dikarenakan adanya vakuola yang besar dalam struktur selnya. Selain karena besarnya vakuola, kecepatan penyerapan ditentukan pula oleh transpirasi dari tumbuhan tersebut. Eceng gondok mempunyai kecepatan transpirasi yang lebih besar apabila dibandingkan dengan tumbuhan lain misalnya *Salvania* sp. (paku air). Kecepatan transpirasi ini disebabkan karena eceng gondok mempunyai ukuran lubang stomata yang lebih besar, yakni 2 kali lipat lebih besar dari kebanyakan tumbuhan lainnya (Mahmood, dkk., 2005).

Danau Limboto merupakan tempat yang paling banyak ditumbuhi eceng gondok. Luas sebaran eceng gondok mencapai sekitar 20% dari luasan danau. Danau Limboto adalah salah satu aset sumberdaya alam yang dimiliki Provinsi Gorontalo saat ini. Danau Limboto telah berperan sebagai sumber pendapatan bagi nelayan, pencegah banjir, sumber pengairan dan obyek wisata. Areal danau ini berada pada dua wilayah yaitu  $\pm$  30% wilayah Kota Gorontalo dan  $\pm$  70% di wilayah Kabupaten Gorontalo dan menjangkau 5 kecamatan (Rasyid, dkk., 2015).

Flora perairan yang hidup di Danau Limboto sedikitnya terdiri atas sembilan jenis yaitu eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kangkung air (*Ipomoea aquatica*), Plambungo (*Ipomoea crassicaulis*), rumput air (*Panicum repens*,

*Scirpus mucronatus*), kapu-kapu (*Pistia stratiotes*), hydrilla (*Hydrilla verticalata*), teratai (*Nelumbium* sp.) dan kiambang (*Azolla pinnata*). Diantara flora air ini, eceng gondok merupakan tumbuhan yang paling banyak hidup di Danau Limboto. Berdasarkan informasi penduduk, penyebaran eceng gondok dan jenis tanaman mengapung lainnya sangat dipengaruhi oleh musim. Hal ini berkaitan dengan hembusan angin yang berbeda pada tiap musim. Eceng gondok akan bergerak dari Barat-Utara ke Timur dan Selatan. Pergeseran tersebut sejalan dengan perubahan musim khususnya arah mata angin dimana eceng gondok akan terdeposisi di bagian selatan danau (Rasyid, dkk., 2015).

Eceng gondok selain dikenal sebagai gulma air, ternyata memiliki banyak manfaat. Eceng gondok sering digunakan dalam penelitian fitoremediasi. Keunggulan eceng gondok adalah mempunyai sifat biologis sebagai penyaring air yang tercemar oleh berbagai bahan kimia buatan industri. Kemampuan tanaman ini banyak digunakan untuk mengolah air buangan, karena aktivitas tanaman ini yang mampu mengolah air buangan domestik dengan tingkat efisiensi yang tinggi. Selain itu eceng gondok memiliki potensi mengurangi emisi karbon di atmosfer dan mencegah terjadinya pemanasan global (Al Fitri, 2014).

Keberadaan tumbuhan air pada suatu ekosistem perairan darat penting selama populasinya masih terkendali. Fungsi tumbuhan air pada suatu ekosistem perairan diantaranya sebagai sumber makanan hewan seperti ikan, tempat ikan meletakkan telur dan tempat berlindung bagi hewan-hewan seperti invertebrata dan vertebrata. Eceng gondok dan beberapa tumbuhan lainnya seperti rumput dan

kangkung air dimanfaatkan juga sebagai perangkap ikan yang disebut bibilo (Rasyid, dkk., 2015).

Berdasarkan data perbandingan penyerapan karbon tumbuhan air dan tumbuhan darat dapat disimpulkan bahwa penyerapan karbon oleh jenis tumbuhan air terutama tumbuhan eceng gondok bisa dimanfaatkan untuk menjadi pertimbangan solusi dalam mengatasi pemanasan global. Jika ditinjau dari sisi kemampuan eceng gondok menyerap CO<sub>2</sub>, maka keberadaan vegetasi ini justru menguntungkan, karena eceng gondok ikut meredam laju perubahan iklim. Sehingga penelitian mengenai potensi serapan karbon oleh tumbuhan eceng gondok yang hidup di Danau Limboto perlu dilakukan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan tersebut maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana potensi serapan karbon tersimpan dalam biomassa eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di Danau Limboto Gorontalo?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi karbon tersimpan dalam biomassa eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di Danau Limboto Gorontalo.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun yang menjadi manfaat penelitian ini adalah:

### **1. Mahasiswa**

Sebagai bahan informasi lanjut dan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya tentang potensi serapan karbon pada tumbuhan air.

### **2. Pendidikan**

- a. Sebagai bahan informasi dan bahan masukkan pada mata kuliah fisiologi tumbuhan, ekologi dan pengetahuan lingkungan.
- b. Sebagai bahan informasi berupa buku saku.

### **3. Masyarakat**

Sebagai informasi pada masyarakat mengenai potensi eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam penyerapan karbon yang merupakan solusi dalam mengurangi pemanasan global.