



**PENGARUH INSEKTISIDA INDOSAKARB DAN
AZADIRAKHTIN TERHADAP LEBAH *Tetragonula laeviceps*
SMITH (HYMENOPTERA: APIDAE)**

SHAFIRA AZZAHRA SMARAQDYNA



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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 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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Insektisida Indosakarb dan Azadirakhtin terhadap Lebah *Tetragonula laeviceps* Smith (Hymenoptera: Apidae)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen 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 skripsi ini

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

Bogor, Januari 2025

Shafira Azzahra Smaraqdyna
A3401201076

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 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.

ABSTRAK

SHAFIRA AZZAHRA SMARAQDYNA. Pengaruh Insektisida Indosakarb dan Azadirakhtin terhadap Lebah *Tetragonula laeviceps* Smith (Hymenoptera: Apidae). Dibimbing oleh NADZIRUM MUBIN dan DADANG.

Lebah *Tetragonula laeviceps* merupakan salah satu serangga penyerbuk yang berperan penting dalam meningkatkan produksi tanaman. Namun, populasi lebah mengalami penurunan akibat beberapa ancaman seperti penggunaan insektisida yang tidak bijaksana. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh insektisida indosakarb dan azadirakhtin terhadap ketertarikan serta mortalitas pada *T. laeviceps*. Pengujian ketertarikan dilakukan dengan metode uji olfaktori menggunakan tabung-Y olfaktometer dengan membandingkan preferensi sumber aroma terdiri atas insektisida dengan bahan aktif indosakarb dan azadirakhtin, adjuvan alkilaril poligliserol eter, air, dan sukrosa. Pengujian mortalitas dilakukan dengan aplikasi dermal dan oral secara tunggal serta dengan penambahan adjuvan pada enam taraf konsentrasi insektisida. Mortalitas serangga diamati pada 24 dan 48 jam setelah perlakuan. Berdasarkan uji ketertarikan, lebah *T. laeviceps* lebih tertarik pada indosakarb (61,75%) dibandingkan azadirakhtin (38,25%) (p -value < 0,05). Pengujian toksisitas insektisida indosakarb dengan metode topikal, residu dan oral menunjukkan nilai LC₅₀ berturut-turut sebesar 0,89; 2,83; dan 7,80% dan azadirakhtin sebesar 21,3; 52,4; dan 40,8%. Nilai LC₅₀ menunjukkan insektisida indosakarb 15, 38 dan 130 serta azadirakhtin 100, 257 dan 204 kali lebih tinggi dibandingkan konsentrasi anjuran pada metode topikal, residu dan oral. Penambahan adjuvan menurunkan nilai LC₅₀ insektisida indosakarb sebesar 1,2; 1,59; dan 1,02% dan azadirakhtin sebesar 3,43; 1,46; dan 1% dengan metode aplikasi topikal, residu dan oral.

Kata kunci: ketertarikan, mortalitas, oral, residu, topikal



@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.

ABSTRACT

SHAFIRA AZZAHRA SMARAQDYNA. Effects of Indoxacarb and Azadirachtin Insecticides on Stingless Bees *Tetragonula laeviceps* Smith (Hymenoptera: Apidae). Supervised by NADZIRUM MUBIN and DADANG.

Tetragonula laeviceps play an important role in increasing the crop yield. Currently, the improper use of insecticides poses a major threat causing bee population decline. The objective of this study was to evaluate the effects of indoxacarb and azadirachtin insecticides on *T. laeviceps*. The methods used in the test were olfactory response and mortality test of dermal (topical and residual) and oral application. Olfactory response on *T. laeviceps* was conducted using Y-tube olfactometer by comparing odor sources, insecticides from two active ingredients (indoxacarb and azadirachtin), adjuvant alkylaryl polyglycol ether, water, and sucrose. Meanwhile, the mortality test of *T. laeviceps* was conducted using topical, residual, and oral applications at six concentration levels without and with adjuvant. Mortality was recorded at 24 and 48 hours after treatment. Olfactory test result showed *T. laeviceps* more attracted to indoxacarb than azadirachtin without and with adjuvant (p -value < 0,05). Mortality tests on topical, residue, and oral revealed LC₅₀ value respectively 0.89, 2.83, and 7.80% on indoxacarb and 21.3, 52.4, and 40.8% on azadirachtin. LC₅₀ value on topical, residue and oral respectively showed insecticide indoxacarb 15, 38, and 130 along with azadirachtin 100, 257, and 204 times higher than the recommended concentration. Inserted adjuvant decreased LC₅₀ value on topical, residue, and oral respectively 1.22, 1.02, and 1.59% on indoxacarb and 3.43, 1, and 1.46% on azadirachtin.

Keywords: mortality, olfactory, oral exposure, residue, topical application



@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 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.



@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.



**PENGARUH INSEKTISIDA INDOSAKARB DAN
AZADIRAKHTIN TERHADAP LEBAH *Tetragonula laeviceps*
SMITH (HYMENOPTERA: APIDAE)**

SHAFIRA AZZAHRA SMARAQDYNA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Proteksi Tanaman

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2025**

- 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 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 Skripsi : Pengaruh Insektisida Indosakarb dan Azadirakhtin terhadap
Lebah *Tetragonula laeviceps* (Hymenoptera: Apidae)
Nama : Shafira Azzahra Smaraqdyna
NIM : A3401201076

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Nadzirum Mubin, S.P., M.Si.

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

Diketahui oleh

Ketua Departemen Proteksi Tanaman:
Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si.
NIP 19630212 199021001

Tanggal Ujian: 28 November 2024

Tanggal Lulus: 03 JAN 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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanaahu Wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Insektisida Indosakarb dan Azadirakhtin terhadap Lebah *Tetragonula laeviceps* Smith (Hymenoptera: Apidae)”. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga, Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor sejak Maret hingga Agustus 2024.

Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada para pembimbing, Nadzirum Mubin, S.P., M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Dadang, M.Sc. yang telah memberi saran, masukan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Sri Hendrastuti Hidayat, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberi kritik, saran dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan ungkapan terima kasih kepada keluarga penulis. Papa Mirza Effendi, Mama Ayu Risnawati, dan Abang Andri Rahadian Fikri yang telah memberikan dukungan dalam bentuk doa, kasih sayang dan finansial kepada penulis. Keluarga balok, Ainun Almah, Amelia Kusumawardhani, Fo Agre Supma Desnata Illahi, Khansa Luvena Hendra, Safira Marwah Prawita, Maula Nurazizah dan Nurbaiti Santika Prima yang telah menemani serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi. Tri Wahyu Lestari dan Salwa Luthfia Putri selaku teman yang selalu memberikan dukungan. Teman-teman Proteksi Tanaman 57 yang telah banyak membantu dan menemani masa perkuliahan penulis. Rekan-rekan Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga IPB yang telah memberi saran dan arahan selama masa penelitian penulis.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Bogor, Januari 2025

Shafira Azzahra Smaraqdyna

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

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	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Lebah tanpa Sengat <i>Tetragonula laeviceps</i>	3
2.1.1 Klasifikasi dan Persebaran	3
2.1.2 Karakter Morfologi	3
2.1.3 Perilaku dan Aktivitas	3
2.2 Insektisida Indosakarb	4
2.3 Insektisida Azadirakhtin	5
2.6 Adjuvan	6
III BAHAN DAN METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Persiapan Serangga Uji	7
3.4 Uji Olfaktori Lebah tanpa Sengat <i>Tetragonula laeviceps</i>	7
3.5 Uji Mortalitas Lebah <i>Tetragonula laeviceps</i>	7
3.5.1 Uji Aplikasi Topikal	8
3.5.2 Uji Aplikasi Residu	9
3.5.3 Uji Aplikasi Oral	9
3.6 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Ketertarikan Lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> terhadap Insektisida	11
4.2 Mortalitas Lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> terhadap Insektisida	12
4.3 Toksisitas Insektisida Uji terhadap Lebah <i>Tetragonula laeviceps</i>	14
V SIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20

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

3.1	Perlakuan sumber aroma pada uji ketertarikan <i>Tetragonula laeviceps</i>	8
4.1	Nilai LC ₅₀ insektisida indosakarb, azadirakhtin dan campuran adjuvan alkilaril poliglikol eter dengan tiga metode (%)	15

DAFTAR GAMBAR

2.1	Karakter morfologi lebah <i>Tetragonula laeviceps</i>	3
2.2	Struktur molekul indosakarb	5
2.3	Struktur molekul azadirakhtin	6
3.1	Uji olfaktori lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan tabung Y	8
3.2	Uji mortalitas metode aplikasi topikal pada lebah <i>Tetragonula laeviceps</i>	9
3.3	Uji mortalitas metode aplikasi residu pada lebah <i>Tetragonula laeviceps</i>	10
3.4	Uji mortalitas metode aplikasi oral pada lebah <i>Tetragonula laeviceps</i>	11
4.1	Respons olfaktori lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> terhadap dua sumber aroma uji. IND (indosakarb), AZA (azadirakhtin), AL (alkilaril poliglikol eter), SU (sukrosa). * <i>p-value</i> <0,05, ** <i>p-value</i> <0,01	12
4.2	Tingkat mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> terhadap insektisida indosakarb. IND (indosakarb), AL (alkilaril poliglikol eter). (A) uji topikal, (B) uji oral, (C) uji residu	14
4.3	Tingkat mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> terhadap insektisida azadirakhtin. AZA (azadirakhtin), AL (alkilaril poliglikol eter). (A) uji topikal, (B) uji oral, (C) uji residu	15

DAFTAR LAMPIRAN

1	Ketertarikan lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> pada beberapa perlakuan uji olfaktori (N = 15)	25
2	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida indosakarb pada metode uji topikal	26
3	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida indosakarb pada metode uji oral	26
4	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida indosakarb pada metode uji residu	26
5	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida azadirakhtin pada metode uji topikal	26
6	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida azadirakhtin pada metode uji oral	27
7	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida azadirakhtin pada metode uji residu	27
8	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida indosakarb yang telah dicampurkan adjuvan alkilaril poliglikol eter pada metode uji topikal	27
9	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida indosakarb yang telah dicampurkan adjuvan alkilaril poliglikol eter pada metode uji oral	27
10	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida indosakarb yang telah dicampurkan adjuvan alkilaril poliglikol eter pada metode uji residu	28
11	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida azadirakhtin yang telah dicampurkan adjuvan alkilaril poliglikol eter pada metode uji topikal	28
12	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida azadirakhtin yang telah dicampurkan adjuvan alkilaril poliglikol eter pada metode uji oral	28
13	Mortalitas lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan insektisida azadirakhtin yang telah dicampurkan adjuvan alkilaril poliglikol eter pada metode uji residu	29

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.