

## SKRIPSI

### PENDUGAAN KADAR BIOMASSA PADA BERBAGAI KEMIRINGAN DAN TUTUPAN LAHAN DI KHDTK GUNUNG BROMO UNS



Oleh  
Tira Anggit Drupadi  
H0716120

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
MARET 2021

**PENDUGAAN KADAR BIOMASSA PADA BERBAGAI KEMIRINGAN  
DAN TUTUPAN LAHAN DI KHDTK GUNUNG BROMO UNS**

**SKRIPSI**

**untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret**



Oleh  
**Tira Anggit Drupadi**  
**H0716120**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
MARET 2021**

*commit to user*

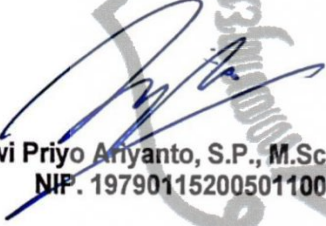
# SKRIPSI


## PENDUGAAN KADAR BIOMASSA PADA BERBAGAI KEMIRINGAN DAN TUTUPAN LAHAN DI KHDTK GUNUNG BROMO UNS

Tira Anggit Drupadi  
H0716120

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
Dwi Priyo Anyanto, S.P., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 197901152005011001

  
Prof. Dr. Ir. Sudadi, M.P.  
NIP. 196203071990101001

Surakarta, 26 Maret 2021

Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret  
Dekan,



  
Prof. Dr. Ir. Samanhudi, S.P., M.Si., IPM, ASEAN Eng.  
NIP. 196806101995031003

*commit to user*

## SKRIPSI

### PENDUGAAN KADAR BIOMASSA PADA BERBAGAI KEMIRINGAN DAN TUTUPAN LAHAN DI KHDTK GUNUNG BROMO UNS

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Tira Anggit Drupadi  
H0716120

telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal : 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
untuk memperoleh gelar (derajat) Sarjana Pertanian  
Program Studi Agroteknologi

#### Susunan Tim Penguji

Ketua



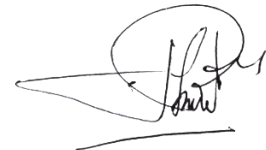
Dwi Priyo Ariyanto, S.P., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 197901152005011001

Anggota I



Prof. Dr. Ir. Sudadi, M.P.  
NIP. 196203071990101001

Anggota II



Prof. Dr. Ir. MMA Retno Rosariastuti, M.Si  
NIP. 195910181986032001

*commit to user*

## PERNYATAAN

Dengan ini saya Nama: Tira Anggit Drupadi NIM: H0716120 Program Studi: Agroteknologi menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul **“PENDUGAAN KADAR BIOMASSA PADA BERBAGAI KEMIRINGAN DAN TUTUPAN LAHAN DI KHDTK GUNUNG BROMO UNS”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak ada unsur plagiarisme, falsifikasi, fabrikasi karya, data atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh penulis lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dari pernyataan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Surakarta, 23 Maret 2021  
Yang menyatakan



Tira Anggit Drupadi  
NIM. H0716120

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “Pendugaan Kadar Biomassa pada Berbagai Kemiringan dan Tutupan Lahan di KHDTK Gunung Bromo UNS”. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana pertanian pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Selama pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Samanhudi, S.P., M.Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
2. Dr. Ir. Parjanto, M.P., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
3. Dwi Priyo Ariyanto, S.P., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta pendampingan dalam penyusunan skripsi.
4. Prof. Dr. Ir. Sudadi, M.P. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, motivasi, pendampingan dan semangat dalam penyusunan skripsi.
5. Prof. Dr. Ir. MMA Retno Rosariastuti, M.Si selaku Dosen Pembahas yang telah membimbing dan memberi masukan terhadap skripsi agar lebih baik.
6. Prof. Dr. Ir. Suntoro, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan akademik dari awal sampai akhir semester.
7. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan, dan kasih sayang kepada penulis.
8. Keluarga Agroteknologi 2016 terutama keluarga minat *Pengelolaan Lahan* yang telah menjalani proses studi bersama.
9. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga karya ilmiah yang sederhana ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di kemudian hari.

Surakarta, Maret 2021

*commit to user*

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>RINGKASAN</b> .....	xii
<b>SUMMARY</b> .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	1
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Pengertian dan Pengaruh Kemiringan Lahan .....	4
B. Pengertian Vegetasi .....	4
C. Pengertian Tutupan Lahan dan Klasifikasi Tutupan Lahan .....	5
D. Pengertian Hutan dan Fungsi Hutan.....	6
E. Pengertian Biomassa .....	6
F. Pengertian dan Upaya Peningkatan Karbon Tersimpan .....	7
G. Pengertian Seresah dan Faktor Jatuhan Seresah .....	8
H. Teknik Pengukuran Biomassa .....	9
I. Estimasi Biomassa Persamaan Allometrik.....	10
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	11
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
B. Alat dan Bahan.....	11
C. Perancangan Penelitian.....	11
D. Pelaksanaan Penelitian .....	12
E. Pengamatan Peubah.....	14
F. Analisis Data .....	17
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	18
A. Kondisi Umum Penelitian.....	18
B. Analisis Vegetasi Indeks Nilai Penting .....	19
C. Biomassa Pohon dan Karbon Tersimpan .....	21

D. Biomassa Seresah .....	25
E. Tinggi Tanaman, Kerapatan, dan Panjang Tajuk.....	28
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>30</b>
A. Kesimpulan.....	30
B. Saran.....	30

DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN





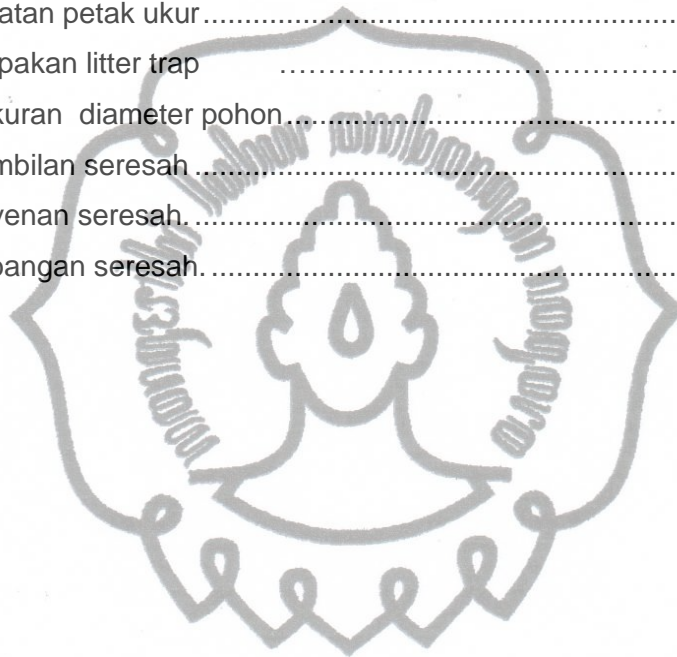
## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1	Rumus persamaan allometrik dalam pendugaan biomassa atas tanah untuk jenis mahoni, pinus .....	16
2	Indeks Nilai Penting Vegetasi Pohon pada Seluruh Plot Penelitian di KHDTK Gunung Bromo UNS .....	20
3	Rata-rata tinggi pohon tiap tutupan lahan dan kemiringan lereng (m) .....	24
4	Total kandungan biomassa di KHDTK Gunung Bromo UNS .....	25
5	Rata-rata komponen seresah di KHDTK Gunung Bromo (ton/ha/bulan) .....	27
6	Hasil tinggi pohon, kerapatan, panjang tajuk, biomassa pohon, dan biomassa seresah .....	28
7	Pengamatan vegetasi dalam tiap petak ukur .....	37
8	Indeks Nilai Penting Tumbuhan di KHDTK Gunung Bromo UNS .....	39
9	Rata-Rata Kadar Biomassa Pohon di KHDTK Gunung Bromo UNS (ton/ha) .....	41
10	Rata-Rata Kadar Karbon Stok di KHDTK Gunung Bromo UNS (ton/ha) .....	41
11	Rata-Rata Kadar Biomassa Seresah di KHDTK Gunung Bromo UNS (ton/ha/bulan) .....	42
12	Rata-rata tinggi, diameter, kerapatan, dan panjang tajuk pohon .....	43
13	Analisis sidik ragam pengaruh tutupan lahan terhadap biomassa pohon .....	45
14	Analisis sidik ragam pengaruh kemiringan lereng terhadap biomassa pohon .....	45
15	Analisis sidik ragam pengaruh tutupan lahan terhadap karbon stok..	45
16	Analisis sidik ragam pengaruh kemiringan lereng terhadap karbon stok .....	45
17	Analisis sidik ragam pengaruh tutupan lahan terhadap biomassa seresah .....	46
18	Analisis sidik ragam pengaruh kemiringan lereng terhadap biomassa seresah .....	46
19	Korelasi tinggi pohon, kerapatan, panjang tajuk, biomassa pohon, biomassa seresah .....	46
20	Uji Lanjut Tutupan dan Kemiringan Lereng terhadap Biomassa Pohon .....	47
21	Uji Lanjut Tutupan dan Kemiringan Lereng terhadap Karbon Stok...	47
22	Uji Lanjut Tutupan dan Kemiringan Lereng terhadap Biomassa Seresah .....	47

*commit to user*

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Bentuk Plot Pengamatan Biomassa.....	13
2.	Cara pengukuran diameter setinggi dada / DBH (Diameter breast height) pada berbagai kondisi pohon.....	14
3.	Peta Administrasi KHDTK Gunung Bromo UNS.....	19
4.	Pengaruh jenis pohon penutup lahan terhadap biomassa pohon.....	23
5.	Pengaruh jenis pohon penutup lahan terhadap biomassa seresah.....	26
6.	Pembuatan petak ukur.....	48
7.	Penampakan litter trap.....	48
8.	Pengukuran diameter pohon.....	48
9.	Pengambilan seresah.....	48
10.	Pengovenan seresah.....	48
11.	Penimbangan seresah.....	48



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Pengamatan Vegetasi dalam Tiap Petak Ukur (Plot) .....	37
2.	Analisis Vegetasi .....	39
3.	Rata-Rata Biomassa Pohon dan Seresah.....	41
4.	Data Variabel Pendukung .....	43
5.	Analisis Ragam, Korelasi, dan Uji Lanjut Variabel Pengamatan.....	45
6.	Dokumentasi Penelitian .....	48



## RINGKASAN

**PENDUGAAN KADAR BIOMASSA PADA BERBAGAI KEMIRINGAN DAN TUTUPAN LAHAN DI KHDTK GUNUNG BROMO UNS.** Skripsi: Tira Anggit Drupadi (H0716120). Pembimbing: Dwi Priyo Ariyanto, Sudadi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Pertumbuhan vegetasi dipengaruhi oleh kemiringan, hal ini dikarenakan penggerusan tanah terkikis dan terangkut, sehingga produktivitas tanah menurun. Pertumbuhan vegetasi hutan dari tahun ke tahun mengalami penurunan akibat perubahan tutupan lahan. Perubahan tutupan lahan hutan berdampak pada perubahan suhu yang diakibatkan efek rumah kaca. Salah satu gas rumah kaca adalah karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang menyebabkan terjadinya pemanasan global. Pembakaran hutan merupakan salah satu penyebab naiknya jumlah karbondioksida di atmosfer. Upaya untuk mengurangi pemanasan global yaitu meningkatkan penyimpanan karbon melalui sektor kehutanan. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Gunung Bromo Universitas Sebelas Maret (UNS) merupakan salah satu hutan yang mampu menyerap karbondioksida dan menyimpannya dalam bentuk biomassa. Biomassa tersusun dari karbon tersimpan (*karbon stock*) sebesar 45%-50%, hal ini dapat dilihat dari potensi tegakan yang didominasi tumbuhan berkayu dari berbagai jenis tutupan lahan yang berbeda. Besar kecilnya biomassa bergantung pada pertumbuhan vegetasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar biomassa pada berbagai kemiringan dan tutupan lahan di Hutan Bromo. Data pendugaan biomassa selanjutnya dapat digunakan untuk menyusun strategi dalam pengurangan emisi gas rumah kaca.

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Gunung Bromo UNS dan analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Manajemen Produksi Tanaman (EMPT) Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juli sampai Desember 2019. Penelitian menggunakan metode survey pada tutupan lahan dan kemiringan lereng. Tutupan lahan yang digunakan yaitu, Campuran (A1), Mahoni (A2), Pinus-Mahoni (A3), dan Pinus (A4). Kemiringan lereng menggunakan tiga kelas kemiringan yaitu 0-15% (B1), 15-30% (B2), dan 30% (B3). Tiap tutupan dan kemiringan lahan diulang 4 kali, sehingga terdapat 48 titik pengamatan. Penentuan titik pengamatan secara *purposive sampling* dengan pembuatan petak ukur 20m x 20m dan *litter trap* 1m x 1m. Variabel yang diukur dalam biomassa pohon yaitu jenis pohon, tinggi pohon dan diameter setinggi dada, sedangkan biomassa seresah dengan mengukur berat basah serta berat kering dari masing-masing komponen seresah seperti daun, ranting, bunga dan buah. Analisis biomassa pohon menggunakan persamaan allometrik dengan satuan ton/ha, sedangkan biomassa seresah menggunakan persamaan Hairiah dan Rahayu (2007) dengan satuan ton/ha/bulan.

Hasil penelitian menunjukkan tutupan lahan berpengaruh terhadap biomassa pohon maupun biomassa seresah. Faktor kemiringan lereng tidak berpengaruh terhadap biomassa pohon, karbon tersimpan dan seresah. Biomassa pohon tertinggi pada tutupan lahan Pinus sebanyak 385,36 ton/ha dan terendah pada tutupan lahan Campuran sebesar 171,72 ton/ha. Biomassa seresah tertinggi dan terendah pada tutupan lahan Mahoni 1,60 ton/ha/bulan dan Pinus 0,60 ton/ha/bulan.

## SUMMARY

**ESTIMATION OF BIOMASS LEVELS AT VARIOUS SLOPES AND LAND COVER IN KHDTK GUNUNG BROMO UNS.** Thesis-S1: Tira Anggit Drupadi (H0716120). Advisers: Dwi Priyo Ariyanto, Sudadi. Study Program: Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Vegetation growth is influenced by slope, this is because soil scouring is eroded and transported, so that soil productivity decreases. The growth of forest vegetation from year to year has decreased due to changes in land cover. Changes in forest land cover have an impact on temperature changes caused by the greenhouse effect. One of the greenhouse gases is carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) which causes global warming. Burning forests is one of the causes of the increase in the amount of carbon dioxide in the atmosphere. Efforts to reduce global warming include increasing carbon storage through the forestry sector. The Education Forest (Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus-KHDTK) of Gunung Bromo University of Sebelas Maret (UNS) is one of the forests that can absorb carbon dioxide and store it in the form of biomass. Biomass is composed of carbon stock by 45%-50%, this can be seen from the potential for stands which are dominated by woody plants from different types of land cover. The size of the biomass depends on the growth of vegetation. The study aims to identify levels of biomass on variety of slope and land cover the bromo forest. The next biomass data can be used to strategize how greenhouse gas emissions are reductions.

The study was carried out in a forested region with special purposes (KHDTK) Mount Bromo UNS and data analysis carried out in the Eco-based Ecology and Management Laboratory (EMPT) of Agriculture Faculty, University of Sebelas Maret Surakarta. The research was conducted start from July to December 2019. The study used survey method on land cover and slope. The land cover used, Mixed land cover (A1), Mahogany (A2), Pine-Mahogany (A3), and Pine (A4). The slope as a tree-level, 0-15% (B1), 15-30% (B2), and >30% (B3). The two factor combination is repeated four times, so that is has 48 points of observation. Impressively sampling observation points by grid 20m x 20m and litter trap 1m x 1m. Variables measured in tree biomass, tree height and diameter breast hight, while litter biomass measures wet weight and dry weight from individual components such as leaves, twigs, flowers and fruits. Tree biomass analysis uses allometri equation with tons /ha, while litter biomass provides Hairiah and Rahayu (2007) equations with tons/ha/month.

Research shows that it can have an effect on tree biomass and litter biomass. Slope factors have no effect on the biomass of trees, carbon stock and litter. The highest biomass of the tree on the Pine patch of 385,36 tons /ha and lowest on the Mixed land cover 171,72 tons /ha. The highest litter of biomass and lowest on The Mahogany cover of 1,60 tons /ha/month and The Pine of 0,60 tons /ha/month.