PENGARUH VARIASI DOSIS PUPUK KANDANG PADA TANAH GAMBUT TERHADAP KADAR PA (*Patchouli alcohol*) TANAMAN NILAM (*Pogostemon cablin benth*)

TIRTA PRAYOGA
H1031181020

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

PENGARUH VARIASI DOSIS PUPUK KANDANG PADA TANAH GAMBUT TERHADAP KADAR PA (*Patchouli alcohol*) TANAMAN NILAM (*Pogostemon cablin benth*)

TIRTA PRAYOGA
H1031181020

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Pengaruh variasi dosis pupuk kandang pada tanah gambut terhadap kadar PA (*patchouli alcohol)* tanaman nilam (*pogostemon cablin benth)*
Nama Mahasiswa	: Tirta Prayoga
NIM	: H1031181020
Jurusan/Program Studi	: Kimia/S1-Kimia
Tanggal Lulus	: 31 januari 2025
SK Pembimbing	: No.7059/UN22.8/TD.06/2022/9 September 2022
SK Penguji	: No.249/UN22.8/TD.06/2025/24 Januari 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
H. Afghani Jayuska, S.Si, M.Si	Prof. Dr. Ir. Radian, MS
NIP. 197107072000121001	NIP. 196012151987111001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si,M.Si	Dr. Andi Hairil Alimudin, M.Si
NIP. 196803082000031001	NIP. 197109202000031002

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
H. Afghani Jayuska, S.Si, M.Si	Prof. Dr. Ir. Radian, MS
NIP. 197107072000121001	NIP. 196012151987111001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal S.Si, M.Si
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Tirta Prayoga
NIM	: H1031181020
Program Studi/ Jurusan	: Kimia/S1-Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 19 Januari 2025



Tirta Prayoga
H1031181020

Pengaruh variasi dosis pupuk kandang pada tanah gambut terhadap kadar PA (*patchouli alcohol)* tanaman nilam (*pogostemon cablin benth)*

Abstrak

Tanaman nilam (*pogostemon cablin benth*) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Penelitian ini bertujuan menentukan jumlah dosis pupuk kandang paling optimal pada tanah gambut untuk pertumbuhan tanaman nilam, menghitung rendemen minyak nilam yang dihasilkan dari tanaman nilam yang ditanam pada tanah gambut dengan dosis pupuk kandang, dan membandingkan kualitas minyak nilam yang dihasilkan dengan standar mutu nasional (SNI: 06-2385-2006).Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi dosis pupuk kandang (0 g, 125 g, 250 g, 375 g, dan 500 g) yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 16 g/polybag. Minyak nilam diekstraksi menggunakan metode destilasi uap dan dianalisis menggunakan kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang 500 g dengan tambahan 16 g NPK memberikan pertumbuhan terbaik dengan rata-rata jumlah daun 33,2 helai. Rendemen minyak nilam yang diperoleh sebesar 1,57%, sedangkan analisis GC-MS menunjukkan bahwa komponen utama minyak nilam adalah *patchouli alcohol* (30,33%), *seychellene* (9,85%), *α-guaiene* (6,88%), *1H-3a,7-methanoazulene* (6,79%), dan *azulene* (4,08%). Dengan kandungan *patchouli alcohol* yang berada dalam kisaran 27%-35% sesuai standar SNI 06-2385-2006, kualitas minyak nilam yang dihasilkan dapat dikategorikan baik.

Kata kunci : *Tanaman Nilam, Minyak Nilam, Rendemen Minyak Nilam*

The Effect of Manure Dosage Variation on Peat Soil on the PA (*patchouli alcohol*) Content of Patchouli (*Pogostemon cablin benth*) Plants

Abstrack

Patchouli (*Pogostemon cablin Benth*.) is an essential oil-producing plant with high economic value. This study aims to determine the optimal dosage of manure for peat soil to support patchouli plant growth, calculate the yield of patchouli oil produced, and compare its quality with the national quality standard (SNI 06-2385-2006). The research was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with variations in manure dosage (0 g, 125 g, 250 g, 375 g, and 500 g) combined with 16 g of NPK fertilizer per polybag. Patchouli oil was extracted using the steam distillation method and analyzed using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The results showed that the application of 500 g of manure combined with 16 g of NPK fertilizer produced the best growth, with an average of 33.2 leaves per plant. The yield of patchouli oil obtained was 1.57%, while GC-MS analysis revealed that the main components of patchouli oil were Patchouli Alcohol (30.33%), Seychellene (9.85%), α-Guaiene (6.88%), 1H-3a,7-Methanoazulene (6.79%), and Azulene (4.08%). With a Patchouli Alcohol content within the range of 27%-35%, the patchouli oil produced meets the SNI 06-2385-2006 standard and is categorized as high-quality patchouli oil.

Keywords: *Patchouli Plant, Patchouli Oil, Patchouli Oil Yield*

PRAKATA

Puji dan Syukur kepada Tuhan yang Mahaesa, karena atas berkat dan rahmatnya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Pengaruh variasi konsentrasi pupuk kandang pada tanah gambut terhadap kadar PA *(patchouli alcohol*) tanaman nilam *(pogostemon cablin benth"*. Skripsi ini ditulis berdasarkan atas hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Minyak Atsiri Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan jumlah dosis pupuk kandang paling optimal pada tanah gambut untuk pertumbuhan tanaman nilam, menghitung rendemen minyak nilam yang dihasilkan dari tanaman nilam yang ditanam pada tanah gambut dengan dosis pupuk kandang, dan membandingkan kualitas minyak nilam yang dihasilkan dengan standar mutu nasional (SNI: 06-2385-2006).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan, arahan dan dukungan dari berberapa pihak. Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang tua yang telah memberikan dukungan doa dan material serta moral
2. H. Afghani Jayuska, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing pertama yang telah banyak membantu dalam memberikan saran dan masukan serta arahan selama pelaksaan penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Radian, MS selaku dosen pembimbing kedua yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si, M.Si selaku dosen penguji pertama yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini

5. Dr. Andi Hairil Alimudin, M.Si selaku dosen penguji kedua yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini
6. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si selaku dekan Fakultas Matematika dan ILmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
7. Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si selaku koordinator program studi S1 kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura
8. Dr. M. Agus Wibowo, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dalam penulisan skripsi ini
9. Seluruh dosen dan staf pengajar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura
10. Prof. Dr. H. Garuda Wiko, S.H., M.Si selaku Rektor Universitas Tanjungpura

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis berharap untuk dapat memperoleh saran, masukan dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak demi pengembangan ilmu kimia.

Pontianak, 19 Januari 2025
Penulis

Tirta Prayoga
H1031181020

DAFTAR ISI

PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Rumusan masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Taksonomi Tanaman Nilam 4
2.2 Minyak Atsiri 5
2.3 Minyak Nilam 6
2.4 Jenis Tanah 8
2.6 Metode Destilasi 10
2.7 Analisis GC-MS 11
BAB III METODE PENELITIAN 13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 13
3.2 Alat dan Bahan 13
3.3 Rancangan penelitian 13
3.4 Prosedur 14
3.4.1 Persiapan Polybag besar 14
3.4.2 Penanaman dan Perawatan 14
3.4.3 Pemupukan 14
3.5 Variabel Pengamatan 14
3.5.1 Pertumbuhan daun tanaman 14
3.5.2 Bobot kering daun nilam 14
3.5.3 Penyulingan dengan Metode Destilasi Uap 15
3.5.4 Analisis Produk Nilam 15
3.5.5 Analisis Kualitas Minyak Nilam menggunakan GC-MS 15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 16
4.1 Pertumbuhan Daun Nilam 16
4.2 Bobot kering Tanaman Nilam 18
4.3 Karakteristik Minyak Nilam 19
BAB V PENUTUP 29
5.1 Simpulan 29
5.2 Saran 29
Daftar Pustaka 30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Patchouli Alkohol (Su et all, 2014) 5
Gambar 2. Alat destilasi uap.....11
Gambar 3. Komponen GC-MS (Arsyad, 2017).....11
Gambar 4. Kromatogram GC-MS Minyak Nilam Sebelum diadsorbsi 12
Gambar 5. Kromatogram Minyak Nilam (Pogostemon cablin benth). 21
Gambar 6. senyawa α-Guaiene.....22
Gambar 7. Pola fragmentasi senyawa α-Guaiene.....23
Gambar 8. Senyawa Seychellene.....23
Gambar 9. Pola fragmentasi senyawa Seychellene 24
Gambar 10. Senyawa 1H -3a, 7-Methanoazulene, 2, 3, 6, 7, 8, 8a-hexahydro- 1, 4 , 9 , 9- tetramethyl-, (1 ,αa .,3a ,α., 7, α., 8a, β.) 24
Gambar 11. Pola fragmentasi senyawa 1H -3a, 7-Methanoazulene, 2, 3, 6, 7, 8, 8a-hexahydro- 1, 4 , 9 , 9- tetramethyl-, (1 ,αa .,3a ,α., 7, α., 8a, β.) 25
Gambar 12. Senyawa Azulene, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 8a- octahydro-1,4 -dimethyl-7- (1 meth etheny- l0- [1,α,7,α,8a,β,)]- 26
Gambar 13. Pola fragmentasi senyawa Azulene, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 8a- octahydro-1,4 -dimethyl-7- (1 meth etheny- l0- [1,α,7,α,8a,β,)]-: 27
Gambar 14. senyawa Patchouli Alkohol 27
Gambar 15. Pola fragmentasi patchouli alkohol.....28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar ISO 3757:2002 Baku mutu minyak nilam 7
Tabel 2. Pengamatan Awal Penanaman 17
Tabel 3. Pengamatan Setelah 2 bulan penanaman 17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Rendemen Minyak Nilam 32
Lampiran 2. Tabel Hasil Pengamatan 33
Lampiran 3. Daftar Foto..... 34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Daun Tanaman nilam (*Pogostemon cablin benth*) menghasilkan minyak aromatik, yang sangat dihargai dalam wewangian dan aromaterapi karena aroma pedas aromatiknya yang dominan (Hasegawa et al., 1992). Minyak nilam bertindak sebagai basa kuat dan memberikan sifat fiksatif permanen untuk mencegah penguapan dan meningkatkan keuletan (Murugan dan Livingstone, 2010)

Tanah gambut dikenal sebagai tanah yang sangat lunak dengan kandungan organik tinggi (≥75%). Lahan gambut dikenal sebagai lahan yang rapuh atau rentan terhadap perubahan karakteristik yang tidak menguntungka. Salah satu pertimbangan yang harus diperhatikan dalam pemanfaatan lahan gambut adalah tingkat ketebalan gambut tersebut. Menurut Wahyunto et al. (2014) lahan gambut dengan ketebalan 50-100 cm tergolong lahan gambut dangkal/tipis. Fisiografi tanah gambut mempunyai pH yang termasuk kategori sangat asam (<4,5).

Pupuk NPK dengan Kandungan nitrogen pada pupuk berkisar 0,60% - 1,40%. Nitrogen adalah komponen utama untuk mendukung pertumbuhan vegetatif, seperti daun dan batang pada tanaman nilam. Hal ini penting karena daun nilam menjadi sumber utama minyak atsiri (*Patchouli Alcohol*). (Ariyanto, 2012). Kandungan fosfor berkisar 0,20% - 0,40%. Fosfor berperan penting dalam pengangkutan energi selama fotosintesis dan mendukung pertumbuhan akar tanaman nilam. Sistem perakaran yang baik memastikan tanaman dapat menyerap air dan nutrisi lebih optimal. (Sarifudin, 2012). Kandungan kalium dalam kotoran kambing adalah 0,40% - 0,80%. Kalium yang mencukupi, tanaman nilam akan lebih tahan terhadap stres lingkungan, seperti kekeringan dan serangan hama. (Shinta, 2014).

Pupuk kambing mengandung sejumlah kecil unsur mikro yang penting, seperti: Kalsium (Ca): Membantu menetralisir pH tanah gambut yang cenderung asam, meningkatkan aktivitas enzim, dan memperkuat dinding sel tanaman

(Aisyah, 2014). Magnesium (Mg): Berperan sebagai pusat molekul klorofil, esensial untuk fotosintesis. Besi (Fe), Seng (Zn), Tembaga (Cu), dan Mangan (Mn**):** Bertindak sebagai kofaktor dalam berbagai reaksi enzimatik yang mendukung metabolisme tanaman nilam. Kandungan organik: 20% - 30% (Fahmi, 2012).Pupuk kambing memiliki kandungan organik yang tinggi, yang berfungsi memperbaiki struktur tanah gambut, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), dan meningkatkan daya pegang air. Tanah gambut dengan tambahan bahan organik dari pupuk kambing menjadi lebih stabil dan mampu mendukung pertumbuhan tanaman nilam. (Fahmi, 2012).

Peran Pupuk Kandang Kambing untuk Tanaman Nilam yaitu Memperbaiki Struktur Tanah Gambut**:** Tanah gambut yang sangat asam dan sedikit nutrisi diperbaiki dengan penambahan pupuk kambing. Bahan organik dan unsur hara dari pupuk ini meningkatkan aerasi tanah dan kapasitas retensi air, yang penting untuk pertumbuhan tanaman nilam (Fahmi, 2012). Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif**:** Kombinasi nitrogen, fosfor, dan kalium dalam pupuk kambing mendorong pertumbuhan daun dan batang. Daun nilam yang sehat menghasilkan minyak atsiri dengan kadar *Patchouli Alcohol* (PA) yang tinggi (Shinta, 2014). Meningkatkan Produksi Minyak Nilam:Penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi pupuk kandang kotoran kambing, berpengaruh terhadap rendemen minyak atsiri. Dalam penelitian ini, rendemen minyak nilam mencapai 1,57%, dan kadar PA mencapai 30,33%, yang memenuhi standar SNI (Abraham et al., 2019).

Pupuk kandang kotoran kambing adalah solusi ramah lingkungan untuk menggantikan sebagian pupuk kimia, mengurangi risiko degradasi tanah, dan mendukung budidaya nilam berkelanjutan (Valentine & Rimadani, 2021).

Kualitas minyak nilam dites dengan hitung nilai nilam dalam SNI Minyak Nilam. Kualitas minyak nilam yang berlaku di Indonesia mengacu pada spesifikasi standar mutu SNI (SNI: 06-2385-2006) yang mencirikan sifat fisika dan sifat kimia dari minyak. Minyak nilam dengan kualitas mutu yang lebih baik dihargai lebih tinggi dibanding minyak nilam dengan kualitas mutu yang kurang baik. Berdasarkan Analisis GC-MS menunjukkan bahwa kandungan dari komponen

utama pada minyak nilam dari Indonesia adalah *patchouli alkohol* (PA) senyawa dari kelompok seskuiterpen dengan rumus molekul $C_{15}H_{26}O$ sebesar 32,2% (Abraham,2019).

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang dari skripsi ini maka rumusan masalahnya adalah;

1. Berapa dosis pupuk kandang yang sesuai pada tanah gambut untuk pertumbuhan tanaman nilam?
2. Berapa rendemen minyak nilam pada tanah gambut yang ditanam dengan variasi dosis pupuk kandang?
3. Bagaimana kualitas minyak nilam yang dibandingkan dengan SNI minyak nilam? (SNI: 06-2385-2006)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan jumlah dosis pupuk kandang paling optimal pada tanah gambut untuk pertumbuhan tanaman nilam.
2. Mehitung rendemen minyak nilam yang dihasilkan dari tanaman nilam yang ditanam pada tanah gambut dengan dosis pupuk kandang.
3. Membandingkan kualitas minyak nilam yang dihasilkan dengan standar mutu nasional (SNI: 06-2385-2006).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang jumlah dosis pupuk kandang yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman nilam pada tanah gambut
2. Menginformasikan hasil rendemen minyak nilam yang ditanam pada tanah gambut dengan dosis pupuk kandang.
3. Menunjukkan hasil kualitas minyak nilam yang telah dibandingkan dengan standar mutu nasional minyak nilam (SNI: 06-2385-2006).