



PENGAYAAN TANAMAN BERBUNGA DI LAHAN JAGUNG UNTUK MENINGKATKAN JEJARING INTERAKSI DAN SUMBER PAKAN BAGI SERANGGA PENYERBUK

ROSYID AMRULLOH



**PROGRAM STUDI ENTOMOLOGI
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

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 yang berjudul “Pengayaan Tanaman Berbunga di Lahan Jagung untuk Meningkatkan Jejaring Interaksi dan Sumber Pakan bagi Serangga Penyerbuk” adalah benar karya Saya dengan arahan dari 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

Rosyid Amrulloh
NIM A3501211005

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Penutipan 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

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

ROSYID AMRULLOH. Pengayaan Tanaman Berbunga di Lahan Jagung untuk Meningkatkan Jejaring Interaksi dan Sumber Pakan bagi Serangga Penyerbuk. Dibimbing oleh DAMAYANTI BUCHORI, WINDRA PRIAWANDIPUTRA dan DEWI SARTIAMI.

Lebah merupakan penyerbuk yang paling efektif dan beragam di sebagian besar dunia. Salah satu lebah yang umum ditemui dan dternakkan di Indonesia adalah *Tetragonula laeviceps*. Kondisi pertanian yang monokultur menjadi salah satu faktor yang menyebabkan penurunan keanekaragaman serangga penyerbuk karena berkurangnya sumber daya bunga. Oleh karena itu, salah satu upaya konservasi serangga penyerbuk adalah melakukan pengayaan tanaman bunga di lanskap pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis interaksi antara lebah *T. laeviceps* dengan tumbuhan berbunga di sekitar sarang berdasarkan serbuk sari yang dikumpulkan oleh lebah. Penelitian ini juga menganalisis pengaruh keberadaan tanaman bunga, faktor lanskap, dan iklim terhadap perkembangan koloni lebah *T. laeviceps*, mempelajari jejaring interaksi penyerbukan antara serangga penyerbuk dengan tanaman bunga, dan menganalisis pengaruh tanaman bunga terhadap keanekaragaman serangga penyerbuk.

Kegiatan penelitian terdiri dari persiapan penelitian, observasi lebah tanpa sengat, identifikasi serbuk sari, dan identifikasi serangga penyerbuk. Kegiatan penelitian dilakukan dari April 2022 hingga September 2023. Persiapan penelitian mencakup pemilihan plot, penanaman tanaman berbunga, dan penempatan sarang *Tetragonula laeviceps*. Pemilihan plot dilakukan dengan memilih delapan lahan jagung yang terletak di empat desa di Bogor, yaitu Cibitung Wetan, Cihideung Ilir, Cihideung Udik dan Cibereum Petir. Setiap desa dipilih dua lahan jagung untuk plot kontrol dan perlakuan dengan jarak minimum antar plot sebesar 150 m. Plot perlakuan dibuat tiga subplot dengan ukuran masing-masing 5 m × 5 m untuk penanaman tanaman berbunga. Setiap subplot, ditanam enam spesies tanaman berbunga (sebagai sumber nektar dan serbuk sari) serta tiga spesies tanaman pohon (sebagai sumber resin) dengan jarak tanam 20 cm × 30 cm. Tanaman berbunga yang digunakan adalah *Cosmos caudatus*, *Turnera subulata*, *Helianthus annuus*, *Vigna unguiculata*, *Arachis pintoi*, dan *Antigonon leptopus*, sedangkan tanaman pohon yang digunakan adalah *Mangifera indica* (mangga), *Muntingia calabura* (kersen), dan *Artocarpus heterophyllus* (nangka).

Penempatan koloni *T. laeviceps* dilakukan ketika tanaman jagung berumur empat minggu setelah tanam (MST). Sebanyak tiga sarang lebah *T. laeviceps* ditempatkan pada setiap plot kontrol dan perlakuan. Perkembangan koloni *T. laeviceps* diamati dengan mengukur bobot dan tingkat okupansi koloni pada 4, 6, 8, dan 10 MST.

Serangga pengunjung bunga di plot perlakuan diamati setiap dua minggu sekali. Hasil data serangga pengunjung bunga dianalisis untuk mengetahui keanekaragaman dan interaksi antara serangga dengan tanaman. Khusus untuk interaksi antara *T. laeviceps* dengan tanaman dianalisis berdasarkan hasil identifikasi serbuk sari yang dikumpulkan oleh lebah tersebut. Faktor lanskap dan iklim (suhu, kelembaban, lama penyinaran matahari) dianalisis untuk mengetahui keterkaitan faktor abiotik terhadap perkembangan koloni lebah *T. laeviceps*.



Pengayaan tanaman bunga pada lahan jagung dapat menjadi sumber pakan bagi serangga penyerbuk, parasitoid, predator maupun herbivor. Penelitian ini berhasil menemukan 31 jenis serangga, 7 spesies di antaranya merupakan lebah liar yang mengunjungi bunga di plot perlakuan. Kelompok serangga parasitoid yang mengunjungi bunga dalam penelitian ini yaitu Eulophidae, sedangkan predator yang ditemukan yaitu Coccinellidae, Syrphidae, dan Vespidae. Tanaman bunga yang paling banyak dikunjungi oleh serangga yaitu *T. subulata*, *C. caudatus*, *A. leptopus* dan *H. annus*. Bunga yang paling sedikit dikunjungi oleh serangga yaitu *A. pinto* dan bunga kacang panjang (*V. unguiculata*).

Tanaman bunga di lahan jagung dapat memperkaya sumber pakan yang berkontribusi pada aktivitas foraging lebah *T. laeviceps*. Berdasarkan identifikasi serbuk sari, spesies *T. laeviceps* dapat berinteraksi dengan 21 spesies tanaman di Cibitung Wetan, 40 spesies tanaman di Cihideung Ilir, 15 spesies tanaman di Cihideung Udik, dan 23 spesies tanaman di Petir. Hasil analisis interaksi menunjukkan bahwa plot perlakuan dengan pengayaan tanaman bunga cenderung lebih terspesialisasi dibandingkan dengan plot kontrol, dengan jumlah spesies tanaman yang lebih sedikit, asimetri spesialisasi yang lebih tinggi, dan distribusi interaksi yang lebih terfokus pada beberapa spesies. Plot kontrol dalam penelitian ini menunjukkan karakteristik yang lebih generalis dibandingkan dengan plot perlakuan. Plot kontrol memiliki lebih banyak spesies tanaman, interaksi yang lebih merata, dan tingkat spesialisasi yang lebih rendah.

Keberadaan tanaman bunga di lahan jagung dapat mendukung perkembangan koloni lebah *T. laeviceps*. Koloni lebah *T. laeviceps* yang berada pada plot perlakuan menunjukkan perkembangan yang konsisten dari waktu ke waktu, sedangkan koloni pada plot kontrol menunjukkan tren penurunan berat koloni. Perkembangan koloni lebah *T. laeviceps* juga dipengaruhi oleh faktor komposisi lanskap di lokasi penelitian. Komposisi lanskap khususnya luas kelas (CA) dan jumlah petak (NP) dari habitat semi-alami, menunjukkan pengaruh signifikan terhadap perkembangan koloni *T. laeviceps*. Hal ini dapat mengindikasikan adanya efek sinergis antara habitat semi-alami dan tanaman berbunga dalam lanskap pertanian. Perkembangan koloni lebah *T. laeviceps* dalam penelitian ini dipengaruhi oleh faktor iklim seperti suhu, kelembaban, lama penyinaran matahari, namun tidak signifikan.

Kata kunci: jejaring interaksi, komposisi lanskap, rekayasa ekologi, serangga penyerbuk, *Tetragonula laeviceps*

SUMMARY

ROSYID AMRULLOH. Flowering Plant Enrichment in Corn Fields to Enhance Food Sources and Pollinator Interaction Networks. Supervisor by DAMAYANTI BUCHORI, WINDRA PRIAWANDIPUTRA dan DEWI SARTIAMI.

*Bees are the most effective and diverse pollinators in most parts of the world. One of the commonly found and cultivated bees in Indonesia is *Tetragonula laeviceps*. Monoculture farming is one of the factors contributing to the decline in pollinator insect diversity due to the reduction of floral resources. Therefore, one conservation effort for pollinator insects is to enrich agricultural landscapes with flowering plants. This study aims to analyze the interaction between *T. laeviceps* bees and flowering plants around their nests based on the pollen collected by the bees. This study also examines the effects of flowering plant presence, landscape factors, and climate on the colony development of *T. laeviceps*, explores the pollination interaction network between pollinating insects and flowering plants, and analyzes the impact of flowering plants on pollinator insect diversity.*

*The research activities consisted of research preparation, observation of stingless bees, pollen identification, and identification of pollinating insects. The study was conducted from April 2022 to September 2023. The preparation phase included plot selection, planting flowering plants, and placing *T. laeviceps* nests. The plots were selected from eight cornfields located in four villages in Bogor: Cibitung Wetan, Cihideung Ilir, Cihideung Udik, and Cibereum Petir. Each village had two cornfields designated as control and treatment plots, with a minimum distance of 150 meters between plots. The treatment plots contained three subplots, each measuring 5 m × 5 m, where flowering plants were cultivated. Each subplot included six species of flowering plants (as nectar and pollen sources) and three species of tree plants (as resin sources) planted at a spacing of 20 cm × 30 cm. The flowering plants used were *Cosmos caudatus*, *Turnera subulata*, *Helianthus annuus*, *Vigna unguiculata*, *Arachis pintoi*, and *Antigonon leptopus*, while the tree species used were *Mangifera indica* (mango), *Muntingia calabura* (kersen), and *Artocarpus heterophyllus* (jackfruit).*

*The *T. laeviceps* colonies were placed when the corn plants were four weeks after planting (WAP). Three *T. laeviceps* nests were placed in each control and treatment plot. The colony development of *T. laeviceps* was observed by measuring the weight and occupancy level of the colony at 4, 6, 8, and 10 WAP.*

*Flower-visiting insects in the treatment plots were observed biweekly. The data on flower-visiting insects were analyzed to determine their diversity and interaction with plants. Specifically, the interaction between *T. laeviceps* and plants was analyzed based on the pollen collected by the bees. Landscape and climatic factors (temperature, humidity, and sunlight duration) were analyzed to determine their relationship with the colony development of *T. laeviceps*.*

The enrichment of flowering plants in cornfields can provide food sources for pollinating insects, parasitoids, predators, and herbivores. This study identified 31 types of insects, seven of which were wild bees visiting flowers in the treatment



plots. The group of parasitoid insects observed in this study belonged to the family Eulophidae, while the predators found were from the families Coccinellidae, Syrphidae, and Vespidae. The most frequently visited flowering plants by insects were *T. subulata*, *C. caudatus*, *A. leptopus*, and *H. annuus*, while the least visited were *A. pintoii* and long bean flowers (*V. unguiculata*).

Flowering plants in cornfields can enrich food resources, contributing to the foraging activity of *T. laeviceps* bees. Based on pollen identification, *T. laeviceps* interacted with 21 plant species in Cibitung Wetan, 40 species in Cihideung Ilir, 15 species in Cihideung Udik, and 23 species in Petir. Interaction analysis showed that the treatment plots with flowering plant enrichment tended to be more specialized than control plots, with fewer plant species, higher asymmetry in specialization, and more focused interaction distribution among certain species. In contrast, the control plots exhibited more generalist characteristics, containing more plant species, more evenly distributed interactions, and a lower degree of specialization.

The presence of flowering plants in cornfields can support the colony development of *T. laeviceps*. The colonies in the treatment plots exhibited consistent growth over time, whereas the colonies in the control plots showed a declining trend in colony weight. The development of *T. laeviceps* colonies was also influenced by landscape composition at the study sites. Specifically, landscape composition factors such as class area (CA) and the number of patches (NP) of semi-natural habitats had a significant impact on colony development. This suggests a synergistic effect between semi-natural habitats and flowering plants in agricultural landscapes. The development of *T. laeviceps* colonies in this study was influenced by climatic factors such as temperature, humidity, and sunlight duration, but the effect was not significant.

Keywords: interaction network, landscape composition, ecological engineering, pollinating insects, *Tetragonula laeviceps*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Penutipan 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

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 yang wajar bagi IPB.

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



@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.

PENGAYAAN TANAMAN BERBUNGA DI LAHAN JAGUNG UNTUK MENINGKATKAN JEJARING INTERAKSI DAN SUMBER PAKAN SERANGGA PENYERBUK

ROSYID AMRULLOH

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister pada
Program Studi Entomologi

**PROGRAM STUDI ENTOMOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@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

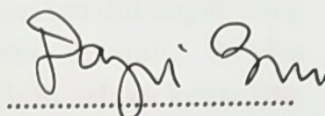
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Judul Tesis : Pengayaan Tanaman Berbunga di Lahan Jagung untuk Meningkatkan Jejaring Interaksi dan Sumber Pakan Serangga Penyerbuk
Nama : Rosyid Amrulloh
NIM : A3501211005

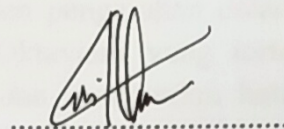
Disetujui oleh

Komisi Pembimbing

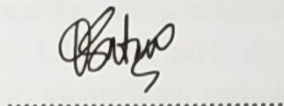
Ketua
Prof. Dr. Ir. Damayanti, M.Sc



Anggota 1
Windra Priawandiputra, S.Si, M.Si, P.hD

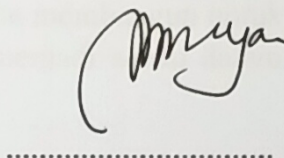


Anggota 2
Dr. Dra. Dewi Sartiami, M.Si



Diketahui oleh

Plt. Ketua Program Studi Entomologi
Dr. Ir. Nina Maryana, M.Si
NIP. 19620904 198703 2 002



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




Tanggal Ujian: 19 Maret 2025

Tanggal Pengesahan:

19 JUN 2025



PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengayaan Tanaman Berbunga di Lahan Jagung untuk Meningkatkan Jejaring Interaksi dan Sumber Pakan Serangga Penyerbuk.” Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Laboratorium Pengendalian Hayati, Departemen Proteksi Tanaman dan Laboratorium Biosistemika dan Ekologi Hewan, Departemen Biologi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2022 hingga September 2023.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Sukadi, Ibu Wahyuningsih serta keluarga besar penulis yang telah mendoakan dan memberikan dukungan yang luar biasa kepada penulis. Kepada Prof Dr Ir Damayanti Buchori, Windra Priawandiputra, SSi, MSi, PhD dan Dr Dra Dewi Sartiami, MSi selaku ketua dan anggota komisi pembimbing yang memberikan masukan dan pengarahan dalam penulisan tesis. Tak lupa juga, kepada Dewi Caesaria Oktaviani yang terus mendukung penulis dengan menjadi sosok istri penyejuk dan penenteram hati. Penulis mengucapkan terima kasih kepada perusahaan Syngenta yang telah memberikan pendanaan dalam pelaksanaan penelitian. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Fera Susanti, Henta Ria Annisa, Ulfa Nurlaily, dan Mihwan Sataral yang telah membantu pengambilan sampel dan identifikasi serbuk sari selama penelitian berlangsung. Kepada rekan-rekan Program Studi Entomologi IPB angkatan 2021 serta seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan pengejaan peneltian dan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk tesis yang lebih baik ke depannya. Semoga tesis ini dapat menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian lain yang serupa.

Bogor, Juni 2025

Rosyid Amrulloh



@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 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	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Peran Penting Serangga Penyerbuk bagi Pertanian	4
2.2 Bioekologi dan Peran Lebah <i>T. laeviceps</i>	4
2.3 Kondisi Serangga Penyerbuk	5
2.4 Penyebab Penurunan Populasi Lebah	6
2.5 Tanaman Bunga untuk Konservasi Serangga Penyerbuk	7
2.6 Perkebunan Jagung di Indonesia	8
III KEANEKARAGAMAN SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA PADA AREA TANAMAN BUNGA DI LAHAN JAGUNG	9
3.1 Pendahuluan	9
3.2 Bahan dan Metode	10
3.2.1 Lokasi dan Waktu	11
3.2.2 Desain Plot Pengamatan	11
3.2.3 Pengamatan Serangga Pengunjung Bunga	12
3.2.4 Identifikasi Serangga Pengunjung Bunga	12
3.3 Analisis Data	13
3.4 Hasil	13
3.4.1 Keanekaragaman Serangga Pengunjung Bunga	13
3.4.2 Jenis-jenis Serangga Pengunjung Bunga	14
3.4.3 Estimasi Kekayaan dan Keanekaragaman Serangga	16
3.4.4 Interaksi Serangga dengan Tanaman Berbunga	17
3.5 Pembahasan	20
IV PENGAYAAN TANAMAN BERBUNGA PADA LAHAN JAGUNG UNTUK MENINGKATKAN JEJARING INTERAKSI PENYERBUKAN LEBAH <i>Tetragonula laeviceps</i>	
4.1. Pendahuluan	23
4.2. Bahan dan Metode	24
4.2.1 Periode Pembungaan Tanaman Bunga di Plot Perlakuan	24
4.2.2 Pengambilan Sampel Serbuk Sari	25
4.2.3 Identifikasi dan Penghitungan Serbuk Sari	26



4.3.	Analisis Data	26
4.4.	Hasil	27
4.4.1	Komposisi Serbuk Sari yang dikumpulkan oleh <i>T. laeviceps</i>	27
4.4.2	Interaksi <i>T. laeviceps</i> dengan Tumbuhan Berbunga Berdasarkan Plot Pengamatan	31
4.4.3	Interaksi <i>T. laeviceps</i> dengan Tumbuhan Berbunga Berdasarkan Lokasi	33
4.5.	Pembahasan	34
V PENGARUH KOMPOSISI LANSKAP DAN FAKTOR CUACA TERHADAP PERKEMBANGAN KOLONI LEBAH <i>Tetragonula laeviceps</i>		
5.1	Pendahuluan	38
5.2	Bahan dan Metode	39
5.2.1.	Pemilihan Plot dan Desain Eksperimen Penelitian	39
5.2.2.	Pengamatan dan Pengukuran Perkembangan Koloni Lebah <i>T. laeviceps</i>	39
5.2.3.	Karakterisasi Lanskap dan Perolehan Data Cuaca	40
5.3	Analisis Data	41
5.4	Hasil	41
5.4.1	Pengaruh Tanaman Berbunga terhadap Perkembangan Koloni <i>T. laeviceps</i>	41
5.4.2	Faktor Lanskap dan Cuaca Terhadap Perkembangan Koloni <i>T. laeviceps</i>	45
5.5	Pembahasan	47
VI	PEMBAHASAN UMUM	49
VII	SIMPULAN DAN SARAN	53
	DAFTAR PUSTAKA	52
	RIWAYAT HIDUP	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Keanekaragaman dan kelimpahan serangga pengunjung bunga pada lokasi yang berbeda	14
Tabel 3.2 Estimasi kekayaan spesies serangga pengunjung bunga	17
Tabel 3.3 Matriks interaksi antara serangga pengunjung dengan tumbuhan berbunga di plot perlakuan	18
Tabel 4.1 Hasil analisis GLM jumlah spesies serbuk sari	29
Table 4.2 Hasil analisis GLM jumlah butir serbuk sari	29
Tabel 4.3 Matriks jejaring interaksi <i>T. laeviceps</i>	33
Tabel 4.4 Hasil analisis interaksi <i>T. laeviceps</i> pada setiap lokasi	34
Tabel 5.1 Komposisi lanskap (jumlah petak (Number of Patches – NP.nat) dan luas kelas (Class Area – CA.nat) dari habitat semi alami...	32
Tabel 5.2 Model linear campuran tergeneralisasi (GLMM) yang menghubungkan berat koloni dan tingkat okupansi sarang <i>T. laeviceps</i> ...	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karakter Morfologi Lebah <i>T. laeviceps</i>	5
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian di empat desa di Bogor, Jawa Barat	10
Gambar 3.2 Desain plot penelitian pada lahan jagung di Kabupaten Bogor, Jawa Barat	11
Gambar 3.3 Diagram boxplot (a) jumlah individu dan (b) morfospesies serangga pengunjung bunga di Bogor	13
Gambar 3.4 <i>Heatmap</i> serangga pengunjung bunga di Bogor, Jawa Barat	14
Gambar 3.5 Diagram boxplot (a) morfospesies dan (b) kelimpahan serangga pengunjung bunga pada setiap tanaman	15
Gambar 3.6 Kurva ACE kekayaan spesies serangga pengunjung bunga	17
Gambar 3.7 Diagram interaksi antara serangga pengunjung bunga dengan tanaman	19
Gambar 4.1 Periode pembungaan tanaman bunga di lahan jagung	25
Gambar 4.2 Dokumentasi tanaman bunga yang ditanam di lahan jagung di Bogor, Jawa Barata	25
Gambar 4.3 Diagram Venn komposisi serbuk sari di empat lokasi penelitian	27
Gambar 4.4 Diagram Venn komposisi serbsuk sari dari tubuh dan sarang	28
Gambar 4.5 <i>Heatmap</i> serbuk sari dominan yang dikoleksi oleh lebah <i>T. laeviceps</i> di Bogor, Jawa Barat	28
Gambar 4.6 Perbandingan komposisi serbuk sari antara plot kontrol dan perlakuan di empat lokasi berdasarkan analisis NMDS	30
Gambar 4.7 Interaksi <i>T. laeviceps</i> dengan beragam tumbuhan	31



Gambar 4.8 Interaksi <i>T. laeviceps</i> dengan beragam tumbuhan berdasarkan sumber serbuk sari	32
Gambar 4.9 Interaksi <i>T. laeviceps</i> dengan beragam tumbuhan di empat lokasi berbeda	35
Gambar 5.1 Digitasi lokasi penelitian di empat desa di Bogor, Jawa Barat	40
Gambar 5.2 Perkembangan berat koloni lebah <i>T. laeviceps</i> di Bogor	42
Gambar 5.3 Kemampuan Okupansi lebah <i>T. laeviceps</i> terhadap sarang	43
Gambar 5.4 Variasi berat koloni dan persentase okupansi	43
Gambar 5.5 Variasi delta berat koloni dan persentase okupansi di setiap lokasi penelitian	44
Gambar 5.6 Analisis korelasi Pearson antara faktor lingkungan terhadap perkembangan koloni lebah <i>T. laeviceps</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesies level tanaman bunga yang dikunjungi serangga	65
Lampiran 2 Spesies level tanaman bunga berdasarkan identifikasi serbuk sari yang dikumpulkan oleh lebah <i>T. laeviceps</i>	65