

Genotypic Responses of Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth) to Water Stress: Implications for Drought-Resistant Cultivation

Sri Nurmayanti¹, Muhammad Tahir¹, Dimas Prakoswo Widiyani², Dimas Prayoga^{1*}

¹ Program Studi Produksi dan Manajemen Industri Perkebunan, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

² Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

ABSTRACT

Patchouli is one of the C3 plants that can grow without full sunlight. Photosynthesis in C3 plants is greatly influenced by CO₂ content. Unpredictable climate fluctuations can affect the productivity of this plant. Continuous rain or long droughts can affect the photosynthesis process of patchouli plants. This study aims to evaluate the effect of water stress on the morphological and physiological characteristics of patchouli plants (*Pogostemon cablin* Benth). The study used a Factorial Randomized Block Design (RBD) consisting of two factors. The first factor was four genotypes of mutated patchouli: Genotypes 7, 8, 9, and 10 (as a control). The second factor was different field capacity treatments (60%, 80%, 100%, and 120%). Observation parameters include physiological parameters, namely the number of leaves, and morphological parameters, namely main stem diameter and number of branches. The results showed that water stress significantly affected the number of leaves, main stem diameter, and branches. Genotype 7 showed the best growth in the parameters of main stem diameter and number of branches. Genotype 7 showed a 25% larger main stem diameter and 10% more branches at 100% field capacity than other genotypes.

ARTICLE INFO

Received : October 29, 2024
Revised : November 7, 2024
Accepted : March 23, 2025
Published : March 25, 2025

KEYWORDS

Field capacity, morphological, physiological, water stress

*CORRESPONDENCE

Name: Dimas Prayoga
E-mail: dispray14@gmail.com

LICENSE



The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-NC-SA 4.0).

DOI

[10.25077/jrp.6.1.11-17.2025](https://doi.org/10.25077/jrp.6.1.11-17.2025)

PENDAHULUAN

Tanaman nilam merupakan salah satu tanaman C3 yang dapat tumbuh tanpa penyinaran matahari penuh (Dwifandi *et al*, 2024). Menurut Nuryani (2006), agar tumbuh optimal tanaman nilam memerlukan intensitas cahaya 75 - 100%. Fotosintesis pada tanaman C3 sangat dipengaruhi oleh kandungan CO₂. Fluktuasi iklim yang tidak

menentu dapat mempengaruhi produktivitas tanaman ini. Hujan yang terus-menerus ataupun kekeringan yang panjang dapat mempengaruhi proses fotosintesis tanaman nilam. Tanaman nilam sebagaimana tanaman lainnya menghendaki kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya, seperti iklim, kesuburan tanah dan intensitas cahaya.

Indonesia telah memproduksi 2.207 ton minyak nilam pada tahun 2017 (Ditjenbun, 2020) dan meningkat sebesar 16.861 ton pada tahun 2019 (Ditjenbun, 2021). Kemudian mengalami penurunan sebesar 15.813 ton pada tahun 2021. Penurunan produktivitas ini disebabkan fluktuasi iklim yang memiliki dampak buruk pada tanaman salah satunya cekaman air.

Pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan tanaman tergantung pada tingkat cekaman yang dialami dan jenis atau kultivar yang ditanam. Pengaruh awal dari tanaman yang mendapat cekaman air adalah terjadinya hambatan terhadap pembukaan stomata daun yang kemudian berpengaruh besar terhadap proses fisiologis dan metabolisme dalam tanaman (Mapegau, 2006).

Cekaman air memberikan pengaruh buruk pada banyak aspek fisiologi tanaman, terutama kapasitas fotosintesis, perubahan metabolisme pada tanaman disertai dengan penurunan pertumbuhan. Cekaman air yang terjadi secara permanen ataupun sementara dapat membatasi pertumbuhan, distribusi vegetasi dan kinerja budidaya tanaman. Jika cekaman terjadi berkepanjangan, maka pertumbuhan dan produktivitas tanaman terganggu. Dengan begitu, cekaman air dapat menyebabkan berkurangnya laju transpirasi pada tanaman dan menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman yang mengalami cekaman air akan menunjukkan beberapa perubahan, tergantung dari tingkat keparahan, durasi dan lamanya terjadi cekaman air tersebut terhadap suatu tanaman.

Pemberian air selama masa pertumbuhan sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jika suplai air pada masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terpenuhi atau melebihi batas air yang diterima, maka akan menimbulkan stress pada tanaman atau cekaman. Tanaman nilam membutuhkan air yang cukup banyak jika tanaman berada di tempat terbuka tanpa menggunakan naungan atau

penutupan tanah di sekitar tanaman. Jika terlalu sedikit atau terlalu banyak air, tanaman mengalami titik kritis dimana proses fisiologis dan fotosintesis tanaman berkurang, yang pada akhirnya mempengaruhi hasil. Kekurangan air dapat menyebabkan tanaman menjadi kering dan mudah terserang penyakit. Kelebihan air dapat menyebabkan busuk akar tanaman, layu sementara atau permanen, dan rentan terhadap serangan jamur. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh cekaman air terhadap karakter morfologi dan fisiologi nilam untuk memperoleh genotipe yang unggul dari genotipe nilam hasil mutasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh cekaman air terhadap karakter morfologi dan fisiologi empat genotipe nilam hasil mutasi guna mengidentifikasi genotipe yang paling toleran terhadap cekaman air.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Politeknik Negeri Lampung. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 3 genotipe nilam hasil mutasi yang sudah menunjukkan kestabilan hasil pada tiga lokasi berbeda (Tahir *et al*, 2016; Tahir *et al*, 2019; dan Nurmayanti *et al*, 2021) dan 1 genotipe pembanding sehingga membutuhkan sebanyak 160 bibit, pupuk kandang dan pupuk anorganik (Urea, KCL, dan SP-36). Alat yang dibutuhkan adalah: gunting stek, jangka sorong, timbangan analitik, timbangan digital, *roll meter*, neraca O'haus, ketel penyulingan kompor, gelas takar ukur plastik, dan oven laboratorium.

Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, faktor 1 berupa genotipe nilam yaitu: G7 = Genotipe 7, G8 = Genotipe 8, G9 = Genotipe 9, dan G10 = Genotipe 10 (sebagai pembanding). Faktor kedua berupa kapasitas lapang yaitu: K1 = Kapasitas lapang 60%, K2 = Kapasitas lapang 80%, K3 = Kapasitas lapang 100%, dan K4 = Kapasitas lapang 120%. Penggunaan kapasitas lapang 60%, 80%, 100%, dan 120% karena beberapa tanaman mampu tumbuh

pada kapasitas lapang tersebut selama periode tertentu.

Jumlah satuan percobaan 4 x 4 mendapatkan 16 kombinasi perlakuan, kemudian perlakuan diulang 3 kali sehingga didapatkan 48 satuan percobaan. Karakter fisiologi, yaitu luas daun diukur dengan metode gravimetri (Sitompul dan Guritno, 1995). Karakter morfologi, yaitu diameter batang dan jumlah cabang. Jika hasil analisis berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan BNT 5% menggunakan minitab.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rekapitulasi hasil pengamatan

Genotipe berbeda nyata pada parameter luas daun dan menunjukkan tidak berbeda nyata pada parameter diameter batang utama dan jumlah cabang (Tabel 1). Namun pada parameter pengamatan tersebut menunjukkan berbeda nyata pada perlakuan kapasitas lapang. Perlakuan kapasitas lapang dan interaksi antara genotipe dan kapasitas lapang memberikan pengaruh nyata pada semua parameter pengamatan.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam variabel pengamatan

Variabel Pengamatan	Perlakuan		
	Kapasitas Lapang	Genotipe	Interaksi
Luas Daun	**	**	**
Diameter Batang	**	tn	**
Jumlah Cabang	**	tn	*

Keterangan: tn = tidak nyata

* = nyata pada alpha 5%

** = nyata pada alpha 1%.

2. Luas daun

Berdasarkan hasil analisis ragam variabel luas daun menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata pada perlakuan empat genotipe nilam dan kapasitas lapang. Adapun uji BNT luas daun terhadap faktor interaksi dan grafik interaksi disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

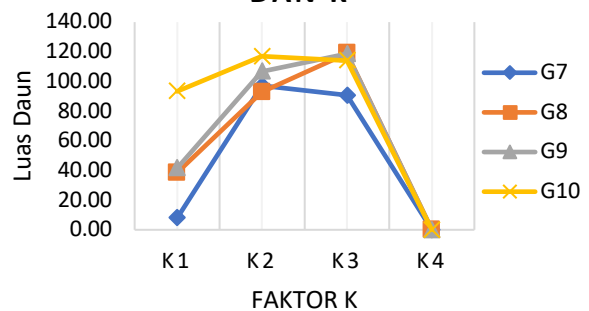
Tabel 2. Uji BNT interaksi luas daun

Faktor G	Faktor K			
	K1	K2	K3	K4
G7	7,90 (b) B	97,18 (a) AB	90,52 (ab) B	0,00 (c) A
G8	38,34 (b) B	92,72 (b) A	118,84 (a) A	0,00 (c) A
G9	41,66 (b) A	106,86 (b) B	118,65 (a) AB	0,00 (c) A
G10	93,51 (b) B	117,00 (a) B	114,10 (ab) AB	0,00 (c) A

BNT : 7,43

Keterangan: Rataan dengan notasi akhir yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

GRAFIK FAKTOR INTERAKSI G DAN K



Gambar 1. Grafik Interaksi Luas Daun

Pada penelitian ini luas daun tertinggi adalah G8K3 dengan rata-rata 118,84 cm², diikuti G9K3 dengan luas daun 118,65 cm² dan G10K2 dengan rata-rata luas daun 117,00 cm². Interaksi genotipe dan kapasitas lapang menunjukkan bahwa Genotipe 8 mampu mempertahankan luas daun terbesar pada kapasitas lapang 100%. Hal tersebut mengindikasikan toleransi yang lebih baik terhadap cekaman air. Sedangkan G7K1 dengan luas daun terkecil yaitu 7,90 cm², tidak selaras dengan penelitian Haniva (2020), luas daun tertinggi pada genotipe 8 dengan luas daun yaitu 53,97 cm² dibandingkan nilai luas daun terendah sejalan dengan penelitiannya yaitu 44,87 cm². Hal ini

menunjukkan bahwa perbedaan genotipe 8 dan 10 (sebagai pembanding) terhadap tempat penanaman yang berbeda sehingga hasil yang didapatkan berbanding terbalik dalam beradaptasi dengan intensitas cahaya yang lebih rendah.

Perlakuan kapasitas lapang menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap luas daun. Perlakuan dengan hasil tertinggi ditunjukkan oleh pemberian kapasitas lapang 100%, sedangkan pemberian kapasitas lapang yang lebih rendah 60% dan lebih besar 120% menunjukkan hasil yang jauh lebih kecil dan mati. Hal ini disebabkan tranpirasi yang tinggi terhadap penguapan air didalam daun mengakibatkan ukuran luas daun, ketebalan daun, kemampuan penjaga stomata dalam pertukaran CO₂, dan penyerapan intensitas cahaya terhambat.

Menurut Irwan dan Wicaksono (2017), luas daun adalah salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan tanaman. Daun nilam berfungsi sebagai organ utama dalam penyerapan cahaya dan proses fotosintesis, sehingga semakin luas permukaan daun, semakin besar pula cahaya yang dapat diserap (Wahyuni *et al.*, 2018).

Tanaman nilam tumbuh dengan baik di tempat yang agak terlindung atau di mana intensitas sinar matahari cukup. Jika suhu dan intensitas matahari terlalu tinggi, pertumbuhan tanaman nilam dapat terhambat. Sebaliknya, tanaman yang tumbuh di bawah intensitas cahaya yang rendah cenderung memiliki daun yang lebih lebar namun lebih tipis. Menurut Marzukoh *et al.* (2013) menyatakan bahwa tanaman dengan permukaan daun yang lebih luas memiliki kemampuan lebih baik untuk memenuhi kebutuhan fotosintesis, sehingga proses tersebut dapat berlangsung secara optimal. Namun, luas daun akan berkurang seiring dengan peningkatan cekaman air. Ukuran luas daun yang mengecil ini merupakan strategi tanaman untuk mengurangi kehilangan air dan menekan laju transpirasi.

3. Diameter batang utama

Berdasarkan hasil analisis ragam variabel diameter batang utama menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata pada perlakuan empat

genotipe nilam dan kapasitas lapang. Adapun uji BNT diameter batang utama terhadap faktor interaksi dan grafik interaksi disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 2.

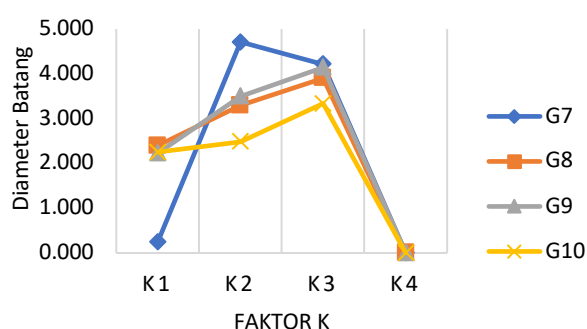
Tabel 3. Uji BNT interaksi diameter batang utama

Faktor G	Faktor K			
	K1	K2	K3	K4
G7	0,24 (ab)	4,71 (a)	4,22 (b)	0,00 (a)
	B	B	A	A
G8	2,39 (a)	3,29 (b)	3,90 (b)	0,00 (a)
	AB	A	AB	A
G9	2,23 (b)	3,50 (b)	4,14 (a)	0,00 (a)
	A	AB	AB	A
G10	2,25 (b)	2,49 (ab)	3,34 (a)	0,00 (a)
	AB	B	B	A

BNT : 0,37

Keterangan: Rataan dengan notasi akhir yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

GRAFIK INTERAKSI FAKTOR G DAN K



Gambar 2. Grafik Interaksi Diameter Batang

Pada penelitian ini diketahui faktor interaksi yang memiliki nilai rata-rata tertinggi terdapat pada G7K2 berkisar 4,71. Interaksi genotipe dan kapasitas lapang menunjukkan bahwa Genotipe 7 mampu mempertahankan diameter batang utama terbesar pada kapasitas lapang 100%. Hal tersebut mengindikasikan toleransi yang lebih baik terhadap cekaman air. Sedangkan G9K1 memiliki nilai rata-rata terendah yaitu 2,23. Untuk perlakuan kapasitas 120% (K4) tidak menunjukkan hasil. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kapasitas

lapang yang sedikit dan berlebih, menyebabkan laju penyerapan dan penyaluran pada batang menurun. Akibatnya tidak dapat tumbuh dengan baik sehingga mengakibatkan tanaman mati. Pada umur 2 bulan tanaman mati sebab pemberian air yang berkurang dan terlalu berlebihan hingga berdampak pada laju pertumbuhan terhambat.

Hasil pengamatan bahwa perlakuan kapasitas lapang (K) memiliki pengaruh sangat berbeda nyata terhadap diameter batang utama tanaman nilam. Namun, interaksi antara kadar air dan genotipe (GK) memberikan pengaruh sangat berbeda nyata pada diameter batang utama tanaman nilam. Hal ini diketahui bahwa pemberian kapasitas lapang yang berbeda mengalami signifikan dalam pertumbuhan tanaman nilam, faktor pembesaran diameter batang terjadi adanya pemberian air dan penyerapan unsur hara sehingga berdampak pada laju penyaluran ke pertumbuhan cabang batang dan daun.

Beberapa genotipe yang mampu bertahan terhadap cekaman genangan secara morfologi mampu memacu perkembangan akar adventif yang memungkinkan perakaran menyerap oksigen dari udara, maupun secara fisiologis dengan mengembangkan jaringan parenkim (Suwarti, 2015). Namun tidak demikian dengan tanaman nilam, sehingga tanaman nilam yang mengalami cekaman genangan mati pada awal-awal penanaman.

Diameter batang adalah organ tanaman yang mempengaruhi proses fisiologis, di mana batang yang lebih besar mampu menyuplai lebih banyak air, unsur hara, dan mineral, sehingga meningkatkan proses fotosintesis dan pendistribusian asimilat ke seluruh bagian tanaman. Peningkatan distribusi asimilat ini berdampak pada pertumbuhan jumlah cabang, jumlah daun, dan tinggi tanaman (Sandria, 2017).

Menurut Sudaryani dan Sugiharti (1989) dalam Haniva (2020) mengatakan bahwa tanaman nilam termasuk yang mudah tumbuh seperti tanaman

lainnya dengan syarat pertumbuhan tanaman nilam penyinaran intensitas matahari yang cukup, dan tempat yang terlindungi tetapi tidak di tempat yang terlalu terlindung maka pertumbuhan nilam akan tumbuh dengan baik.

4. Jumlah cabang

Berdasarkan hasil analisis ragam variabel jumlah cabang menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata pada perlakuan empat genotipe nilam dan kapasitas lapang. Adapun uji BNT jumlah cabang terhadap faktor interaksi dan grafik interaksi disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 3.

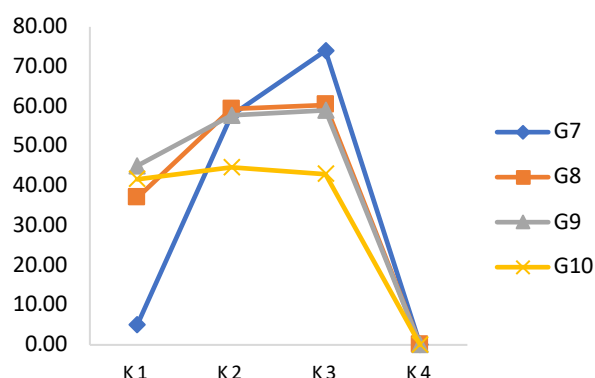
Tabel 8. Uji BNT Interaksi jumlah cabang

Faktor G	Faktor K			
	K1	K2	K3	K4
G7	5,00 (c) B	57,67 (b) B	74,00 (a) A	0,00 (c) A
G8	37,00 (b) B	59,33 (ab) A	60,33 (a) A	0,00 (c) A
G9	45,00 (a) B	57,67 (ab) A	59,00 (a) A	0,00 (c) A
G10	41,67 (a) A	44,67 (a) A	43,00 (a) A	0,00 (c) A

BNT: 6,53

Keterangan: Rataan dengan notasi akhir yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

FAKTOR INTERAKSI G DAN K



Gambar 3. Grafik Interaksi Jumlah Cabang

Pada genotipe yang diteliti diketahui jumlah cabang terbanyak terdapat pada G7K3 dengan nilai

tertinggi berkisar 74,00. Interaksi genotipe dan kapasitas lapang menunjukkan bahwa Genotipe 7 mampu mempertahankan jumlah cabang terbanyak pada kapasitas lapang 100%. Hal tersebut mengindikasikan toleransi yang lebih baik terhadap cekaman air. G8K3 memiliki nilai rata-rata 60,33. G8K2 memiliki nilai rata-rata 59,33. sedangkan G7K1 yang memiliki jumlah cabang paling sedikit dengan nilai rata-rata 5,00. Hal ini selaras dengan penelitian sebelumnya yaitu pada Nurmayanti *et al.* (2021) genotipe 4 memiliki jumlah cabang paling banyak dibandingkan genotipe 4 dan 5. Pemberian kapasitas lapang yang berbeda dapat mengetahui pertumbuhan jumlah cabang tanaman nilam yang optimal. Pemberian kapasitas lapang berfungsi untuk kebutuhan air dalam fotosintesis yang tepat pada tanaman nilam. Pemberian kapasitas lapang 100% (K3) memberikan hasil tertinggi dan diikuti kapasitas lapang 80% (K2). Sedangkan jumlah cabang kapasitas lapang 60% (K1) jauh lebih kecil dibandingkan perlakuan dengan pemberian kapasitas lapang 100%.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasrudin *et al.* (2014) menyatakan bahwa pemberian kapasitas 80% memberikan hasil yang lebih baik dari kapasitas lapang 100% (kontrol) yang menghasilkan jumlah yang jauh lebih sedikit. Sedangkan kapasitas lapang 60% sejalan pada penelitiannya yaitu memiliki nilai yang terendah. Hal ini menunjukkan bahwa cekaman air yang lebih rendah dan lebih besar mengakibatkan proses penyaluran unsur hara dari akar hingga batang utama lebih lambat disebabkan tekanan untuk mendorong unsur hara tidak berjalan optimal sehingga menyebabkan berkurangnya jumlah cabang dan daun.

Jumlah cabang tanaman nilam merupakan indikator penting dalam menentukan banyaknya daun dan batang cabang yang didapat untuk menghasilkan produksi brangkasan dan rendemen minyak nilam. Pertambahan jumlah cabang

ditentukan pada faktor umur, pupuk, volume dan frekuensi air, serta tempat penanaman yang memadai. Menurut Rusli (1991) dalam Hakim (2023), daun sangat berpengaruh pada rendemen minyak nilam, karena daun nilam memiliki nilai kadar minyak tertinggi terhadap kandungan utama yaitu patchouli alkohol antara kisaran 30 – 60 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikemukakan maka dapat disimpulkan bahwa Genotipe 7 menunjukkan pertumbuhan yang paling baik pada parameter diameter batang utama dan jumlah cabang. Genotipe 7 menunjukkan diameter batang utama 25% lebih besar dan jumlah cabang 10% lebih banyak pada kapasitas lapang 100% dibandingkan dengan genotipe lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Perkebunan. 2012. Produksi Nilam Menurut Provinsi di Indonesia. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2013. Produksi Nilam Menurut Provinsi di Indonesia. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan.
- 0061Direktorat Jendral Perkebunan. 2020. Harumnya Nilam Primadona Dunia. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2021. Produksi Nilam Menurut Provinsi di Indonesia. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan.
- Dwifandi, F., Hidayat, T., Hasanuddin, dan Kurniawan, T. 2024. Respons Dua Varietas Nilam Aceh (*Pogostemon cablin* Benth.) pada Beberapa Tingkat Naungan Buatan. Jurnal Floratek. 19(2): 65-72.
- Haniva, Q. 2020. Uji Karakter Fisiologi Dan Morfologi 10 Genotip Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan. Bandar Lampung: Politeknik Negeri Lampung. Skripsi.

- Hakim, A. P. N. 2023. Respons Pertumbuhan dan Hasil Tiga Genotipe Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) terhadap Berbagai Dosis Pupuk Organik. Bandar Lampung: Politeknik Negeri Lampung. Disertasi.
- Irwan, A. W. Dan Wicaksono, F. Y. 2017. Perbandingan Pengukuran Luas Daun Kedelai dengan Metode Gravimetri, Regresi dan Scanning. Jurnal Kultivasi. 16(3): 425-429.
- Mapegau. 2006. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. Jambi: Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Marzukoh, R. U., Sakya, A. T., dan Rahayu, M. 2013. Pengaruh Volume Pemberian Air terhadap Pertumbuhan Tiga Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi. 15(1): 12-16.
- Nuryani. 2006. Budidaya Tanaman Nilam. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aromatik.
- Nurmayanti, S., Tahir, M., dan Dianti, G. A. P. 2021. Variabilitas, Korelasi, dan Analisis Kelas Sepuluh Genotipe Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian. 5(1): 81-88.
- Suwarti, R., Iriany N., dan Pabbage M.S. 2015. Seleksi Plasma Nutfah Jagung terhadap Cekaman Genangan Air pada Dua Fase Pertumbuhan. Seminar Nasional Serealia, 91-99.
- Sandria, A. 2017. Uji Daya Hasil 9 Genotip Nilam Aceh (*Pogostemon cablin*) Hasil Irradiasi Sinar Gamma (MV3) di Lingkungan Kali Asin. Bandar Lampung: Politeknik Negeri Lampung. Skripsi.
- Sitompul, S.M dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Tahir, M., Riniarti, D., Ersan, dan Kusuma, J. 2019. Genetic and Leaf Characteristic Diversity on 10 Mutant Progenies of Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth) Provide Insights to Selection Strategies. Journal of Agricultural Science. 41(1): 139-148.
- Tahir, M., Rofiq, M., dan Kusuma, J. 2016. Kemajuan Genetik Mutan Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) Generasi MV2 Hasil Irradiasi Sinar Gamma ⁶⁰Co. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, 8 September 2016. Politeknik Negeri Lampung. Hlm. 26-30
- Wahyuni, P., Barunawati, N., dan Islami, T. 2018. Respon Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* L. saccharata) dalam Sistem Tumpangsari dengan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 5(8): 1308-1315