

KAJIAN TOTAL BIOMASSA RERUMPUTAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP TATA AIR TANAH DI DAERAH TANGKAPAN AIR DANAU TOBA. STUDI KASUS DI KECAMATAN SILAHISABUNGAN KABUPATEN DAIRI

Sahala M Manurung^{1*}, Abdul Rauf², Razali²

¹Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author : E-mail : sahalangel20062011@gmail.com

ABSTRACT

The study on the total of biomass of grasses and it's influences on soil moisture was conducted at Silahisabungan Subdistrict Dairi District, from November 2011 until February 2012. The objective of this research was to evaluate the effect of grasses to soil moisture. This study used survey method with purposive sampling. The result of this research showed that grass vegetation with rather sloping class total biomass 10,6 ton/ha, carbon reserve 5,3 ton/ha, field capacity 63,4 %, permanent wilting point 1,3 %, water content 62,0 % and permeability 7,5 cm/hours. In the undulating slopes total biomass 7,1 ton/ha, carbon reserve 3,55 ton/ha, field capacity 51,6 %, permanent wilting point 2,4 %, water content 49,2 % and permeability 7,6 cm/hours. In the rather steep slope total biomass 15,5 ton/ha, carbon reserve 7,75 ton/ha, field capacity 32,8 %, permanent wilting point 3,8 %, water content 29,0 % and permeability 9,6 cm/hour. In the forest vegetation with rather sloping class, biomass total 7,54 ton/ha, carbon reserve 3,77 ton/ha, field capacity 150 %, permanent wilting point 23,5 %, water content 126,5 % and permeability 10,3 cm/hours. In the undulating slopes total biomass 6,24 ton/ha, carbon reserve 3,12 ton/ha, field capacity 51,5 %, permanent wilting point 7,5 %, water content 44 % and permeability 8,2 cm/hours. In the rather steep slope total biomass 8,86 ton/ha, carbon reserve 4,43 ton/ha, field capacity 33,3 %, permanent wilting point 4,2 %, water content 29,2 % and permeability 11,25 cm/hours.

Key words: biomass, soil moisture, toba lake water catchment area

ABSTRAK

Kajian Total Biomassa Rerumputan dan Pengaruhnya Terhadap Tata Air Tanah dilaksanakan di Kecamatan Silahisabungan Kabupaten Dairi. Penelitian ini bertujuan mengetahui total biomassa rerumputan dan mengevaluasi pengaruh vegetasi rerumputan terhadap tata air tanah. Penelitian ini mulai dilaksanakan pada bulan November 2011 - Februari 2012. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pengambilan sampel secara sengaja. Hasil penelitian menunjukkan pada vegetasi rumput dengan kelas lereng agak landai biomassa total sebesar 10,6 ton/ha, cadangan karbon sebesar 5,3 ton/ha, kapasitas lapang 63,4 %, titik layu permanen 1,3 %, kadar air 62,0 % dan permeabilitas 7,5 cm/jam. Pada lereng bergelombang biomassa total sebesar 7,1 ton/ha, cadangan karbon sebesar 3,55 ton/ha, kapasitas lapang 51,6 %, titik layu permanen 2,4 %, kadar air 49,2 % dan permeabilitas 7,6 cm/jam. Pada lereng agak curam biomassa total sebesar 15,5 ton/ha, cadangan karbon sebesar 7,75 ton/ha, kapasitas lapang 32,8 %, titik layu permanen 3,8 %, kadar air 29,0 % dan permeabilitas 9,6 cm/jam. Pada vegetasi hutan dengan kelas lereng agak landai biomassa total sebesar 7,54 ton/ha, cadangan karbon 3,77 ton/ha, kapasitas lapang 150 %, titik layu permanen 23,5 %, kadar air 126,5 % dan permeabilitas 10,3 cm/jam. Kelas lereng bergelombang biomassa total 6,24 ton/ha, cadangan karbon 3,12 ton/ha, kapasitas lapang 51,5 %, titik layu permanen 7,5 %, kadar air 44 % dan permeabilitas 8,2 cm/jam. Kelas lereng agak curam biomassa total 8,86 ton/ha, cadangan karbon 4,43 ton/ha, kapasitas lapang 33,3 %, titik layu permanen 4,2 %, kadar air 29,2 % dan permeabilitas 11,25 cm/jam.

Kata kunci: biomassa, kelembapan tanah, daerah tangkapan air danau toba

PENDAHULUAN

Daerah Tangkapan Air (DTA) Danau Toba yang sebagian besar berupa daratan merupakan daerah yang berbukit kecil, berbukit sedang, berbukit dan bergunung. Lebih kurang 93 % dari daratan DTA ini merupakan daerah yang berbukit-bukit hingga bergunung. Kelerengan lapangan yang termasuk curam mencapai 16,5 % dari luas total DTA dan 1,7 % merupakan daerah yang sangat curam dan terjal, terutama daerah-daerah di sekeliling danau. Kondisi topografi yang demikian ini mengakibatkan DTA ini kurang dapat menyimpan air hujan karena aliran permukaan cenderung tinggi, laju erosi tinggi dan potensi longsor juga tinggi terutama pada daerah-daerah yang sangat curam sampai terjal pada tebing-tebing pinggir danau. Selain kondisi topografi yang berat maka laju erosi yang cukup tinggi pada DTA ini juga disebabkan karena jenis tanah yang terbentuk pada DTA ini sebagian besar merupakan jenis tanah Litosol dan Regosol yang sangat peka terhadap erosi (Nasution *et al.* 2004).

Berdasarkan interpretasi citra satelit pada tahun 2005 diindikasikan terjadi pengurangan penutupan hutan \pm 16.000 Ha dan peningkatan lahan kritis berupa padang alang-alang sebesar \pm 17.000 Ha selama periode tersebut. Dalam beberapa tahun terakhir luas lahan terdegradasi semakin meningkat dengan masih terjadinya penebangan liar, pembukaan lahan hutan, intensitas kebakaran hutan dan lahan yang tinggi dan praktek pengolahan tanah yang tidak lestari. Hal ini dapat menyebabkan dampak yang sangat buruk untuk DTA Danau Toba yang dapat mengakibatkan erosi.

Kelestarian fungsi ekosistem DTA Danau Toba telah diperhatikan sejak zaman kolonial. Berbagai usaha telah dilakukan melalui reboisasi dan penghijauan pada lahan masyarakat menunjukkan berbagai tingkat keberhasilan dan kegagalan, sehingga usaha ini pun tidak cukup memuaskan.

Biomassa merupakan material tanaman, tumbuh-tumbuhan atau sisa hasil pertanian yang digunakan sebagai bahan bakar atau sumber bahan bakar. 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 (Sutaryo, 2009).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui total biomassa rerumputan dan mengevaluasi pengaruh vegetasi rerumputan terhadap tata air tanah di Kecamatan Silahisabungan Kabupaten Dairi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada daerah hamparan rumput dengan kelas kemiringan lereng yang berbeda di Kecamatan Silahisabungan Kabupaten Dairi, analisis tanah dilakukan di Laboratorium Riset dan Teknologi dan analisis tumbuhan di Laboratorium Bioteknologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November 2011 sampai dengan Februari 2012.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Survei dengan pengambilan sampel secara sengaja.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Persiapan Awal

Kegiatan awal yang dilakukan berupa studi literatur, konsultasi dengan dosen pembimbing, penyusunan usulan penelitian, penyediaan lokasi penelitian dan peta tutupan lahan dan peta kemiringan lereng, penyediaan bahan peralatan yang digunakan di lapangan.

Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan mengadakan survei pendahuluan untuk orientasi lapangan penelitian. Lokasi pengambilan biomassa rerumputan dilakukan di tempat dimana terdapat daerah hamparan rumput lalu membuat petakan yang berukuran 2 m x 2 m, lalu membuat titik tengah dari petakan yang telah dibuat dan membentuk lingkaran di dalam petakan tersebut dan mengambil biomassa rerumputan yang ada pada lingkaran di dalam petakan tersebut. Pengambilan contoh biomassa tumbuhan bawah harus dilakukan dengan metode *destructive* (merusak bagian

tanaman). Tumbuhan bawah yang diambil sebagai contoh adalah semua tumbuhan hidup yang berdiameter < 5 cm, baik herba maupun rerumputan (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Pengambilan sampel tanah dilakukan di sebelah petakan biomassa rerumputan dengan menggunakan ring sampel dan bor tanah sebanyak 3 x ulangan.

Analisis Tanah

Sampel tanah yang telah diambil dari daerah penelitian, selanjutnya di analisis di laboratorium dengan parameter yang diukur adalah kadar air tanah, kapasitas lapang, titik layu permanen dan permeabilitas

Analisis Tumbuhan

Tumbuhan dikumpulkan menurut bagian-bagiannya, kemudian dipisahkan bahagian akar dan bahagian vegetatif dari rumput tersebut. Penimbangan dilakukan pada setiap bagian, kemudian diukur total berat basah dari setiap komponen. Untuk pengukuran berat kering dari tiap komponen, sampel diletakkan di dalam blanko dan di atas blanko diberi kode untuk membedakan sampel.

Perhitungan Kadar Air

Tumbuhan bawah dan serasah ditimbang sebanyak 100-300 gram dengan 3 ulangan dan dioven dengan suhu $\pm 80^{\circ}$ C selama 2 x 24 jam. Bila contoh biomassa yang didapat hanya sedikit (<100 gram), maka semua sampel tersebut ditimbang dan dijadikan sebagai sub contoh (Hairiah dan Rahayu, 2007)

Dihitung persentase kadar air dari tumbuhan bawah dan serasah dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ KA} = \frac{BB - BKc}{BB} \times 100\%$$

Dihitung persentase kadar air seluruh bagian tumbuhan dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ KA tumbuhan} = \frac{(BB \text{ atas} - BK \text{ atas}) + (BB \text{ bawah} - BK \text{ bawah})}{BB \text{ atas} + BB \text{ bawah}}$$

Perhitungan Biomassa

Biomassa tumbuhan bawah dan serasah dihitung dengan rumus :

$$B = \frac{BB \text{ tot}}{1 + \frac{\% KA}{100}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air didefinisikan sebagai berat air yang terdapat di dalam bagian tumbuhan yang dinyatakan dalam persen terhadap berat kering tanur. Hasil laboratorium menunjukkan kadar air yang bervariasi. Adapun kadar air yang disajikan dalam tabel 4 diklasifikasikan berdasarkan kelas lereng, petak ukur.

Tabel 1. Kadar air (%) pada rerumputan

Kelas Lereng	Plot	Bagian Tumbuhan		Jumlah KA Bagian Tumbuhan
		Atas	Bawah	
Agak Landai	1	62.8	58	63.1
	2	59.8	61	60.1
	3	60	62	60.3
rata-rata		60.9	60.3	61.2
Bergelombang	1	43.5	58.1	43.8
	2	48.7	57	49.0
	3	38.6	57.5	38.9
rata-rata		43.6	57.5	43.9
Agak Curam	1	26.4	54.4	26.7
	2	26	55	26.3
	3	26.6	57.2	26.9
rata-rata		26.3	55.5	26.6
rata-rata keseluruhan		43.6	57.8	43.9

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat nilai kadar air bagian bawah rumput (57,5 %) pada kelas lereng bergelombang lebih tinggi dari nilai kadar air pada bagian atas (43,6 %). Pada kelas lereng agak curam, bagian bawah rumput juga menepati kandungan kadar air lebih tinggi sebesar 55,5 %. Sedangkan pada kelas lereng agak landai, bagian atas rumput mengandung kadar air yang lebih tinggi sebesar 60,9 % dibandingkan bagian bawah sebesar 60,3 %. Hal ini sesuai dengan literatur

Anwar (2008) yang menyatakan akar adalah organ tanaman yang aktif menyerap air, selain itu mempunyai fungsi penyerapan dan penyimpanan air dan mineral yang diperlukan oleh tumbuhan.

Berdasarkan kelas kemiringan lereng, kadar air bervariasi. Kelas lereng agak landai sebesar 61,2 %, kelas lereng bergelombang 43,9 % dan kelas lereng agak curam 26,6 %.

Bila dilihat berdasarkan kelas kemiringan lereng, nilai kadar air yang paling besar terdapat pada kelas lereng agak landai sebesar 61,2 %, sedangkan nilai kadar air yang paling kecil terdapat pada kelas lereng agak curam sebesar 26,6 %. Hal ini disebabkan karena kemampuan tanah untuk menahan air pada kelas lereng agak landai lebih besar dibandingkan kelas lereng agak curam dan bergelombang.

Biomassa Rumput dan Serasah

Tumbuhan bawah dan serasah merupakan tempat penyimpanan karbon selain pada tegakan hutan. Pada penelitian ini untuk menghitung nilai karbon pada tumbuhan bawah dan serasah dilakukan dengan menghitung berat kering tanur contoh tumbuhan bawah dan serasah dengan plot contoh atau petak ukur dengan ukuran 2 m x 2 m, untuk mendapatkan nilai biomasanya maka didasarkan pada kadar airnya. Nilai biomassa dikonversikan ke dalam satuan ton/ha. Hampir 50% biomassa pada vegetasi hutan tersusun oleh karbon sehingga karbon yang diperoleh dengan mengkonversikan setengah dari biomassa. Dalam penelitian ini kami mengambil contoh/ sampel tumbuhan bawah dan serasah berdasarkan kelas kemiringan lereng.

Tabel 2. Rekapitulasi biomassa dan karbon rumput

Kelas Lereng	Jumlah PU	Luas Sampling (ha)	Biomassa (ton)	Biomassa (ton/ha)	Karbon (ton/ha)
Agak Landai	3	0.0004	0.00425	10.6	5.3
Bergelombang	3	0.0004	0.00285	7.1	3.55
Agak Curam	3	0.0004	0.00622	15.5	7.75

Dari Tabel 2 berdasarkan kelas kemiringan lereng, biomassa pada kelas lereng bergelombang sebesar 7,1 ton/ha dan karbon 50 % dari nilai biomassa yaitu 3,55 ton/ha. Pada kelas kemiringan lereng agak landai nilai biomassa semakin meningkat, dengan nilai biomassa dan

karbon sebesar 10,6 ton/ha dan 5,3 ton/ha. Pada kelas kemiringan lereng agak curam nilai biomassa makin meningkat dengan nilai biomassa dan karbon sebesar 15,5 ton/ha dan 7,75 ton/ha.

Dari hasil analisis dan tabel di atas bahwa biomassa tertinggi terdapat pada kelas kemiringan lereng agak curam sebesar 15,5 ton/ha dan paling rendah pada kelas kemiringan lereng bergelombang sebesar 7,1 ton/ha.

Tabel 3. Rekapitulasi biomassa dan karbon serasah

Kelas Lereng	Jumlah PU	Luas Sampling (ha)	Biomassa (ton)	Biomassa (ton/ha)	Karbon (ton/ha)
Agak Landai	1	0.0004	0.003016	7.540184	3.770092
Bergelombang	1	0.0004	0.002497	6.242656	3.121328
Agak Curam	1	0.0004	0.003546	8.865525	4.432763

Serasah merupakan tumbuhan yang sudah mati baik belum terdekomposisi maupun sedikit terdekomposisi. Serasah dapat berupa ranting, daun, cabang dan batang. Pada penelitian ini serasah yang diambil tidak dibedakan bagian-bagiannya. Serasah yang diambil disatukan dan langsung dihitung berat basah, kadar air dan biomasanya.

Berdasarkan kelas lereng, biomassa pada serasah bervariasi. Biomassa pada kelas lereng agak landai sebesar 7,540184 ton/ha dan karbon sebesar 3,770092 ton/ha. Pada kelas lereng bergelombang jumlah biomassa 6,242656 ton/ha dan karbon 3,121328 ton/ha. Dan pada kelas lereng agak curam, jumlah biomassa sebesar 8,865525 ton/ha dan karbon 4,432763 ton/ha.

Jumlah biomassa yang paling tinggi terdapat pada kelas lereng agak curam sebesar 8,865525 ton/ha dan biomassa paling rendah pada kelas lereng bergelombang sebesar 6,242656 ton/ha.

Dari hasil analisis dan Tabel 4, rata-rata nilai kapasitas lapang di setiap kelas lereng berbeda. Kelas lereng bergelombang, nilai kapasitas lapang sebesar 51.6%, kelas lereng agak landai sebesar 63.4% dan kelas agak curam sebesar 32.8%. Kapasitas lapang yang paling tinggi terdapat di kelas lereng Agak landai (63.4%) dan kapasitas lapang terendah di kelas lereng agak curam (32.8%).

Tata Air Tanah Vegetasi Rumput

Tabel 4. Tata air tanah vegetasi rumput

Kelas Lereng	Plot	Kapasitas Lapang	Titik Layu Permanen	Kadar Air (%)	Permeabilitas (cm/jam)
Agak Landai	1	108.3	2	106.3	8.5
	2	42.9	1	41.8	6.5
	3	38.9	1	37.9	7.4
rata-rata		63.4	1.3	62.0	7.5
Bergelombang	1	42.9	3.1	39.8	6.2
	2	85.2	3.1	82.1	6.5
	3	26.6	1	25.6	10.2
rata-rata		51.6	2.4	49.2	7.6
Agak Curam	1	35.1	4.2	31	10.5
	2	33.3	3.1	30.2	9.5
	3	29.9	4.2	25.7	8.7
rata-rata		32.8	3.8	29.0	9.6

Titik layu permanen disebut juga koefisien layu atau kelembaban tanah kritis yaitu kandungan air tanah yang paling sedikit sehingga akar tanaman tidak mampu mengisap air sehingga tanaman mulai layu dan kemudian mati. Kandungan air tanah ini ditahan oleh tanah dengan kekuatan 15 atm atau pF 4.2 yang merupakan kekuatan tertinggi akar tanaman untuk mengisap air.

Titik layu permanen yang paling kecil terdapat di kelas lereng Agak landai (1.3%) dan yang paling besar terbesar di kelas lereng agak curam (3.8%), sedangkan pada kelas lereng bergelombang sebesar 2.4%.

Diantara kapasitas lapang dan titik layu permanen dipertimbangkan menjadi air yang tersedia bagi tanaman. Tanaman akan berusaha memakai jumlah energi sama untuk menggerakkan air dari masing-masing pada kapasitas lapang.

Dari hasil analisis dan Tabel 4, rata-rata kadar air di kelas lereng bergelombang sebesar 49.2%, kelas lereng agak landai sebesar 62% dan kelas lereng agak curam sebesar 29%. Jumlah kadar air yang paling tinggi di kelas lereng agak landai (62%) dan kadar yang paling rendah di kelas lereng agak curam (29%).

Dari data di atas dapat dilihat bahwa, semakin besar kelas atau kemiringan lereng maka kadar air tanah semakin kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Saribun (2007) bahwa kemiringan

lereng semakin besar, jumlah butir-butir tanah yang terpercik ke bawah oleh tumbukan air hujan semakin banyak, sehingga mengakibatkan lapisan tanah atas (*top soil*) dan lapisan bahan organik tanah menjadi terkikis, akibatnya tanah menjadi padat dan air yang masuk kedalam tanah yang dapat diikat oleh partikel-partikel tanah menjadi lebih sedikit.

Dari hasil analisis dan Tabel 4, bahwa nilai permeabilitas kelas lereng bergelombang sebesar 7.6 cm/jam dengan kriteria agak cepat, agak landai sebesar 7.5 cm/jam dengan kriteria agak cepat dan agak curam 9.6 cm/jam dengan kriteria agak cepat. Hal ini sesuai dengan penelitian Saribun (2007) bahwa lereng akan mempengaruhi kadar air tanah melalui proses erosi serta jumlah, arah, dan pergerakan air berikut bahan-bahan terlarut di permukaan dan di dalam penampang tanah, jumlah air hujan yang meresap atau yang ditahan oleh tanah, dalamnya air tanah, besarnya erosi, dan mengarahkan gerakan air berikut bahan-bahan terlarut dari suatu tempat ke tempat lain. Tanah-tanah di tempat terjadinya erosi akan banyak kehilangan fraksi tanah halus (liat), fraksi yang peka terhadap erosi (debu dan pasir halus), dan bahan organik, serta meninggalkan tanah dengan fraksi pasir tinggi, tanah padat, dan permeabilitas cepat.

Tata Air Tanah Vegetasi Hutan

Tabel 5. Tata air tanah vegetasi hutan

Kelas Lereng	Plot	Kapasitas Lapang	Titik Layu Permanen	Kadar Air (%)	Permeabilitas (cm/jam)
Agak Landai	1	150	23,5	126,5	10,3
Bergelombang	1	51,5	7,5	44	8,2
Agak Curam	1	33,3	4,2	29,2	11,25

Berdasarkan analisis dan Tabel 8, nilai kapasitas lapang terbesar terdapat di kelas lereng agak landai sebesar 150%, dan yang terendah terdapat di kelas lereng agak curam sebesar 33.3%.

Nilai titik layu permanen terbesar terdapat di kelas lereng agak landai yaitu sebesar 23.5% dan yang terendah terdapat di kelas lereng agak curam yaitu sebesar 4.2%.

Nilai kadar air terbesar terdapat di kelas lereng agak landai yaitu sebesar 126.5% dan yang terendah terdapat di kelas lereng agak curam yaitu sebesar 29.2%. Semakin besar kemiringan lereng

maka kadar air semakin kecil. Hal ini sesuai dengan penelitian Saribun (2007) bahwa kemiringan lereng semakin besar, jumlah butir-butir tanah yang terpercik ke bawah oleh tumbukan air hujan semakin banyak, sehingga mengakibatkan lapisan tanah atas (*top soil*) dan lapisan bahan organik tanah menjadi terkikis, akibatnya tanah menjadi padat dan air yang masuk kedalam tanah yang dapat diikat oleh partikel-partikel tanah menjadi lebih sedikit.

Nilai permeabilitas terbesar terdapat di kelas lereng agak curam yaitu sebesar 11.25 cm/jam dengan kriteria agak cepat, sedangkan permeabilitas terendah terdapat di kelas lereng bergelombang sebesar 8.2 cm/jam dengan kriteria agak cepat. Hal ini sesuai dengan penelitian Saribun (2007) bahwa lereng akan mempengaruhi kadar air tanah melalui proses erosi serta jumlah, arah, dan pergerakan air berikut bahan-bahan terlarut di permukaan dan di dalam penampang tanah, jumlah air hujan yang meresap atau yang ditahan oleh tanah, dalamnya air tanah, besarnya erosi, dan mengarahkan gerakan air berikut bahan-bahan terlarut dari suatu tempat ke tempat lain. Tanah-tanah di tempat terjadinya erosi akan banyak kehilangan fraksi tanah halus (liat), fraksi yang peka terhadap erosi (debu dan pasir halus), dan bahan organik, serta meninggalkan tanah dengan fraksi pasir tinggi, tanah padat, dan permeabilitas cepat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Biomassa total rumput pada kelas kemiringan lereng agak landai sebesar 10,6 ton/ha yang lebih tinggi dari biomassa total hutan sebesar 7,54 ton/ha dengan cadangan karbon rumput sebesar 5,3 ton/ha lebih tinggi dari cadangan karbon hutan sebesar 3,77 ton/ha, biomassa total rumput pada kelas kemiringan lereng bergelombang sebesar 7,1 ton/ha lebih tinggi dari biomassa total hutan sebesar 6,24 ton/ha dengan cadangan karbon rumput sebesar 3,55 ton/ha lebih tinggi dari cadangan karbon hutan sebesar 3,12 ton/ha, biomassa total rumput pada kelas kemiringan lereng agak curam sebesar 15,5 ton/ha lebih tinggi dari biomassa total hutan sebesar 8,86 ton/ha dengan cadangan karbon rumput sebesar 7,75 ton/ha lebih tinggi dari cadangan karbon hutan sebesar 4,43 ton/ha.

Tata air tanah pada kelas kemiringan lereng agak landai, kapasitas lapang vegetasi rumput 63,4 % lebih rendah dari kapasitas lapang vegetasi hutan sebesar 150 %, titik layu permanen rumput 1,3 % lebih rendah dari titik layu permanen hutan 23,5 %, kadar air rumput 63 % lebih rendah dari kadar air hutan 126,5 % dan permeabilitas vegetasi rumput 7,5 cm/jam lebih rendah dari permeabilitas hutan sebesar 10,3 cm/jam, tata air tanah pada kelas kemiringan lereng bergelombang, kapasitas lapang vegetasi rumput 51,6 % lebih tinggi dari kapasitas lapang vegetasi hutan sebesar 51,5 %, titik layu permanen rumput 2,4 % lebih rendah dari titik layu permanen hutan sebesar 7,5 %, kadar air vegetasi rumput 49,2 % lebih tinggi dari kadar air vegetasi hutan sebesar 44 % dan permeabilitas vegetasi rumput 7,6 cm/jam lebih rendah dari permeabilitas vegetasi hutan 8,2 cm/jam, tata air tanah pada kelas kemiringan lereng agak curam, kapasitas lapang vegetasi rumput 32,8 % lebih rendah dari kapasitas lapang vegetasi hutan 33,3 %, titik layu permanen vegetasi rumput 3,8 % lebih rendah dari titik layu permanen hutan 4,2 %, kadar air vegetasi rumput 29 % lebih rendah dari kadar air vegetasi hutan 29,2 % dan permeabilitas vegetasi rumput 9,6 cm/jam lebih rendah dari permeabilitas vegetasi hutan 11,25 cm/jam. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan lebih memperbanyak keragaman penggunaan lahan dan kelas kemiringan lereng.

DAFTAR PUSTAKA

- Hairiah, K dan Rahayu, S. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. *World Agroforestry Center-ICRAF, SEA Regional Office University of Brawijaya*. Malang.
- Nasution, H., M. Ginting, J. Sitanggang, S. Damanik, Z. Nasution, S. Arifin, H. Sampurno, dan E. Muslim. 2004. Lake Toba Ecosystem Management Plan. Dokumen Lake Toba Ecosystem Management Plan. Parapat.
- Saribun, D.S. 2007. Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan dan Kelas Kemiringan Lereng Terhadap Bobot Isi, Porositas Total, dan Kadar Air Tanah Pada Sub DAS Cikapundung Hulu. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Sutaryo, D. 2009. Penghitungan Biomassa, sebuah pengantar untuk studi karbon dan perdagangan karbon. Wetlands International Indonesia Programme. Bogor.