

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN SKARIFIKASI KIMIA TERHADAP
PERKECAMBAHAN BENIH LAMTORO (*Leucaena leucocephala*)**

***THE EFFECT OF CHEMICAL SCARIFICATION ON THE GERMINATION
OF LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) SEEDS***



Muhammad Ammar Azzam

05071281823029

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

MUHAMMAD AMMAR AZZAM. *The Effect of Chemical Scarification On The Germination of Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Seeds*
(Guided By **MERY HASMEDA** and **E.S. HALIMI**)

This research aims to find out the duration of immersion in the best chemical solution that can break physical dormancy and accelerate the germination of lamtoro seeds. This research was conducted in October to November 2021 at the Seed Technology Laboratory of Sriwijaya University, Indralaya, Ogan Ilir. This research used a randomized block design (RBD) with 6 types of treatment. Each treatment was repeated 3 times so that there were 18 experimental units, each experimental unit had 3 rolls per experimental unit so there were 54 rolls. Each replication contained 20 seeds. The treatments in this research were: P01 (Control); P02 (Soaked in hot water with an initial temperature of 80°C for 10 minutes); P1 (Soaked in 91,6% H₂SO₄ for 10 minutes); P2 (Soaked in 91,6% H₂SO₄ for 20 minutes); P3 (Soaked in 19% HCL for 10 minutes); P4 (Soaked in 19% for 20 minutes). The results showed that chemical scarification had a significant effect on all parameters. The best treatment was found in the parameters of the vigor index, growing simultaneously and growing speed.

Keywords: *Germination, Lamtoro, Scarification, Strong Acid.*

RINGKASAN

MUHAMMAD AMMAR AZZAM. Pengaruh Lama Perendaman Skarifikasi Kimia Terhadap Perkecambahan Benih Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)
(Dibimbing oleh **MERY HASMEDA** dan **E.S. HALIMI**)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama perendaman larutan kimia terbaik yang dapat memecahkan dormansi fisik dan mempercepat perkecambahan benih lamtoro. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2021 dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 6 macam perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 18 unit percobaan, setiap unit percobaan terdapat 3 gulungan per unit percobaan sehingga terdapat 54 gulungan. Setiap ulangan terdapat 20 benih. Perlakuan pada penelitian ini antara lain : P01 (Kontrol); P02 (Direndam menggunakan air panas dengan suhu awal 80°C selama 10 menit); P1 (Direndam dengan larutan H₂SO₄ 91,6% selama 10 menit); P2 (Direndam dengan larutan H₂SO₄ 91,6% selama 20 menit); P3 (Direndam dengan larutan HCL 19% selama 10 menit); P4 (Direndam dengan larutan HCL 19% selama 20 menit). Parameter yang diamati yaitu daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, Panjang hipokotil dan Panjang radukula. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skarifikasi kimia berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter. Perlakuan terbaik terdapat pada parameter indeks vigor, keserempakan tumbuh dan kecepatan tumbuh.

Kata Kunci : *Perkecambahan, Skarifikasi, Asam kuat, Lamtoro.*

SKRIPSI

PENGARUH LAMA PERENDAMAN SKARIFIKASI KIMIA TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH LAMTORO (*Leucaena leucocephala*)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Muhammad Ammar Azzam

05071281823029

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH LAMA PERENDAMAN SKARIFIKASI KIMIA TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH LAMTORO (*Leucaena leucocephala*)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

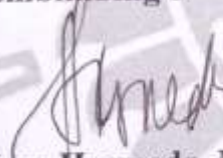
Muhammad Ammar Azzam

05071281823029

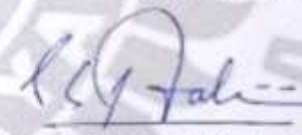
Indralaya, April 2022

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Mery Hasmeda, M. Sc.

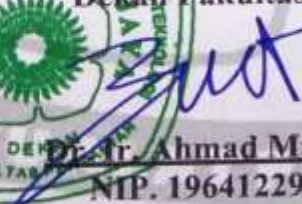
NIP. 196303091987032001


Dr. Ir. E.S. Halimi, M.Sc.

NIP. 196209221988031004

Mengetahui,
Dean Fakultas Pertanian




Dr. Ir. Ahmad Muslim, M.Agr

NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Pengaruh Lama Perendaman Skarifikasi Kimia terhadap Perkecambahan Benih Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)" oleh Muhammad Ammar Azzam telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 14 April 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc.
NIP. 196303091987032001

Ketua



2. Dr. Ir. E. S. Halimi, M.Sc.
NIP. 196209221988031004

Anggota (.....)



3. Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.
NIP. 1959082011986021001

Anggota (.....)



4. Dr. Irmawati, S.P., M.Si, M.Sc.
NIK. 1671036009830005

Anggota (.....)



Indralaya, April 2022
Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi

Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.
NIP. 1959082011986021001

Dr. Susilawati, S.P., M.Si.
NIP 19671208199503200



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ammar Azzam

NIM : 05071281823029

Judul : Pengaruh Lama Perendaman Skarifikasi Kimia terhadap Perkecambahan Benih Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bimbingan dosen pembimbing, kecuali disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila terdapat unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku di Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, April 2022



(Muhammad Ammar Azzam)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 06 Januari 2001. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Suhaimi dan Mura. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2012 di MI Istiqomah. Kemudian penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2015 di SMP Negeri 1 Sekayu dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2018 di SMA Negeri 1 Sekayu kabupaten Musi Banyuasin.

Pada bulan Agustus 2018 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi. Saat ini penulis aktif mengikuti kegiatan organisasi diantaranya adalah Badan Pengurus Harian (BPH) Pada Bidang MEDINFO di Himpunan Mahasiswa Agrtoekoteknologi (HIMAGROTEK) Universitas Sriwijaya. Saat ini penulis merupakan anggota Forum Mahasiswa Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia (FORMATANI) dan sebagai anggota aktif Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK) Universitas Sriwijaya.

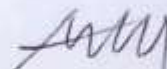
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama Perendaman Skarifikasi Kimia terhadap Perkecambahan Benih Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)”.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc. dan bapak Dr. Ir. E.S. Halimi, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan arahan serta memfasilitasi kegiatan penelitian hingga tersusunnya skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si. dan ibu Dr. Irmawati, S.P., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Kedua orang tua Penulis, ayahanda Suhaimi dan ibunda Mura, yang tidak mengenal lelah memberikan dukungan moril dan materi tiada henti kepada penulis serta adik tersayang Latifa Karunia.
4. Kepada Teman-teman terutama Chika Defira, Siti Muslimah, Yulia Putri, yang selalu ada dan siap membantu. Kemudian, Ayu Lestari, Rini Maryani, Betris Wahyuni, Andra M.Z, dan teman-teman angkatan 2018 (Ace'18).

Indralaya, April 2022



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Hipotesis.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>)	5
2.2. Morfologi Tanaman Lamtoro.....	6
2.2.1. Batang.....	6
2.2.2. Daun	6
2.2.3. Bunga.....	6
2.2.4. Buah dan Biji.....	7
2.2.5. Akar	7
2.3. Syarat Tumbuh.....	7
2.4. Perkecambahan	8
2.5. Skarifikasi	9
2.6. Asam Kuat (H ₂ SO ₄ dan HCL)	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Cara Kerja	13
3.4.1. Persiapan Benih	13
3.4.2. Perlakuan pada Benih	13
3.4.3. Perkecambahan Benih.....	14

3.5. Peubah yang diamati	14
3.5.1. Daya Berkecambah	15
3.5.2. Indeks Vigor.....	15
3.5.3. Keserempakan Tumbuh	15
3.5.4. Kecepatan Tumbuh	15
3.5.5. Panjang Hipokotil	16
3.5.6. Panjang Radikula	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. Hasil	17
4.1.1. Daya Berkecambah	17
4.1.2. Indeks Vigor.....	18
4.1.3. Kecepatan Tumbuh	19
4.1.4. Keserempakan Tumbuh	20
4.1.5. Panjang Hipokotil	21
4.1.6. Panjang Radikula	22
4.2. Pembahasan.....	23
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	27
4.1. Kesimpulan	27
4.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Struktur pada kecambah normal.....	16
Gambar 4.1. Grafik kumulatif kecepatan tumbuh kecambah lamtoro	19

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil analisis sidik ragam pada semua peubah yang diamati.....	17
Tabel 4.2. Hasil pemberian perlakuan terhadap daya kecambah benih (%).....	18
Tabel 4.3. Hasil pemberian perlakuan terhadap indeks vigor benih (%).....	19
Tabel 4.4. Hasil pemberian perlakuan terhadap kecepatan tumbuh benih.....	20
Tabel 4.5. Hasil pemberian perlakuan terhadap keserempakan tumbuh benih.....	21
Tabel 4.6. Hasil pemberian perlakuan terhadap Panjang hipokotil (cm).....	22
Tabel 4.7. Hasil pemberian perlakuan terhadap panjang radikula (cm).....	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil analisis sidik ragam dan perhitungan daya berkecambah	33
Lampiran 2. Hasil analisis sidik ragam dan perhitungan indeks vigor	34
Lampiran 3. Hasil analisis sidik ragam dan perhitungan kecepatan tumbuh	35
Lampiran 4. Hasil analisis sidik ragam dan perhitungan keserempakan tumbuh	36
Lampiran 5. Hasil analisis sidik ragam dan perhitungan Panjang hipokotil	37
Lampiran 6. Hasil analisis sidik ragam dan perhitungan Panjang radikula	38
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	39

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan tanaman leguminosa yang berasal dari selatan Mexico dan Amerika Tengah. Lamtoro memiliki berbagai manfaat (multiguna) seperti, hijauan yang bernilai tinggi sebagai bahan pakan ternak dikarenakan percabangan yang kecil dan daun yang disenangi oleh ternak (Saragi *et al.*, 2020), tanaman naungan untuk kopi, kakao dan teh (Tarim *et al.*, 2015), pupuk hijau dan bahan organik dari lamtoro setara dengan 13% bahan organik yang sangat bermanfaat untuk tanah maupun tanaman (Zulfita *et al.*, 2018). Manfaat lainnya seperti, furniture, kertas, bahan pangan, kayu bakar, pengatur erosi (Suita, 2019). Banyaknya manfaat lamtoro belum membuat masyarakat ingin melakukan budidaya sehingga produksi tanaman ini masih rendah.

Upaya yang bisa dilakukan dalam peningkatan produksi tanaman adalah dengan penyediaan benih yang cukup dan berkualitas melalui penanganan yang tepat dan efektif (Lauterboom, 2019). Benih lamtoro memiliki kadar air panen yang cukup rendah yaitu <10% dan kandungan protein dalam lamtoro berkisar 22-38% (Zayed *et al.*, 2014). Penyimpanan benih lamtoro dapat dilakukan pada kadar air <10% dan suhu <4°C dengan menggunakan wadah kedap sehingga dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Berdasarkan ciri-ciri benih lamtoro termasuk kedalam benih ortodoks yang termasuk benih yang toleran terhadap pengeringan dan penyimpanan pada suhu rendah dan kadar air berkisar 5-10% (Sudrajat, *et al.*, 2017). Benih lamtoro yang termasuk kedalam benih ortodoks dapat tahan terhadap penurunan viabilitas apabila disimpan pada suhu yang rendah (Eliya, 2014).

Benih lamtoro yang dapat disimpan lama ini dikarenakan masa dormansi yang masih aktif sehingga tidak terjadinya perkecambahan tetapi hal ini juga menyebabkan benih lamtoro dalam penyemaian memiliki kendala, yaitu perkecambahan yang tidak merata disebabkan oleh kulit yang keras, tebal dan berlilin (dormansi fisik).

Salah satu cara agar mempermudah dan mempercepat perkecambahan dilakukan perlakuan untuk mematahkan dormansi yang terdapat pada benih yaitu skarifikasi (Suharti *et al.*, 2013).

Skarifikasi adalah perlakuan awal benih yang bertujuan untuk mematahkan dormansi sehingga dapat mempercepat perkecambahan pada benih sehingga benih dapat berkecambah seragam. Skarifikasi dibagi menjadi 2, yaitu skarifikasi mekanik dan skarifikasi kimia. Skarifikasi mekanik memberikan perlakuan benih secara fisik ke benih dan skarifikasi kimia adalah perendaman benih kedalam larutan kimia dengan tujuan untuk mematahkan dormansi pada benih (Romdyah *et al.*, 2017). Skarifikasi pada benih dapat mempermudah air dan gas lebih cepat masuk ke dalam benih sehingga proses metabolisme benih berjalan lebih cepat dan perkecambahan benih akan lebih cepat dan baik (Juhanda *et al.*, 2013). Skarifikasi kimia efektif pada benih lamtoro daripada skarifikasi mekanik dikarenakan mempermudah kulit benih menjadi permeabel.

Skarifikasi kimia dapat membuat air menjadi lebih mudah untuk melakukan imbibisi sehingga menyebabkan yang awalnya kulit benih impermiabel menjadi permeabel (Zanzibar, 2016). Proses ini pula dapat menguraikan kandungan lignin pada benih agar menjadi lebih lunak sehingga proses imbibisi menjadi lebih mudah (Halimursyadah *et al.*, 2018). Skarifikasi kimia biasanya menggunakan air panas dan bahan-bahan kimia seperti H_2SO_4 , HCl , alkohol dan H_2O_2 yang bertujuan untuk merusak atau melunakkan kulit benih (Kartika *et al.*, 2015). Konsentrasi yang terlalu tinggi dapat merusak jaringan embrio sehingga menyebabkan metabolisme terhambat akibatnya benih mati. Kematian pada benih dikarenakan reaksi kimia yang memecah molekul menjadi dua untuk mengubah beberapa polimer menjadi monomer sederhana (Ismail *et al.*, 2018). Perendaman lamotoro dalam air panas $80^\circ C$ selama 2 menit dapat meningkatkan kemunculan bibit 40% lebih tinggi daripada tidak dilakukan perlakuan apapun serta berpengaruh terhadap indek kemunculan bibit, tinggi tanaman, jumlah daun dan berat kering (Rusdy, 2020).

Proses skarifikasi perlakuan benih dengan larutan H_2SO_4 dapat melunakkan endokarp dan menghilangkan zat penghambat dari benih sehingga endosperm dapat menyerap O_2 dan CO_2 dan proses imbibisi dapat berlangsung (Suyatmi *et al.*, 2011). Penggunaan 70% H_2SO_4 merupakan perlakuan terbaik yang mampu meningkatkan daya berkecambah mencapai 90% dari perlakuan kontrol yang hanya 21,11% pada benih delima (Ramadhani *et al.*, 2015). Teknik Skarifikasi kimia pada benih kenaf dengan merendam benih menggunakan H_2SO_4 96% selama 5 menit dapat mematahkan dormansi dan meningkatkan daya kecambah hingga 6% dibandingkan sebelum diberikan perlakuan (Side *et al.*, 2021). Perlakuan perendaman dengan asam sulfat dikombinasikan dengan lama perendaman yang berbeda, karena lama perendaman akan mempengaruhi banyaknya larutan H_2SO_4 yang terserap kedalam benih. Semakin pekat asam sulfat yang digunakan maka perendaman semakin cepat (Suyatmi *et al.*, 2011).

Teknik skarifikasi kimia menggunakan HCL dapat berguna meningkatkan permeabilitas pada benih dan dapat membersihkan lendir yang menempel pada benih, setelah itu enzim akan aktif dan masuk kedalam endosperm kemudian mendegradasi zat cadangan makanan sehingga benih melakukan perkecambahan. Perlakuan pemberian 50% HCL selama 15 menit pada benih jambu mete dapat meningkatkan perkecambahan, kecepatan berkecambah dan nilai rata-rata kecambah harian lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 35%,40% dan 45% (Dethan *et al.*, 2020). Pemberian 50% HCL dapat meningkatkan laju perkecambahan benih delima 16,95 hari dibandingkan dengan perlakuan kontrol 15,25 hari (Ramadhani *et al.*, 2015).

Berdasarkan Uraian di atas, maka perlakuan dilakukan penelitian pengaruh lama perendaman skarifikasi kimia menggunakan H_2SO_4 dan HCL terhadap perkecambahan benih lamtoro untuk mendapatkan waktu perendaman terbaik sehingga perkecambahan benih lamtoro dapat seragam.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama perendaman larutan kimia terbaik yang dapat memecahkan dormansi fisik dan mempercepat perkecambahan benih lamtoro.

1.3. Hipotesis

Diduga perlakuan perendaman benih lamtoro menggunakan larutan H_2SO_4 selama 10 menit dapat mempercepat perkecambahan dan keseragaman tumbuh benih lamtoro.

DAFTAR PUSTAKA

- Albert., Nora, I., dan Rudiyanasyah. (2015). Pembuatan Bioetanol Menggunakan *Zymomonas mobilis* dari Limbang Tongkol Jagung. *Jurnal Kajian Komunikasi*, 4(2), 72–75.
- Ani, N. (2006). Pengaruh perendaman benih dalam air panas terhadap daya kecambah dan pertumbuhan bibit lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *J. Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, 4(1), 24–28.
- Aprilia, C. Y., Liman, M, dan Agung, K. W. (2020). Pengaruh Perlakuan Skarifikasi Terhadap Daya Kecambah Tanaman Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.). *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 4(1), 27–34.
- Dethan, I. Y., Hartini, R. L. S., dan Arnold, C. H. (2020). Pengaruh Skarifikasi Kimia Terhadap Perkecambahan Benih Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L. *Saintek Lahan Kering*, 2(2622–1020), 47–50.
- Dharmaputri, N. W., Inyoman, W., dan Wayan, A. (2016). Identifikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Pada Rhizosfer Tanaman Lamtoro (*Leucaena Leucocephala*) Dan Kaliandra (*Calliandra Calothyrsus*) Serta Perbanyakannya Dengan Media Zeolit. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 5(2), 171–180.
- Febriyan, D. G., dan Eny, W. (2015). Pengaruh Teknik Skarifikasi Fisik dan Media Perkecambahan terhadap Daya Berkecambah Benih Pala (*Myristica fragrans*). *Buletin Agrohorti*, 1(3), 71–78.
- Halimursyadah., Trisda, K., dan Nazia, U. (2018). Pematihan Dormansi Benih Tanjung (*Mimusops elengi* L.) Secara Fisik dan Kimiawi dan Hubungannya Terhadap Viabilitas dan Vigor. *Jurnal Agrotek Lestari*, 5(1), 8–19.
- Hapsari, R. T., dan Sri, R. (2018). Pengaruh Pematihan Dormansi terhadap Viabilitas Benih Kacang Tanah. *Buletin Palawija*, 16(1), 46.
- Hedty., Mukarlina., dan Masnur, T. (2014). Pemberian H₂SO₄ dan Air Kelapa pada Uji Viabilitas Biji Kopi Arabika (*Coffea arabika* L .). *Jurnal Protobiont*, 3(1), 7–11.
- Honda, M. D. H., Kazue, L. I., Dung, T. P., dan Dulal, B. (2018). Identification of drought-induced genes in giant leucaena (*Leucaena leucocephala* subsp. *glabrata*). *Trees - Structure and Function*, 32(2), 571–585.
- Hwang, C.-Y., Ling-Ming, H., You-Jang, L., dan Ching-Yuh, W. (2010). Distribution, Growth, and Seed Germination Ability of Lead Tree (*Leucaena leucocephala*) Plants in Penghu Islands, Taiwan. *Weed Technology*, 24(4), 574–582.

- Imansari, F., dan Sri, H. (2017). Pengaruh Konsentrasi HCl terhadap Laju Perkecambahan Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(2), 187.
- Ismail, A. D., dan Duryat. (2018). Respon Perkecambahan Benih Kemiri Sunan (*Reutealis Trisperma*) Terhadap Skarifikasi Kimia Dengan Asam Sulfat (H_2SO_4) Pada Berbagai Lama Waktu Perendaman. *Biospecies*, 11(2), 47–52.
- Isnaeni, E., dan Habibah, N. (2014). Efektivitas Skarifikasi dan Suhu Perndaman terhadap Perkecambahan Biji Kepel (*Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook. F dan Thompson) secara In Vitro dan Ex Vitro. *Jurnal MIPA*, 37(2), 105–114.
- Juhanda., Yayuk, N., dan Ermawati. (2013). Pengaruh skrasifikasi dan pola imbibisi dan perkecambahan benih saga (*Abruss precatorius* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1), 45–49.
- Kartika., dan Sari, D. K. (2015). Pengaruh Lama Penyimpanan Dan Invigorasi Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Padi Lokal Bangka Akses Mayang. *Enviagro*, 8(1), 10–18.
- Kartika., Surahman, M., dan Susanti, M. (2015). Pematihan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Menggunakan KNO_3 Dan Skarifikasi. *Jurnal Pertanian Dan Lingkungan*, 8(2), 48–55.
- Kurniawan, H. (2020). Skarifikasi Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.) dengan Perlakuan yang Efektif dan Efisien. *Jurnal Penelitian Kehutanan Sumatrana*, 2(1), 27–39.
- Lauterboom, D. P. (2019). Uji Daya Kecambah 2 Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) pada Berbagai Konsentrasi NaCl. *Jurnal DINAMIS*, 1(12), 57–67.
- Lesilolo, M. K., Patty, J., dan Tetty, N. (2018). Penggunaan Desikan Abu Dan Lama Simpan Terhadap Kualitas Benih Jagung (*Zea mays* L.) Pada Penyimpanan Ruang Terbuka. *Agrologia*, 1(1).
- Lesilolo, M. K., Riry, J., dan Matatula, E. . (2018). Pengujian Viabilitas Dan Vigor Benih Beberapa Jenis Tanaman Yang Beredar Di Pasaran Kota Ambon. *Agrologia*, 2(1), 1–9.
- Manpaki, S. J., Karti, P. D. M., dan Prihantoro, I. (2017). Respon Pertumbuhan Eksplan Tanaman Lamtoro (*Leucaena leucocephala* cv. tarramba) terhadap Cekaman Kemasan Media dengan Level Pemberian Alumunium Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 12(1), 71–79.
- Marthen, K. E., dan Rehatta, H. (2013). Pengaruh perlakuan pencelupan dan perendaman terhadap perkecambahan benih sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). *Agrologia*, 2(1), 10–16.

- Mistian, D., Meiriani., dan Edison, P. (2012). Respons Perkecambahan Benih Pinang (*Areca Catechu L.*) Terhadap Berbagai Skarifikasi Dan Konsentrasi Asam Giberelat (Ga_3). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(1), 15-25.
- Mulyani, C., Syukri., dan Rahmat, K. (2018). Respon Perkecambahan Benih Kopi Terhadap Skarifikasi dan Perendaman Dalam Air Kelapa. *Jurnal Agroristek*, 53-62.
- Nasrul., dan Nelly, F. (2018). Pengaruh Lama Perendaman dan Suhu Air Terhadap Pemecahan Dormansi Benih Sengon (*Paraseriathes falcataria (L.) Nielsen*). *Jurnal Agrium*, 11(2), 129.
- Nurrachmamilia, P. L., dan Triono, B. S. (2017). Analisis Daya Perkecambahan Padi (*Oryza sativa L.*) Varietas Bahbutong Hasil Iradiasi. *Jurnal Sains Dan Seni Its*, 6(2), 17-21.
- Nuryana, A., Andryani, K., dan Nastian, M. (2019). *Berkarya Bagi Negeri : Implementasi Teknologi untuk Pemberdayaan Masyarakat Menuju Era Society 5.0* (Widyantoro). MBridge Press.
- Pangaribuan, D. H., Octa, L. P., dan Lismawanti. (2017). Pengurangan Pemakaian Pupuk Anorganik dengan Penambahan Bokashi Serasah Tanaman pada Budidaya Tanaman Tomat. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 39(3), 173-179.
- Prihantoro, I., Manpaki, S. J, dan Karti, P. (2019). Karakteristik Pertumbuhan *Leucaena Leucocephala* cv. Tarramba Tercekam Alumunium Pada Sistem Kultur Jaringan. *Pastura*, 7(1), 10.
- Prihartanto, I., Anandia, A., Aryanto, A. T., dan Karti, P. D. M. H. (2019). Karakteristik Morfologi Kalus Lamtoro (*Leucaena Leucocephala* cv Tarramba) Teradaptasi Ph 3 . 4 Hasil Iradiasi Sinar Gamma 40gy Berdasarkan Perbedaan Sumber Sitokinin (Kinetin , Bap , Tdz) pada Kultur Jaringan. *Pastura*, 8(2), 63-68.
- Purwasih, W., Khairunnisa, L., dan Eva, S. B. (2019). Penampilan Morfologi Akar Beberapa Hasil Persilangan (F1) Tanaman Jagung Pada Media Tanam Tanah Gambut Dengan Penambahan Bahan Organik Leguminosa Di Rhizotron. *Agroekoteknologi*, 7(2), 297-302.
- Rahman, W. M. N. W. A., Nur, A. N. J., Siti, N. S., Nor, Y. M. Y., Yani, J., Jamaluddin, M., dan Mohd, N. K. (2020). *Leucaena leucocephala*: A Fast-growing Tree for the Malaysian Particleboard Industry. *BioResources*, 15(4), 7433-7442.
- Ramadhani, S., Haryati., dan Jonatan, G. (2015). Pengaruh Perlakuan Pematangan Dormansi Secara Kimia Terhadap Viabilitas Benih Delima (*Punica Granatum L.*). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(2), 104160.

- Real, D., Han, Y., Bailey, C. D., Vasan, S., Li, C., Castello, M., Broughton, S., Abair, A., Crouch, S., dan Revell, C. (2019). Strategies to Breed Sterile *Leucaena* for Western Australia. *Tropical Grassland*, 7(2), 80–86.
- Romdyah, N. L., Indriyanto., dan Duryat. (2017). Skarifikasi dengan Perendaman Air Panas dan Air Kelapa Muda Terhadap Perkecambahan Benih Saga (*Adenantha pavonina* L.). *Jurnal Sylva Lestari*, 5(3), 58.
- Rusdy, M. (2020). Pengaruh Skarifikasi Biji dengan Perlakuan Air Panas, mekanik dan Asam Terhadap Kemunculan Bibit dan Pertumbuhan Awal Lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *Buletin Nutrisi Dan Makanan Ternak*, 14(1), 9–18.
- Saragi, E. W., Sara, H., dan Lambert, N. (2020). Daya Kecambah Biji Lamtoro *leucaena leucocephala* cv Tarramba Dengan Perlakuan Perendaman Air Pada Suhu Dan Umur Simpan Yang Berbeda. *Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan VII*, 567–576.
- Side, T. H. R., Retno, M., dan Athifah, R. W. (2021). Efektivitas Teknik Skarifikasi untuk Mematahkan Dormansi Benih Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 27(1), 34.
- Silalahi, M. (2017). Perendaman terhadap Laju Imbibisi dan Perkecambahan Biji Aren (*Arenga pinnata*). *AL KAUNIYAH Journal of Biology*, 10(2), 73–82.
- Sudrajat, D. J., Nurhasybi., dan Bramasto, Y. (2017). *Standar Pengujian dan Mutu Benih Tanaman Hutan* (Issue Bogor).
- Sudrajat, D. J., Yuniarti, N., Nurhasybi., Syamsuwida, D., Danu., dan Pramono, A. A. (2017). *Karakteristik dan Prinsip Penanganan Benih Tanaman Hutan Berwatak Intermediet dan Rekalsintran* (Vol. 148).
- Suharti, T., dan Suita, E. (2013). Pengaruh fungisida terhadap viabilitas benih lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *Jurnal Perbenihan*, 1(2), 103–109.
- Suita, E., dan Dida, S. (2015). Peningkatan Daya dan Kecepatan Berkecambah Benih Malapari (*Pongamia pinnata*). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 3(1), 43–50.
- Suita, E. (2014). Pengaruh Sortasi Benih Terhadap Viabilitas Benih Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) Oleh. *Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan*, 1(1), 1–8.
- Suita, Eliya. (2019). Pematahan Dormansi Dan Metode Uji Viabilitas Benih Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 16(2), 59–72.
- Suyatmi, L., Endah, D. H., dan Sri, D. (2011). *Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat (H_2SO_4)*. 1992, 28–36.
- Tanjung, S. A., Lahay, R. R., dan Mariati. (2017). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Biji Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(2), 396–408.

- Tarim, Umi, T., dan Soeparman, A. H. (2015). Pengaruh Perendaman Benih dalam Berbagai Suhu Air Terhadap Vigor dan Viabilitas Benih Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala* L.). *Jurnal Agrijati*, 29(3), 32.
- Tiro, B. M. W., Siska, T., Usman, Petrus, A. B., dan Fransiskus, P. (2021). Pertumbuhan Tanaman Lamtoro (*Leucaena leucocephala* cv. Tarramba) Mendukung Penyediaan Pakan di Kawasan Pengembangan Sapi Potong. *Jurnal Pertanian Agros*, 23(1), 74–83.
- Tnines, S., dan Oktavianus, R. N. (2018). Aplikasi Pupuk Bokashi Padat Berbahan Dasar Feses Ayam dengan Level Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *Jas*, 3(1), 1–4.
- Ubaidillah, A.V., Zulaiha, dan Dianita, R. (2020). Seed Physical Scarification And Growing Media on Vigor of *Moringa oleifera*. *Pastura*, 9(2), 94.
- Wawo, A. H. (2009). Pengaruh Jumlah Semai Akasia (*Acacia villosa*) dan Lamtoro Lokal (*Leucaena glauca*) Sebagai Inang Primer Cendana (*Santalum album* L.). *Bul. Littro*, 20(1), 50–58.
- Widhityarini, D., Suyadi, M. W., dan Aziz, P. (2013). Pematangan Dormansi Benih Tanjung (*Mimusops elengi* L.) Dengan Skarifikasi dan perendaman kalium. *Vegetalika*, 2(1), 5–14.
- Widyawati, N., Yudono, P., dan Issirep, S. (2009). Permeabilitas dan Perkecambahan Benih Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.) The Permeability and Germination of Sugar Palm Seeds (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.). *J. Agron. Indonesia*, 37(2), 152–158.
- Yusuff, A. S. (2019). Adsorption of hexavalent chromium from aqueous solution by *Leucaena leucocephala* seed pod activated carbon: equilibrium, kinetic and thermodynamic studies. *Arab Journal of Basic and Applied Sciences*, 26(1), 89–102.
- Zanzibar, M. (2016). *Pendugaan Viabilitas Benih Tanaman Hutan Secara Cepat*.
- Zayed, M. Z., Fasihuddin, B. A., Mohamed, A. Z., Wei-Seng, H., dan Shek-Ling, P. (2014). The reduction of mimosine content in *Leucaena leucocephala* (petai belalang) leaves using ethyl methanesulphonate (EMS). *Scholars Research Library Archives of Applied Science Research*, 6(4), 124–128.
- Zulfita, E., Rahmidiyani, dan Abdurrahman, T. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau Lamtoro Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gambas pada Tanah Aluvial. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 1–8.