

STUDI LAMA DAN JENIS PERENDAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN BIJI JATI (*Tectona grandis* L.)

STUDY OF SOAKING DURATION AND SOAKING TYPE ON THE GROWTH OF TEAK SEEDS (*Tectona grandis* L.)

Marlon M. Oematan^{1*}, Astin Elise Mau², Norman P. L. B. Riwu Kaho³, Frank Samelino Tita⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana, Kupang Jalan Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85228, Indonesia

*Email Korespondensi: oematanmarlon@gmail.com

ABSTRAK

Jati (*Tectona grandis* L.) merupakan salah satu jenis tanaman kehutanan bernilai ekonomi tinggi, namun perbanyakannya secara generatif sering mengalami kendala karena bijinya memiliki dormansi fisik akibat endokarp yang keras, sehingga daya dan kecepatan berkecambah relatif rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis larutan perendaman dan lama waktu perendaman serta kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan biji jati. Penelitian dilaksanakan di Persemaian Permanen Kehutanan BPDAS Benain-Noelmina, Kota Kupang, selama tiga bulan. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor, yaitu jenis larutan perendaman (aquades/M0, HCl/M1, dan Atonik/M2) serta lama perendaman (3 hari/N1, 6 hari/N2, dan 9 hari/N3), masing-masing diulang tiga kali. Parameter yang diamati meliputi daya kecambah, indeks kecepatan berkecambah, dan nilai perkecambahan. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan uji DMRT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis larutan dan lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap daya kecambah dan nilai perkecambahan, sedangkan indeks kecepatan berkecambah dipengaruhi secara nyata oleh jenis larutan dan sangat nyata oleh lama perendaman. Kombinasi terbaik diperoleh pada Atonik dengan lama perendaman 6 hari (M2N2) yang menghasilkan daya kecambah tertinggi sebesar 80,00%. Disimpulkan bahwa penggunaan larutan Atonik dengan lama perendaman 6 hari merupakan perlakuan paling efektif untuk meningkatkan perkecambahan biji jati.

Kata kunci: jati, perendaman, jenis larutan, perkecambahan

ABSTRACT

Teak (*Tectona grandis* L.) is a forestry species of high economic value, yet its generative propagation is often constrained by physical seed dormancy caused by a hard endocarp, resulting in relatively low germination capacity and rate. This study aimed to determine the effect of soaking solution type, soaking duration, and their interaction on the growth of teak seeds. The research was conducted at the Permanent Forestry Nursery of BPDAS Benain-Noelmina, Kupang City, for three months. A two-factor Completely Randomized Design (CRD) was used, comprising solution type (distilled water/M0, HCl/M1, and Atonik/M2) and soaking duration (3 days/N1, 6 days/N2, and 9 days/N3), each replicated three times. Parameters observed were germination capacity, germination rate index, and germination value. Data were analyzed using ANOVA followed by DMRT at the 5% level. The results showed that solution type and soaking duration had a highly significant effect on germination capacity and germination value, while germination rate index was significantly affected by solution type and highly significantly affected by soaking duration. The best combination was Atonik with a 6-day soaking duration (M2N2), producing the highest germination capacity of 80.00%. It is concluded that soaking teak seeds in Atonik solution for 6 days is the most effective treatment for improving teak seed germination.

Keywords: teak, soaking, solution type, germination

PENDAHULUAN

Jati (*Tectona grandis* L.) merupakan salah satu jenis tanaman kehutanan unggulan yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena kualitas kayunya yang kuat, tahan lama, dan bernilai jual tinggi. Pengembangan hutan tanaman jati terus dilakukan untuk mendukung ketersediaan bahan baku kayu sekaligus mengurangi tekanan eksploitasi terhadap hutan alam. Keberhasilan pengembangan tanaman ini sangat bergantung pada ketersediaan bibit bermutu, yang umumnya diperbanyak secara generatif melalui biji. Namun demikian, biji jati dikenal memiliki daya kecambah rendah dan waktu berkecambah yang relatif lama akibat lapisan endokarp yang tebal dan keras, sehingga menghambat masuknya air dan oksigen ke dalam embrio dan menyebabkan biji mengalami dormansi fisik.

Dormansi fisik pada biji jati menjadi kendala utama dalam produksi bibit karena menyebabkan pertumbuhan yang tidak seragam dan memperpanjang masa pembibitan. Salah satu upaya yang umum diterapkan untuk mematahkan dormansi biji berkulit keras adalah perendaman, baik menggunakan air maupun larutan kimia, yang bertujuan melunakkan kulit biji agar proses imbibisi air dapat berlangsung optimal. Selain jenis larutan, lama perendaman juga menjadi faktor penentu keberhasilan pematangan dormansi; perendaman yang terlalu singkat belum mampu melunakkan kulit biji secara memadai, sedangkan perendaman yang berlebihan berisiko merusak embrio dan menurunkan viabilitas biji. Kondisi ini menegaskan perlunya kajian mengenai kombinasi jenis dan lama perendaman yang paling efektif bagi perkecambahan biji jati.

Balai Penyuluhan Pertanian dan Kehutanan (2003) dalam Srilaba dkk. (2018) menyatakan bahwa perendaman benih jati dengan air umumnya dilakukan selama satu hingga dua minggu untuk mempercepat perkecambahan. Sejalan dengan itu, hasil wawancara dengan pelaku usaha pembibitan jati di Dencarik pada tahun 2005 menunjukkan bahwa perendaman selama sepuluh hari memberikan hasil perkecambahan tertinggi, yaitu 35%, karena rentang waktu tersebut sudah cukup memungkinkan air meresap dan melunakkan kulit biji, mengingat jati tergolong buah batu berkulit keras yang sulit menyerap air dalam waktu singkat. Proses penyerapan air merupakan tahap awal perkecambahan yang diikuti pelunakan kulit biji dan pengembangan jaringan biji, dengan kadar air jaringan yang terus meningkat seiring munculnya radikula (Kamil 1979 dalam Srilaba dkk. 2018).

Berbagai penelitian terdahulu memperkuat pentingnya kombinasi jenis larutan dan lama perendaman dalam mematahkan dormansi biji jati. Dewi dkk. (2022) melaporkan bahwa perendaman menggunakan asam klorida (HCl) 0,5 M selama 12 jam mampu meningkatkan persentase kecambah, laju perkecambahan, dan keserempakan tumbuh masing-masing sebesar 29,64%, 29%, dan 41,66% dibandingkan kontrol. Srilaba dkk. (2018) juga menunjukkan bahwa penggunaan larutan Atonik dengan konsentrasi dan lama perendaman tertentu berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan

kecambah jati. Sudrajat dan Megawati (2010) menegaskan bahwa dormansi fisik biji jati akibat endokarp yang keras dapat diatasi melalui perlakuan kimiawi maupun mekanis, meskipun efektivitasnya sangat bergantung pada jenis dan lama perlakuan yang diberikan. Temuan serupa dilaporkan Yuniarti dan Nurhasybi (2015), yang menunjukkan bahwa perendaman air panas maupun bahan kimia dapat mempercepat waktu berkecambah dan menghasilkan pertumbuhan kecambah yang lebih seragam dibandingkan kontrol.

Selain itu, Pratama (2021) melaporkan bahwa perendaman biji berkulit keras dengan larutan asam dapat melunakkan kulit biji dan mempercepat imbibisi air, meskipun konsentrasi dan lama perendaman harus disesuaikan dengan karakteristik biji agar tidak merusak embrio. Hartmann dkk. (2011) turut menegaskan bahwa pada tanaman kehutanan, kombinasi jenis dan lama perendaman sangat menentukan keberhasilan perkecambahan, sementara perlakuan yang tidak tepat dapat menurunkan viabilitas biji meskipun dormansi berhasil dipatahkan. Berdasarkan uraian tersebut, kajian mengenai kombinasi optimal antara jenis larutan perendaman dan lama waktu perendaman terhadap pertumbuhan biji jati menjadi penting untuk dilakukan, mengingat tingginya nilai ekonomi kayu jati dan masih terbatasnya penelitian yang membandingkan secara sistematis penggunaan aquades, HCl, dan Atonik pada berbagai lama perendaman.

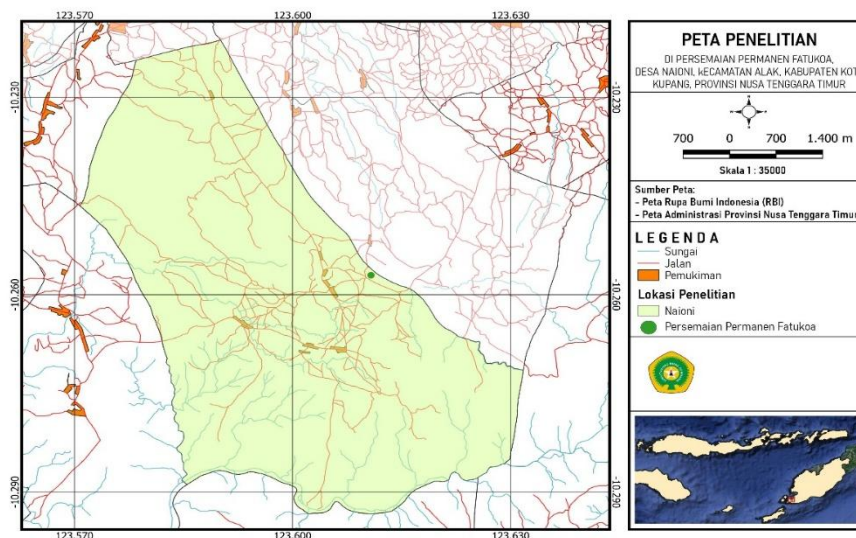
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis larutan perendaman terhadap perkecambahan biji jati (*Tectona grandis* L.) serta menentukan kombinasi perlakuan yang memberikan pengaruh terbaik terhadap perkecambahan biji jati. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi peneliti dan praktisi persemaian dalam menentukan metode pematihan dormansi biji jati yang efektif dan efisien, sekaligus mendukung upaya penyediaan bibit jati berkualitas untuk mendukung pengembangan hutan tanaman jati secara berkelanjutan.

Berisi uraian masalah, Tujuan dan manfaat dari Penelitian yang dilakukan. Pendahuluan padat, dan jelas, mengacu kepada pustaka yang menjadi landasan atau alasan Penelitian. Panjang tidak lebih dari dua halaman.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Persemaian Permanen Kehutanan Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Benain-Noelmina, Kelurahan Fatukoa, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur, selama tiga bulan yaitu pada bulan Desember 2023 sampai dengan Februari 2024.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Persemaian Permanen Kehutanan BPDAS Benain-Noelmina, Kota Kupang

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ember, gembor, alat tulis, kamera, laptop, dan gelas ukur. Bahan yang digunakan meliputi biji jati, tanah, pasir, polybag, karung, kertas label, aquades, larutan HCl, dan larutan Atonik.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah jenis larutan perendaman (M), terdiri atas tiga taraf, yaitu aquades (M0), HCl (M1), dan Atonik (M2). Faktor kedua adalah lama perendaman (N), terdiri atas tiga taraf, yaitu 3 hari (N1), 6 hari (N2), dan 9 hari (N3). Kombinasi kedua faktor menghasilkan 9 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan menggunakan 10 biji jati, sehingga total biji yang digunakan sebanyak 270 biji.

Prosedur Penelitian

Biji jati yang digunakan diperoleh dari Persemaian Permanen Fatukoa, dengan kriteria biji tidak cacat dan berukuran seragam (diameter 12-14 mm). Sebelum direndam, biji jati terlebih dahulu dijemur di bawah sinar matahari selama satu hari untuk menurunkan kadar air, kemudian direndam sesuai perlakuan lama dan jenis larutan yang telah ditentukan. Media tanam berupa campuran tanah topsoil dan pasir dengan perbandingan 2:1 disiapkan dan disterilkan melalui penjemuran selama dua hari sebelum digunakan. Penanaman dilakukan pada pagi hari dengan menanam satu biji per polybag pada kedalaman 2-3 cm, kemudian setiap polybag diberi label sesuai perlakuan. Pemeliharaan dilakukan melalui penyiraman dengan volume yang sama pada seluruh perlakuan, dua kali sehari. Pengamatan pertumbuhan dilakukan mulai 2 minggu setelah tanam (MST) hingga 12 MST.

Received: 26 Juli 2026; Revised: 08 September 2026; Accepted: 09 September 2026; Published: 12 September 2026

Vol. 3 No. 6. September 2026 | **MARSEGU: Jurnal Sains dan Teknologi**

648

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi tiga variabel utama. Pertama, daya kecambah (DB), yaitu persentase biji yang berkecambah normal dari total biji yang ditanam. Kedua, indeks kecepatan berkecambah (KB), yang dihitung berdasarkan jumlah biji berkecambah normal setiap hari pengamatan dibagi dengan waktu pengamatan. Ketiga, nilai perkecambahan (NP), yang diperoleh dari perkalian antara nilai puncak perkecambahan (PV) dan rata-rata perkecambahan harian (MDG).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf uji 5% mengikuti model rancangan acak lengkap faktorial. Apabila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test/DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Kecambah

Daya kecambah menggambarkan kemampuan biji untuk tumbuh dan berkembang secara normal pada kondisi lingkungan yang optimal, yang dihitung dari perbandingan jumlah biji berkecambah normal terhadap total biji yang ditanam. Hasil analisis ragam (ANOVA) terhadap daya kecambah biji jati disajikan pada Tabel 1.

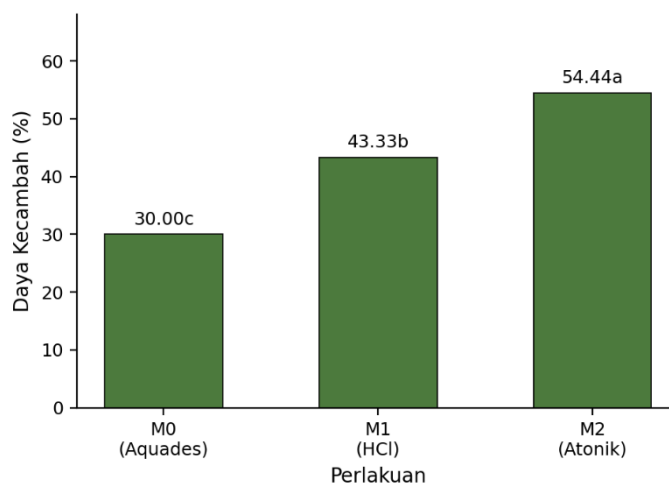
Tabel 1. Hasil Analisis Ragam Daya Kecambah Biji Jati (*Tectona grandis* L.)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05	F tabel 0,01	Ket.
M	2	2.696,30	1.348,15	14,00	3,55	6,01	**
N	2	9.874,07	4.937,04	51,26	3,55	6,01	**
MN	8	13.385,19	1.673,15	17,37	2,51	3,71	**
Galat	18	1.733,33	96,30				
Total	26	15.118,52					

Sumber: data primer diolah, 2025. M: jenis larutan; N: lama perendaman; **: berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$).

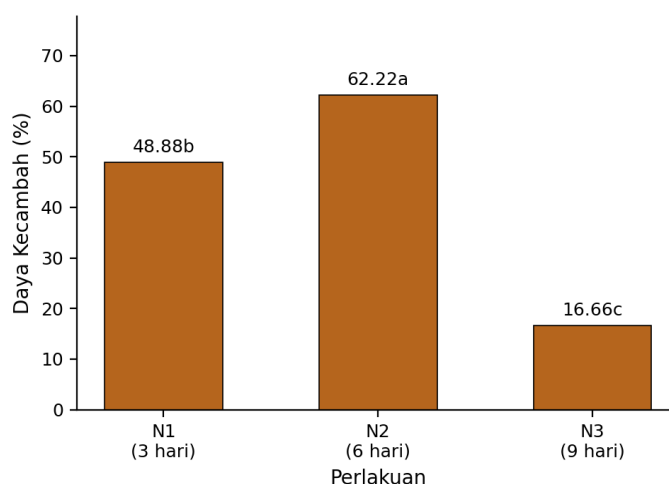
Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor jenis larutan (M), faktor lama perendaman (N), maupun interaksi keduanya (MN) berpengaruh sangat nyata terhadap daya kecambah biji jati, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

Pengaruh Jenis Larutan terhadap Daya Kecambah



Gambar 2. Rerata Daya Kecambah Biji Jati pada Berbagai Jenis Larutan Perendaman

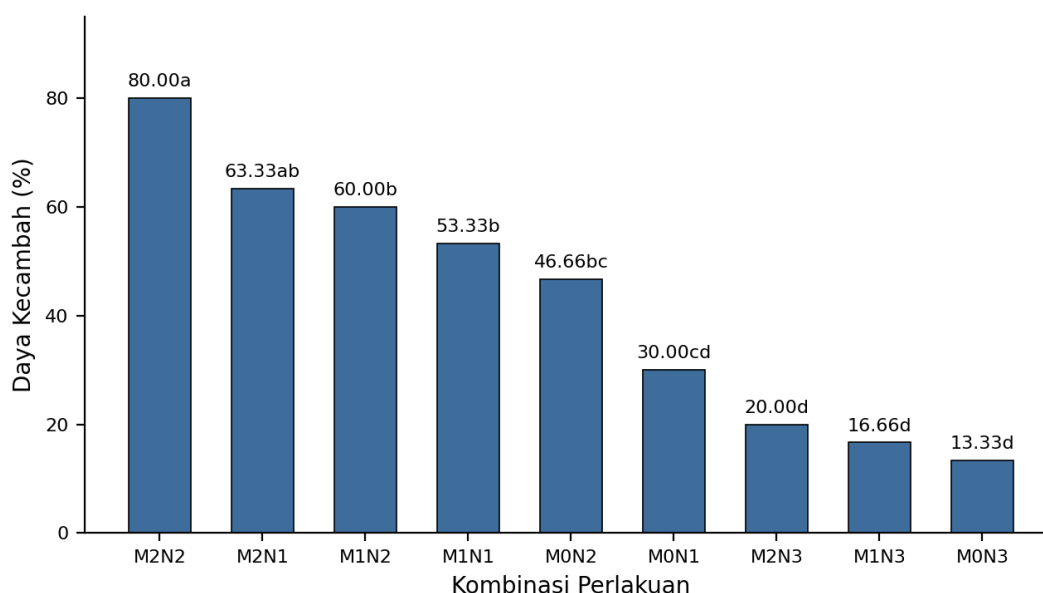
Gambar 2 memperlihatkan bahwa daya kecambah tertinggi diperoleh pada perlakuan M2 (Atonik) sebesar 54,44%, sedangkan daya kecambah terendah diperoleh pada perlakuan M0 (aquades) sebesar 30,00%, dan keduanya berbeda sangat nyata (uji DMRT taraf 5%). Tingginya daya kecambah pada perlakuan Atonik diduga karena kandungan zat pengatur tumbuhnya mampu merangsang aktivitas metabolisme biji secara lebih efektif dibandingkan aquades yang hanya berperan dalam hidrasi biji tanpa memberikan stimulus hormonal tambahan. Atonik mengandung senyawa aktif turunan nitrofenol yang berfungsi sebagai perangsang tumbuh dan diketahui mampu mempercepat pembelahan sel pada jaringan meristem biji (Yunefi dkk. 2024). Gultom dkk. (2020) turut menjelaskan bahwa kandungan hormon auksin dan giberelin pada zat perangsang tumbuh dapat memacu penyediaan unsur hara serta merangsang embrio biji untuk memecah dormansi dan mempercepat pertumbuhan akar dan tunas.



Gambar 3. Rerata Daya Kecambah Biji Jati pada Berbagai Lama Perendaman

Pada faktor lama perendaman (Gambar 3), daya kecambah tertinggi diperoleh pada perlakuan N2 (6 hari) sebesar 62,22%, sedangkan daya kecambah terendah diperoleh pada N3 (9 hari) sebesar 16,66%. Kondisi ini menunjukkan bahwa lama perendaman 6 hari merupakan durasi optimal bagi biji jati yang berkulit keras untuk mengalami proses imbibisi secara memadai tanpa mengalami kerusakan jaringan akibat kelebihan air. Ai dan Ballo (2010) menjelaskan bahwa proses imbibisi berperan penting dalam meningkatkan kandungan air biji sekaligus mengaktifkan kerja enzim, sehingga perendaman yang terlalu singkat menyebabkan enzim belum cukup aktif dan menghambat perkecambahan, sedangkan perendaman yang berlebihan seperti pada N3 (9 hari) berisiko menyebabkan biji mengalami pembusukan akibat serangan cendawan dan bakteri serta gangguan respirasi akibat kelebihan air.

Interaksi Jenis Larutan dan Lama Perendaman terhadap Daya Kecambah



Gambar 4. Rerata Daya Kecambah Biji Jati pada Kombinasi Perlakuan Jenis Larutan dan Lama Perendaman

Gambar 4 menunjukkan bahwa kombinasi M2N2 (Atonik dengan lama perendaman 6 hari) menghasilkan daya kecambah tertinggi sebesar 80,00%, berbeda sangat nyata dengan sebagian besar kombinasi perlakuan lain, sedangkan daya kecambah terendah diperoleh pada kombinasi M0N3 (aquades dengan perendaman 9 hari) sebesar 13,33%. Tingginya daya kecambah pada M2N2 diduga terjadi karena adanya keseimbangan optimal antara konsentrasi zat perangsang tumbuh dalam Atonik dan durasi perendaman yang memungkinkan penyerapan air serta zat aktif berlangsung secara maksimal tanpa menimbulkan kejenuhan air pada jaringan biji. Auksin yang terkandung dalam Atonik diketahui mampu meningkatkan tekanan osmotik sel, permeabilitas sel, serta plastisitas dinding sel, sehingga mendukung proses pengembangan dan pemecahan kulit biji (Srilaba dkk.

2018). Sebaliknya, rendahnya daya kecambah pada kombinasi MON3 menunjukkan bahwa perendaman air tanpa zat perangsang tumbuh dalam waktu yang terlalu lama justru meningkatkan risiko kerusakan biji akibat pembusukan, sementara kulit biji jati yang keras tetap menjadi penghambat penyerapan air apabila durasi perendaman tidak memadai.

Menurut Nurlismawati dan Subagiono (2021), tahap awal perkecambahan biji diawali dengan penyerapan air yang melunakkan kulit biji dan menghidrasi protoplasma, sehingga oksigen dapat masuk dan mengaktifkan berbagai proses metabolisme sel. Pancaningtyas dkk. (2014) menambahkan bahwa proses imbibisi disertai peningkatan laju respirasi yang mengaktifkan enzim-enzim perombak cadangan makanan, menghasilkan energi dan unsur hara yang mendukung pembentukan plumula dan radikula hingga biji berkecambah. Temuan pada penelitian ini konsisten dengan pola tersebut, di mana kombinasi jenis larutan dan lama perendaman yang tepat, yaitu Atonik selama 6 hari, memberikan kondisi fisiologis paling mendukung bagi keberhasilan perkecambahan biji jati.

Indeks Kecepatan Berkecambah

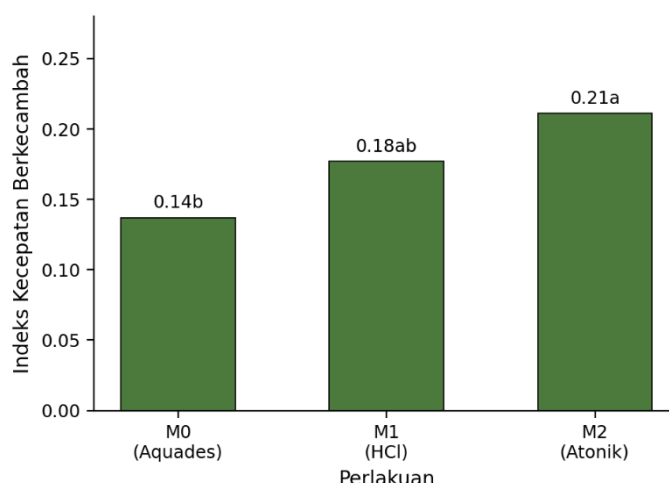
Indeks kecepatan berkecambah menggambarkan seberapa cepat biji mampu berkecambah, dihitung berdasarkan jumlah biji yang berkecambah normal pada setiap hari pengamatan. Hasil analisis ragam terhadap indeks kecepatan berkecambah biji jati disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Ragam Indeks Kecepatan Berkecambah Biji Jati (*Tectona grandis* L.)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05	F tabel 0,01	Ket.
M	2	0,0246	0,0123	5,63	3,55	6,01	*
N	2	0,1683	0,0842	38,53	3,55	6,01	**
MN	8	0,0167	0,0021	1,91	2,51	3,71	TN
Galat	18	0,0393	0,0022				
Total	26	0,2490					

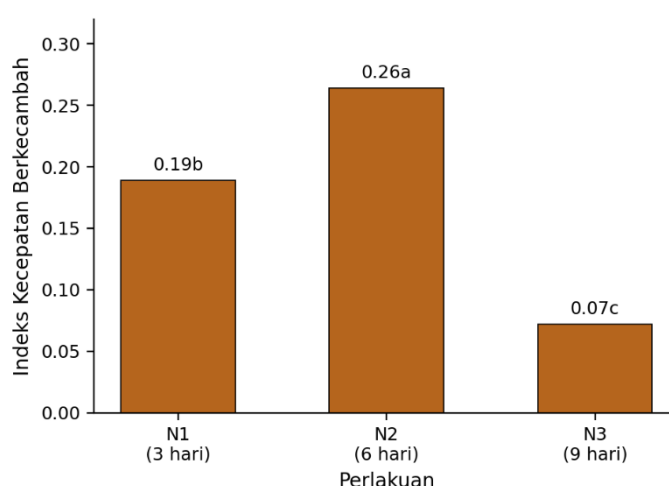
Sumber: data primer diolah, 2025. M: jenis larutan; N: lama perendaman; TN: tidak nyata; *: berpengaruh nyata ($P < 0,05$); **: berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$).

Hasil analisis ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa faktor jenis larutan (M) berpengaruh nyata pada taraf 5% namun tidak pada taraf 1%, sedangkan faktor lama perendaman (N) berpengaruh sangat nyata terhadap indeks kecepatan berkecambah. Interaksi antara kedua faktor (MN) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan, yang berarti pengaruh jenis larutan tidak bergantung secara nyata pada lama perendaman, atau sebaliknya. Hal ini menunjukkan bahwa lama perendaman merupakan faktor yang lebih dominan dibandingkan jenis larutan dalam menentukan kecepatan berkecambah biji jati, sebagaimana juga dilaporkan oleh Hartoyo (2015) dan Widiarti dkk. (2016) pada penelitian sejenis.



Gambar 5. Rerata Indeks Kecepatan Berkecambah Biji Jati pada Berbagai Jenis Larutan Perendaman

Gambar 5 menunjukkan bahwa indeks kecepatan berkecambah tertinggi diperoleh pada perlakuan M2 (Atonik) sebesar 0,211, sedangkan nilai terendah diperoleh pada M0 (aquades) sebesar 0,137. Perbedaan ini menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi larutan perendaman berperan penting dalam mempercepat kemampuan biji jati memulai proses perkecambahan. Atonik mengandung senyawa aktif seperti asam nitrofenilasetat dan asam nitroguaiacolat yang mampu meningkatkan aktivitas enzim serta metabolisme biji, sehingga penyerapan zat aktif dapat berlangsung optimal tanpa menyebabkan kejenuhan air maupun kerusakan jaringan (Damaris dkk. 2019). Sebaliknya, perlakuan aquades yang hanya membantu hidrasi biji tanpa memberikan stimulus hormonal cenderung menghasilkan laju perkecambahan yang lebih lambat karena hanya mengandalkan potensi cadangan energi internal biji.



Gambar 6. Rerata Indeks Kecepatan Berkecambah Biji Jati pada Berbagai Lama Perendaman

Pada faktor lama perendaman (Gambar 6), indeks kecepatan berkecambah tertinggi diperoleh pada N2 (6 hari) sebesar 0,264, sedangkan nilai terendah diperoleh pada N3 (9 hari) sebesar 0,072. Hasil ini mengindikasikan bahwa perendaman selama 6 hari memberikan kondisi optimal bagi proses imbibisi dan pergerakan air ke dalam biji, sehingga mempercepat aktivasi proses fisiologis yang mendorong perkecambahan. Sebaliknya, perendaman yang terlalu lama seperti pada N3 (9 hari) diduga menyebabkan biji kehilangan cadangan energi serta mengalami kerusakan jaringan akibat kelebihan air yang meresap, sebagaimana dilaporkan oleh Junita dkk. (2023) bahwa perendaman berlebihan dapat menurunkan kualitas biji dan menghambat laju perkecambahannya. Purnama dkk. (2018) turut menegaskan bahwa lama perendaman yang optimal menjadi kunci keseimbangan antara imbibisi air dan pemulihan cadangan energi biji, sedangkan Irfansyah dkk. (2016) melaporkan bahwa perendaman lebih dari 6 hari cenderung menurunkan laju perkecambahan berbagai jenis biji berkulit keras.

Nilai Perkecambahan

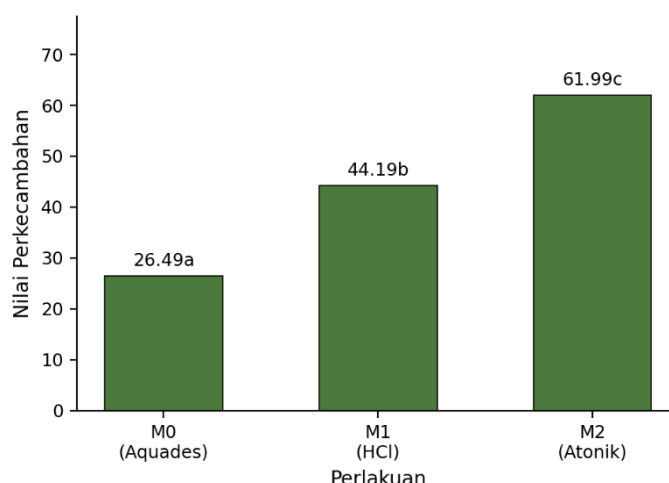
Nilai perkecambahan menggambarkan jumlah biji yang berkecambah per hari dalam bentuk persentase hingga akhir pengamatan, yang diperoleh dari perkalian antara nilai puncak perkecambahan dan rata-rata perkecambahan harian. Hasil analisis ragam terhadap nilai perkecambahan biji jati disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Ragam Nilai Perkecambahan Biji Jati (*Tectona grandis* L.)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05	F tabel 0,01	Ket.
M	2	69,995	34,998	5,74	3,55	6,01	*
N	2	224,320	112,160	18,39	3,55	6,01	**
MN	4	36,090	9,024	1,48	2,93	4,58	TN
Galat	18	109,798	6,100				
Total	26	440,207					

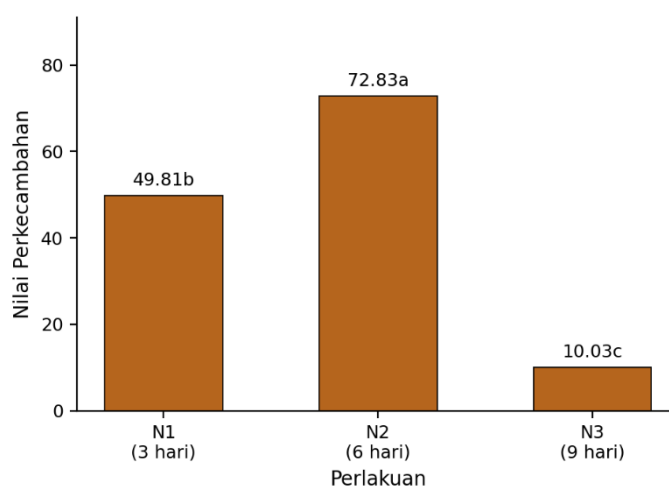
Sumber: data primer diolah, 2025. M: jenis larutan; N: lama perendaman; TN: tidak nyata; *: berpengaruh nyata ($P < 0,05$); **: berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$).

Hasil analisis ragam pada Tabel 3 menunjukkan bahwa faktor jenis larutan (M) berpengaruh nyata pada taraf 5%, sedangkan faktor lama perendaman (N) berpengaruh sangat nyata terhadap nilai perkecambahan. Interaksi kedua faktor (MN) tidak berpengaruh signifikan, yang menunjukkan bahwa jenis larutan dan lama perendaman bekerja secara independen terhadap nilai perkecambahan biji jati.



Gambar 7. Rerata Nilai Perkecambahan Biji Jati pada Berbagai Jenis Larutan Perendaman

Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai perkecambahan tertinggi diperoleh pada perlakuan M2 (Atonik) sebesar 61,99, diikuti M1 (HCl) sebesar 44,19, dan terendah pada M0 (aquades) sebesar 26,49. Hal ini mempertegas bahwa pemberian larutan yang mengandung zat aktif mampu merangsang proses fisiologis biji secara lebih efektif dibandingkan aquades, sehingga mempercepat dan meningkatkan proses perkecambahan secara keseluruhan. Sari dkk. (2014) menjelaskan bahwa aplikasi zat pengatur tumbuh seperti giberelin dapat mempercepat imbibisi dan mengaktifkan enzim amilase yang mengubah cadangan makanan menjadi energi bagi pertumbuhan embrio, sementara Kurniati dkk. (2019) melaporkan bahwa auksin dan sitokinin pada biji tanaman kehutanan mampu mempercepat pembelahan dan pemanjangan sel yang berdampak positif terhadap daya kecambah.



Gambar 8. Rerata Nilai Perkecambahan Biji Jati pada Berbagai Lama Perendaman

Pada faktor lama perendaman (Gambar 8), nilai perkecambahan tertinggi diperoleh pada N2 (6 hari) sebesar 72,83, diikuti N1 (3 hari) sebesar 49,81, dan terendah pada N3 (9 hari) sebesar 10,03. Nilai perkecambahan yang menurun tajam pada N3 mengindikasikan bahwa perendaman yang

terlalu lama menyebabkan gangguan fisiologis pada embrio akibat kekurangan oksigen atau pembusukan jaringan, sedangkan perendaman 6 hari mampu mengoptimalkan proses imbibisi dan aktivasi enzim tanpa menimbulkan kerusakan tersebut. Fitriani dkk. (2021) melaporkan bahwa perendaman benih dalam waktu yang tepat dapat memecah dormansi fisik dan meningkatkan persentase perkecambahan, sedangkan Zahra dan Isda (2023) menegaskan bahwa lama perendaman berlebihan dapat menurunkan viabilitas benih akibat terhambatnya respirasi embrio.

Secara keseluruhan, ketiga parameter yang diamati, yaitu daya kecambah, indeks kecepatan berkecambah, dan nilai perkecambahan, menunjukkan pola yang konsisten: perlakuan Atonik (M2) secara konsisten memberikan hasil terbaik dibandingkan HCl (M1) dan aquades (M0), sedangkan lama perendaman optimal secara konsisten diperoleh pada 6 hari (N2), dengan penurunan tajam pada perendaman 9 hari (N3). Kombinasi M2N2 (Atonik dengan lama perendaman 6 hari) terbukti menjadi perlakuan paling efektif untuk mematahkan dormansi fisik dan meningkatkan perkecambahan biji jati, sejalan dengan prinsip bahwa keberhasilan perkecambahan biji berkulit keras sangat ditentukan oleh keseimbangan antara stimulasi hormonal dan durasi imbibisi air yang tepat (Tetuko dkk. 2015; Sa'adati dkk. 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jenis larutan perendaman dan lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap daya kecambah dan nilai perkecambahan biji jati (*Tectona grandis* L.), sedangkan indeks kecepatan berkecambah dipengaruhi secara nyata oleh jenis larutan dan sangat nyata oleh lama perendaman, dengan perlakuan Atonik secara konsisten memberikan hasil lebih baik dibandingkan HCl maupun aquades; kombinasi perlakuan terbaik diperoleh pada Atonik dengan lama perendaman 6 hari (M2N2) yang menghasilkan daya kecambah tertinggi sebesar 80,00%, indeks kecepatan berkecambah sebesar 0,3111, dan nilai perkecambahan sebesar 33,84, sehingga kombinasi tersebut dinilai paling efektif dalam mematahkan dormansi fisik dan meningkatkan perkecambahan biji jati, dan disarankan penggunaan larutan Atonik dengan lama perendaman 6 hari sebagai perlakuan pratanam pada persemaian biji jati, serta perlunya penelitian lanjutan mengenai variasi konsentrasi Atonik dan kombinasi perlakuan lain untuk memperoleh metode pematahan dormansi yang lebih efektif pada berbagai kondisi lingkungan persemaian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Benain-Noelmina Kota Kupang atas izin penggunaan lokasi dan fasilitas Persemaian Permanen Fatukoa selama penelitian berlangsung, serta kepada dosen pembimbing dan penguji atas arahan dan masukan yang diberikan selama proses penelitian dan penulisan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N.S. dan Ballo, M. 2010. Peranan air dalam perkecambahan biji. *Jurnal Ilmiah Sains* 10(2).
- Banjarnahor, S.M. 2023. Manfaat pemberian atonik terhadap daya kecambah dan pertumbuhan pada pembibitan tanaman sirsak. *Majalah Ilmiah Warta Dharmawangsa* 17(1):2716-3083.
- Bewley, J.D., Bradford, K.J., Hilhorst, H.W.M. dan Nonogaki, H. 2012. *Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy*. Edisi ke-3. Springer Science & Business Media, New York.
- Copeland, L.O. dan McDonald, M.B. 2001. *Principles of Seed Science and Technology*. Edisi ke-4. Springer, New York.
- Damaris, R.N., Lin, Z., Yang, P. dan He, D. 2019. The rice alpha-amylase, conserved regulator of seed maturation and germination. *International Journal of Molecular Sciences* 20(2):450.
- Dethan, I.Y., Solle, H.R.L. dan Hendrik, A.C. 2020. Pengaruh skarifikasi kimia terhadap perkecambahan benih jambu mete (*Anacardium occidentale* L.). *Jurnal Saintek Lahan Kering* 3(2):47-50.
- Dewi, R.E., Kusmiyati, F. dan Anwar, S. 2022. Perkecambahan dan pertumbuhan benih jati (*Tectona grandis* Linn. f) dalam merespon perbedaan konsentrasi dan perlakuan waktu perendaman benih dalam asam klorida. *Jurnal Ilmiah Pertanian* 19(3):187-197.
- Fitriani, Amri, Y., Bahri, S. dan Nadilla, F. 2021. Perendaman untuk meningkatkan ketahanan dan mutu benih padi gogo. *Jurnal Agrotek Tropika* 9(2):345-355.
- Gultom, B., Hayati, R. dan Podesta, F. 2020. Pengaruh konsentrasi H₂SO₄ dan giberelin terhadap perkecambahan dan pematangan dormansi biji kopi robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Pertanian* 15(1).
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. dan Geneve, R.L. 2011. *Plant Propagation: Principles and Practices*. Edisi ke-8. Prentice-Hall, New Jersey.
- Hartoyo, E. 2015. Evaluasi pengaruh lama perendaman terhadap perkecambahan benih. *Jurnal Ilmiah Agrineca* 15(1).
- Irfansyah, Siregar, L.A.M. dan Hanafiah, D.S. 2016. Respon terbentuknya tunas mikro pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) akibat lama penyinaran dan GA₃. *Jurnal Agroekoteknologi* 4(3):2133-2138.
- Irpandi, H., Zahanis dan Resigia, E. 2020. Pengaruh metode skarifikasi dan perendaman ZPT alami urin sapi terhadap perkecambahan benih tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt). *Jurnal Embrio* 12(1):38-49.
- Junita, D., Hamidan, Siregar, M.P.A., Ariska, N. dan Resdiar, A. 2023. Pengaruh konsentrasi HCl dan lama perendaman terhadap pematangan dormansi pada benih kopi (*Coffea* sp.). *Jurnal Agroteknologi* 9(1):116-124.

- Kurniati, F., Hartini, E. dan Solehudin, A. 2019. Effect of type of natural substances plant growth regulator on nutmeg (*Myristica fragrans*) seedlings. *Agrotechnology Research Journal* 3(1):1-7.
- Kurniawan, A. 2018. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi hormon GA3 terhadap pertumbuhan benih jati di persemaian. *Jurnal Hexagro* 2(1):19-29.
- Masilamani, P. dan Dharmalingam, C. 2005. Seed dormancy in teak (*Tectona grandis*). *Journal of Forestry Research* 16(3):145-150.
- Nurlismawati dan Subagiono. 2021. Respon perkecambahan benih kurma (*Phoenix dactylifera* L.) dengan aplikasi ZPT atonik. *Jurnal Sains Agro* 6(2).
- Pancaningtyas, S., Santoso, T.I. dan Sudarsianto. 2014. Studi perkecambahan benih kakao melalui metode perendaman. *Pelita Perkebunan* 30(3):190-197.
- Panjaitan, S.M.G., Gedoan, S.P., Satiman, U., Rampengan, M.M.F. dan Taulu, M.L.S. 2022. Respon morfologi dan fisiologi tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.) yang diberi pupuk kotoran ayam dan mikoriza. *Nukleus Biosains Jurnal Ilmu Hayati* 3(1):43-50.
- Pratama, R.R. 2021. Pengaruh Skarifikasi Kimia dengan Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Pemberian Giberelin (GA3) terhadap Pematihan Dormansi dan Pertumbuhan Kecambah Benih Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Purnama, I., Wulan, R.S.T. dan Dulur, N.W.D. 2018. Efek pemberian residu slurry biogas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) serta ketersediaan unsur hara P dan S pada Entisol. *Crop Agro* 11(1):1-14.
- Sa'adati, R., Kristanto, B.A. dan Anwar, S. 2023. Respon viabilitas benih kedelai (*Glycine max* L. Merill) akibat konsentrasi dan lama perendaman invigorasi polyethylene glycol. *Plantropica: Journal of Agricultural Science* 8(1):40-51.
- Sari, H.P., Hanum, C. dan Charloq. 2014. Daya kecambah dan pertumbuhan *Mucuna bracteata* melalui pematihan dormansi dan pemberian zat pengatur tumbuh giberelin (GA3). *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2(2):630-644.
- Sari, N.R.N., Nurlaila dan Gazali, A. 2021. Invigorasi benih padi gogo lokal varietas Buyung dengan menggunakan larutan organik priming buah tomat. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 19(1):1-11.
- Srilaba, N., Purba, J.H. dan Arsana, I.K.N. 2018. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi atonik terhadap perkecambahan benih jati (*Tectona grandis* L.). *Agrimeta* 1(2):108-119.
- Sudrajat dan Megawati. 2010. Dormansi benih jati dan teknik pematihan dormansi. *Jurnal Silvikultur Tropika* 1(1):1-6.

- Sunarlim, N., Syukria, I. dan Joko, P. 2011. Pelukaan Benih dan Perendaman dengan Atonik pada Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Tanaman Semangka Non Biji (*Citrullus vulgaris* Schard L.). Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Suyatmi, Hastuti, E.D. dan Darmanti, S. 2011. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) terhadap perkecambahan benih jati (*Tectona grandis* Linn. f). Buletin Anatomi dan Fisiologi 19(1):28-36.
- Tetuko, K.A., Parman, S. dan Izzati, M. 2015. Pengaruh kombinasi hormon tumbuh giberelin dan auksin terhadap perkecambahan biji dan pertumbuhan tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.). Jurnal Biologi 4(1):61-72.
- Widiarti, W., Wulandari, E. dan Rahardjo, P. 2016. Respons vigor benih dan pertumbuhan awal tanaman tomat terhadap konsentrasi dan lama perendaman asam klorida (HCl). Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian 14(2):151-160.
- Wulandari. 2007. Studi perkecambahan biji jati. Jurnal Penelitian Hutan 4(1):15-22.
- Yunefi, F., Faisal, Nazimah, Yusuf, M., Rafli, M. dan Fadhliani. 2024. Perkecambahan benih kacang panjang (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) kadaluarsa pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman air kelapa. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi 3(3):1-9.
- Yuniarti dan Nurhasybi. 2015. Perlakuan pra-tanam untuk meningkatkan perkecambahan benih jati. Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan 3(2):83-90.
- Zahra, S. dan Isda, M.N. 2023. Lama waktu perendaman biji pala (*Myristica fragrans* H.) dengan penambahan kalium nitrat (KNO_3) terhadap perkecambahan biji. Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi 10(1):82-90.