

PENGARUH SUHU AIR DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP PERKECAMBAHAN BIBIT SENGON BUTO (*Enterolobium cyclocarpum*)

*The Effect of Water Temperature And Immersion Time on The Growth of Sengon
Buto (*Enterolobium cyclocarpum*) Seeds*

Nur Ketii, Yusanto Nugroho, dan Sulaiman Bakri

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *Planting sengon plants requires high-quality seeds that have high germination and vigor. Sengon seeds have a period of dormancy caused by hard seed coats. Breaking dormancy of sengon seeds needs to be done by soaking in hot water as a pretreatment so that the seed coat is softer and more permeable. The purpose of this study was to analyze the effect of water temperature and immersion time on growth potential, germination capacity, and vigor index of sengon buto seeds and the effectiveness of water temperature and immersion time on growth of sengon buto seeds. Treatment A3 with 24-hour immersion (B2A3) is the best combination for the three parameters with each value of 80% growth potential, 88.33% germination, and 71.67% vigor index. The results showed that water temperature and soaking time had an effect on the germination response of sengon buto seeds. The most effective water temperature for sengon buto seeds in this study was 100°C with a soaking time of 24 hours.*

Keywords: *Sengon Buto, germination, water temperature, soaking time.*

ABSTRAK. Penanaman tanaman sengon memerlukan benih yang bermutu tinggi dan memiliki daya berkecambah dan vigor yang tinggi. benih sengon memiliki masa dormansi yang diakibatkan oleh kulit benih keras. Pematangan dormansi benih sengon perlu dilakukan dengan perendaman menggunakan air panas sebagai perlakuan pendahuluan sehingga kulit benih lebih lunak dan permeable. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh suhu air dan lama perendaman terhadap Potensi Tumbuh, Daya Berkecambah, dan Indeks Vigor benih sengon buto dan efektifitas suhu air dan lama perendaman terhadap pertumbuhan benih sengon buto. Perlakuan A3 dengan perendaman 24 jam (B2A3) merupakan kombinasi terbaik untuk ketiga parameter dengan masing-masing nilai potensi tumbuh 80%, daya perkecambahan 88.33%, dan indeks vigor 71.67%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu air dan lama perendaman memiliki pengaruh terhadap respon perkecambahan biji sengon buto. Suhu air paling efektif untuk benih sengon buto pada penelitian ini ialah 100°C dengan lama perendaman 24 jam.

Kata kunci: Sengon Buto, perkecambahan, Suhu air, lama perendaman.

Penulis untuk korespondensi, surel: nurketi965@gmail.com

PENDAHULUAN

Tanaman sengon buto dapat dikembangkan untuk industri maupun konservasi lingkungan. Sengon buto salah satu jenis tanaman cepat tumbuh sehingga baik untuk tanaman penghijauan. Benih bermutu tinggi dan memiliki daya kecambah dan vigor yang tinggi sangat diharapkan dalam proses penanaman. Bibit tanaman hutan kualitas rendah lebih rentan diserang penyakit (Adinugraha, 2012). Benih sengon dormansi karena kulit keras yang akan menghambat air dan oksigen masuk, sehingga proses perkecambahan lebih lama.

Menurut Yuniarti & Djaman (2015) untuk menurunkan dormansi dan presentase kecambahnya tinggi harus diberi perlakuan awal pada kulit benih, embrio maupun endosperm agar sel-sel benih aktif. Pematangan dormansi sengon dapat dilakukan dengan merendam benih menggunakan air panas agar kulit benih lebih lunak dan permeable. Menurut Subronto (2002), kulit benih menjadi penghalang munculnya kecambah. Menurut (Astari et al. 2014) kulit benih yang keras bersifat impermeable, oleh karena itu penelitian pemberian perlakuan awal yang tepat perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan dari penelitian ini adalah benih sengon buto, air, pasir. Beberapa peralatan yang digunakan antara lain: panci, thermometer, mica, pinset, gelas ukur, hotplate, kamera, laptop, kalkulator, dan alat tulis-menulis.

Metode Penelitian

Model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL) dengan 4 perlakuan, 2 Faktor dan 3 ulangan. Satu ulangan menggunakan 20 biji sengon buto, sehingga dalam rancangan percobaan

ini didapatkan banyaknya satuan contoh uji yang digunakan adalah $4 \times 2 \times 3 = 24$ (20 benih sengon buto) (Hanafiah, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Tumbuh

Potensi tumbuh dapat dilihat dari kemampuan biji untuk berkecambah setiap hari. Pada perlakuan lama perendaman dan perlakuan suhu menunjukkan pengaruh pada potensi tumbuh serta terhadap pematahan dormansi biji, dimana biji yang keras menjadi lunak dan mudah dimasuki oleh air sehingga benih dapat lebih cepat untuk berkecambah. Potensi tumbuh benih sengon buto dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Potensi Tumbuh Benih Sengon Buto

Lama Perendaman	Ulangan	Suhu (°C)			
		A0	A1	A2	A3
12 Jam (B1)	1	50	50	55	55
	2	45	55	55	60
	3	45	45	60	65
Jumlah		140	150	170	180
Rata-rata		46,67	50,00	56,67	60,00
24 Jam (B2)	1	60	65	75	75
	2	65	65	75	80
	3	65	65	70	85
Jumlah		190	195	220	240
Rata-rata		63,33	65,00	73,33	80,00

Keterangan:

A0 : Air tanpa perebusan
A2 : Air dengan suhu 80°C

A1 : Air dengan suhu 60°C
A3 : Air dengan suhu 100°C

Tabel 1 menunjukkan potensi tumbuh benih sengon buto pada setiap perlakuan. Potensi tumbuh tertinggi pada lama perendaman 12 jam yaitu perlakuan 3 dengan rerata persentase 60,00%. Potensi tumbuh terendah yaitu pada perlakuan kontrol dengan rerata 46,67%. Potensi tumbuh pada lama perendaman 24 jam yang tertinggi yaitu

perlakuan A3 dengan rerata 80,00% sedangkan potensi tumbuh terendah yaitu perlakuan kontrol dengan rerata 63,33%. Secara keseluruhan potensi tumbuh tertinggi yaitu pada lama perendaman 24 jam dan perlakuan A3 dengan suhu air 100°C. Analisis keragaman potensi tumbuh benih sengon tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Keragaman Potensi Tumbuh Benih Sengon Buto

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-hitung	F-tabel 1%
A	1	1926,04	1926,04	142,23**	8,53
B	3	928,13	309,38	22,85**	5,29
AxB	3	28,13	9,38	0,69 ^{ns}	5,29
Galat	16	216,67	13,54		
Total	23	3.098,96		KK =	5,91%

Hasil analisis keragaman pada potensi tumbuh benih sengan pada faktor A dan faktor B memperlihatkan pengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99% dengan nilai masing-masing 142,23 dan 22,85. Meskipun demikian untuk interaksi AB nilai Fhitung lebih kecil dari Ftabel sehingga tidak berpengaruh dengan nilai 0,69. Adanya beberapa pengaruh nyata pada sumber keragaman maka uji beda (uji lanjutan) dapat dilakukan dengan mempertimbangkan nilai Koefisien keragamannya (KK).

Nilai Koefisien keragaman (KK) potensi tumbuh benih sengan dengan lama perendaman (12 jam dan 24 jam) dan peningkatan suhu air (60°C, 80 °C, dan 100 °C) yaitu Hasil uji beda nyata dilakukan pada masing-masing faktor yang berpengaruh saja yaitu faktor A (suhu) dan faktor B (lama perendaman). Hasil uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk potensi tumbuh benih sengan buto faktor A dan faktor B dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4. 5,91 %.

Tabel 3. Hasil Uji Lanjutan BNT (Beda Nyata Terkecil) Potensi Tumbuh Benih Sengan Buto pada Faktor A

Perlakuan	Nilai Tengah	Nilai Beda			
		A3	A2	A1	A0
A3	70,00				
A2	65,00	5,00 ^{tn}			
A1	57,50	12,50 ^{**}	7,50 ^{tn}		
A0	55,00	15,00 ^{**}	10,00 ^{**}	2,50 ^{tn}	
BNT	1%	15,87			-

Tabel 4. Hasil Uji Lanjutan BNT (Beda Nyata Terkecil) Potensi Tumbuh Benih Sengan Buto pada Faktor B

Perlakuan	Nilai Tengah	Nilai Beda	
		B2	B1
B2		70,42	
B1		53,33	17,08 ^{**}
BANTU	1%		15,87

Uji BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa lama perendaman dan perlakuan suhu air menunjukkan perbedaan yang nyata pada perlakuan A3 dengan A1, dan A0. Nilai beda nyata tertinggi yaitu perlakuan A3 (suhu air 100%) dengan nilai tengah 70,00. Perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu (A3:A2) dan (A2:A1) serta (A1:A0) hal ini terlihat dari nilai beda yang lebih kecil dari nilai BNT 1%. Hasil uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk potensi tumbuh benih sengan buto faktor B menunjukkan bahwa B2 (perendaman 24 jam) berbeda nyata dengan B1 (perendaman 12 jam), hal ini dapat dilihat pada nilai beda (17,08) yang lebih besar dari nilai BNT 1% (15,87).

Pematahan dormansi pada biji sengan buto yang keras dengan air panas dapat melunakan lapisan lilin pada dan menguraikan dinding sel pada biji sengan agar tumbuh dengan baik. Perlakuan awal ini dapat meningkatkan potensi tumbuh benih

sengan buto. Suyatmi (2008);Musthofah (2019) menyatakan penguraian komponen dinding sel akan membuat dinding sel biji lebih permeabel dalam penyerapan air dan mendorong pertumbuhan kecambah. Tinggi dan rendahnya kandungan air benih berpengaruh terhadap viabilitas dan pertumbuhan benih (Asyi'ah et al. 2019).

Daya Berkecambah

Daya berkecambah ditentukan berdasarkan jumlah benih yang berkecambah normal dibagi dengan jumlah benih yang dikecambahkan. Kriteria kecambah normal adalah apabila ujung tunas berkembang sempurna dan sehat dengan minimal munculnya sepasang daun sejati. Kecambah normal akan mempunyai dan membentuk akar primer. Akar sekunder benih yang terbentuk juga akan mulai tegak dan kuat. Daya berkecambah benih sengan buto dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Daya Berkecambah Benih Sengon Buto

Lama Perendaman	Ulangan	Suhu (°C)			
		A0	A1	A2	A3
12 Jam	1	50	65	60	80
	2	60	65	70	70
	3	65	65	70	80
Jumlah		175	195	200	230
Rata-rata		58,33	65,00	66,67	76,67
24 Jam	1	55	60	75	90
	2	60	65	85	85
	3	70	70	80	90
Jumlah		185	195	240	265
Rata-rata		61,67	65,00	80,00	88,33

Daya kecambah tertinggi pada lama rendaman 12 jam yaitu perlakuan A3 dengan persentase 76,67%. Daya kecambah terendahnya yaitu pada perlakuan kontrol (A0) dengan persentase 58,33%. Lama perendaman 24 jam menunjukkan daya kecambah yang tinggi pada perlakuan A3 dengan suhu 100 °C. Laju perkecambahan

terendahnya yaitu pada perlakuan kontrol 58,33%. Nilai setiap perlakuan terlihat berbeda sehingga bisa dilakukan analisis keragaman. Analisis keragaman dilakukan pada daya berkecambah benih sengon. Analisis keragaman potensi tumbuh benih sengon dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Keragaman Potensi Tumbuh Benih Sengon Buto

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-hitung	F-tabel 1%
A	1	301,04	301,04	9,97**	8,53
B	3	1753,13	584,38	19,34**	5,29
AxB	3	186,46	62,15	2,06 ^{ns}	5,29
Galat	16	483,33	30,21		
Total	23	2.723,96		KK =	7,83%

Analisis keragaman daya berkecambah benih sengon faktor A dan faktor B juga memperlihatkan pengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99% dengan Fhitung masing-masing 9,97 dan 19,34. Meskipun demikian untuk interaksi AB nilai Fhitung yaitu 2,06 lebih kecil dari Ftabel sehingga tidak berpengaruh dan tidak dilakukan uji beda

nyata pada kombinasi keduanya. Uji beda nyata hanya dilakukan pada faktor A dan faktor B. Nilai Koefisien keragaman (KK) uji ANOVA yaitu 7,82 % nilai KK yang kurang dari 10%, dapat digunakan (BNT). Hasil uji lanjutan Beda Nyata Terkecil daya berkecambah faktor A dan B dapat dilihat pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Hasil Uji Lanjutan BNT Daya Berkecambah Benih Sengon Buto Faktor A

Perlakuan	Nilai Tengah	Nilai Beda			
		A3	A2	A1	A0
A3	82.5				
A2	73.33	9.17 ^{tn}			
A1	65	17.50**	8.33 ^{tn}		
A0	60	22.50**	13.33**	5.00 ^{tn}	
BANTU	1%	15,87			

Tabel 8. Hasil Uji Lanjutan BNT (Beda Nyata Terkecil) Daya Berkecambah Benih Sengon Buto Faktor A

Perlakuan	Nilai Tengah	Nilai Beda	
		B2	B1
B2	73.75		
B1	66.67	7.08 ^{tn}	
BANTU	1%	15,87	

Lama perendaman menunjukkan perbedaan yang nyata pada perlakuan A3 dengan A1 dan A0. Nilai beda tertinggi yaitu pada perlakuan A3 (lama perendaman 24 jam dan suhu air 100%). Perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu (A3:A2) dan (A2:A1) serta (A1:A0) hal ini terlihat dari nilai beda yang lebih kecil dari nilai BNT 1%. Hasil uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk potensi tumbuh benih sengon buto faktor B menunjukkan bahwa B2 (perendaman 24 jam) tidak berbeda nyata dengan B1 (perendaman 12 jam), hal ini dapat dilihat pada nilai beda yang lebih kecil dari nilai BNT 1% (15,87).

Kulit benih sengon buto yang keras menyebabkan air dan oksigen tidak dapat masuk kedalam benih sehingga benih memerlukan waktu yang lebih lama untuk berkecambah. Dormansi benih sengon akibat kulit yang keras dapat diturunkan dengan perendaman menggunakan air panas. Perendaman benih sengon dengan air panas dapat menghilangkan faktor penghambat perkecambahan serta meaktifkan sel-sel yang dorman. Penggunaan air panas juga dapat meningkatkan daya berkecambah benih. Yuniarti & Djaman (2015) menyatakan perlakuan awal dengan merendam benih menggunakan air panas dapat menurunkan tingkat dormansi benih dan meningkatkan daya berkecambah serta presentase perkecambahannya tetap tinggi. Kadar air benih yang tinggi mempengaruhi daya

berkecambah benih dan akan menurunkan dormansi perkecambahan meningkat (Amalia 2016).

Mutu dan viabilitas merupakan indikator benih untuk melihat kemampuan benih untuk berkecambah, menghasilkan bibit yang normal serta menggambarkan daya berkecambahnya. Daya berkecambah (DB) adalah tolok ukur kemampuan benih tumbuh normal dan berproduksi pada kondisi lingkungan yang optimum (Widajati (2007);Widajati et al. (2013)). Abdullah (2014) menyatakan rendahnya perkecambahan karena kulit yang tebal dan terserang jamur. Faktor lain yang mempengaruhi daya kecambah benih yaitu mengemukakan bahwa kematangan benih mempengaruhi daya kecambah dan kecepatan tumbuh. Benih yang dipanen dari buah masak fisiologis memiliki kualitas terbaik untuk dijadikan benih (Adnan et al. 2017).

Indeks Vigor

Vigor merupakan kemampuan benih untuk tumbuh normal dan berproduksi normal pada kondisi sub optimum (Widajati, et al. 2013). Vigor benih adalah kemampuan benih tumbuh normal pada kondisi lapang dan lingkungan suboptimum. Nilai indeks vigor adalah nilai yang dapat mewakili kecepatan perkecambahan benih. Indeks vigor benih sengon buto dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Indeks Vigor Benih Sengon Buto

Lama Perendaman	Ulangan	Suhu (°C)			
		A0	A1	A2	A3
12 Jam	1	25	45	45	50
	2	30	40	50	55
	3	35	45	50	60
Jumlah		90	130	145	165
Rata-rata		30,00	43,33	48,33	55,00
24 Jam	1	30	45	50	75
	2	35	50	55	70
	3	40	55	60	70
Jumlah		105	150	165	215
Rata-rata		35,00	50,00	55,00	71,67

Indeks vigor benih sengon buto pada setiap perlakuan dan lama perendaman memiliki hasil yang berbeda-beda. Indeks vigor tertinggi diperoleh pada lama rendaman 12 jam yaitu perlakuan A3 dengan persentase 55,00%. Daya kecambah terendahnya yaitu perlakuan kontrol (A0) dengan persentase 30,00%. Lama perendaman 24 jam

menunjukkan daya kecambah yang tinggi pada perlakuan A3 dengan suhu 100°C dengan persentase 71,67%. Laju perkecambahan terendahnya yaitu pada perlakuan kontrol 35,00%. Analisis keragaman potensi tumbuh benih sengon dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis Keragaman Indeks Vigor Benih Sengon Buto

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-hitung	F-tabel 1%
A	1	384.00	384.00	13.84**	8.53
B	3	3212.83	1070.94	38.59**	5.29
AxB	3	67.00	22.33	0.80 ^{ns}	5.29
Galat	16	444.00	27.75		
Total	23	4.107.83		KK =	10.77%

Faktor A dan faktor B juga memperlihatkan pengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99% dengan Fhitung masing-masing 13,84 dan 38,59. Meskipun demikian untuk interaksi AB nilai Fhitung lebih kecil dari Ftabel sehingga tidak berpengaruh. Nilai Koefisien keragaman (KK) indeks vigor benih

sengon dengan lama perendaman dan peningkatan suhu air yaitu 10,77 %. Nilai KK yang lebih besar dari 10% maka dapat digunakan Duncan. Beda Duncan untuk indeks vigor benih sengon Buto faktor A dan faktor B dapat dilihat pada Tabel 11 dan 12.

Tabel 11. Hasil Uji Lanjutan Duncan Indeks Vigor Benih Sengon Buto Faktor A

Perlakuan	Nilai Tengah	Nilai Beda			
		A3	A2	A1	A0
A3	63.33				
A2	51.67	11.67**			
A1	46.67	16.67**	5.00 ⁱⁿ		
A0	32.50	30.83**	19.17**	14.17**	
DUNCAN	1%	7,58			

Tabel 12. Hasil Uji Lanjutan Duncan Indeks Vigor Benih Sengon Buto Faktor B

Perlakuan	Nilai Tengah	Nilai Beda	
		B2	B1
B2	52.92		
B1	44.17	8.75**	
BNT	1%	7,58	

Tabel 11 menunjukkan bahwa lama perendaman memiliki nilai beda tertinggi yaitu pada perlakuan A3 (suhu air 100°C) dibandingkan dengan perlakuan lainnya (A0,A1, dan A3). Perlakuan A2 dengan A1 tidak berpengaruh nyata karena nilai beda (5,00) lebih kecil dari Duncan 1% (7,58). Perlakuan lama perendaman 24 jam memiliki nilai berbeda nyata yang dapat terlihat pada nilai beda yang lebih besar dari nilai duncan 1% (7,58).

Uji vigor dilakukan agar dapat memperoleh gambaran potensi benih dalam kisaran kondisi lingkungan yang lebih luas. Benih dengan vigoritas tinggi akan mampu memproduksi normal pada kondisi sub optimum dan di atas kondisi normal, memiliki kemampuan tumbuh serempak dan cepat, serta lebih tahan untuk disimpan dalam kondisi yang tidak ideal (Yuniarti et al. 2014). Kualitas benih erat kaitannya dengan viabilitas dan vigor. Vigor benih dipengaruhi

oleh proses dan cara benih dikeringkan, dibersihkan, disortir dan dikemas di unit pengolahan benih (seed processing), dan kondisi penyimpanan benih (Lesilolo et al., 2013). Yuniarti et al. (2014) menyatakan vigor benih dipengaruhi oleh berbagai faktor dari benih masih berada di tanaman induk sampai pemanenan, pengolahan, dalam transportasi, dan sampai sebelum ditanam.

Vigor benih yang tinggi dicirikan antara lain tahan disimpan lama, tahan terhadap serangan hama penyakit, cepat dan merata tumbuhnya serta mampu menghasilkan tanaman dewasa yang normal dan berproduksi baik dalam keadaan lingkungan tumbuh yang sub optimal sedangkan menurut vigor yang rendah akan menghasilkan pohon yang buruk. Uji vigor sangat tepat diaplikasikan pada sumber-sumber benih yang telah dikukuhkan, misalnya Kebun Benih Semai (KBS) (Tustiyani et al. 2016).

Vigor benih sengon buto yang dijadikan sampel dapat dikatakan sangat baik dengan nilai kisaran 30-70 berdasarkan respon tiap perlakuan. Vigor benih sengon buto yang jadi sampel juga memiliki potensi dan daya kecambah yang baik. Sejalan dengan penelitian Sudomo & Swestiani (2018) yang menyatakan benih dengan kecepatan berkecambah yang tinggi berarti mempunyai vigoritas benih yang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Benih sengon buto yang dijadikan sampel pada penelitian ini secara berurutan memiliki nilai potensi tumbuh 80%, daya perkecambahan 88.33%, dan indeks vigor 71.67%. Suhu air dan waktu perendaman berpengaruh pada respon perkecambahan biji sengon buto. Suhu air paling efektif untuk benih sengon buto pada penelitian ini ialah perlakuan A3 dengan 100°C dan lama perendaman 24 jam.

Saran

Pengujian mutu fisiologis benih sengon buto perlu dilakukan guna mendapatkan benih yang bermutu untuk menghasilkan bibit unggul. Bibit unggul tersebut diharapkan mampu berproduksi tinggi. Penelitian lanjutan

yang dapat dilakukan diantaranya variasi media tumbuh, pematangan dormansi secara kimia dan fisik, dan pengaruh usia benih, penyimpanan, dan kualitasnya terhadap pertumbuhan sengon buto.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. 2014. Prospektif Agronomi dan Ekofisiologi Indigofera Zollingeriana sebagai Tanaman Penghasil Hijauan Pakan Berkualitas Tinggi. *Pastura*, 3:79-83.
- Adinugraha, H.A. 2012. Pengaruh Penyemaian Dan Pemupukan NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Mahoni Daun Lebar. *Jurnal Tanaman Pemuliaan Hutan*, 6(1) : 1-10.
- Adnan, Juanda, B & Muhammad, Z. 2017. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam ZPT Auksin terhadap Viabilitas Benih Semangka (*Citrus lunatus*) Kadaluarsa. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 4(1):1-10
- Amalia, S. 2016. *Pengaruh Air Hujan dan Air Tanah untuk Memecah Dormansi Biji Buah Sirsak (Annona muricata) dan Bukti Kebenarannya di dalam Al - Qur'an*. [Skripsi]. Lampung: Institute Agama Islam Negeri Raden Intan.
- Astari, S. P., Rosmayati., & Bayu, E.S. 2014. Pengaruh Pematangan Dormansi Secara Fisik dan Kimia Terhadap Kemampuan Berkecambah Benih Mucuna (*Mucuna bracteata* D.C). *Jurnal Online Agroekoteknolog*, 2(2) : 803-812
- Asyiah, S., Adelina, E., & Made, U. 2019. Pengaruh Suhu Air Panas Dan Lama Perendaman Giberelin Terhadap Pematangan Dormansi Palem Putri (*Veitchia merrilli*). *Agrotekbis* 7 (6):712-720
- Hanafiah, KA. 2014. *Rancangan Percobaan:Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Leisololo, M.K., Riry, J., & Matatula, E. 2013. Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Jenis Tanaman yang Beredar di Pasaran Kota Ambon. *Jurnal Agrologia*, 2 (1): 1-9.

- Musthoffah, Y. 2019. Pengaruh Konsentrasi H₂so₄ dan Lama Perendaman GA₃ Terhadap Pematangan Dormansi Biji Sirsak (*Annona muricata* L.) Serta Pertumbuhan Bibit Diperingkat Awal. [Skripsi]. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Subronto. 2002. Penggunaan Kacangan Penutup Tanah *Mucuna Bracteata* Pada Pertanaman Kelapa Sawit. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. 10 (1) : 1-6
- Sudomo, A & Swestiani, D. 2018. Perkecambahan Benih Jamblang (*Syzygium cumini*) Pada Tiga Perlakuan Pra-Perkecambahan Dan Media Tabur. *Jurnal Agroforestri Indonesia*,1(1):15-22
- Sudomo, A. 2012. Perkecambahan Benih Sengon (*Falcataria moluccana* (MIQ) Barneby dan J.W. Grimes) Pada Empat Jenis Media. *Prosiding SNaPP2012.: Sains, Teknologi, dan Kesehatan: 37-42*
- Suyatmi. 2008. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada..
- Tustiyani, I, Pratama, R.A. & Nurdiana D. 2016. Pengujian Viabilitas Dan Vigor Dari Tiga Jenis Kacang- Kacangan Yang Beredar Di Pasaran Daerah Samarang, Garut. *Jurnal Agroekotek*, 8 (1):16-21
- Widajati, E. 2007. *Makalah Pelatihan Analisis Benih Tingkat Lanjutan. Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura. Cimanggis Bogor.*
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E.R., Kartika, T., Suhartanto, M.R., & Qadir, A. 2013. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. Bogor : PT. Penerbit IPB Press.
- Yuniarti, N. & Djaman, D.. 2015. Teknik Pematangan Dormansi Untuk Mempercepat Perkecambahan Benih Kourbaril (*Hymenaeae courbaril*). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1(6) : 1433-1437.
- Yuniarti, N., Zanzibar, M., Megawati & Leksono, B. 2014. Perbandingan Vigoritas Benih Acaciamangium. Hasil Pemuliaan dan yang Belum Dimuliakan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 3 (1): 57-64.