INVESTIGASI FAKTOR YANG MEMPENGARUHI POPULASI DAN PRODUKTIVITAS LEBAH MADU *Apis mellifera*

Oleh

VINA RAFIKA SARI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

MALANG

2019

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

INVESTIGASI FAKTOR YANG MEMPENGARUHI POPULASI DAN PRODUKTIVITAS LEBAH MADU *Apis mellifera*

Oleh

VINA RAFIKA SARI

155040207111089

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

MINAT PERLINDUNGAN TANAMAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

MALANG

2019

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di Perguruan Tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2019

Vina Rafika Sari

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian	: Investigasi Faktor yang Mempengaruhi Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera*
Nama Mahasiswa	: Vina Rafika Sari
NIM	: 155040207111089
Jurusan	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Program Studi	: Agroekoteknologi

Disetujui
Pembimbing Utama,

Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si.
NIK. 201405 770415 1 001

Diketahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP.19551018 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Dr. Ir. Gatot Mudjiono.
NIDK. 8866680018

Penguji II

Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si.
NIK. 201405 770415 1 001

Penguji III

Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., PhD.
NIP. 19720919 199802 1 001

Tanggal Lulus :

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

RINGKASAN

VINA RAFIKA SARI. 155040207111089. Investigasi Faktor yang Mempengaruhi Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera*. Di bawah bimbingan Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si.

Spesies lebah madu yang dikenal dan paling luas persebarannya adalah jenis *Apis mellifera*. Budidaya *A. mellifera* menduduki posisi penting dalam produksi madu di Indonesia. Lebah *A. mellifera* memiliki produksi madu yang tinggi dan mudah beradaptasi dibandingkan dengan lebah madu lainnya. Budidaya lebah madu *A. mellifera* dilakukan peternak secara berpindah-pindah dari satu lokasi ke lokasi yang lain mengikuti musim pembungaan yang merupakan tanaman sumber pakan lebah. Sumber pakan lebah madu berasal dari nektar dan polen (tepung sari) yang diperoleh dari tanaman. Nektar dan polen pada tanaman yang tercemar pestisida dan keberadaan serangga pengganggu dapat menurunkan populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang mepengaruhi populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*.

Metode penelitian yang digunakan adalah berupa survei dan eksperimen. Penelitian survei dilakukan dengan wawancara peternak lebah *A. mellifera* dimulai bulan Desember 2018 hingga Februari 2019 di daerah Malang, Batu, dan Mojokerto. Penelitian eksperimen lebah madu *A. mellifera* dimulai bulan Maret hingga Mei 2019 pada tiga jenis habitat yaitu pertanian, hutan, dan habitat pilihan peternak lebah *A. mellifera*. Metode eksperimen dilakukan dengan pengamatan tiga kotak sarang lebah *A. mellifera* pada setiap lokasi, perhitungan populasi lebah, pengukuran produktivitas lebah, pengambilan dan identifikasi serangga pengganggu lebah, pengamatan vegetasi di sekitar kotak sarang lebah, dan wawancara petani pada lokasi pertanian. Data hasil pengamatan populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera* dianalisis menggunakan analisis Kruskal Wallis.

Budidaya lebah madu *A. mellifera* di daerah Malang, Batu, dan Mojokerto dilakukan secara berpindah-pindah dari satu lokasi ke lokasi yang lain jika terjadi pergantian musim tanaman berbunga. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa perbedaan habitat berpengaruh terhadap populasi (P=0,006) dan produktivitas lebah *A. mellifera* (P<0,001). Vegetasi disekitar kotak sarang lebah, serangga pengganggu, dan penggunaan pestisida merupakan faktor yang mempengaruhi populasi *A. mellifera*. Vegetasi yang mendominasi pada habitat hutan, pertanian, dan lokasi peternak, yaitu *Calliandra calothyrsus*, *Solanum lycopersicum*, dan *Zea mays*. Produktivitas lebah *A. mellifera* dipengaruhi oleh pemberian pakan tambahan, jenis vegetasi, serangga pengganggu, dan penggunaan pestisida. Serangga pengganggu yang ditemukan pada saat pengamatan yaitu semut dan *Vespa* sp. Semut yang ditemukan pada habitat hutan, pertanian, dan lokasi peternak yang mendominasi adalah *Dolichoderus thoracicus*, *Techonomyrmex albipes*, dan *Monomorium* sp. 1. Populasi lebah madu *A. mellifera* tertitinggi terdapat pada habitat hutan, sedangkan populasi terendah terdapat pada habitat pertanian. Produktivitas lebah madu *A. mellifera* tertinggi terdapat pada lokasi peternak, sedangkan produktivitas terendah terdapat pada habitat pertanian. Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya serangga pengganggu, cara budidaya lebah, dan penggunaan pestisida merupakan faktor penting yang mempengaruhi populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

SUMMARY

VINA RAFIKA SARI. 155040207111089. Investigation of Factors Affecting the Population and Productivity of Honey Bees *Apis mellifera.* Supervised by Dr. Akhmad Rizali SP., M.Si.

The species of honey bee known and the most widely spread in the world is *Apis mellifera*. Cultivation of *A. mellifera* occupies an important position in honey production in Indonesia. *A. mellifera* bees have high honey production and are easily adaptable compared to other honey bees. Beekeeping of *A. mellifera* is carried out by farmers to move from one location to another following the flowering season of the plant's source of food. The source of honey bee feed comes from nectar and pollen obtained from plants. Nectar and pollen in plants contaminated with pesticides and the presence of intruding insects can reduce the population and productivity of honeybee *A. mellifera*. This study aims to determine the factors that influence the population and productivity of honeybees *A. mellifera*.

The research method used is a survey and experiment. The survey research was conducted by interviewing beekeepers *A. mellifera* starting in December 2018 to February 2019 in Malang, Batu, and Mojokerto areas. Research on honeybee *A. mellifera* experiments began in March to May 2019 on three types of habitats, namely agriculture, forest, and the habitat of *A. mellifera* beekeepers. The experimental method was carried out by observing three boxes of honeycomb *A. mellifera* at each location, calculating bee populations, measuring bee productivity, collecting and identifying bee pests, observing vegetation around the honeycomb boxes, and interviewing farmers at the farm location. Data from observations of populations and productivity of honey bees *A. mellifera* were analyzed using Kruskal Wallis analysis.

The honey bee culture of *A. mellifera* in Malang, Batu, and Mojokerto is carried out alternately from one location to another if there is a change of flowering season. Experimental results show that habitat differences affect population ($P= 0.006$) and *A. mellifera* bee productivity ($P<0.001$). Vegetation around honeycomb boxes, insect pests, and the use of pesticides are factors that affect the population of *A. mellifera*. Vegetation that dominates the forest habitat, agriculture, and location of farmers, namely *Calliandra calothyrsus, Solanum lycopersicum,* and *Zea mays.* The productivity of bee *A. mellifera* is affected by supplementary feeding, types of vegetation, insect pests, and the use of pesticides. The intruding bugs found at the time of observation were ants and *Vespa* sp. The ants found in the forest habitat, agriculture, and location of farmers that dominate are *Dolichoderus thoracicus, Techonomyrmex albipes,* and *Monomorium* sp. 1. Honey bee *A. mellifera* population is highest in forest habitat, while the lowest population is in agricultural habitat. The highest honeycomb productivity of *A. mellifera* is found at the location of farmers, while the lowest productivity is found in agricultural habitats. The conclusion of this research is the presence of intruding insects, beekeeping methods, and the use of pesticides are important factors that affect the population and productivity of honeybees *A. mellifera*.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT atas karunia, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Investigasi Faktor yang Mempengaruhi Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera"*. Skripsi ini salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian, Universitas Brawijaya. Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Akhmad Rizali, SP., M.Si. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi.
2. Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. selaku ketua jurusan Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
3. Kedua orang tua saya Bapak Salam dan Ibu Wiwik Mugiati, dan adik Fery Adi Saputra yang selalu memberi doa, semangat, dan dukungan.
4. Pak Ismail dan peternak lebah *A. mellifera* atas bantuannya selama penelitian dilapang.
5. Teman yang telah memberi dukungan dan Faiz Syafiq Abrar yang telah memberikan dukungan dan doa, sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan baik.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan berguna bagi banyak pihak.

Malang, Agustus 2019

Penulis

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Madiun pada tanggal 24 Mei 1997 sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Salam dan Ibu Wiwik Mugiati. Penulis bertempat tinggal di Ds. Bakur, Kec.Sawahan, Kab.Madiun.

Tahun 2002-2003 penulis mengawali proses belajar di TK Bakur Kab. Madiun kemudian penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Bakur 2 Kab. Madiun pada tahun 2003-2009, pendidikan menengah pertama di SMPN 9 Madiun pada tahun 2009- 2012 dan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Madiun tahun 2012-2015. Penulis dinyatakan terdaftar sebagai mahasiswa strata-1 pada Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya pada tahun 2015. Pada semester lima, penulis memilih jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.

Tahun 2018 penulis melaksanakan magang kerja di Pertanian Organis Yayasan Bina Sarana Bakti Agatho Bogor. Penulis pernah mengikuti panitia acara Pendidikan dasar dan Orentasi Terpadu Keprofesian (PROTEKSI) 2018 sebagai divisi konsumsi.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

RINGKASAN i
SUMMARY…. ii
KATA PENGANTAR iii
RIWAYAT HIDUP..... iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
I. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.2 Tujuan..... **Error! Bookmark not defined.**
1.3 Hipotesis..... **Error! Bookmark not defined.**
1.4 Manfaat..... **Error! Bookmark not defined.**
II. TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Lebah Madu *Apis mellifera* ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.1.1 Klasifikasi ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.1.2 Siklus Hidup..... **Error! Bookmark not defined.**
2.1.3 Sumber Pakan *Apis mellifera* .... **Error! Bookmark not defined.**
2.2 Peran *Apis mellifera* di Pertanian..... **Error! Bookmark not defined.**
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera* ..... **Error! Bookmark not defined.**
III. METODE PELAKSANAAN
3.1 Waktu dan Tempat ..... **Error! Bookmark not defined.**
3.2 Alat dan Bahan ..... **Error! Bookmark not defined.**
3.3 Metode Pengumpulan Data ..... **Error! Bookmark not defined.**
3.3.1 Profil Peternak Lebah..... **Error! Bookmark not defined.**
3.3.2 Eksperimen Untuk Melihat Pengaruh Kondisi Habitat dan Intensifikasi Pertanian terhadap Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera*..... **Error! Bookmark not defined.**
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil ..... **Error! Bookmark not defined.**

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.1.1 Profil Peternak Lebah *Apis mellifera* di Malang, Batu, dan dan Mojokerto ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.2 Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera* ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1.3 Investigasi Faktor yang Mempengaruhi Populasi, Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera* ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.2 Pembahasan ..... **Error! Bookmark not defined.**

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA ..... **Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN ……...
Error! Bookmark not defined.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR GAMBAR

Nomor **Teks** **Halaman**

1. Siklus Hidup *Apis mellifera* ..... **Error! Bookmark not defined.**
2. *A. mellifera* Membawa Polen ..... **Error! Bookmark not defined.**
3. Tabuhan Memangsa *A. mellifera* ..... **Error! Bookmark not defined.**
4. Larva Ngengat Merusak Sarang *A. mellifera*.. **Error! Bookmark not defined.**
5. Pupa Lebah yang Terserang *V. destructor* ..... **Error! Bookmark not defined.**
6. Boxplot Populasi dan Produktivitas.. **Error! Bookmark not defined.**
7. Semut yang Mendominasi Pada Habitat Hutan, Pertanian, dan Lokasi Peternak..... **Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN

1. Lebah Madu *Apis mellifera*..... **Error! Bookmark not defined.**
2. Serangga Pengganggu yang mengunjungi sarang *A. mellifera*. **Error! Bookmark not defined.**
3. Lokasi Kotak Sarang Lebah..... **Error! Bookmark not defined.**
4. Perhitungan Populasi dan Produktivitas Lebah *A. mellifera*..... **Error! Bookmark not defined.**

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Lokasi Eksperimen Pada Tiga Jenis Habitat Berbeda.....	**Error! Bookmark not defined.**
2.	Karakteristik Peternak Lebah Madu *A. mellifera*..	**Error! Bookmark not defined.**
3.	Produksi dan Hasil Penjualan Madu Lebah *A. mellifera*	**Error! Bookmark not defined.**
4.	Vegetasi, Serangga Pengganggu, Perawatan Sarang, Penggunaan Pestisida.....	**Error! Bookmark not defined.**
5.	Korelasi Jumlah Jenis Vegetasi, Serangga Pengganggu, Pestisida.....	**Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN

1.	Rerata Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *A. mellifera* ..	**Error! Bookmark not defined.**
2.	Ukuran Kotak Sarang Lebah *A. mellifera*	**Error! Bookmark not defined.**
3.	Hasil Wawancara Petani	**Error! Bookmark not defined.**
4.	Analisis Kruskal Wallis Populasi lebah *A. mellifera*	**Error! Bookmark not defined.**
5.	Analisis Kruskal Wallis Produktivitas Lebah *A. mellifera*	**Error! Bookmark not defined.**
6.	Uji Lanjut Benferonni Populasi Lebah *A. mellifera*	**Error! Bookmark not defined.**
7.	Uji Lanjut Benferonni Produktivitas Lebah *A. mellifera*	**Error! Bookmark not defined.**
8.	Korelasi Populasi dan Produktivitas Setiap 15 Hari Pengamatan Lebah *A . mellifera*	**Error! Bookmark not defined.**
9.	Korelasi Jumlah Jenis Vegetasi dengan Populasi dan Produktivitas Lebah *A. mellifera*	**Error! Bookmark not defined.**

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

10. Korelasi Serangga pengganggu dengan Populasi dan Produktivitas Lebah *A. mellifera* ..... **Error! Bookmark not defined.**
11. Korelasi Penggunaan Pestisida dengan Populasi dan Produktivitas Lebah *A. mellifera* ..... **Error! Bookmark not defined.**

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor **Teks** **Halaman**

1. Kuisioner Wawancara Peternak Lebah ..... **Error! Bookmark not defined.**
2. Kuisioner Wawancara Petani ..... **Error! Bookmark not defined.**

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Spesies lebah madu yang dikenal dan paling luas persebarannya adalah jenis *Apis mellifera*. Lebah *A. mellifera* aslinya berasal dari daerah subtropis, yaitu benua Eropa. *A. mellifera* di Indonesia pertama kali didatangkan pada tahun 1972 (Junus, 2017). Peternak lebah biasanya menyebut *A. mellifera* dengan sebutan lebah Australia. Sebanyak 25 koloni *A.mellifera* disumbangkan *Australian Freedom For Hunger Campaign Comitee* (AFFHC) kepada Pusat Perlebahan Apiari Pramuka. Sumbangan tersebut ternyata merupakan asal mula pengembangan peternak lebah modern di Indonesia (Pusat Perlebahan Apiari Pramuka, 2003).

Budidaya *A. mellifera* menduduki posisi penting dalam produktivitas madu di Indonesia. Produktivitas madu Indonesia yang dihasilkan oleh *A. mellifera* rata-rata sebesar 4000 ton/ tahun (Widiarti dan Kuntadi, 2012). Lebah *A. mellifera* ini memiliki produksi madu yang tinggi dan mudah beradaptasi dibandingkan dengan lebah madu lainnya. Budidaya lebah madu *A. mellifera* dilakukan peternak secara berpindah-pindah dari satu lokasi ke lokasi yang lain mengikuti musim pembungaan tanaman sumber pakan lebah. Daerah yang menjadi prioritas pemindahan lokasi untuk pengembangan budidaya lebah *A. mellifera* adalah Pulau Jawa, hal ini berkaitan dengan tersedianya areal pengembangan lebah dengan aneka jenis tanaman yang ada di Pulau Jawa (Prasetyo, 2014). Pemindahan lokasi budidaya *A. mellifera* bertujuan untuk mendekatkan kotak sarang lebah dengan lokasi sumber pakannya (Atmowidi, 2008).

Sumber pakan lebah madu berasal dari nektar dan polen (tepung sari) yang diperoleh dari tanaman. Nektar dan polen menyediakan karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan lebah madu untuk perkembangan koloni lebah (Abrol, 2011). Polen merupakan tepung sari yang dikumpulkan oleh lebah sebagai sumber protein alami bagi lebah madu. Ketersediaan polen menentukan perkembangan anakan lebah dan kondisi kesehatan koloni (Al-Attas, 2008). Penghasilan utama dari lebah madu adalah madu. Madu merupakan produk alami yang dihasilkan dari bahan baku utamanya yaitu nektar. Nektar dihasilkan oleh bunga berupa komponen gula dengan kosentrasi 7%-70% yang dipengaruhi oleh

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

beberapa faktor yaitu tanah, tanaman penghasil nektar, dan kelembaban udara (Junus, 2017).

Lebah *A. mellifera* ini juga berperan penting sebagai agen pollinator pada tanaman berbunga. Serangga penyerbuk merupakan salah satu layanan jasa ekosistem yang sangat penting bagi manusia maupun lingkungan (Klein *et al*, 2007). Lebah madu dan tanaman berbunga memiliki hubungan yang saling menguntungkan. Tanaman sebagai penyedia pakan lebah berupa nektar dan polen, sedangkan lebah madu melakukan proses polinasi pada tanaman. Kehadiran serangga penyerbuk pada tanaman dapat membantu proses penyerbukan, sehingga dapat meningkatkan hasil buah dan biji pada tanaman (Rianti, 2009). Kepadatan bunga dan keragaman bunga salah satu faktor yang mempengarhi *A. mellifera* melakukan penyerbukan (Wratten *et al*, 2012).

Lebah madu yang mencari nektar dan tepung sari pada tanaman pertanian dapat menurunkan populasi. Para petani saat ini banyak melakukan penanaman dengan menggunakan pestisida secara intensif. Adanya bahan aktif dan residu yang terkandung didalam pestisida mengakibatkan tanaman terkena racun, lebah yang mengunjungi tanaman tersebut dapat mengakibatkan penurunan populasi koloni (Saepudin *et al*., 2017). Selain penggunaan pestisida, parasitoid *Varroa destructor* juga dapat mengakibatkan penurunan populasi lebah. *V. destructor* menyerang bagian luar tubuh lebah dan mengakibatkan kematian koloni lebah, sehingga menyebabkan kerugian peternak akibat penurunan populasi dan produksi dari madu yang dihasilkan oleh lebah *A. mellifera* (Felice, 2017). Predator tabuhan juga sering ditemukan memangsa lebah *A. mellifera*, tabuhan dapat menyebabkan lebah *A. mellifera* kabur dari sarangnya (Sarwar, 2016). Oleh karena itu, untuk mengetahui populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera* perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi habitat, intensifikasi pertanian, dan pengamatan serangga pengganggu lebah madu *A. mellifera*.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui profil peternak lebah madu *A. mellifera* di daerah Malang, Batu, dan Mojokerto.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2. Mengetahui pengaruh kondisi habitat dan intensifikasi pertanian terhadap populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*.
3. Investigasi faktor yang mempengaruhi populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*.

1.3 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Terdapat perbedaan profil peternak lebah madu *A. mellifera* di daerah Malang, Batu, dan Mojokerto.
2. Kondisi habitat dan intensifikasi pertanian terhadap peletakkan kotak sarang lebah *A. mellifera* dapat mempengaruhi populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*.
3. Adanya serangga pengganggu, vegetasi, dan penggunaan pestisida di sekitar kotak sarang lebah dapat mempengaruhi populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai profil peternak lebah *A. mellifera* yang ada di daerah Malang, Batu, dan Mojokerto. Selain itu, penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai pengaruh kondisi habitat dan intensifikasi pertanian terhadap peletakkan kotak sarang lebah yang dapat mempengaruhi populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*, sehingga dapat dijadikan pertimbangan saat melakukan pemindahan kotak sarang lebah.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lebah Madu *Apis mellifera*

Apis mellifera merupakan serangga sosial yang hidup secara berkoloni. Koloni lebah terdiri dari lebah ratu, lebah jantan, dan lebah pekerja. Ketiga kasta lebah dewasa dapat dibedakan dengan jelas dari ukuran tubuh, yang paling besar adalah ratu, diikuti oleh jantan dan yang paling kecil adalah lebah pekerja (Koeniger *et al*., 2011). Sumber pakan lebah madu adalah nektar dan polen (tepung sari) dari tanaman yang berbunga (Jaya, 2017).

2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi lebah madu *Apis mellifera* masuk dalam Kingdom Animalia, Filum Arthropoda, Kelas Insecta, Ordo Hymenoptera, Famili Apidae, Subfamily Apinae, Genus Apis, Spesies *Apis mellifera* (Junus, 2017). Spesies lebah madu *A. mellifera* dikenal paling luas penyebarannya, daya adaptasinya tinggi dan menghasilkan madu yang banyak dibandingkan dengan lebah madu lainnya. Lebah madu *A. mellifera* banyak membutuhkan makanan, sehingga perlu perawatan dan pemindahan lokasi ternak jika masa bunga habis (Setiawan *et al*., 2016). Tanaman berbunga sebagai sumber *pakan A. mellifera*, lebah dapat menjangkau bunga yang tersedia dengan jarak 2 km dari sarang (Sarwono, 2001).

2.1.2 Siklus Hidup

Lebah madu melewati beberapa tahapan sebelum menjadi lebah dewasa yang sempurna. Fase pertumbuhannya dimulai dari telur menjadi larva, larva menjadi pupa, kemudian pupa tersebut berubah menjadi lebah dewasa (Gambar 1). Lebah dewasa betina sebagai lebah ratu dan pekerja, sedangkan lebah dewasa jantan sebagai pejantan yang mengawini ratu (Agustina, 2008).

Gambar 1. Siklus Hidup *Apis mellifera* (Mortensen et al., 2013)

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lama waktu perkembangan yang diperlukan lebah dari telur ke dewasa berdasarkan kasta lebah. Pejantan memiliki perkembangan terpanjang, kemudian diikuti dengan lebah pekerja, dan ratu paling cepat melakukan perkembangan. Waktu yang diperlukan lebah pejantan melakukan perkembangan selama 24 hari, pekerja selama 21 hari, dan ratu selama 15-16 hari (Mortensen *et al*., 2013).

a. Telur

Telur yang baru dikeluarkan lebah ratu akan menetas menjadi larva pada hari ketiga. *A. mellifera* mampu memproduksi telur sebanyak 1.800-2.000 butir per hari. Lebah ratu memproduksi dua macam telur, yaitu telur yang dibuahi dan tidak dibuahi. Telur yang dibuahi akan berkembang menjadi ratu atau lebah pekerja, sedangkan yang tidak dibuahi menjadi calon lebah jantan (Mortensen *et al*., 2013). Khusus telur calon ratu diletakkan pada sel ratu yang berbeda dengan sel lain yaitu berada dalam sel khusus yang bergantung tegak lurus kearah bawah sarang dan berukuran lebih besar dan memanjang (Sihombing, 2005).

b. Larva

Lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan stadia larva berbeda-beda diantara kasta lebah. Stadia larva lebah ratu selama 5 hari, pekerja 6 hari, dan pejantan 7 hari. Pada dua hari pertama semua larva diberi makanan yang sama yaitu royal jelly. Pada hari selanjutnya, larva yang diberi makanan serbuk sari dan nektar akan menjadi lebah pekerja dewasa. Larva yang diberi makanan tambahan royal jelly, serbuk sari, dan nektar akan berkembang menjadi ratu. Larva calon ratu mendapat tambahan royal jelly lebih dari 2,5 hari pertama (Mortensen *et al*., 2013). Larva lebah madu mempunyai fisik seperti ulat berwarna putih yang tidak memiliki kaki, mata, antena, sayap, dan sengat, tetapi memiliki mulut sederhana yang hanya digunakan untuk menelan pakan yang ditempatkan oleh lebah pekerja di dalam sel (Agustina, 2008).

c. Pupa

Pada tahap pupa beberapa anggota tubuh lebah sudah mulai terbentuk, seperti mata, sayap, dan kaki. Pupa berubah menjadi lebah dewasa dari hari ke-16 hingga 24, bergantung pada jenis lebah yang akan muncul. Selama

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

perkembangan fase pupa, kutikula secara bertahap menjadi gelap dan perubahan warna ini dapat digunakan untuk menentukan umur pupa. Lama waktu stadia pupa berakhir 8 hari untuk lebah ratu, 12 hari untuk lebah pekerja, dan bagi lebah jantan selama 14 hari, kemudian diikuti dengan berakhirnya pergantian kulit menuju tahap dewasa (Sarwono, 2001).

d. Dewasa

Dewasa merupakan bentuk akhir dalam siklus hidup lebah. Ratu adalah lebah penelur seumur hidup untuk menjamin kelestarian koloni. Lebah ratu melakukan perkawinan hanya dalam satu musim kawin dengan beberapa lebah jantan pilihannya, perkawinan terjadi diudara (kawin terbang) berlangsung selama 2-10 hari (Febriana *et al*., 2003). Jumlah telur yang dihasilkan pada awal bertelur biasanya sedikit, tetapi lama kelamaan telurnya bertambah kira-kira 500-1000 butir telur sehari. Ratu dapat hidup selama 5-7 tahun dalam suatu koloni, namun kemampuan bertelurnya mulai menurun pada tahun ke tiga. Selain sebagai penghasil telur, lebah ratu juga berperan sebagai penghasil senyawa kimia berupa feromon yang merupakan bahan pemersatu koloni (Sihombing, 2005).

Lebah pekerja mempunyai organ reproduksi yang tidak berkembang dengan sempurna. Lebah pekerja mempunyai sengat yang berfungsi untuk mempertahankan koloni terhadap serangan predator. Lebah pekerja mampu melakukan semua tugas didalam maupun diluar sarang dengan organ yang dimilikinya. Tugas didalam sarang dilakukan oleh lebah muda umur 1-21 hari, sedangkan tugas diluar sarang dilakukan oleh lebah yang lebih dewasa umur 15-30 hari. Tugas lebah pekerja *A. mellifera* didalam sarang antara lain membersihkan sarang, merawat larva, merawat ratu, dan membangun sarang. Tugas lebah pekerja diluar sarang yaitu menjaga koloni dari musuh yang akan masuk dalam sarang atau mengganggu dan mencari pakan (Darmayanti, 2008). Koloni *A. mellifera* biasanya dihuni 60.000-80.000 lebah pekerja pada musim bunga berlimpah, sedangkan pada musim paceklik (*dearth period*) hanya terdapat sekitar 10.000 lebah pekerja (Sihombing, 2005).

Lebah pejantan mempunyai mata yang besar, antena yang panjang dan sayapnya lebih besar dari kedua kasta. Fungsi lebah jantan selama hidupnya

hanya mengawini ratu (Sihombing, 2005). Lebah jantan tidak memiliki sengat dan tidak mempunyai organ untuk mengumpulkan tepung sari (*pollen basket*). Pada saat musim paceklik banyak lebah jantan yang dimatikan oleh lebah pekerja dengan tujuan untuk kestabilan koloni, karena pakan yang tersedia terbatas (Darmayanti, 2008).

2.1.3 Sumber Pakan *Apis mellifera*

Sumber pakan yang dikonsumsi oleh lebah madu *A. mellifera* ada dua jenis pakan untuk proses produksi dalam menghasilkan madu, yaitu polen dan nektar. Intensitas atau tingkat pengumpulan tepungsari oleh sebuah koloni lebah madu tergantung dari tanaman yang berbunga. Secara umum, di dalam suatu koloni 25% lebah pekerja pulang membawa tepungsari ke sarang, 58-60% membawa nektar dan selebihnya membawa nektar maupun tepungsari (Minarti, 2010).

a. Polen

Polen atau tepung sari merupakan sel gamet jantan pada bunga yang berfungsi sebagai sumber protein untuk lebah madu. Tepung sari diambil oleh lebah madu pekerja pada saat mengunjungi bunga (Gambar 2). Satu koloni lebah madu dalam periode 12 bulan akan mengkonsumsi 20-40 kg tepung sari, tergantung kepada ukuran koloni dan ketersediaan teoung sari (Widowati, 2013).

Gambar 2. *Apis mellifera* Membawa Polen (Widowati, 2013)

Tepung sari merupakan satu-satunya sumber protein bagi lebah yang tersedia secara alami yang dapat mempengaruhi tingkat perkembangbiakan dan masa hidup lebah (Sarwono, 2001). Lebah madu mempunyai alat dan cara khusus untuk mengumpulkan dan membawa polen dengan menggunakan mulut, lidah dan hampir semua bagian luar tubuh untuk memanen butir-butir

tepung sari yang ukurannya sangat kecil 0,01– 0,1 mm. Cara lebah mengumpulkan polen dengan mendekatkan tubuhnya ke bunga secara berulang-ulang sehingga polen menempel pada bulu-bulu tubuhnya, terutama dibagian thorax dan lidah juga digunakan lebah untuk mengambil polen, tergantung dari struktur bunga (Sihombing, 2005). Lebah juga menggunakan sebuah keranjang khusus, yang disebut *corbicula* atau *pollen basket* yang terdapat pada kaki belakang untuk membawa polen menuju ke sarang (Minarti, 2010).

b. Nektar

Lebah madu memperoleh pakan nektar dari bunga tanaman yang dikumpulkan secara kontinyu oleh lebah pekerja, nektar tanaman berisi 5-80% gula. Nektar bunga merupakan sumber karbohidrat, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan oleh lebah madu. Sebagian besar energi yang yang diperlukan lebah berasal dari nektar (Widowati, 2013). Lebah *A. mellifera* menghasilkan madu dari nektar sewaktu tanaman berbunga. Sewaktu nektar dikumpulkan oleh pekrja, nektar mengandung air (80%) dan sukrosa yang tinggi. Setelah lebah mengubah nektar menjadi madu, kandungan air menjadi rendah dan sukrosa yang terdapat pada nektar diubah menjadi fruktosa dan glukosa (Sebayang *et al*., 2017).

2.2 Peran *Apis mellifera* di Pertanian

Lebah *Apis mellifera* perannya sangat penting sebagai serangga penyerbuk untuk reproduksi seksual berbagai macam tanaman pertanian (Ashman, 2004). Penyerbukan tanaman oleh lebah *A. mellifera* pada bidang pertanian merupakan salah satu keberhasilan produksi pertanian (Steffan-Dewenter *et al.*, 2005). Sebagian besar tanaman pertanian, proses penyerbukannya bergantung dengan meningkatnya kunjungan serangga penyerbuk. Lebah dianggap lebih efisisen dalam membantu penyerbukan tanaman pertanian karena mampu meningkatkan stabilitas, kualitas dan jumlah penyerbukan lebih banyak dibandingkan dengan serangga lain (Winfree *et al*., 2008).

Ketertarikan serangga penyerbuk terhadap bunga tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain ukuran bunga, warna bunga, dan jumlah bunga (Asikainen dan Mutikainen, 2005). Ketertarikan *A. mellifera* terhadap bunga juga

dipengaruhi oleh ketersediaan nektar, tepung sari, dan kondisi bunga (Winfree *et al.*, 2008). Ketersediaan tepung sari dan nektar merupakan daya tarik yang sangat penting karena pada dasarnya *A. mellifera* mengunjungi bunga untuk mendapatkan sumber pakan (Faheem *et al.*, 2004). Serangga penyerbuk beradaptasi terhadap sumber pakan pada bunga melalui evolusi dan pengalaman sepanjang hidupnya. Salah satu kemampuan *A. mellifera* yaitu mengenal warna bunga sehingga mampu mengenali lokasi dan membedakan antar bunga pada tanaman pertanian (Campbell, *et al*., 2010).

2.3 Faktor yang Mempengaruhi Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera*

Perkembangan populasi dan produktivitas madu *A. mellifera* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu adanya serangga pengganggu, pakan lebah, dan residu pestisida. Serangga pengganggu lebah *A. mellifera* berperan sebagai predator, parasit, dan parasitoid yang meugikan lebah *A. mellifera* (Meiilin dan Nasamsir, 2016). Lebah madu *A. mellifera* akan tumbuh dan berkembang secara optimal apabila sumber pakan lebah terpenuhi, apabila jumlah pakan berkurang maka akan menyebabkan penurunan populasi. Penggunaan pestisida pada tanaman dapat meninggalkan residu pada tanaman. Pestisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian dapat meninggalkan residu pestisida, lebah *A. mellifera* yang mengunjungi tanaman pertanian dapat menurunkan populasi koloni lebah (Kandidat *et al*., 2017).

2.3.1 Serangga Pengganggu *A. mellifera*

Serangga pengganggu *A. mellifera* yang dapat menurunkan populasi dan produktivitas madu antara lain: tabuhan, semut, ngengat, dan *Varroa destructor*. Tabuhan dan semut berperan sebagai predator yang dapat mematikan lebah *A. mellifera*. Ngengat berperan sebagai parasit yang dapat merusak sarang lebah. *Varroa destructor* berperan sebagai parasitoid yang paling mempengaruhi penurunan populasi lebah *A. mellifera*.

a. Tabuhan

Tabuhan termasuk dalam keluarga lebah. Tabuhan berperan sebagai predator atau pemangsa untuk lebah *A. mellifera*. Tabuhan memangsa lebah madu secara jelas yang dapat dilihat dengan cara menangkap dan memangsa

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

lebah *A. mellifera* yang berdiri didepan sarang atau lebah *A. mellifera* sedang terbang (Gambar 3), dan dapat juga tabuhan masuk kedalam kotak sarang lebah *A. mellifera* (Rospita dan Aam, 2014).

Gambar 3.Tabuhan memangsa *A. mellifera* (Roberts et al., 2016)

b. Semut

Semut berperan sebagai predator pada lebah *A. mellifera* dengan membangun sarang dalam kotak sarang lebah *A. mellifera*, mengambil madu dan makanan lebah, mengambil lebah yang hidup dan mati. Pada serangan yang ringan tidak banyak menggangu, tetapi pada serangan yang berat dapat mengakibatkan lebah hijrah atau kabur dari sari sarang (Rospita dan Aam, 2014).

c. Ngengat (*Galeria mellonella*)

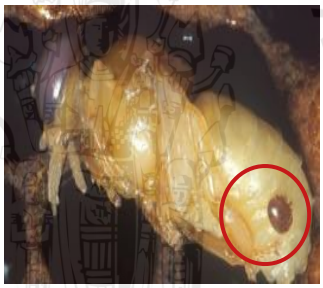
Ngengat adalah serangga sejenis kupu-kupu berperan sebagai parasit yang aktif pada waktu malam hari. Ngengat lilin akan masuk kedalam sarang lebah dan bertelur didalam sarang lebah. Larva ngengat merusak sarang lebah *A. mellifera* dengan memakan sarang lebah (Gambar 4), jika koloni lebah lemah dapat mengakibatkan lebah hijrah atau kabur dari sarangnya (Junus, 2017). Tindakan untuk mengatasi serangan ngegat lilin dapat dilakukan berbagai alternatif pengendalian, antara lain: menangkap dan mematikan telur dan larva, mengecilkan pintu masuk kotak sarag lebah, membakar sarang rusak dan sarang yang tidak terpakai (Rospita dan Aam, 2014).

Gambar 4. Larva Ngengat Merusak Sarang *A. mellifera* (Ellis et al., 2013)

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

d. *Varroa destructor*

Varroa destructor merupakan parasitoid lebah madu yang paling berbahaya bagi koloni *A. mellifera*. *V. destructor* menyerang lebah madu pada hampir semua tingkat perkembangan, yaitu larva, pupa, dan lebah dewasa. Serangan tunggau *V. destructor* lebih banyak ditemukan pada fase pupa lebah yang masih ada dalam sel tertutup (Gambar 5). *V. destructor* menyerang lebah dengan cara menusukkan alat mulutnya pada tubuh lebah, kemudian menghisap cairan tubuh (darah) lebah. Luka akibat tusukan *V. destructor* dapat mengakibatkan cacat pada kaki, sayap, dan sebagainya (Widyasari, 2006). Serangan pada anakan lebah tidak hanya dapat mengakibatkan lebah terlahir cacat tetapi juga kematian, sedangkan pada lebah dewasa serangan *V. destructor* ini dapat mengakibatkan lebah kekurangan protein dan tubuh menjadi lemas. Serangan *V. destructor* telah menyebabkan kerugian yang sangat besar bagi peternak lebah di seluruh dunia (Zemity, 2006).



Gambar 5. Pupa Lebah yang Terserang *V. destructor* (Widyasari, 2006)

2.3.2 Pakan

Tersedianya tanaman pakan merupakan syarat utama untuk pengembangan budidaya lebah madu. Pengembangan koloni lebah madu memerlukan bunga yang mengandung banyak polen sebagai sumber protein. Beberapa keadaan yang membutuhkan polen suplemen adalah jika lintasan terbang lebah terbatas, koloni lemah, dan sumber polen berkualitas rendah. Nektar sebagai sumber karbohidrat masih dapat disuplai atau diganti dengan sirup gula, namun polen meskipun dapat dibuat pengganti atau suplemen, relatif lebih sulit diganti dan lebih mahal. Pakan tambahan berupa larutan gula dimaksudkan untuk mengatasi masa kekurangan nektar di lapangan. Oleh karena itu, kandungan gizi yang ada di dalam pakan tambahan sebaiknya sama dengan kandungan nektar alami. Kandungan gula dalam

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

nektar yang baik harus di atas 20%, karena kadar gula di atas 20% mampu mencukupi kebutuhan energi bagi aktivitas lebah madu (Hendayati, 1997).

2.3.3 Residu Pestisida

Penggunaan pestisida dapat menimbulkan adanya residu bahan aktif pada produk yang dihasilkan. Pestisida yang digunakan untuk penyemprotan tanaman hortikultura mengandung beberapa bahan aktif di tanaman sekitar lebah, seperti residu DDT, *endosulfan*, *lindan*, *aldrin*, *dieldrin* dan *spinosad*. Selain residu tersebut, ada juga residu pestisida yang memiliki bahan aktif yang termasuk kedalam golongan organofosfat. Adanya bahan aktif dan residu yang terkandung didalam pestisida menyebabkan tanaman akan ikut terkena racun dari dampak tersebut sehingga lebah yang berintegrasi dengan tanaman itu akan ikut tercemar, sehingga madu yang dihasilkan dikhawatirkan tercemar pestisida dan populasi lebah madu dapat menurun (Halm *et al*., 2006).

Ketetapan Batas Maksimum Residu (BMR) Pestisida yang diketahui sebagai konsentrasi yang dapat diterima pada hasil pertanian yang dinyatakan dalam miligram residu pestisida per kilogram hasil pertanian dapat melindungi kesehatan masyarakat dari produk pertanian yang membahayakan. Analisis tingkat pencemaran pestisida dalam madu dilakukan untuk mengetahui kualitas madu yang dihasilkan dari integrasi tanaman dengan lebah madu aman atau tidak untuk dikonsumsi (Badan Standar Nasional Indonesia, 2008).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

III. METODE PELAKSANAAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dibedakan menjadi dua, yaitu penelitian di lapang dan penelitian laboratorium. Penelitian dimulai dari bulan Desember 2018 hingga Mei 2019. Wawancara dengan peternak lebah madu dilaksanakan pada saat pencarian tempat peternakan lebah madu *Apis mellifera* pada bulan Desember 2018 hingga Februari 2019 di daerah Malang, Batu, dan Mojokerto. Penelitian pengamatan lebah madu *A. mellifera* dan identifikasi serangga pengganggu dilaksanakan pada bulan Maret 2019 hingga bulan Mei 2019. Lokasi penelitian terdiri dari tiga habitat pertanian, tiga habitat hutan, dan empat lokasi ditempat peternakan lebah madu *A. mellifera*. Identifikasi serangga pengganggu lebah madu *A. mellifera* dilaksanakan di Laboratorium Hama Gedung Sentral Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada kegiatan penelitian ini, antara lain: *Global Positioning System* (GPS), penggaris meteran, *hand counter*, timbangan digital, *micro tube* 1.5 ml, *fial film*, kertas label, plastik klip, pinset, mikroskop stereo, kamera, cawan Petri, dan buku identifikasi tanaman dan serangga. Bahan yang digunakan antara lain: kotak sarang lebah *A. mellifera* dan alkohol 70%.

3.3 Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Profil Peternak Lebah

Informasi profil peternak didapatkan dengan cara mendatangi lokasi peternak lebah madu *A. mellifera* dan melakukan wawancara kepada peternak lebah dari daerah Malang, Batu, dan Mojokerto. Wawancara dilakukan dengan menggunakan kusioner, wawancara kepada peternak antara lain: biodata peternak, lama beternak, lokasi yang digunakan untuk beternak, jumlah kotak sarang lebah, produksi madu, dan pengendalian serangga pengganggu (Lampiran 1).

3.3.2 Eksperimen Untuk Melihat Pengaruh Kondisi Habitat dan Intensifikasi Pertanian terhadap Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera*

a. Penentuan Lokasi dan Peletakkan Kotak Sarang

Penelitian terdiri dari pengamatan di tempat peternak lebah madu *A. mellifera* dan eksperimen habitat hutan dan pertanian. Lokasi peternak

merupakan lokasi yang dijadikan oleh peternak sebagai tempat budidaya lebah *A. mellifera*. Penentuan lokasi pengamatan peternak dengan memilih empat lokasi peternak lebah madu *Apis mellifera* didaerah Malang dan Batu, untuk lokasi eksperimen dengan melakukan survei pada lahan pertanian dan lahan hutan didaerah Junrejo dan Karangploso (Tabel 1). Pencarian lokasi eksperimen menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Habitat pertanian dipilih berdasarkan penggunaan pestisida yang intensif. Eksperimen habitat pertanian yang dipilih tidak berdekatan dengan hutan, jarak antara habitat pertanian dengan hutan minimal sejauh 2 kilometer, dan begitu sebaliknya.

Tabel 1. Lokasi Eksperimen Pada Tiga Jenis Habitat Berbeda

Habitat	Plot	Lokasi	Koordinat	Ketinggan
Lokasi Peternak	1	Dsn. Krajan Tlekung, Junrejo	7°54’24.645”LS 112°32’24.374”BT	860 m
	2	Dsn. Krajaran, Lawang	7°50’.55.966”LS 112°41’43.461”BT	529 m
	3	Dsn. Boro Gondang, Karangploso	7°51’16.499’’LS 112°34’15.285”BT	899 m
	4	Dsn. Ngenep, Karangploso	7°50’21.671”LS 112°36’09.217”BT	1010 m
Pertanian	1	Dsn. Jeding, Junrejo, Batu	7°54’18.084”LS 112°33’05.692”BT	759 m
	2	Dsn. Ngudi, Karangploso	7°52’32.569”LS 112°34’16.023”BT	746 m
	3	Dsn. Banjar Tengah, Dau	7°55’00.000”LS 112°34’06.113”BT	662 m
Hutan	1	Dsn. Gangsiran Atas, Junrejo, Batu	7°55’07.971”LS 112°32’03.337”BT	925 m
	2	Dsn.Borosumbersari, Karangploso	7°49’45.501”LS 112°34’34.136”BT	1162 m
	3	Dsn. Gangsiran Putuk, Junrejo, Batu	7°55’25.026”LS 112°31’55.204”BT	1017 m

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Kotak sarang lebah *A. mellifera* yang digunakan sebagai pengamatan dilokasi peternak terdapat 33-90 kotak lebah *A. mellifera.* Lebah yang digunakan sebagai pengamatan dengan memilih tiga kotak sarang lebah pada setiap lokasi yang berada dipinggir dan ditengah secara acak. Selanjutnya dilakukan penandaan pada kotak sarang lebah madu *A. mellifera* yang dipilih.

Eksperimen pengamatan lebah madu *A. mellifera* dilakukan dengan menempatkan kotak sarang lebah pada tiga lokasi habitat pertanian dan tiga lokasi habitat hutan. Selanjutnya dilakukan penandaan pada kotak sarang lebah *A. mellifera*.

Kotak sarang lebah yang digunakan sebagai pengamatan rata-rata berukuran 50 cm x 40 cm x 26 cm. Ukuran kotak menentukan jumlah sisir sarang yang terdapat didalamnya dan tidak mempengaruhi popuasi dan produktivitas lebah. Pada lokasi peternak terdapat 6 sisir sarang lebah *A. mellifera*, sedangkan pada habitat hutan dan pertanian terdapat 4 sisir sarang lebah *A. mellifera*.

b. Perhitungan Populasi Lebah *Apis mellifera*

Perhitungan populasi pada setiap lokasi eksperimen dan lokasi pengamatan lokasi peternak lebah *A. mellifera* dilakukan setiap 15 hari pengamatan. Setiap lokasi diambil sampel penghitungan pada satu kotak sarang lebah. Perhitungan populasi lebah *A. mellifera* dengan menghitung lebah masuk ditambah lebah keluar ditambah lebah masuk membawa polen (Manurung, 2017). Lebah madu *A. mellifera* aktif mulai jam 07.00 – 11.00 WIB. Perhitungan dilakukan didepan kotak sarang lebah selama 30 menit antara jam 07.00 – 11.00 WIB dengan menggunakan *hand counter.*

c. Pengukuran Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera*

Pengukuran produktivitas lebah madu *A. mellifera* dilakukan pada semua lokasi tempat peternakan lebah madu *A. mellifera* dan lokasi eksperimen habitat pertanian dan habitat hutan. Setiap 15 hari dilakukan penimbangan selama dua bulan, bertujuan untuk mengetahui perkembamgan produktivitas lebah madu *A. mellifera*. Perhitungan bobot madu dengan rumus bobot sisiran madu dikurangi bobot sisiran kosong (Ramadhan *et al*., 2016). Hal tersebut tidak memungkinkan untuk melakukan penimbangan produktivitas madu,

penimbangan dengan cara tersebut dikhwatirkan dapat menyebabkan lebah madu *A. mellifera* menyengat dan kabur dari sarangnya. Pengukuran produktivitas lebah madu salama pengamatan dengan menimbang kotak sarang lebah *A. mellifera*.

d. Pengambilan dan Identifikasi Serangga Pengganggu Lebah *Apis mellifera*

Pengambilan serangga pengganggu *A. mellifera* dilakukan setiap 15 hari selama dua bulan. Pengambilan dilakukan dengan mengambil secara langsung serangga yang terdapat pada kotak dan serangga yang mengunjungi disekitar kotak sarang lebah. Semut yang ditemukan pada kotak lebah diambil sebanyak lima individu dan dimasukkan kedalam *micro tube* 1,5 ml yang berisi alkohol 70%. *Vespa* sp yang ditemukan disekitar kotak sarang lebah dimasukkan kedalam *fial film* yang berisi alkohol 70% dan diberi label.

Serangga yang telah dikumpulkan dari lokasi penelitian, selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan identifikasi dengan menggunakan mikroskop stereo. Identifikasi dilakukan sampai tahap morfospesies, sumber identifikasi diperoleh dari kunci identifikasi, yaitu Pengenalan Pelajaran Serangga Boror *et al.*, (1996) dan buku identifikasi semut (Hashimoto, 2003).

e. Pengamatan Vegetasi disekitar Kotak Sarang Lebah *A. mellifera*

Pengamatan vegetasi bertujuan utuk mengetahui sumber pakan lebah *A. mellifera*. Pengamatan dilakukan dengan mencatat vegetasi yang berada disekitar kotak sarang lebah *A. mellifera*. Tanaman yang diamati sejauh 500 meter dari penempatan kotak sarang lebah. Identifikasi tanaman menggunakan Panduan Lapangan Identifikasi Jenis Pohon Hutan (Thomas, 2018), Field Identification of The 50 Most Common Plant Families in Temperate Regions (Struwe, 2009), dan Gulma Pada di Asia (Caton, 2011).

f. Wawancara Petani

Wawancara kepada petani dilakukan disekitar tiga lokasi eksperimen lahan pertanian dengan menggunakan kuisioner, bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai penggunaan pestisida yang digunakan petani pada tanaman sekitar penempatan kotak sarang lebah madu *A. mellifera*. Kuisioner wawancara meliputi tanaman yang dibudidayakan, jenis pestisida, konsentrasi pestisida, frekuensi penyemprotan, dan waktu penyemprotan (Lampiran 2).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

g. Analisis Data

Data profil peternak lebah *A. mellifera* yang meliputi lama beternak, jumlah kotak sarang lebah, cara budidaya, jenis usaha, dan produktivitas madu yang dihasilkan oleh peternak dideskripsikan dalam bentuk tabel.

Data hasil pengamatan populasi dan produktivitas lebah madu pada habitat pertanian, habitat hutan, dan lokasi peternak lebah dimasukkan kedalam database Microsoft Excel. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis Kruskal Wallis. Apabila nilai P pada hasil analisis Kruskal Wallis menunjukkan hasil dibawah α (0,05), maka menunjukkan perbedaan nyata. Apabila hasil pengujian menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka selanjutnya dilakukan uji Benferonni. Hubungan populasi dan produktivitas *A. mellifera* dengan waktu pengamatan dan faktor yang mempengaruhinya dianalisis menggunakan korelasi Pearson. Seluruh analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *R-Statistic* (R Development Core Team, 2018).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

1.1.1 Profil Peternak Lebah *Apis mellifera* di Malang, Batu, dan Mojokerto

Karakteristik peternak yang dilihat meliputi jenis usaha, lama beternak, dan cara budidaya lebah. Peternak yang diwawancara berjumlah 11 orang. Hasil analisis menunjukkan bahwa peternak menjadikan usaha lebah madu *A. mellifera* sebagai usaha utama dan usaha sampingan. Cara budidaya yang dilakukan peternak dengan memperbanyak jumlah kotak sarang lebah, pemberian pakan tambahan berupa sirup gula, dan pengendalian serangga pengganggu lebah *A. mellifera* (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik Peternak Lebah Madu *A. mellifera*

Karakteristik Peternak	Kategori	Persentase (%)
Jenis Usaha	Usaha utama	90,91
	Usaha sampingan	9,09
Lama Beternak (tahun)	6-15	45,45
	16-25	18,18
	26-35	18,18
	36-45	18,18
Budidaya Lebah	Berpindah	100
	Menetap	0
Jumlah Kotak Sarang Lebah	60–395	72,73
	394-730	18,18
	729-1.065	0,00
	1.064-1.400	9,09
Pemberian Sirup Gula	3 (kali/ minggu)	100
Pengendalian *Varroa destructor*	Akarisida Rotraz[@] berbahan aktif amitraz	81,82
	Akarisida Mavrik[@] berbahan aktif amitraz	18,18
Pengendalian Semut	Pemberian oli	9,09
	Tidak dilakukan pengendalian	90,91

Peternak lebah madu *A. mellifera* sebagian besar merupakan usaha utama dengan rata-rata lama beternak selama 6-15 tahun. Lokasi penempatan kotak sarang lebah yang dilakukan semua peternak tidak dilakukan secara menetap yaitu budidaya lebah secara berpindah dari daerah satu ke daerah lainnya. Sebagian besar

peternak memiliki 60-395 kotak sarang lebah. Semua peternak lebah memberikan pakan tambahan berupa gula pasir yang dicampur dengan air. Peternak melakukan pengendalian *V. destructor* dengan memberikan akarisida Rotraz@ dan Mavrik@ berbahan aktif amitraz. Pengendalian semut juga dilakukan oleh peternak, tetapi hanya dilakukan oleh satu orang peternak. Pengendalian semut dengan cara memberikan oli pada kaki kotak sarang lebah *A. mellifera*.

Usaha yang dilakukan dari beternak lebah *A. mellifera* menghasilkan madu yang banyak setiap tahunnya. Peternak mendapatkan keuntungan dari produksi dan hasil penjualan madu. Produksi madu yang dihasilkan peternak *A. mellifera* selama musim bunga dalam 1 tahun, rata-rata peternak dapat menghasilkan madu sebanyak 90-96 kg/tahun/kotak. Produksi madu paling tinggi 104-110 kg/tahun/kotak. Sebagian besar peternak mendapatkan hasil penjualan madu sebanyak Rp5.100.000–Rp6.000.000. Pendapatan yang diperoleh dari hasil penjualan madu paling tinggi sebesar Rp9.000.000–Rp9.000.000 (Tabel 3).

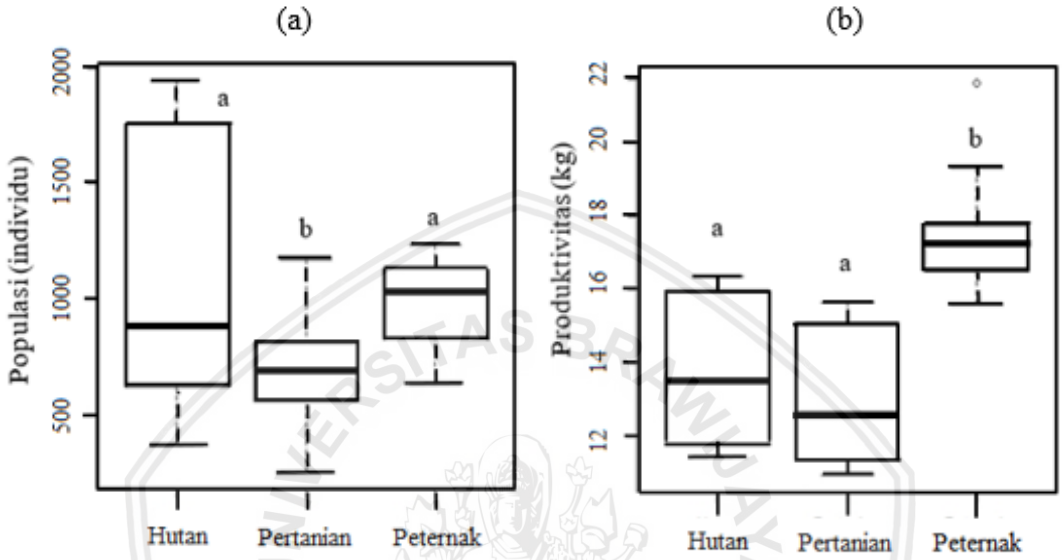
Tabel 2 . Produksi dan Hasil Penjualan Madu Lebah *A. mellifera*

Karakteristik	Kategori	Persentase (%)
Produksi Madu/tahun	83-89	0,09
(kg)/kotak	90-96	63,64
	97-103	9,09
	104-110	18,18
Hasil Penjualan	Rp5.100.000–Rp 6.000.000	63,64
Madu/tahun/kotak	Rp6.100.000–Rp 7.000.000	18,18
	Rp7.100.000–Rp 8.000.000	9,09
	Rp8.100.000–Rp 9.000.000	9,09

1.1.2 Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera*

Kotak sarang lebah yang digunakan sebagai pengamatan rata-rata berukuran 50 cm x 40 cm x 26 cm. Ukuran kotak tidak berpengaruh teradap popuasi dan produktivitas lebah. Berdasarkan hasil analisis Kruskal Wallis didapatkan bahwa populasi lebah madu *A. mellifera* (χ^2=10,104;P=0,006; Lampiran Tabel 4) dan produktivitas lebah *A. mellifera* (χ^2=31,878;P<0,001; Lampiran Tabel 5)

menunjukkan perbedaan antar habitat. Populasi lebah *A. mellifera* tertinggi pada habitat hutan dan lokasi peternak, sedangkan populasi terendah pada habitat pertanian (Gambar 6a). Produktivitas lebah madu *A. mellifera* tertinggi pada lokasi peternak, sedangkan produktivitas terendah pada habitat hutan dan pertanian (Gambar 6b).



Gambar 1. Boxplot (a) Populasi (b) Produktivitas Lebah *A. mellifera*

Berdasarkan hasil uji korelasi, tidak terdapat hubungan antara waktu pengamatan yang berbeda dengan populasi (r=0,043;P=0,769) dan produktivitas lebah madu *A. mellifera* (r=0,049;P=0,735). Populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera* tidak mengalami peningkatan atau penurunan selama 60 hari pengamatan. Lebah tidak memperbanyak jumlah populasi dalam koloninya pada saat musim hujan, tanaman tidak banyak menghasilkan nektar dan polen, sehingga kebutuhan nektar dan polen tidak cukup untuk keberlangsungan hidup dan tidak dapat memenuhi untuk perbanyakan jumlah anakan lebah.

4.1.3 Investigasi Faktor yang Mempengaruhi Populasi dan Produktivitas Lebah Madu *Apis mellifera*

Faktor yang diduga dapat mempengaruhi populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera* pada lokasi eksperimen habitat hutan, pertanian, dan lokasi peternak yaitu keanekaragaman vegetasi sekitar kotak sarang lebah, serangga pengganggu disekitar kotak sarang lebah, pemberian pakan tambahan sirup gula,

cara pengendalian *V. destructor*, dan penggunaan pestisida pada habitat sekitar sarang (Tabel 4).

Tabel 3. Vegetasi, Serangga Pengganggu, Perawatan Sarang, dan Penggunaan Pestisida

Faktor	Hutan	Pertanian	Peternak
a. Habitat Sekitar Sarang			
Keanekaragaman vegetasi	11 jenis	17 jenis	53 jenis
Spesies vegetasi dominan	*Calliandra calothyrsus*	*Solanum lycopersicum*	*Zea mays*
Jenis pestisida yang digunakan	-	propinep dan klorantraniliprol	-
Frekuensi penyemprotan	-	1-4 (kali/ bulan)	-
Jenis serangga pengganggu	9 jenis	12 jenis	7 jenis
Spesies dominan	*Dolichoderus thoracicus*	*Techonomyrmex albipes*	*Monomorium* sp. 1
b. Perawatan Sarang			
Pemberian sirup gula	2 kali/minggu	2 kali/minggu	3 kali/minggu
Pengendalian *V. destructor*	-	-	akarisida amitraz

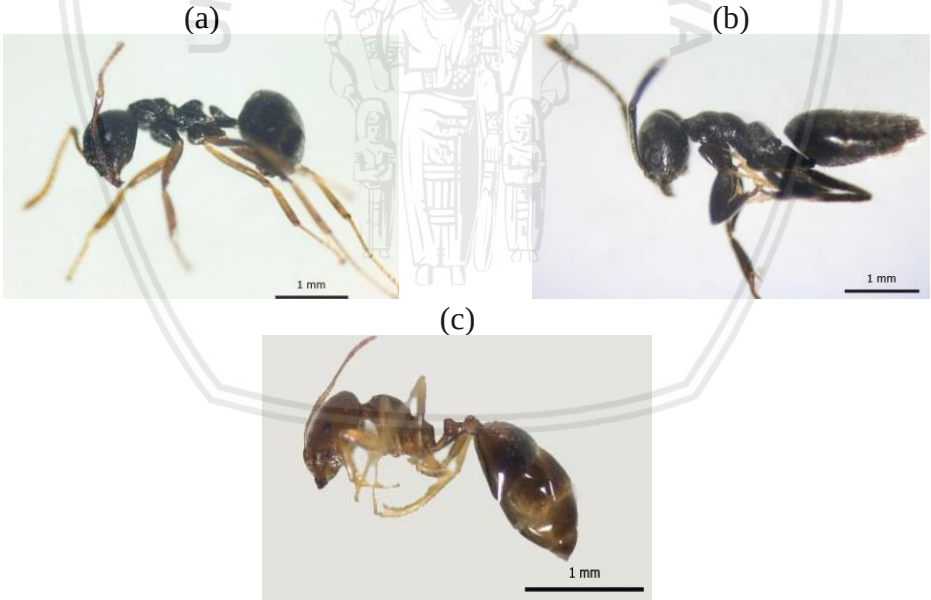
Berdasarkan hasil analisis korelasi, tidak terdapat hubungan antara jumlah jenis vegetasi di sekitar kotak sarang dengan populasi lebah, tetapi terdapat hubungan antara jumlah jenis vegetasi dengan produktivitas lebah madu *A. mellifera* (Tabel 5). Semakin meningkat jenis vegetasi maka produktivitas lebah cenderung semakin meningkat. Hasil analisis korelasi, terdapat hubungan antara keberadaan serangga pengganggu dengan populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera* (Tabel 5). Semakin meningkatnya serangga pengganggu maka populasi dan produktivitas lebah cenderung semakin menurun. Hasil analisis korelasi, terdapat hubungan juga antara penggunaan pestisida pada habitat pertanian dengan populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera* (Tabel 5). Semakin meningkatnya penggunaan pestisida maka populasi dan produktivitas lebah cenderung semakin menurun (Tabel 5).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Tabel 4. Korelasi Jumlah Jenis Vegetasi, Serangga Pengganggu, dan Pestisida

Faktor	Populasi	Produktivitas
Jumlah jenis vegetasi	r=0,052;P=0,719	r=0,736;P<0,001
Serangga pengganggu	r=-0,497;P<0,001	r=-0,422;P=0,002
Pestisida	r=-0,422;P=0,002	r=-0,499;P<0,001

Vegetasi disekitar peletakkan kotak sarang lebah sebagai sumber pakan lebah. Vegetasi yang mendominasi pada habitat hutan, habitat pertanian, dan lokasi peternak yaitu *Calliandra calothyrsus, Solanum lycopersicum,* dan *Zea mays.* Semut yang ditemukan dan mendominasi pada habitat hutan, habitat pertanian, dan lokasi peternak yaitu *Dolichoderus thoracicus* (Gambar 7a), *Techonomyrmex albipes* (Gambar 7b), dan *Monomorium* sp. 1 (Gambar 7c). Sebelum lebah *A. mellifera* terserang *V. destructor*, peternak memberikan akarisida berbahan aktif amitraz. Petani yang diwawancara pada habitat pertanian menggunakan jenis pestisida berbahan aktif propinep dan klorantraniliprol. Petani melakukan penyemprotan pestisida sebanyak 1-4 kali/ bulan.



Gambar 2. Semut yang Mendominasi Pada Habitat Hutan, Pertanian, dan Lokasi Peternak: (a) *Dolichoderus thoracicus*; (b) *Techonomyrmex albipes;* (c) *Monomorium* sp. 1

4.2 Pembahasan

Budidaya *A. mellifera* yang dilakukan oleh peternak dengan cara berpindah lokasi jika terjadi pergantian musim tanaman berbunga. Banyaknya hasil produktivitas madu bergantung banyaknya jumlah kotak sarang lebah yang

dimiliki. Peternak memberikan pakan tambahan *A. mellifera* tiga kali seminggu berupa gula pasir yang dicampur dengan air. Habitat hutan, habitat pertanian, dan lokasi peternak berbeda nyata terhadap populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*. Faktor yang dapat mempengaruhi populasi dan produktivitas lebah *A. mellifera* yaitu tanaman sekitar kotak sarang lebah, adanya serangga pengganggu, pemberian pakan tambahan, dan adanya penggunaan pestisida.

Sebagian besar usaha ternak lebah madu *A. mellifera* sebagai penghasilan utama. Buididaya *A. mellifera* yang dilakukan peternak dengan cara berpindah lokasi jika pergantian musim tanaman berbunga, hal ini bertujuan untuk mendapatkan sumber makanan lebah *A. mellifera* dari tanaman yang sedang berbunga, untuk mendapatkan madu dari nektar dan mendapatkan polen dari tepung sari. Menurut Widiarti dan Kuntadi (2012), budidaya lebah *A. mellifera* dilakukan secara berpindah-pindah mengikuti musim pembungaan tanaman, koloni lebah yang lemah dibutuhkan perawatan untuk memperkuat dan memperbanyak populasi, sehingga dibutuhkan tanaman pakan yang banyak mengandung tepung sari, dan koloni lebah yang sudah siap untuk proses produksi ditempatkan pada lokasi tanaman sumber pakan penghasil nektar.

Peternak memberikan pakan tambahan tiga kali seminggu berupa sirup gula, pembuatan sirup gula dengan mencampurkan gula pasir dan air. Pemberian pakan tambahan sirup gula bertujuan untuk mempertahankan hidup *A. mellifera* pada saat musim tanaman tidak banyak menghasilkan bunga. Pemberian pakan tambahan sirup gula ini dilakukan sebanyak tiga kali selama 1 minggu. Budidaya *A. mellifera* membutuhkan sumber pakan yang terus-menerus untuk kelangsungan hidupnya, pada saat musim paceklik bunga, lebah diberikan pakan tambahan berupa sirup gula yang berfungsi sebagai pengganti nektar (Imaningtyas, 2015).

Banyaknya hasil produktivitas madu tergantung banyaknya jumlah kotak sarang lebah yang dimiliki peternak, semakin banyak kotak sarang lebah yang dimiliki maka produktivitas madu yang dihasilkan semakin banyak. Rata-rata produktivitas madu yang dihasilkan peternak lebah *A. mellifera* sebanyak 90-96 kg/tahun/kotak, budidaya madu yang dihasilkan oleh peternak dapat menghasilkan madu diatas rata-rata yang dihasilkan oleh peternak di Indonesia. Menurut Yelin

(2008), rata-rata produksi madu yang dihasilkan peternak lebah *A. mellifera* di Indonesia dalam satu koloni sebesar 80-90 kg/tahun.

Peternak yang diwawancarai memberikan akarisida Rotraz@ dan Mavrik@ dengan bahan aktif amitraz untuk mengendalikan parasitoid *Varroa destructor*. Pemberian akarisida dilakukan peternak sebanyak satu kali dalam 1 bulan. Pemberian akarisida bertujuan agar lebah tetap sehat dan populasi lebah tidak menurun. Menurut Kuntadi (2016), peternak lebah *A. mellifera* menggunakan jenis akarisida Apistan@, Rotraz@, dan Mavrik@ dengan bahan aktif masing-masing yakni fluvalinate dan amitraz untuk mengendalikan tungau *V. destructor*, amitraz adalah akarisida yang biasa digunakan di pertanian untuk membasmi kutu dan hama serangga.

Adanya semut yang mengganggu *A. mellifera* pada kotak sarang lebah, hanya ada satu peternak saja yang melakukan pengendalian dengan mengoleskan oli pada kaki kotak sarang lebah. Pemberian oli ini bertujuan agar semut tidak mengganggu dan mengambil madu pada sarang lebah. Para peternak rata-rata tidak melakukan pengendalian semut, adanya semut tidak terlalu memberikan pengaruh terhadap perkembangan populasi dan produktivititas lebah *A. mellifera*. Pengendalian untuk mengatasi semut dengan cara mengoleskan oli pada kaki kotak lebah agar semut tidak dapat naik mencapai koloni lebah (Rospita dan Aam, 2014).

Penggunaan pestisida dalam budidaya pertanian dapat membunuh serangga non target, salah satunya lebah sebagai polinator. Budidaya pertanian seharusnya menggunakan prinsip Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) agar tidak merugikan dan mematikan serangga non target. PHT dikembangkan dengan memanfaatkan seluruh teknik pengendalian yaitu hayati, kultural, mekanik, kimia, dan cara pengendalian lain yang cocok untuk menurunkan populasi hama di bawah ambang ekonomi dengan memperhatikan aspek-aspek ekologi (Sembel, 2010). PHT merupakan cara pengendalian yang paling aman, salah satu prinsipnya yaitu budidaya tanaman sehat (Untung, 1993). Menurut Corlett (2011), lebah membantu menjalankan penyerbukan bunga dengan tidak menimbulkan dampak yang merugikan tanaman dan dapat menaikkan produksi tanaman. Saepudin (2013) menyatakan bahwa dengan bantuan penyerbukan oleh lebah, produksi kebun kapas, kebun bunga matahari, buah-buahan, dan tanaman mentimun mencapai kenaikan produksi

berturut-turut. Berdasarkan pernyataan tersebut, lebah *A. mellifera* sebagai polinator dapat membantu petani dalam menerapkan prinsip budidaya tanaman sehat. Solichah (2001) menyatakan bahwa tanaman liar berpotensi sebagai mikrohabitat atau refugia untuk menarik serangga polinator. Refugia mampu meningkatkan kepadatan dan aktivitas beberapa serangga polinator. Refugia dapat berfungsi sebagai makrohabitat lebah *A. mellifera* yang mampu memberikan kontribusi dalam usaha konservasi (Hasyim, 2011).

Berdasarkan hasil pengamatan habitat hutan, habitat pertanian, dan lokasi peternak berbeda nyata terhadap populasi lebah *A. mellifera*. Populasi *A. mellifera* terbanyak terdapat pada habitat hutan, sedangkan populasi paling sedikit terdapat pada habitat pertanian. Hal tersebut dipengaruhi oleh vegetasi disekitar kotak sarang lebah yang menjadi sumber pakan lebah *A. mellifera*, adanya serangga pengganggu, dan penggunaan pestisida pada habitat pertanian.

Vegetasi diskitar kotak sarang lebah pada habitat hutan yang paling dominan yaitu *Calliandra calothyrsus*. Lebah pekerja *A. mellifera* banyak yang mencari pakan dari bunga *Calliandra calothyrsus*. Populasi lebah *A. mellifera* pada habitat hutan paling banyak, hal tersebut dikarenakan tanaman *Calliandra calothyrsus* dapat menghasilkan nektar dan tepung sari yang dapat memenuhi kebutuhan pakan lebah. Kaliandra bunga merah dapat berbunga sepanjang tahun, sehingga mampu memenuhi kebutuhan pakan lebah madu, kaliandra merah mengandung nektar dan tepung sari (polen), nektar kaliandra berwarna kuning keemasan dan banyak tersedia pada pagi hari sekitar pukul 06.00-10.00 yang banyak ditemukan lebah *A. mellifera* (Agussalim *et al*., 2017).

Vegetasi yang mendominasi pada lokasi peternak yaitu *Zea mays*. Populasi lebah *A. mellifera* pada habitat hutan lebih banyak dibandingkan dengan habitat peternak. *Zea mays* hanya dapat menghasilkan tepung sari saja, sedangkan tanaman yang mendominasi pada habitat hutan dapat menyediakan nektar dan tepung sari. Lebah tidak hanya membutuhkan tepung sari saja, lebah membutuhkan tepung sari dan nektar untuk keberlangsungan hidupnya. Menurut Al-Attas (2008), sebagian besar peternak bergantung pada ketersediaan polen jagung (*Zea mays*) selama masa pemeliharaan, hasil uji laboratorium terhadap polen yang berasal dari tanaman jagung diketahui kandungan proteinnya sekitar 11,17%, persentase kadar protein

sebesar itu tergolong sangat rendah, kadar protein polen kurang dari 20% tidak mencukupi kebutuhan koloni untuk tumbuh dengan baik dan berproduksi optimal.

Populasi sarang lebah *A. mellifera* pada habitat pertanian paling sedikit, hal tersebut dipengaruhi oleh vegetasi dan adanya penggunaan pestisida. Vegetasi yang mendominasi pada habitat pertanian yaitu *Solanum lycopersicum*. Tomat dapat menyediakan polen sebagai pakan lebah madu, tetapi tomat tidak menyediakan nektar (Agussalim *et al*., 2017). Lebah pekerja yang mencari makan pada tanaman berbunga yang terkena pestisida dapat mengakibatkan penurunan populasi pada lebah. Salah satu kemungkinan penyebab menurunnya populasi lebah madu *A. mellifera* adalah penggunaan pestisida yang tidak tepat (Nakasu *et al*., 2014). Penggunaan konsentrasi pestisida oleh petani pada habitat pertanian tidak sesuai aturan dan sering melakukan penyemprotan pestisida. Menurut Rortaris *et al*. (2005), pestisida propinep dapat membunuh lebah pada konsentrasi yang tinggi, konsentrasi pestisida tidak menyebabkan kematian langsung, tetapi lebah yang terkena pestisida dapat mengurangi kemampuan lebah untuk mengumpulkan makanan dan lebah sulit menuju kembali ke sarangnya, kemudian lebah akan mati.

Habitat hutan, habitat pertanian, dan lokasi peternak berbeda nyata terhadap produktivitas lebah *A. mellifera*. Produktivitas *A. mellifera* terbanyak terdapat pada lokasi peternak, sedangkan produktivitas paling sedikit terdapat pada habitat pertanian. Hal tersebut dipengaruhi oleh pemberian pakan tambahan, perawatan lebah *A. mellifera*, jumlah jenis vegetasi, serangga pengganggu disekitar kotak sarang lebah, dan penggunaan pestisida pada habitat pertanian.

Pengamatan lebah *A. mellifera* dilakukan pada saat musim hujan. Madu yang dihasilkan lebah tidak dilakukan pemanenan karena madu yang diproduksi oleh lebah hanya sedikit. Pada saat musim hujan madu yang dihasilkan oleh lebah juga tidak cukup untuk keberlangsungan hidup lebah *A. mellifera*. Menurut Nurohim (2013), musim penghujan ketersediaan pakan di alam berupa nektar dan polen sangat kurang, musim penghujan biasanya disebut dengan musim paceklik oleh para peternak lebah madu yang terjadi pada bulan Oktober - Mei.

Terjadinya kekurangan pakan pada saat musim penghujan, dilakukan pemberian pakan tambahan berupa sirup gula disemua lokasi pengamatan. Pemberian pakan tambahan bertujuan untuk mempertahankan hidup lebah *A.*

mellifera. Habitat hutan dan pertanian diberikan pakan tambahan sirup gula seminggu dua kali saja, sedangkan pada lokasi peternak diberikan sirup gula seminggu tiga kali. Peternak lebah budidaya *A. mellifera* memberikan asupan makanan tambahan berupa sirup gula ini bertujuan untuk mempertahankan koloni, sirup gula dibuat dengan melarutkan gula pasir dalam air panas dengan perbandingan (1:1) 1 kg gula dalam 1 liter air (Fatma *et al*., 2017). Pada lokasi peternak lebah *A. mellifera*, peternak sering melakukan pengecekan pada kotak sarang lebah dan memberikan akarisida berbahan aktif amitraz sebelum lebah terserang oleh *V. destructor*. Pada habitat hutan dan pertanian hanya dilakukan pengecekan sekali saja dalam seminggu dan tidak diberikan akarisida amitraz. Manajemen budidaya lebah madu dengan mengontrol hama yang menyerang lebah dan melihat banyaknya madu dalam sisiran madu (Chadizaviary, 2010).

Pada lokasi peternak produktivitas lebah *A. mellifera* paling tinggi, selain pemberian pakan tambahan, jumlah jenis vegetasi lebih banyak dibandingkan dengan habitat hutan dan pertanian. Menurut Adler (2000), jenis tanaman berbunga dapat menjadi sumber pakan lebah, semakin banyak jenis tanaman berbunga, semakik banyak tanaman dapat menyediakan pakan lebah madu. Pada lokasi peternak, vegetasi yang mendominasi adalah jagung yang dapat menghasilkan polen, sumber pakan polen yang didapatkan lebah pada lokasi peternak juga akan semakin lebih banyak. Para peternak banyak mencari lokasi yang berdekatan pada vegetasi yang banyak menghasilkan polen dibandingkan dengan vegetasi yang menghasilkan nektar, sumber pakan lebah polen tidak bisa digantikan dengan pakan lainnya, tetapi nektar dapat digantikan dengan sirup gula. Menurut (Agussalim et al., 2017), jagung merupakan penghasil polen yang sangat potensial karena setiap tangkai bunga jagung menghasilkan polen.

Produktivitas lebah *A. mellifera* paling rendah terdapat pada habitat pertanian. Lebah yang mengunjungi tanaman dengan penggunaan pestisida dapat mengakibatkan lebah kekurangan energi dan lebah hanya mencari pakan yang berada didekat sarangnya saja, sehingga madu yang dihasilkan oleh lebah hanya sedikit. Menurut Teeters *et al*. (2012), lebah yang terkena residu pestisida mengakibatkan perubahan perilakuku mencari makan, lebah tidak melakukan perjalanan yang jauh untuk mencari nektar dan polen, dan lebah hanya

menghabiskan waktu didekat sarangnya. Lebah yang mencari makan pada tanaman yang mengandung pestisida, hanya dapat mengumpulkan volume nektar yang lebih sedikit (Tan *et al*., 2014). Selain itu, residu pestisida dapat bertahan dalam madu yang terkontaminasi selama beberapa bulan, lebih lanjut meningkatkan resiko kematian pada lebah (Rortaris *et al*., 2005)

Pemberian sirup gula dapat memicu kedatangan semut pada kotak sarang lebah *A. mellifera*. Semut mengambil madu, gula, dan mengambil lebah yang ada pada kotak sarang lebah. Adanya semut dapat mengakibatkan penurunan populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*. Menurut FAO (2003), semut adalah salah satu predator lebah madu di Asia tropis dan subtropis, semut serangga yang sangat sosial dan akan menyerang secara massal, mengambil lebah dewasa yang hidup atau mati, induknya dan madu yang ada dikotak sarang lebah, dan pada koloni yang lemah, lebah *A. mellifera* yang diserang semut dapat melarikan diri dari kotak sarang.

Semut ditemukan pada semua lokasi pengamatan. Semut yang ditemukan pada habitat hutan yang paling dominan adalah *Dolichoderus thoracicus*, semut yang dominan pada habitat pertanian adalah *Techonomyrmex albipes*, sedangkan semut yang dominan pada habitat peternak adalah *Monomorium* sp 1. Menurut Sharma *et al*. (2013), *Camponotus compressus, Monomorium indicum, Monomorium destructor* mengganggu sarang lebah, mengambil madu, dan serbuk sari.

Habitat hutan, pertanian, dan lokasi peternak juga ditemukan predator jenis *Vespa* sp. Predator *Vespa* sp. 1 ditemukan pada semua habitat pengamatan, pada habitat pertanian juga ditemukan *Vespa* sp. 2. Predator *Vespa* sp mengelilingi kotak sarang lebah *A. mellifera* dan memangsanya. Adanya predator *Vespa* sp dapat menurunkan populasi lebah. Menurut Sarwar (2016), *Vespa orientalis, V. mandarina, V. tropica, V. velutina, V. crabro, V. mongolica, V. vulgaris* menyerang lebah madu, ukuran *Vespa* sp yang besar memudahkan untuk menangkap lebah madu *A. mellifera* dan bahkan menangkap lebah *A. mellifera* didepan pintu masuk kotak sarang.

Pada habitat hutan, habitat pertanian, dan lokasi peternak semuanya tidak ditemukan parasitoid *V. destructor*. Peternak melakukan pengecekan pada kotak

sarang lebah dan memberikan akarisida amitraz sebelum lebah terserang oleh parasitoid. Pemebrian pestisida dilakukan sekali selama 1 bulan, pemberian akarisida amitraz diduga mampu mencegah adanya serangan *V. destructor.* Pencegahan *Varroa destructor* dan *Tropilaelaps clareae* dilakukan dengan akarisida Rotraz$^{@}$ 200 EC dengan bahan aktif amitraz 200 gt, akarisida Rotraz dilarutkan dalam air dengan perbandingan 1- 2 ml : 10 liter air kemudian larutan disemprotkan dalam sisiran sarang terinfeksi dengan menghindari penyemprotan langsung yang mengenai telur atau larva muda karena dapat mematikan (Budiwijono, 2012).

Populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera* setiap waktu pengamatan yang berbeda tidak mengalami penurunan dan peningkatan. Pada saat musim hujan, lebah tidak memperbanyak jumlah populasi dalam koloninya. Kebutuhan nektar dan polen tidak cukup untuk keberlangsungan hidup dan tidak dapat memenuhi untuk perbanyakan jumlah anakan lebah. Menurut Akbaruddin (2018), pada saat musim penghujan ketersediaan pakan alami lebah madu tidak mencukupi, hal ini dapat mengakibatkan berbagai gangguan perkembangan dan kesehatan koloni lebah madu, produksi menurun, lebah tidak memperbayak jumlah anakan pada koloninya yang mengakibatkan populasi menurun.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Budidaya peternak lebah madu *Apis mellifera* di daerah Malang, Batu, dan Mojokerto dilakukan secara berpindah-pindah dari satu lokasi ke lokasi yang lain mengikuti musim tanaman berbunga.
2. Habitat hutan, habitat pertanian, dan lokasi peternak berbeda nyata terhadap populasi dan produktivitas lebah *A. mellifera*. Populasi lebah madu *A. mellifera* tertitinggi terdapat pada habitat hutan, sedangkan populasi terendah terdapat pada habitat pertanian. Produktivitas lebah madu *A. mellifera* tertinggi terdapat pada lokasi peternak, sedangkan produktivitas terendah terdapat pada habitat pertanian.
3. Vegetasi, adanya serangga pengganggu, cara budidaya lebah, dan penggunaan pestisida dapat mempengaruhi populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera*.

1.1 Saran

Saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan pengamatan pada lokasi yang berbeda dan perlu dilakukan adanya penelitian lanjut pada saat musim kemarau untuk mengetahui perbedaan kondisi habitat terhadap populasi dan produktivitas lebah madu *A. mellifera* antara musim penghujan dengan musim kemarau. Perlu dilakukan juga peletakkan kotak sarang lebah pada pertanian dengan menggunakan prinsip PHT.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Abrol, D.P. 2011. Foraging. In: Honeybees of Asia. R. Hepburn and Sarah E. Radolf (Eds). Springer Berlin Heidelberg. 257-292.

Adler L. S. 2000. The Ecological Significance of Toxic Nectar. Oikos 91(1): 409-420.

Agussalim, A. U. Ali. Nafiatul, dan S. B. I Gede. 2017. Variasi Jenis Tanaman Pakan Lebah Madu Sumber Nektar dan Polen Berdasarkan Ketinggian Tempat di Yogyakarta. Buletin Peternakan 41(4): 448-460.

Agustina, D.K. 2008. Perkembangan Koloni Lebah Madu *Apis mellifera* L. yang Mendapat Polen Pengganti dari Tiga Jenis Kacang dengan dan Tanpa Vitamin B Kompkek. Skripsi. Fakultas Peternakan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Akbaruddin, R., M. Junus, dan C. Nur. 2018. Pengaruh pemberian Tempe Kedelai dan Polen dalam Bentuk Pasta Terhadap Pertumbuhan Anakan Lebah Pekerja *Apis mellifera*. Ternak Tropika 19(2): 149-155.

Al-Attas, S.A. 2008. Perkembangan Koloni Lebah Madu *Apis mellifera* yang Mendapat Tepung Keong Mas (*Pomacea* sp.) Sebagai Suplemen Polen. Skripsi. Fakultas Peternakan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Asikainen, E dan P. Mutikainen. 2005. Prefrence of Pollinators and Herbivores in Gynodioecious Geranium Sylvaticum. Annals of Botany 95(1): 879-886.

Ashman, T.I. 2000. Pollinator Selectivity and its Implications for The Evolution of Dioecy and Sexual Dimorphisme. Ecology 81(1): 2577-2591.

Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 1373:2008. Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian.

Budiwijono, T. 2012. Identifikasi Produktivitas Koloni Lebah *Apis mellifera* Melalui Mortalitas dan Luas Eraman Pupa di Sarang Pada Daerah dengan Ketinggian Berbeda. Gamma 7(2): 111-123.

Campbell, R.D., M. Bischoff, and A.W. Robertson. 2010. Flower Color Influences Insect Visitation in Alpine New Zealand. Ecology 91(9): 2638-2649.

Corlett, R. T. 2011. Honeybees in natural ecosystems. In: Honeybees of Asia. R. Hepburn and Sarah E. Radolf (Eds). Springer, Berlin Heidelberg. 215- 225.

Caton, B.P., M. Mortimer, J.E. Hill, and D.E. Johnson. 2011. A Pratical Field Guide to Weeds of Rice in Asia. Second Edition. Los Banos (Philippines): International Rice Research Institute. 118.

Chadizaviary, S. 2010. Strategi Pengembangan Usaha Peternakan Lebah Madu Rakyat. Skripsi. Fakultas Peternakan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Darmayanti, E. 2008. Observasi Perilaku Berdasarkan Umur Pada Lebah Pekerja *Apis mellifera*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Faheem, M., M. Aslam, and M. Razaq. 2004. Pollination Ecology with Special Reference to Insects a Review. Res Sci 4(1): 395-409.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

FAO. 2003. Honey Bee Diseases and Pests: a Practical Guide. Agricultural and Food Engineering Technical Report ISSN 1814-1137. 1-26.

Fatma, I.I, S. Haryanti, dan A. W. S. Suedy. 2017. Uji Kualitas Madu Pada Beberapa Wilayah Budidaya Lebah Madu di Kabupaten Pati. Biologi 6(2): 58-65.

Febriana, S., M. Edwi, dan L. Shanti. 2003. Perbandingan Produksi Telur Ratu (*Apis mellifera ligustica*) antara Perkawinan Alami dengan Inseminasi Buatan Setelah dan Tanpa Pemberian Karbon Dioksida. Bio Smart 5(2): 115-119.

Felice, L.P. 2017. Identifikasi dan Inventarisasi Tungau pada Lebah Madu (*Apis mellifera*) di Peternakan Lebah Desa Gemolong Kecamatan Gemolong Kabupaten Sragen Jawa Tengah. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Halm, M. P., A. Rortais, G. Arnold, J. N. Tasei, and S. Rault. 2006. New Risk Assessment Approach for Systemic Insecticides: The Case of Honey Bees and Imidacloprid (Gaucho), Environ. Sci. Technol. 40(1): 2448-2454.

Hashimoto, Y dan R. Homathevi. 2003. Inventory and Collection: Total Protocol for Understanding of Biodiversity. In: Hashimoto Y, Rahman H. (Eds.) Identification Guide to The Ant Genera of Borneo. 89– 161. Kota Kinabalu: Research and Education Component, BBEC Programme (Universiti Malaysia sabah).

Hasyim, M. A. 2011. Komposisi Serangga yang Berpotensi Sebagai Polinator Bunga Apel dan Ketertarikannya terhadap Pertumbuhan Liar di Sekitar Kebun Apel Desa Bumiaji Kota Batu. Tesis. Malang: Universitas Brawijaya.

Hendayati, Y. 1997. Pengaruh Pemberian Gula Kristal Pasta dan Sirup terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Koloni Lebah madu *Apis mellifera*. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Imaningtyas, P. 2015. Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan "(bee feed)" Terhadap Aktivitas Lebah Pekerja Membawa Nektar dan Luas Sisiran Madu Pada Lebah Madu (*Apis mellifera*) Menjelang Musim Bunga. Skripsi. Fakultas Peternakan. Malang: Universitas Brawijaya.

Jaya, F. 2017. Produk-Produk Lebah Madu dan Hasil Olahannya. Malang: UB Press.

Junus, M. 2017. Produksi Lebah Madu. Malang: UB Press.

Kandidat, Kharisma, Rustama, Saepudin, Basyarudin, dan Zain. 2017. Analisis Tingkat Pencemaran Pestisida Pada Lebah Penghasil Madu Tanaman Kopi. Buletin Peternakan 14(5): 15-28.

Klein, A.M., B. Vaissiere., Cane, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., and Tschranke T. 2007. Importance of Crop Pollinators in Changing Landscapes for Worlds Crops. Proceeding Royal Society London B, Biological Sciences 274:303-313.

Koeniger, G., N. Koeniger, and M. Phiancharoen. 2011. Comparative Reproductive Biology of Honeybees. Springer: 159-206.

Kuntadi. 2016. Uji Laboratorium dan Lapang Insektisida Nabati Bioprotektor Bp-1 Terhadap Tungau Parasit *Varroa Destructor* Anderson & Trueman Pada Lebah Madu *Apis mellifera* L. Penelitian Hutan Tanaman 13(1): 61-72.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

Manurung, N. 2017. Pengaruh Waktu Mencari Polen terhadap Jumlah Lebah *Apis mellifera* yang Masuk Membawa Polen. Skripsi. Fakultas Peternakan. Malang: Universitas Brawijaya.

Meilin, A dan Nasamsir. 2016. Serangga dan Perannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. Media Pertanian 1(1): 18-28.

Minarti S. 2010. Ketersediaan Tepungsari dalam Menopang Perkembangan Anakan Lebah Madu *Apis mellifera* di Areal Randu (Ceiba pentandra) dan karet (Hevea brasilliensis). J. Ternak Tropika 11(2): 54-60.

Mortensen, A.N., S.R. Daniel, E. Ellis. 2013. Common Name: European Honey Bee Scientific name: *Apis mellifera* and Subspecies Linnaeus (Insecta: Hymenoptera: Apidae. University of Florida Entomology and Nematology. EENY 568.

Nakasu, E.Y.T., M. Sally, Williamson, E.G. Martin, and C. Elaine. 2004. Novel Biopesticide Based on a Spider Venom Peptide Shows no Adverse Effects on Honeybees. Procedings 281(2): 1-9.

Nidup, T and Phurpa, D. 2016. The Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) of Bhutan with a Key to the Apis Species. Bio Bulletin 2(2): 01-07.

Nurohim, A. 2013. Pengaruh Penambahan Pakan Stimulan Dan Penyekat Sisiran Terhadap Aktivitas Lebah Pekerja *Apis mellifera* Menjelang Musim Bunga. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.

Prasetyo, B. A. 2014. Perbandingan Mutu Madu Lebah *Apis mellifera* Berdasarkan Kandungan Gula Pereduksi Dan Non Pereduksi di Kawasan Karet (*Hevea Brasiliensis*) dan Rambutan (*Nephelium lappaceum*). Skripsi. Fakultas Pternakan. Malang: Universitas Brawijaya.

Pusat Perlebahan Apiari Pramuka. 2003. Lebah Madu, Cara Beternak dan Pemanfaatan. Jakarta: Penebar Swadaya.

Ramadhan, E., H.C.H. Siregar, dan Kuntadi. 2016. Modifikasi Ventilasi pada Tutup Stup Koloni Lebah Madu (*Apis mellifera*) Terhadap Produksi Propolis. Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan 4(1): 212-217.

Rianti, P. 2009. Keragaman, Efektivitas, dan Perilaku Kunjungan Serangga Penyerbuk pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.: Euphorbiaceae). Thesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Roberts, S., R. Quentin, and V. Claire. 2016. Asian Hornet (*Vespa veluntina*). Hymettus. 12(1): 1-8.

Rortaris, A., A. Gerard, H.P. Marie. 2005. Modes of Honeybees Exposure to Systemic Insecticides: Estimated Amounts of Contaminated Pollen and Nectar Consumed by Different Categories of Bees. Apidologie 36(1): 71-83.

Rospita, O dan H. Aam. 2014. Panduan Manual Budidaya Lebah Madu. Sibaganding: Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli.

Sarwar, M. 2016. Insect Pests of Honey Bees and Choosing of The Right Management Strategic Plan. Entomology Research 1(2): 16-22.

Sarwono, B. 2001. Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis Lebah Madu. Jakarta: Agro Media Pustaka.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Saepudin, R. 2013. Analisis Keberlanjutan Model Integrasi Lebah dengan Kebun Kopi dalam Rangka Peningkatan Produksi Madu dan Biji Kopi. Sains Peternakan Indonesia 8(1): 1-3.

Saepudin, R., I. Badarina, dan Y. Nurhayati. 2017. Residu Pestisida pada Madu *Apis cerana* di Kawasan Hortikultura. Jurnal Sain Peternakan Indonesia 12(3): 256-264.

Sebayang, T., Salmiah, dan A.F. Sri. 2017. Budidaya Ternak Lebah di Desa Sumberejo Kecamatan Merbau Kabupaten Deli Serdang. Abdimas Talenta 2(2): 168-178.

Sembel, D.T. 2010. Pengendalian Hayati. Yogyakarta: Andi Offset.

Setiawan, A., S. Rudianda, dan A. Tuti. 2016. Strategi Pengembangan Usaha Lebah Madu Kelompok Tani Setia Jaya di Desa Rambah Jaya Kecamatan Bangun Purba Kabupaten Rokan Hulu. Jom Faperta 3(1): 1-9.

Sharma, N., V. Sumit, K.S. Pawan. 2013. Diversity and Distribution of Pests and Predators of Honeybees In Himachal Pradesh, India. Agric. Res 47(5): 392-401.

Sihombing, D.T.H. 2005. Ilmu Ternak Lebah Madu. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Solichah, I.W. 2001. Uji Preferensi Serangga Shypirdae terhadap Beberapa Tumbuhan Famili Mimosaceae. Skripsi. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan. Malang: Universitas Islam Malang.

Steffan-Dewenter, I., S.G. Potts, and L. Parker .2005. Pollinator Diversity and Crops Pollination Services are at Risk. Trends Ecol. 20(1): 651-652.

Struwe, L. 2009. Field Identification of The 50 Most Common Plant Families in Temperate Regions (Including Agricultural, Horticultural, and Wild Species). Rutgers University, New Brunswick, NJ, USA. Published by the author. (available on-line http://www.rci.rutgers.edu/~struwe/).

Tan, K., W. Chen, S. Dong, X. Liu, Y. Wang, J.C. Nieh. 2014. Imidacloprid Alters Foraging and Decreases Bee Avoidance of Predators. Plos One 9(7): 1-8.

Teeters, B.S., R.M. Johnson, M.D. Ellis, and B.D. Siegfried. 2012. Using Video-Tracking to Assess Sublethal Effects of Pesticides on Honesy Bees (*Apis mellifera* L.). Enviromental Toxicology and Chemistry 31(6): 1349-1354.

Thomas. 2018. Panduan Lapangan Identifikasi Jenis Pohon Hutan. Indonesian-Australia Forest Carbon Parthnership. Published by Graham, L.L.B., Mahyudi, A., Applegate, G., Siran, S. A (Available on-line http:/www.iafcp.or.id).

Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Widiarti, A dan Kuntadi. 2012. Budidaya Lebah Madu *Apis mellifera* L. oleh Masyarakat Pedesaan Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Penelitian Hutan dan Konservasi Alam 9(4): 351-361.

Widowati, R. 2013. Pollen Substitute Pengganti Serbuk Sari Alami Bagi Lebah Madu. Widya Kesehatan dan Lingkungan 1(1): 31-36.

Widyasari, R. 2006. Pengujian Asam Semut dan Cuka Kayu dalam Pengendalian Tungau (*Varroa destructor*) Pada Lebah Madu (*Apis mellifera*). Skripsi. Fakultas Kehutanan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Winfree., N.M. Williams, H. Caines, J.S. Ascher, and C. Kremen. 2008. Wild Bee Pollinators Provide The Majority of Crop Visitation a Cross Land-Use Gradients in New Jersey. App.Ecol. 45(1): 793-802.

Wratten, D.S., M. Gillespie, A. Decortye, and E. Mader. 2012. Pollinator Habitat Enhancmnet: Benefit to Other Ecosystem. Agric. Ecosyst. Env. 159: 112-12.

Yelin, A. 2008. Analisis Finansial Usaha Lebah Madu *Apis mellifera* L. Penelitian Hutan dan Konservasi Alam 5(3): 217-237.

Zemity S.R, Hussein, and Zaitoon. 2006.Acaricidal Activity of Some Essential Oils and Their Monotherpenoidal Constituents Againstthe Parasitic BeeMite, *Varroa destructor* (Acari: Varriodae). Applied Sciences Research 2(11): 1032-1036.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA