

ANALISIS KESEHATAN BIBIT EKALIPTUS (*Eucalyptus Pellita*) DI PERSEMAIAN PT. IKA PASTI SEJAHTERA

*Health Analysis of Eucalyptus (Eucalyptus pellita) Seedlings at PT. IKA Pasti
Sejahtera Nursery*

Maulida Rohmi, Normela Rachmawati, Damaris Payung

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *Eucalyptus (Eucalyptus pellita)* is one of the priority forest plant types for the development of industrial Plantation Forest (HTI) programs. One of the concerns in the maintenance of eucalyptus is maintaining the health of seedling to ensure optimal growth. One way to produce high-quality seedlings is to improve the source of seedlings through nurseries. The research aims to analyse damage to eucalyptus seedlings, calculate the intensity of pest and disease attacks and the percentage of damage to eucalyptus seedlings. The method applied in this research is the scoring method by determining the attack value on eucalyptus seedlings. The result of this study show that the types of damage to eucalyptus seedlings are leaf spots, yellowing leaves, drying leaves, hollow leaves, stunted, dead and a combination of several damages. The intensity of pest and diseases attack of 41,46% indicates that seedlings are categorised as moderately damaged and the overall percentage of seedling damage is 100%.

Keywords: *Eucalyptus; Pest; Disease*

ABSTRAK. Ekaliptus (*Eucalyptus pellita*) merupakan jenis tanaman hutan prioritas untuk pengembangan program Hutan Tanaman Industri (HTI). Faktor yang menjadi salah satu perhatian dalam pemeliharaan ekaliptus adalah menjaga kesehatan bibit untuk memastikan pertumbuhan optimal. Salah satu cara untuk menghasilkan bibit yang berkualitas tinggi adalah dengan memperbaiki sumber permudaan melalui persemaian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerusakan bibit ekaliptus, menghitung intensitas serangan hama penyakit dan persentase kerusakan bibit ekaliptus. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Metode *Scoring* dengan menetapkan nilai serangan pada bibit ekaliptus. Hasil studi ini menunjukkan jenis kerusakan pada bibit ekaliptus yaitu bercak daun, daun menguning, daun mengering, daun berlubang, kerdil, mati dan gabungan dari beberapa kerusakan. Intensitas serangan hama penyakit sebesar 41,46% menunjukkan bahwa bibit termasuk dalam kategori rusak sedang dan persentase kerusakan bibit secara keseluruhan sebesar 100%.

Kata kunci: Ekaliptus; Hama; Penyakit

Penulis untuk korespondensi, surel: maulidarohmi30@gmail.com

PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Pemerintah no. 7 tahun 1990 perihal hak pengusahaan hutan tanaman industri, HTI adalah hutan tanaman yang dikembangkan untuk memperbaiki potensi dan produktivitas hutan melalui penerapan teknik kehutanan intensif untuk memastikan kebutuhan bahan baku industri hasil hutan. Salah satu masalah dalam pengusahaan tersebut yaitu menurunnya ketersediaan kayu HTI akibat minimnya pohon yang siap ditebang. Hal ini mendorong HTI untuk menanam jenis pohon yang memiliki pertumbuhan cepat.

Ekaliptus termasuk salah satu jenis tanaman hutan prioritas untuk pengembangan

program Hutan Tanaman Industri (HTI), karena mengingatkan bahwa jenis ini memiliki pertumbuhan cepat, mudah beradaptasi tergantung pada iklim dan tempat tumbuhnya, kualitas kayunya juga cukup bagus dan mempunyai siklus hidup yang cepat yaitu 5-6 tahun (Indriyanto, 2015). Ekaliptus sendiri pada saat ini menjadi salah satu pohon yang memiliki daya jual tinggi seiring dengan meningkatnya permintaan akan bahan baku seperti kertas dan pulp.

Faktor yang menjadi salah satu perhatian dalam pemeliharaan ekaliptus adalah menjaga kesehatan ekaliptus untuk memastikan pertumbuhan optimal sehingga menghasilkan

produktivitas yang baik. Bibit yang berkualitas tinggi (berkembang dengan normal dan tidak terinfeksi oleh hama maupun penyakit) sangat mempengaruhi suksesnya penanaman di lapangan (Adinugroho, 2008). Bibit yang berkualitas tinggi dapat diperoleh dengan cara memperbaiki sumber permudaan melalui persemaian.

Kegiatan pengadaan bibit yang berkualitas dapat diwujudkan melalui pemuliaan bibit di persemaian, seperti yang dilakukan oleh PT. IKA Pasti Sejahtera yang salah satu kegiatannya bergerak di bidang jasa kehutanan bidang rehabilitasi dan kehutanan sosial. Perusahaan tersebut mendirikan persemaian guna menyediakan bibit yang diperlukan untuk tujuan penanaman dan mendukung kegiatan rehabilitasi lahan. Penelitian mengenai analisis kesehatan bibit di persemaian sebelumnya sudah pernah dilakukan di berbagai lokasi diantaranya oleh Susilawati & Naemah (2018) serta Shabrina & Rachmawati (2021), sedangkan pada persemaian PT. IKA Pasti Sejahtera belum teridentifikasi karena belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya.

Berdasarkan paparan dan permasalahan yang telah dijelaskan, pemahaman tentang status kesehatan bibit di persemaian sangat krusial dalam mendukung kesuksesan penanaman di lapangan. Penulis tertuju pada bibit ekaliptus lantaran memiliki banyak kegunaan, seperti untuk industri pulp dan kertas, minyak atsiri dan reklamasi serta belum pernah dilakukannya penelitian tentang

ekaliptus di persemaian ini. Informasi mengenai kesehatan bibit ekaliptus diharapkan dapat menjadi acuan bagi PT. IKA Pasti Sejahtera dalam menangani dan memelihara bibit dengan tepat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Persemaian PT. IKA Pasti Sejahtera, Kampung Dalam, Sungai Ulin Kota Banjarbaru Utara, Provinsi Kalimantan Selatan. Penelitian dilakukan selama sekitar 3 bulan, mulai dari bulan Februari hingga April 2024 mencakup tahap persiapan, pencatatan data, analisis data dan penulisan laporan. Alat yang digunakan yakni alat tulis, *tallysheet*, kamera, kalkulator, dan laptop. Penelitian ini menggunakan bibit ekaliptus berumur kurang lebih 10 bulan sebanyak 3000 bibit sebagai objek.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup data langsung dan data tidak langsung. Data langsung diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan terhadap keadaan bibit ekaliptus di persemaian serta mengelompokkan intensitas serangan hama penyakit pada setiap bibit ekaliptus, sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Metode Untuk Menentukan Skor Gangguan Hama Penyakit Berdasarkan Ketentuan Mardji (2000)

Kriteria	Keadaan Bibit	Nilai
Sehat	Tidak ada gejala serangan	0 (0-1%)
Rusak Ringan	Rendahnya jumlah infeksi pada setiap daun	1 (1-25%)
Rusak sedang	Jumlah serangan pada setiap daun yang terinfeksi agak banyak	2 (25-50%)
Rusak Berat	Jumlah serangan pada setiap daun yang terinfeksi banyak	3 (50-75%)
Mati	Tidak terdapat indikasi kehidupan	4 (75-100%)

Pengumpulan data tidak langsung diperoleh melalui buku, internet, artikel, penelitian orang lain atau jurnal dan dokumen lainnya sebagai data pelengkap dan referensi untuk penelitian ini. Intensitas serangan (*I*)

dihitung menggunakan rumus menurut Abadi (2003) yaitu:

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

I = Intensitas serangan
n = Banyak bibit dari kategori serangan
v = Nilai setiap kategori serangan
Z = Nilai serangan tertinggi
N = Banyak bibit yang diamati

hama penyakit, kemudian menentukan keadaan bibitnya. Mardji (2003) mengemukakan cara menentukan tingkat kerusakan bibit seperti pada Tabel 2.

Setelah diperoleh nilai intensitas serangan

Tabel 2. Penilaian Tingkat Kerusakan Bibit

Intensitas Serangan (%)	Level Kerusakan
0-1	Sehat
>1-25	Rusak Ringan
>25-50	Rusak Sedang
>50-75	Rusak Berat
>75-100	Mati

Persentase kerusakan bibit diperoleh dengan rumus oleh Abadi (2003) yaitu:

$$\frac{\text{Jumlah bibit yang terinfeksi dan mati}}{\text{Seluruh bibit yang diamati}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kerusakan Bibit Ekaliptus

Jenis kerusakan bibit ekaliptus yang teridentifikasi di lapangan yaitu bercak daun, daun berlubang, daun menguning, daun mengering, kerdil dan gabungan dari beberapa kerusakan lain, sebagaimana tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis kerusakan bibit

No	Jenis kerusakan	Jumlah tanaman
1	Bercak daun	1909
2	Bercak dan daun menguning	283
3	Bercak dan daun mengering	110
4	Bercak, daun menguning dan berlubang	46
5	Bercak daun dan berlubang	360
6	Bercak daun dan kerdil	186
7	Daun mengering dan kerdil	13
8	Daun berlubang	14
9	Daun mengering	16
10	Mati	63

Jenis kerusakan bibit berupa bercak daun ditemukan pada 1909 bibit ekaliptus. Rahmawati *et al.* (2021) mengatakan bahwa bercak daun adalah gejala yang muncul di

Bercak daun adalah penyakit daun yang umumnya disebabkan oleh berbagai jenis patogen berupa jamur. Penyakit ini pada umumnya tidak berdampak signifikan secara

permukaan daun berupa bintik-bintik kecil berwarna coklat kemerahan dan seringkali dikelilingi oleh klorosis, namun ada yang hanya berupa bintik hitam dengan bentuk yang tidak beraturan.

ekonomi tetapi akan menyebabkan kerugian fisiologis, karena daun berperan dalam proses fotosintesis (Anggraeni *et al.* 2006). Proses terjadinya penyakit bercak daun melibatkan

pengurangan kemampuan tanaman dalam proses fotosintesis, patogen secara efektif dapat mengurangi luas permukaan daun yang digunakan untuk fotosintesis. Beberapa patogen juga dapat merusak kloroplasma dan menurunkan klorofil yang diperlukan dalam berfotosintesis (Sinaga, 2000). Area permukaan daun yang digunakan untuk

fotosintesis berkurang dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat. Jika tidak segera ditangani, fotosintesis pada daun akan terhenti sepenuhnya dan tanaman mengalami kematian (Anggraeni & Mindawati, 2011).



(a)

(b)

Gambar 1. (a) Daun yang terinfeksi penyakit dan (b) daun sehat

Jenis kerusakan berupa daun berlubang teridentifikasi sebanyak 14 bibit. Daun berlubang yang dialami bibit ekaliptus dalam penelitian ini menunjukkan adanya bekas gigitan sehingga daun menjadi berlubang dengan pinggiran yang tidak rata, kondisi tersebut disebabkan oleh hama serangga yaitu belalang. Daun yang diserang umumnya daun

yang masih muda karena masih lunak, pada tingkat yang lebih parah akan terjadi perubahan warna pada daun dan hanya tersisa tulang daun karena bekas gigitan belalang lalu daun akan layu. Serangan hama belalang juga akan menyebabkan berkurangnya luas permukaan daun yang dapat menghambat proses fisiologis (Suhesti & Ervayenri, 2022).



(a)

(b)

Gambar 2. (a) Daun berlubang dan (b) Belalang penyebab daun berlubang

Bibit ekaliptus juga mengalami kerusakan berupa daun menguning yang disertai dengan beberapa kerusakan lain. Suhartati & Kurniaty (2013), mengatakan bahwa daun menguning merupakan perubahan warna daun dari hijau

menjadi kuning atau hijau kekuningan pada bibit ekaliptus yang mengindikasikan kemungkinan adanya serangan hama pembawa virus kuning, kebutuhan air yang tidak sesuai, kurangnya pencahayaan dan

kurangnya nutrisi yang mempengaruhi perubahan warna daun.

Daun menguning dapat disebabkan karena tanaman kekurangan nutrisi berupa unsur

hara. Hanifah (2012) sebagaimana dikutip oleh Naemah & Susilawati (2016), nitrogen memiliki dampak signifikan pada pertumbuhan tanaman dengan cepat.



Gambar 3. Daun Menguning

Kerusakan lain pada bibit ekaliptus yaitu kondisi daun mengering, layu atau mengerut. Kondisi daun tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kelebihan dan kekurangan air, kekurangan nutrisi, serangan hama atau penyakit, penyinaran yang

berlebihan, atau keadaan lingkungan yang tidak sesuai. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Eko *et al.* 2017, bahwa tanaman mengalami kekurangan unsur hara kalium (K) cenderung menunjukkan gejala daun mengerut kering atau keriting, dengan ujung dan tepi daun yang tampak menguning.



Gambar 4. Daun Mengering

Jenis kerusakan lainnya yaitu bibit mengalami pertumbuhan yang lambat atau kerdil. Tanaman kerdil adalah tanaman yang tidak tumbuh dengan normal atau terganggu, sehingga ukurannya lebih kecil dari ukuran yang seharusnya. Penyakit kerdil dicirikan dengan pertumbuhan daun berwarna hijau muda, berukuran kecil, dan kaku. Hal ini sependapat Sitepu & Kasim (1991), yang

dikutip oleh Semangun (2000), bahwa gejala penyakit kerdil meliputi perubahan bentuk pada daun pucuk dan tunas muda. Agrios (2005) juga mengemukakan bahwa, penyakit kerdil pada tanaman dapat diakibatkan oleh beberapa faktor organisme seperti virus, bakteri, jamur, dan nematoda, dan faktor abiotik yaitu kondisi lingkungan yang tidak optimal dan faktor genetik.



(a) (b)

Gambar 5. (a) Bibit kerdil dan (b) bibit normal

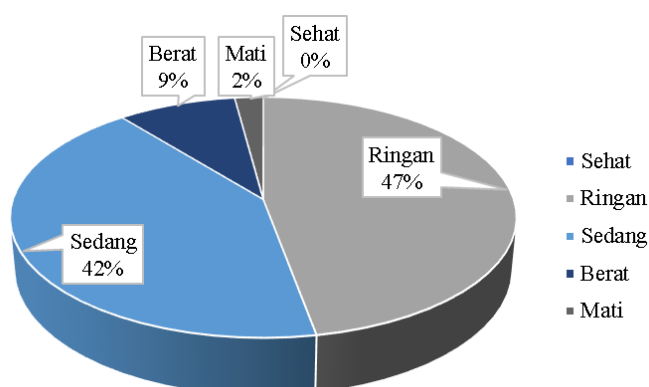
Intensitas Kerusakan Bibit Ekaliptus

Hasil pengamatan diperoleh beberapa bibit ekaliptus terserang hama dan penyakit

berdasarkan ketentuan oleh Mardji (2000), sebagaimana tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Intensitas kerusakan bibit

Skor	Keadaan Bibit	Jumlah
0 (0-1%)	Sehat	0
1 (1-25%)	Rendahnya jumlah infeksi pada setiap daun	1413
2 (25-50%)	Jumlah serangan pada setiap daun yang terinfeksi cukup tinggi	1262
3 (50-75%)	Jumlah serangan pada setiap daun yang terinfeksi banyak	262
4 (75-100%)	Mati	63



Gambar 6. Diagram Skor Intensitas Gangguan Penyakit Dan Serangga

Prosedur menghitung intensitas gangguan hama dan penyakit diperoleh berdasarkan rumus Abadi (2003) yaitu:

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

$$I = \frac{(0 \times 0) + (1413 \times 1) + (1262 \times 2) + (262 \times 3) + (63 \times 4)}{4 \times 3000} \times 100\%$$

$$I = \frac{4975}{12000} \times 100\%$$

$$I = 41,46\%$$

Keterangan:

I = Intensitas Serangan

n = Jumlah bibit

v = Nilai skor setiap kategori serangan

Persentase Kerusakan Bibit Ekaliptus

Hasil identifikasi kerusakan bibit ekaliptus di lapangan diperoleh jumlah bibit yang terserang dan bibit yang mati sebagaimana tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Identifikasi Kerusakan Pada Bibit Ekaliptus

Jenis Bibit	Serangga	Penyakit	Serangga dan Penyakit	Mati
Ekaliptus	14	2516	407	63

Hasil yang diperoleh berdasarkan Tabel 5, pengamatan terhadap 3000 bibit ekaliptus di persemaian menunjukkan bahwa terdapat 14 bibit terkena serangga, terinfeksi penyakit sebanyak 2516, terinfeksi penyakit dan serangga sebanyak 407 serta 63 bibit mati.

Z = Nilai serangan tertinggi

N = Banyak bibit yang diamati

Hasil analisis menunjukkan daya serang hama dan penyakit dari bibit ekaliptus berdasarkan kriteria tingkat kerusakan menurut Mardji (2003), termasuk dalam kategori kerusakan sedang dengan nilai serangan sebesar 41,46% pada kisaran kerusakan 25 – 50%.

Berdasarkan kerusakan bibit yang diperoleh terdapat serangan karena serangga, penyakit, penyakit dan serangga serta bibit yang mati. Persentase kerusakan bibit dapat dihitung menggunakan rumus yang dijelaskan oleh Mardji (2000), sebagaimana pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase Kerusakan Bibit Ekaliptus

Penyebab kerusakan	Jumlah	Persentase
Penyakit	2516	83,87%
Serangga	14	0,46%
Penyakit dan serangga	407	13,57%
Mati	63	2,1%
Total persentase kerusakan		100%

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa kondisi bibit yang terserang penyakit sebanyak 2516 memiliki persentase kerusakan 83,87%, bibit yang terserang serangga sebanyak 14 dengan persentase 0,46%, bibit yang terserang penyakit dan serangga sebanyak 407 dengan persentase 13,57% dan bibit yang mati sebanyak 63 dengan persentase 2,1%. Total persentase kerusakan yaitu sebesar 100% yang menunjukkan kerusakan pada bibit tersebut sangat signifikan.

Rahayu (1999) menyatakan bahwa penyebab tingginya kelembaban, adanya tanaman liar, serta lapisan sisa tanaman yang

menumpuk mengelilingi tanaman atau bedengan secara signifikan dapat memicu perkembangan penyakit bercak daun. Keberadaan gulma tidak hanya menyebabkan penyebaran penyakit, tetapi juga dapat menarik hama seperti belalang, seperti pendapat oleh Siregar *et al.* (2017), bahwa faktor yang berdampak pada tingkat serangan yaitu karena banyaknya kelimpahan serangga yang jumlahnya dipengaruhi oleh faktor seperti kondisi habitat, ketersediaan makanan, dan adanya musuh alami

Tingginya persentase penyakit pada bibit ekaliptus dibandingkan dengan serangan

hama diduga disebabkan oleh senyawa yang terkandung pada daun ekaliptus yaitu minyak atsiri. Umumnya, senyawa minyak atsiri memiliki sifat yang dapat menolak atau menarik serangga. Minyak ekaliptus mengandung senyawa utama berupa globulol dan spatulenol, yang termasuk dalam kelompok seskuiterpen alkohol. Hasyim *et al.* 2014 mengemukakan bahwa produk sampingan alkohol yang memiliki sifat volatil dapat mempengaruhi reseptor kimia pada serangga dewasa, hal tersebut yang menyebabkan tidak banyak hama yang menyerang bibit ekaliptus. Selain itu, menurut Cahyani & Khoeriyah (2018) menyatakan bahwa senyawa aktif dalam minyak atsiri daun ekaliptus, seperti 1,8-cineole, linalool, dan pinocarveol, juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga penyakit pada bibit ekaliptus lebih banyak disebabkan oleh jamur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jenis kerusakan pada bibit ekaliptus (*Eucalyptus pellita*) yaitu bercak daun, daun menguning, daun mengering, daun berlubang, kerdil dan gabungan dari beberapa kerusakan tersebut. Intensitas kerusakan pada bibit ekaliptus yaitu sebesar 41,46% pada kisaran antara 25-50% dikategorikan rusak sedang. Persentase kerusakan bibit ekaliptus akibat serangan penyakit, serangga, serta penyakit dan serangga yaitu sebesar 100%, yang menunjukkan bibit tersebut mengalami kerusakan yang sangat signifikan, seluruh bibit terserang penyakit dan serangga dengan intensitas serangan yang berbeda-beda.

Saran

Perawatan atau pengendalian hama dan penyakit perlu dilakukan oleh pihak persemaian seperti penggunaan insektisida dan fungisida yang tepat. Penelitian lanjutan mengenai bibit ekaliptus seperti faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kerusakannya juga sangat diharapkan, karena masih minim yang membahas penelitian tentang bibit ekaliptus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L. 2003. *Ilmu Penyakit Tumbuhan III*. Malang. Bayumedia Publishing.
- Adinugroho, W. C. 2008. *Persepsi Mengenai Tanaman Sehat*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Agrios, G. N. 2005. *Plant Pathology*. Fifth Edition. Elsevier Academic Press. USA.
- Anggraeni, I., Intan, S. E., & Darwiati, W. 2006. *Hama dan Penyakit Hutan Tanaman*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Anggraeni, I. & Mindawati, N. 2001. Serangan Hama dan Penyakit pada Gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.) di Hutan Rakyat. *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*. 2(2) : 85-91.
- Cahyani, I. M., & Khoeriyah, M. 2018. Efektivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Eukaliptus (*Eucalyptus Globulus*) dalam Sediaan Krim sebagai Antibakteri *Staphylococcus Aureus* atcc 29213. *Jurnal Ilmu Farmasi dan FARMASI Klinik*, 14(2) : 20-24.
- Departemen Kehutanan. 2004. Keputusan Menteri Kehutanan No. 1011/Menhut/2004 Tentang Percepatan Pembangunan Hutan Tanaman Untuk Pemenuhan Bahan Baku Industri Pulp Dan Kertas.
- Departemen Kehutanan. 1994. *Eucalyptus Pedoman Teknis Penanaman Jenis-jenis Kayu Komersial*. Badan Litbang Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Eko, A. P., Endro, S., & Sumiyati S. 2017. Pengaruh Variasi C/N Rasio terhadap Produksi Kompos dan Kandungan Kalium (K), Fosfat (P), dari Batang Pisang dengan Kombinasi Kotoran Sapi dalam Sistem Vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2).
- Hasyim, A., Setiawati, W., Jayanti, H., & Krestini, E. H. 2014. Repelensi Minyak Atsiri Terhadap Hama Gudang Bawang. *Jurnal Hortikultura*, 24(4) : 336-345.
- Indriyanto. 2015. Dendrologi. (Artikel). Fakultas Pertanian Universitas. Lampung.
- Indriyanto. 2013. *Teknik dan Manajemen Persemaian*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Mardji, D. 2000. *Penuntun Praktikum Penyakit Hutan*. Fakultas Kehutanan. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Mardji, D. 2003. *Identifikasi dan Penanggulangan Penyakit pada Tanaman Kehutanan*. Pelatihan Bidang Perlindungan Hutan di PT ITCI Kartika Utama, Samarinda.
- Naemah, D., & Susilawati, S. 2016. Identifikasi Kesehatan Bibit Sengon (*Paraserianthes Falcataria* L) Di Persemaian Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 3(2).
- Rahmawati, R., Firdara, E. K., & Setiadi, R. 2021. Identifikasi Jenis Hama dan Penyakit pada Tanaman Balangeran (*Shorea Balangeran* Korth.): Identification of Pest and Disease in Plant of *Shorea blangeran* (Korth) Burck. *Jurnal Hutan Tropika*, 16(1): 1-14.
- Rahayu, S. 1999. *Penyakit Tanaman Hutan di Indonesia. Gejala, Penyebab, dan Teknik Pengendaliannya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Edisi ke-4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shabrina, L., & Rachmawati, N. 2021. Identifikasi Kesehatan Tanaman Pada Anakan Balangeran (*Shorea balangeran*) Di Persemaian Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Barito, Banjarbaru. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 4(3) : 541-548.
- Sinaga, M. S. 2000. *Dasar-dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suhartati, T., & Kurniaty, R. 2013. Inventrisasi Penyakit Daun pada Bibit di Stasiun Penelitian Nagrak. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. 1(1) : 51-59.
- Suhesti, E., & Ervayenri, E. 2022. Analisis Tingkat Kerusakan Serangan Hama dan Penyakit di Persemaian BPDASHL Indragiri Rokan Pekanbaru. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 7(1): 85-101.
- Siregar, A.Z., Tulus, & Kemala, S. L. 2017. Diversity of Insects in Paddy Field Cultivation: A Case Study in Lae Parira, Dairi. *International Journal of Trend in Research and Development* 4(5): 2394-9333
- Susilawati & Naemah, D. 2018. Identifikasi Kesehatan Bibit Balangeran (*Shorea balangeran* K) di Persemaian. *Jurnal Hutan Tropis*. 6(1) : 82-90.