



Pengaruh Variasi Klon Unggul dan Bahan Pemacu Akar terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi*

(The Effect of Superior Clone Variations and Root Growth Promoters on the Growth of *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* Shoot Cuttings)

Farah Soviana^{1*}, Tri Suwarni Wahyudiningsih^{1*}, Noor Khomsah Kartikawati²

¹ Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Jalan Kapten Suparman, Magelang Utara, Kota Magelang, 56116 Provinsi Jawa Tengah

² Badan Riset dan Inovasi Nasional, Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya, dan Kehutanan, Bogor, Indonesia

* Corresponding Author: trisuwarni@untidar.ac.id ; farah.soviana@students.untidar.ac.id

Article History

Received : August 23, 2025

Revised : September 10, 2025

Approved : September 15, 2025

Keywords:

Clone, *Melaleuca Cajuputi* Subsp. *Cajuputi*, Cutting, Plant Growth Regulator (PGR).

© 2025 Authors

Published by the Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Palangka Raya University. This article is openly accessible under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Sejarah Artikel

Diterima : 23 Agustus 2025

Direvisi : 10 September 2025

Disetujui : 15 September 2025

Kata Kunci:

Klon, *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi*, stek, ZPT

© 2025 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya.

Artikel ini dapat diakses secara terbuka di bawah lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRACT

Melaleuca cajuputi subsp. *cajuputi* has strong potential for development in the agribusiness sector, requiring appropriate cultivation strategies such as the selection of superior clones. This study was conducted from February to June 2025 at the Forest Plant Seed Certification and Nursery Center, Kalongan Nursery, Semarang. The research focused on the nursery stage, a critical phase in producing high-quality planting materials. The objective was to identify the most optimal clone and rooting stimulant for propagation via cuttings, using a Completely Randomized Block Design (CRBD). The first factor was ten superior clones, and the second was two rooting stimulants (Rootone F and Growtone). The overall survival rate of cuttings was 77.50%, with a rooting rate of 70.42%. Clone variation had a highly significant effect on cutting height, number of leaves, and number of roots, and a significant effect on axillary shoot number and root length. Clone 1, from Maluku, showed the best vegetative growth. The type of rooting stimulant and its interaction with clone variation had no significant effect on any measured parameter.

ABSTRAK

Melaleuca cajuputi subsp. *cajuputi* berpotensi dikembangkan dalam sektor agribisnis sehingga perlu didukung dengan strategi budidaya yang tepat, salah satunya melalui pemilihan klon unggul. Penelitian dilaksanakan di Balai Sertifikasi dan Perbenihan Tanaman Hutan, Kebun Bibit Kalongan di Desa Kalirejo, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang pada Bulan Februari sampai Juni 2025. Penelitian difokuskan pada tahap pembibitan yang merupakan fase awal penting dalam penyediaan bahan tanam berkualitas. Tujuan penelitian menganalisis klon dan bahan pemacu akar paling optimal untuk perbanyakannya melalui stek. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor pertama berupa variasi klon unggul terdapat sepuluh klon. Faktor kedua berupa bahan pemacu akar (Rootone F dan Growtone). Persentase hidup total stek sebesar 77,50% dan persentase berakar stek sebesar 70,42%. Variasi klon unggul berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi stek, jumlah daun, dan jumlah akar, serta berpengaruh secara nyata terhadap jumlah tunas aksiler dan panjang akar. Klon dengan pertumbuhan stek terbaik untuk perbanyak vegetatif adalah klon 1 asal provenans dari Maluku. Perlakuan macam bahan pemacu akar dan interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata pada tinggi stek, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar, dan jumlah tunas aksiler.

1. Pendahuluan

Melaleuca cajuputi subsp. *cajuputi* atau tanaman kayu putih merupakan tanaman lokal asli Indonesia penghasil minyak atsiri golongan Hasil Hutan Non Kayu (HHBK). Tanaman tersebut berpotensi dikembangkan oleh

masyarakat sebagai usaha dalam meningkatkan pendapatan sehari-hari. Tanaman *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* dapat ditanam secara tumpang sari dengan kacang tanah, pisang, atau singkong sehingga dapat membantu meningkatkan pendapatan masyarakat (Nurlato dkk., 2019).

Meskipun diketahui mengandung senyawa alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman di sekitarnya, sistem tumpang sari masih memungkinkan untuk diterapkan dengan penerapan teknik budidaya yang tepat. Salah satu modifikasi yang dapat dilakukan adalah pemangkasan daun secara berkala. Minyak atsiri dihasilkan dari proses penyulingan daun dan ranting tanaman *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia untuk pengobatan yaitu mengatasi beberapa gangguan kesehatan ringan (Manek dkk, 2023). Minyak kayu putih juga digunakan sebagai pewangi di beberapa produk seperti sabun, detergen, dan parfum karena memiliki bau yang menyegarkan.

Pemanfaatan *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* yang semakin beragam berdampak terhadap permintaan yang semakin meningkat. Peningkatan permintaan tersebut belum diimbangi dengan peningkatan produksi tanaman *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia pada tiga tahun terakhir produksi daun *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* terus mengalami penurunan. Produksi daun *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* di Indonesia pada tahun 2021, 2022, dan 2023 tercatat sebesar 67.052,67 ton/tahun, 64.133,81 ton/tahun dan 41.990,93 ton/tahun. Selain itu, produksi minyak kayu putih di dalam negeri pada tahun 2021 dan 2022 hanya mencapai 131,72 ton/tahun dan 155 ton/tahun (BPS, 2022; BPS, 2023). Produksi tersebut masih jauh dari cukup untuk memenuhi kebutuhan minyak kayu putih di dalam negeri yang mencapai 3.500 ton/tahun (Rimbawanto dkk, 2017).

Penggunaan klon unggul merupakan upaya strategis untuk meningkatkan efisiensi dan profitabilitas dalam budidaya *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*. Klon unggul yang dikembangkan memiliki karakteristik seperti hasil daun yang tinggi, rendemen minyak tinggi, kadar sineol tinggi, serta tahan terhadap hama dan penyakit. Ketersediaan klon unggul yang menghasilkan minyak berkualitas dan produksi skala industri maka *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* perlu dilakukan pembibitan

berkelanjutan (Rizal., 2014). Menurut Rimbawanto., (2017) perbanyak dengan metode stek pucuk lebih cocok diimplementasikan untuk memperbanyak klon unggul *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* karena sifat produksi minyak yang tinggi dapat dipertahankan dan tingkat keseragaman bibit tinggi.

Perbanyak dengan metode stek pucuk seringkali mengalami kendala seperti kegagalan yang menyebabkan terjadi kematian pada bibit (Ywn, 2020). Penelitian Riyanto., (2024) menunjukkan bahwa persentase keberhasilan stek pucuk *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* tergolong sangat rendah yaitu tidak lebih dari 5%. Kendala lain dari perbanyak melalui stek pucuk yaitu pembentukan akar terhambat karena faktor genetik, ketidakseimbangan hormon, atau efek alelopati dari tanaman induk, sehingga perlu penelitian untuk meningkatkan keberhasilan hidup stek pucuk *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*. Menurut Darise dan Triani, (2023) peningkatan keberhasilan perbanyak tanaman *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* secara vegetatif dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah genetik, sedangkan faktor eksternal adalah lingkungan, media tanam, dan zat pengatur tumbuh tanaman.

Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan stek pucuk meliputi cadangan makanan dalam bahan stek, hormon endogen dalam stek, dan kondisi bahan stek. Perbedaan karakter tanaman mempengaruhi kualitas pertumbuhan tanaman kayu putih. Faktor eksternal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan stek pucuk kayu putih antara lain pemebrian zat pengatur tumbuh (ZPT) secara eksogen (Wibowo dkk., 2020). ZPT merupakan bahan pemacu akar yang dapat mempengaruhi proses perkembangan dan pertumbuhan tanaman. ZPT sering digunakan dalam perbanyak tanaman karena dapat mempercepat pertumbuhan akar. Jenis ZPT yang sering digunakan dalam perbanyak tanaman adalah hormon auksin seperti IBA, IAA dan NAA. Menurut Febriandy dkk, (2021)

penggunaan hormon yang mengandung beberapa jenis auksin sekaligus akan lebih efektif dalam merangsang perakaran stek tanaman daripada hanya menggunakan satu hormon ZPT secara tunggal.

Bahan pemacu akar telah dijual secara komersial di Indonesia. Setiap jenis bahan pemacu akar memiliki kandungan bahan aktif yang berbeda. Perbedaan bahan aktif tersebut akan mempengaruhi pertumbuhan stek pucuk *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi klon unggul dan jenis bahan pemacu akar terhadap pertumbuhan stek pucuk *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi peneliti dan petani untuk pembibitan *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* secara berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga Juni 2025. Tempat pelaksanaan penelitian berada di lahan pembibitan Balai Sertifikasi dan Perbenihan Tanaman Hutan, Kebun Bibit Kalongan di Desa Kalirejo, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang. Lokasi penelitian berada di ketinggian kurang lebih 294 m di atas permukaan laut, dengan suhu udara rata-rata 21-35°C.

2.2. Obyek, Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang akan digunakan dalam penelitian yaitu *polybag* ukuran 6,5x15 cm, cangkul, parang, gunting, *cutter*, pemotong ranting, ember, spidol, label, plastik sungkup atau plastik UV, bambu, gelas ukur, botol, *hand sprayer*, timbangan analitik, penggaris, alat tulis, jangka sorong, tali rafia, kawat, dan kamera. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu stek pucuk dari 10 klon *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*, *Rootone F*, *Growtone*, air, dan tanah

2.3. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Rancang Acak

Kelompok Lengkap (RAKL) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan. Faktor pertama variasi klon unggul *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* yang terdapat sepuluh klon. Faktor kedua macam bahan pemacu akar dengan 2 taraf (*Rootone F* dan *Growtone*). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam *Analysis of Varians* (ANOVA). Apabila terdapat hasil yang signifikan maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT dengan taraf 5% apabila signifikansi berbeda nyata dan 1% apabila signifikansi sangat berbeda nyata untuk perakuan variasi klon unggul dan interaksi antar kedua perlakuan. Serta untuk melihat pengaruh macam bahan pemacu akar maka dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 1% dan 5%.

3. Hasil Penelitian

Berdasarkan data pengamatan menunjukkan bahwa variasi klon unggul *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* berpengaruh sangat nyata terhadap parameter pertambahan tinggi stek, pertambahan jumlah daun, jumlah tunas aksiler, panjang akar, dan jumlah akar sehingga dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 1% dan 5% yang disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil uji lanjut DMRT 1% dan 5% variasi klon unggul terhadap parameter pertambahan tinggi stek, pertambahan jumlah daun, jumlah tunas aksiler, panjang akar dan jumlah akar

Klon	Pertambahan tinggi stek (cm)	Pertambahan jumlah daun (helai)	Jumlah tunas aksiler	Panjang akar (cm)	Jumlah akar (helai)
1	28,744 ^a	24,166 ^a	4,305 ^a	15,194 ^a	5,277 ^a
2	16,302 ^{cd}	12,350 ^{bcd}	2,681 ^{bc}	7,22 ^c	2,136 ^c
3	19,977 ^b	19,555 ^{ab}	1,805 ^c	11,450 ^{abc}	3,555 ^b
4	14,122 ^d	10,500 ^{cd}	4,166 ^{ab}	10,400 ^{abc}	2,444 ^c
5	16,100 ^{cd}	12,777 ^{bcd}	4,111 ^{ab}	11,955 ^{abc}	2,111 ^c
6	14,166 ^d	10,305 ^{cd}	3,889 ^{ab}	9,038 ^{bc}	1,389 ^c
7	16,363 ^{cd}	18,222 ^{abc}	4,083 ^{ab}	10,611 ^{abc}	1,833 ^c
8	18,588 ^{bc}	18,027 ^{abc}	3,805 ^{ab}	12,977 ^{ab}	2,277 ^c
9	13,050 ^d	8,611 ^d	3,889 ^{ab}	9,166 ^{bc}	1,611 ^c
10	12,988 ^d	15,250 ^{bcd}	3,583 ^{ab}	8,544 ^{bc}	2,222 ^c

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 1% dan 5%

Berdasarkan Tabel, terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter pertambahan tinggi stek antar klon yang diuji. Klon 1 yang berasal dari Maluku menunjukkan pertumbuhan tertinggi, dengan rata-rata tinggi stek pada umur 80 HST mencapai 28,744 cm,

yang secara statistik berbeda nyata dibandingkan klon lainnya. Klon 3 yang berasal dari PT Paliyan F 25 >< 23, menempati urutan kedua dengan tinggi stek pada umur 80 HST sebesar 19,977 cm, dan berbeda nyata dengan sebagian besar klon lain, namun tidak berbeda nyata dengan Klon 8. Klon-klon lainnya menunjukkan tinggi stek yang lebih rendah, berkisar antara 12,988 cm - 16,363 cm. Klon 10 (Cotonea, Seram) memiliki nilai terendah yaitu 12,988 cm. Beberapa klon seperti Klon 7, 2, dan 5 memiliki nilai yang saling tidak berbeda nyata. Secara keseluruhan, klon asal Maluku (Klon 1) menunjukkan performa pertumbuhan yang paling unggul, mengindikasikan bahwa faktor genetik dari klon tersebut memberikan kontribusi besar terhadap keberhasilan perbanyak vegetatif melalui stek pucuk.

Perbedaan gen dapat mempengaruhi kadar produksi hormon endogen pada suatu tanaman. Hormon endogen yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman adalah hormon auksin dan giberelin. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Nowicka, (2022) yang menyatakan bahwa ekspresi gen dapat mempengaruhi jumlah hormon yang dicapai dengan mengkode enzim yang berpartisipasi dalam jalur biosintesis fitohormon. Rastogi dkk., (2013) menyatakan bahwa auksin mendorong proses pemanjangan sel dengan menyebabkan pengasaman dinding sel yang melibatkan mekanisme aktivasi pompa proton yang akan memecahkan ikatan hidrogen selulosa sehingga menyebabkan dinding sel menjadi lentur dan mengembang. Hormon giberelin mendorong pertumbuhan dengan merangsang pembelahan dan pemanjangan sel dengan meningkatkan plastisitas dinding sel yang diikuti oleh hidrolisis pati menjadi gula sehingga meningkatkan tekanan osmotik. Tinggi tanaman berkorelasi positif dengan jumlah daun dengan nilai korelasi sebesar 0.744231. Secara tidak langsung berkaitan dengan potensi hasil minyak atsiri karena penghasil minyak atsiri terbesar pada *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* berada dibagian daun *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*. Menurut Taulabi dkk., (2024) semakin tinggi tanaman maka jumlah daun yang

terbentuk akan semakin banyak, hal ini karena daun terletak pada buku batang yang mana semakin tinggi batang maka jumlah buku batangnya juga akan semakin banyak.

Klon 1 memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah daun yang membuka sempurna pada 80 HST yaitu dengan rerata 24,166 dibandingkan dengan klon yang lain. Klon 3, Klon 7, dan Klon 8 menunjukkan performa yang relatif sama dalam laju pertumbuhan jumlah daun karena memiliki nilai rerata yang tergolong sama dengan Klon 1. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan Klon 3, Klon 7, dan Klon 8 untuk menyamai Klon 1 pada pertumbuhan jumlah daun mengindikasikan bahwa klon tersebut memiliki keunggulan genetik yang hampir sama pada proses pertumbuhan daun. Nilai terendah yang ditunjukkan oleh Klon 9 mengindikasikan bahwa klon tersebut memiliki kemampuan pertumbuhan daun yang rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa faktor genetik dari masing-masing klon, khususnya yang berasal dari provenans Maluku (Klon 1), memberikan pengaruh kuat terhadap kemampuan pembentukan daun pada fase awal pertumbuhan vegetatif stek pucuk *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*.

Pertumbuhan daun pada stek diduga karena peran sitokinin merupakan fitohormon yang berperan dalam proses pertumbuhan daun pada suatu tanaman. Hormon sitokinin akan memacu pembelahan sel yang diikuti pembentangan jaringan pada organ daun. Pembentangan ini memungkinkan struktur daun berkembang secara penuh, yang akhirnya memunculkan daun baru sebagai hasil dari aktivasi hormon tersebut. Menurut Kirani dan Herawati, (2025) hormon sitokinin berperan dalam percepatan pembelahan sel sehingga sehingga dapat menghasilkan daun baru. Jumlah daun memiliki korelasi yang positif dengan parameter lain seperti tinggi stek, panjang akar, dan jumlah akar. Semakin banyak daun pada suatu stek maka pertumbuhan bagian yang lain akan semakin baik. Sari dkk., (2019) menyatakan bahwa daun dapat meningkatkan pertumbuhan bibit asal stek karena kandungan

klorofil di dalam daun memiliki peran dalam proses fotosintesis yang dapat membantu dalam penyediaan makanan yang cukup sehingga mampu memacu pertumbuhan stek selanjutnya. Semakin banyak daun yang terbentuk pada suatu tanaman maka kapasitas fotosintesis tanaman tersebut juga semakin tinggi.

Klon 4, Klon 5, Klon 7, Klon 9, Klon 6, Klon 8, dan Klon 10 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan Klon 1. Hal ini mengindikasikan bahwa beberapa klon tersebut memiliki potensi regenerasi tunas aksiler yang setara dengan klon 1 untuk pertumbuhan jumlah tunas aksiler. Sebaliknya, Klon 2 (2,681) dan Klon 3 (1,805) menunjukkan kemampuan regenerasi tunas rendah, dan berbeda nyata dengan klon lainnya. Perbedaan ini menegaskan bahwa faktor genetik klon sangat berpengaruh terhadap kemampuan regeneratif tanaman, khususnya dalam pembentukan tunas aksiler yang penting dalam perbanyak vegetatif dan pertumbuhan cabang. Perbedaan pertumbuhan jumlah tunas pada masing-masing klon diduga disebabkan karena adanya perbedaan jumlah hormon sitokinin akibat adanya perbedaan sifat gen. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Müller dan Leyser., (2011) yang menyatakan bahwa nodal batang tanaman akan menghasilkan fitohormon sitokinin yang selanjutnya diangkut kedalam tunas untuk mendorong pertumbuhan tunas. Sitokinin yang merangsang perkembangan tunas aksiler sebagian berasal dari biosintesis di batang dan akar yang kemudian diangkut dalam aliran transpirasi di xilem. Sitokinin berpengaruh dalam ploriferasi tunas karena dapat memacu pembelahan dan perkembangan sel (Widiyani dkk., 2024).

Tunas yang terbentuk pada stek sangat diperlukan untuk memproduksi hormon auksin dan mentransfer hormon tersebut secara basal ke bawah yang berperan dalam menstimulir pembentukan akar (Mansur dan Kadaraisman, 2019). Putri dan Danu, (2014) menambahkan bahwa auksin alami yang dihasilkan oleh tanaman memiliki peran mengubah cadangan karbohidrat menjadi gula larut yang diperlukan untuk pembelahan sel dan meningkatkan

mobilitas gula dari daun ke pangkal stek yang berfungsi untuk pembentukan primordia akar menjadi akar. Namun hasil penelitian menunjukkan tidak adanya korelasi antara jumlah tunas aksiler dengan semua parameter yaitu tinggi stek, jumlah daun, panjang akar, dan jumlah akar. Hal ini diduga karena waktu pengamatan yang relatif singkat sehingga belum terlihat pertumbuhan yang signifikan pada masing-masing parameter.

Klon 1 (asal provenans Maluku) menunjukkan panjang akar tertinggi pada umur 80 HST, yaitu 15,194 cm, yang tidak berbeda nyata dengan sebagian besar klon. Beberapa klon seperti Klon 8, klon 5, klon 3, klon 7 dan klon 4 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan klon 1. Hal ini mengindikasikan bahwa beberapa klon tersebut memiliki potensi dasar yang sama dengan klon 1 untuk parameter panjang akar stek. Parameter jumlah akar pada umur 80 HST, klon 1 masih menempati nilai tertinggi. Sementara itu, beberapa klon lain seperti Klon 10 (8,544 cm) dan Klon 2 (7,220 cm) menunjukkan panjang akar terpendek, yang berbeda nyata dari Klon 1. Hasil ini memperkuat temuan bahwa faktor genetik klon sangat menentukan kapasitas sistem perakaran, yang berperan penting dalam penyerapan air, nutrisi, dan daya tahan tanaman terhadap cekaman lingkungan.

Perbedaan pertumbuhan yang signifikan diduga karena adanya perbedaan jumlah metabolit sekunder yang terkandung dalam masing-masing klon yang diteliti. Menurut Padalia dkk, (2015) minyak atsiri dalam *M. cajuputi* mengandung beberapa metabolit sekunder seperti 1,8-sineol (77,7%), terpineol (7,72%), kariofilen (2,88%), pinena (1,99%), dan mirsen (1,17%). Sineol merupakan metabolit sekunder dengan kandungan tertinggi pada *M. cajuputi* yang diduga menjadi faktor penghambat pertumbuhan akar pada masing-masing klon *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*. Semakin lambat pertumbuhan akar pada klon *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*, semakin tinggi pula kandungan sineol yang ada pada klon tersebut. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Romagni dkk, (2000) yang

membuktikan bahwa senyawa 1-8 sineol menyebabkan penurunan pertumbuhan akar dan mengganggu tahap mitosis pada tanaman. Mekanisme penghambatan senyawa monoterpene adalah dengan mempengaruhi aktivitas mitokondria melalui penghambatan proses fosforilasi oksidatif dan penghambatan transfer elektron sehingga mengakibatkan gangguan pada berbagai proses fisiologis dan biokimia di dalam sel (Yoshimura dkk., 2011). Mitokondria memiliki fungsi utama untuk mengubah glukosa dan asam lemak menjadi ATP sehingga jika aktivitas mitokondria terganggu maka kinerjanya akan kurang optimal. Jika kinerja mitokondria kurang optimal akan menghambat proses pembelahan sel karena proses pembelahan sel membutuhkan energi.

Tabel 2. Hasil rerata pada perlakuan macam bahan pemacu akar terhadap pertumbuhan stek pucuk *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*

Parameter pengamatan	Rootone F	Growtone
Pertambahan tinggi stek (cm)	16,422	17,659
Pertambahan jumlah daun (helai)	13,952	16,001
Jumlah tunas aksiler	3,739	3,525
Panjang akar (cm)	10,986	10,326
Jumlah akar (helai)	2,400	2,572

Perlakuan macam bahan pemacu akar tidak berpengaruh terhadap semua perlakuan diduga karena pada kedua bahan pemacu akar yang digunakan sama-sama mengandung hormon auksin sebagai kandungan utamanya sehingga keduanya memberikan pengaruh yang sama. Selain itu, adanya ketidaksinergian antara hormon endogen dan eksogen juga diduga menjadi faktor yang menyebabkan bahan pemacu akar eksogen tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada pertumbuhan stek pucuk *M. cajuputi* Subsp. *cajuputi*. Menurut Jenarwan dkk, (2024) hormon auksin memiliki fungsi yang penting dalam proses pembentukan akar dan mempercepat proses pertumbuhan tanaman. Hormon auksin memiliki peran dalam pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi sel. Zat pengatur tumbuh golongan auksin, telah terbukti secara luas meningkatkan pembentukan akar pada berbagai jenis tanaman.

Pemacu akan Rootone F dan Growtone menunjukkan pengaruh yang baik terhadap persentase hidup stek pucuk *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*. Tanaman *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* merupakan salah satu tanaman yang pada kebanyakan vegetatifnya memiliki kendala kesulitan dalam berakar sehingga perlu dilakukan penambahan hormon eksogen. Aplikasi auksin secara eksogen dapat mempercepat pembentukan akar adventif melalui stimulasi pembelahan sel, peningkatan ekspresi gen terkait perakaran, serta pengaturan keseimbangan hormon dalam jaringan stek

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil menunjukkan bahwa keragaman genetik yang ada pada 10 klon *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* menunjukkan keragaman yang luas bila dianalisis dari pertumbuhannya. Data hasil pengamatan persentase hidup stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* menunjukkan adanya tingkat kematian yang tinggi pada beberapa klon dan beberapa lainnya memiliki persentase kematian yang rendah.

Tabel 3. Persentase Hidup Stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*

Perlakuan Klon	Jumlah stek yang ditanam	Jumlah stek yang hidup	Persentase hidup stek
Klon 1	24 stek	23 stek	95,8%
Klon 2	24 stek	6 stek	25,0%
Klon 3	24 stek	21 stek	87,5%
Klon 4	24 stek	21 stek	87,5%
Klon 5	24 stek	23 stek	95,8%
Klon 6	24 stek	21 stek	87,5%
Klon 7	24 stek	18 stek	75,0%
Klon 8	24 stek	15 stek	62,5%
Klon 9	24 stek	20 stek	83,3%
Klon 10	24 stek	18 stek	75,0%
Total	240 stek	186 stek	77,50%

Berdasarkan data yang disajikan menandakan bahwa setiap klon memiliki kemampuan bertahan hidup yang berbeda. Secara keseluruhan, dari total 240 stek yang ditanam pada ketiga blok, sebanyak 186 stek berhasil tumbuh, menghasilkan persentase hidup rata-rata sebesar 77,50%. Kematian stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* mulai terjadi pada umur 9 HST hingga 26 HST. Hal ini diduga masa satu bulan awal setelah di tanam, stek masih mengalami masa transisi antara kondisi sebelum pemotongan pucuk hingga ditanam di media tanam. Menurut Setyayudi, (2018) pada

umur stek 2 minggu hingga 1-1,5 bulan kondisi stek berada dalam kondisi rawan mengalami kematian karena masih dalam masa adaptasi. Stek dikatakan hidup ditunjukkan dengan ciri-ciri batang stek yang masih berwarna hijau segar, muncul daun atau tunas segar, masih tetap berdiri tegak pada media tanam, dan menunjukkan respon tumbuh. Stek dikatakan mati apabila proses fisiologis telah berhenti yang ditandai dengan rusak atau keringnya batang dan daun tanaman (Fitri dkk, 2021). Berdasarkan asal provenansnya tipe klon yang bukan persilangan memiliki tingkat juvenilitas yang rendah dibandingkan dengan klon hasil persilangan. Beberapa klon yang asal provenansnya bukan dari hasil persilangan yaitu klon 2, klon 7, klon 8, dan klon 10 dari keempat klon tersebut yang kemampuan hidupnya paling rendah adalah klon 2. Adapun daftar provenans masing-masing klon yang diuji dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Identitas dan Provenans Klon *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*

Klon	Kode Klon	Kode Polibag	Asal Provenans
Klon 1	Klon 71	-	Maluku
Klon 2	12.2.15.III	KBK. 15	Suli, Ambon
Klon 3	2.1.22.2.1	FS 22 (2)	PT Paliyan F 25 × 23
Klon 4	4.B.2.2.5.2	FS 22 (1)	PT Paliyan F 25 × 23
Klon 5	2.4.26.4.2	FS 26	PT Paliyan F 18 × 23
Klon 6	1.5.14.3.2	FS 14 (2)	PT Paliyan 2 × 10
Klon 7	KBK. 28	KBK 28	Suli, Ambon
Klon 8	Paliyan 19*	F1 Plyn 19	Northern Territory, Australia
Klon 9	FS 14 (1)	1.5.14.22	PT Paliyan 2 × 10
Klon 10	F1 Plyn 14	Paliyan 14	Cotonea, Seram

Keterangan: PT: Penyerbukan terkendali dari dua induk (tetua betina dan tetua jantan untuk persilangan diketahui), FS: *Full Sibling*, saudara kandung yang berasal dari induk persilangan, F1: Generasi ke satu / keturunan pertama, KBK: Kebun Benih Klon, Simbol "x" merupakan simbol persilangan tetua betina dan tetua jantan

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembibitan stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* adalah kualitas bahan stek, sifat genetik stek, dan kondisi lingkungan. Stek yang berasal dari pohon induk yang sehat dan memiliki sifat unggul cenderung akan menghasilkan bibit yang kuat dan berkualitas pula (Saputra dan Rahmawati, 2025). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kematian stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* diduga karena bahan stek yang digunakan pada beberapa klon terlalu muda. Waniatri dkk, (2019) mengatakan bahwa bahan

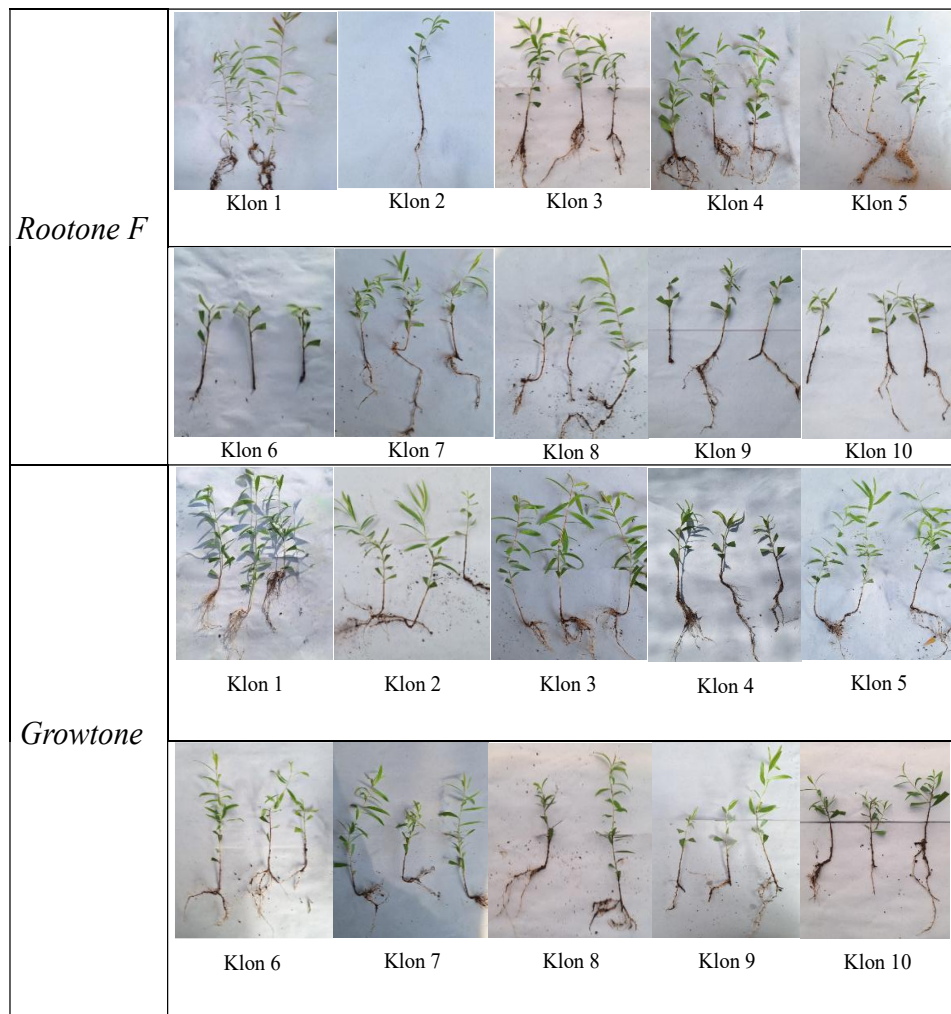
stek yang terlalu muda menyebabkan laju transpirasi berlangsung lebih cepat sehingga stek menjadi lemah dan pada akhirnya akan mati atau busuk Berdasarkan hasil pengamatan bahan stek yang terlalu muda memiliki batang yang lebih lunak sehingga batang tidak bisa menopang stek, kemudian stek akan rebah dan akhirnya mati.

Tabel 5. Pengelompokan pertumbuhan akar pada stek pucuk *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*

Perlakuan klon	Jumlah stek berakar	Muncul primordia akar (helai)	Tidak berakar	Stek hidup (batang)	Jumlah stek yang ditanam
Klon 1	23	0	0	23	24
Klon 2	6	0	0	6	24
Klon 3	21	0	0	21	24
Klon 4	21	0	0	21	24
Klon 5	19	0	4	23	24
Klon 6	12	0	9	21	24
Klon 7	15	1	2	18	24
Klon 8	12	0	3	15	24
Klon 9	15	0	5	20	24
Klon 10	12	3	3	18	24
Total	156	4	26	186	240

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, persentase stek tumbuh akar sebesar 66,66% atau 160 stek dari total stek yang ditanam yaitu 240 stek. Stek yang tidak berakar masih menunjukkan adanya kehidupan sampai akhir pengamatan yang ditandai dengan ciri bahan stek yang masih segar. Perbanyak secara vegetatif dapat dikatakan berhasil apabila bahan stek yang telah ditanam tumbuh akar atau menunjukkan akan adanya pertumbuhan akar. Munculnya akar dan tunas merupakan salah satu indikator kemampuan stek untuk dapat bertahan hidup (Tambunan dkk, 2018). Kemampuan regenerasi berakar tanaman ada hubungannya dengan hormon endogen yang terkandung dalam tanaman. Setiap klon mengandung hormon endogen dengan jumlah yang berbeda-beda. Morfogenesis tanaman sering kali dikendalikan oleh keseimbangan hormon endogen dan eksogen. Akar stek pucuk *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* disajikan pada **Gambar 1**.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan pertumbuhan stek pucuk *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*. Terdapat stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* yang menginduksi pertumbuhan akar terlebih dahulu

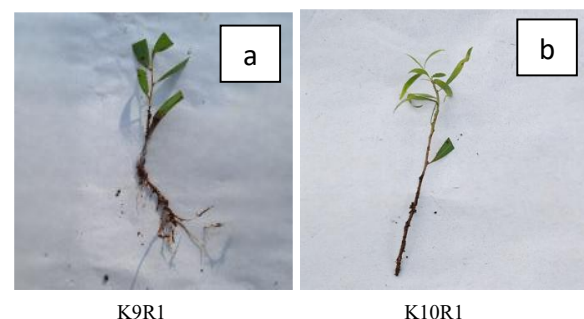


Gambar 1. Akar stek pucuk *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*

dibandingkan dengan pertumbuhan daun baru atau tunas, sebaliknya terdapat stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* yang menginduksi pertumbuhan daun baru terlebih dahulu dibandingkan dengan pertumbuhan akar. Perbedaan pertumbuhan stek disajikan pada **Gambar 2**.

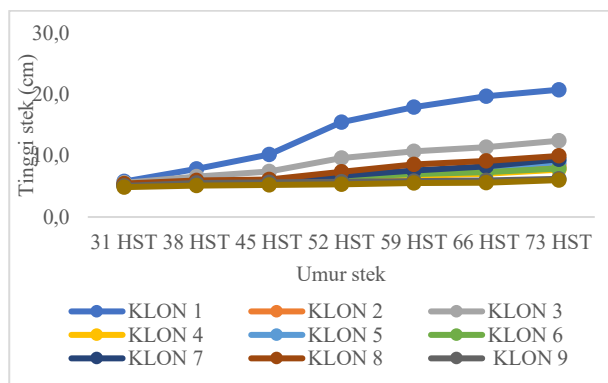
Berdasarkan pengamatan, terdapat stek yang tumbuh akar namun tidak mengalami pertumbuhan daun, sebaliknya ada juga stek yang tumbuh tunas dan daun namun tidak mengalami pertumbuhan akar. Hal ini diduga karena adanya perbedaan jumlah hormon sitokinin dan auksin pada masing-masing klon. Berdasarkan teori *auxin and cytokinin triangle*, jika jumlah sitokinin lebih tinggi dibandingkan auksin pada tanaman maka daun dan tunas yang terlebih dahulu akan distimulasi untuk tumbuh,

namun jika jumlah auksin lebih tinggi dibandingkan jumlah sitokinin maka akar akan terlebih dahulu distimulasi untuk tumbuh (Asra dkk., 2020).

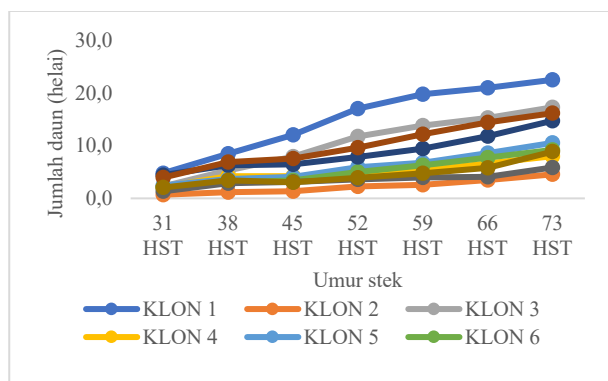


Gambar 2. Perbedaan pertumbuhan stek pucuk pada perlakuan *Rootone F* (a) stek tumbuh akar namun belum tumbuh daun baru dan tunas pada Klon 9, (b) stek tumbuh daun baru namun belum tumbuh akar pada Klon 10

Pertumbuhan tinggi stek dan jumlah daun variasi klon unggul diukur setiap minggu saat stek telah berumur 1 bulan. Berdasarkan pengamatan, masing-masing klon memiliki tingkat pertumbuhan yang berbeda baik pertumbuhan tinggi stek atau pertumbuhan jumlah daun. Pengamatan pertumbuhan masing-masing klon setiap minggu dibuat grafik yang disajikan pada **Gambar 3** dan **Gambar 4**.



Gambar 2. grafik pertumbuhan tinggi stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* setiap minggu



Gambar 3. grafik pertumbuhan jumlah daun baru stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa Klon 1 mengalami pertumbuhan tinggi stek yang paling signifikan dibandingkan klon lainnya. Pertumbuhan tinggi stek Klon 1 mulai meningkat tajam sejak 45 HST dan terus mengalami peningkatan hingga akhir pengamatan. Hal ini mengindikasikan bahwa Klon 1 memiliki vigor pertumbuhan yang tinggi dan respons yang baik terhadap kondisi lingkungan sekitar penelitian. Klon 2, Klon 6, Klon 9, dan Klon 10 menunjukkan

pertumbuhan yang lambat, dengan peningkatan tinggi yang relatif kecil dari waktu ke waktu. Hingga 73 HST, pertumbuhan tinggi stek klon-klon tersebut jauh dibawah performa Klon 1.

Pada grafik yang telah disajikan juga dapat dilihat bahwa pada pengamatan minggu pertama (31 HST) hingga minggu ke 3 (45 HST) pertumbuhan stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* tergolong lambat bahkan cenderung *stagnan*. Hal tersebut dikarenakan pada pengamatan minggu pertama hingga pengamatan minggu ketiga di lokasi penelitian mengalami perubahan cuaca yang ekstrem yaitu sangat panas dan tidak ada hujan. Perubahan cuaca yang ekstrem tersebut diduga menyebabkan stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* tidak tumbuh tinggi hingga mengalami *stagnan*.

Pada 31 HST – 45 HST klon juga sempat mengalami gugur daun hingga daun mengering. Meskipun sempat mengalami kekeringan, stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* masih dapat bertahan hidup karena batang stek masih terlihat segar dan hijau. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan pertumbuhan daun pada pengamatan minggu keempat (52 HST) hingga minggu ke 7 (73 HST). Pernyataan diatas diperkuat oleh Sukendro dan Putri, (2016) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya matahari yang tinggi menyebabkan suhu di dalam sungkup menjadi lebih tinggi sehingga stek mengalami proses transpirasi yang tinggi pula dan pada akhirnya stek dapat mengalami kekeringan.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Variasi klon berpengaruh terhadap pertumbuhan stek pucuk *M. cajuputi* subs. *cajuputi* karena setiap klon memiliki sifat genetik yang berbeda-beda sehingga respon pertumbuhan setiap klon pun akan berbeda. Klon 1 dengan asal provenans dari Maluku memiliki pertumbuhan paling baik untuk perbanyak vegetatif dibanding dengan klon yang lainnya. Macam bahan pemacu akar (*Rootone F* dan *Growtone*) memiliki pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan stek pucuk

M. cajuputi subsp. *cajuputi*. Bahan pemacu akar yang digunakan sebagai perlakuan mampu menunjukkan pengaruh yang baik terhadap persentase hidup dan berakar stek *M. cajuputi* subsp. *cajuputi*. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, perlu adanya penelitian lanjutan mengenai penanaman klon *M. cajuputi* subsp. *cajuputi* pada berbagai kondisi lahan untuk mengidentifikasi klon yang paling adaptif di kondisi cekaman.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada seluruh pihak yang berperan dalam pelaksanaan penelitian, yang telah memberikan bantuan baik berupa material maupun non material. Terimakasih atas dukungan dari Fakultas Pertanian Universitas Tidar, seluruh rekan penelitian, dan juga mentor.

Daftar Pustaka

- Asra R, Samarlina RA, dan Silalahi M. 2020. *Hormon Tumbuhan*. UKI Press. Jakarta
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Statistik Produksi Kehutanan 2021*. BPS-Statistics Indonesia. Jakarta
- Badan Pusat Statistik. 2023. *Statistik Produksi Kehutanan 2022*. BPS-Statistics Indonesia. Jakarta
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Statistik Produksi Kehutanan 2023*. BPS-Statistics Indonesia. Jakarta
- Darise RH, dan Triani GN. 2023. Pengaruh media tanam dan konsentrasi zat pengatur tumbuh iaa terhadap pertumbuhan stek pucuk tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 6(1): 129-140
- Febriandy I, Sutriyono R, dan Aji ILM 2021. Pengaruh pemberian hormon rootone f dan media tanam terhadap pertumbuhan stek pucuk kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). *Jurnal Rimba Lestari*, 1(2): 99-113
- Fitri T, Pujawati ED, dan Payung D. 2021. Pengaruh pemberian rootone f terhadap pertumbuhan stek ramin (*Gonystylus bancanus*). *Jurnal Sylva Scientiae*. 4(1): 174-183
- Jenarwan, Rusmarini UK, Setyawati ER. 2024. Pengaruh asal bahan stek dan zat pemacu perakaran terhadap pertumbuhan bunga pukul delapan (*Turnera subulata*). *Jurnal Agroforetech*, 2(2): 546-551
- Kirani D, dan Herawati MM. 2025. Pengaruh konsentrasi zat pengatur tumbuh sitokinin dalam pertunasan jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarun*). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 13(1): 138-146
- Manek LM, Purba MP, Benu Y, Wiru N, Pola BDK, dan Leba AS. 2023. Morfologi Kayu Putih (*Melaleuca cajuputo* subsp. *Cajuputi*) dan Sifat Fisis Serta Rnedemen Minyak dari Dua Lokasi Yang Berbeda di Kabupaten Timor Tengah Utara. *Seminar Nasional Politani Kupang*. 7 Desember 2023. Politeknik Pertanian Negeri Kupang: 110-118
- Mansur I, dan Kadaraisman MI. 2019. Teknik pembibitan kayu putih (*melaleuca cajuputi*) secara vegetatif di persemaian perusahaan batubara PT Bukit Asam (persero) tbk. *Jurnal Silviculture Tropika*, 10(1) : 21-28
- Müller D, dan Leyser O. 2011. Auxyn, cytokinin and the control of shoot branding. *Journal Annals of Botany*, 107(7): 1203-1212
- Nowicka B. 2022. Modifications of phytohormone metabolism aomed at stimulation of plant growth, improving their productivity and tolerance to abiotic and biotic stress factors. *Plants*, 11(24), 3430
- Padali RC, Verma RS, Chauhan A, Coswmi P, Verma SK, Darokar MP. 2015. Chemical composition of IMelaleuca lanarrifolia Sm. from India:a potensial

- source of 1,8-cineol. *Industrial Crops and Products*, 63: 264-268
- Putri KP, dan Danu. 2014. Pengaruh umur bahan stek dan zat pengatur tumbuh terhadap keberhasilan stek kemenyan (*Styrax benzoin* Dryand). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 11(3): 141-147
- Rastogi A, Siddiqui A, Mishra BK, Srivastava M, Pandey R, Misra P, Singh M, Shukla S. 2013. Effect of auxin and gibberellic acid on growth and yield components of linseed (*Linum usitatissimum* L.). *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 13: 136-143
- Rimbawanto A, Kartikawati NK, dan Prastyono. 2017. *Dari Tanaman Asli Indonesia untuk Masyarakat Indonesia*. Penerbit Kaliwangi, Yogyakarta
- Riyanto A. 2024. Aplikasi IBA (*Indole Butyric Acid*) untuk Perbanyakkan Pada Klon Unggul Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Tidar. Magelang
- Romagni JG, Allen AN, Dayan FE. 2000. Allelopathic effect of volatile cineols on two weedy plants species, *Journal of Chemical Ecology*, 26(1): 301-313
- Sari P, Intara YI, dan Nazari APD. 2019. Pengaruh jumlah daun dan konsentrasi rootone f terhadap pertumbuhan bibit jeruk nipis lemon (*Citrus limon* L) asal stek pucuk. *Jurnal Ziraah*. 44(3): 365-376
- Saputra IJR, dan Rahmawati LA. 2025. Manajemen penanaman tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) secara vegetatif di perusahaan x. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 8(1): 99-107
- Setyayudi A. 2018. Keberhasilan stek pucuk tanaman *Gyrinops versteegii* melalui pemilihan media akar dan zat pengatur tumbuh. *Jurnal Faloak*, 2(2), 127-138
- Taulabi D, Himawati S, Nurhangga E, Bidara IS, Aprianti R, Pitono LD. 2024. Pengaruh ketinggian ab mix terhadap pertumbuhan caism menggunakan modifikasi hidroponik sistem wick. *Jurnal Hort. Indonesia*, 15(1): 16-22
- Waniatri W, Hendrayana Y, Supartono T, Nuelaela A, Amalia K. 2019. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami dan Asal Stek Batang Terhadap Perumbuhan Bibit Pohon Beunying (*Ficus fistulosa* REINW. EX BLUME). *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers*. 12 Desember 2019. Fakultas Kehutanan: 200-210
- Wibowo FAC, Chanan M, Putri HK. 2020. Pengaruh zat pengatur tumbuh (zpt) terhadap pertumbuhan stek kayu putih (*Melaleuca Laucadendron* Linn). *AGRI-TEK: Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan, dan Agroteknologi*, 21(1): 29-34
- Widiayani N, Jasadina IM, dan Nasaruddin. 2024. Konsentrasi auksin dan sitokinin terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agrivigor*. 15(1): 40-59
- Yoshimura H, Sawai Y, Tamotsu S, dan Sakai A. 2011. 1,-cineol inhibits both proliferation and elongation of BY-2 cultured tobacco cells. *Chem Ecol Journal*, 37320-328
- Ywn. 2020. Tangkap Peluang Bisnis, PT Inhutani IV Lakukan Perbanyakkan Tanaman Kayu Putih Lewat Metode Internodia. <https://www.perhutani.co.id/tangkap-peluang-bisnis-pt-inhutani-iv-lakukan-perbanyakkan-tanaman-kayu-putih-lewat-metode-internodia/> . 5 Februari 2025 (12.51 WIB)