

BIODIVERSITAS SERANGGA PENYERBUK DAN KEEFEKTIFAN PENAMBAHAN *Apis mellifera* DAN *Tetragonula laeviceps* DALAM PENYERBUKAN BUAH BERI

ANISA DWI PUSPITASARI



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

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Biodiversitas Serangga Penyerbuk dan Keefektifan Penambahan *Apis mellifera* dan *Tetragonula laeviceps* dalam Penyerbukan Buah Beri” adalah 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juni 2025

Anisa Dwi Puspitasari
NIM A3401211062



@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

ANISA DWI PUSPITASARI. Biodiversitas Serangga Penyerbuk dan Keefektifan Penambahan *Apis mellifera* dan *Tetragonula laeviceps* dalam Penyerbukan Buah Beri. Dibimbing oleh NADZIRUM MUBIN dan SEPTIANTINA DYAH RIENDRIASARI.

Penyerbukan yang dibantu oleh serangga seperti lebah berperan penting dalam membantu peningkatan kualitas dan kuantitas produksi buah beri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biodiversitas serangga penyerbuk, mengamati aktivitas harian lebah serta menganalisis keefektifan serangga penyerbuk (*Apis mellifera* dan *Tetragonula laeviceps*). Pengamatan terhadap biodiversitas serangga penyerbuk dilakukan dengan metode *scan sampling*, sedangkan aktivitas kunjungan lebah diamati menggunakan *focal sampling*. Selain itu, aktivitas terbang diamati dengan menghitung jumlah lebah yang keluar dan masuk sarang. Pada pengujian keefektifan serangga penyerbuk, digunakan tiga perlakuan: terbuka, tertutup dan manual. Sementara itu, perkembangan koloni diamati berdasarkan jumlah sisiran pada *A. mellifera* dan berat koloni pada *T. laeviceps*. Indeks keanekaragaman serangga penyerbuk tergolong rendah hingga sedang ($H \leq 3$), hal ini disebabkan adanya dominasi serangga penyerbuk tertentu. Puncak aktivitas terbang pada kedua lebah yang telah diintroduksi terjadi pukul 11.00–12.00. Lebah *A. mellifera* mengunjungi lebih banyak bunga (28 *strawberry*; 26 *raspberry*; 35 *blackberry*) dibanding *T. laeviceps* (6 *raspberry*; 7 *blackberry*). Penyerbukan secara terbuka mampu meningkatkan panjang, diameter dan berat buah dibandingkan penyerbukan tertutup, masing-masing sebesar 20%, 6% dan 38% pada pengujian buah *strawberry*, sedangkan pada pengujian buah *raspberry* masing-masing sebesar 24%, 18% dan 52%. Temuan ini menegaskan pentingnya pengelolaan serangga penyerbuk untuk produksi beri.

Kata kunci: lebah, *strawberry*, *raspberry*, *blackberry*

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 menggunakan 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.

ABSTRACT

ANISA DWI PUSPITASARI. Biodiversity of Pollinator Insects and the Effectiveness of *Apis mellifera* and *Tetragonula laeviceps* in the Pollination of Berries. Supervised by NADZIRUM MUBIN and SEPTIANTINA DYAH RIENDRIASARI.

Insect-assisted pollination, particularly by bees, plays a crucial role in enhancing the quality and quantity of berry fruit production. This study aim to analyze the biodiversity of pollinating insects, observe the daily foraging activity of bees and evaluate the pollination effectiveness of *Apis mellifera* and *Tetragonula laeviceps*. Pollinator biodiversity was assessed using the scan sampling method, while bee visitation activity was recorded through focal sampling. Flight activity was observed by counting bees entering and exiting the hive. Pollination effectiveness was tested using three treatments: open, closed and manual pollination. Colony development was measured by comb count for *A. mellifera* and colony weight for *T. laeviceps*. Pollinator diversity index ranged from low to moderate ($H \leq 3$), likely due to dominance by certain pollinator species. Peak foraging activity for both introduced bee species occurred at 11:00–12:00. *A. mellifera* visited more flowers (28 strawberry; 26 raspberry; 35 blackberry) than *T. laeviceps* (6 raspberry; 7 blackberry). Open pollination improved fruit length, diameter and weight by 20%, 6% and 38% in strawberries, and by 24%, 18% and 52% in raspberries, compared to closed pollination. These findings highlight the importance of pollinator management in berry production.

Keywords: bees, strawberry, raspberry, blackberry



@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 atau 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.

**BIODIVERSITAS SERANGGA PENYERBUK DAN
KEEFEKTIFAN PENAMBAHAN *Apis mellifera* DAN *Tetragonula
laeviceps* DALAM PENYERBUKAN BUAH BERI**

ANISA DWI PUSPITASARI

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

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



Judul Skripsi : Biodiversitas Serangga Penyerbuk dan Keefektifan Penambahan
Apis mellifera dan *Tetragonula laeviceps* dalam Penyerbukan
Buah Beri

Nama : Anisa Dwi Puspitasari
NIM : A3401211062

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
Septiantina Dyah Riendriasari, S.Hut., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen Proteksi Tanaman:
Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si.
NIP. 196302121990021001

Tanggal Ujian: 27 Mei 2025

Tanggal Lulus: 04 JUL 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 kehadiran Allah SWT atas seluruh berkah rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada seluruh hamba-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurah limpahkan kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Biodiversitas Serangga Penyerbuk dan Keefektifan Penambahan *Apis mellifera* dan *Tetragonula laeviceps* dalam Penyerbukan Buah Beri”. Penelitian yang dilakukan untuk kebutuhan penulisan skripsi ini dilaksanakan sejak November 2024 di Perkebunan buah beri, Pasir Sarongge, Cianjur.

Penulis mengungkapkan rasa terima kasih yang besar kepada para pembimbing, yaitu Bapak Nadzirum Mubin, S.P., M.Si. dan Ibu Septiantina Dyah Riendriasari, S.Hut., M.Si yang telah membimbing dan banyak memberikan arahan serta saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Supramana, M.Si selaku dosen pembimbing akademik dan dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa di Departemen Proteksi Tanaman. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada Bapak Johan Maats yang sudah memberikan saya kesempatan, fasilitas, arahan dan saran untuk melakukan penelitian di Perkebunan buah beri, Pasir Sarongge, Cianjur.

Penulis berterima kasih kepada keluarga besar terutama orang tua, yaitu Bapak Kumiyun dan Ibu Eny Nuryani yang telah memberikan dukungan, do’a, kasih sayang dan restu selama penulis menuntut ilmu. Terima kasih juga kepada saudara kandung, yaitu Arie Yuanitasari Rahayu yang juga memberikan banyak masukan dan dukungan selama ini. Tidak lupa, penulis juga berterima kasih kepada rekan seperjuangan, terutama Aida, Billa, Rachel, Verga dan Nadia yang telah menemani penulis selama berkuliah dan dalam penyusunan skripsi ini. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada rekan-rekan dari Lab. Fisiologi dan Toksikologi Serangga angkatan 58 yang sudah kebersamaan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa penelitian dan penyusunan skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis mengungkapkan permohonan maaf atas segala kekurangan pada skripsi ini. Penulis juga mengharapkan adanya kritik maupun saran yang membangun, sehingga membuat hasil penelitian ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Bogor, Juni 2025

Anisa Dwi Puspitasari



@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	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Tanaman <i>Strawberry</i>	4
2.1.1 Klasifikasi Tanaman <i>Strawberry</i>	4
2.1.2 Biologi Tanaman <i>Strawberry</i>	4
2.1.3 Penyerbukan Tanaman <i>Strawberry</i>	4
2.2 Karakteristik Tanaman <i>Raspberry</i>	5
2.2.1 Klasifikasi Tanaman <i>Raspberry</i>	5
2.2.2 Biologi Tanaman <i>Raspberry</i>	6
2.1.3 Penyerbukan Tanaman <i>Raspberry</i>	6
2.3 Karakteristik Tanaman <i>Blackberry</i>	7
2.3.1 Klasifikasi Tanaman <i>Blackberry</i>	7
2.3.2 Biologi Tanaman <i>Blackberry</i>	7
2.3.3 Penyerbukan Tanaman <i>Blackberry</i>	8
2.4 Biodiversitas Serangga Penyerbuk Bunga <i>Strawberry</i> , <i>Raspberry</i> dan <i>Blackberry</i>	9
2.5 Biologi <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i>	9
2.5.1 Morfologi <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i>	9
2.5.2 Aktivitas <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i> serta Peranannya	10
III BAHAN DAN METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Persiapan Alat dan Bahan Uji	12
3.3 Pengamatan Biodiversitas Serangga Penyerbuk pada Tanaman Beri	12
3.4 Pengamatan Aktivitas Terbang Harian Lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i>	12
3.5 Pengamatan Aktivitas Kunjungan Lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i> pada Bunga Beri	13
3.6 Pengujian Keefektifan Penyerbukan dengan Lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i> pada Bunga <i>Strawberry</i> dan <i>Raspberry</i>	13
3.7 Pengamatan Perkembangan Koloni Lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i>	14
3.8 Analisis Data	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Biodiversitas Serangga Penyerbuk pada Tanaman Beri	18
4.2 Aktivitas Terbang Harian Lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i>	24

4.3	Aktivitas Kunjungan Lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i> pada Bunga Beri	28
4.4	Keefektifan Penyerbukan dengan Lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i> pada Bunga Beri	31
4.5	Perkembangan Koloni Lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i>	34
V	SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1	Simpulan	38
5.2	Saran	38
	DAFTAR PUSTAKA	39
	LAMPIRAN	49
	RIWAYAT HIDUP	61

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

DAFTAR TABEL

3.1	Daftar pengamatan dan pengujian pada tiga komoditas beri	15
4.1	Biodiversitas serangga penyerbuk pada bunga <i>raspberry</i> dan <i>blackberry</i>	19
4.2	Jumlah individu dan indeks keanekaragaman serangga penyerbuk pada tiga komoditas	21
4.3	Korelasi Spearman (r_s) antara aktivitas terbang harian lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan suhu	27
4.4	Korelasi Spearman (r_s) antara aktivitas kunjungan lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i> dengan suhu	30
4.5	Pengaruh kunjungan serangga penyerbuk terhadap hasil panen buah <i>strawberry</i>	32
4.6	Pengaruh kunjungan serangga penyerbuk terhadap hasil panen buah <i>raspberry</i>	33
4.7	Perbandingan perkembangan bobot koloni (PBK) lebah <i>Tetragonula laeviceps</i>	35
4.8	Daftar lima pestisida dengan frekuensi aplikasi tertinggi	37

DAFTAR GAMBAR

2.1	Bentuk bunga <i>strawberry</i> (<i>Fragaria ananassa</i> var Duch)	5
2.2	Bentuk bunga <i>raspberry</i> (<i>Rubus idaeus</i> L.)	7
2.3	Bentuk bunga <i>blackberry</i> (<i>Rubus fruticosus</i>)	8
2.4	Morfologi <i>Apis mellifera</i>	10
2.5	Morfologi <i>Tetragonula laeviceps</i>	10
3.1	Pengukuran buah	14
4.1	Serangga penyerbuk bunga <i>raspberry</i> dan <i>blackberry</i>	22
4.2	Diagram Venn jumlah spesies serangga penyerbuk pada lahan tanaman <i>raspberry</i> dan <i>blackberry</i>	24
4.3	Aktivitas terbang harian lebah	25
4.4	Aktivitas keluar dan masuk sarang lebah	26
4.5	Aktivitas kunjungan lebah pada bunga beri	29
4.6	Buah <i>strawberry</i> hasil uji keefektifan penyerbukan	31
4.7	Buah <i>raspberry</i> hasil uji keefektifan penyerbukan	33
4.8	Perkembangan koloni <i>Apis mellifera</i> berdasarkan jumlah sisiran koloni	34



DAFTAR LAMPIRAN

1	Aktivitas terbang harian lebah	51
2	Kunjungan lebah pada bunga beri	51
3	Kondisi sarang lebah	51
4	Data hasil pengamatan aktivitas terbang harian lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i>	52
5	Data hasil pengamatan aktivitas kunjungan lebah <i>Apis mellifera</i> pada bunga <i>strawberry</i>	57
6	Data hasil pengamatan aktivitas kunjungan lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i> pada bunga <i>raspberry</i>	58
7	Data hasil pengamatan aktivitas kunjungan lebah <i>Apis mellifera</i> dan <i>Tetragonula laeviceps</i> pada bunga <i>blackberry</i>	59
8	Data hasil pengamatan perkembangan koloni lebah <i>Apis mellifera</i> berdasarkan jumlah sisiran	60
9	Data hasil pengamatan perkembangan koloni lebah <i>Tetragonula laeviceps</i> berdasarkan bobot koloni	60

Hak cipta milik IPB University