

**EFEKTIVITAS EKSTRAK NILAM (*Pogostemon cablin*)
DENGAN TIGA METODE EKSTRAKSI DAN CARA
APLIKASI TERHADAP HAMA GUDANG
Tribolium castaneum (Herbst)**

VERONICA ALFINA DELLACHRISTI



**PROGRAM STUDI PENGENDALIAN HAMA TERPADU
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



— Bogor Indonesia —

IPB University



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Efektivitas Ekstrak Nilam (*Pogostemon cablin*) dengan Tiga Metode Ekstraksi dan Cara Aplikasi terhadap Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Herbst)” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Veronica Alfina Dellachristi
NIM A3503231017

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

VERONICA ALFINA DELLACHRISTI. Efektivitas Ekstrak Nilam (*Pogostemon cablin*) dengan Tiga Metode Ekstraksi dan Cara Aplikasi terhadap Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Herbst). Dibimbing oleh DADANG dan IDHAM SAKTI HARAHAP.

Hama menjadi penyebab penting dalam kehilangan hasil pascapanen. Serangan *Tribolium castaneum* menyebabkan penurunan berat, perubahan warna dan menimbulkan bau apek pada bahan simpan. Pengendalian *T. castaneum* melalui fumigasi dapat menimbulkan dampak negatif seperti resistensi hama, pencemaran lingkungan hingga kontaminasi pada bahan simpan. Salah satu alternatif pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan ekstrak tanaman. Ekstrak tanaman nilam mengandung *patchouli* yang memiliki aktivitas antiserangga. Metode ekstraksi dalam pengambilan ekstrak tanaman memengaruhi kandungan senyawa yang dihasilkan. Teknik aplikasi dalam pengendalian hama gudang juga memengaruhi keefektifan ekstrak tanaman sebagai insektisida nabati. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan rendemen dan komposisi senyawa yang dihasilkan dari metode ekstraksi yang berbeda serta menguji keefektifan ekstrak nilam yang diekstrak dengan berbagai metode terhadap *T. castaneum*. Penelitian ini dilakukan menggunakan tiga metode ekstraksi tanaman yaitu maserasi, distilasi uap-air dan ultrasonik. Tiga teknik aplikasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu perlakuan fumigasi, topikal dan residu. Parameter yang diamati mencakup kandungan dan komposisi rendemen hasil ekstraksi, tingkat toksisitas, dan tingkat repelensi. Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA diikuti uji lanjut Tukey pada taraf 5%. Penentuan LD₅₀ dan LD₉₅ dilakukan melalui analisis probit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik menghasilkan rendemen ekstrak tertinggi yaitu mencapai 6,72%, sedangkan metode ekstraksi distilasi menghasilkan rendemen terendah yaitu 2,81%. Namun, ekstrak nilam yang diekstrak dengan metode distilasi memiliki efek toksisitas paling tinggi dengan teknik aplikasi topikal dan residu. Nilai LD₅₀ dan LD₉₅ ekstrak nilam dengan metode ekstraksi distilasi berturut-turut 0,804% dan 1,541% pada teknik aplikasi residu dan nilai LD₅₀ dan LD₉₅ sebesar 49,140 µg/imago dan 135,729 µg/imago pada teknik aplikasi topikal. Ketiga ekstrak nilam tersebut menunjukkan kurang efektif jika diujikan dengan cara fumigasi. Hasil analisis menggunakan kromatografi gas dan spektrometer massa menunjukkan senyawa utama pada ekstrak nilam adalah *patchouli alcohol*, *α-guaiene*, *δ-guaiene*, *seychellene*, dan *7.beta. isopropenyl-1. (4a). -dimethyl-3, 4, (4a), 5, 6, 7, 8, 8a beta-octahydro naphthalene*.

Kata kunci: distilasi, fumigasi, maserasi, residu, ultrasonik

SUMMARY

VERONICA ALFINA DELLACHRISTI. The Effectiveness of Patchouli (*Pogostemon cablin*) Extract Using Three Extraction Methods and Application Techniques against The Storage Pest *Tribolium castaneum* (Herbst). Supervised by DADANG and IDHAM SAKTI HARAHAHAP.

Pest attacks are a significant factor in post-harvest losses. The infestation of *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) on stored wheat flour will cause weight losses, changes in flour color, and the emergence of a musty odors. *T. castaneum* control through fumigation can lead to negative impacts such as pest resistance, environmental contamination, and material contamination. One alternative of control methods is the use of plant extract. Patchouli extract has insecticidal activity. The extraction methods affect the compounds produced. The application techniques in controlling storage pests also influence the effectiveness of plant extract as botanical insecticides. This research aimed to know the differences in yield and composition of the compounds produced by various extraction methods and to test the effectiveness of patchouli extract obtained by various extraction methods to control *T. castaneum*. The study employed three essential oil extraction methods: maceration, steam-water distillation, and ultrasonic extraction. Three application techniques were used in this study: fumigation, topical and residue. The observed parameters included the content and composition of extraction yield, toxicity levels, the impact of applications on larval development and repellency levels. Data analysis was performed using ANOVA at a 5% level followed by Tukey's test. The determination of LD₅₀ and LD₉₀ of the test insect was analyzed using probit analysis.

The research results indicate that the extraction method assisted by ultrasonic waves yields the highest extraction yield reaching 6,72%, while the distillation extraction method yields the lowest extraction yield reaching 2,81%. However, patchouli extract obtained through the distillation method exhibits the highest toxicity effect when applied with topical and residue techniques. The LC₅₀ and LC₉₀ values of patchouli extract obtained via distillation method are 0,804% and 1,541% for the residual application technique and the LD₅₀ and LD₉₀ values were 49,140 and 135,729 µg/imago for the topical application technique, respectively. Patchouli extract from the three extraction methods are not effective as a fumigant. Compounds analysis using gas chromatography-Mass Spectrometry show the main compounds found in patchouli extract are patchouli alcohol, α-guaiene, δ-guaiene, seychellene, and 7.beta. isopropenyl-1. (4a). -dimethyl-3, 4, (4a), 5, 6, 7, 8, 8a beta-octahydro naphthalene.

Keyword: distillation, fumigation, maceration, residue, ultrasonic



@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

©Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2025 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**EFEKTIVITAS EKSTRAK NILAM (*Pogostemon cablin*)
DENGAN TIGA METODE EKSTRAKSI DAN CARA
APLIKASI TERHADAP HAMA GUDANG
Tribolium castaneum (Herbst)**

VERONICA ALFINA DELLACHRISTI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Pengendalian Hama Terpadu

**PROGRAM STUDI PENGENDALIAN HAMA TERPADU
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

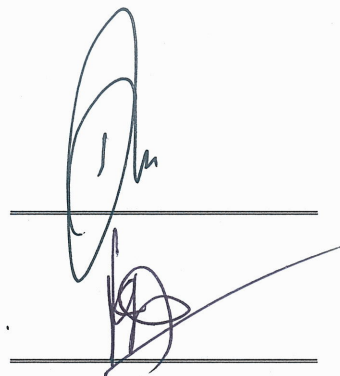
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Tesis : Efektivitas Ekstrak Nilam (*Pogostemon cablin*) dengan Tiga Metode Ekstraksi dan Cara Aplikasi terhadap Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Herbst)
Nama : Veronica Alfina Dellachristi
NIM : A3503231017

Disetujui oleh

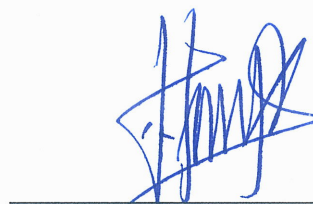
Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Dadang, M.Sc.



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Idham Sakti Harahap, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Giyanto, M.Si.
NIP 196707091993031002



Dekan Fakultas Pertanian
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP 196902121992031003



Tanggal Ujian: 5 Mei 2025

Tanggal Lulus: 20 JUN 2025



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak Juni sampai Desember 2024 ini mengenai “Efektivitas Ekstrak Nilam (*Pogostemon cablin*) dengan Tiga Metode Ekstraksi dan Cara Aplikasi terhadap Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Herbst)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Prof. Dr. Ir. Dadang, M.Sc. dan Dr. Ir. Idham Sakti Harahap, M.Si., yang telah membimbing dan banyak memberi motivasi, masukan dan saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ketua Program Studi dan penguji luar komisi pembimbing. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga besar Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga serta seluruh teman-teman program studi Pengendalian Hama Terpadu yang tidak dapat disebutkan namanya yang telah membantu selama proses penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, saudara, sahabat serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan baik materi maupun doa. Semoga karya ilmiah ini dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan Indonesia.

Bogor, Juni 2025

Veronica Alfina Dellachristi



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis Penelitian	4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biologi <i>Tribolium castaneum</i>	5
2.1.1 Telur <i>Tribolium castaneum</i>	6
2.1.2 Larva <i>Tribolium castaneum</i>	6
2.1.3 Pupa <i>Tribolium castaneum</i>	6
2.1.4 Imago <i>Tribolium castaneum</i>	7
2.2 Pengendalian <i>Tribolium castaneum</i>	7
2.3 Ekstrak Nilam	8
2.4 Metode Ekstraksi Nilam	10
III BAHAN DAN METODE	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.2 Pemeliharaan dan Perbanyakan Serangga Uji	12
3.3 Ekstraksi Nilam Metode Maserasi	12
3.4 Ekstraksi Nilam Metode Distilasi	12
3.5 Ekstraksi Nilam Metode Ultrasonik	13
3.6 Penghitungan Rendemen	14
3.7 Uji Toksisitas Nilam	14
3.8 Uji Repelensi Ekstrak Nilam	14
3.9 Analisis Senyawa Ekstrak Nilam	15
3.10 Analisis Data	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil Penelitian	16
4.1.1 Rendemen Ekstrak Nilam	16
4.1.2 Uji Toksisitas Ekstrak Nilam dengan Cara Aplikasi Residu	16
4.1.3 Uji Toksisitas Ekstrak Nilam dengan Cara Aplikasi Fumigasi	18
4.1.4 Uji Toksisitas Ekstrak Nilam dengan Cara Aplikasi Topikal	18
4.1.5 Uji Repelensi Ekstrak Nilam	20
4.1.6 Identifikasi Senyawa dalam Ekstrak Nilam	21
4.2 Pembahasan	23
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

28

37

@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

4.1	Rendemen dan karakteristik ekstrak nilam yang diekstraksi dengan tiga metode ekstraksi	16
4.2	Penduga parameter regresi probit hubungan antara konsentrasi ekstrak nilam terhadap mortalitas imago <i>Tribolium castaneum</i> dengan cara aplikasi residu pada 72 JSP	18
4.3	Penduga parameter regresi probit hubungan antara konsentrasi ekstrak nilam terhadap mortalitas imago <i>Tribolium castaneum</i> dengan cara aplikasi topikal pada 72 JSP	20
4.4	Tingkat repelensi imago <i>Tribolium castaneum</i> dengan perlakuan konsentrasi ekstrak nilam yang diekstrak dengan metode distilasi	20
4.5	Komposisi senyawa ekstrak nilam dengan tiga metode ekstraksi	21

DAFTAR GAMBAR

1.1	Diagram alir penelitian	4
2.1	Telur <i>Tribolium castaneum</i>	6
2.2	Larva <i>Tribolium castaneum</i>	6
2.3	Pupa <i>Tribolium castaneum</i>	7
2.4	Imago <i>Tribolium castaneum</i>	7
3.1	Skema penataan alat distilasi uap-air	13
3.2	<i>Ultrasonic processor</i>	13
3.3	Ilustrasi uji repelensi ekstrak nilam terhadap <i>Tribolium castaneum</i>	15
4.1	Perkembangan mortalitas imago <i>Tribolium castaneum</i> pada perlakuan tiga metode ekstraksi nilam	17
4.2	Perubahan tingkat mortalitas imago <i>Tribolium castaneum</i> seiring peningkatan dosis ekstrak nilam dengan tiga metode ekstraksi pada cara aplikasi fumigasi	18
4.3	Perkembangan mortalitas imago <i>Tribolium castaneum</i> pada perlakuan tiga metode ekstraksi nilam	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kromatogram GC-MS ekstrak nilam yang diekstraksi dengan metode distilasi	38
2	Kromatogram GC-MS ekstrak nilam yang diekstraksi dengan metode maserasi	39
3	Kromatogram GC-MS ekstrak nilam yang diekstraksi dengan metode ultrasonik	40



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.