

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pemanasan global merupakan salah satu isu di dunia saat ini. Masalah pemanasan global ini bahkan telah menjadi agenda utama Perserikatan Bangsa-bangsa (PBB). Kontributor terbesar pemanasan global saat ini adalah karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan metana (CH<sub>4</sub>) yang dihasilkan pertanian dan peternakan (terutama dari sistem pencernaan hewan-hewan ternak), Nitrogen Oksida (NO) dari pupuk, dan gas-gas yang digunakan untuk kulkas dan pendingin ruangan (CFC). Rusaknya hutan-hutan yang seharusnya berfungsi sebagai penyimpan CO<sub>2</sub> juga makin memperparah keadaan ini karena pohon-pohon yang mati akan melepaskan CO<sub>2</sub> yang tersimpan di dalam jaringannya ke atmosfer. Selama dekade terakhir ini emisi CO<sub>2</sub> meningkat dua kali lipat dari 1.400 juta ton per tahun menjadi 2.900 juta ton per tahun. Sementara itu, konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer (*Wetland Internasional*, 2006).

Gangguan terhadap keseimbangan energi di bumi merupakan salah satu penyebab terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim yang semakin sulit untuk diprediksi. Gas Rumah Kaca (GRK) seperti gas-gas asam arang atau karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>) dan nitrous oksida (N<sub>2</sub>O) merupakan pemicu terjadinya gangguan terhadap keseimbangan tersebut. Saat ini konsentrasi GRK sudah mencapai tingkat yang membahayakan iklim bumi dan keseimbangan ekosistem. *Wetland International* (2006), mengungkapkan bahwa Indonesia berada di bawah Amerika Serikat dan China, dengan jumlah emisi yang dihasilkan mencapai dua miliar ton CO<sub>2</sub> per tahunnya atau menyumbang 10% dari emisi CO<sub>2</sub>

di dunia yang merupakan dampak dari pembakaran hutan dan alih fungsi lahan yang kurang tepat. Konsentrasi GRK di atmosfer meningkat sebagai akibat adanya pengelolaan lahan yang kurang tepat, antara lain adanya pembakaran vegetasi hutan dalam skala luas pada waktu yang bersamaan dan adanya pengeringan lahan gambut. Kegiatan tersebut umumnya dilakukan pada awal alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian. *Carbon sink* berhubungan erat dengan biomassa tegakan, Jumlah biomassa suatu kawasan diperoleh dari produksi dan kerapatan biomassa yang diduga dari pengukuran diameter, tinggi, dan berat jenis pohon. Selain fungsinya secara fisik yaitu hutan sebagai penghasil kayu yang hanya sebesar 4,1 %. Menurut Darusman (2006), serapan dan penyimpanan karbon serta pengurangan CO<sub>2</sub> di udara adalah potensi biomassa yang besar dari hutan. Biomassa dan *carbon sink* pada hutan tropis merupakan jasa hutan diluar potensi biofisik lainnya, 77,9 % karbon mampu di serap oleh hutan sebagai fungsi optimal hutan tersebut.

Kabupaten Gunungkidul adalah salah satu kabupaten yang ada di Provinsi DI Yogyakarta. Secara geografis, Kabupaten Gunungkidul terletak di 110°21' - 110°50' bujur timur dan 7°46' - 8°09' lintang selatan. Kabupaten Gunungkidul terletak di bagian selatan Provinsi DI Yogyakarta. Luas wilayah Kabupaten Gunungkidul adalah 1.485,36 km<sup>2</sup> atau sekitar 46,63 % dari luas wilayah Provinsi DI Yogyakarta. Ibukota Kabupaten Gunungkidul yaitu Kota Wonosari. Kota Wonosari terletak di sebelah tenggara Kota Yogyakarta dengan jarak ±39 km (Ranum, 2008). Kabupaten Gunungkidul memiliki topografi karst yang terbentuk oleh proses pelarutan batuan kapur. Bentang alam ini dikenal sebagai Kawasan

Karst Pegunungan Sewu yang bentangnya meliputi wilayah kabupaten Gunungkidul, Wonogiri dan Pacitan. Kabupaten Gunungkidul memiliki luas kawasan karst 13.000 km<sup>2</sup>. Bentang alam kawasan karst Gunungkidul sangat unik, hal tersebut dicirikan dengan adanya fenomena di permukaan (eksokarst) dan bawah permukaan (endokarst). Fenomena permukaan meliputi bentukan positif, seperti perbukitan karst yang jumlahnya 40.000 bukit yang berbentuk kerucut. Penggunaan lahan di Gunungkidul dipengaruhi oleh kondisi geomorfologinya, yang merupakan daerah perbukitan dengan bukit – bukit kecil yang banyak jumlahnya. Sebagian besar wilayah Gunungkidul tidak terdapat aliran sungai di permukaan, sehingga penggunaan tanah Kabupaten Gunungkidul didominasi oleh pertanian lahan kering (Ranum, 2008). Selain itu sebagian besar penggunaan lahan di Gunungkidul didominasi oleh hutan rakyat dan hutan konservasi. Hutan di Gunungkidul baik hutan rakyat maupun hutan konservasi selain berfungsi untuk menjaga kondisi tanah dan siklus air juga berperan penting dalam pengendalian iklim mikro serta penyerap dan penyimpan karbon dan biomassa, Salah satu hutan konservasi yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah Tanaman Hutan rakyat (Tahura) Bunder yang terletak di Kecamatan Patuk Kabupaten Gunungkidul, Hutan Rakyat ini merupakan salah satu hutan lindung untuk konservasi tanah di Kabupaten Gunungkidul. (Anonim,2013)[http://studio3gunungkidul.blogspot.com/2013/01/karakteristik-fisik\\_kabupaten\\_gunungkidul.html](http://studio3gunungkidul.blogspot.com/2013/01/karakteristik-fisik_kabupaten_gunungkidul.html). Di akses tanggal 25 Januari 2015.).

Tanaman Hutan Rakyat Bunder terletak di jalan utama yang menghubungkan Kabupaten Bantul – Wonosari, sebagai jalur utama daerah ini

menjadi kawasan yang banyak dilalui berbagai macam kendaraan bermotor sehingga setiap hari banyak gas Emisi yang terbuang di Kawasan ini yang berasal dari aktifitas kendaraan bermotor. Tanaman Hutan Rakyat memiliki peranan besar dalam penyimpanan karbon dan pengurangan kadar CO<sub>2</sub> di atmosfer. Hal ini dikarenakan umur masak tebang vegetasi sistem hutan yang relatif panjang sehingga manfaat penyerapan kadar CO<sub>2</sub> di atmosfer melalui proses fotosintesis juga relatif lama. Pohon dalam hutan akan menyerap karbon yang ada di udara selama proses fotosintesis, namun ketika dalam proses fotosintesis, CO<sub>2</sub> dari atmosfer diikat oleh vegetasi dan disimpan dalam bentuk biomassa. Umur vegetasi Tanaman Hutan Rakyat di Gunungkidul yang lama ini menyimpan stok karbon dalam bentuk biomassa di dalam bagian vegetasi sistem hutan yang nantinya dapat diestimasi menggunakan pendekatan persamaan alometrik untuk mendapatkan stok karbonnya

## **B. Rumusan Masalah**

Saat ini konsentrasi GRK seperti karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>) dan nitrous oksida (N<sub>2</sub>O) sudah mencapai tingkat yang membahayakan iklim bumi dan keseimbangan ekosistem.

Pencemaran lingkungan, pembakaran hutan dan penghancuran lahan-lahan hutan yang luas diberbagai benua di bumi, telah mengganggu proses penyimpanan karbon dalam *Carbon Sink*. Akibat dari itu, karbon yang tersimpan dalam biomassa hutan terlepas ke atmosfer dan kemampuan bumi untuk menyerap CO<sub>2</sub> dari udara melalui fotosintesis hutan berkurang. Selain akibat tersebut, intensitas Efek Rumah Kaca (ERK) akan ikut naik dan meyebabkan naiknya suhu permukaan bumi. Hal

inilah yang memicu tuduhan bahwa kerusakan hutan tropik telah menyebabkan pemanasan global (Otto Soemarwoto, 2001 dalam Wahyu dkk., 2006).

Pemanasan global ini akan mempunyai dampak yang besar terhadap kesejahteraan manusia pada umumnya, bahkan telah menyebabkan terjadinya berbagai bencana alam di belahan dunia, seperti kenaikan permukaan laut, meningkatnya badai atmosferik, bertambahnya jenis dan populasi organisme penyebab penyakit (Soedomo, 2001). Sebagian peneliti bahkan mengatakan jika pemanasan global ini terus meningkat, dalam waktu 50 tahun lagi, seperempat atau lebih dari kehidupan di muka bumi ini mungkin akan binasa (Soemarwoto, dkk., 1992).

Data jumlah biomassa dan stok karbon adalah salah satu komponen penting untuk mengupayakan pengurangan emisi dari pembabatan dan penurunan fungsi hutan (Gibbs *et al.*, 2007).

### **C. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jumlah karbon tersimpan di Tanaman Hutan Rakyat Bunder sebagai salah satu cara untuk mengendalikan emisi Gas Rumah Kaca terutama Karbon di atmosfer yang berpotensi menyebabkan pemanasan global

### **D. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah diperoleh jumlah stok karbon pada Tanaman Hutan Rakyat Bunder, stok karbon dapat digunakan sebagai acuan dalam mendukung prog penurunan pemanasan iklim global serta upaya menurunkan emisi karbon. Dari hasil penelitian ini pula diharapkan dapat memberikan kontribusi

dalam pengembangan ekologi hutan rakyat serta dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang daya serap karbon tegakan pohon.

### E. Luaran

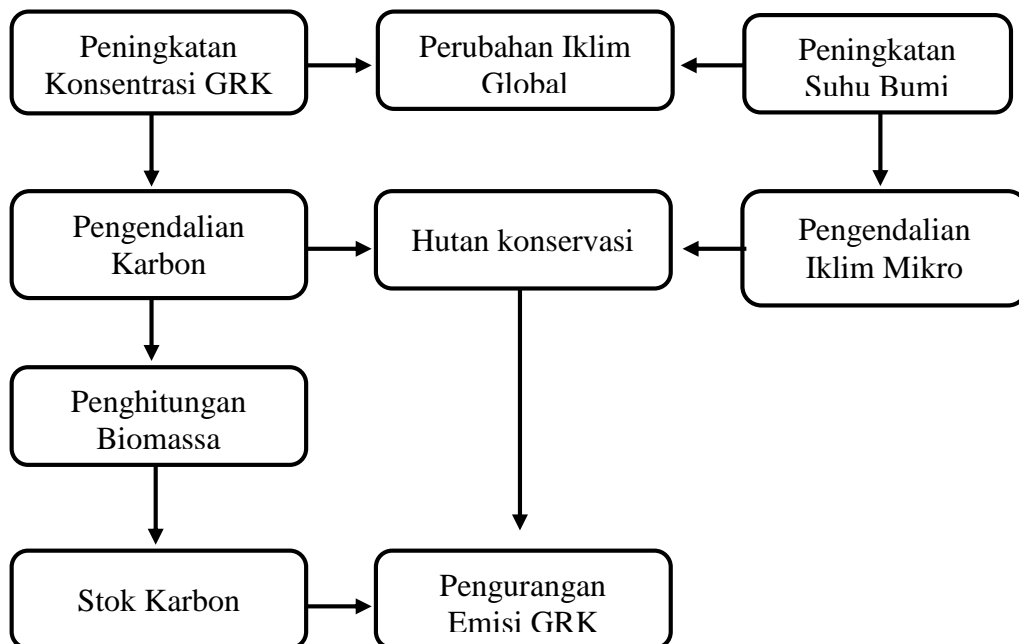
Luaran dari penelitian ini adalah menyajikan data tentang jumlah karbon yang tersimpan di Tanaman Hutan Rakyat serta memberikan informasi mengenai penaksiran stok karbon hutan. Menyediakan data ilmiah sebagai pertimbangan dalam pengambilan kebijakan terkait dengan negosiasi perdagangan karbon (*carbon trade*) dunia.

### F. Batasan Studi

Penelitian ini dilaksanakan dengan menitikberatkan pada penghitungan stok karbon dan biomassa serta kondisi iklim mikro di Tanaman Hutan Rakyat Wonosari Gunungkidul.

### G. Kerangka Pikir

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan kerangka pikir sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

Perubahan iklim global dipengaruhi oleh meningkatnya konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) yang menyebabkan meningkatnya suhu di bumi. Pemanasan global ini terjadi ketika GRK di atmosfer bertambah konsentrasinya, bertambahnya konsentrasi GRK ini disebabkan antara lain kegiatan industri, penggunaan bahan bakar fosil yang semakin meningkat serta pembukaan hutan sebagai pemukiman. Karbon dioksida, *Cloroflourocarbon* (CFC), dan metan merupakan gas polutif yang terakumulasi di udara dan menghambat pantulan panas matahari ke atmosfer, karena secara alami panas matahari yang terpancar ke bumi akan diserap oleh bumi itu sendiri dan sebagian digunakan makhluk hidup sebagai sumber energi, sedangkan sisanya dipantulkan lagi ke atmosfer, namun karena jumlah gas polutan di udara yang disebut GRK ini konsentrasinya semakin meningkat sehingga pantulan panas matahari terhalang dan menyebabkan suhu di bumi menjadi naik.

Emisi utama yang termasuk dalam GRK adalah Karbon monoksida, Karbon monoksida yang bebas di atmosfer akan mengikat Oksigen menjadi Karbon dioksida. Karbon yang lepas ke atmosfer dapat disimpan dalam bentuk *Carbon sink*, karbon disimpan oleh vegetasi yang ada di permukaan bumi dalam bentuk biomassa pada vegetasi tersebut, salah satu bentuk vegetasi yang berperan penting dalam penyimpanan karbon adalah vegetasi hutan. Selain berfungsi sebagai penyimpanan stok karbon hutan juga berfungsi sebagai pengendali iklim mikro dan penyeimbang siklus hidrologi.

Selama dekade terakhir ini emisi CO<sub>2</sub> meningkat dua kali lipat dari 1.400 juta ton per tahun menjadi 2.900 juta ton per tahun. Sementara itu, konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer pada tahun 1998 adalah 360 *parts per million by volume* (ppmv) dengan

laju peningkatan per tahun 1.5 *ppmv*. Indonesia sendiri saat ini berada dalam urutan ketiga negara penghasil emisi CO<sub>2</sub> terbesar di dunia. Indonesia berada di bawah Amerika Serikat dan China, dengan jumlah emisi yang dihasilkan mencapai dua miliar ton CO<sub>2</sub> per tahunnya atau menyumbang 10% dari emisi CO<sub>2</sub> di dunia (Aufa, dkk., 2012).

Stok karbon yang ada pada vegetasi hutan dapat diketahui dengan menghitung biomassa vegetasi hutan, karena 46% biomassa adalah karbon. Estimasi dilakukan dengan cara mengukur diameter batang pohon setinggi dada (*diameter at breast height, DBH*), yang terdapat pada plot penelitian. Kemudian DBH digunakan sebagai variabel bebas dari persamaan alometrik yang menghubungkan biomassa sebagai variabel terikat dan *DBH* sebagai variabel bebas. Metode ini telah banyak diaplikasikan untuk estimasi stok karbon pada berbagai tipe vegetasi di Indonesia (van Noordwijk *et al.*, 2002; Roshetko *et al.*, 2002; Kurniatun H, dkk., 2001).