

**PENANAMAN *Eucalyptus deglupta* DENGAN PENERAPAN
MANAJEMEN DAN TEKNIK SILVIKULTUR INTENSIVE DI PT
ITCI HUTANI MANUNGGAL DI DESA BUMI HARAPAN,
PANAJAM PASER UTARA**

***(Planting *Eucalyptus Deglupta* Using Intensive Silvicultural Management
And Techniques At Pt Itci Hutani Manunggal In Bumi Harapan Village,
Panajam Paser Utara)***

**Mohamad Taufan Tirkaamiana¹, Ismail Bakrie², Jumani³, Ismail⁴, Zikri
Azham⁵, Dwi Ery Mujahiddin⁶, Heni Emawati⁷, Noor Fuad⁸, Agus
Ryadi⁹, Maryo Manik¹⁰**

^{1,2,3,4,5,6,7,9}Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Indonesia.
Jl. Juanda No.80 Samarinda, 75124.

^{8,10}Karyawan PT ITCI Hutani Manunggal, Penajam Paser Utara.
E-Mail*(Corresponding Author): taufan@untag-smd.ac.id

Submit: 1-6-2023

Revisi: 6-6-2023

Diterima: 20-6-2023

ABSTRAK

Secara Administrasi Pemerintahan saat ini, areal PT. IHM terletak di 2 kabupaten yaitu di Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kabupaten Penajam Paser Utara. Dalam menjalankan proses usahanya PT. IHM melibatkan berbagai pihak yang memiliki kompetensi dibidangnya, termasuk bermitra dengan masyarakat sekitarnya, baik berupa penyediaan tenaga kerja maupun pengelolaan lahan HTI bersama masyarakat. Penerapan silvikultur intensif dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang lebih cepat baik diameter dan tinggi tanaman eucalyptus serta kesehatan tanaman. Dampak selanjutnya adalah tercapainya target hasil panen dengan jumlah tonase yang lebih tinggi perhektarnya.

Kata kunci : Silvikultur intensif, *Eucalyptus*, mitra usaha masyarakat.

ABSTRACT

In terms of current government administration, the area of PT. IHM is located in 2 regencies, namely in Kutai Kartanegara Regency and North Penajam Paser Regency. In carrying out its business process PT. IHM involves various parties who have competence in their fields, including partnering with the surrounding community, both in the form of providing labor and managing HTI land with the community. The application of intensive silviculture can increase plant growth faster both in diameter and height of eucalyptus plants and plant health. The next impact is achieving the target yield with a higher number of tonnages per hectare.

Keywords : Intensive silviculture, *Eucalyptus*, community business partners.

1. PENDAHULUAN

Secara Administrasi Pemerintahan saat ini, areal PT. IHM terletak di 2 kabupaten yaitu di Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kabupaten Penajam Paser Utara. Dalam menjalankan proses usahanya PT. IHM melibatkan berbagai pihak yang memiliki kompetensi dibidangnya, termasuk bermitra dengan masyarakat sekitarnya, baik berupa penyediaan tenaga kerja maupun pengelolaan lahan HTI bersama masyarakat. Dalam hal pengelolaan sosial PT. IHM berkomitmen untuk Berkembang Bersama Masyarakat. PT. IHM secara terus menerus berupaya meningkatkan kinerja Lingkungan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan menghindari terjadinya pencemaran lingkungan dan kecelakaan kerja serta mematuhi peraturan perundang-undangan yang berlaku. Serta mengelola issue-issue lingkungan dan sosial baik internal maupun eksternal. Dalam mengelola usahanya berkomitmen untuk mendapatkan pengakuan secara nasional dan internasional tentang sistem pengelolaan hutan secara lestari, baik kualitas produksi, sosial, pengelolaan lingkungan, serta pengelolaan kesehatan dan keselamatan kerja. Untuk memberikan arahan dan pedoman dalam pelaksanaan pengusahaan hutan tanaman yang sebaik-baiknya sesuai dengan azas kelestarian maka telah disahkan Rencana Kerja Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu – Hutan Tanaman Industri (RKUPHHK-HTI) Periode 2018-2027 No: SK.4940/MenLHK-PHPL/HPL.1/9/2017 tanggal 26 September 2017. Eukaliptus (*Eucalyptus*) merupakan jenis tanaman berkayu yang tidak membutuhkan persyaratan tumbuh yang tinggi terhadap lingkungannya. Olahan kayu dari tanaman eucalyptus merupakan tanaman yang dibudidayakan untuk bahan olahan tisu dan kertas, memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti furniture, pulp dan paper (Badan Litbang Departemen Kehutanan, 1994). Eukaliptus (*Eucalyptus*) adalah salah satu jenis yang dikembangkan untuk Hutan Tanaman Industri (HTI) karena sifatnya yang mudah menyesuaikan diri dan kayunya dapat digunakan untuk bahan pulp. Jenis ini merupakan salah satu spesies endemik Indonesia yang tumbuh di Papua sampai dengan ketinggian di atas 800 m dpl dengan curah hujan 900 mm-2.100 mm/tahun dan iklim kering yang jelas (Adinugraha et al. 2007; Sulichantini, 2016). Iklim tropis yang panas dan lembab juga sesuai untuk berkembangbiakan berbagai jenis hama dan penyakit sehingga berpotensi mengancam kelestarian hutan tanaman (Francis et al., 2014) Tanaman eukaliptus (*Eucalyptus*) rentan terserang oleh penyakit yang disebabkan cendawan *Cylindrocladium* sp, *Kiramyces* sp dan *Cryptosporiopsis* sp. Penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Cylindrocladium* sp merupakan patogen yang menyerang tanaman *Eucalyptus*. *Cylindrocladium* sp merupakan penyebab penyakit pada pembibitan dan pada tanaman termasuk akar, leher akar, hawar tunas, hawar daun dan bercak daun. Penyebab penyakit dengan konidia dalam jumlah sangat besar terjadi di atas permukaan daun. Selama hujan lebat, spora-spora tersebut terpercik ke udara dan menempel pada daun dan pohon lain. *Cylindrocladium* sp dapat hidup bertahan lama dalam tanah karena adanya dinding tebal kladiospora dan propagulnya. Penularan biasanya mulai dari daun cabang bawah dan menyebar sampai ke mahkota. Gejala ditunjukkan pada daun muda yang berwarna abu-abu dan mulai membusuk. Penyakit ini menjadi masalah utama pada pertumbuhan *Eucalyptus* sp (Nair, 2000; Pribadi, 2016) Penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Kiramyces* sp merupakan patogen yang menyerang tanaman Eukaliptus yang biasanya terdapat pada pembibitan.

Gejala yang ditimbulkan berupa bercak daun berwarna kemerahan 2 pada permukaan atas daun dan adanya spora berwarna hitam pada permukaan bawah daun. Apabila satu daun tanaman telah terinfeksi patogen ini maka akan terjadi penularan penyakit pada daun yang berdekatan hingga dapat menyebabkan kematian bibit tanaman. Penularan sering kali terlihat dimulai dari bagian pangkal bibit tanaman hingga mencapai daun bagian ujung tanaman. (Nair, 2000). Penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Cryptosporiopsis* sp merupakan patogen yang menyerang tanaman eukaliptus. Penyakit jamur hitam disebabkan oleh *Cryptosporiopsis* sp. Gejala yang ditimbulkan penyakit ini yang berkembang di sekitar daun dan batang *Eucalyptus* sp., biasanya tersebar secara menyeluruh, lembut dan berwarna coklat, luka nekrotik yang menjalar dan dikenal sebagai gejala jamur hitam, bentuknya bundar dengan diameter 1-2 cm. Luka yang berat ditunjukkan dengan warna coklat tua atau abu-abu di seluruh permukaan daun, atau luka seperti gabus dan nekrosis pada jaringan epidermis. Pucuk atau tunas muda yang diserang menjadi layu dan berwarna hitam. Akibat dari penyakit menyebabkan luka semakin menyebar, khususnya pada tanaman muda dan membuat serangan lebih hebat (Nuraeni, 2019). Salah satu faktor pembatas dalam budidaya tanaman hutan yaitu adanya serangan hama dan penyakit. Pemilihan bibit yang sehat sangat penting dilakukan sebagai salah satu upaya peningkatan produktivitas tanaman. Identifikasi penyebab penyakit perlu dilakukan untuk mengetahui teknik pengendalian yang cepat dan tepat. Identifikasi penyakit dilakukan secara makroskopis yaitu penampakan luar tanaman yang sakit dan secara mikroskopis yaitu dengan mengetahui patogen penyebab penyakit (Suhartini dan KurniaTY, 2013).

Tujuan pengabdian ini adalah untuk aplikasi silvikultur intensif pada awal tanam dan pemeliharaan.

2. METODE

Pelaksanaan Proses Penanaman *Eucalyptus deglupta* Pada Hutan Tanaman Industri Dengan Penerapan Manajemen dan Teknik Silvikultur Intensif di PT ITCI Hutani Manunggal Site Trunen di Desa Bumi Harapan Kecamatan Sepaku Kabupaten Panjam Paser Utara. Penanaman dilakukan dengan sistem lubang tanam sekaligus pemupukan awal.

Pelaksanaan penanaman di areal tanam yang sudah siap lahannya sebagai berikut:

- a. Bibit eucalyptus di tanam di media plastik yang di dalamnya berisi tanah dan pupuk.
- b. Setelah berakar, bibit pohon eucalyptus bisa dipindah ke tanah.
- c. Lubangi tanah kira kira 10 cm dan masukan bibit pohon eucalyptusnya.
- d. Sirami pohon tersebut diwaktu pagi dan sore dalam keadaan cuaca yang baik.
- e. Bibit eucalyptus di tanam di media plastik yang di dalamnya berisi tanah dan pupuk.
- f. Setelah berakar, bibit pohon eucalyptus bisa dipindah ke tanah.
- g. Lubangi tanah kira kira 10 cm dan masukan bibit pohon eucalyptusnya.
- h. Sirami pohon tersebut diwaktu pagi dan sore dalam keadaan cuaca yang baik.
- i. Gali lubang sedalam akar, dengan lebar 7,6 - 10,2 cm di atas lebar akar.
- j. Lepaskan pot atau wadah dari akar.
- k. Letakkan akar di bagian tengah lubang, lalu tutup kembali lubang dengan tanah yang telah Anda gali.

- l. Sirami tanaman yang baru Anda tanam.
- m. Jika perlu, tambahkan lebih banyak tanah untuk menutupi akar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Eucalyptus deglupta adalah pohon cemara yang berasal dari Australia. Mereka adalah salah satu pohon tertua yang ada di bumi sekitar 50 juta tahun yang lalu. Mereka biasanya disebut sebagai “pohon getah”. Pohon Eucalyptus termasuk dalam genus *Eucalyptus*, famili Myrtle, dan memiliki lebih dari 600 spesies. Mereka bisa tumbuh setinggi 30 -200 kaki. Mereka di budidayakan di daerah tropis dan sub-tropis di Australia, Amerika, Eropa, India, Afrika, Filipina, Indonesia, dan New Guinea.

Klasifikasi Tanaman *Eucalyptus* sp. sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Myrtales

Famili : Myrtaceae

Genus : *Eucalyptus*

Spesies : *Eucalyptus deglupta*

Morfologi Tanaman *Eucalyptus* sp pada umumnya mencapai tinggi lebih dari 15-30 meter, kecuali pada tempat yang kurang menguntungkan akan tumbuh lebih kecil antara 7 - 10 meter. Tanaman *Eucalyptus* bertajuk tidak rapat, tinggi bervariasi menurut jenisnya. Jenis ampupu tinggi dapat mencapai 35 meter dengan diameter 120 cm, jenis hue tingginya dapat mencapai 25 meter dengan diameter 80 cm, sedangkan jenis leda tingginya dapat mencapai 40 meter dengan berdiameter 125 cm.

Eucalyptus adalah salah satu spesies cepat tumbuh (fast growing species) yang sangat penting untuk industri pulp and paper. Keunggulan *Eucalyptus* sebagai tanaman cepat tumbuh adalah rotasi pendek, sedikit serangan penyakit, banyak manfaatnya, dan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi.

Eucalyptus dapat diperbanyak secara generatif dan vegetatif. Perbanyakkan secara generatif mempunyai keunggulan karena mempunyai perakaran yang kuat sehingga resiko tanaman roboh rendah namun memiliki kekurangan yaitu variasi pertumbuhan yang sangat tinggi sehingga mempengaruhi volume dan mempersulit pemeliharaan dan pemanenannya. Perbanyakkan vegetatif mempunyai banyak kegunaan dalam kehutanan (Zobel dan Talbert, 1984), yaitu: (1) preservasi genotipa-genotipa unggul dalam bank klon atau arsip klonal, (2) perbanyakkan genotipa-genotipa unggul yang diinginkan untuk kegunaan khusus seperti di kebun benih atau pemurnian, (3) penilaian dari genotipa-genotipa dan interaksinya dengan lingkungan melalui uji klonal dan (4) Memperoleh keuntungan genetik maksimum apabila digunakan untuk peremajaan. Kelemahan perbanyakkan secara vegetatif atau sistem klon adalah: keragaman genetik sama sehingga apabila ada masalah misalnya serangan hama dan penyakit maka sangat menular ke individu lainnya, struktur perakarannya kurang kuat sehingga bila dikembangkan di daerah-daerah yang banyak angin kencang biasanya lebih mudah roboh. Klon sangat kuat berinteraksi dengan lingkungannya maka apabila tidak dapat memilih lokasi yang sesuai untuk pertumbuhannya maka hasil

pertumbuhannya tidak optimal. Teknik budidaya yang intensif sangat diperlukan untuk menghasilkan pertumbuhan yang maksimal misalnya sarana perbanyakan secara vegetatif yang baik, pemupukan yang lebih intensif, pengendalian hama, penyakit dan gulma yang intensif. Syarat-syarat klon yang diinginkan oleh perusahaan Hutan Tanaman Industri (HTI) untuk memenuhi kebutuhan industri Pulp and paper pada umumnya adalah mudah dikembangkan dengan teknik vegetatif (perakaran dan tunas bagus), pertumbuhan.

Penelitian dilakukan di PT Surya Hutani Jaya, Sebulu, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Perlakuan penelitian adalah jenis bibit *Eucalyptus pellita* F Muell yang ditanam di lahan, yang terdiri dari tiga jenis cara perbanyakan bibit yang berbeda yaitu bibit yang berasal dari perbanyakan dengan metode kultur jaringan, bibit yang diperbanyak dengan cara stek pucuk dan bibit yang diperbanyak dari benih. Sumber eksplan untuk perbanyakan kultur jaringan diambil dari kebun pangkas demikian pula bahan stek pucuk (mini cutting). Biji yang digunakan untuk bibit berasal dari material unggul hasil pemuliaan tanaman. Bibit hasil perbanyakan kultur jaringan ditanam pada lahan seluas 13.7 ha, bibit hasil perbanyakan stek pucuk ditanam pada lahan seluas 14.3 ha dan bibit hasil perbanyakan dengan menggunakan benih 14.4 ha. Masing masing bibit ditanam dengan jarak tanam 3 m x 2.5 m. Semua tanaman mendapat perlakuan yang sama baik pemupukan, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit. Sampel penelitian sebanyak diambil satu persen dari total populasi tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman umur 6 dan 12 bulan, diameter setinggi dada pada tanaman umur 6 dan 12 serta volume tanaman (Sulichantini, 2016).

Kebanyakan eukaliptus harus ditanam di daerah yang tidak mengalami suhu di bawah titik beku. Tanaman indah ini memiliki daun yang wangi, dan dapat digunakan untuk membuat *potpourri* serta rangkaian bunga beraroma. Untuk menanam eukaliptus tidak menyukai udara sejuk di musim dingin dan kehangatan sedang di musim panas, tetapi tidak dapat hidup jika suhu udara mencapai titik beku.

Pemilihan jenis eucalyptus harus disesuaikan dengan iklim di tempat kita:

- Pilih spesies eukaliptus yang sesuai iklim daerah Anda. Meskipun beberapa spesies eukaliptus lebih tahan dingin, eukaliptus hanya akan tumbuh jika suhu lingkungan Anda di atas titik beku.
- Pilih spesies eukaliptus yang sesuai dengan lanskap taman Anda saat dewasa. Ukuran eukaliptus saat dewasa bisa jadi beragam, mulai dari 6-18 meter. Sebagian jenis eukaliptus memiliki batang yang kecil, sementara jenis lainnya terkenal akan batang yang besar.
- Pilih pohon eukaliptus kecil untuk dicangkok. Pohon dengan akar yang bercabang umumnya sulit dicangkok.
- Eucalyptus adalah salah satu tanaman yang dikalim bisa membantu meredakan gejala ringan pasien Covid-19 seperti batuk, pilek dan anosmia

Cara Lain Untuk Menanam Eucalyptus

- Bibit eucalyptus di tanam di media plastik yang di dalamnya berisi tanah dan pupuk.
- Setelah berakar, bibit pohon eucalyptus bisa dipindah ke tanah.
- Lubangi tanah kira kira 10 cm dan masukan bibit pohon eucalyptusnya.

- d. Sirami pohon tersebut diwaktu pagi dan sore dalam keadaan cuaca yang baik.
- e. Bibit eucalyptus di tanam di media plastik yang di dalamnya berisi tanah dan pupuk.
- f. Setelah berakar, bibit pohon eucalyptus bisa dipindah ke tanah.
- g. Lubangi tanah kira kira 10 cm dan masukan bibit pohon eucalyptusnya.
- h. Sirami pohon tersebut diwaktu pagi dan sore dalam keadaan cuaca yang baik.
- i. Gali lubang sedalam akar, dengan lebar 7,6 - 10,2 cm di atas lebar akar.
- j. Lepaskan pot atau wadah dari akar.
- k. Letakkan akar di bagian tengah lubang, lalu tutup kembali lubang dengan tanah yang telah Anda gali.
- l. Sirami tanaman yang baru Anda tanam.
- m. Jika perlu, tambahkan lebih banyak tanah untuk menutupi akar.

Ciri-ciri *Eucalyptus*:

Tanaman *Eucalyptus* dapat tumbuh cepat dan bisa mencapai ketinggian lebih dari 3 meter di tahun pertama. Berikut ciri-ciri *eucalyptus*:

- Pohon memiliki batang yang licin
- Batang berwarna hijau, abu-abu dan coklat
- Tajuk lurus ke atas seperti pohon cemara
- Daunnya berwarna hijau berbentuk oval
- Tercium aroma seperti kayu putih saat daunnya dipatahkan atau tergores
- Memiliki bunga berkelompok atau bergerombol berwarna putih seperti bunga edeulwis
- Memiliki buah bulat dengan ukuran kecil



Gambar 1. Hasil Penerapan Silvikultur Intensif Pohon *Eucalyptus* di PT IHM Trunen Sepaku Panajam Pasir Utara.



Gambar 2. Pupuk dasar pada awal tanam *Eucalyptus degluta*.



Gambar 3. Bibit Tanaman *Eucalyptus deglupta* Dipindahkan Ke Lahan Pada Sore Hari



Gambar 4. Sebelum Ditanam di Lahan Bibit *Eucalyptus* Dijelupkan Dulu Dalam Larutan Kapur 2 Menit Baru Ditiriskan.



Gambar 5. Cara Membuat Takaran Pupuk Tanaman *Eucalyptus deglupta*.



Gambar 6. Takaran Pupuk NPK, KCl dan Urea.



Gambar 7. Lahan Tempat Penanaman Tanaman *Eucalyptus deglupta* di PT IHM Trunen.

Penanaman *Eucalyptus* di PT IHM disesuaikan dengan rencana kerja tahunan yang ada di perusahaan:

- Media bibit induk adalah : pasir palu , pupuk dan arang setiap hari disiram
- Bibit induk untuk stek batang eucalyptus adalah dari umur 6 bulan ke atas dan sudah punya cabang 4-6 helai daun.
- Bibit induk stek ini sampai umur 4 tahun harus diganti
- Pupuk untuk persemaian adalah pencampuran pupuk cocopit 7 karung dan 1 karung serbuk kelapa yang sudah di bakar dan dicacah. Setelah pengisian media pupuk ke dalam kotak pembibitan harus disemprot dan tetap basah.
- Bak persemamaian atau potray harus disetrlisasi
- Media pembibitan dengan perbandingan cocopit dan sekam /serbuk kelapa : 90 : 10
- Tempat bibit induk panjang 24 meter dan lebar 1 meter yang diisi 190 rel dan 1 rel/rooles berisi 98 kotak pembibitan (potray)
- Sebelum bibit ditanam terlebih dahulu ujung stek batang dilumuri dengan hormon akar yaitu IBA (Indole Acid Butyric) yaitu hormon perangsang pertumbuhan akar yang warna putih baru dimasukkan ke dalam kotak semai yang sudah dilobangi
- Umur bibit tanaman sudah berumur 21 hari setelah tanam bisa dipindah lagi ke tempat pembibitan yang sudah sinar matahari lebih banyak lagi dan penyiraman pakai sprinkle irrigation
- Pemeliharaan : bibit disiram sekali 5 menit dengan embun dengan waktu 45 detik setiap 5 menit sekali
- Untuk Pemeliharaan bibit :
 - Bibit sapihan menggunakan fog irrigation
 - Bibit penjarangan (pengurangan 40 % potrya)
 - Bibit sampai siap tanam di lahan menggunakan sprinkle irrigation
 - Periode aklimatisasi (sebelum penjarangan) pakai fog irrigation
 - Setelah 6 bulan dalam aklimatisasi bibit siap ditanam di lahan
 - Bibit yang siap ditanam ke lahan harus disortir lagi yang tanaman sehat dengan jumlah daun 8 dan tinggi tanaman 60 cm
 - Pengangkutan ke lahan harus sore hari supaya jangan layu dan tetap disiram sampai di tanam
 - Di lokasi penanaman tetap ada naungan dengan sarlon guna menghindari penguapan dan tanaman tetap segar
 - Sebelum ditanam bibit dicelupkan dulu dengan kurang lebih 2 menit baru ditiriskan
- Jarak tanam *Eucalpyhtus deglupta* 3 x 2 meter
- Sebelum ditanam diberikan pupuk dulu di tempat yang sudah dilobangi dengan kedalaman 30 cm yaitu pupuk NPK, Urea dan KCl dengan takaran tertentu
- Pemberian pupuk NPK, Urea dan KCl hanya satu kali saja yaitu saat tanam
- Umur panen *Eucalpyhtus deglupta* 4-5 tahun
- Harga satu bibit dari perusahaan Rp.800./tanaman dan setelah keluar dari perusahaan menjadi Rp. 1.000/tanaman

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pengabdian ini adalah dengan penerapan silvikultur intensif dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang lebih cepat baik diameter dan tinggi tanaman Eucalyptus.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada manajemen PT ITCI HUTANI MANUNGGA Site Trunen di Desa Bumi Harapan Kecamatan Sepaku Kabupaten Panjam Paser Utara yang telah memberikan ijin dan fasilitas pelaksanaan abdimas ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. A., Pudjiono, S., & Herawan, T. (2007). Teknik perbanyakan vegetatif jenis tanaman Acacia mangium. *Info Teknis*, 5(2), 1-6.
- Adinugraha, H., Pudjiono, S., Herawan, T., 2007. Teknik Perbanyakan Vegetatif Jenis Tanaman Acacia mangium. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.Vol. 5 no. 2.
- Badan Litbang Departemen Kehutanan. (1994). Pedoman teknis penanaman jenis jenis kayu komersial. Jakarta: Badan Litbang Departemen Kehutan.
- Francis, A., Beadle, C., Puspitasari, D., Irianto, R., Agustini, L., Rimbawanto, A., ... & Mohammed, C. (2014). Disease progression in plantations of A cacia mangium affected by red root rot (*G anoderma philippii*). *Forest Pathology*, 44(6), 447-459. <https://doi.org/10.1111/efp.12141>
- Nair, K.S.S. 2000. Insect pests and diseases in Indonesia forest of the major threats research efforts and literature. Bogor: CIFOR.
- Nuraeni, S. (2019). *Perlindungan dan Pengamanan Hutan*. Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.
- Pribadi, A. (2016). Hutan tanaman industri jenis Eucalyptus sp. sebagai pakan lebah madu di Riau. *Buletin Eboni*, 13(2), 105-118. DOI: <https://doi.org/10.20886/buleboni.5083>
- Suharti, T., & Kurniaty, R. (2013). Inventarisasi penyakit daun pada bibit di stasiun penelitian Nagrak. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 1(1), 43-49. DOI: <https://doi.org/10.20886/bptpth.2013.1.1.43-49>

- Sulichantini, E. D. (2016). Pertumbuhan tanaman eucalyptus pellita f. Muell di lapangan dengan menggunakan bibit hasil perbanyakan dengan metode kultur jaringan, stek pucuk, dan biji. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 41(2), 269-275. DOI: <http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v41i2.430>
- Zobel, B., & Talbert, J. (1984). *Applied forest tree improvement*. John Wiley & Sons.