

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Biomassa berperan penting dalam siklus biogeokimia terutama dalam siklus karbon. Berdasarkan jumlah keseluruhan karbon hutan, sekitar 50% di antaranya tersimpan dalam vegetasi hutan. Sebagai konsekuensi jika terjadi kerusakan hutan, pembalakan, kebakaran, dan sebagainya akan merubah jumlah karbon di atmosfer.

Secara umum biomassa merupakan bahan yang dapat diperoleh baik secara langsung maupun tidak langsung dan dimanfaatkan sebagai energi atau bahan dalam jumlah yang besar. Biomassa juga didefinisikan sebagai total jumlah materi hidup di atas permukaan pada suatu pohon dan dinyatakan dengan satuan ton berat kering per satuan luas (Brown, 1997). Biomassa disebut juga fitomassa dan sering kali diterjemahkan sebagai *bioresource* atau sumber daya yang diperoleh dari hayati. Sutaryo (2009) menjelaskan bahwa melalui proses fotosintesis tanaman atau organisme foto-ototrof lainnya menyerap CO₂ dari atmosfer dan mengubahnya ke bentuk karbon organik (karbohidrat) dan menyimpannya dalam biomassa tubuhnya (akar, batang, daun, umbi, buah, dan organ tubuh lainnya). Basis sumber daya meliputi ratusan dan ribuan spesies tanaman, daratan dan lautan, berbagai sumber pertanian, perhutanan, limbah residu dan proses industri, dan kotoran hewan. Di luar negeri, biomassa biasanya

dinamakan atau ditetapkan sebagai salah satu energi terbarukan. Pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi adalah karena biomassa merupakan sumber energi dengan jumlah bersih CO₂ yang nol, oleh karenanya tidak berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca.

Tumbuhan memerlukan cahaya matahari, gas arang asam (CO₂) yang diserap dari atas permukaan tanah dan juga menyerap hara dan air dari dalam tanah untuk kelangsungan hidupnya. Tumbuhan akan merubah CO₂ menjadi karbohidrat melalui proses fotosintesis, dan disebarkan keseluruhan bagian tanaman dan menyimpannya dalam bagian tanaman seperti akar, batang, daun, umbi, buah dan yang lainnya. Proses penimbunan C dalam tanaman hidup disebut dengan sekuestrasi karbon (*C-Sequestration*). Sehingga, dengan mengukur jumlah C yang tersimpan dalam tubuh tanaman hidup (*biomassa*) dapat menggambarkan jumlah CO₂ di atmosfer yang diserap oleh tanaman (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Tanaman ubi kayu merupakan tanaman budidaya yang memiliki umur panjang, dan cukup tinggi serta banyak memerlukan unsur hara dan cahaya matahari untuk pertumbuhan optimumnya. Dengan demikian tanaman ubi kayu diharapkan dapat menyerap C yang naik ke atmosfer dengan jumlah banyak karena umurnya yang panjang. Tanaman ubi kayu juga memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, sehingga memungkinkan tanaman ubi kayu akan menyerap karbondioksida (CO₂) dengan jumlah yang besar dan menyimpan kandungan biomassa dalam jumlah besar, setelah itu akan dirubah melalui proses fotosintesis menjadi karbon organik atau disebut juga dengan karbohidrat. Biomassa merupakan salah satu indikator

pertumbuhan tanaman dan biasanya didasarkan pada berat kering tanaman (Harjadi, 1984; Sitompul dan Guritno, 1992).

Pengolahan tanah merupakan aspek budidaya yang banyak menimbulkan gangguan mekanis terhadap tanah. Dampak gangguan mekanis yang timbul akibat pengolahan tanah diantaranya adalah terjadinya peningkatan aerasi tanah dan perubahan iklim mikro (temperatur, kelembapan) tanah lapisan atas (*top soil*), yang berdampak terhadap peningkatan laju dekomposisi bahan organik tanah (Balesdent dkk., 2000).

Penggunaan herbisida tidak dapat dipisahkan dalam penyiapan lahan sistem TOT. Gulma yang tumbuh di atas permukaan tanah yang biasanya dikendalikan dengan cangkul, traktor atau alat mekanisasi lainnya digantikan dengan penyemprotan herbisida untuk mematikan gulma maupun sisa tanaman yang masih hidup, yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai mulsa dan bahan organik (Sebayang dkk., 2002).

Efektivitas suatu herbisida sangat ditentukan oleh cara aplikasi dan perhitungan kebutuhan herbisida persatuan luas (Wardoyo, 2002). Herbisida yang sering digunakan dalam program OTK adalah herbisida *glifosat isopropylamine salt* ($C_6H_{17}N_2O_5P$) dan *paraquat dichloride salt* ($C_{12}H_{14}Cl_2N_2$). Penggunaan herbisida dapat mengakibatkan kematian secara cepat pada gulma, hal ini mengakibatkan berhentinya gulma untuk menyerap unsur hara untuk pertumbuhan optimumnya. Akibatnya kandungan biomassa yang terkandung pada gulma tersebut lebih rendah dibandingkan dengan gulma yang tidak disemprot dengan herbisida.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun, maka tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk memprediksi biomassa atas dan bawah permukaan tanah akibat pengolahan tanah dan penggunaan herbisida.

1.3 Kerangka Pemikiran

Biomassa merupakan jumlah bahan organik yang tersedia baik di atas permukaan tanah maupun di bawah permukaan tanah. Biomassa bisa berasal dari sisa-sisa tanaman atau disebut serasah maupun tanaman yang masih hidup.

Biomassa bisa dinyatakan dalam ukuran berat, seperti berat kering dalam satuan gram, atau dalam kalori. Oleh karena kandungan air yang berbeda setiap tumbuhan, maka biomassa diukur berdasarkan bobot kering. Unit satuan biomassa adalah g m^{-2} atau ton ha^{-1} (Poole, 1974, Chapman, 1976, Brown, 1997 dalam Onrizal, 2004).

Sedangkan laju produksi biomassa adalah laju akumulasi biomassa dalam kurun waktu tertentu, sehingga unit satuannya juga menyatakan per satuan waktu, misalkan kg ha^{-1} per tahun (Barbour dkk., 1987 dalam Onrizal, 2004).

Jumlah biomassa ini perlu diukur untuk mengetahui besarnya produksi biomassa pada saat tertentu dan perubahan akibat adanya kegiatan yang menambah atau mengurangi produksi biomassa. Dengan mengukur produksi dapat diketahui berapa hasil perolehan produksi biomassa yang berada di atas dan bawah permukaan tanah serta dapat dilakukan sebagai dasar pengukuran produksi biomassa.

Pengolahan tanah dapat mempengaruhi produksi biomassa yang tersimpan didalam tanah. Pengolahan tanah maksimum dapat menyebabkan tanah menjadi lebih produktif dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman. Tanaman akan menyerap unsur hara secara maksimal yang menyebabkan pertumbuhan lebih optimum, sehingga tanaman memproduksi biomassa lebih tinggi. Kemudian penggunaan herbisida juga dapat membantu dalam menekan pertumbuhan gulma atau tanaman pengganggu lainnya, sehingga menyebabkan gulma sukar tumbuh sehingga produksi biomassa berjumlah sedikit pula.

Untuk mengurangi dampak negatif dari pengolahan tanah, telah dikembangkan sistem pengolahan tanah yang dapat meminimalisir gangguan mekanis terhadap tanah, sistem pengolahan tanah tersebut dikenal sebagai sistem olah tanah konservasi (*conservation tillage*). Tanpa olah tanah (*zero tillage*), olah tanah seperlunya (*reduce tillage*), dan olah tanah strip (*strip tillage*) dapat digolongkan sebagai sistem olah tanah konservasi (Sinukaban, 1990). Pada sistem olah tanah konservasi, peningkatan cadangan karbon bisa terjadi karena adanya masukan bahan organik ke dalam tanah yang bersumber dari penggunaan mulsa atau tanaman penutup yang menjadi salah satu ciri dari aplikasi sistem olah tanah konservasi (Rachman dkk., 2004; Utomo, 1995; Suwardjo, 1981).

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut :

1. Produksi biomassa pada lahan yang diolah tanah minimum lebih rendah dari pada olah tanah maksimum.

2. Produksi biomassa lebih tinggi pada perlakuan tanpa herbisida daripada menggunakan herbisida.
3. Terdapat interaksi antara pengolahan tanah dan penggunaan herbisida terhadap produksi biomassa.