



KEEFEKTIFAN MINYAK ATSIRI DAUN JERUK PURUT SEBAGAI FUMIGAN HAMA GUDANG *Tribolium castaneum* (HERBST)

ALIF KHALIFAH



**PROGRAM STUDI PENGENDALIAN HAMA TERPADU
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul Keefektifan Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut sebagai Fumigan Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Herbst) adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi manapun. 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, Januari 2021

Alif Khalifah
NIM A353180031

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

ALIF KHALIFAH. Keefektifan Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut sebagai Fumigan Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Herbst). Dibimbing oleh IDHAM SAKTI HARAHAP dan DADANG.

Serangga hama seringkali menjadi masalah pada produk pascapanen yang disimpan. Salah satu hama yang sering menyerang produk pascapanen di gudang penyimpanan adalah *Tribolium castaneum* (Herbst). Upaya pengendalian hama gudang yang paling umum dilakukan adalah dengan fumigasi. Aplikasi fumigan yang tidak bijaksana dan tidak tepat dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti terjadinya resistensi hama. Oleh karena itu, perlu dikembangkan strategi pengendalian alternatif yang lebih ramah lingkungan melalui penggunaan minyak atsiri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keefektifan minyak atsiri daun jeruk purut (*Cytrus hystrix*) sebagai fumigan nabati terhadap *T. castaneum*.

Minyak atsiri daun jeruk purut (MADJP) diperoleh melalui distilasi. Metode yang dilakukan yaitu distilasi daun jeruk purut dan fraksinasi MADJP dengan cara dikukus. Pengujian dalam penelitian ini meliputi uji toksisitas minyak atsiri, uji toksisitas fraksi minyak atsiri, uji repeleksi, dan pengamatan pengaruh minyak atsiri terhadap perkembangan larva. Komposisi senyawa fraksi aktif minyak atsiri dianalisis menggunakan GCMS di Laboratorium Kesehatan Daerah Jakarta dan analisis data uji toksisitas dianalisis menggunakan program probit POLO-Plus serta data lainnya dianalisis dengan sidik ragam dan uji lanjut dengan Tukey test pada taraf nyata 5%.

Fraksi *n*-heksana MADJP menyebabkan kematian yang tinggi terhadap imago *T. castaneum* setelah 72 jam fumigasi. Nilai LD₉₅ MADJP pada imago sebesar 1,14 ml/l udara. Larva yang berhasil menjadi pupa dan pupa yang berhasil menjadi imago berturut-turut sebesar 10-25% dan 5%. MADJP juga memiliki aktivitas repeleksi yang tinggi terhadap imago. Dosis terendah 0,03 ml/l udara dan dosis tertinggi 1,14 ml/l udara menunjukkan derajat keandalan berturut-turut 95,8% dan 100% pada 6 jam setelah perlakuan. Analisis komposisi kimia menggunakan GCMS menunjukkan bahwa sitronela merupakan senyawa yang paling dominan sebesar 79,05%.

MADJP memiliki efek fumigan yang efektif terhadap imago dan menghambat perkembangan serangga *T. castaneum*, tetapi kurang efektif terhadap larva instar ke-3. Fraksi *n*-heksana memberikan tingkat mortalitas paling tinggi. Sitronela merupakan senyawa yang paling dominan dalam fraksi *n*-heksana MADJP.

Kata kunci: *Cytrus hystrix*, fumigasi, hama pasca panen, sitronela

@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SUMMARY

ALIF KHALIFAH. The Effectiveness of Kaffir Lime Leaf Essential Oil as a Fumigant for *Tribolium castaneum* (Herbst) stored pests. Supervised by IDHAM SAKTI HARAHAP and DADANG.

Stored product insects become the main problem on postharvest products. One of the insect pests that often attacks postharvest products in the storage is *Tribolium castaneum* (Herbst). The most common effort to control this pest is by fumigation. Unwise and improper application of fumigants could cause various negative impacts, one of which is the occurrence of pest resistance. Therefore, it is necessary to develop environmental friendlier alternative control strategies to suppress *T. castaneum* by using essential oil. The aim of this research was to determine the effectiveness of essential oil of kaffir lime leaves (*Cytrus hystrix*) as a botanical fumigant against *T. castaneum*.

Kaffir lime leaf essential oil (KLLEO) is obtained by distillation. The method used was the distillation of kaffir lime leaves and KLLEO fractionation by means of steaming. The tests in this study included the essential oil toxicity test, the essential oil fraction toxicity test, the resistance test, and the observation of the effect of essential oils on larvae development. The composition of the active essential oil fraction compound was analyzed using GCMS at the Jakarta Regional Health Laboratory and the analysis of the toxicity test data was analyzed using the POLO-Plus probit program and other data were analyzed by variance and further tests with the Tukey test at a significant level of 5%

Based on the results of the study, the KLLEO *n*-hexane fraction caused high mortality of *T. castaneum* adult after 72 hours of fumigation. The LD₉₅ KLLEO value in adult was 1.14 ml/l of air. The larvae that succeeded in becoming pupa and pupa which succeeded in becoming adult were 10-25% and 5%, respectively. KLLEO also has high repellency activity against adult. The lowest dose of 0.03 ml/l air and the highest dose of 1.14 ml/l air showed the degree of reliability of 95.8% and 100%, respectively, at 6 hours after treatment. Chemical composition analysis using GCMS showed that citronella was the most dominant compound by 79.05%.

KLLEO has a fumigant effect that is effective against adult and inhibits the development of *T. castaneum* insects, but is less effective against 3rd instar larvae. The *n*-hexane fraction gave the highest mortality rate. Citronella is the most dominant compound in the *n*-hexane fraction of KLLEO.

Keywords: citronellal, *Cytrus hystrix*, fumigation, mortality, postharvest pests



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 2020 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



KEEFEKTIFAN MINYAK ATSIRI DAUN JERUK PURUT SEBAGAI FUMIGAN HAMA GUDANG *Tribolium castaneum* (HERBST)

ALIF KHALIFAH

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

**PROGRAM STUDI PENGENDALIAN HAMA TERPADU
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

- 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji Luar Komisi pada Ujian Tesis: Dr. Ir. Purnama Hidayat, M.Sc



IPB University
— Bogor Indonesia —

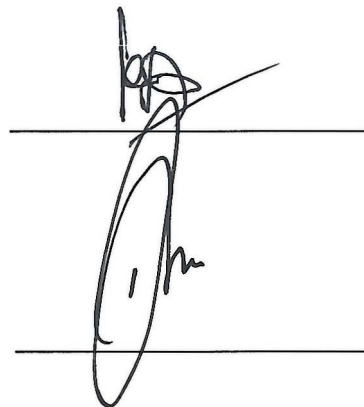
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : Keefektifan Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut sebagai Fumigan Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Herbst)
Nama Mahasiswa : Alif Khalifah
NIM : A353180031

Disetujui oleh

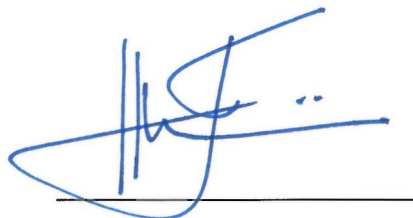
Pembimbing 1:
Dr. Ir. Idham Sakti Harahap, M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Dadang, M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi
Pengendalian Hama Terpadu
Dr. Ir. Hermanu Triwidodo, M.Sc.
NIP. 195701221981031002



Dekan Sekolah Pascasarjana
Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng.
NIP. 196004191985031002



Tanggal Ujian: 28 Desember 2020

Tanggal Lulus: 20 JAN 2021



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul Keefektifan Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut sebagai Fumigan Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Herbst), sebagai salah satu syarat untuk lulus magister pada Program Studi Pengendalian Hama Terpadu, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis terutama kepada keluarga yang telah memberikan kasih sayang dan semangat serta motivasi selama perkuliahan, Dr. Ir. Idham Sakti Harahap, M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Dadang, M.Sc. selaku komisi pembimbing tesis yang telah memberikan bimbingan selama studi, penelitian, dan penyusunan tesis. Terima kasih kepada SEAMEO BIOTROP yang telah bekerjasama dalam penelitian, terutama Ir. Sri Widayanti M.Si., Trijanti A. Widinni A. SP. M.Si., Herni Widhiastuti S.Si., dan Heri Yanto. Ucapan terima kasih juga disampaikan untuk rekan seperjuangan Program Studi Pengendalian Hama Terpadu, Entomologi, dan Fitopatologi angkatan 2018 yang telah membantu dan memberikan semangat dalam pelaksanaan pengerjaan tugas akhir. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat.

Bogor, Januari 2021

Alif Khalifah



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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 ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Bioekologi <i>Tribolium castaneum</i>	3
2.2 Daun Jeruk Purut (<i>C. hystrix</i>)	3
2.3 Potensi Minyak Atsiri sebagai Pestisida Nabati	4
2.4 Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (MADJP)	4
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Bahan dan Alat	6
3.3 Pemeliharaan dan Perbanyakkan <i>T. castaneum</i>	6
3.4 Proses Distilasi Daun Jeruk Purut	6
3.5 Fraksinasi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut	6
3.6 Toksisitas Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut	7
3.7 Toksisitas Fraksi Minyak Atsiri	8
3.8 Uji Repelensi	8
3.9 Pengamatan Perkembangan Larva	8
3.10 Analisis Senyawa Fraksi Aktif Minyak Aktif	9
3.11 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
V SIMPULAN DAN SARAN	15
5.1 Simpulan	15
5.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
RIWAYAT HIDUP	18



DAFTAR TABEL

4.1	Mortalitas <i>T. castaneum</i> pada uji pendahuluan MADJP	10
4.2	Analisis probit MADJP pada mortalitas imago	10
4.3	Mortalitas imago terhadap dua fraksi MADJP	11
4.4	Repelensi imago <i>T. castaneum</i> terhadap fraksi <i>n</i> -heksana MADJP	12
4.5	Persentase perkembangan <i>T. castaneum</i> setelah uji fumigan 72 jam	12
4.6	Komposisi kimia fraksi <i>n</i> -heksana MADJP menggunakan GCMS	14

DAFTAR GAMBAR

2.1	Rumus bangun sitronela	5
3.1	Prosedur fraksinasi minyak atsiri	7
3.2	Prosedur uji toksisitas minyak atsiri dengan metode fumigasi	7
3.3	Prosedur metode dua-pilihan (<i>dual-choice test</i>)	8
4.1	Gejala akibat perlakuan fraksi aktif minyak atsiri	13

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.