

IDENTIFIKASI DAN PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT DI PESEMAIAN PT NATARANG MINING KABUPATEN TANGGAMUS

IDENTIFICATION AND CONTROL OF PESTS AND DISEASES IN THE NURSERY OF PT NATARANG MINING, TANGGAMUS DISTRICT

Vidia Yustika, Indriyanto dan Ceng Asmarahman

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jalan Sumantri Brojonegoro, Gedung Meneng, Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia

*e-mail: vidia.yustika445@gmail.com

ABSTRACT

Quality seedlings are needed to increase the success rate of land reclamation and rehabilitation activities. Good quality seedlings are of superior genetic, physical, and physiological; therefore, they can adapt to critical environments. Seedlings are considered good quality if they have normal growth, have straight trunks, and are healthy and free from pests and diseases. One method to provide quality seedlings is by developing a nursery like that of PT Natarang Mining. However, the seedlings produced by this nursery are still of low quality due to attacks by pests and diseases. Therefore, this study intends to investigate the pests and diseases in the nursery of PT Natarang Mining. Data were collected by random sampling with a sampling intensity of 10%, or approximately 1,210 forest plant seedlings used. Subsequently, observations were carried out on the forest plant seedlings to see whether pests and diseases caused defects. The results show that the pests and diseases that attack plant seedlings in the nursery forest of PT Natarang Mining are dominated by snail pests (26%) and leaf spot disease (16%). These conditions can be overcome in several ways, including by implementing thinning activities and using plant-based insecticides and fungicides such as garlic extract, neem leaves, and others. Pest and disease control can also be done by using chemicals such as fungicides with active ingredients of benomyl and sulfur.

Keywords: seedlings; pests; diseases.

ABSTRAK

Bibit bermutu sangat diperlukan untuk meningkatkan keberhasilan kegiatan reklamasi dan rehabilitasi lahan. Bibit bermutu adalah bibit yang dinilai unggul secara genetik, fisik dan fisiologis sehingga mampu beradaptasi dalam lingkungan yang kritis. Bibit dikatakan bermutu apabila memiliki pertumbuhan yang normal, berbatang lurus, sehat serta bebas dari hama dan penyakit. Salah satu cara untuk menyediakan bibit bermutu adalah dengan membangun persemaian seperti yang ada pada PT Natarang Mining. Namun, bibit yang dihasilkan oleh persemaian ini masih bermutu rendah karena banyak terserang hama dan penyakit. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi hama dan penyakit yang ada beserta teknik pengendaliannya di persemaian PT Natarang Mining. Pengambilan data dilakukan secara *random sampling* dengan intensitas sampling sebesar 10% sehingga sampel yang digunakan sebanyak 1.210 bibit tanaman hutan.

Kemudian dilakukan pengamatan pada bagian bibit tanaman hutan untuk melihat ada tidaknya cacat yang disebabkan oleh serangan hama dan penyakit. Dari pengamatan yang dilakukan diketahui bahwa hama dan penyakit yang menyerang bibit tanaman hutan di persemaian PT Natarang Mining didominasi oleh hama siput (26%) dan penyakit bercak daun (16%). Hama dan penyakit tersebut dapat ditanggulangi dengan beberapa cara diantaranya adalah dengan menerapkan kegiatan penjarangan serta dengan penggunaan insektisida dan fungisida nabati seperti ekstrak bawang putih, daun mimba dan lain-lain. Pengendalian hama dan penyakit juga dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia seperti fungisida berbahan aktif benomil dan berbahan aktif belerang.

Kata kunci: bibit; hama; penyakit.

PENDAHULUAN

Penggunaan bibit tanaman hutan yang bermutu merupakan salah satu faktor pendukung dalam keberhasilan kegiatan reklamasi. Penanaman dengan menggunakan bibit tanaman hutan yang bermutu tinggi akan dapat menghasilkan tanaman dengan tingkat adaptasi yang tinggi, pertumbuhan awal yang cepat, dan memiliki penampilan yang sesuai harapan (Nurhasybi *et al.*, 2019). Bibit yang bermutu ditandai dengan kondisi genetik, fisik dan fisiologisnya yang baik seperti memiliki pertumbuhan yang normal, berbatang lurus, sehat serta bebas dari hama dan penyakit (Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, 2009). Usaha penyediaan bibit bermutu dapat dilakukan dengan mengadakan pembibitan di persemaian seperti yang dilakukan di PT Natarang Mining. Perusahaan ini membangun sebuah persemaian untuk memenuhi kebutuhan bibit yang berkualitas secara berkesinambungan dalam jumlah banyak untuk mencukupi kekurangan bibit dalam rangka penanaman dan mendukung kegiatan reklamasi lahan yang tengah dilakukan. Persemaian PT Natarang Mining memproduksi berbagai jenis bibit tanaman hutan mulai dari jenis tanaman lokal, tanaman *fast growing species* dan tanaman *multi purpose tree species* (MPTS). Namun demikian, bibit yang diproduksi di persemaian ini dinilai masih memiliki mutu yang rendah.

Rendahnya mutu bibit ini sangat dipengaruhi oleh aspek pemeliharaan dan perlindungan bibit tanaman hutan di persemaian. Salah satu faktor pembatas dalam keberhasilan bibit tanaman hutan untuk tumbuh optimal di persemaian adalah adanya serangan hama dan penyakit tanaman (Suhartati *et al.*, 2015). Serangan hama dan penyakit dapat terjadi pada benih, bibit dan tanaman di persemaian atau bahkan di lapangan. Gangguan hama dan penyakit ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman bahkan merugikan secara ekonomi. Serangan hama dan penyakit yang menyerang bibit di persemaian dapat mengganggu pertumbuhan dan mengurangi kualitas bibit bahkan dapat menyebabkan kematian bibit. Kerusakan bibit yang disebabkan hama dapat segera ditanggulangi sedangkan kerusakan bibit yang disebabkan oleh patogen bersifat terus-menerus karena mengganggu proses fisiologis tanaman bahkan mengakibatkan kematian. Menurut Koteng *et al.* (2019) pembibitan berbagai jenis tanaman pada areal persemaian seperti ini sangat rentan diserang hama dan penyakit karena menyediakan pakan yang berlimpah bagi serangga. Selain itu munculnya hama juga didukung dengan kondisi bibit yang masih muda dimana hal ini merupakan pakan yang disukai oleh serangga. Oleh karena itu serangan hama dan penyakit pada bibit harus ditanggulangi untuk mencegah kerusakan dan kerugian yang lebih besar.

Penelitian mengenai hama dan penyakit di persemaian telah banyak dilakukan di berbagai lokasi antara lain oleh Haerumi *et al.* (2019) serta Susilawati & Naemah (2018). Namun demikian, hama dan penyakit yang ada di persemaian PT Natarang Mining masih belum teridentifikasi karena belum pernah dilakukan penelusuran sebelumnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi hama dan penyakit beserta cara pengendaliannya di persemaian PT Natarang

Mining.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus di persemaian PT Natarang Mining yang secara administratif termasuk dalam Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbagai jenis bibit tanaman hutan yang ada di persemaian PT Natarang Mining Kabupaten Tanggamus. Alat yang digunakan antara lain adalah *tally sheet*, alat tulis, kamera, *lux meter* dan *thermohigrometer*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *random sampling* pada 12 jenis bibit tanaman hutan yang ada di persemaian dengan intensitas sampel 10%, sehingga jumlah bibit tanaman sampel yang digunakan adalah sebanyak 1.210 bibit. Kemudian dilakukan pengamatan pada bibit tanaman hutan khususnya pada bagian batang dan daun untuk melihat secara visual ada tidaknya cacat yang disebabkan oleh serangan hama dan penyakit. Data yang didapat kemudian dianalisis besaran intensitas serangan hama dan penyakitnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Intensitas serangan hama} = \frac{\text{Jumlah bibit terserang hama}}{\text{Total bibit}} \times 100\%$$

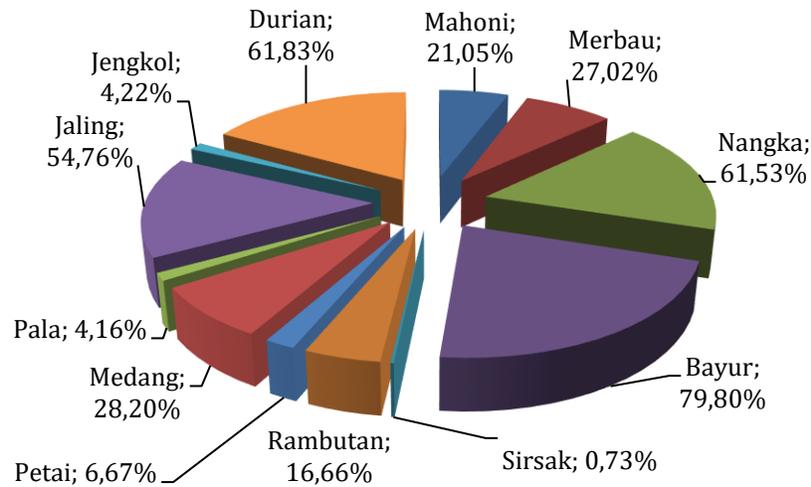
$$\text{Intensitas serangan penyakit} = \frac{\text{Jumlah bibit terserang penyakit}}{\text{Total bibit}} \times 100\%$$

$$\text{Intensitas serangan keseluruhan} = \frac{\text{Jumlah bibit sakit}}{\text{Total bibit}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Hama Dan Penyakit

Identifikasi hama dan penyakit di persemaian PT Natarang Mining ini dilakukan terhadap 12 jenis bibit tanaman hutan yakni mahoni, merbau, nangka, bayur, rambutan, sirsak, petai, medang, pala, jaling, jengkol dan durian. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan diketahui bahwa bibit tanaman hutan yang memiliki kesehatan paling baik adalah bibit tanaman bayur dengan tingkat kesehatan bibit sebesar 79,80%. Jenis penyakit terbanyak yang ditemukan adalah bercak daun yang menyebabkan daun tanaman rusak seperti terbakar, sedangkan hama yang ditemukan adalah siput. Dari perhitungan yang dilakukan diketahui bahwa persentase serangan penyakit bercak daun adalah sebesar 18% dan hama siput sebesar 26%. Data hasil pengamatan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase jumlah bibit tanaman hutan yang sehat di persemaian PT Natarang Mining

Figure 1. Percentage of healthy forest plant seedlings in the PT Natarang Mining Nursery

Sebagian besar kerusakan bibit tanaman hutan di persemaian PT Natarang Mining diakibatkan oleh serangan hama. Hama adalah semua binatang yang menimbulkan kerugian pada pohon hutan dan hasil hutan. Hama yang dominan ditemukan di persemaian PT Natarang Mining adalah siput tanpa cangkang atau siput telanjang (*Ariolimax columbianus*). Siput telanjang merupakan hewan yang termasuk dalam kelompok hewan Gastropoda, dimana hewan ini berjalan dengan menggunakan perutnya (Oktavia, 2018). Kelas Gastropoda merupakan salah satu kelas anggota filum Mollusca yang banyak berperan sebagai hama tanaman. Hewan ini memiliki ciri bertubuh lunak dan tidak memiliki cangkang sehingga disebut dengan siput telanjang (Fajeriadi, 2018). Siput ini berukuran panjang 5 cm, berwarna cokelat keabuan dan pada punggungnya terdapat bercak-bercak cokelat tua yang tak teratur serta memiliki sepasang corak garis yang memanjang.



Sumber: Agrokompleskita (2016)

Gambar 2. Siput telanjang yang memakan daun tanaman

Figure 2. A naked snail eating plant leaves

Siput ini biasanya memakan daun dan akar yang masih muda pada malam hari. Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama ini adalah lubang yang tidak beraturan pada daun bibit tanaman hutan yang menyebabkan daun menjadi lambat tumbuh. Selain itu, siput jenis ini juga dapat merusak batang dan akar bagian bawah sehingga batang dan akar akan menjadi rusak. Hama ini sangat menyukai tempat yang lembab dan biasanya bersembunyi di bawah *polybag* atau seresah yang ada di sekitar bibit (Hardi & Mahfudz, 2012).



Gambar 3. Serangan hama siput pada bibit tanaman sirsak (*Annona muricata*) dan pala (*Myristica fragrans*) di persemaian PT Natarang Mining.

Figure 3. Attacks of snail pests on soursop (*Annona muricata*) and nutmeg (*Myristica fragrans*) seedlings in the nursery of PT Natarang Mining.

Bibit tanaman hutan yang paling banyak terserang hama siput di persemaian PT Natarang Mining adalah bibit tanaman sirsak dengan persentase serangan sebesar 98,52%. Walaupun demikian, kerusakan yang terjadi masih dalam kategori ringan karena kerusakan yang ditimbulkan pada bagian daun cenderung sedikit. Persentase bibit tanaman hutan yang rusak akibat serangan hama dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Persentase jumlah bibit tanaman hutan yang terserang hama siput di persemaian PT Natarang Mining.

Table 1. Percentage of number of forest plant seedlings attacked by snails in PT Natarang Mining Nursery.

Jenis Tanaman	Jumlah Bibit Yang Diamati	Persentase Bibit Rusak (%)	Kategori
Mahoni	38	68,42	Ringan
Merbau	74	68,91	Ringan
Nangka	13	38,46	Ringan
Bayur	421	12,35	Ringan
Rambutan	36	16,66	Ringan
Sirsak	136	98,52	Ringan
Petai	30	-	Ringan
Medang	39	17,94	Ringan
Pala	48	29,16	Ringan
Jaling	42	14,28	Ringan
Jengkol	71	1,40	Ringan
Durian	262	7,25	Ringan

Tanaman di persemaian lebih rentan terhadap serangan penyakit dibandingkan tanaman yang telah ditanam di lapangan, sehingga jika tanaman di persemaian telah terserang penyakit maka pertumbuhan tanaman tersebut akan terganggu dan selanjutnya dapat menyebabkan kematian tanaman (Irawan *et al.*, 2015). Penyakit tanaman adalah proses fisiologi tanaman yang abnormal

dan merugikan yang disebabkan oleh faktor primer, baik biotik atau abiotik, dan gangguannya bersifat terus menerus serta akibatnya dinyatakan oleh aktivitas sel dan jaringan yang tidak normal. Penyakit yang menyerang sebagian besar bibit tanaman hutan di persemaian PT Natarang Mining adalah penyakit bercak daun yang banyak menyerang bibit tanaman jengkol. Persentase jumlah bibit yang rusak akibat penyakit bercak daun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase jumlah bibit tanaman hutan yang terserang penyakit bercak daun di pesemaian PT Natarang Mining.

Table 2. Percentage of total forest seedlings attacked by leaf spot disease at PT Natarang Mining Nursery.

Jenis Tanaman	Jumlah Bibit Yang Diamati	Persentase Bibit Rusak (%)	Kategori
Mahoni	38	10,52	Ringan
Merbau	74	-	Ringan
Nangka	13	-	Ringan
Bayur	421	4,03	Ringan
Rambutan	36	66,66	Ringan
Sirsak	136	-	Ringan
Petai	30	-	Ringan
Medang	39	41,02	Ringan
Pala	48	12,5	Ringan
Jaling	42	23,80	Ringan
Jengkol	71	91,54	Ringan
Durian	262	29,77	Ringan

Tanaman yang terserang penyakit bercak daun ditandai dengan adanya bercak kecil berwarna coklat pada daun yang biasanya terdapat di bagian bawah atau atas permukaan daun. Bercak yang timbul akibat penyakit ini cenderung tidak beraturan dan lama kelamaan akan menjadi besar sehingga dapat menutupi sebagian besar permukaan daun (Suhartati & Kurniaty, 2013). Penyakit tanaman ini disebabkan oleh patogen atau cendawan seperti *Pestalotia sp.*, *Lasiodiplodia sp.*, *Cercospora sp.*, *Curvularia sp.*, *Helminthosporium sp.*, *Gloesporium sp.*, *Cylindrocladium sp.*, dan *Colletotrichum sp.* (Suhartati & Kurniaty, 2013). Bercak daun yang terbentuk oleh patogen akan menyebabkan pengurangan luas permukaan daun yang digunakan untuk berfotosintesis. Apabila daerah tersebut meluas maka pertumbuhan tanaman akan menjadi terhambat (Anggraeni & Wibowo, 2007). Selain itu, beberapa patogen penyebab penyakit ini juga dapat merusak bagian kloroplasma dan mengurangi klorofil pada daun yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Serangan yang lebih parah pada penyakit ini akan mengakibatkan seluruh proses fotosintesis pada daun tidak terjadi sehingga menyebabkan aktivitas sel terhenti yang kemudian menyebabkan tanaman menjadi mati (Anggraeni & Mindawati, 2011).

Menurut Irawan *et al.* (2015) bibit yang terserang penyakit bercak daun dapat menularkan penyakitnya dengan sangat cepat pada bibit lain lewat permukaan daunnya. Jika bercak daun telah menyebar, daun yang terserang penyakit ini akan menjadi kering dan layu serta gugur sehingga bibit tanaman menjadi mati (Irawan *et al.*, 2015). Apabila tidak segera ditangani, penyakit ini akan membuat dampak yang negatif, di mana akan banyak bibit yang mati karena terserang penyakit sehingga penanaman di lapangan menjadi gagal.



Gambar 4. Penyakit bercak daun pada bibit mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan bayur (*Pterospermum javanicum*) di persemaian PT Natarang Mining
Figure 4. Leaf spot disease on mahogany (*Swietenia macrophylla*) and bayur (*Pterospermum javanicum*) seedlings in the Nursery of PT Natarang Mining

2. Pengendalian Hama dan Penyakit di Persemaian

Beberapa faktor yang memengaruhi timbulnya hama dan penyakit di persemaian antara lain adalah faktor internal seperti mutu genetik benih yang digunakan, faktor eksternal seperti suhu, kelembaban serta curah hujan di sekitar persemaian dan faktor teknik silvikultur yang dilakukan seperti pemeliharaan dan perlindungan bibit di persemaian (Putri *et al.*, 2017). Hama dan penyakit tanaman dapat menyerang tanaman hutan mulai dari biji, bibit di persemaian hingga tanaman muda di lapangan di mana serangan hama dan penyakit yang timbul dapat menyerang seluruh bagian tanaman mulai dari akar, batang, hingga pada bagian daun. Kerusakan bibit tanaman hutan yang ada di persemaian PT Natarang Mining ini kebanyakan terjadi pada bagian daun. Menurut Irawan *et al.* (2015) kerusakan pada daun akan menyebabkan terganggunya proses fotosintesis sehingga berkurangnya hasil fotosintesis, hal ini menyebabkan suplai makanan berupa hasil fotosintesis bagi bibit juga akan berkurang. Kondisi ini dapat menyebabkan bibit menjadi layu dan akhirnya mengalami kematian.

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa bibit sirsak (*Annona muricata*) merupakan bibit tanaman yang paling banyak terserang hama sehingga perlu adanya pengendalian hama lebih lanjut. Tindakan pengendalian yang dapat dilakukan terhadap serangan hama siput diantaranya adalah dengan melakukan penjarangan terhadap bibit serta menggunakan insektisida alami. Menurut Lestari & Rahmanto (2020) salah satu upaya pengendalian yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan bahan nabati yang bersifat moluskisida (mampu membunuh hewan golongan moluska) seperti bawang putih. Ekstrak bawang putih dinilai efektif untuk mengendalikan hama terutama pada hama yang berasal dari famili molusca seperti siput telanjang.

Bawang putih mengandung ikatan asam-asam amino disebut aliin yang dapat berubah menjadi allicin. Allicin adalah turunan dari sulfida yang bersifat racun perut (*stomach poison*) dan merupakan racun yang dapat membunuh organisme sasaran apabila masuk ke dalam organ pencernaan dan diserap oleh dinding usus (Amirullah *et al.*, 2019). Selain itu, ekstrak bahan ini juga memiliki kandungan bahan alami yang bersifat asam yang mampu merusak sistem syaraf hama. Konsentrasi yang efektif dalam penggunaan insektisida nabati ini menurut penelitian yang dilakukan oleh Rusdy (2010) adalah 20 cc ekstrak bawang dicampur dengan 80 ml air. Selain penggunaan ekstrak bawang putih, ada juga beberapa pestisida atau insektisida nabati yang telah terbukti berpotensi sebagai moluskisida nabati diantaranya akar tuba (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth), pinang (*Areca catechu*), umbi gadung (*Dioscorea hispida*) dan daun sembung

(*Blumea balsamifera*) (Lestari & Rahmanto, 2020).

Pengendalian penyakit bercak daun pada bibit di persemaian PT Natarang Mining perlu dilakukan sejak dini. Apabila tindakan tersebut tidak dilakukan dikhawatirkan akan mengakibatkan tingkat serangan yang lebih besar dan semakin luas. Menurut Irawan *et al.* (2015) beberapa teknik pengendalian yang dapat dilakukan untuk mencegah penyebaran penyakit bercak daun di persemaian adalah dengan mengisolasi bibit yang terserang untuk memutus serangan penyakit yang telah muncul agar tidak menular pada bibit yang masih sehat serta mengurangi intensitas naungan agar meningkatkan suhu dan kelembaban yang ada sehingga patogen penyebab penyakit tidak mudah berkembang.

Selain itu, pengendalian penyakit bercak daun ini juga dapat dilakukan dengan pemberian fungisida nabati yang berasal dari beberapa ekstrak bagian tanaman yang mempunyai potensi sebagai biopestisida, misalnya ekstrak daun sirih (Rosmaya, 2019) dan daun mimba serta cuka kayu pinus (Djaenuddin *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa biopestisida tersebut mampu menekan perkembangan jamur penyebab penyakit bercak daun. Dosis fungisida nabati yang digunakan akan lebih fleksibel jika dibandingkan dengan penggunaan fungisida sintetik. Hal ini dikarenakan penggunaan fungisida nabati merupakan salah satu alternatif cara pencegahan penyakit yang bersifat aman. Beberapa dosis konsentrasi yang pada umumnya digunakan dalam aplikasi fungisida nabati adalah sebesar 5-40 % (Irawan *et al.*, 2015). Selain itu, pengendalian juga dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimiawi yakni dengan menggunakan cuka kayu dengan takaran 20-40 cc atau 40 cc per liter air yang dicampur dengan 1 liter air, cairan ini kemudian disemprotkan pada daun yang terkena penyakit bercak daun. Pengendalian secara kimiawi juga dapat dilakukan dengan menggunakan fungisida berbahan aktif benomil dan berbahan aktif belerang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Terdapat dua (2) jenis hama dan penyakit yang menyerang bibit tanaman hutan di persemaian PT Natarang Mining yakni hama siput dengan persentase serangan 26% dan penyakit bercak daun dengan persentase serangan sebesar 16%. Timbulnya hama dan penyakit ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor internal (genetika benih), faktor eksternal (suhu, kelembaban dan curah hujan) serta faktor teknik silvikultur yang diterapkan seperti pemeliharaan dan perlindungan bibit di persemaian. Hama dan penyakit tersebut dapat ditanggulangi dengan beberapa cara diantaranya adalah dengan menerapkan kegiatan penjarangan serta dengan penggunaan insektisida nabati seperti ekstrak bawang putih, daun mimba dan lain-lain. Pengendalian hama dan penyakit juga dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia seperti fungisida berbahan aktif benomil dan berbahan aktif belerang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, I. & Wibowo, A. (2007). Pengaruh Pola Tanam Wanatani Terhadap Timbulnya Penyakit dan Produktivitas Tanaman Tumpangsari. *Jurnal Info Hutan Tanaman*. 2(2): 59-70.
- Anggraeni, I. & Mindawati, N. (2011). Serangan Hama dan Penyakit pada Gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.) di Hutan Rakyat. *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*. 2(2): 85- 91.
- Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. (2009). Petunjuk Teknis Penilaian Mutu Bibit Tanaman Hutan No P. 05/V-SET/2009.

- Djaenuddin, N., Suriani, & Talanca, A.H. (2018). Kombinasi Aplikasi Biopestisida dan Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bipolaris Maydis pada Jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 2(1): 43-49.
- Fajeriadi, H., Zaini, M. & Dharmono. 2018. Keanekaragaman Siput Ordo Mesogastropoda dan Neogastropoda pada Zona Eulitoral di Kawasan Pesisir Pulau Sembilan, Kabupaten Kotabaru. *Buletin Oseanografi Marina*. 8(1):17-24.
- Haerumi, W., Suryantini, R. & Herawatiningsih, R. (2019). Identifikasi dan Tingkat Kerusakan oleh Serangga Perusak pada Bibit Sengon (*Falcataria moluccana*) di Persemaian Permanen Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Kapuas Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(1): 349-362.
- Hardi, T., & Mahfudz. (2012). Hama Hutan Indonesia Catatan 20 Tahun Peneliti. Balai Penelitian Kehutanan Manado. Manado.
- Irawan, A., Anggraeni, I. & Christita, M. (2015). Identifikasi Penyebab Penyakit Bercak Daun pada Bibit Cempaka (*Magnolia elegans* (Blume.) H.Keng) dan Teknik Pengendaliannya. *Jurnal Wasian*. 2(2): 87-94.
- Koteng, Suryantini, R., & Herawatiningsih, R. (2019). Identifikasi Serangga Hama dan Tingkat Kerusakan Bibit Trembesi (*Samanea saman* (Jacq.)). Merr. di Areal BPDASHL Kapuas Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(3): 1058-1067.
- Lestari, L. & Rahmanto, B. (2020). Toksisitas Ekstrak Bahan Nabati dalam Pengendalian Hama *Achatina fulica* (Ferussac, 1821) pada Tanaman Nyawai (*Ficus variegata* (Blume)). *Jurnal Wasian*. 7(1): 39-50.
- Nurhasybi, Sudrajat, D.J., & Suita, E. (2019). Kriteria Bibit Tanaman Hutan Siap Tanam. IPB Press. Bogor.
- Oktavia, R. (2018). Inventarisasi Hewan Invertebrata di Perairan Pasir Putih Lhok Mee Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Bionatural*. 5(1): 61-72.
- Putri, M.P., Nurahmah, Y., & Anggraeni, I. (2017). Identifikasi Penyakit yang Menyerang Bibit Sengon (*Paraserianthes moluccana* (Miq.), Barneby & J.W. Grimes) di Persemaian dan Pengendaliannya. *Jurnal Sains Natural*. 7(1): 31-39.
- Rosmaya. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L) dan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Bionature*. 20(1): 47-57.
- Rusdy, A. (2010). Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih terhadap Mortalitas Keong Mas. *Jurnal Floratek*. 5(1): 172-180.

Suhartati, T., & Kurniaty, R. (2013). Inventarisasi Penyakit Daun pada Bibit di Stasiun Penelitian Nagrak. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. 1(1): 51-59.

Suharti, T., Kurniaty, R., & Darwiati, W. (2015). Identifikasi dan Teknik Pengendalian Hama dan Penyakit Bibit Kranji (*Pongamia pinnata*). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. 3(2): 91-100.

Susilawati & Naemah, D. (2018). Identifikasi Kesehatan Bibit Balangeran (*Shorea balangeran* K) di Persemaian. *Jurnal Hutan Tropis*. 6(1): 82-90.