

**PENENTUAN MASAK FISIOLOGIS DAN
PERKECAMBAHAN BENIH ANDALIMAN
(*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)**

MOCHAMMAD FAHMI



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul “Penentuan Masak Fisiologis dan Perkecambahan Benih Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)” adalah benar karya saya dengan arahan komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Mochammad Fahmi
NIM. A2501222005

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

MOCHAMMAD FAHMI. Penentuan Masak Fisiologis dan Perkecambahan Benih Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). Dibimbing oleh ENY WIDAJATI, ENDAH RETNO PALUPI, dan OTIH ROSTIANA.

Andaliman merupakan salah satu tanaman rempah yang ada di Indonesia. Andaliman merupakan tanaman endemik kultural yang banyak ditemukan di sekitar kawasan Danau Toba, Provinsi Sumatera Utara. Tanaman andaliman umumnya diperbanyak secara generatif menggunakan biji. Pengamatan terhadap perkembangan buah pada lokasi penanaman yang berbeda diperlukan untuk menentukan masak fisiologis benih dan waktu panen benih yang tepat. Benih yang telah mencapai masak fisiologis memiliki bobot kering, daya berkecambah, dan vigor yang maksimum. Kendala yang dihadapi dalam perbanyakan tanaman dengan benih adalah masih rendahnya daya berkecambah benih andaliman. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan rendahnya daya berkecambah adalah benih yang dipanen sebelum atau telah melewati waktu masak fisiologis. Selain itu bisa juga karena benih membutuhkan perlakuan tertentu sebelum penanaman agar benih dapat berkecambah.

Penelitian terdiri atas dua percobaan, yaitu penentuan masak fisiologis benih andaliman dan perkecambahan benih andaliman. Penelitian dilaksanakan mulai Februari 2024 sampai April 2025. Percobaan pertama bertujuan untuk menentukan masak fisiologis benih andaliman yang tumbuh di Desa Cipelah Kecamatan Rancabali Kabupaten Bandung. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga tingkat masak yang terdiri atas 20 minggu setelah anthesis (MSA), 23 MSA, dan 26 MSA. Percobaan kedua bertujuan untuk mendapatkan metode pengecambahan benih andaliman. Percobaan disusun menggunakan rancangan acak lengkap dua faktor. Faktor pertama yaitu perlakuan benih yang terdiri atas: tanpa perlakuan; perendaman dalam larutan 50% H₂SO₄ selama 15 menit; perendaman dalam campuran larutan 200 ppm GA₃ + 100 ppm kinetin selama 48 jam; dan kombinasi perendaman larutan 50% H₂SO₄ selama 15 menit dilanjutkan dengan perendaman campuran 200 ppm GA₃ + 100 ppm kinetin selama 48 jam. Faktor kedua adalah metode uji daya berkecambah dengan media kertas saring yang terdiri atas *top paper* dan *pleated paper*.

Hasil percobaan menunjukkan benih andaliman diduga mencapai masak fisiologis pada 23 MSA yang ditandai dengan buah yang sudah berwarna *deep red*, serta mempunyai bobot kering benih, perkecambahan benih, dan kecepatan tumbuh benih yang lebih tinggi dibandingkan tingkat masak lainnya. Perendaman benih yang telah mencapai masak fisiologis dalam campuran 200 ppm GA₃ + 100 ppm kinetin selama 48 jam menghasilkan persentase perkecambahan benih dan potensi tumbuh maksimum yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Metode *pleated paper* adalah metode yang lebih sesuai dibandingkan metode *top paper*. Perendaman dalam campuran GA₃ + kinetin selama 48 jam dan pengecambahan dengan metode *pleated paper* merupakan metode pengecambahan terbaik.

Kata kunci: kinetin, perkembangan buah, perlakuan benih, *pleated paper*, viabilitas



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

SUMMARY

MOCHAMMAD FAHMI. Determination of Physiological Maturity and Germination of Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Seeds. Supervised by ENY WIDAJATI, ENDAH RETNO PALUPI, AND OTIH ROSTIANA.

Andaliman is one of the spice plants found in Indonesia. Andaliman is a cultural endemic plant around Lake Toba, North Sumatra Province. Andaliman plants are generally propagated generatively using seeds. Observations of fruit development at different planting locations are needed to determine the physiological maturity of the seeds and the appropriate time for seed harvesting. Seeds that have reached physiological maturity have maximum dry weight, germination rate, and vigor. A challenge in propagating plants using seeds is the low germination rate of andaliman seeds. Several factors that can cause low germination rates include harvesting seeds before or after physiological maturity. Additionally, seeds may require specific treatment before planting to ensure germination.

The study consisted of two experiments, namely the determination of the physiological maturity of andaliman seeds and the germination of andaliman seeds. The study was conducted from February 2024 to April 2025. The first experiment aimed to determine the physiological maturity of andaliman seeds grown in Cipelah Village, Rancabali District of Bandung Regency. The experimental design used a completely randomized design with three maturity levels of 20 weeks after anthesis (WAA), 23 WAA, and 26 WAA. The second experiment aimed to obtain a method for germinating andaliman seeds. The experiment was designed using a completely randomized two-factor design. The first factor was seed treatment, consisting of: no treatment; soaking in a 50% H_2SO_4 solution for 15 minutes; soaking in mixture of 200 ppm GA_3 + 100 ppm kinetin for 48 hours; and a combination of soaking in a 50% H_2SO_4 solution for 15 minutes followed by soaking in a mixture of 200 ppm GA_3 + 100 ppm kinetin for 48 hours. The second factor was the germination test method, which used filter paper media consisting of top paper and pleated paper.

The experiment results showed that andaliman seeds are thought to have reached physiological maturity at 23 WAA, characterized by deep red fruit color and higher seed dry weight, seed germination, and seed growth rate compared to other maturity levels. Soaking seeds that have reached physiological maturity in a solution in a mixture of 200 ppm GA_3 + 100 ppm kinetin for 48 hours results in higher seed germination rates and maximum growth potential than other treatments. The pleated paper method is more suitable than the top paper method. Soaking in a mixture of GA_3 + kinetin for 48 hours and germination using the pleated paper method is the best germination method.

Keywords: fruit development, kinetin, pleated paper, seed treatment, viability



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**PENENTUAN MASAK FISIOLOGIS DAN
PERKECAMBAHAN BENIH ANDALIMAN
(*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)**

MOCHAMMAD FAHMI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Maryati Sari, S.P., M.Si.
2. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.



Judul Tesis : Penentuan Masak Fisiologis dan Perkecambahan
Benih Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)
Nama : Mochammad Fahmi
NIM : A2501222005

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Eny Widajati, M.S.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Endah Retno Palupi, M.Sc.

Pembimbing 3:
Dr. Oti Rostiana, M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.
NIP 196309231988111001

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP 196902121992031003

Tanggal Ujian:
25 Juli 2025

Tanggal Lulus: 21 AUG 2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tesis ini dengan baik. Penelitian dan penyusunan tesis dengan judul “Penentuan Masak Fisiologis dan Perkecambahan Benih Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)” dilaksanakan di Desa Cipelah, Kecamatan, Rancabali, Kabupaten Bandung dan Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Tujuan penyusunan tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas akhir dalam menyelesaikan pendidikan Magister pada program studi Ilmu dan Teknologi Benih, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Eny Widajati, M.S. selaku ketua komisi pembimbing, Dr. Ir. Endah Retno Palupi, M.Sc., dan Dr. Oti Rostiana, M.Sc. selaku anggota komisi pembimbing tesis yang telah banyak memberi masukan dan pengarahan untuk menyelesaikan penelitian dan penyusunan tesis ini.
2. Kementerian Pertanian Republik Indonesia yang telah memberikan dana penelitian dan beasiswa untuk menyelesaikan Program Magister di Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
3. Istri, anak, orang tua, dan keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat, doa, dan kasih sayangnya.
4. Dosen pengajar Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih yang telah mendidik dan membekali pengetahuan kepada penulis, serta tenaga kependidikan dan laboratorium yang telah memberikan informasi dan arahan selama perkuliahan dan penelitian.
5. CV. Tritunggal Agro Sejahtera selaku pemilik Kebun Andaliman yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian di lokasi kebun, serta para pegawai yang telah membantu penelitian di lapangan
6. Teman-teman Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih yang telah berbagi pengalaman, nasihat, dan dukungan selama melaksanakan perkuliahan dan penelitian.
7. Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tesis ini.

Semoga tesis ini bisa memberikan manfaat dan kontribusi bagi semua pihak yang membutuhkan terutama dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Mochammad Fahmi



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

	iii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Manfaat	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Andaliman	5
2.2 Masak Fisiologis Benih	6
2.3 Dormansi	6
2.4 Perkecambahan Benih	8
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Bahan dan Alat	9
3.3 Rancangan dan Prosedur Percobaan	9
3.4 Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Penentuan Masak Fisiologis Benih Andaliman	13
4.2 Perkecambahan benih andaliman	21
V SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR TABEL

1.	Pembentukan dan perkembangan buah andaliman di Desa Cipelah	15
2.	Perkembangan buah dan biji andaliman di Desa Cipelah	17
3.	Diameter buah, bobot buah, diameter benih, dan bobot benih andaliman pada tingkat kematangan yang berbeda	18
4.	Kandungan giberelin, asam absisat, dan sitokinin benih andaliman pada beberapa tingkat kematangan benih	20
5.	Kadar air benih panen, bobot kering benih, perkecambahan benih, potensi tumbuh maksimum, dan kecepatan tumbuh benih andaliman pada beberapa tingkat kematangan benih	20
6.	Perkembangan kecambah andaliman dengan perlakuan GA ₃ + kinetin	22
7.	Akumulasi bobot benih pada proses imbibisi	23
8.	Rekapitulasi ANOVA pengaruh interaksi perlakuan benih dengan metode pengecambahan terhadap perkecambahan benih, potensi tumbuh maksimum, dan kecepatan tumbuh benih	24
9.	Perkecambahan benih dan potensi tumbuh maksimum benih andaliman pada berbagai perlakuan benih dan metode pengecambahan	25
10.	Kecepatan tumbuh benih andaliman pada berbagai perlakuan benih dan metode pengecambahan	26
11.	Awal munculnya kecambah normal benih andaliman pada berbagai perlakuan benih dan metode pengecambahan	26
12.	Persentase benih segar tidak tumbuh dan benih mati setelah pengamatan terakhir	27

DAFTAR GAMBAR

1.	Perbungaan andaliman	13
2.	Struktur internal benih andaliman	18
3.	Struktur buah andaliman	19
4.	Kecambah normal, kecambah abnormal, benih segar tidak tumbuh, dan benih mati	22
5.	Akumulasi kecambah normal yang tumbuh pada perlakuan GA ₃ + kinetin	27

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Data cuaca kebun andaliman di Desa Cipelah (NASA 2025)	36
2.	Kandungan hormon tumbuh pada benih andaliman	37