

# Tingkat Kerusakan Tegakan Hutan Wareng (*Gmelina Arborea*) di Hutan Produksi Resor Kandis KPH Gedong Wani

Niki Sekar Galuh<sup>1</sup>, Indriyanto<sup>2</sup>, Ceng Asmarahman<sup>3</sup>

Jurusan Kehutanan, Universitas Lampung  
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

<sup>1</sup>nikisekargaluh63@gmail.com

<sup>2</sup>indriyanto.1962@fp.unila.ac.id

<sup>3</sup><mailto:leo89nardo@gmail.com> ceng\_ipk@yahoo.co.id

\*corresponding author

**Intisari** — Hutan produksi mempunyai peranan penting dalam kelangsungan hidup manusia untuk meningkatkan perekonomian. Hutan produksi yang ada di KPH Gedong Wani tepatnya di Resor Kandis register 40 ini mempunyai tegakan homogen yaitu *Gmelina arborea* yang berfungsi sebagai bahan baku industri. Penelitian ini penting dilakukan karena terdapat serangan hama pada tegakan yang sangat merugikan dan dapat berpengaruh pada produktivitas *Gmelina arborea*. Penelitian dilakukan bulan Juli-Agustus 2019 pada areal seluas 8.431 ha dengan plot sampel berukuran 20m x 20m sebanyak 15 buah yang disusun secara sistematis. Penelitian dilakukan untuk memperoleh persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan dan tingkat kerusakan tegakan hutan wareng. Hasil penelitian ini diperoleh data persentase kerusakan sebesar 82,27% dengan kategori sangat berat, hal ini mayoritas disebabkan oleh serangan hama berupa oleng-oleng (*Duomitus ceramicus*), semut hitam (*Fuliginosus lasius*), rayap pohon (*Neortemes tectonae*), rayap tanah (*Rhinotermitidae*) serta sebagian disebabkan aktivitas manusia berupa pembakaran pohon bagian bawah. Serangan hama ini perlu dilakukan pengendalian agar tidak mengganggu proses pertumbuhan pohon wareng.

**Kata kunci** — Hutan produksi, hama, KPH Gedong wani, *Gmelina arborea*.

**Abstract** — Production forests have an important role in human survival in improving the economy. The production forest in the KPH Gedong Wani precisely in the Kandis Resort register 40 has a homogeneous stand namely *Gmelina arborea* which functions as an industrial raw material. This research is important because there are pest attacks on stands that are very detrimental and can affect the productivity of *Gmelina arborea*. The study was conducted in July-August 2019 in an area of 8,431 ha with a sample plot of 20m x 20m totaling 15 pieces arranged systematically. The study was conducted to obtain the percentage of the number of trees that were damaged and the level of damage to wareng forest stands. The results of this study obtained data on the percentage of damage of 82.27% with a very heavy category, this majority is caused by pest attacks in the form of shakes (*Duomitus ceramicus*), black ants (*Fuliginosus lasius*), tree termites (*Neortemes tectonae*), soil termites (*Rhinotermitidae*) and partly due to human activities in the form of burning down the tree. This pest attack needs to be controlled so as not to interfere with the growth process of wareng trees.

**Keywords**— Production forest, pest, KPH Gedong wani, *Gmelina arborea*

## I. PENDAHULUAN

Hutan memiliki peran penting dalam menunjang kelangsungan makhluk hidup khususnya manusia. Hutan memberikan manfaat secara langsung (*tangible use*) maupun tidak langsung (*untangible use*) yang eksistensinya harus tetap dipertahankan melalui fungsi hutan [1]. Hutan merupakan suatu kesatuan yang didominasi pepohonan dalam lingkungannya yang tidak dapat dipisahkan [2]. Hutan yang dapat dimanfaatkan untuk memproduksi hasil hutan dengan cara eksploitasi tebang pilih maupun tebang habis merupakan kawasan hutan

produksi [3]. Salah satu hutan produksi yang ada di daerah Lampung terdapat di KPH Gedong Wani register 40 tepatnya di Hutan Produksi Resor Kandis.

Hutan produksi Resor Kandis KPH Gedong Wani memiliki luas 8.431 ha yang mempunyai fungsi pokok untuk memenuhi kebutuhan masyarakat maupun bahan baku industri. Hutan produksi yang ada di Resor Kandis yaitu memproduksi jenis kayu wareng (*Gmelina arborea*) atau biasa disebut dengan jati putih. Wareng merupakan pohon anggota famili dari *Verbenaceae* atau jenis pohon berdaun lebar yang dapat tumbuh pada ketinggian 0-800 m dpl. Tinggi pohon ini

dapat mencapai 30 meter dengan diameter 60 cm dan dapat tumbuh pada tanah subur, tidak tergenang air, dan berdrainase baik [4].

Kayu wareng merupakan jenis kayu yang banyak dikembangkan oleh masyarakat karena dapat tumbuh dan dibudidayakan dengan mudah, namun masih terdapat permasalahan mengenai hama dan penyakit yang menyerang. Tanaman yang terserang biasanya terjadi di awal proses pembibitan hingga daur produksi [5]. Bibit yang terserang biasanya disebabkan oleh patogen ataupun parasit lainnya seperti serangga [6].

Hama merupakan binatang yang beraktivitas merusak tanaman biasanya seperti spesies serangga, cacing, bajing, tikus dan lain-lain [7]. Hama muncul dikarenakan aktifitas mencari makan dan mempertahankan wilayah serta terganggunya keseimbangan alam karena adanya pertanian monokultur di sekitar areal tanam [8]. Oleh sebab itu, penelitian mengenai serangan hama dan penyakit perlu dilakukan agar dapat meningkatkan produktivitas tegakan hutan wareng. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase pohon wareng yang mengalami kerusakan dan menganalisis tingkat kerusakan tegakan di hutan produksi Resor Kandis KPH Gedong Wani.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2019 yang berlokasi di Hutan Produksi Resor Kandis KPH Gedong Wani register 40 dengan luas yang digunakan dalam penelitian seluas 8.431 ha. Alat yang digunakan adalah teropong, pita meter, haga meter, tali rafia, lembar pengamatan (*tally sheet*), alat tulis dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu tegakan hutan wareng di Resor Kandis register 40 seluas 30 ha.

Jenis data yang diperlukan dan dihimpun berupa data kerusakan serangan hama, data jumlah pohon yang mati, data kerusakan akibat penyakit dan data lingkungan tempat tumbuh. Intensitas sampling yang digunakan adalah sebesar 2% dalam luasan 30 ha. Plot

sampel berbentuk segi empat dengan ukuran 20 m x 20 m yang jumlahnya ditentukan dengan cara sebagai berikut.

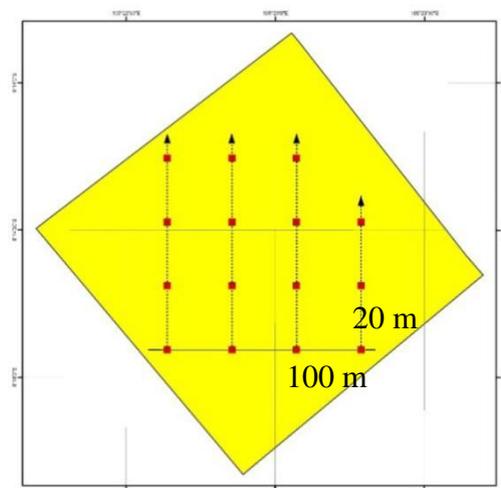
- $$\text{Intensitas Sampling (IS)} = \frac{\text{luas seluruh plot penelitian}}{\text{luas area studi}} \times 100\%$$
- Luas seluruh plot penelitian  

$$= 0.02 \times 300.000 \text{ m}^2 = 6.000 \text{ m}^2$$
- Jumlah plot  

$$t = \frac{\text{luas seluruh plot penelitian}}{\text{luas plot sampel}}$$

$$= \frac{6.000 \text{ m}^2}{400 \text{ m}^2} = 15 \text{ plot}$$

Tata letak plot dapat dilihat pada Gambar 1.



Gbr. 1 Tata letak plot-plot sampel penelitian yang disusun secara sistematis.

Selanjutnya mengamati kerusakan tegakan yang ada di dalam plot sampel. Kerusakan yang diamati terdapat pada batang, cabang dan daun. Bentuk kerusakannya seperti kanker batang, karat puru, luka pada batang, resinosis, busuk hati (*gerowong*), lubang gerek, serangan rayap, percabangan berlebihan, cabang patah/mati, mati pucuk, daun berlubang, gugur daun (*defoliasi*), bercak daun dan perubahan warna daun (*klorosis*).

Setelah mengamati setiap pohon dalam seluruh plot sampel, kemudian menghitung persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan dengan rumus sebagai berikut [9]

dengan pengubahan notasi sesuai kebutuhan analisis.

$$K = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan.

- K : persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan/serangan.  
 n : jumlah pohon yang mengalami kerusakan/serangan.  
 N : jumlah pohon dalam setiap plot sampel.

Setelah menghitung persentase kerusakan maka selanjutnya menghitung tingkat kerusakan dengan rumus sebagai berikut [10].

$$I = \frac{\sum (vi \cdot ni)}{N} \times 100\%$$

Keterangan.

- I : intensitas serangan.  
 ni : jumlah pohon rusak/terserang dengan klasifikasi tingkat kerusakan ke-i.  
 vi : skor untuk klasifikasi tingkat kerusakan ke-i.  
 i : 0, 1, 2, 3, 4, 5.  
 N : jumlah pohon yang diamati.  
 V : skor tertinggi dalam klasifikasi tingkat kerusakan.

Kemudian dari hasil tersebut dapat menentukan skor serangan pada tanaman dengan melihat Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel I. Skor tingkat serangan hama pada tanaman.

No	Persentase kerusakan (%)	Skor	Tingkat kerusakan
1.	0—1	0	Sehat
2.	2—20	1	Sangat ringan
3.	21—40	2	Ringan
4.	41—60	3	Sedang
5.	61—80	4	Berat
6.	81—100	5	Sangat berat

Setelah diperoleh hasil skor, lalu mendeskripsikan kerusakan yang disebabkan oleh hama dan penyakit dalam suatu kesimpulan secara kuantitatif maupun kualitatif yang dapat merekomendasikan tindakan yang perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan yang ada.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Data Lingkungan Tempat Tumbuh Hutan Produksi Resor Kandis

Lokasi penelitian ini terdapat dua jenis tanah yaitu tanah Latosol dan tanah Podsolik dengan tipe iklim variasi B dan C dengan curah hujan 137 s/d 229,71 mm/bulan dan temperatur 31,1°C--36°C. Tanah Latosol merupakan tanah yang mengandung mineral, zat besi dan almunium, memiliki ciri utama berwarna kemerahan, kecoklatan, hingga ke kuning-kuningan. Iklim yang intensif mengakibatkan kurang baiknya sifat kimia dari latosol dalam memberi dukungan terhadap pertumbuhan tanaman [11]. Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) adalah tanah yang terbentuk karena curah hujan yang tinggi dan merupakan jenis tanah mineral tua yang memiliki warna kekuningan atau kemerahan. Warna dari tanah Podsolik ini menandakan tingkat kesuburan tanah yang relatif rendah karena pencucian [12].

#### B. Persentase Jumlah Pohon yang mengalami Kerusakan/Serangan

KPH Gedong Wani tepatnya di Hutan Produksi Resor Kandis terdapat 2 jenis tanah yaitu tanah Latosol yang merupakan jenis tanah yang mengandung banyak zat besi dan almunium dan tanah Podsolik yang merupakan jenis tanah berwarna merah kuning yang menandakan tingkat kesuburan tanah rendah [12].

*Gmelina arborea* adalah jenis tanaman yang banyak dikembangkan untuk tanaman industri dan untuk dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi, kerajinan, *veneer*, *pulp*, kayu bakar dan arang [13]. Namun, hutan wareng yang ada di Hutan Produksi Resor Kandis merupakan jenis hutan homogen yang terserang kerusakan/serangan dimana peneliti melakukan pengamatan sebanyak 15 plot dengan luasan 30 ha. Areal yang dipilih merupakan areal yang terlihat sangat jelas kerusakan/serangan mulai dari 60% hingga 100% yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel II. Persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan/serangan.

No. Plot	Jumlah seluruh tanaman (batang)	Jumlah tanaman yang rusak (batang)	Rata-rata persentase kerusakan (%)	Tingkat kerusakan
1.	8	5	62,5	Berat
2.	9	7	77,7	Berat
3.	11	7	63,6	Berat
4.	8	6	75	Berat
5.	9	9	100	Sangat Berat
6.	13	13	100	Sangat Berat
7.	14	13	92,8	Sangat Berat
8.	9	9	100	Sangat Berat
9.	10	6	60	Sedang
10.	10	7	70	Berat
11.	10	7	70	Berat
12.	8	8	100	Sangat Berat
13.	8	8	100	Sangat Berat
14.	8	6	75	Berat
15.	8	7	87,5	Sangat Berat
Total	143	118	82,27	Sangat Berat

Hasil persentase tersebut dapat dilihat rata-rata persentase kerusakan sebesar 82,27% dengan kategori sangat berat. Tegakan hutan wareng ini sudah terlalu banyak terserang oleh hama mulai dari batang, ranting hingga daun. Bentuk kerusakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr. 2 Kondisi fisiognomi atau kenampakan setiap pohon yang merana akibat serangan hama dan penyakit.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, hampir dari setiap plot tegakan terserang oleh oleng-oleng dan semut hitam. Areal yang terserang ditandai dengan adanya lubang gerak di setiap pohon wareng. Hal ini disebabkan karena oleng-oleng (*Duomitus ceramicus*) merupakan ngengat aktif pada malam hari dimana oleng-oleng membuat lubang pada tegakan dengan tujuan untuk meletakkan telurnya yang berwarna putih kekuning-kuningan. Kelembaban dan suhu lingkungan yang tidak stabil membuat hama

ini cepat untuk berkembang biak [14]. Contoh kerusakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gbr. 3 Bentuk kerusakan batang pohon wareng yang disebabkan oleh oleng-oleng (*Duomitus ceramicus*).

Adapun semut hitam (*Fuliginosus lasius*) merupakan hama bertubuh kecil berwarna hitam dengan tinggi tubuh 1,5 cm. semut ini hidup berkelompok dengan membuat sarang berupa gundukan tanah memanjang yang biasanya terdapat pada batang dan ranting-ranting pohon. Semut hitam secara tidak langsung dapat merusak tunas muda yang akan tumbuh [15]. Semut hitam dapat membuat kulit ranting menjadi terkelupas yang dapat menyebabkan bakteri masuk dan menyerang organ dalam. Semut dapat menyebabkan timbulnya penyakit sekunder seperti jamur.

Selain oleng-oleng dan semut hitam terdapat rayap pohon (*Neortemes tectonae*) atau biasa disebut dengan rayap kayu basah. Jenis rayap ini biasanya menyerang pohon yang masih hidup dengan membuat sarang di dalamnya [16]. Rayap pohon tidak berhubungan dengan tanah, rayap ini memakan bahan yang mengandung selulosa dimana terdapat *trihonympha* pada usus rayap yang mengeluarkan enzim [17]. Bentuk kerusakan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gbr. 4 Bentuk kerusakan batang pohon wareng yang disebabkan oleh rayap pohon.

Kemudian hama yang menyerang tegakan wareng selanjutnya yaitu rayap tanah (*Rhinotermitidae*) yang menyerang dan hidup pada batang kayu baik yang masih hidup ataupun yang sudah mati atau kering. Rayap yang menyerang kayu menyebabkan kayu menjadi lapuk dan mematikan sel-sel sehingga pohon akan cepat mati [18]. Serangan rayap ditandai dengan adanya kerak tanah yang menutupi kulit dan alur panjang. Rayap merupakan dekomposer terbaik bagi kayu yang telah mati dan dapat menjadi hama ketika merusak kayu yang masih hidup [19].

Rayap biasanya dapat ditemukan pada serasah, cabang yang patah dan kerak-kerak tanah di bawah pohon. Pohon wareng dapat terserang oleh rayap tanah pada musim kemarau dimana terdapat bahan organik yang mengandung selulosa seperti kayu/batang tegakan, serasah tanah, dan humus. Contoh kerusakan akibat rayap tanah dapat dilihat pada Gambar 5.



Gbr. 5 Bentuk kerusakan batang pohon wareng yang disebabkan oleh rayap tanah (*Rhinotermitidae*).

Selain hewan, manusia juga merupakan hama bagi tegakan wareng yang kegiatannya sangat merugikan. Manusia yang kurang akan pengetahuan melakukan kegiatan membakar pohon dengan tujuan membasmi hama. Membakar pohon dengan tujuan tersebut haruslah memiliki teknik silvikultur tertentu agar tidak mematikan pohon tersebut.

### C. Tingkat Kerusakan/serangan Pohon Wareng

Wareng yang ada di Hutan Produksi Resor Kandis merupakan jenis pohon yang cepat tumbuh dan dapat ditanam di berbagai tempat. Pohon wareng dapat diserang oleh

hama karena hama tersebut mencari tempat untuk tinggal dan berkembangbiak serta semakin bertambahnya tinggi dan diameter tegakan makan akan semakin banyak pula pula sumber makanan yang dibutuhkan oleh hama [20]. Tegakan hutan wareng yang berada di Hutan Produksi Resor Kandis adalah tegakan homogen yang hampir seluruhnya terserang oleh hama. Serangan hama sangat erat pengaruhnya terhadap faktor iklim dan cuaca [21]. Tingkat kerusakan/serangan pada *Gmelina arbore* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel III. Tingkat kerusakan/serangan tegakan wareng.

NP	Jumlah seluruh tanaman (batang)	Jumlah tanaman yang rusak (batang)	Rata-rata intensitas serangan (%)	Skor	Tingkat Kerusakan
1.	8	5	37,5	3	Ringan
2.	9	7	46,6	3	Sedang
3.	11	7	38,1	3	Ringan
4.	8	6	45	3	Sedang
5.	9	9	80	4	Berat
6.	13	13	80	4	Berat
7.	14	13	74,2	4	Berat
8.	9	9	80	4	Berat
9.	10	6	36	3	Ringan
10.	10	7	56	4	Sedang
11.	10	7	42	3	Sedang
12.	8	8	100	5	Sangat Berat
13.	8	8	80	4	Berat
14.	8	6	45	3	Sedang
15.	8	7	70	4	Berat
Total	143	118	60,6%	-	Berat

Hasil penelitian mengenai tingkat kerusakan/serangan tegakan hutan wareng yang ada di Resor kandis menerangkan bahwa hampir disetiap plot terdapat pohon yang telah mati. Perolehan rata-rata intensitas serangan sebesar 60,6%. Hasil penelitian tingkat kerusakan/serangan terbesar terdapat pada plot 12 yaitu sebesar 100% yang disebabkan oleh hama oleng-oleng yang melubangi dan bersarang di setiap tegakan yang ada. Selain oleng-oleng, kegiatan manusia yang dapat mematikan tegakan yaitu kegiatan membakar tegakan. Tegakan yang dibakar yaitu dari dasar tegakan hingga ke bagian tengah. Tindakan tersebut sangat merugikan karena belum adanya pengetahuan bagaimana cara membasmi serangan hama dan penyakit tersebut. Contoh dari kegiatan

membakar tegakan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bentuk kerusakan batang pohon wareng yang disebabkan oleh api.

Adapun jumlah kerusakan tegakan wareng yang ada disetiap plot disebabkan oleh hama dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel IV. Jumlah pohon wareng pada setiap plot sampel dan penyebab kerusakannya.

No. Plot	Jumlah Individu (batang)	Penyebab Kematian	Rata-rata persentase (%)
1.	3	Serangan oleng-oleng	37,5
2.	2	Serangan rayap	22,2
3.	4	Serangan oleng-oleng	36,6
4.	2	Dibakar	25
5.	2	Serangan rayap	22,2
6.	5	Serangan oleng-oleng, semut hitam	38,4
7.	3	Dibakar	21,4
8.	0	-	0
9.	0	-	0
10.	0	-	0
11.	3	Serangan oleng-oleng	30
12.	2	Serangan semut hitam	25
13.	3	Serangan oleng-oleng	37,5
14.	0	-	0
15.	3	Dibakar	37,5
Total			22,2%

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa plot yang mengalami kerusakan paling tinggi yaitu plot 6 dengan rata-rata persentase sebesar 38,4%. Hal ini disebabkan karena terdapat 2 (dua) hama yang menyerang tegakan berupa serangan oleng-oleng yang membuat lubang-lubang pada tegakan dan semut hitam yang membuat gundukan tanah di balik kulit batang yang dapat merusak

tekstur batang yang terserang. Sedangkan pada plot 8, 9, 10 dan 14 terlihat tegakan wareng tidak terserang oleh hama dan terlihat sehat dalam pertumbuhannya.

#### IV. SIMPULAN DAN SARAN

##### A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa persentase kerusakan yang disebabkan oleh hama sebesar 82,27% dengan kategori sangat berat yang disebabkan oleh serangan hama berupa oleng-oleng (*Duomitus ceramicus*), semut hitam (*Fuliginosus lasius*), rayap pohon (*Neortemes tectonae*), rayap tanah (*Rhinotermitidae*) dan manusia yang menyerang tegakan dengan cara yang berbeda-beda.

##### B. Saran

Kondisi tegakan dengan serangan hama sebesar 82,27% ini perlu tindakan perawatan secara rutin dengan menggunakan teknik silvikultur.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Risanuri Hidayat yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini.

#### REFERENSI

- [1]. Nizar, M. Malik, A. dan Wahid, A. "Studi komposisi dan potensi vegeasi hutan produksi di wilayah KPHP model dampelas tinombo desa lembah mukti kecamatan dampelas kabupaten donggala. *Jurnal Warta Rimba*. Vol 4(1): 65-73. 2016.
- [2]. Kusmaningtyas, R. dan Chofyan, I. "Pengelolaan hutan dalam mengatasi alih fungsi lahan hutan di wilayah kabupaten subang". *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. Vol 13(2): 1-11. 2015.
- [3]. Budiman, A. Senoaji, G. dan Apriyani, E. "Karakteristik sosial ekonomi masyarakat perambah dan perubahan penutupan lahan kawasan hutan produksi air sambat reg 84 di

- kabupaten kaur provinsi Bengkulu”. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol 7(2): 71-78. 2018.
- [4]. Anggraeni, I. dan Mindawati, N. “Serangan hama dan penyakit pada gmelina (*gmelina arborea roxb.*) di hutan rakyat”. *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*. Vol 4(2): 85-92. 2011.
- [5]. Sumarna, Y. “Hama pada tegakan jati (*tectona grandis*) di desa talaga kecamatan dampelas kabupaten donggala”. *Jurnal Warta Rimba*. Vol 2 (1): 17-23. 2008.
- [6]. Nuraeni, Y. Anggraeni, I. dan Rosalinda, M. D. “Identifikasi penyakit layu pada bibit gmelina (*gmelina arborea roxb.*) Di persemaian dan uji antagonisme *trichoderma sp.* Secara *in vitro*”. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. Vol 8(2): 50-58. 2018.
- [7]. Indriyanto. *Teknik dan Manajemen Persemaian*. Buku. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 2013.270 p.
- [8]. Surachman, I. F. Indriyanto, dan Hariri, A. M. “Inventarisasi hama persemaian di hutan tanaman rakyat desa ngambur kecamatan bengkuntat bemimbing west lampung barat”. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol 2(2): 7-16. 2014.
- [9]. Tulung, M. “Serangan hama dan tingkat kerusakan daun akibat hama defoliator pada tegakan jabon”. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*. Vol 7 (4): 451-458. 2000.
- [10]. Kilmaskossu, S.T.E.M., dan Nerokouw J.P. “Serangan hama dan tingkat kerusakan daun akibat hama defoliator pada tegakan jabon”. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*. Vol 7 (4): 451-458. 1993.
- [11].Arabina, T. Manfarizah, Syakur, S. dan Irawan B. “Karakteristik tanah inceptisol yang disawahkan di kecamatan indrapuri kabupaten aceh besar”. *Jurnal Floratek*. Vol 13(1);1-10. 2018.
- [12].Darmawijaya, M.I. “Klasifikasi tanah dasar dan teori bagi peneliti tanah dan pelaksana pertanian di Indonesia”. *Jurnal Berita Biolog*. Vol 9 (6). 1997.
- [13].Adinugraha, H. A. dan Setiadi, D. “Seleksi pohon benih *gmelina arborea roxb.* Pada hutan rakyat di bondowoso, jawa timur”. *Jurnal Hutan Tropis*. Vol 6(1): 6-12. 2018.
- [14].Mulyana, D. dan Asmarahman, C. *Jenis Kayu Penghasil Rupiah*. Buku. Agromedia Pustaka. Jakarta. 2010.
- [15].Sari, D.,K., *Identifikasi Serangga Penyebab Hama pada Beberapa Genus Anggrek Koleksi Kebun Raya Purwodadi –Lipi*. Buku. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang. 2013.
- [16].Lisafitri, Y., *Mata Kuliah Keanekaragaman Hayati Tanah keanekaragaman Rayap Ordo Isoptera*. Buku. Bioteknologi Tanah dan Lingkungan Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat. 2012.
- [17].Sasmita, F. Mardiansyah, M. dan Darlis, V. V. “Ontensitas serangan hama pada agroforestri tegakan jati (*tectona grandis*) di jalan rajawali sakti kelurahan simpang baru kecamatan tampan kota pekanbaru provinsi riau”. *JOM Faperta UR*. Vol 5(1): 1-8. 2018.
- [18].Ngatiman. “Rayap tanah *coptotermes sp.* Hama potensial pada tegakan meranti merah (*shorea leprosula miq.*)”. *Jurnal penelitian ekosistem di pterokarpa*. Vol 3 (1). 2012.
- [19].Verma, M., Sharma, S., and Prasad, R. “Biological alternatives for termite control”. *Journal International Biodeterioration and Biodegradation*. Pp 63-959. 2009.
- [20].Supriatna, A. H. Haneda, N. F. dan Wahyudi, I. “Sebaran populasi, persentase serangan, dan tingkat kerusakan akibat hama boktor pada tanaman sengon: pengaruh umur, diameter, dan tinggi pohon”. *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol 8(2): 79-87. 2017.

- [21].Safitri, D. Y. Indriyanto. dan Hariri, A. M.  
“Tingkat serangan hama pada tanaman jabon  
(*Anthocephalus cadamba* Miq.) di desa  
Negara ratu II kecamatan natar kabupaten  
lampung selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol  
5(3): 77-86. 2017.