

Naskah Publikasi

Pemberian Tanah Bermikorizan Pada Tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) Berumur (Application ...

 Paper

 Kehutanan

 University of Muhammadiyah Malang

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3173608662

Submission Date

Mar 5, 2025, 11:47 AM GMT+7

Download Date

Mar 5, 2025, 11:52 AM GMT+7

File Name

Februari_2021_Jurnal_Avicennia_Sinta_4_1.pdf

File Size

324.1 KB

8 Pages

2,866 Words

16,737 Characters

15% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.




Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

Exclusions

- ▶ 87 Excluded Sources

Top Sources

- 14%  Internet sources
- 8%  Publications
- 5%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 14% Internet sources
- 8% Publications
- 5% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	talenta.usu.ac.id	2%
2	Internet	eprints.poltekkesjogja.ac.id	1%
3	Internet	jurnal.uisu.ac.id	1%
4	Internet	www.coursehero.com	<1%
5	Internet	ejurnalmalahayati.ac.id	<1%
6	Internet	eprints.upnjatim.ac.id	<1%
7	Internet	oaji.net	<1%
8	Internet	etd.repository.ugm.ac.id	<1%
9	Publication	Anita Munawwaroh. "Analisis Vegetasi di Hutan Mbeji Daerah Wonosalam Jomba...	<1%
10	Internet	www.jurnal.unsyiah.ac.id	<1%
11	Internet	repository.uin-suska.ac.id	<1%

12	Internet	rivandiputra.wordpress.com	<1%
13	Internet	aguskrisnoblog.wordpress.com	<1%
14	Internet	kel7golb4.blogspot.com	<1%
15	Publication	Gergonius Fallo. "Isolasi dan Kolonisasi Mikoriza Vesikula Arbuskular (MVA) pada ...	<1%
16	Internet	mafiadoc.com	<1%
17	Internet	repository.stikeshangtuahsby-library.ac.id	<1%
18	Internet	ejurnal.undana.ac.id	<1%
19	Internet	jurnal.unpad.ac.id	<1%



JOURNAL OF FOREST SCIENCE AVICENNIA

E-ISSN : 2622-8505 | Email : avicennia.kehutanunumm@umm.ac.id
<http://ejournal.umm.ac.id/index.php/avicennia>

Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang, Jawa Timur ☎ 0822-5785-2386 (Febri)

19 Pemberian Tanah Bermikorizan Pada Tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) Berumur (Application Of Mychorrizal Soil At Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen Mature Plants)

Amir Syarifuddin¹, Mei Dina Amelia^{1*}, Febri Arif Cahyo Wibowo¹

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Jawa Timur, Indonesia

Email : meidinaamelia31@gmail.com

ABSTRACT

Industrial timber and timber for other development sectors require large increments to meet timber demand. Providing mycorrhizal soil is one of the efforts made to improve wood growth. Sengon tree (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) is a type of fast growing species and with supporting conditions can produce large volumes of wood. Mycorrhizal soil will infect the host plant and will symbiosis with the host plant's roots. Mycorrhizae functions to help provide nutrients for plants, facilitate nutrient absorption for plants, help in the decomposition of inorganic materials, prevent attack from certain diseases, create a better rhizosphere environment, so that in the end it will support growth and increase plant production. Growth in diameter, height and increase in the number of branches increased after mycorrhizal treatment at various plant ages of sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). Sengon plant growth with a mycorrhizal response can be seen from the leaf relative water content, leaf chlorophyll and the percentage of roots infected by mycorrhizae.

Keywords: Sengon Wood (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen), Mycorrhizal Dosage, Growth

INTISARI

Kayu industri dan kayu untuk sektor pembangunan lainnya membutuhkan riap kayu yang besar untuk memenuhi kebutuhan kayu. Pemberian tanah bermikoriza merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk memperbaiki pertumbuhan kayu. Pohon sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) merupakan jenis *fast growing spesies* dan dengan kondisi yang mendukung dapat menghasilkan volume kayu yang besar. Tanah bermikoriza akan menginfeksi tanaman inang dan akan bersimbiosis akar tanaman inang. Mikoriza berfungsi berfungsi untuk membantu penyediaan hara bagi tanaman, mempermudah penyerapan hara bagi tanaman, membantu dekomposisi bahan anorganik, mencegah terserangnya dari penyakit tertentu, menciptakan lingkungan rhizosfer yang lebih baik, sehingga pada akhirnya akan mendukung pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman. Pertumbuhan diameter, tinggi dan pertambahan jumlah ranting mengalami peningkatan setelah diberi perlakuan mikoriza pada berbagai umur tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). Pertumbuhan tanaman sengon dengan respon mikoriza dapat dilihat dari kadar air nisbi daun, klorofil daun dan presentase akar yang terinfeksi oleh mikoriza.

Kata kunci: Dosis Mikoriza, Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen), Pertumbuhan

I. Pendahuluan

15
17
18
9
4
9
2

Kebutuhan kayu yang semakin meningkat di setiap tahunnya, baik untuk sektor kehutanan maupun untuk industri pembangunan lainnya. Kemampuan hutan dalam menyediakan kayu masih kurang untuk mencukupi kebutuhan sektor industri salah satunya yaitu industri plywood (Erwinsyah et al., 2017) dan selain itu ada permasalahan pada pertumbuhan sengon yang diakibatkan oleh penyakit karat tumor (Anggraeni, 2009). Industri plywood di Kabupaten Kediri menggunakan kayu sengon sebagai bahan baku utamanya. Meningkatnya kebutuhan kayu dengan minimnya hutan menyediakan kayu karena pertumbuhan riap yang kecil, maka perlunya perbaikan pertumbuhan tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan riap kayu. Perbaikan pertumbuhan tanaman sengon yang dapat dilakukan salah satunya dengan menambah mikroorganisme di dalam tanah untuk membantu penambahan unsure hara yang ada pada tanah. Mikroorganisme yang diberikan salah satunya ialah mikoriza. Mikoriza dapat diberikan pada akar tanaman yang akan menginfeksi akar tanaman inang dan akan menghasilkan simbiosis diantara keduanya. Mikoriza berpotensi besar sebagai pupuk hayati karena merupakan salah satu mikroorganisme yang memiliki peranan yang sangat penting bagi tanaman yaitu dapat

memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, sebagai penghalang biologis terhadap infeksi patogen akar, meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman dan meningkatkan hormon pemacu tumbuh (Prihastuti, 2007). Untuk itu perlunya mikoriza pada tanaman sengon (*P. falcataria* (L.) Nielsen) yang berguna untuk memperbaiki pertumbuhan serta meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi pemberian dosis mikoriza dan umur terhadap pertumbuhan tanaman sengon laut dan untuk mengetahui infeksi akar mikoriza pada tanaman sengon laut.

II. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai Februari 2019. Tempat penelitian di Desa Asmorobangun Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan digital untuk menimbang dosis tanah bermikoriza, cetok atau sendok untuk mengambil tanah bermikoriza, phi band untuk mengukur diameter batang pohon sengon, Haga meter untuk mengukur tinggi pohon sengon, plastik klip sebagai wadah tanah bermikoriza. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mikoriza, air, pohon

sengon berumur 1 tahun, pohon seengon berumur 2 tahun, dan pohon seengon berumur 3 tahun.

Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama dosis mikoriza dan faktor kedua umur tegakan seengon. Faktor penelitian tersebut yaitu :

Faktor pertama = Dosis Mikoriza (D)

D0 = Tanpa mikoriza (0 g/teakan)

D1 = Pemberian Dosis Mikoriza 50 g/teakan

D2 = Pemberian Dosis Mikoriza 75 g/teakan

D3 = Pemberian Dosis Mikoriza 100 g/teakan

Faktor kedua = Umur Tegakan Seengon (E)

U1 = 1 tahun

U2 = 2 tahun

U3 = 3 tahun

Setiap kombinasi perlakuan masing-masing 2 kali ulangan, n sampel untuk setiap perlakuan 5, jadi kebutuhan seengon untuk $U_1 : 4 \times 5 \times 2$, $U_2 : 4 \times 5 \times 2$, $U_3 : 4 \times 5 \times 2$.

Tahapan Pengambilan Data

Pengamatan dilakukan selama 2 minggu sekali dengan mengukur diameter pohon, tinggi pohon, jumlah daun, air nisbi dan klorofil sebagai parameter penelitian.

Identifikasi Akar Seengon

Identifikasi akar yang terinfeksi mikoriza menggunakan mikroskop. Sukarno (1999) dalam Nirmalasari (2005) mengemukakan bahwa untuk melihat ada tidaknya asosiasi antara cendawan dan sampel akar dilakukan pewarnaan akar dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Akar dari setiap umur tanaman pinus dicuci dengan air sampai bersih, kemudian diren dan dengan larutan KOH 10% selama 24 jam untuk membersihkan akar, bilas dengan akuades beberapa kali. Jika akar belum berwarna putih maka direndam sebentar dalam H_2O_2 10% dan NaOCL 3% sampai memutih dan dibilas dengan air sampai bersih.
- Setelah perlakuan a, akar direndam dalam larutan HCL 2% selama 24 jam
- Kemudian akar diwarnai dengan merendamnya dalam larutan biru typan/acid fuchin dan lagtogliserol selama 24 jam. Setelah itu derendam kembali dalam lagtogliserol agar permukaan akar bersih dari pewarna biru typan.
- Potongan akar dapat diamati di bawah mikroskop stereo dengan perbesaran 100-400 kali.

Kadar Air Nisbi Daun

Kadar air nisbi daun dilakukan dengan menimbang berat segar daun (FW) , berat dan berat daun saat keadaan

turgor (TW), serta menimbang berat kering daun setelah di oven (ODW)

Pengujian klorofil

Pengujian klorofil sebagai berikut:

- a. Menimbang 1 gram daun lalu diekstrak (digerus dengan mortal martil) dengan sedikit pelarut acetone 85% atau ethanol 96%
- b. Hasil gerusan dipindahkan ke tabung reaksi dengan di tambahkan ethanol hingga volumenya 1,5 ml, kemudian dikocok hingga tercampur rata.
- c. Larutan kemudian disentrifuge dengan kecepatan 15000 rpm selama 5 menit
- d. Ekstral klorofil dari sentrifuge (supernatant) dipindahkan ke cuvet 5 ml.
- e. Kadar klorofil diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada λ 649 nm dan λ 665 nm. Ethanol 96% digunakan sebagai pembanding.
- f. Pengukuran dilakukan sebanyak 2 kali untuk masing – masing sampel.

Perhitungan Wintermans dan De Mots (1965) dalam (2001) :

$$\text{Klorofil a} = (13,7 \times A_{665}) - (5,76 \times A_{649})$$

$$\text{Klorofil b} = (25,8 \times A_{649}) - (7,60 \times A_{665})$$

Analisis Data

Analisis data berdasarkan hasil pengamatan air nisbi daun dan klorofil (a dan b) Analisis data yang dilakukan yaitu perlakuan antar kombinasi menggunakan Anova uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ).

III. Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Berdasarkan hasil uji analisis yang telah dilakukan. Terdapat data yang ditunjukkan pada Tabel di bawah ini mulai dari air nisbi daun, klorofil (a dan b), dan infeksi akar.

Tabel 1. Rerata Perbedaan Perlakuan Pemberian Dosis Mikoriza (D) dan Umur (U) pada kadar air nisbi pohon sengon (*P. falcataria* (L.) Nielsen).

Perlakuan	RWC	
D0	0.74	a
D1	0.74	a
D2	0.74	a
D3	0.74	a
U1	0.73	a
U2	0.74	bc
U3	0.75	c

Keterangan : angka – angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.
RWC (Relative Water Content)

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antar perlakuan. Namun saat diuji setiap faktor perlakuan yang ditunjukkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata pada pemberian dosis mikoriza dan terdapat beda nyata pada perlakuan umur untuk hasil air nisbi daun sengon

Tabel 2. Rerata Interaksi Pemberian Dosis Mikoriza (D) dan Umur (U) pada klorofil a daun sengon (*P. falcataria* (L.) Nielsen).

16

1

3

2

Perlakuan	Klorofil a	
D0U1	268.03	bc
D0U2	234.92	a
D0U3	267.70	bc
D1U1	256.05	b
D1U2	261.90	bc
D1U3	232.37	a
D2U1	263.06	bc
D2U2	266.48	bc
D2U3	254.99	b
D3U1	223.05	a
D3U2	276.03	c
D3U3	217.46	a

Keterangan : angka – angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara kombinasi perlakuan pemberian dosis mikoriza (D) dan umur (U) terhadap klorofil a daun sengon (*P. falcataria* (L.) Nielsen). Untuk mengetahui kombinasi perlakuan dari pemberian dosis mikoriza (D) dan umur sengon (U) dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf $\alpha = 0,05$ yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 3. Rerata Perbedaan Perlakuan Pemberian Dosis Mikoriza (D) dan Umur (U) pada klorofil b daun sengon (*P. falcataria* (L.) Nielsen).

Perlakuan	Klorofil b	
D0	2238.47	a
D1	2096.83	a
D2	2363.42	a
D3	1614.67	a
U1	2104.81	a
U2	2217.40	a
U3	1912.83	a

Keterangan : angka – angka yang didampingi oleh huruf yang

sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.

Interaksi paling tinggi ditunjukkan oleh pemberian dosis mikoriza 150 gram pada sengon umur 2 tahun (D3U2). Rerata interaksi paling rendah ditunjukkan oleh sengon tanpa pemberian mikoriza pada umur 2 tahun (D0U2), sengon dengan pemberian mikoriza dosis 50 gram pada umur 3 tahun (D1U3), sengon dengan pemberian mikoriza dosis 150 gram pada umur 1 tahun (D3U1), sengon dengan pemberian mikoriza dosis 150 gram pada umur 3 tahun (D3U3).

Tabel 4. Presentase Infeksi Akar Oleh Mikoriza Pada Perlakuan Pemberian Dosis Mikoriza (D) dan Umur (U) sengon (*P. falcataria* (L.) Nielsen).

Perlakuan	Presentase (%)
D1U1	60
D1U2	50
D1U3	60
D2U1	60
D2U2	60
D2U3	80
D3U1	90
D3U2	70
D3U3	90

Data Tabel 4 menunjukkan antara kombinasi perlakuan pemberian dosis mikoriza (D) dan umur (U). kombinasi D3U3 menunjukkan persentasi infeksi tertinggi yakni 90%.

Pembahasan

Kadar air nisbi sengon yang berumur 3 tahun lebih tinggi dibandingkan dengan sengon yang berumur 1 tahun dan 2 tahun, hal ini disebabkan oleh masa daun pada sengon umur 3 tahun lebih besar sehingga

6

1

2

berpengaruh terhadap masa daun saat keadaan turgor atau jenuh sehingga memungkinkan daun sengon untuk mempertahankan jumlah air dalam jaringan yang cukup untuk mendukung proses metabolisme tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat (Walker & Houser, 2002) bahwa semakin banyak air yang diserap oleh tanaman maka semakin besar pula kadar air nisbi tanaman tersebut.

Terjadi interaksi antara pemberian mikoriza dengan perbedaan umur pada klorofil a ditunjukkan pada perlakuan D3U2 yaitu dengan pemberian dosis mikoriza 150 gram dan umur sengon 2 tahun. Pohon tersebut tumbuh di bawah sinar matahari langsung dan tidak tertekan dari pohon lain. Pohon tersebut tumbuh di atas tebing atau di dataran tinggi sehingga mendapatkan lebih banyak sinar matahari dibandingkan dengan pohon lainnya. Selain itu, dosis mikoriza yang diberikan merupakan dosis yang paling tinggi sehingga nutrisi yang diberikan lebih banyak dan menunjang pohon melakukan pertumbuhan dengan proses fotosintesis yang lebih optimal sehingga mempunyai kandungan klorofil a yang lebih tinggi. Menurut (Hidayat dalam Pratama & Laily, 2015) bahwa pembentukan klorofil pada daun paling banyak dipengaruhi oleh cahaya matahari. Namun umur daun juga mempengaruhi kadar klorofil yang terdapat pada suatu daun. Kemudian menurut (Subandi dalam Pratama & Laily, 2015) bahwa Klorofil a

menyusun 75 % dari total klorofil. Kandungan klorofil pada tanaman adalah sekitar 1% berat kering.

Pada klorofil b daun sengon tidak terjadi pengaruh yang nyata dikarenakan klorofil b yang terkandung pada daun sengon memiliki kadar yang lebih rendah dibandingkan dengan klorofil a daun. Hal ini dikarenakan klorofil b aktif terkandung pada tanaman yang tumbuh di bawah naungan, sedangkan pohon sengon yang diberi perlakuan tumbuh langsung di bawah sinar matahari tanpa mendapatkan naungan buatan maupun naungan oleh pohon lain karena pohon sengon disini tumbuh berdasarkan umur yang sama. Menurut (Wibowo et al., 2019) bahwa rasio a/b yang ditunjukkan pada hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa tanaman mengoptimalkan klorofil b untuk meningkatkan fotosintesis pada tekanan naungan dari pohon lainnya. Tidak berbedanya kondisi naungan antara tipe lahan maupun lokasi menyebabkan tidak ada perbedaan yang nyata rasio klorofil a/b pada lokasi maupun tipe lahan.

Presentase akar yang terinfeksi mikoriza tertinggi sebesar 90% dengan dosis mikoriza 150 gram yang berpengaruh nyata pada umur sengon 1 tahun dan 3 tahun. Dosis mikoriza yang tinggi mampu menginfeksi akar tanaman dengan presentase yang lebih tinggi dikarenakan kandungan mikroorganisme yang tinggi. Mikoriza akan semakin efektif diberikan

7 dengan jumlah yang banyak karena kandungan mikroorganisme yang terkandung akan semakin banyak sehingga presentase infeksi akar tanaman inang akan lebih tinggi sehingga respon tanaman inang akan lebih cepat. Selain itu, kondisi lingkungan juga sangat mendukung efektivitas pemberian mikoriza hal ini diduga karena tempat tumbuh tanaman sengon umur 1 tahun dan 3 tahun yang berada pada lahan yang datar sehingga memiliki akar yang sempurna tertutup di bawah permukaan membuat pemberian mikoriza lebih efektif dibandingkan dengan pemberian mikoriza pada sengon umur 2 tahun yang berada pada lahan miring (tebing) dengan akar yang terlihat di permukaan tanah. Sastrahidayat (2011) menyatakan bahwa infeksi mikoriza dapat membantu tanaman dalam menyediakan nutrisi yang diperlukan dalam pertumbuhan dan pemanjangan sel - sel batang.

IV. Kesimpulan

Pengaruh yang signifikan dan terjadi interaksi perlakuan terdapat pada klorofil a pada tanaman sengon (*P. falcataria* L.). Semakin besar dosis yang diberikan maka semakin banyak mikoriza menginfeksi akar tanaman, sehingga respon tanaman akan lebih baik jika diberikan dalam jumlah yang banyak.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih saya ucapkan kepada Drs. Amir Syarifuddin, M.P selaku Dosen Pembimbing I dan Febri Arif Cahyo W, S. Hut., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II. Terima kasih kepada UD. Sengon selaku pemilik lahan. Terima kasih kepada kedua orang tua saya dan pihak – pihak yang telah membantu penelitian saya selama ini.

Daftar Pustaka

- Anggraeni, I. (2009). Penyakit Karat Tumor pada Sengon(*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) di Perkebunan Glenmore Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 6(5), 311–321.
<https://doi.org/10.20886/jpht.2009.6.5.311-321>
- Erwinsyah, E., Harianto, H., Sinaga, B. M., & Simangunsong, B. C. H. (2017). Analisis Penawaran dan Permintaan Kayu Bulat untuk Pemenuhan Kebutuhan Industri Kayu Lapis, Kayu Gergaji dan Pulb di Indonesia. *Sosio-E-Kons*, 9(2), 117–124.
- Halis, Murni, P., & Fitria, A. B. (2008). *Pengaruh Jenis dan Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan Cabai (Capsicum annum L.) Pada Tanah Ultisol*. 1(2), 59–62.
- HARTOYO, B., GHULAMAHDHI, M., DARUSMAN, L. K., AZIZ, S. A., & MANSUR, I. (2020). KEANEKARAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) PADA RIZOSFER

- TANAMAN PEGAGAN (*Centella asiatica* (L.) Urban). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*.
<https://doi.org/10.21082/jlitri.v17n1.2011.32-40>
- Pratama, A. J., & Laily, A. N. (2015). Analisis Kandungan Klorofil Gandasuli (*Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker-Gawl) pada Tiga Daerah Perkembangan Daun yang Berbeda. *Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*.
<https://doi.org/10.1016/B978-044452072-2/50025-2>
- Prihastuti, P. (2007). Isolasi dan karakterisasi mikoriza vesikular-arbuskular di lahan kering masam, Lampung Tengah. *Journal of Biological Researches*.
<https://doi.org/10.23869/bphjbr.12.2.20074>
- Rasyid, B., Samosir, S. S. ., & Sutomo, F. (2010). Respon Tanaman Jagung (*Zea mays*) pada Berbagai Regim air Tanah dan Pemberian Pupuk Nitrogen. *Prosiding Pekan Serealia National*.
- Walker, J. P., & Houser, P. R. (2002). Evaluation of the OhmMapper Instrument for Soil Moisture Measurement. *Soil Science Society of America Journal*.
<https://doi.org/10.2136/sssaj2002.7280>
- Wibowo, F. A. C., Suryanto, P., & Faridah, E. (2019). Ekofisiologi dan Peluang Pengembangan Durian (*Durio zibethinus*) Dengan Sistem Agroforestri di Lereng Selatan Gunung Merapi, Indonesia. *Jurnal Ilmu Kehutanan*.
<https://doi.org/10.22146/jik.52441>
- Bowyer, J.L., R. Shmulsky., and J.G. Haygreen. (2007). *Forest Products and Wood Science: an introduction*. Iowa: Blackwell Publishing.
- Departemen Kehutanan. (2004). Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.01/Menhut-11/2004 tentang Pemberdayaan Masyarakat Setempat di Dalam dan atau di Sekitar Hutan dalam Rangka Social Forestry. Jakarta: Biro Hukum dan Organisasi Dephut.
- Herawati, H., and H. Santoso. (2011). Tropical forest susceptibility to and risk of fire under changing climate: A review of fire nature, policy and institutions in Indonesia. *Forest Policy and Economics, 13* (4), 227 – 233.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (2012) Peraturan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Nomor: 04/E/2012 tentang Pedoman Karya Tulis Ilmiah. Jakarta: LIPI.
- Mashudi, dan Adinugraha, H.A. (2015). Kemampuan Tumbuh Stek Pucuk Pulau Gading (*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.) dari Beberapa Posisi Bahan Stek dan Model Pematangan Stek. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea, 4*(1), 63–69.
- Nirmalasari. 2005. Keberadaan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Pada Tegakan Durian (*Durio zibethinus* Murr). Skripsi Fakultas Kehutanan UNTAN.Pontianak.