

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Pertanian (FP)
Program Studi Agroteknologi

Undergraduate Papers

Situmorang, Yohanes Agustinus

2025

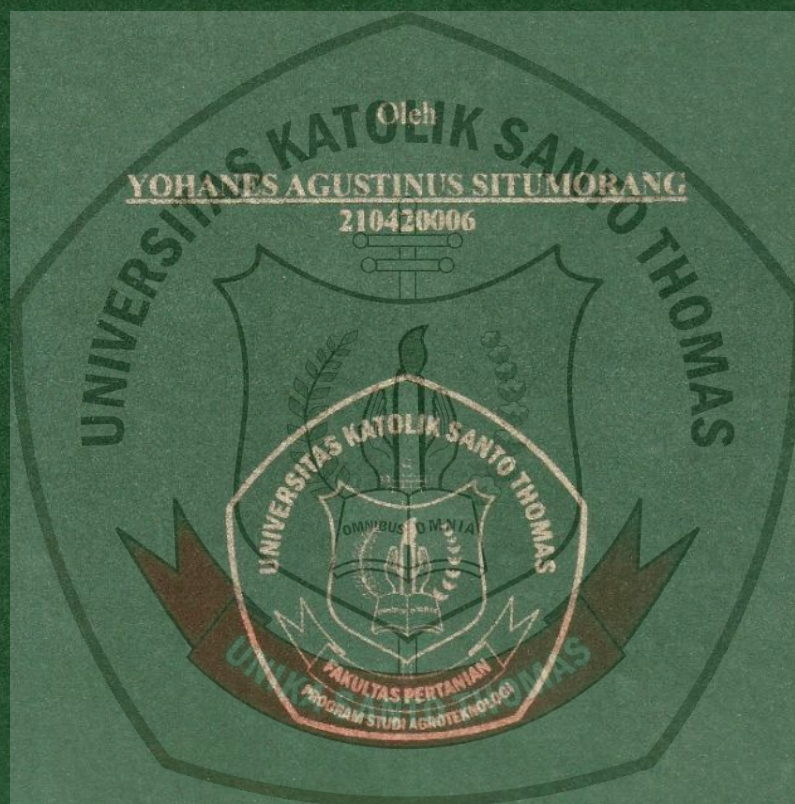
Respon Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin Benth.*) Terhadap Tingkat Naungan dan Jarak Tanam di Bawah Tanaman Kelapa Sawit

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/718>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN NILAM (*Pogostemon
cablin Benth.*) TERHADAP TINGKAT NAUNGAN DAN JARAK
TANAM DI BAWAH TANAMAN KELAPA SAWIT**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

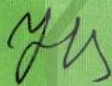
Judul Penelitian : Respon Pertumbuhan Tanaman Milan (*Pogostemon cablin* Benth.) Terhadap Tingkat Naungan Dan Jarak Tanam Di Bawah Tanaman Kelapa Sawit

Nama : Yefanes Agustanis Sumporang

NPM : 210520006

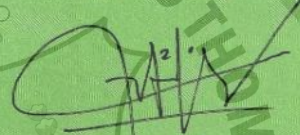
Program Studi : Agroteknologi

Pembimbing 1



Dr. Ir. Yustina Sumporang, M.P.

Pembimbing 2



Dr. Yudianto S.P., M.P., Ph.D.

Dekan

Kepala Program Studi



As. Himpunan, M.P.



Prof. Dr. Ir. Posnani Sibaca, MS

Tanggal Lulus : 20 November 2025

RINGKASAN

YOHANES AGUSTINUS SITUMORANG. “Respon Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Terhadap Tingkat Naungan Dan Jarak Tanam Di Bawah Tanaman Kelapa Sawit”. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Yustina Sri Sulastri, MP Sebagai Pembimbing dan Dr. Junaidi, S.P., M.Sc., Ph.D Sebagai Pembimbing lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap pertumbuhan tanaman nilam dibawah tanaman kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan di Unit Riset Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Lokasi Ketinggian $\pm$ 65 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – September 2025.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) Faktorial, yang terdiri dari 2 faktorial yaitu tingkat naungan dan jarak tanam. Faktor pertama tingkat naungan yang disimbolkan dengan “T” yang terdiri dari 3 taraf yaitu: T0 (Tanpa naungan), T1 (setengah naungan), T2 (Full naungan). Faktor kedua jarak tanam yang disimbolkan dengan “J” yang terdiri dari 3 taraf yaitu: J1 (60x60 cm), J2 (60x50 cm), J3 (60x40cm). Berdasarkan kombinasi perlakuan tersebut maka terdapat 9 kombinasi dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapat 27 plot perlakuan, dengan 4 sampel perplot. Setiap plot ditanam tanaman nilam sebanyak 16 tanaman. Sehingga jumlah keseluruhan tanaman sebanyak 432 tanaman dan jumlah sampel adalah 108 sampel.

Pengamatan parameter dilakukan 1 bulan sekali, adapun parameter yang diamati setiap bulan adalah tinggi tanaman, dan jumlah tunas. Pengamata

parameter jumlah klorofil dilakukan sebelum panen. Pengamatan yang dilakukan pada saat pemanenan yaitu parameter diameter batang, berat basah akar, berat basah tajuk, berat kering akar, berat kering tajuk, dan rasio akar tajuk.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikemukakan bahwa faktor tingkat naungan memberikan pengaruh nyata terhadap beberapa parameter jumlah tunas pada semua umur pengamatan, diameter batang, berat basah akar, berat basah tajuk, berat kering akar, berat kering tajuk, serta rasio akar–tajuk. Namun tingkat naungan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan kandungan klorofil (klorofil a, b, dan total).

Pada faktor jarak tanam memberikan pengaruh nyata pada beberapa parameter yaitu tinggi tanaman pada umur 2 dan 3 BST, diameter batang, berat basah tajuk, dan berat kering tajuk. Sementara itu, jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada umur 1 dan 2 BST, berat basah akar, berat kering akar, rasio akar–tajuk, serta kandungan klorofil. Interaksi antara tingkat naungan dan jarak tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan tanaman nilam.

RIWAYAT HIDUP

YOHANES AGUSTINUS SITUMORANG, lahir pada tanggal 4 Agustus 2001 di Bekasi, Kota Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Anak kedua dari 2 bersaudara dari pasangan orang tua Ayah Riston Situmorang dan Ibu Borno Siregar.

1. Pada tahun 2013 menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) Padurenan I, Kecamatan Mustika Jaya, Kota Bekasi, Provinsi Jawa Barat.
2. Pada tahun 2016 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Swasta Prama Artha, Kecamatan Bandar Hulan, Kabupaten Simalugun, Provinsi Sumatera Utara.
3. Pada tahun 2019 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) Negeri I, Kecamatan Dolok Batu Nanggar, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara.
4. Pada tahun 2021, Penulis diterima menjadi mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan, Sumatera Utara
5. Pada tahun 2024 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL), di Aek Kanopan Hutan Konservasi Sikopi-kopi, Kecamatan Kualuh Hulu, Kabupaten Labuhan Batu Utara, Provinsi Sumatera Utara.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini Penulis persembahkan dengan penuh rasa bangga dan cinta yang tulus kepada orang-orang terkasih yang telah mendukung Penulis dengan caranya masing-masing:

1. Tuhan Yesus Kristus oleh karena berkat, kasih karunia, kebaikan, dan mukjizatnya yang selalu diberikan untuk penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Yang terkasih kedua orang tua tercinta Bapak Riston Situmorang dan Mama Borno Siregar. Terima kasih banyak untuk topanan doa dan kasih sayang, terimakasih telah selalu sabar menghadapi ade ya Pa, ya Ma. Tuhan Yesus selalu Memberkati Bapak dan Mama, panjang umur dan sehat selalu ya cintaku.
3. Untuk kakakku Jesica Carolina Situmorang, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan motivasi kepada Penulis selama perkuliahan. Terima kasih banyak ya kak untuk segala kasih sayang, dan dukungan yang selalu kakak berikan untuk ade selama masa studi.
4. Untuk Perempuan yang selalu ada di hati Penulis yaitu Marta Yulina Munthe. Terima kasih banyak ya cintakuu sayangkuu yang telah memberikan rasa cinta dan kasih sayang, doa-doa baik, semangat, dukungan, dan masukan yang selalu diberikan dengan sebaik mungkin untuk Penulis.
5. Untuk keluarga yang ada di kampung halaman, yang selalu memberikan semangat kepada penulis, penulis ucapkan terima kasih banyak.
6. Yohanes Agustinus Situmorang (Yontimor), diri saya sendiri. Apresiasi

sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah. Terima kasih banyak karena sudah bertahan.

Terima kasih kepada setiap pihak yang sudah memberi bantuan, semangat, doa-doa baik, dan dukungannya semoga kiranya Tuhan Yesus Kristus membalas segala kebaikan yang telah diberikan, Amin. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat menambahkan wawasan dan bermanfaat baik bagi penulis dan pembawa



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Adapun judul skripsi ini adalah “Respon Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Terhadap Tingkat Naungan Dan Jarak Tanam Di Bawah Tanaman Kelapa Sawit”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

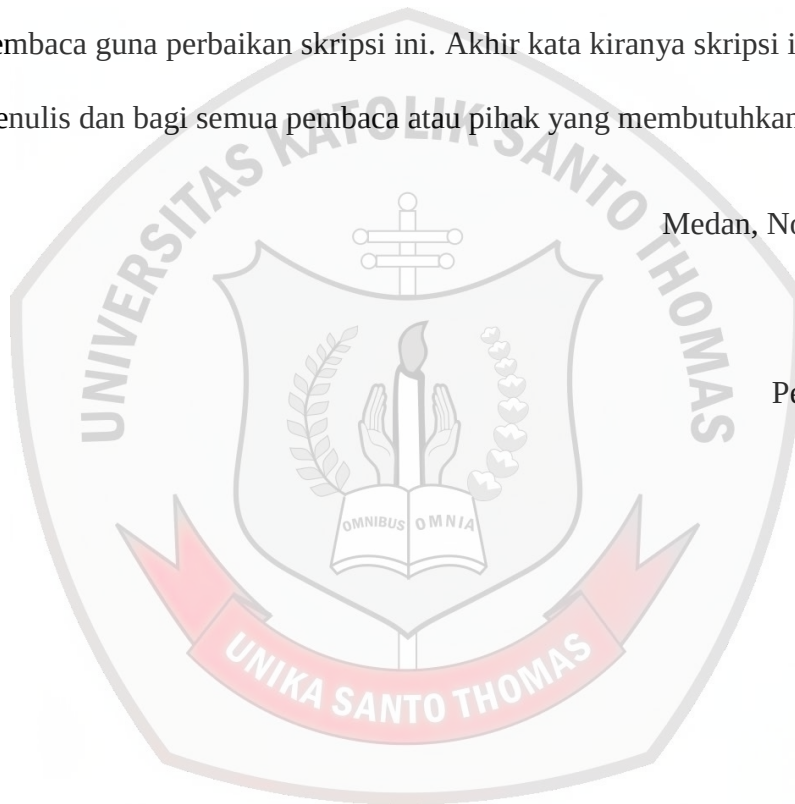
1. Ibu Dr. Ir. Yustina Sri Sulastrri, MP selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Junaidi, S.P., M.Sc., Ph.D sebagai pembimbing lapangan yang telah memberikan bimbingan dilapangan selama penulis melakukan penelitian dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Posman Sibuea, MS sebagai Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan, Sumatera Utara.
4. Seluruh dosen Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan, Sumatera Utara, yang telah membekali ilmu pengetahuan dan juga pegawai yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan dan menyelesaikan tulisan ini.

5. Untuk sahabat saya Hafiz El Husaini dan Muhammad Ridho Ardiansyah, terima kasih banyak untuk semangat, masukan, serta dukugan yang diberikan kepada Penulis.
6. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan semangat serta kebersamaan selama masa studi.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan didalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis menerima saran dan kritik yang membangun dari pembaca guna perbaikan skripsi ini. Akhir kata kiranya skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan bagi semua pembaca atau pihak yang membutuhkan.

Medan, November 2025

Penulis



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Hipotesis Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Botani Tanaman Nilam (Pogostemon cablin Benth.)	6
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Nilam	8
2.3 Pengaruh Naungan terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam	9
2.4 Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam	10
2.5 Respon Pertumbuhan Tanaman Nilam terhadap Kombinasi Naungan dan Jarak Tanam	12
2.6 Potensi Ekonomi Minyak Nilam	13
2.7 Botani dan Budidaya Tanaman Kelapa Sawit	14
2.8 Penelitian Terdahulu tentang Tumpangsari di Areal Kelapa Sawit	15
METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Tempat dan Waktu Penelitian	20
B. Bahan dan Alat Penelitian	20
C. Metode Penelitian.....	21
D. Analisa Data Penelitian	22
E. Pelaksanaan Penelitian	23
Tinggi Tanaman (cm).....	25
Jumlah Tunas.....	25
Diameter Batang (mm).....	25
Analisis Klorofil A, Klorofil B, Klorofil Total	25

Berat Basah Akar (g).....	26
Berat Basah Tajuk (g)	26
Berat Kering Akar (g)	27
Berat Kering Tajuk (g)	27
Rasio akar tajuk (g)	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
Tinggi Tanaman	28
Jumlah Tunas	34
Diameter Batang.....	43
Berat Basah Akar	48
Berat Basah Tajuk.....	54
Berat Kering Akar.....	59
Berat Kering Tajuk.....	63
Rasio Akar Tajuk	69
Analisis Klorofil A.....	72
Analisis Klorofil B	74
Analisi Klorofil Total.....	76
PEMBAHASAN UMUM.....	79
Pengaruh Faktor Tingkat Naungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam.....	79
Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam.....	80
Pengaruh Interaksi Faktor Tingkat Naungan Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	85
DENAH PENELITIAN	95
LAMPIRAN.....	96
Dokumentasi Penelitian	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Histogram pengaruh jarak tanam terhadap tinggi tanaman nilam 2 Bulan Setelah Tanam (BST).....	33
Gambar 4.2	Histogram pengaruh jarak tanam terhadap tinggi tanaman nilam 3 bulan Setelah Tanam (BST)	35
Gambar 4.3	Histogram pengaruh tingkat naungan terhadap jumlah tunas tanaman nilam 1 Bulan Setelah Tanam (BST).....	38
Gambar 4.4	Histogram pengaruh tingkat naungan terhadap jumlah tunas tanaman nilam 2 Bulan Setelah Tanam (BST).....	39
Gambar 4.5	Histogram pengaruh tingkat naungan terhadap jumlah tunas tanaman nilam 3 Bulan Setelah Tanam (BST).....	41
Gambar 4.6	Histogram pengaruh jarak tanam terhadap jumlah tunas tanaman nilam 3 Bulan Setelah Tanam (BST)	42
Gambar 4.7	Histogram pengaruh tingkat naungan terhadap diameter batang tanaman nilam	45
Gambar 4.8	Histogram pengaruh jarak tanam terhadap diameter batang tanaman nilam	46
Gambar 4.9	Histogram pengaruh tingkat naungan terhadap berat basah akar tanaman nilam	49
Gambar 4.10	Histogram pengaruh jarak tanam terhadap berat basah akar tanaman nilam	50
Gambar 4.11	Histogram pengaruh tingkat naungan terhadap berat basah tajuktanaman nilam	53
Gambar 4.12	Histogram pengaruh jarak tanam terhadap berat basah tajuk tanaman nilam	54
Gambar 4.13	Histogram pengaruh tingkat naungan terhadap berat kering akar tanaman nilam.....	56
Gambar 4.14	Histogram pengaruh tingkat naungan terhadap berat kering tajuk tanaman nilam	58
Gambar 4.15	Histogram pengaruh jarak tanam terhadap berat kering tajuk tanaman nilam	59
Gambar 4.16	Histogram pengaruh tingkat naungan terhadap rasio akar tajuk tanaman nilam	62

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap tinggi tanaman nilam pada 1,2, dan 3 bulan setelah tanam	28
Tabel 4.2	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap jumlah tunas nilam pada 1,2, dan 3 bulan setelah tanam	34
Tabel 4.3	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap diameter batang tanaman nilam	43
Tabel 4.4	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap berat basah akar tanaman nilam	49
Tabel 4.5	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap berat basah tajuk tanaman nilam	55
Tabel 4.6	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap berat kering akar tanaman nilam	60
Tabel 4.7	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap berat kering tajuk tanaman nilam	64
Tabel 4.8	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap rasio akar tajuk tanaman nilam	69
Tabel 4.9	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap klorofil a tanaman nilam	73
Tabel 4.10	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap klorofil b tanaman nilam	74
Tabel 4.11	Pengaruh tingkat naungan dan jarak tanam terhadap klorofil total tanaman nilam	76

DAFTAR PUSTAKA

- Abrianingsih, R. S. 2018. Studi lama pemulihan pasca etiolasi pada tanaman C. UIN Raden Intan, Lampung.
- Adinugraha, H.A., Moko, H., dan Cepi. 2006. Pertumbuhan stek pucuk sukun asal dari Nusa Tenggara Barat dengan aplikasi zat pengatur tumbuh. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Yogyakarta. Vol.3 (2).
- Afrianto, E., & Wijaya, M. E. (2017). Good Behavior Farmers Nilam Di Kabupaten Merangin Provinsi Jamb. *JAS (Jurnal Agri Sains)*, 1(2).
- Agalave, H.R. 2017. Effect of environmental factors on productivity of crop. *International Journal of Botany Studies*. Vol. 2 (1), 14-16.
- Ardianto, A., & Humaida, S. (2020). Pengaruh cara pengeringan nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) pada penyulingan terhadap hasil minyak nilam. *Agriprima, Journal of Applied Agricultural Sciences*, 4(1), 34-44.
- Azis, A. H., Arman. 2013. Respons Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Organik Granul yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis. *J. AgriSistem*. 9 (1) :16-23.
- Azis, A. H., Arman. 2013. Respons Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Organik Granul yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis. *J. AgriSistem*. 9 (1) :16-23.
- Badan Pusat Statistik, 2025. Data Ekspor Impor. Kode HS:[33012960]. Badan Pusat Statistik Indonesia. Medan. <https://www.bps.go.id/id/exim>
- Bahri, S., Ginting, Z., & Vanesa, S. (2021). Formulasi sediaan gel minyak atsiri nilam sebagai antiseptik tangan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(1), 87–99. <https://ojs.unimal.ac.id/jtk/index>
- Bahri, S., Ginting, Z., Vanesa, S., & ZA, N. (2021). Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Tanaman Nilam (*Pogostemon Cablin Benth*) Sebagai Antiseptik Tangan (Hand Sanitizer). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(1), 87-99.
- Bioclimate. (2016). Panduan Budidaya Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dan Produksi Minyak Atsiri. In *Indian Medicinal Plants*. Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

- Bioclimate. (2016). Panduan Budidaya Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dan Produksi Minyak Atsiri. In *Indian Medicinal Plants*. Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Budiarto, K., & Poerwanto, R. (2019). Light intensity manipulation and its impact on morphological response of medicinal plants. *HortScience*, 54(7), 1120–1127.
- Cibro Alwi. (2017). respon pemberian variasinaungan dan media tanam abu sekam paditerhadap pembibitan stek tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth)
- Djukri dan Purwoko, B. S. 2003. Pengaruh naungan paranet terhadap sifat toleransi tanaman talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *Jurnal Ilmu Pertanian* 10 (2).
- Elkas, B. D., ... (2017). “Rasio Tajuk Akar dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao”. *JOM Faperta*, Vol. 4 No. 1, Februari 2017.
- Fachruddin, M., Lestari, R., & Nugraha, A. (2020). Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa tanaman hortikultura. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(3), 145–153.
- Faizin, M., & Susila, A. D. (2018). Respon fisiologis tanaman nilam terhadap intensitas cahaya berbeda. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 46(2), 123–130. <https://doi.org/10.24831/jai.v46i2.20134>
- Faizin, R., & Susila, P. (2018). Respon naungan terhadap pertumbuhan dua varietas nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Agrium*. <https://doi.org/10.29103/agrium.v15i2.1069>
- Faizin, R., & Susila, P. (2018). Respon naungan terhadap pertumbuhan dua varietas nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Agrium*, 15(2), 83-90.
- Faizin, R., & Susila, P. (2018). Respon naungan terhadap pertumbuhan dua varietas nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Agrium*, 13(2), 83–90. <https://www.researchgate.net/publication/329645401>
- Finlay, K.W., and G.N. Wilkinson. 1993. The analysis of adaptation in plant breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14 : 742-754.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Ginting, Z., & Ishak, M. (2021). Analisa kandungan patchouli alcohol dalam minyak nilam Aceh Utara. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(1), 12–23. <https://ojs.unimal.ac.id/jtk/index>
- Guenther, E. 1952. *The essential oils*, D. van Nostrand Co. Inc. New York nd. 3:552-574.
- Hartanti A & Jayantika R. 2017. Induksi Pertumbuhan & Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas IR64 Dengan Aplikasi Jarak Tanam dan Jumlah Bibit per Titik Tanam. *Agrotechbiz*, 4(1):35-43.
- Hidayat N. 2008. Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Varietas Lokal Madura Pada Berbagai Jarak Tanam Dan Dosis Pupuk Fosfor. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 1(1), 55-64.
- Hidayat, T. (2025). Water requirements and water use efficiency of Aceh patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) at low light intensity. *Jurnal Tanaman Perkebunan*
- Hidayat, T., & Dwifandi, F. (2025). Water requirements and water use efficiency of Aceh patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) at low light intensity. *Jurnal Tanaman Perkebunan*
- Hidayati, N., Rahman, A., & Yusuf, M. (2018). Pengaruh tingkat naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) pada fase vegetatif. *Jurnal Agrotek Tropika*, 6(2), 105–112.
- Huda, F. A., Meitasari, D., & Widyawati, W. (2021). Analisis daya saing ekspor minyak atsiri nilam Indonesia. *JEPA*, 5(4), 1069–1085. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.04.10>
- Ibrahim, I. A. E., et al. (2022). Impact of plant spacing and nitrogen rates on growth and yield components of cotton. *Frontiers in Plant Science*.
- Imran.1994. Pengaruh peubah lingkungan fisik terhadap pertumbuhan, hasil dan kandungan minyak nilam. Tesis Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Imran.1994. Pengaruh peubah lingkungan fisik terhadap pertumbuhan, hasil dan kandungan minyak nilam. Tesis Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Istikomah N & Kunharjanti AW. 2017. Perbedaan Jarak Tanam Terhadap Produktivitas Defoliiasi Pertama Rumput Mott (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). *AVES: Jurnal Ilmu Peternakan*, 11(2), 2-2.

- Kompo, A., & Firmansyah, E. (2021). Karakteristik pertumbuhan dan produktivitas kacang tanah pada sistem budidaya dalam pot dengan berbagai media tanam. *AGROISTA: Jurnal Agroteknologi*, 5(1), 10–17.
- Kumar, A., Singh, R., & Verma, D. (2024). The pharmacological potential and agricultural significance of patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.). *Journal of Essential Oil Research*, 36(2), 145–158.
- Kumar, D., Bijalwan, A., Kalra, A., & Dobriyal, M. J. R (2016). Effect of Shade and Organic Manure on Growth and Yield of Patchouli [*Pogostemon Cablin*(Blanco) Benth .] Under Teak (*Tectona Grandis* L . F .) Based Agroforestry System. 142(0019), 1121–1129.
- Kumar, D., Bijalwan, A., Kalra, A., & Dobriyal, M. J. R (2016). Effect of Shade and Organic Manure on Growth and Yield of Patchouli [*Pogostemon Cablin*(Blanco) Benth .] Under Teak (*Tectona Grandis* L . F .) Based Agroforestry System. 142(0019), 1121–1129.
- Kumar, R., Singh, P., & Sharma, V. (2024). Plant density and light interaction effects on growth and biomass allocation of aromatic plants. *Industrial Crops and Products*, 201, 117502. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.117502>
- Kusumawati, R., Hidayat, N., & Pratama, A. (2022). Leaf chlorophyll response of aromatic plants under different light intensities. *Journal of Plant Physiology Research*, 14(2), 85–94.
- Lubis, A., Mandang, T., Hermawan, W., & Sutrisno. (2021). Study of the physical and mechanical characteristics of patchouli plants. *AIMS Agriculture and Food*, 6(2), 525–537.
- Mahlinda, M., Arifiansyah, V., & Supardan, M. D. (2019). Modifikasi Alat Penyuling Uap untuk Peningkatan Rendemen dan Mutu Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 14(1), 28-35.
- Mangun, H. M. S., & Waluyo, H. (2008). *Nilam*. Penebar Swadaya Grup.
- Mariana, M. (2017). Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan stek batang nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Agrica ekstensia*, 11(1), 1-8.

- Mariana, M. (2017). Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan stek batang nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Agrica ekstensia*, 11(1), 1-8.
- Maryani, A. T., & Gusmawartati, G. (2011). Pengaruh Naungan Dan Pemberian Kieserit Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Nilam (*Pogostemon Cablin* Benth.) Pada Medium Gambut. *Jurnal agroteknologi*, 2(1), 7-16.
- Maryani, A. T., & Gusmawartati, G. (2018). Pengaruh naungan dan pemberian kieserit terhadap pertumbuhan nilam. *Jurnal Agroteknologi*. <http://dx.doi.org/10.24014/ja.v2i1.128>
- Mega Yulia. (2024). Formulasi Lilin Aromaterapi Kombinasi Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) Dan Minyak Atsiri Nilam (*Pogostemon cablin*). *Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional* Vol 3 No 1 (2024)
- Misra, M., et al. (1995). Growth, photosynthetic pigment content and oil yield of Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) plants grown under shade. *Journal of Agronomy and Crop Science*.
- Moh. Cholid, D.M. 2013. Produktivitas Nilam Nasional Semakin Menurun (45% Total Areal Pertanaman nilam di Indonesia Produksinya kurang dari 150 kg/Ha. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, Vol. 19 No.3 Desember 2013
- Mulyani, D., & Karno. (2022). Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan aktivitas fotosintetik tanaman rempah tropis. *Jurnal Agrofisiologi Tropika*, 5(2), 115–124.
- Mulyani, S., & Sari, R. P. (2020). Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrikultura*, 31(1), 45–52.
- Nugroho, P. A. (2018). Pengolahan tanah dalam penyiapan lahan untuk tanaman karet. *Perspektif*, 17(2), 129-138.
- Nurahmi, E., Karim, K., & Tarmizi, T. (2013). PENGARUH JUMLAH RUAS SETEK DAN DOSIS UREA TERHADAP PERTUMBUHAN SETEK PUCUK NILAM (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Floratek*, 8(2), 80-87.

- Nurcahyani, M., & Salqaura, S. S. (2023). Analisis Kinerja Ekspor Minyak Atsiri Indonesia Di Pasar Internasional. *Agrifo: Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, 8(1), 51-57.
- Nuryani Y. Emmyzar dan Wiratno 2005. Budidaya Tanaman Nilam. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor. Jurnal Sirkuler 12
- Nuryani, Y., & Emmyzar, W. (2006). Budidaya tanaman nilam. *Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aromatik. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*.
- Okonwu, K., et al. (2022). Legume Seed Sizes and Their Consequential Growth. *Research Journal of Seed Science*, 15(1), 8–15.
- Pandey, S. K., Sarma, N., Begum, T., & Lal, M. (2020). Standardization of Different Drying Methods of Fresh Patchouli (*Pogostemon cablin*) Leaves for High Essential Oil Yield and Quality. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 1–9
- Pandey, S. K., Sarma, N., Begum, T., & Lal, M. (2020). Standardization of Different Drying Methods of Fresh Patchouli (*Pogostemon cablin*) Leaves for High Essential Oil Yield and Quality. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 1–9
- Poorter, H., Niklas, K. J., Reich, P. B., Oleksyn, J., Poot, P., & Mommer, L. (2012). Biomass allocation to leaves, stems and roots: Meta- analyses of interspecific variation and environmental control. *New Phytologist*, 193(1), 30–50.
- Prakhyath, K. M., Kumar, A., & Ramesh, S. (2024). Resource use efficiency and system productivity of patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.). *Industrial Crops and Products*, 213, 123847.
- Pramono, E., Handoko, R., & Wulandari, D. (2016). Respon pertumbuhan tanaman legum terhadap variasi intensitas cahaya dan kelembapan tanah. *Jurnal Biologi Tropika*, 19(3), 207–214.
- Pujihati, Y., Mustikawati, D. R., & Slameto. 2008. Teknologi Budidaya NILAM. Bogor: Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Badan Penelitian dan Pengembang Pertanian.

- Rahardjo, S., & Sutoyo, S. (2018). Respons pertumbuhan tanaman terhadap perlakuan naungan dan intensitas cahaya. *Jurnal Agronomi Tropika*, 6(1), 33–41.
- Ribeiro, A. S., Bertolucci, S. K. V., Pinto, J. E. B., & Silva, L. M. (2021). Light intensities alter growth and essential oil of patchouli. *Scientia Agrícola*, 78(3), e20190060.
- Riswanto, A., Yuliani, D., & Prasetyo, T. (2021). Physiological adaptation of patchouli (*Pogostemon cablin*) under varying microclimate conditions. *Indonesian Journal of Agronomy*, 49(1), 33–41.
- Rosmala, A., Yulianingsih, R., & Harahap, H. (2019). Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Agrotek Indonesia*, 4(2), 85–92.
- Rosman, R., & Emmyzar, P. W. (1998). Karakteristik lahan dan iklim untuk pewilayahan pengembangan. Monograf Nilam.
- Rukmana. (2004). Nilam Prospek Agribisnis dan Teknik Budidaya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sahwalita, N. H. (2016). Budidaya Nilam (*Pogostemon Cablin Benth*) dan Produksi Minyak Atsiri.
- Salsabila, R. M., Karno, K., & Purbajanti, E. D. (2023). Respon pertumbuhan stek soka mini (*Ixora coccinea*) terhadap konsentrasi pemberian dan lama perendaman ZPT alami ekstrak bawang merah. *Journal of Agro Complex*, 5(1), 57–65.
- Santosa, B., & Metri, Y. (2024). Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Agriculture*, 19(1), 33–40.
- Saptana, T., Susilowati, S. H., & Purba, J. H. (2019). Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr.). *Jurnal Agronomi Indonesia*, 47(2), 95–102.
- Sari, F. M., Lestari, P., & Ramadhani, R. (2023). Effect of shading on chlorophyll content and photosynthetic efficiency of medicinal plants. *Journal of Tropical Crop Science*, 8(3), 112–120.
- Setiawan, & Sukamto. (2016). Morphological and physiological characters of shaded and un-shaded plants of patchouli. *Bul. Littro*, 27(2), 137–146.

- Setiawan, & Sukamto. (2016). Morphological and physiological characters of shaded and un-shaded plants of patchouli. *Bul. Littro*, 27(2), 137–146.
- Setiawan, A., Armita, D., Rahayu, A. P., & Barunawati, N. (2021). Land suitability assessment for patchouli (*Pogostemon cablin*) development and essential oil production. *BIOTROPIA*, 28(1), 74–83. <https://doi.org/10.11598/btb.2021.28.1.1336>
- Setiawan, N. F. N., & Sukamto. (2017). Karakter morfologis dan fisiologis tanaman nilam di bawah naungan. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/329645401>
- Soeparjono, S., & Syamsunihar, A. (2012). Respon aplikasi pupuk daun dan bakteri *Synechococcus* sp terhadap pertumbuhan dan produksi minyak nilam. *Agritrop*. <https://core.ac.uk/display/229212273>
- Sudaryani, T. & E. Sugiharti (2002). Budi daya dan Penyulingan Nilam. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudaryani, T. dan E. Sugiharti. 1999. Budidaya dan Penyulingan Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Balittro*. Bogor. Perkembangan Teknologi TRO 7 (2): 30-42
- Sulastri, Y. S., & Panjaitan, D. (2024). Penilaian tanaman nilam dalam meremediasi logam cadmium: Pengaruhnya pada pertumbuhan dan kandungan minyak atsiri. *Agroprimatech*, 8(1).
- Susila, P. (2018). Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). Universitas Sumatera Utara.
- Syamsul Bahri. (2021). FORMULASI SEDIAAN GEL MINYAK ATSIRI TANAMAN NILAM (*POGOSTEMON CABLIN BENTH*) SEBAGAI ANTISEPTIK TANGAN (HAND SANITIZER). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 10:1 87-99
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2018). *Plant Physiology and Development* (6th ed.). Oxford University Press.
- Tanari, Y. dan Djayanti, K. D. 2022. Respon Pertumbuhan dan Biomassa Nilam Akibat Perbedaan Tingkat Naungan dan Zat Pengatur Tumbuh Alami. Universitas Sintuwu Maroso Poso. *Jurnal Agrotech*. 12(1): 16-22.

- Tasma, I. M., & Wahid, P. (1988). Pengaruh mulsa dan pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil nilam. *J. Penelitian Tanaman*, 15(1), 34-41.
- Titin Rahmayanti Rambe. (2022). PEMANFAATAN MINYAK ATSIRI DAUN NILAM UNTUK MENGOBATI SAKIT KEPALA. JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (JPKM) LPPM STKIP AL MAKSUM LANGKAT VOL. 1, NO. 9
- Torey, P. C., Nio, S. A., Siahaan, P., & Mambu, S. M. (2013). Karakter morfologi akar sebagai indikator kekurangan air pada padi lokal Superwin. *Jurnal Bios Logos*, 3(2)
- Trisnaningsih, U., & Wahyuasih, S. (2015). Pengaruh Jumlah Ruas Stek Terhadap Pertumbuhan Bibit Nilam (*Pogostemon Cablin Benth*).
- Tunggal, L., Kurniawati, A., & Djauhari, E. (2004). Pengaruh intensitas naungan dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi herba meniran. IPB Repository. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/134658>
- Usnawiyah, U. (2023). Pengaruh karakter pertumbuhan tanaman nilam (*Pogostemon cablin Benth.*) di bawah naungan dan tanpa naungan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi, Universitas Malikussaleh*.
- Wahyuni (2023). Respon Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kale Nero Lacinato di Dataran Rendah. *Jurnal Teknologi Terapan Volume 7, No. 1, Januari 2023*, hal. 230-236
- Yamika, et al. (2022). Effect of shading percentage and potassium dosages on growth of [sayuran]. *Caraka Tani*.
- Yogendra, N. D., Prakhyath, K. M., Ravi Kumara, R. C., & Padalia, P. E. (2025). Exploration of optimal shade conditions in patchouli (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth) for higher essential oil yield and quality. *Agroforestry Systems*, 99, 109.
- Yulia, M., Safitri, R., & Rahmayulis, R. (2024). Formulasi Lilin Aromaterapi Kombinasi Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) dan Minyak Atsiri Nilam (*Pogostemon cablin*). *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 3(1), 18-29.

- Zaini, A. H., Hariyono, D., Pradana, O. C. P., Septiana, S., & Saitama, A. (2023). Analisis pertumbuhan dan hasil tiga varietas tanaman nilam akibat pengaturan jarak tanam. *J-Plantasimbiosa*, 5(1). <https://doi.org/10.25181/jplantasimbiosa.v5i1.2934>
- Zaini, M., Rahman, A., & Lestari, D. (2023). Effect of planting spacing on growth and yield of patchouli under tropical conditions. *Asian Journal of Agriculture and Biology*, 11(3), 202–210. <https://doi.org/10.35495/ajab.2023.03.567>
- Zainuddin Ginting. (2021). ANALISA KANDUNGAN PATCHOULI ALCOHOL DALAM FORMULASI SEDIAAN MINYAK NILAM ACEH UTARA (POGOSTEMON CABLIN BENTH) SEBAGAI ZAT PENGIKAT PADA PARFUM (EAU DE TOILETTE) *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 10 :1 12-23
- Zaman, S., ... (2023). Effect of shading on physiological attributes and pigment content in plants. *PMC (Open Access)*.
- Zhang, X., Zhang, L., Dong, L., & Chen, Y. (2020). Light intensity regulates biomass allocation and root morphological traits in medicinal plants. *Industrial Crops and Products*, 152, 112–124.
- Zhao, X., Zhang, L., & Wang, Y. (2020). Adaptive changes in chlorophyll a/b ratio under varying light intensities in perennial crops. *Photosynthetica*, 58(4), 1120–1128. <https://doi.org/10.32615/ps.2020.060>