

Identifikasi Jenis Pohon di Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

Bima Agung Wahyu Muslimin^{*)}, Karti Rahayu Kusumaningsih, Agus Prijono

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: bimaagungwahyu@gmail.com

ABSTRAK

Pohon merupakan komponen utama dalam ekosistem hutan yang memiliki fungsi ekologis, ekonomis, dan sosial. Dalam konteks pendidikan dan pelestarian, arboretum berperan sebagai tempat koleksi tumbuhan berkayu yang tersusun secara sistematis untuk tujuan penelitian dan pembelajaran. Penelitian ini dilaksanakan di Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis, jumlah, dan kondisi kesehatan pohon, untuk mengetahui tinggi dan diameter batang pohon, untuk mengetahui insidensi (tingkat kejadian) serangan hama dan penyakit pada pohon di Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai dasar pengelolaan dan pengembangan arboretum secara berkelanjutan. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data secara sensus, yaitu dengan mengamati seluruh populasi pohon di arboretum. Data primer yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi vegetasi pohon. Hasil penelitian ini menunjukkan jenis pohon yang ditemukan pada Arboretum Fakultas Kehutanan adalah 22 jenis pohon dengan total jumlah 118 pohon, dan jenis pohon yang mendominasi adalah pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*) dengan jumlah 33 pohon. Gejala kerusakan pada pohon yang disebabkan oleh hama yaitu daun berlubang dan serangan rayap tanah, sedangkan jenis penyakit yang teridentifikasi yaitu kanker batang, daun menguning dan busuk akar merah karena jamur *Ganoderma sp.* Insidensi (tingkat kejadian) serangan hama pada Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta sebesar 13,56%, sedangkan serangan penyakit sebesar 14,40%. Serangan hama dan penyakit ini tergolong dalam tingkat kerusakan ringan.

Kata Kunci: Identifikasi, Arboretum, Insidensi serangan hama dan penyakit.

PENDAHULUAN

Arboretum merupakan salah satu bentuk penerapan konservasi vegetasi, di mana area ini digunakan sebagai tempat koleksi berbagai jenis tanaman, baik untuk kepentingan ilmiah maupun rekreasi. Dalam pengertian luas, arboretum dapat dianggap sebagai tanaman botani yang secara khusus mengoleksi pohon-pohon atau tanaman berkayu. Istilah 'arboretum' diadopsi dari bahasa latin, yaitu '*arbo*' diartikan sebagai pohon dan '*retum*' sebagai tempat, sehingga arboretum merujuk pada kawasan pohon. Oleh karena itu, secara harfiah arboretum dapat diartikan sebagai suatu kawasan yang diperuntukkan untuk menanam, mengoleksi, dan memelihara berbagai jenis pohon.

Kehadiran arboretum menjadi bagian penting dalam ekosistem buatan yang mengoleksi *flora* dalam suatu tatanan ruang tertentu. Arboretum juga dapat dikategorikan sebagai botanical garden atau hutan yang sengaja dibentuk dan dikembangkan untuk tujuan konservasi serta edukasi. Umumnya, arboretum dirancang untuk menunjang kegiatan

akademik, seperti pembelajaran, penelitian, dan praktek lapangan. Tanaman-tanaman yang terdapat di arboretum biasanya telah dipilih secara selektif agar sesuai dengan lingkungan tumbuh dan dapat berkembang secara optimal. Oleh sebab itu, arboretum memiliki kontribusi besar dalam pelestarian keragaman hayati dan pendidikan lingkungan yang berorientasi pada keberlanjutan. Kawasan arboretum pada dasarnya merupakan areal hutan dengan berbagai koleksi pohon, ditata menyerupai habitat asli dalam luas tertentu (Puspitasari *et al.*, 2023).

Dalam perencanaan lanskap, pohon dikategorikan sebagai elemen lunak (*softscape*), berlawanan dengan elemen keras (*hardscape*). Ciri-ciri dari elemen lunak ini meliputi bentuk pohon, tinggi, warna daun, bentuk tajuk, serta dinamika visual yang terjadi dalam siklus musim. Salah satu karakter utama dari pohon adalah struktur arsitekturalnya yang umumnya ditentukan oleh bentuk kanopi atau tajuk (Simanjuntak *et al.*, 2023).

Tanaman dikatakan dalam kondisi sehat apabila tidak menunjukkan gejala penyimpangan pada organ-organ tubuhnya serta memiliki pertumbuhan yang normal dan seimbang (Pattiwael, 2018). Dalam konteks hutan, penyakit dapat disebabkan oleh berbagai organisme seperti jamur, bakteri, virus, cacing, dan juga tumbuhan tingkat tinggi yang merugikan sumber daya hutan (Haneda, 2006). Kawasan arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta memiliki keanekaragaman jenis dan karakteristik pohon yang tinggi. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu penelitian ini difokuskan pada identifikasi jenis serta evaluasi kondisi kesehatan pohon yang tumbuh di kawasan Arboretum

Perumusan masalah dalam penelitian ini didasari oleh keberadaan Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang memiliki tingkat keanekaragaman jenis serta karakteristik pohon yang cukup tinggi. Melihat kondisi tersebut, diperlukan suatu kajian untuk mengidentifikasi jenis pohon dan menilai kondisi kesehatannya di kawasan tersebut.

Tujuan utama dalam penelitian ini yaitu mengetahui ragam jenis, jumlah, dan kondisi kesehatan pohon, untuk mengetahui tinggi dan diameter batang pohon, untuk mengetahui insidensi (tingkat kejadian) serangan hama dan penyakit pada pohon

Dalam penelitian ini digunakan metode sensus sebagai pendekatan pengumpulan data, di mana semua objek dalam populasi diamati secara keseluruhan tanpa ada yang dikecualikan. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh data yang utuh mengenai seluruh pohon yang berada di area studi. Setiap pohon yang memenuhi kriteria tertentu, seperti batas minimal diameter, diukur dan didata secara individual.

METODE PENELITIAN

Kajian ini dilakukan di kawasan wilayah arboretum Fakultas Kehutanan Instiper Yogyakarta yang digunakan sebagai lokasi penelitian. Data primer yang dikumpulkan meliputi pengukuran diameter batang, tinggi, jenis, jumlah, dan pengamatan kondisi kesehatan pohon yang ada di arboretum.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan sensus, yang juga sering disebut sebagai teknik total sampling atau sampling jenuh. Dalam teknik ini, seluruh anggota populasi dijadikan sampel. Penelitian ini sangat relevan diterapkan ketika ukuran populasi relatif kecil, sehingga memungkinkan untuk melakukan pengamatan secara menyeluruh terhadap setiap individu pohon di lokasi penelitian.

Dilakukan pengukuran panjang dan lebar arboretum untuk mengetahui luas arboretum (m^2). Dilakukan pengamatan dan perhitungan jumlah vegetasi tingkat Seluruh pohon dengan kriteria diameter lebih dari 10 cm dan dicatat jenisnya masing-masing (nama daerah dan nama ilmiah). Dilakukan pengamatan kondisi kesehatan masing-masing jenis pohon dengan cara mengamati morfologi semua bagian pohon yang berada di atas tanah. Dilakukan pengukuran tinggi dan diameter batang pada masing-masing jenis pohon. Tinggi pohon diukur

menggunakan *Hagameter*, sedangkan diameter batang pohon diukur menggunakan *Phi band*. Data-data dimasukkan dalam *Tallysheet*. Dilakukan perhitungan insidensi (tingkat kejadian) serangan hama dan penyakit dengan rumus:

$$\text{Insidensi} = \frac{\text{Jumlah pohon terserang}}{\text{Jumlah total pohon}} \times 100\%$$

Setelah diperoleh nilai insidensi serangan hama dan penyakit, langkah berikutnya adalah menetapkan tingkat kerusakan pohon mengacu pada kriteria dari Ngatiman (2019), yang kemudian dituangkan dalam Tabel 1 berdasarkan kategori nilai insidensi.

Tabel 1. Tingkat Intensitas Serangan Hama dan Penyakit.

Intensitas Serangan %	Tingkat Kerusakan
0,0 – 1,0	Sehat
1,1 – 25,0	Ringan
25,0 – 50,0	Sedang
50,1 – 75,0	Berat
75,1 - 100	Sangat Berat

Pengolahan data dalam penelitian ini memanfaatkan data primer, yaitu informasi yang dikumpulkan secara langsung dari lokasi penelitian berupa diameter batang, tinggi pohon, jenis, jumlah, serta kondisi kesehatannya. Data tersebut kemudian disusun dalam bentuk tabel untuk mempermudah proses analisis dan penarikan kesimpulan secara akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang identifikasi jenis pohon yang dilaksanakan di Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, ditemukan 22 jenis pohon dengan jumlah 118 pohon yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah dan jenis pohon yang ada di Arboretum

No	Jenis pohon	Nama ilmiah	Jumlah	Kondisi
1.	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	33	Sehat
2.	Glodokan	<i>Polyalthia longifolia</i>	3	Sehat
3.	Meranti merah	<i>Shorea selanica</i>	5	Sakit
4.	Kayu putih	<i>Melaleuca leucadendron</i>	2	Sakit
5.	Ekaliptus	<i>Eucalyptus pellita</i>	1	Sakit
6.	Gmelina	<i>Gmelina arborea</i>	1	Sehat
7.	Jati	<i>Tectona grandis</i>	5	Sakit
8.	Kepel	<i>Stelechocarpus burahol</i>	1	Sehat
9.	Saga	<i>Adenantha pavonina</i>	7	Sehat
10.	Sapu tangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	7	Sehat
11.	Bambu ampel	<i>Bambusa vulgaris</i>	26	Sehat
12.	Meranti merah	<i>Shorea leprosula</i>	4	Sehat
13.	Akasia	<i>Acacia mangium</i>	4	Sakit
14.	Jabon	<i>Arthrocephalus cadamba</i>	2	Sakit
15.	Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	1	Sehat
16.	Sengon	<i>Falcataria mollucana</i>	6	Sehat
17.	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1	Sakit
18.	Kemiri	<i>Aleurites moluccana</i>	2	Sakit
19.	Mindi	<i>Melia azedarach</i>	1	Sehat
20.	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	Sehat
21.	Kayu hitam	<i>Diospyros celebica</i>	2	Sehat
22.	Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	1	Sehat
23.	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	1	Sehat
Jumlah			118	

Berdasarkan Tabel 2 jumlah dan jenis pohon yang terdapat di Arboretum Fakultas Kehutanan Instiper Yogyakarta. Pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*) adalah jenis yang paling mendominasi dengan jumlah 33 pohon, pohon dengan populasi paling sedikit adalah pohon Ekaliptus (*Eucalyptus pellita*), Kepel (*Stelechocarpus burahol*), Tanjung (*Mimusops elengi*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), Mindi (*Melia azedarach*), Pinus (*Pinus merkusii*), Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan masing-masing jenis berjumlah 1 pohon yang terdapat pada Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.

Penentuan lokasi arboretum dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi tegakan pohon yang telah tumbuh di area tersebut, serta peluang pengembangan di masa depan. Vegetasi dalam kawasan arboretum cukup beragam, mulai dari pohon-pohon berukuran besar hingga pohon yang berukuran kecil (Sitepu *et al.*, 2023),

Nilai rata-rata dari parameter tinggi dan diameter batang pohon yang tercatat menunjukkan di Arboretum bervariasi antara 15 m sampai dengan 26 m, dengan diameter antara 10,1 cm sampai 30,5 cm. Hal ini disebabkan umur pohon yang tidak sama, menunjukkan keberagaman dan adaptasi tumbuhan terhadap berbagai kondisi lingkungan dan sumber daya. Rincian data tersebut tercantum dalam Tabel 3.

Tabel. 3 Jenis pohon, rata-rata tinggi dan diameter batang pohon

No	Jenis pohon	Nama ilmiah	Rata-rata tinggi (m)	Rata-rata diameter (cm)	Jumlah
1.	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	19,0	67,2	33
2.	Glodokan	<i>Polyalthia longifolia</i>	20,0	59,0	3
3.	Meranti merah	<i>Shorea selanica</i>	21,6	63,4	5
4.	Kayu putih	<i>Melaleuca leucadendron</i>	15,0	40,5	2
5.	Ekaliptus	<i>Eucalyptus pellita</i>	22,0	60,0	1
6.	Gmelina	<i>Gmelina arborea</i>	19,0	71,0	1
7.	Jati	<i>Tectona grandis</i>	20,0	75,8	5
8.	Kepel	<i>Stelechocarpus burahol</i>	19,0	40,0	1
9.	Saga	<i>Adenantha pavonina</i>	23,8	67,1	7
10.	Sapu tangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	20,1	53,5	7
11.	Bambu ampel	<i>Bambusa vulgaris</i>	26,0	31,0	26
12.	Meranti merah	<i>Shorea leprosula</i>	21,0	58,7	4
13.	Akasia	<i>Acacia mangium</i>	25,0	94,2	4
14.	Jabon	<i>Arthrocephalus cadamba</i>	23,8	72,0	2
15.	Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	25,0	96,0	1
16.	Sengon	<i>Falcataria mollucana</i>	23,8	67,3	6
17.	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	19,0	65,0	1
18.	Kemiri	<i>Aleurites moluccana</i>	15,0	69,0	2
19.	Mindi	<i>Melia azedarach</i>	15,0	89,0	1
20.	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>	16,5	92,5	2
21.	Kayu hitam	<i>Diospyros celebica</i>	19,0	38,0	2
22.	Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	15,0	53,0	1
23.	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	15,0	19,0	1
Jumlah				118	

Berdasarkan Tabel 3 terdapat 22 jenis pohon dengan jumlah 118 pohon. Pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*) adalah jenis yang paling mendominasi dengan jumlah 33 pohon. Rata-rata tinggi pohon terbesar yaitu pohon Akasia (*Acacia mangium*) dengan tinggi 26,0 m, sedangkan diameter paling besar yaitu pohon Tanjung (*Mimusops elengi*) dengan diameter pohon sebesar 30,5 cm. Tanaman akasia (*Acacia mangium*) termasuk jenis legum yang tumbuh cepat, dapat tumbuh pada lahan tidak subur serta tidak begitu terpengaruh oleh jenis tanahnya (Elfarisna *et al.*, 2016).

Pengukuran menjadi aspek yang sangat penting, karena melalui proses ini dapat diketahui atau diperkirakan potensi dari suatu tegakan atau komunitas vegetasi tertentu. Keakuratan data pengukuran sangat dipengaruhi oleh jenis alat yang digunakan serta metode penggunaannya. Tinggi dan diameter pohon merupakan informasi utama dalam penghitungan luas penampang dasar tegakan, serta dibutuhkan untuk memperkirakan volume pohon dan volume tegakan secara menyeluruh (Thamrin *et al.*, 2020).

Jenis dan jumlah pohon di Arboretum Fakultas Kehutanan Insitut Pertanian Stiper Yogyakarta yang terserang hama, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis dan jumlah pohon yang terserang hama

No	Jenis pohon	Nama ilmiah	Gejala kerusakan	Jumlah
1.	Glodokan	<i>Polyalthia longifolia</i>	Daun berlubang	1
2.	Meranti merah	<i>Shorea selanica</i>	Daun berlubang	2
3.	Ekaliptus	<i>Eucalyptus pellita</i>	Lubang pada batang	1
4.	Jati	<i>Tectona grandis</i>	Daun berlubang	3
5.	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	Daun berlubang	7
6.	Jabon	<i>Arthrocephalus cadamba</i>	Daun berlubang	1
7.	Kayu hitam	<i>Diospyros celebica</i>	Daun berlubang	1
Jumlah				16

Sebagian besar pohon yang mengalami serangan hama adalah di bagian daun, yaitu daun berlubang karena dimakan hama. Insidensi (tingkat kejadian) serangan hama pada pohon yang berada di Arboretum Fakultas Kehutanan Instiper Yogyakarta adalah =

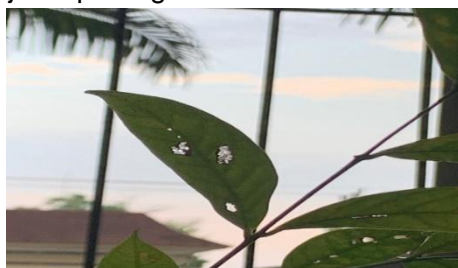
$$\text{Insidensi} = \frac{\text{Jumlah pohon terserang}}{\text{Jumlah total pohon}} \times 100\%$$

$$\text{Insidensi} = \frac{16}{118} \times 100\%$$

$$\text{Insidensi} = 13,56\%$$

Berdasarkan tabel kerusakan menurut Ngatiman (2019). Tingkat kejadian dibawah 25% termasuk dalam jenis ringan, biasanya ditandai dengan kerusakan yang tidak signifikan pada tanaman. Organisme yang dikategorikan sebagai hama umumnya menyerang bagian-bagian tanaman tertentu, bahkan seluruhnya, yang berdampak pada terganggunya proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Putri *et al.*, 2021).

Gejala serangan hama sangat dipengaruhi oleh jenis serangga dan cara hidupnya, termasuk bagian tanaman yang diserang. (Haneda, 2006), menjelaskan bahwa variasi bentuk alat mulut serangga dan perilaku makan sangat menentukan jenis kerusakan yang ditimbulkan. Contoh gejala kerusakan akibat serangan hama, Penyajian data tersebut disajikan pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Daun berlubang pada pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*)



Gambar 2. Serangan rayap tanah pada batang Ekaliptus (*Eucalyptus pellita*)

Jenis dan jumlah pohon di Arboretum Fakultas Kehutanan Insitut Pertanian Stiper Yogyakarta yang terserang penyakit, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5, Jenis dan jumlah yang terserang penyakit.

No	Jenis pohon	Nama ilmiah	Nama penyakit	Jumlah
1.	Meranti merah	<i>Shorea selanica</i>	Kanker batang	2
2.	Jati	<i>Tectona grandis</i>	Daun menguning	3
3.	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	Kanker batang	4
4.	Jabon	<i>Arthrocephalus cadamba</i>	Daun menguning	2
5.	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>	Jamur	1
6.	Kemiri	<i>Aleurites moluccana</i>	Daun menguning	1
7.	Meranti merah	<i>Shorea leprosulla</i>	Kanker batang	3
8.	Akasia	<i>Acacia mangium</i>	Jamur	1
Jumlah				17

Insidensi serangan penyakit pada pohon sangat dipengaruhi oleh sejumlah faktor *biotik* dan *abiotik*. Sebagian besar pohon yang mengalami serangan penyakit adalah di bagian batang, yaitu munculnya lesi cekung berwarna coklat kemerahan pada batang disertai cairan kemerahan karena terserang penyakit kanker batang. Insidensi (tingkat kejadian) serangan penyakit pada pohon yang berada di Arboretum Fakultas Kehutanan Instiper Yogyakarta adalah:

$$\text{Insidensi} = \frac{\text{Jumlah pohon terserang}}{\text{Jumlah total pohon}} \times 100\%$$

$$\text{Insidensi} = \frac{17}{118} \times 100\%$$

$$\text{Insidensi} = 14,40 \%$$

Berdasarkan tabel kerusakan menurut Ngatiman (2019). Tingkat kejadian dibawah 25% termasuk dalam jenis ringan, biasanya ditandai dengan kerusakan yang tidak signifikan pada tanaman, kerusakan tersebut masih memungkinkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Penyakit tanaman didefinisikan merupakan sebuah bentuk kerusakan atau perubahan Fungsi tubuh pada bagian tanaman yang mana mengakibatkan terganggunya koordinasi fungsi tubuh tanaman inang (Putri et al., 2021). Salah satu patogen penyebab penyakit adalah cendawan *Ganoderma* sp., yang diketahui dapat menimbulkan busuk akar pada tanaman (Dendang, 2015).

Penyebab timbulnya penyakit pada tanaman berasal dari patogen seperti jamur *ganoderma* dan *ceratocytis sp* yang menyerang bagian akar atau batang dan sering sulit dideteksi (Dendang, 2015). Menurut (Rahayu, 2016), patogen seperti jamur karat memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi sehingga menyebabkan penyebaran yang lebih luas.

Ceratocystis sp. beserta bentuk anamorfnya, yaitu *Thielaviopsis*, merupakan patogen yang menyerang tanaman di sektor pertanian, perkebunan, hingga kehutanan. Patogen ini dapat menimbulkan berbagai gejala penyakit, seperti kanker batang, busuk akar, serta pembusukan pada buah. (Rahayu, 2015). Visualisasi Tanda-tanda kerusakan yang disebabkan oleh penyakit dapat dilihat secara jelas pada Gambar 3, 4, dan 5.



Gambar 3. Tanda penyakit daun menguning pada pohon Jati (*Tectona grandis*)



Gambar 4. Tanda penyakit berupa badan jamur pada pohon Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)



Gambar 5. Tanda penyakit kanker batang pada pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis pohon yang ditemukan pada Arboretum Fakultas Kehutanan adalah 22 jenis pohon dengan total jumlah 118 pohon, jenis pohon yang mendominasi adalah pohon mahoni (*Swietenia macrophylla*) dengan jumlah 33 pohon.
2. Gejala kerusakan pada pohon yang disebabkan oleh hama yaitu daun berlubang dan serangan rayap tanah, sedangkan jenis penyakit yang teridentifikasi yaitu kanker batang, daun menguning dan busuk akar merah karena jamur *Ganoderma sp.*
3. Insidensi (tingkat kejadian) serangan hama pada Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta sebesar 13,56%, sedangkan serangan penyakit sebesar 14,40%. Serangan hama dan penyakit ini tergolong dalam tingkat kerusakan ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dendang, B. (2015). Uji Antagonisme, U. J. I., Ganoderma, T., Tanaman, M., Secara, S., & Dendang, B. (2015). *Attacks Sengon Trees*). 4, 147–156.
- Elfarsina, Niaga, H., & Puspitasari, R. T. (2016). Toleransi Tanaman Akasia *Acacia mangium*. *Jurnal Daun*, 3(2), 54–62.

- Haneda, N. F. (2006). Hama dan Penyakit Hutan. *ITTO Training Proceedings, Muara Bulian*, 3(May), 48–55. <https://adoc.tips/download/oleh-nur-fariqah-haneda.html>
- Ngatiman. (2019). Frekuensi dan Intensitas Serangan *Coptotermes sp.* Pada Tanaman *Shorea leprossula* di pulau kalimantan sistem pembentungan terpusat strategi melestari
- Pattiwael, M. (2018). Analisis Tingkat Kerusakan Tanaman Jati (*Tectona grandis* L.f) Akibat Serangan Hama di Kelurahan Klamalu Distrik Mariat Kabupaten Sorong. *Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan*, 5(2), 89–96. <https://doi.org/10.33084/daun.v5i2.465>
- Puspitasari, M., Udiansyah, U., & Suyanto, S. (2023). Struktur Dan Dominansi Tegakan Di Arboretum Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 6(2), 269. <https://doi.org/10.20527/jss.v6i2.8539>
- Putri, A. F., Rachmawati, N., & Naemah, D. (2021). Identifikasi Kerusakan Daun Pada Tanaman Balangeran (*Shorea balangeran*) Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (Khdtk) Tumbang NusA. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 4(1), 28. <https://doi.org/10.20527/jss.v4i1.3088>
- Rahayu, S. (2015). Karakter jamur. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 2(2), 94–104.
- _____ (2016). Editorial Perubahan Iklim Global dan Perkembangan Hama Penyakit Hutan di Indonesia, Tantangan, dan Antisipasi ke Depan. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 10(1), 1–3.
- Sitepu, B. S., Suharja, I., Priyono, P., Wibisono, Y., Warsidi, W., Teguh, T., Laban, B. Y., Wahyudin, W., & Yassir, I. (2023). Keragaman Jenis Pohon Di Arboretum Tabang, Kalimantan Timur. *Berita Biologi*, 22(1), 87–95. <https://doi.org/10.55981/beritabiologi.2023.800>
- Simanjuntak, N. F. V., Manurung, T. F., & Rifanjani, S. (2023). Identifikasi model arsitektur jenis pohon famili *Clusiaceae* di kawasan arboretum sylva Universitas Tanjungpura Pontianak. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*. *Jurnal LingkunganHutan.Tropis*, <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jlht/article/view/6182>
- Thamrin, H., Pertanian Negeri Samarinda, P., Gunung Panjang, K., & Samratulangi, J. (2020). Pengukuran Tinggi Dan Diameter Tanaman Meranti Merah (*Shorea pauciflora* C.F. Gaertn) Di Kebun Raya Unmul Samarinda (Krus) Height And Diameter Measurement Of Red Meranti Plant (*Shorea pauciflora* C.F. Gaertn) In Kebun Raya Unmul Samarinda (Krus). *Jurnal Agriment*, 5(1), 62–65.