

**PREDIKSI KONTRIBUSI UNSUR HARA SERASAH  
JABON (*Antocephallus cadamba*) KE TANAH**  
*Prediction Of Litter Nutrient Contribution Jabon (*Antocephallus cadamba*) to Soil*

**Paranita Asnur<sup>1\*</sup>, Meylida Nurrachmania<sup>2</sup>, Marulam M.T.Simarmata<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Teknologi Industri, Gunadarma University.

<sup>2</sup>Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Simalungun

\*Email: [paranita@staff.gunadarma.ac.id](mailto:paranita@staff.gunadarma.ac.id)

**Abstrak:** Penelitian bertujuan untuk memprediksi kontribusi Nitrogen, Fosfor dan Kalium serasah jabon ke tanah, dan untuk mengetahui perbedaan kontribusi Nitrogen, Fosfor dan Kalium ke tanah pada periode proses dekomposisi. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan yaitu kontrol (I<sub>0</sub>), serasah terdekomposisi selama 1 bulan (I<sub>1</sub>), serasah terdekomposisi selama 2 bulan (I<sub>2</sub>), serasah terdekomposisi selama 3 bulan (I<sub>3</sub>) dan serasah terdekomposisi selama 4 bulan, terhadap letak *frame bag* yaitu bagian atas, tengah dan bawah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu (perlakuan) dan letak *frame bag* (blok) berpengaruh sangat nyata terhadap dekomposisi serasah jabon, dengan total penurunan bobot serasah jabon mulai bulan pertama hingga bulan ke-empat sebesar 123,67 gr (64,38%) pada blok I; 134,09 gr (69,76%) pada blok II; dan 137,23 gr (71,41%) pada blok III. Penurunan bobot serasah terbesar terjadi pada periode awal penelitian sampai akhir bulan I. dan penurunan bobot serasah jabon terkecil terjadi pada periode bulan 2 dan bulan 3. Kontribusi Nitrogen serasah jabon ke tanah sampai bulan ke-4 sebesar 2,05 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,048 kg/ha urea), Fosfor sebesar 0,12 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,0057 kg/ha TSP) dan Kalium sebesar 1,01 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,026 kg/ha KCL). Letak *frame bag* (blok) tidak berpengaruh nyata terhadap kontribusi Nitrogen, Fosfor dan Kalium serasah Jabon, sedangkan perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kontribusi Fosfor, berpengaruh nyata terhadap kontribusi Nitrogen dan tidak berpengaruh nyata terhadap Kalium.

**Kata Kunci:** Kontribusi Hara, Kalium, Nitrogen, Fosfor, Serasah

**Abstract:** The study aimed to predict the contribution of Nitrogen, Phosphorus and Potassium of jabon litter to the soil, and to determine the differences in the contribution of Nitrogen, Phosphorus and Potassium to the soil during the decomposition process. Using a completely randomized design with 4 treatments, namely control (I<sub>0</sub>), litter decomposed for 1 month (I<sub>1</sub>), litter decomposed for 2 months (I<sub>2</sub>), litter decomposed for 3 months (I<sub>3</sub>) and litter decomposed for 4 months, against the location of the frame bag, namely the top, middle and bottom. The results showed that time (treatment) and the location of the frame bag (block) had a very significant effect on the decomposition of jabon litter, with a total decrease in the weight of jabon litter from the first month to the fourth month of 123.67 gr (64.38%) in block I; 134.09 gr (69.76%) in block II; and 137.23 gr (71.41%) in block III. The largest decrease in litter weight occurred in the period from the beginning of the study to the end of month I. and the smallest decrease in jabon litter weight occurred in the period of month 2 and month 3. Nitrogen contribution of jabon litter to the soil until month 4 amounted to 2.05 mg/m<sup>2</sup> (equivalent to 0.048 kg/ha urea), Phosphorus by 0.12 mg/m<sup>2</sup> (equivalent to 0.0057 kg/ha TSP) and Potassium by 1.01 mg/m<sup>2</sup> (equivalent to 0.026 kg/ha KCL). The location of the frame bag (block) had no significant effect on the contribution of Nitrogen, Phosphorus and Potassium of Jabon litter, while the treatment had a very significant effect on the contribution of Phosphorus, a significant effect on the contribution of Nitrogen and no significant effect on Potassium.

**Keywords:** Nutrient Contribution, Potassium, Nitrogen, Phosphorus, Litter

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) merupakan salah satu program penting yang mendapat prioritas dalam meningkatkan potensi hutan produksi sebagai sumber penyediaan bahan baku industri perkayuan dan

perluasan lapangan kerja. Salah satu upaya yang telah dilakukan dalam pengembangan hutan tanaman industri adalah pemilihan jenis atau silvikultur jenis, yaitu dengan memilih dan mengembangkan jenis-jenis yang cepat tumbuh serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

Salah satu jenis yang dikembangkan pada HTI diantaranya

adalah Jabon (*Antocephallus cadamba*). Jenis ini selain cepat pertumbuhannya, tinggi pohon dapat mencapai 45 meter dengan panjang bebas cabang 30 meter, diameter sampai 160 cm. Batang lurus dan silindris, bertajuk tinggi dengan mendatar, berbanir sampai 150 cm. Jenis kayu ini dapat digunakan untuk korek api, peti pembungkus, cetakan beton, mainan anak-anak, pulp dan konstruksi darurat ringan (Mansur, I., & Tuhrtu, F.D., 2010).

Jabon (*Anthocephalus cadamba*) merupakan jenis pohon industri yang cepat tumbuh dari famili Rubiaceae memiliki banyak kegunaan. Karena tergolong tumbuhan yang cepat tumbuh maka jabon memiliki daur lebih pendek, sehingga menguntungkan dari segi produksi yang tinggi dalam waktu yang singkat. Jabon juga tergolong jenis pohon cahaya (light-demanding) dan cepat tumbuh pada usia yang masih muda (Mansur, I. dan Surahman, 2011).

Salah satu bahan organik yang secara alami dihasilkan dari tanaman adalah serasah. Secara kuantitas, bentukan tanah dalam ekosistem hutan ditentukan oleh jumlah jatuhnya serasah vegetasi pohon yang tumbuh di atasnya. Peristiwa jatuhnya serasah merupakan suatu kejadian lepasnya organ bagian dari tanaman seperti bunga, buah, daun, ranting, sebagai input material organik bagi tanah dan siklus hara serta sebagai aliran energi (Jayanthi S, Arico Z. 2017). Serasah menjadi komponen utama dalam ekosistem hutan karena menjadi sumber bahan organik tanah dan sebagai tempat terjadinya proses biologi tanah seperti dekomposisi. Serasah akan terurai menjadi unsur hara yang tersedia di dalam tanah untuk menjamin kelangsungan pertumbuhan pohon. Serasah berfungsi sebagai tempat penyimpan air sementara yang selanjutnya akan dilepaskan ke dalam ke tanah bersama dengan bahan organik yang berbentuk zat hara larut, memperbaiki struktur tanah dan menaikkan kapasitas penyerapan (Devianti OKA, Tjahjaningrum ITD. 2017). Peran serasah

dalam proses penyuburan tanah dan tanaman sangat tergantung pada laju produksi dan laju dekomposisi serasah (Aprianis 2011). Menurut Kusmana, C. dan Yentiana R.A. (2021) dekomposisi yaitu proses penguraian bahan organik yang berasal dari hewan dan tumbuhan baik secara fisik maupun kimia menjadi senyawa anorganik (mineral) secara sederhana yang dapat memberikan hara mineral sehingga dapat dimanfaatkan langsung oleh tumbuhan sebagai sumber nutrisi.

Pohon merupakan penghasil serasah yang cukup besar dan berperan penting dalam menjaga dan mengembalikan kesuburan tanah terutama dalam sistem penanaman agroforestri. Menurut Joe (2010), sebagian besar serasah terdiri bahan tanaman yang sudah mati dan terdapat pada permukaan tanah, dan secara ekologi lapisan serasah merupakan komponen utama ekosistem daratan yang menjadi sumber bahan organik tanah dan sebagai tempat proses-proses biologi tanah seperti dekomposisi dan dimulainya siklus hara (Salim, A.G dan Budiadi, 2014).

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian yang diambil dari lapangan adalah serasah Jabon (*Antocephallus cadamba*), sedangkan alat yang digunakan *frame-bag* (Kotak serasah), kantong plastik, pita ukur, altimeter, cangkul, parang dan termometer.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Pengambilan Serasah Di Lapangan

1. Penempatan kotak serasah (*frame bag*) jumlah *frame bag* 15 buah yang diletakkan secara acak di bawah tegakan jabon
2. Pengambilan serasah  
Serasah dimasukkan secara bersamaan ke dalam *frame bag* pada setiap perlakuan dan masing-masing ulangan dalam setiap *frame bag* dimasukkan serasah sebesar 250 gr

Serasah diambil pertama kali dalam keadaan segar (kontrol), kemudian pengambilan selanjutnya dengan selang waktu satu sekali dalam tempo 4 (empat) bulan. Setiap bulannya diambil *frame bag* dari setiap blok sebanyak empat buah. Dengan demikian pengambilan serasah selesai pada bulan ke-4.

### 3. Laboratorium

Sebelum serasah dianalisis, terlebih dahulu dihitung kadar airnya. Serasah yang diambil dari lapangan ditimbang berat basahnya lalu dioven dengan suhu 80°C selama 24 jam, dengan demikian akan diperoleh berat kering serasah. Setelah KA diperoleh selanjutnya serasah dibawa ke laboratorium tanah untuk dianalisis unsur hara. Kemudian serasah yang selebihnya ditimbang berat basahnya lalu dioven dengan suhu 105°C selama 24 jam dan akan diperoleh berat keringnya serasah lalu KA dihitung dengan rumus:

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

### Analisis Data

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 blok. Dengan model matematika sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + T_j + \sum j$$

$Y_{ij}$  = Hasil penelitian pada blok ke-i dan perlakuan ke-j  
 $\mu$  = Nilai tengah hasil pengamatan  
 $\alpha_i$  = hasil penelitian pada blok ke-i  
 $T_j$  = efek dari perlakuan ke-i  
 $\sum j$  = Efek dari galat pada Blok ke-i perlakuan ke-j  
 $I$  = Ulangan  
 $J$  = Perlakuan

Perlakuan tersebut adalah :

$$I_0 = \text{Kontrol}$$

$$I_1 = \text{Serasah terdekomposisi selama 1 bulan}$$

$$I_2 = \text{Serasah terdekomposisi selama 2 bulan}$$

$$I_3 = \text{Serasah terdekomposisi selama 3 bulan}$$

$$I_4 = \text{Serasah terdekomposisi selama 4 bulan}$$

Kelompok:

$$\text{Kelompok I} = \text{letak frame bag pada bagian atas}$$

$$\text{Kelompok II} = \text{letak frame bag pada bagian tengah}$$

$$\text{Kelompok III} = \text{letak frame bag pada bagian bawah}$$

Untuk mengetahui perbedaan, masing-masing perlakuan dan blok dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT), dengan rumus sebagai berikut:

$$BNT\alpha = t_{\alpha(v)} Sd$$

BNT $\alpha$  = nilai BNT

$t_{\alpha(v)}$  = nilai baku umum pada taraf uji  $\alpha$  dengan derajat galat  $v$

Sd = Standar deviasi =  $\sqrt{2}$  KTG/r

KTG = Derajat tengah galat

r = ulangan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perubahan Bobot Serasah

Penurunan bobot kering serasah terbesar terjadi pada periode awal penelitian sampai akhir bulan 1 sebesar 82,17 gr (42,75%) pada Kelompok I; 96,13 gr (50,01%) pada Kelompok II dan 99,76 gr (51,08%) pada Kelompok III. Sedangkan penurunan bobot kering serasah terkecil pada periode bulan 2 dan 3 sebesar 9,73 gr (5,06%) pada Kelompok I; 8,34 gr (4,33%) pada Kelompok II dan 15,38 gr (8%) pada Kelompok III. Rata-rata bobot serasah pada blok sebesar 99,53 gr pada bulan 1; 87,10 gr pada bulan 2; 75,95 gr pada bulan 3 dan 60,55 gr pada bulan 4. Keadaan ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Perubahan Bobot Serasah Jabon

Kelompok <i>Frame Bag</i>	Berat awal (gr)	Penurunan Berat Serasah (gr)			
		Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4
Kelompok I	192,23	110,05	94,63	84,9	69,55
kelompok II	192,23	96,09	84,46	76,12	59,13
Kelompok III	192,23	92,46	82,21	66,83	54,97
<b>Rata-rata ulangan</b>	<b>192,23</b>	<b>99,53</b>	<b>87,1</b>	<b>68,55</b>	<b>60,55</b>

Hilangnya bobot serasah terbesar yaitu periode awal penelitian hingga bulan pertama diduga terjadi akibat perubahan fisik pada serasah tersebut akibat pengaruh lingkungan. Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh adalah cahaya, air, angin. Menurut Karina, T.P., Wahyudi A. dan Wiryono (2022) kondisi fisik-kimia lingkungan yang mempengaruhi laju dekomposisi serasah. Rendahnya suhu udara akan menyebabkan naiknya

kelembaban udara sehingga laju dekomposisi akan meningkat, kemudian kondisi ini akan berdampak pada aktivitas mikroorganisme yang akan mempengaruhi penghancuran serasah.

**Analisis Sidik Ragam Dekomposisi Serasah**

Hasil analisis sidik ragam dekomposisi serasah disajikan pada Tabel berikut;

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam Dekomposisi Serasah

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 0,05
Kelompok	2	501,286	250,643	65,147	5,14
Perlakuan	3	2472,635	624,211	214,229	4,76
Galat	6	23,083	3,847		
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>2997,005</b>			

Dari hasil analisis sidik ragam yang disajikan pada tabel di atas menunjukkan bahwa Kelompok (letak penempatan *frame bag*) dan perlakuan (waktu) berpengaruh sangat nyata terhadap dekomposisi serasah

jabon. Untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing kelompok dan perlakuan dilakukan Uji BNT pada tabel berikut:

Tabel3.Uji Beda Rata-rata Pengaruh Waktu Terhadap Penurunan Bobot Serasah

Perlakuan	Rata-rata (gr)	BNT	
		0,05 (3,693)	0,01 (8,03)
Bulan 1	99,53	a	A
Bulan 2	87,10	b	B
Bulan 3	75,95	c	C
Bulan 4	60,55	d	D

Dari hasil BNT di atas diperoleh bahwa masing-masing perlakuan bulan ke 1,2,3 dan 4 berbeda sangat nyata. Hal ini diduga bahwa dengan perbedaan waktu dalam proses dekomposisi terjadi perubahan yang tinggi akibat perubahan secara fisik karena pengaruh lingkungan, kemudian lama kelamaan perubahan yang

terjadi semakin kecil. Menurut Abdul (2017), tingginya kandungan organik pada serasah pada awal periode waktu yang mengalami penghancuran sehingga terjadi penurunan laju dekomposisi serasah setiap periode waktunya. Kecepatan dekomposisi didukung oleh kualitas serasah itu sendiri dengan bahan yang dibutuhkan organisme

mikro tanah untuk keberlangsungan hidup. Semakin besar penurunan berat kering maka akan terjadi peningkatan laju

dekomposisi (Hanum dan Kuswytasari, 2014)

Tabel 3. Uji Beda Rata-rata Pengaruh Kelompok (Letak *Frame Bag*) Terhadap Penurunan Bobot Serasah

Kelompok	Rata-rata (gr)	BNT	
		0,05 (3,693)	0,01 (8,03)
Kelompok I	89,53	a	A
Kelompok II	78,10	b	B
Kelompok III	74,12	c	B

Berdasarkan letak penempatan *frame bag* pada kelompok III bagian bawah dekomposisi serasah lebih cepat dibandingkan pada bagian tengah dan atas. Hal ini diduga bahwa akibat proses erosi air hujan maka air lebih banyak tertampung pada bagian bawah. Kondisi yang demikian akan mempercepat proses dekomposisi baik secara fisik maupun kimiawi.

serasah secara fisik dikendalikan oleh curah hujan. Semakin tinggi volume curah hujan dapat mempercepat pemecahan serasah dan tanah-tanah yang tidak tertutupi vegetasi rentan terhadap pencucian yang akan mengurangi kesuburan tanah dengan cepat (Devianti OKA, Tjahjaningrum ITD, 2017).

Perubahan frekuensi dan distribusi curah hujan dapat mempengaruhi dekomposisi serasah. Proses pencucian

#### Kontribusi Kimia Serasah (N, P dan K)

Hasil analisa kimia Nitrogen, Fosfor dan Kalium disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Kandungan Unsur N, P, dan K

Bulan	Kelompok	N (mg/m <sup>2</sup> )	P (mg/m <sup>2</sup> )	K (mg/m <sup>2</sup> )
1	I	1,35	0,09	0,93
	II	1,45	0,10	1,09
	III	1,74	0,10	1,18
<b>Rata-rata</b>		<b>1,51</b>	<b>0,09</b>	<b>1,06</b>
2	I	1,66	0,08	0,41
	II	1,79	0,14	0,23
	III	1,56	0,09	0,53
<b>Rata-rata</b>		<b>1,67</b>	<b>0,10</b>	<b>0,39</b>
3	I	1,82	0,13	1,02
	II	1,72	0,12	1,06
	III	2,15	0,13	0,91
<b>Rata-rata</b>		<b>1,90</b>	<b>0,13</b>	<b>0,99</b>
4	I	2,11	0,11	0,60
	II	2,04	0,13	0,44
	III	2,08	0,12	1,98
<b>Rata-rata</b>		<b>2,05</b>	<b>0,12</b>	<b>1,01</b>

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kontribusi nitrogen serasah jaban yang jatuh ke tanah pada bulan pertama sebesar 1,51 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,328 kg/ha urea), pada bulan 2 sebesar 1,67 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,37 kg/ha urea), pada bulan 3 sebesar 1,90 mg/m<sup>2</sup> (setara

dengan 0,41 kg/ha urea) dan bulan 4 sebesar 2,05 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,46 kg/ha urea).

Salim, A.G. dan Budiadi. (2014) menyatakan bahwa selama berlangsung pelapukan bahan organik CO<sub>2</sub> banyak dibebaskan sedangkan N tidak, sehingga

C/N turun. Proses ini berlangsung terus hingga terbentuk humus yang disebut humusifikasi. Pada saat aktivitas pelapukan menurun persediaan bahan menipis, dan jumlah jasad renik berkurang dan nitrogen tidak diperlukan lagi. Selanjutnya nitrifikasi mulai berjalan dan terbentuklah nitrat yang jumlahnya semakin lama semakin bertambah lebih besar.

Dari tabel 4 dapat diketahui bahwa kontribusi fosfor serasah jabon ke tanah bulan 1 sebesar 0,01 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,0005 kg/ha TSP), pada bulan 2 sebesar 0,10 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,0048 kg/ha TSP), pada bulan 3 sebesar 0,13 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,0062 kg/ha TSP) dan pada bulan 4 sebesar 0,12 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,0057 kg/ha TSP).

Kontribusi fosfor serasah jabon terbesar pada bulan ke-3. Hal ini diduga bahwa terjadinya mineralisasi fosfor tidak sama dengan proses mineralisasi nitrogen sehingga pluktuasi nitrogen dan fosfor tidak seirama. Aprianis Y. (2011) dalam proses pelapukan bahan organik tanah terjadi peruraian protein. Hasil utamanya adalah nitrat, sulfat dan juga fosfor. Pada proses penghancuran (dekomposisi bahan organik) suhu, kelembabab, pH tanah dan jenis bahan organik berperan aktif.

Untuk kontribusi kalium sesuai dengan Tabel 4 diketahui bahwa pada bulan 1 sebesar 1,06 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,021 kg/ha KCL), pada bulan 2 sebesar 0,39 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,008 kg/ha KCL). pada bulan 3 sebesar 0,99 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,020 kg/ha KCL) dan pada bulan 4 sebesar 1,01 gg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,026 kg/ha KCL).

## KESIMPULAN

1. Dalam proses dekomposisi serasah jabon terjadi penurunan bobot pada kelompok I sebesar 64,34%, kelompok II sebesar 69,76% dan pada kelompok III sebesar 71,04% dengan rata-rata sebesar 68,5%.

2. Kontribusi Nitrogen serasah jabon ke tanah sampai bulan 4 sebesar 2,05 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,046 kg/ha urea), fosfor sebesar 0,12 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,0057kg/ha TSP) dan kalium 1,01 mg/m<sup>2</sup> (setara dengan 0,0026kg/ha KCL)
3. Perlakuan (waktu) dan letak *frame bag* berpengaruh sangat nyata terhadap dekomposisi serasah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul MM. (2017). Laju penghancuran serasah daun kuma (*Palaquium luzoniense* Fern.) di Kawasan Hutan Lindung Nanga-Nanga Papalia kota Kendari Sulawesi Tenggara [Skripsi]. Kendari (ID): Universitas Halu Oleo.
- Aprianis Y. (2011). Produksi dan laju dekomposisi serasah *Acacia crassicarpa* A. Cunn di PT Arara Abadi. *Tekno Hutan Tanaman*. 4(1):41- 47.
- Devianti OKA, Tjahjaningrum ITD. (2017). Studi laju dekomposisi serasah pada hutan pinus di kawasan wisata Taman Safari Indonesia II Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni*. 6(2):2337-3520.
- Hanum, A. M. dan N.D. Kuswyasari. (2014). Laju Dekomposisi Serasah Daun Trambesi dengan Penambahan Inokulum Kapang. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 3(1):2337- 3520.
- Jayanthi S, Arico Z. (2017). Laju dekomposisi serasah hutan Taman Nasional Gunung Leuser Resort Tenggulun. *Prosiding Seminar Nasional MIPA III*.
- Karina, T.P., Wahyudi A. dan Wiryono (2022). Laju Dekomposisi Serasah Daun Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (Khdtk) Universitas

Bengkulu, Bengkulu Utara. *Journal of Global Forest and Environmental Science Vol. 2, No. 2*

Kusmana, C. dan Retno A. Y. (2021). Laju Dekomposisi Serasah Daun *Shorea guiso* Di Hutan Penelitian Dramaga, Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol. 12 No. 3, Hal 172-177

Mansur, I., & Tuhrteru, F.D. (2010). Kayu Jabon. *Penebar Swadaya*. Jakarta

Mansur, I. dan Surahman. (2011). Respon Tanaman Jabon (*Anthocephalus cadamba*) terhadap Pemupukan Lanjutan (NPK). *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol. 03 No. 01. Hal.71-77

Rahajoe, J.S., & Al.hamd, L. (2013). Biomassa guguran serasah dan variasi musiman di hutan dataran rendah Gunung Gede Pangrango. *Jurnal Biologi Indonesia* Vol. 9 No. 1

Salim, A.G. dan Budiadi. (2014). Produksi dan kandungan hara serasah pada hutan rakyat nglanggeran, gunung kidul, d.i. Yogyakarta. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Vol. 11 No. 2. 77-88