

**RESPONS OLFAKTORI *Microplitis manilae* (HYMENOPTERA:
BRACONIDAE) TERHADAP SENYAWA VOLATIL
TANAMAN AKIBAT BERBAGAI JENIS PELUKAAN**

PUTRI ISNAWATI



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

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 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 “Respons Olfaktori *Microplitis Manilae* (Hymenoptera: Braconidae) Terhadap Senyawa Volatil Tanaman Akibat Berbagai Jenis Pelukaan” 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, Agustus 2026

Putri Isnawati
A3401221039



@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

PUTRI ISNAWATI. Respons Olfaktori *Microplitis manilae* (Hymenoptera: Braconidae) terhadap Senyawa Volatil Tanaman akibat Berbagai Jenis Pelukaan. Dibimbing oleh DAMAYANTI BUCHORI dan FENNY AULIA SUGIANA.

Spodoptera litura dan *Spodoptera frugiperda* merupakan hama utama tanaman jagung (*Zea mays*) yang mampu menginduksi pelepasan senyawa volatil sebagai isyarat kimia dalam interaksi tritrofik dengan parasitoid larva *Microplitis manilae*. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi respons olfaktori *M. manilae* terhadap volatil tanaman jagung akibat berbagai jenis pelukaan serta mengidentifikasi profil senyawa volatil yang dihasilkan. Respons olfaktori diuji menggunakan olfaktometer empat lengan dengan lima sumber volatil, yaitu tanaman sehat, tanaman dengan pelukaan mekanis, tanaman terinfestasi *S. litura*, tanaman terinfestasi *S. frugiperda*, dan udara bersih sebagai kontrol, dengan waktu residensi parasitoid sebagai peubah respons yang dianalisis menggunakan *linear mixed-effects models* (LMMs) dan *estimated marginal means*. Profil senyawa volatil dikoleksi menggunakan adsorben karbon aktif dan dianalisis dengan *gas chromatography-mass spectrometry* (GC-MS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *M. manilae* memberikan respons olfaktori yang nyata terhadap volatil tanaman jagung dibandingkan udara bersih ($P < 0,001$), serta menunjukkan waktu residensi yang lebih lama pada tanaman terinfestasi *S. litura* maupun *S. frugiperda* dibandingkan tanaman sehat dan tanaman dengan pelukaan mekanis, tanpa perbedaan nyata di antara kedua spesies *Spodoptera* tersebut ($P > 0,05$). Analisis GC-MS menunjukkan peningkatan jumlah dan intensitas senyawa volatil seiring meningkatnya tingkat infestasi herbivora, dengan profil paling kompleks (tujuh senyawa) ditemukan pada tanaman terinfestasi *S. frugiperda*. Senyawa yang teridentifikasi berupa *taurine*, *n-methyltaurine*, *carbonyldiamide*, dan sekelompok alkana rantai pendek (*isobutane*, *n-butane*, *iso-pentane*, *tert-butyl alcohol*) berbeda dari golongan terpenoid yang umum dilaporkan sebagai *herbivore-induced plant volatiles* (HIPVs), sehingga perannya sebagai kairomon masih perlu dikonfirmasi melalui analisis lanjutan. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa volatil tanaman jagung berperan penting dalam memediasi perilaku pencarian inang *M. manilae* serta mendukung potensinya sebagai agens pengendali hayati terhadap *S. litura* dan *S. frugiperda* pada agroekosistem jagung.

Kata kunci: GC-MS, HIPVs, olfaktometer, parasitoid, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera litura*



ABSTRACT

PUTRI ISNAWATI. *Olfactory Response of Microplitis manilae (Hymenoptera: Braconidae) to Plant Volatile Compounds Induced by Different Types of Damage*. Supervised by DAMAYANTI BUCHORI and FENNY AULIA SUGIANA.

Spodoptera litura and *Spodoptera frugiperda* are major insect pests of maize (*Zea mays*) that induce the release of volatile compounds acting as chemical cues in the tritrophic interaction with the larval parasitoid *Microplitis manilae*. This study aimed to evaluate the olfactory responses of *M. manilae* to maize volatiles induced by different types of damage and to characterize the resulting volatile profiles. Olfactory responses were tested using a four-arm olfactometer with five odor sources: healthy plants, mechanically damaged plants, *S. litura*-infested plants, *S. frugiperda*-infested plants, and clean air as control, with parasitoid residence time as the response variable, analyzed using *linear mixed-effects models* (LMMs) and estimated marginal means. Volatile profiles were collected using activated-charcoal adsorbent and analyzed by *gas chromatography-mass spectrometry* (GC-MS). *Microplitis manilae* showed a significantly stronger olfactory response to maize volatiles than to clean air ($P < 0.001$), with longer residence times on plants infested by either *S. litura* or *S. frugiperda* compared with healthy or mechanically damaged plants, but with no significant difference between the two *Spodoptera* species ($P > 0.05$). GC-MS analysis showed that the number and intensity of volatile compounds increased with the level of herbivore infestation, with the most complex profile (seven compounds) found in *S. frugiperda*-infested plants. The identified compounds—*taurine*, *n-methyltaurine*, *carbonyldiamide*, and a group of short-chain alkanes (*isobutane*, *n-butane*, *iso-pentane*, *tert-butyl alcohol*)—differ from the terpenoid classes commonly reported as *herbivore-induced plant volatiles* (HIPVs), and their role as kairomones therefore requires further confirmation. Overall, these findings indicate that maize volatiles play an important role in mediating host-searching behavior in *M. manilae* and support its potential as a biological control agent against *S. litura* and *S. frugiperda* in maize agroecosystems.

Keywords: GC-MS, HIPVs, olfactometer, parasitoid, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera litura*.



@Hak cipta milik IPB University

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 2026
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.

RESPONS OLFAKTORI *Microplitis manilae* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) TERHADAP SENYAWA VOLATIL TANAMAN AKIBAT BERBAGAI JENIS PELUKAAN

PUTRI ISNAWATI

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

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Prof. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si.



Nama
NIM

Judul Skripsi : Respons Olfaktori *Microplitis manilae* (Hymenoptera: Braconidae) terhadap Senyawa Volatil Tanaman akibat Berbagai Jenis Pelukaan

Nama : Putri Isnawati
NIM : A3401221039

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Damayanti Buchori, M.Sc.

Pembimbing 2:

Fenny Aulia Sugiana, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Proteksi Tanaman:

Dr. Ir. Giyanto, M.Si.

NIP. 196707091993031002



Tanggal Ujian:
4 Agustus 2026

Tanggal Lulus: 14 AUG 2026

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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul penelitian ini adalah “Respons Olfaktori *Microplitis manilae* (Hymenoptera: Braconida) Terhadap Senyawa Volatil Tanaman Akibat Berbagai Jenis Pelukaan”. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari hingga Juli 2026 yang merupakan persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan doa dan dukungan, serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Damayanti Buchori, M.Sc. dan Fenny Aulia Sugiana, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan masukan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si. selaku dosen penguji luar komisi pembimbing dan Dr. Efi Toding Tondok, S.P., M.Sc.Agr. selaku dosen moderator seminar hasil yang telah memberikan saran, masukan, dan perbaikan untuk penyempurnaan skripsi ini.
3. Lia Nurulalia, S.P., M.Si., Bonjok Istiaji, S.P., M.Si., dan Dr. Hagia Sophia Khairani, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan nasihat selama penulis menempuh pendidikan di Departemen Proteksi Tanaman.
4. Ayah Abdul Kadir dan Ibu Marwati, kakak, adik, serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf akademik Departemen Proteksi Tanaman IPB University yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, dan dukungan selama proses perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
6. Seluruh asisten dan anggota Laboratorium Pengendalian Hayati IPB University yang telah membantu pelaksanaan penelitian serta memberikan dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman terdekat yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
8. Keluarga besar Proteksi Tanaman Angkatan 59 yang telah memberikan kebersamaan, dukungan, dan pengalaman berharga selama penulis menempuh masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan karya ilmiah ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang proteksi tanaman..

Bogor, Juli 2026

Putri Isnawati



@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.

Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Parasitoid <i>Microplitis manilae</i>	5
2.1.1 Klasifikasi, Morfologi, dan Siklus Hidup	5
2.1.2 Potensi <i>M. manilae</i> sebagai Agens Pengendali Hayati <i>Spodoptera</i> spp.	6
2.2 Perilaku Pencarian Inang (<i>Host-Searching Behavior</i>)	7
2.3 Interaksi Tritrofik	9
2.4 <i>Herbivore-Induced Plant Volatiles</i> (HIPVs)	10
2.5 Olfaktometer dalam Studi Perilaku Serangga	12
2.5.1 Prinsip Dasar dan Jenis Olfaktometer	12
2.5.2 Metodologi Pengujian Preferensi Olfaktometer pada Parasitoid	12
2.6 Kromatografi <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS) dalam Analisis Senyawa Volatil	12
2.6.1 Prinsip Dasar dan Cara Kerja GC-MS	12
III METODE	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Perbanyakan Tanaman Uji	14
3.3 Perbanyakan Serangga Inang <i>Spodoptera litura</i> dan <i>Spodoptera frugiperda</i>	14
3.4 Perbanyakan Parasitoid <i>Microplitis manilae</i>	14
3.5 Uji Ketertarikan Parasitoid terhadap Variasi Jenis Pelukaan Tanaman	14
3.6 Analisis GC-MS	16
3.7 Analisis Data	17
IV HASIL	18
4.1 Respons Olfaktori <i>Microplitis manilae</i> terhadap sumber volatil tanaman jagung dengan berbagai perlakuan	18
4.2 Profil dan komposisi senyawa volatil tanaman jagung (<i>Zea mays</i>)	20
V PEMBAHASAN	24
VI SIMPULAN DAN SARAN	29
6.1 Simpulan	29
6.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30

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

Tabel 3.1	Jenis perlakuan pengujian pada tanaman jagung	15
Tabel 4.1	Rata-rata waktu residensi parasitoid betina <i>Microplitis manilae</i> pada berbagai pasangan sumber volatil tanaman jagung	18
Tabel 4.2	Komponen dan Kelimpahan Relatif Senyawa Volatil pada Berbagai Perlakuan	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Alat pengujian olfaktori. (a) Bagian atas olfaktometer empat lengan, (b) susunan olfaktometer empat lengan untuk uji ketertarikan parasitoid terhadap variasi pelukaan tanaman	16
Gambar 4.1	Respons olfaktori parasitoid betina <i>Microplitis manilae</i> terhadap berbagai sumber volatil tanaman jagung dibandingkan dengan tanaman sehat	19
Gambar 4.2	Respons olfaktori parasitoid betina <i>Microplitis manilae</i> terhadap volatil tanaman terserang herbivora dibandingkan dengan pelukaan mekanis.	19
Gambar 4.3	Respons olfaktori parasitoid betina <i>Microplitis manilae</i> dalam membedakan volatil tanaman terserang <i>Spodoptera frugiperda</i> dan <i>Spodoptera litura</i> .	20
Gambar 4.4	Kromatogram GC-MS profil senyawa volatil tanaman. (a) Tanaman sehat, (b) Tanaman dengan pelukaan mekanis.	21
Gambar 4.5	Kromatogram GC-MS profil senyawa volatil tanaman. (a) Terserang larva <i>Spodoptera litura</i> , (b) Terserang larva <i>Spodoptera frugiperda</i> .	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Susunan olfactometer empat lengan yang digunakan untuk pengujian	34
Lampiran 2	Analisis statistic: <i>Linear Mix Models</i> (LMMs)	35
Lampiran 3	Barcode Akses Video Perilaku Host Searching <i>Microplitis manilae</i>	36