

PENGARUH APLIKASI HERBISIDA TERHADAP KEANEKARAGAMAN ARTROPODA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT DI KABUPATEN KAMPAR, RIAU

NAZHIRA UTAMI HARAHAP



**PROGRAM STUDI PENGENDALIAN HAMA TERPADU
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.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengaruh Aplikasi Herbisida Terhadap Keanekaragaman Artropoda di Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Kampar, Riau” 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 tesis ini.

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

Bogor, Agustus 2026

NAZHIRA UTAMI HARAHAHAP
NIM A3503232047



@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.

RINGKASAN

NAZHIRA UTAMI HARAHAHAP. Pengaruh Aplikasi Herbisida Terhadap Keanekaragaman Artropoda di Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Kampar, Riau. Dibimbing oleh DAMAYANTI BUCHORI dan PURNAMA HIDAYAT.

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan strategis di Indonesia yang dibudidayakan secara luas, termasuk oleh petani rakyat. Namun, perkebunan kelapa sawit sering dikaitkan dengan penurunan keanekaragaman hayati akibat model penanaman monokultur dalam skala luas. Penggunaan herbisida merupakan salah satu praktik pengelolaan yang umum dilakukan untuk mengendalikan gulma pada perkebunan kelapa sawit. Meskipun demikian, penggunaan herbisida berpotensi memengaruhi organisme non-target yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, khususnya artropoda. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh herbisida terhadap kelimpahan, kekayaan dan komposisi komunitas artropoda, serta menganalisis faktor lingkungan yang berasosiasi dengan keanekaragaman komunitas artropoda di perkebunan kelapa sawit rakyat di Kabupaten Kampar, Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada tujuh plot yang tersebar di empat desa pada bulan Juni hingga Agustus 2023. Setiap plot dibagi perlakuan tanpa herbisida dan perlakuan herbisida, yang masing-masing berukuran sekitar 50 m x 200 m. Pengambilan sampel artropoda dilakukan dengan menggunakan *pitfall trap* pada tiga waktu pengamatan, yaitu sebelum aplikasi herbisida, satu minggu setelah aplikasi herbisida dan enam minggu setelah aplikasi herbisida.

Total artropoda yang ditemukan dalam penelitian ini adalah sebanyak 4470 individu, terdiri dari 15 ordo, 89 famili, dan 297 morfospesies. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu pengamatan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelimpahan artropoda ($p < 0.05$), sedangkan aplikasi herbisida tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelimpahan artropoda ($p > 0.05$). Sebaliknya, kekayaan spesies menunjukkan adanya interaksi yang signifikan antara waktu pengamatan dan perlakuan herbisida ($p < 0.05$) yang menunjukkan bahwa respons jumlah spesies terhadap aplikasi herbisida berlangsung secara temporal. Komposisi komunitas artropoda pada kedua perlakuan masih relatif mirip, meskipun terdapat perubahan proporsi dan dominansi beberapa spesies. Variasi komposisi komunitas artropoda berasosiasi dengan tutupan serasah daun dan paku-pakuan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh aplikasi herbisida terhadap kekayaan spesies dan struktur komunitas artropoda secara bertahap seiring berjalannya waktu. Aplikasi herbisida memberikan pengaruh yang tidak langsung (*indirect effect*) akibat dari perubahan kondisi habitat yang berkaitan dengan menghilangnya vegetasi bawah (*understory vegetation*) yang kemudian mengubah struktur komunitas serangga. Perubahan komposisi yang ditemukan menunjukkan adanya perubahan proporsi dan dominansi beberapa spesies, sedangkan sebagian besar spesies masih ditemukan pada kedua perlakuan. Variasi komposisi komunitas artropoda lebih berkaitan dengan kondisi habitat, terutama karakteristik vegetasi bawah, dibandingkan dengan aplikasi herbisida. Temuan ini

menegaskan bahwa pengelolaan vegetasi yang mempertahankan kompleksitas habitat dan keberadaan vegetasi bawah perlu dipertimbangkan sebagai bagian dari strategi pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan.

Kata kunci: *Elaeis guineensis*, pengendalian gulma, petani rakyat, *pitfall trap*, vegetasi bawah

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



SUMMARY

NAZHIRA UTAMI HARAHAHAP. The Effect of Herbicide Application on Arthropod Diversity in Smallholder Oil Palm Plantations in Kampar Regency, Riau. Supervised by DAMAYANTI BUCHORI and PURNAMA HIDAYAT.

Oil palm is a strategic plantation commodity in Indonesia that is widely cultivated, including by smallholder farmers. However, oil palm plantations are often associated with biodiversity loss due to large-scale monoculture cultivation. Herbicide application is one of the most common management practices used to control weeds in oil palm plantations. Nevertheless, herbicide application has the potential to affect non-target organisms that play important roles in maintaining ecosystem balance, particularly arthropods. This study aimed to analyze the effects of herbicide application on arthropod abundance, richness and community composition, as well as to analyze environmental factors associated with arthropod community diversity in smallholder oil palm plantations in Kampar Regency, Riau. The research was conducted in seven plots distributed across four villages from June to August 2023. Each plot was divided into a no-herbicide treatment and a herbicide treatment, each measuring approximately 50 m x 200 m. Arthropods were sampled using pitfall traps at three observation periods: before herbicide application, one week after application and six weeks after application.

A total of 4470 arthropod individuals were collected, comprising 15 orders, 89 families, and 297 morphospecies. The results showed that observation period had a significant effect on arthropod abundance ($p < 0.05$), whereas herbicide application did not significantly affect arthropod abundance ($p > 0.05$). In contrast, species richness showed a significant interaction between observation period and herbicide treatment ($p < 0.05$), indicating that the response of species richness to herbicide application occurred progressively over time. Arthropod community composition under the two treatments remained relatively similar, although changes in the proportions and dominance of several species were observed. Variation in arthropod community composition was associated with leaf-litter cover and fern cover.

Overall, this study showed that herbicide application affected arthropod species richness and community structure progressively over time. The effect of herbicide application were indirect, potentially resulting from changes in habitat conditions associated with the reduction of understory vegetation, which subsequently altered arthropod community structure. The observed changes in community composition reflected shifts in the proportions and dominance of several species, while most species were still found under both treatments. Variation in arthropod community composition was more closely associated with habitat conditions, particularly understory vegetation characteristics, than with herbicide application. These findings emphasize that vegetation management practices that maintain habitat complexity and the presence of understory vegetation should be considered as part of sustainable oil palm plantation management strategies.

Keywords: *Elaeis guineensis*, pitfall traps, smallholders farmers, understory vegetation, weed control



@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 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.

PENGARUH APLIKASI HERBISIDA TERHADAP KEANEKARAGAMAN ARTROPODA DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT DI KAMPAR, RIAU

NAZHIRA UTAMI HARAHAP

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
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
Dr. Ir. I Wayan Winasa, M.S



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



Judul Tesis

: Pengaruh Aplikasi Herbisida Terhadap Keanekaragaman
Artropoda di Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di
Kabupaten Kampar, Riau

Nama
NIM

: Nazhira Utami Harahap
: A3503232047

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Damayanti Buchori, M.Sc

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Purnama Hidayat, M.Sc

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si
NIP. 196302121990021001

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



@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 ucapkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2025 hingga bulan Januari 2026 di Laboratorium Pengendalian Hayati, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Adapun judul karya ilmiah ini adalah Pengaruh Aplikasi Herbisida Terhadap Keanekaragaman Artropoda di Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Kampar, Riau.

Terima kasih penulis ucapkan kepada komisi pembimbing Prof. Dr. Ir. Damayanti Buchori, M.Sc dan Prof. Dr. Ir. Purnama Hidayat, M.Sc yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, kritik dan saran dengan tulus untuk penulis dalam penyusunan karya ilmiah ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada para petani kelapa sawit rakyat (*smallholders*) di Riau, Golden Agri Resources, staf PT Sinar Mas Agro Resources and Technology (SMART), Naga Sakti Estate, Kijang Plasma, serta para peneliti dan staf di Institut Pertanian Bogor yang telah memfasilitasi, memberikan izin penggunaan lahan, memberikan izin penelitian, dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua penulis Papa Abdul Halim Harahap, S.Sos., M.Si, Mama Munalismah, S.H, adik M.Anwar Natama Harahap, S.H serta seluruh keluarga yang sudah memberikan doa, motivasi, dan semangat yang tak terhingga kepada penulis selama menjalani proses akademik. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga besar Laboratorium Pengendalian Hayati, rekan-rekan Entomologi 2023-2024 dan rekan mahasiswa Pascasarjana di Departemen Proteksi Tanaman yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan dan kebersamaan yang telah diberikan kepada penulis selama studi, penelitian, dan penyusunan karya ilmiah berlangsung.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dari karya ilmiah ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Bogor, Agustus 2026

Nazhira Utami Harahap



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Perkebunan Kelapa Sawit	3
2.2 Praktik Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit	4
2.3 Aplikasi Herbisida di Perkebunan Kelapa Sawit	4
2.4 Pengaruh Aplikasi Herbisida Terhadap Keanekaragaman Artropoda di Perkebunan Kelapa Sawit	5
III METODE PENELITIAN	6
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	6
3.2 Metode Penelitian	6
3.3 Analisis Data	8
IV HASIL	10
4.1 Dampak Herbisida terhadap Kelimpahan dan Kekayaan Komunitas Artropoda	10
4.2 Dampak Herbisida terhadap Komposisi Komunitas Artropoda	12
4.3 Pengaruh Variabel Lingkungan Terhadap Komunitas Artropoda	16
V PEMBAHASAN	19
VI SIMPULAN DAN SARAN	22
6.1 Simpulan	22
6.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	28
RIWAYAT HIDUP	40



DAFTAR TABEL

4.1	Kelimpahan Artropoda yang ditemukan pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Kabupaten Kampar, Riau	10
4.2	Hasil uji GLMM kelimpahan artropoda berdasarkan waktu pengamatan dan perlakuan herbisida	10
4.3	Hasil uji GLMM kekayaan morfospesies artropoda berdasarkan waktu pengamatan dan perlakuan herbisida	11
4.4	Hasil <i>Generalized Linear Mixed Model</i> (GLMM) pengaruh komponen lingkungan terhadap kelimpahan artropoda	16
4.5	Hasil <i>Generalized Linear Mixed Model</i> (GLMM) pengaruh komponen lingkungan terhadap kekayaan artropoda	17
4.6	Hasil uji signifikansi masing-masing variabel lingkungan terhadap komposisi komunitas artropoda berdasarkan hasil RDA	17

DAFTAR GAMBAR

3.1	Peta lokasi penelitian	6
3.2	Denah kebun dan <i>layout</i> pemasangan perangkat	7
4.1	Kelimpahan total dan kekayaan morfospesies artropoda pada tiga periode pengamatan berdasarkan model GLMM	11
4.2	Ordinasi <i>Non-metric Multidimensional Scaling</i> (NMDS) berdasarkan indeks <i>dissimilaritas</i> Bray-Curtis pada tiga periode pengamatan	12
4.3	Persentase kelimpahan relatif lima morfospesies dominan struktur komunitas artropoda pada tiga periode pengamatan	13
4.4	Kurva peringkat kelimpahan (<i>Rank-Abundance Curve</i>) komunitas artropoda pada tiga periode pengamatan	14
4.5	Diagram <i>Venn</i> yang menunjukkan jumlah morfospesies unik dan morfospesies yang ditemukan pada tiga periode pengamatan	15
4.6	<i>Biplot</i> analisis redundansi (RDA) antara komposisi komunitas artropoda dan variabel lingkungan	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi lokasi penelitian di perkebunan kelapa sawit rakyat di Kabupaten Kampar, Riau	29
Lampiran 2	Dokumentasi gulma dominan yang terdapat pada plot penelitian di perkebunan kelapa sawit rakyat di Kabupaten Kampar, Riau	29
Lampiran 3	Jumlah individu yang ditemukan di perkebunan kelapa sawit rakyat di Kabupaten Kampar, Riau	30
Lampiran 4	Lima morfospesies dominan yang ditemukan di perkebunan kelapa sawit rakyat di Kabupaten Kampar, Riau	37



Lampiran 5	<i>Estimated marginal means</i> (EMMs) kelimpahan artropoda berdasarkan waktu pengamatan dan perlakuan herbisida	38
Lampiran 6	<i>Estimated marginal means</i> (EMMs) kekayaan artropoda berdasarkan waktu pengamatan dan perlakuan herbisida	38
Lampiran 7	Analisis NMDS dan ANOSIM kekayaan artropoda berdasarkan waktu pengamatan dan perlakuan herbisida	38
Lampiran 8	Uji signifikansi model Redundancy Analysis (RDA) komunitas artropoda dan variabel lingkungan	39
Lampiran 9	Uji signifikansi sumbu utama Redundancy Analysis (RDA)	39