

**EFEK EKSTRAK METANOL SERBUK DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*)
KULTIVAR LAMPUNG UTARA TERHADAP SEMUT YANG
BERSIMBIOSIS DENGAN KUTU PUTIH PADA TANAMAN PEPAYA**

(Skripsi)

Oleh

Desi Erda Syantia



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

EFEK EKSTRAK METANOL SERBUK DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*) KULTIVAR LAMPUNG UTARA TERHADAP SEMUT YANG BERSIMBIOSIS DENGAN KUTU PUTIH PADA TANAMAN PEPAYA

Oleh

Desi Erda Syantia

Telah dilakukan penelitian mengenai efek ekstrak metanol serbuk daun gamal (*Gliricidia sepium*) Kultivar Lampung Utara terhadap semut yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman pepaya. Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2018 – Januari 2019 di Laboratorium Zoologi FMIPA Unila. Semut diperoleh dari Jalan Cengkeh Gedong Meneng Bandar Lampung. Perlakuan yang digunakan adalah insektisida nabati (ekstrak metanol serbuk daun gamal kultivar Lampung Utara konsentrasi 0,037% nilai $LC_{50,72 \text{ jam}}$) dan insektisida sintetik (Regent SC 50) 0,1/200 ml aquades. Data yang diamati berupa data mortalitas dari 3 perlakuan (insektisida nabati, insektisida sintetik, dan kontrol). Pengamatan mortalitas dilakukan 1, 3, 6, 12, 24, dan 48 jam setelah perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Selain itu, pada penelitian ini diamati perilaku semut dengan empat perlakuan (kontrol, nasi tanpa insektisida, nasi dengan insektisida nabati, dan nasi dengan insektisida sintetik). Pengamatan perilaku dilakukan selama 12 jam (pukul 08.00 – 19.00 WIB) setiap 30 menit sekali dengan 10 kali ulangan. Data mortalitas dianalisis dengan ANARA jika terjadi perbedaan dilakukan uji lanjut dengan BNT 5% program SPSS versi 18.0, kemudian perilaku semut diamati dan dianalisis secara deskriptif. Hasil pengamatan mortalitas semut menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan ($p < 0,05$) dengan hasil uji lanjut BNT pada taraf 5%. Rata-rata mortalitas semut yang diberi perlakuan insektisida nabati lebih rendah dibandingkan dengan insektisida sintetik, sedangkan hasil pengamatan perilaku menunjukkan bahwa semut menjauhi insektisida. Pada kedua pengamatan menunjukkan adanya efek pemberian ekstrak metanol serbuk daun gamal terhadap semut pada tanaman pepaya.

Kata kunci : daun gamal, semut, insketisida

**EFEK EKSTRAK METANOL SERBUK DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*)
KULTIVAR LAMPUNG UTARA TERHADAP SEMUT YANG
BERSIMBIOSIS DENGAN KUTU PUTIH PADA TANAMAN PEPAYA**

Oleh

DESI ERDA SYANTIA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **Efek Ekstrak Metanol Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Kultivar Lampung Utara Terhadap Semut Yang Bersimbiosis Dengan Kutu Putih Pada Tanaman Pepaya**

Nama Mahasiswa : **Desi Erda Syantia**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1517021016

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Pembimbing 1

Pembimbing 2

Nismah Nukmal, Ph. D.
NIP.195711151987032003

Drs. M. Kanedi, M.Si.
NIP.196101121991031002

2. Ketua Jurusan Biologi

Drs. M. Kanedi, M.Si.
NIP. 196101121991031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

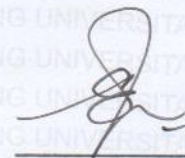
Ketua : Nismah Nukmal, Ph. D.



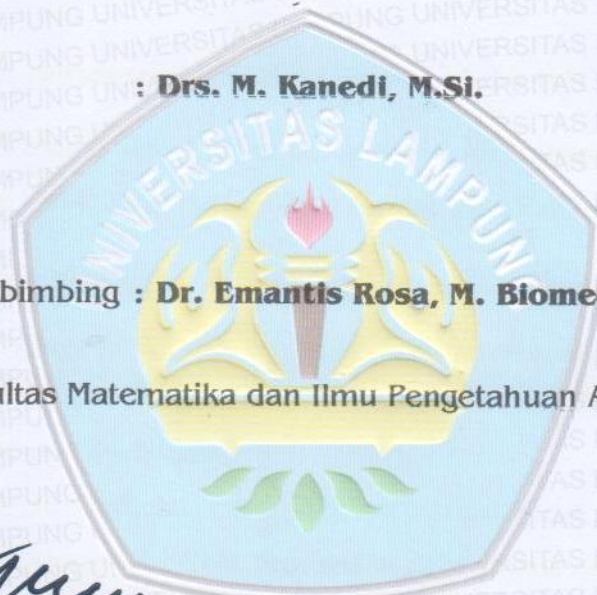
Sekretaris : Drs. M. Kanedi, M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Emantis Rosa, M. Biomed.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Suratman, M.Sc.
NIP. 19640604 199003 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 Juni 2019

**SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Desi Erda Syantia

NPM : 1517021016

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

“Efek Ekstrak Metanol Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Kultivar Lampung Utara Terhadap Semut yang Bersimbiosis dengan Kutu Putih Pada Tanaman Pepaya”

adalah benar karya saya sendiri baik gagasan metode, hasil, dan analisisnya.

Selanjutnya saya juga tidak keberatan jika sebagian atau seluruh data di dalam skripsi tersebut digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi, sepanjang nama saya disebutkan.

Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 23 Mei 2019

ang menyatakan



Desi Erda Syantia
NPM. 1517021016

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Gunung Sugih Besar, pada tanggal 10 Desember 1997, merupakan putri pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sholeh Daud, dan Ibu Ermalinda. Mempunyai dua orang adik yang bernama Darma Aprilyansyah dan Tri Febri Yandama.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak Aisyiyah Pugung Raharjo pada tahun 2004. Kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di Sekolah Dasar Negeri 1 Pugung Raharjo pada tahun 2009. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Sekampung Udik pada tahun 2012, dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Sekampung Udik pada tahun 2015. Pada tahun yang sama penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) Universitas Lampung (UNILA) pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menempuh pendidikan di Jurusan Biologi penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Entomologi . Selain itu selama kuliah penulis juga turut aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai anggota Bidang Komunikasi dan Informasi pada periode 2016-2017.

Pada tahun 2016 penulis melakukan Karya Wisata Ilmiah di Desa Air Naningan, Tanggamus selama 7 hari. Pada tahun 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Mulya Jaya, Kecamatan Gunung Agung, Kabupaten Tulang Bawang Barat selama 40 hari dari bulan Januari-Maret 2018. Pada Tahun 2018. Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) dengan judul **Identifikasi Serangga pada Bibit Kopi (*Coffea robusta*) di Taman Sains Natar** Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillah Dengan mengucap rasa syukur Kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas takdirMu Engkau jadikan hamba manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman, dan sabar dalam menjalani kehidupan ini

Dengan segala kerendahan hati kupersembahkan karya kecilku ini untuk kedua orang tuaku ayahku Sholeh Daud dan ibukku Ermalinda, terimakasih atas segala sesuatu yang telah dilakukan untukku dengan ikhlas, mulai dari membesarkanku, mendidikku serta bekerja membanting tulang yang tiada ternilai harganya. Terimakasih atas semua pengorbanan cinta dan kasih sayang tanpa batas yang terpancar dalam setiap lantunan doa yang selalu diutarakan untukku dan restumu yang selalu mengiringi langkah anakmu selama ini

Adik-adikku Darma Aprilyansyah dan Tri Febri Yandama, dan seluruh keluarga besarku yang selalu memberi semangat dan dukungan di setiap langkahku untuk menyelesaikan studiku

Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan Ilmu dengan tulus Ikhlas serta sahabat-sahabatku tersayang yang selalu mendukung dan menemaniku saat senang maupun sedih

Dan Almamaterku tercinta

Universitas Lampung

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"

(Q.S Al-Baqarah : 286)

"Yakinlah, ada sesuatu yang menantimu setelah banyak kesabaran yang kau jalani, yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit"

(Ali bin Abi Thalib)

"Sesungguhnya perbuatan baik itu dapat menghapus perbuatan buruk"

(Q.S Hud : 114)

SANWACANA

Alhamdulillah segala Puji Syukur Kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah, serta telah meneguhkan kepada hamba-hambanya dalam agamanya. Karena cinta dan kemurahanNya-lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Efek Ekstrak Metanol Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Kultivar Lampung Utara Terhadap Semut Yang Bersimbiosis Dengan Kutu Putih Pada Tanaman Pepaya**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyak sekali pihak yang telah membantu dan selalu memberi semangat serta dorongan agar terselesaikannya skripsi ini. Selama menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat banyak bimbingan serta dukungan baik langsung maupun tidak langsung. Dengan ini terselesaikannya skripsi ini penulis ini menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Suratman, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
2. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

3. Ibu Nismah Nukmal, Ph.D. selaku Pembimbing 1 atas semua bimbingan ilmu, saran, nasihat, perhatian dan motivasi baik selama perkuliahan maupun selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si. selaku Pembimbing 2 atas semua bimbingan ilmu, saran, nasihat, perhatian dan motivasi selama penyusunan skripsi.
5. Ibu Dr. Emantis Rosa, M.Biomed. selaku Pembahas dan Pembimbing Akademik atas semua saran, ilmu, nasihat, bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi.
6. DRPM Kemenristek Dikti yang telah membiayai penelitian ini.
7. Bapak dan Ibu dosen yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan studi di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
8. Kedua orang tuaku ayah Sholeh Daud, dan Ibu Ermalinda yang selalu memberikan doa yang tak pernah putus. Terimakasih teruntuk ayah dan ibu atas doa yang selalu diberikan, perhatian, kasih sayang maupun dukungan baik berupa moril maupun meteril.
9. Teruntuk Lily, Yohana, Stevi, Wuri, dan Vina terimakasih telah jadi teman, sahabat, serta keluarga yang selalu setia mendengarkan keluh kesah dan membantu penulis selama perkuliahan dan menyelesaikan skripsi.
10. Untuk teman sepermainan Cahya, Eka, Nosep, Dyah, Noviana, Inten, Puput, dan Renti, terimakasih atas dukungan, dorongan, dan semangat selama kuliah.
11. Untuk keluarga banos, kakak-kakakku (Afrin, Imah, Lia, Desi, Siho, Riska), Dinda dan Eva terimakasih atas nasehat, dukungan dan bantuan selama kuliah.

12. Untuk teman-teman baikku Elji, Sholeh, Lia, Dinda, Mikha, Farida, Marinda, Firman, Fatur, Wika, Devita, Dea, terimakasih untuk bantuan, dukungan, canda dan tawa selama ini.
13. Ni Wayan Gita Sari sahabat seperjuangan PKL dan Skripsi yang sudah banyak membantu penulis .
14. Teman-teman Biologi angkatan 2015 "Neofelis Family" yang telah berjuang, belajar, dan terimakasih untuk kebersamaannya selama di jurusan Biologi tercinta ini. Dan untuk kakak-kakak dan adik-adik Himbio terimakasih telah memberi support dan do'anya.
15. Teman-teman KKN Mulya Jaya Kecamatan Gunung Agung, Cindy, Lulu', Nia, Iqbram, Rian, Dinar Terimakasih untuk kebersamaan yang telah dilalui selama 40 hari yang berkesan.
16. Almamaterku tercinta dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan selalu menyertai dan karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua Amin.

Bandar Lampung, 25 Juni 2019

Penulis,

Desi Erda Syantia

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
RIWAYAT HIDUP	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
MOTTO	ix
SANWACANA	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Tujuan penelitian.....	4
C. Manfaat penelitian.....	5
D. Kerangka pemikiran	5
E. Hipotesis.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman gamal.....	9
1. Klasifikasi tanaman gamal.....	9
2. Deskripsi tanaman gamal.....	9

3. Manfaat dan kandungan senyawa kimia daun gamal	10
B. Pestisida nabati.....	12
C. Biologi semut.....	13
D. Simbiosis semut dengan kutu putih.....	16
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan tempat penelitian.....	19
B. Alat dan bahan penelitian.....	19
C. Rancangan penelitian.....	20
D. Cara kerja.....	21
1. Identifikasi semut.....	21
2. Pelaksanaan penelitian.....	21
E. Analisis data.....	23
F. Diagram alir.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Identifikasi semut.....	25
B. Efek ekstrak metanol serbuk daun gamal terhadap mortalitas semut uji <i>Anoplolepis</i> sp.....	28
C. Efek ekstrak metanol serbuk daun gamal terhadap mortalitas semut uji <i>Dolichodesus</i> sp.....	33
D. Efek ekstrak metanol daun gamal terhadap perilaku semut merah dan semut hitam mendekati makanan	37
V. KESIMPULAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. (a) Tanaman gamal, (b) daun gamal	10
Gambar 2. Struktur kimia golongan flavonoid	12
Gambar 3. (a) <i>Anoplolepis</i> sp (b) <i>Dolichoderus</i> sp pada tanaman pepaya	16
Gambar 4. <i>Paracoccus marginatus</i> pada tanaman pepaya	17
Gambar 5. Perlakuan perilaku semut.....	22
Gambar 6. Diagram alir	24
Gambar 7. (a) Morfologi semut merah (<i>Anoplolepis</i> sp) (b) morfologi semut hitam (<i>Dolichoderus</i> sp.)	25
Gambar 8. Persentase kecenderungan semut merah (<i>Anoplolepis</i> sp.) mendekati makanan	38
Gambar 9. Persentase kecenderungan semut hitam (<i>Dolichoderus</i> sp.) mendekati makanan.....	38
Gambar 10. Semut yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman pepaya	74
Gambar 11. Insektisida nabati dan insektisida sintetik.....	74
Gambar 12. Alat dan bahan pada pengamatan mortalitas semut.....	75
Gambar 13. Proses persiapan dan pengujian insektisida pada serangga uji	75
Gambar 14. Pengamatan mortalitas pada semut merah dan semut hitam.....	76

Gambar 15. Pengamatan perilaku semut merah mendekati menjauhi makanan	76
Gambar 16. Pengamatan perilaku semut hitam mendekati menjauhi makanan	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakter morfologi semut merah yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman papaya.....	26
Tabel 2. Karakter morfologi semut hitam yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman papaya.....	27
Tabel 3. Hasil analisis ragam mortalitas <i>Anoplolepis</i> sp.....	28
Tabel 4. Hasil uji BNT pengaruh tiga perlakuan terhadap rata-rata \pm SD mortalitas semut <i>Anoplolepis</i> sp.	28
Tabel 5. Hasil uji BNT pengaruh waktu pengamatan terhadap rata-rata \pm SD mortalitas semut <i>Anoplolepis</i> sp.....	29
Tabel. 6 Hasil uji BNT pengaruh interaksi perlakuan dan waktu pengamatan rata-rata \pm SD mortalitas semut <i>Anoplolepis</i> sp. .	30
Tabel 7. Hasil analisis ragam mortalitas <i>Dolichoderus</i> sp.	33
Tabel 8 . Hasil uji BNT pengaruh tiga perlakuan terhadap rata-rata \pm SD mortalitas semut <i>Dolichoderus</i> sp.	34
Tabel 9. Hasil uji BNT pengaruh waktu pengamatan terhadap rata-rata \pm SD mortalitas semut <i>Dolichoderus</i> sp.....	35
Tabel 10. Hasil uji BNT pengaruh interaksi perlakuan dan waktu pengamatan rata-rata \pm SD mortalitas semut <i>Dolichoderus</i> sp.	36
Tabel 11. Data mortalitas semut merah (<i>Anoplolepis</i> sp.) pada perlakuan dan waktu pengamatan berbeda.....	48
Tabel 12. Data mortalitas semut hitam (<i>Dolichoderus</i> sp.) pada perlakuan dan waktu pengamatan yang berbeda.....	49
Tabel 13. Jumlah aktivitas semut <i>Anoplolepis</i> sp. Mendekati dan menjauhi makanan.....	50

Tabel 14. Persentase perilaku semut <i>Anoplolepis</i> sp. mendekati makanan	50
Tabel 15. Jumlah aktivitas semut <i>Dolichoderus</i> sp. Mendekati dan menjauhi makanan	51
Tabel 16. Persentase perilaku semut <i>Dolichoderus</i> sp. mendekati makanan	51
Tabel 17. Analisis data mortalitas semut <i>Anoplolepis</i> sp pada perlakuan dan waktu pengamatan berbeda.....	52
Tabel 18. Analisis data mortalitas semut <i>Dolichoderus</i> sp pada perlakuan dan waktu pengamatan berbeda.....	63

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati. Ekstrak tanaman gamal memiliki aktivitas biologi antara lain sebagai anti jamur dan rodentisida (Elevitch dan Francis, 2006).

Daun gamal memiliki senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid dengan kandungan flavonoid paling banyak. Senyawa flavonoid bersifat toksik yang dapat mematikan hama kutu putih (Nukmal dkk., 2010).

Pengujian ekstrak daun gamal sebagai insektisida nabati sudah banyak dilakukan pada skala laboratorium. Ekstrak air daun gamal mampu mematikan hama kutu putih pada tanaman pepaya dengan nilai LC_{50} (1,32-8,5%) dalam waktu 48 jam setelah perlakuan (Nukmal dkk., 2011). Dari hasil penelitian Afryorawan (2013) diketahui ekstrak metanol daun gamal mengandung senyawa flavonoid yang mampu mematikan hama kutu putih pada tanaman pepaya dengan nilai LC_{50} (3,35%) dalam waktu 12 jam setelah

perlakuan. Hasil penelitian tersebut diketahui bahwa ekstrak metanol dari daun gamal dapat mematikan serangga uji. Ekstrak kasar metanol dan air serbuk daun gamal kultivar Bandar Lampung dengan nilai LC 50 = 1,818%, kultivar Lampung Barat dengan nilai LC 50 = 0,184%, kultivar Lampung Utara dengan nilai LC 50 = 0,033% , dan kultivar Pringsewu dengan nilai LC 50 = 0,184% efektif mematikan kutu putih pepaya. Hasil *bioassay* diketahui formula 1 (perbandingan dari keempat kultivar dengan perbandingan 1:1:1:1) dapat mematikan kutu putih pepaya sampai 86,7% (Sari, 2018).

Salah satu hama yang banyak menyerang tanaman pertanian adalah hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*). *P. marginatus* merupakan hama yang menyerang tanaman pepaya. Biasanya bagian tanaman yang diserang *P. marginatus* mulai dari buah, bunga, daun, hingga kepucuk tanaman. Bagian yang diserang akan berwarna hitam, hal ini sebabkan hama kutu putih menghasilkan embun madu yang merupakan media tumbuh cendawan. Serangan *P. marginatus* pada pucuk dan daun tanaman akan membuat daun kerdil dan keriput seperti terbakar (Rauf, 2008), sedangkan serangan *P. marginatus* pada bagian buah dan bunga akan menyebabkan bunga dan buah gugur sebelum waktunya sehingga menyebabkan kerugian bagi petani (Miller & Miller 2002; Muniappan, 2010). Pada tahun 2009 di Kabupaten Bogor *P. marginatus* menyebabkan menurunnya produksi pepaya sebesar 58% (Ivakdalam, 2010).

P. marginatus merupakan salah satu hama yang ada pada tanaman pepaya yang mampu bersimbiosis dengan semut, sifatnya bisa predatisme dan

mutualisme. Simbiosis predatisme terjadi pada semut yang sifatnya masih primitif perilakunya, sedangkan simbiosis mutualisme antara semut dengan kutu putih dengan cara semut melindungi kutu putih dari serangan musuh alaminya, dan membantu dalam proses penyebaran kutu putih. Sebagai imbalannya semut akan mendapatkan embun madu yang dihasilkan oleh kutu putih sebagai sumber makanan semut tersebut. Pada beberapa kasus simbiosis antara kutu putih dengan semut dapat menguntungkan tanaman inangnya, karena mampu menghambat penyerangan hama lain pada tanaman inang (Balitbu Tropika, 2015).

Menurut Tairas dkk. (2012) semut yang biasa ditemukan di tanaman pepaya ialah semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dan semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) yang berperan penting secara ekologi, sebagai predator untuk mengurangi hama di perkebunan. Semut rangrang yang bersifat agresif, dengan jumlah individu yang banyak dalam satu koloni serta kehidupan komunitas yang bersifat eusosial memudahkan untuk mencari mangsa meskipun mangsanya berukuran lebih besar dari ukuran tubuhnya (Falahudin, 2012).

Menurut Rauf (2008), kutu putih (*P. marginatus*) termasuk hama invasif yang menjadi masalah bagi budidaya tanaman pepaya (*Carica papaya*) di Indonesia. Tanaman pepaya merupakan tanaman buah yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Tanaman pepaya termasuk tanaman yang mudah tumbuh dimana saja, baik di daerah basah, kering, daerah dataran rendah maupun pegunungan (Sujuprihati, 2009). Akan tetapi serangan hama kutu putih menyebabkan produktivitasnya menurun, bahkan menyebabkan

kematian pada tanaman muda (Friamsa, 2009). Pada tanaman yang terdapat kutu putih biasanya akan ditemukan semut, hal ini disebabkan hubungan simbiosis antara keduanya. Menurut Riyanto (2007) faktor yang mampu meningkatkan jumlah semut di alam ialah makanan dan habitat. Makanan seperti gula dari kutu daun, kutu perisai dan kutu putih merupakan makanan yang menjadi sumber energi pada awal pembuatan sarang.

Penelitian tentang pemanfaatan ekstrak metanol serbuk daun gamal sebagai insektisida nabati pada kutu putih di tanaman pepaya telah dilakukan, namun bagaimana efek ekstrak metanol serbuk daun gamal terhadap semut yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman pepaya, sampai saat ini informasinya belum diketahui. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efek ekstrak metanol serbuk daun gamal terhadap semut yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman pepaya.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efek ekstrak metanol serbuk daun gamal terhadap semut yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman pepaya.

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai efek penggunaan ekstrak metanol serbuk daun gamal pada semut yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman pepaya.

D. Kerangka Pemikiran

Pepaya merupakan tanaman yang banyak diteliti saat ini karena hampir seluruh bagian tanamannya dapat dimanfaatkan, pepaya juga banyak dikonsumsi dan dibudidayakan belakangan ini. Akan tetapi produksi pepaya menurun akibat hama kutu putih yang menyerang bagian daun dan buahnya. Hama kutu putih memperoleh makanan dengan cara menghisap sari makanan pada tanaman pepaya sehingga menyebabkan perkembangan dan pertumbuhan pepaya terhambat dan menurun kemudian tanaman menjadi layu.

Untuk mengatasi serangan hama kutu putih sudah banyak cara dilakukan oleh para petani misalnya menggunakan insektisida sintetik dan memangkas batang atau daun yang terinfeksi kutu putih. Namun hal tersebut hasilnya tidak memuaskan, selain penggunaan insektisida sintetik yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan hama menjadi resisten dan terakumulasi insektisida pada tanaman.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menemukan insektisida nabati yang ramah lingkungan dengan menggunakan dosis tertentu berpotensi

mengendalikan hama tanaman. Salah satu insektisida nabati adalah ekstrak metanol serbuk daun gamal. Ekstrak tersebut diketahui mengandung flavonoid yang bersifat toksik yang berpotensi dapat menekan populasi hama kutu putih pada tanaman pepaya.

Namun kajian mengenai dampak penggunaan insektisida terhadap organisme non target seperti semut belum diperoleh informasi. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efek ekstrak metanol serbuk daun gamal pada serangga non target yaitu semut yang bersimbiosis dengan hama kutu putih yang menyerang tanaman pepaya.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen pada skala laboratorium dengan dua pengujian. Uji yang dilakukan ialah mortalitas dan perilaku (menjauhi atau mendekati makanan).

Untuk pengujian mortalitas semut merah dan semut hitam dilakukan tiga perlakuan dan tiga kali pengulangan terhadap semut sebagai serangga uji. Semut yang diperoleh dari tanaman pepaya yang telah diaklimatisasi, diambil masing-masing 10 ekor kemudian pada perlakuan pertama dilakukan penyemprotan pada semut dengan insektisida nabati berupa ekstrak metanol serbuk daun gamal kultivar Lampung Utara konsentrasi yang dapat mematikan 50% ($LC_{50} = 0,037\%$) untuk kutu putih, perlakuan kedua dilakukan penyemprotan pada semut dengan insektisida sintetik (Regent 50 SC) yang biasa digunakan petani untuk hama sesuai dosis anjuran dan perlakuan yang ketiga tanpa penyemprotan insektisida nabati dan sintetik (kontrol). Setelah itu semut dimasukkan kedalam botol selai dan semut diberi

pakan (nasi) sebagai makanannya. Botol selai ditutup menggunakan kain trikot dan ikat dengan karet. Efek perlakuan terhadap semut yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman pepaya diamati dan dicatat mortalitasnya pada 1, 3, 6, 12, 24, dan 48 jam setelah perlakuan. Data mortalitas semut dianalisis dengan uji statistik menggunakan ANARA dan jika ada perbedaan perilaku dilakukan uji lanjut dengan BNT taraf 5% program SPSS versi 18.0.

Untuk pengujian perilaku semut merah dan semut hitam dilakukan empat perlakuan dan sepuluh kali ulangan terhadap semut yang diuji. Serangga uji dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak satu ekor. Kemudian perlakuan pertama semut diberi pakan yang sudah dicampur dengan insektisida nabati berupa ekstrak metanol serbuk daun gamal kultivar Lampung Utara konsentrasi yang dapat mematikan 50% ($LC_{50} = 0,037\%$) untuk kutu putih, pada perlakuan kedua semut diberi pakan yang sudah dicampur dengan insektisida sintetik (Regent 50 SC) yang biasa digunakan petani untuk hama sesuai dosis anjuran, perlakuan yang ketiga memberi pakan nasi tanpa insektisida nabati dan sintetik, dan perlakuan yang terakhir serangga uji tidak diberi pakan (kontrol). Pengamatan dilakukan selama 12 jam diamati setiap 30 menit sekali. Parameter perilaku semut disajikan secara deskriptif dengan cara mengamati aktivitas semut secara antropometri yang menjauhi atau mendekati makanannya.

E. Hipotesis

1. Ekstrak metanol serbuk daun gamal berpengaruh terhadap mortalitas semut dan perilaku yang bersimbiosis dengan kutu putih.
2. Ekstrak metanol serbuk daun gamal tidak berpengaruh terhadap mortalitas semut dan perilaku yang bersimbiosis dengan kutu putih.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Gamal

1. Klasifikasi Tanaman Gamal

Menurut Elevitch dan Francis (2006) tanaman gamal memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Fabales
Suku	: Fabaceae
Marga	: <i>Gliricidia</i>
Jenis	: <i>Gliricidia sepium</i>

2. Deskripsi Tanaman Gamal

Tanaman gamal merupakan tanaman perdu yang berkerabat dengan polong-polongan yaitu suku Fabaceae atau Leguminosae. Tinggi tanaman gamal mencapai 2 – 5 m, memiliki banyak cabang, diameter batang 15 – 30 cm, batang ketika masih muda berwarna hijau dan putih keabu-abuan

hingga coklat kemerahan dengan bintik-bintik warna putih ketika sudah tua. Daunnya berbentuk elips dengan panjang 2-7 cm dan lebar daun 1-3 cm, ujung daun berbentuk lancip dan memiliki pangkal yang tumpul atau membulat. Letak daun berhadapan dengan jumlah 9-17 helai daun pertangkai daun. Warna helaian daun hijau di bagian atas dan keputihan disisi bawahnya. Daun gamal akan berguguran ketika musim kemarau. Bentuk bunga gamal seperti kupu-kupu terkumpul pada ujung batang sepanjang 10-15 cm berjumlah sekitar 25-50 kuntum. Bunga gamal berwarna putih keunguan. Bunga tanaman ini akan muncul ketika musim kemarau atau pada saat daun berguguran. (Kementrian Pertanian Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2009). Bentuk dan morfologi dapat dilihat pada Gambar 1.



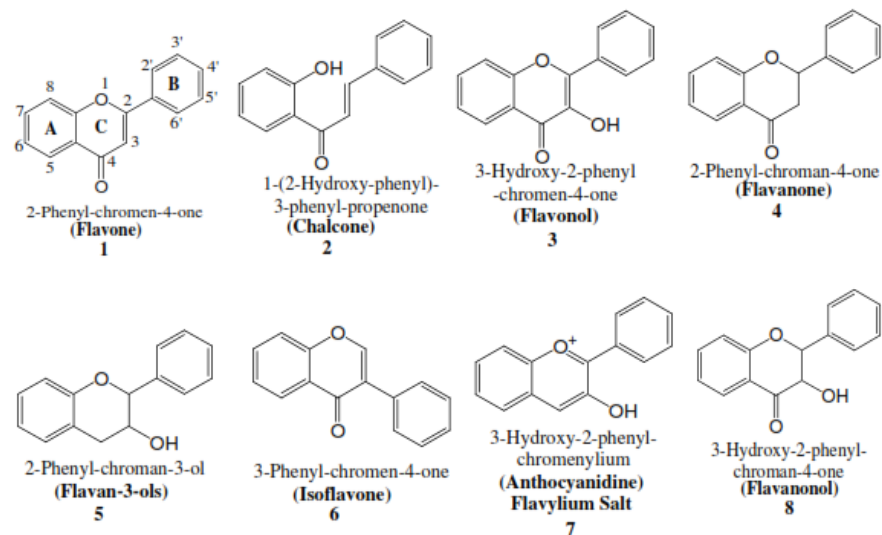
Gambar 1. (a) Tanaman gamal, (b) daun gamal (Direktorat Pembenihan Tanaman Hutan, 2002).

3. Manfaat dan Kandungan Senyawa Kimia Daun Gamal

Tanaman gamal memiliki manfaat sebagai peneduh tanaman kakao, teh, kopi dan lain-lain. Tanaman gamal biasanya digunakan sebagai tempat

merambat lada dan vanilli di perkebunan. Tanaman ini berfungsi sebagai sumber kayu api yang dapat terbakar perlahan dan menimbulkan sedikit asap, serta sebagai pengendali erosi dan gulma terutama alang-alang (Joker, 2002). Kayu tanaman gamal dapat digunakan untuk membuat mebel, alat rumah tangga dan konstruksi bangunan. Pada daun, biji, dan kulit batang tanaman gamal mengandung zat yang bersifat racun. (Orwa dkk., 2009). Menurut hasil analisis fitokimia daun gamal mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, steroid, dan flavonoid. Kandungan senyawa flavonoid adalah yang paling banyak. Flavonoid merupakan senyawa toksik yang dapat mematikan hama kutu putih (Nukmal dkk., 2011).

Senyawa flavonoid memiliki 15 struktur atom karbon yang terdiri dua cincin benzena yang dihubungkan menjadi satu oleh rantai linier yang terdiri dari tiga atom karbon. Susunan senyawa flavonoid terdiri dari tiga jenis struktur, yaitu: flavonoid (1,3-diarilpropana), isoflavonoid (1,2-diarilpropana) dan neoflavonoid (1,1-diarilpropana) (Achmad, 1986 dan Manitto 1992). Struktur kimia yang dimiliki golongan flavonoid berbeda-beda seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur kimia golongan flavonoid (Tapas, 2008).

Senyawa flavonoid yang terdapat pada tumbuhan memiliki banyak sekali manfaat terutama untuk pengobatan tradisional. Beberapa flavonoid menghambat fosfodiesterase, aldureduktase, monoamino reduktase, protein kinase, DNA polimerase dan lipooksigenase. Golongan isoflavonoid seperti rotenon telah dimanfaatkan oleh manusia sebagai insektisida alami (Robinson, 1995).

B. Pestisida Nabati

Pestisida nabati merupakan pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan, memiliki kandungan bahan aktif yang dapat mengendalikan serangga hama (Chan-Bacab dan Pena-Rodriguez, 2001). Kandungan senyawa kimia dalam bentuk metabolit sekunder pada tanaman berperan penting dalam proses berinteraksi atau berkompetisi, termasuk melindungi diri dari gangguan pesaingnya. Produk metabolit sekunder pada tanaman

tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif pestisida nabati (Kardinan dan Wikardi, 1994).

Menurut Suriana (2012) pestisida nabati memiliki keunggulan yaitu :

- 1) Teknologi pembuatannya mudah dan murah sehingga dapat dibuat dalam skala rumah tangga,
- 2) Tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan maupun makhluk hidup sehingga relatif aman untuk digunakan,
- 3) Tidak berisiko menimbulkan keracunan pada tanaman sehingga tanaman lebih sehat dan aman dari cemaran zat kimia berbahaya,
- 4) Tidak menimbulkan resistensi (kekebalan) pada hama sehingga aman bagi keseimbangan ekosistem,
- 5) Hasil pertanian lebih sehat dan bebas dari residu pestisida kimiawi.

C. Biologi Semut

Tubuh semut memiliki tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada tungkai dan perut memiliki penghubung membentuk pinggang sempit yang disebut *pedicel* (Suhara, 2009).

Semut merupakan salah satu kelompok serangga sosial sejati yang berkoloni dan selama hidupnya saling berinteraksi dan bersifat kosmopolit. (Dahnial, 2012). Koloni tersebut terdiri dari kelompok-kelompok yang disebut kasta. Semut terdiri dari ratu, pejantan, pekerja dan prajurit. Setiap kasta pada semut memiliki tugasnya masing-masing akan tetapi tetap

berinteraksi dan bekerja sama demi kelangsungan hidup koloninya (Putra, 1994).

Setiap kasta pada semut memiliki kebutuhan makanan yang berbeda-beda. Ratu umumnya lebih membutuhkan banyak protein karena ratu akan menghasilkan banyak keturunan setelah terjadi fertilisasi. Sedangkan semut pekerja dan prajurit membutuhkan banyak karbohidrat sebagai asupan energinya untuk bekerja melindungi ratu dan keturunannya. Biasanya sarang semut terdapat pada seresah daun yang ada di permukaan tanah, pelepah daun kelapa, di tempat kering dan gelap, serta tidak jauh dari sumber makanan. Semut biasanya keluar dari sarang pada waktu pagi dan sore hari ketika suhu tidak terlalu panas. Semut akan menuju pucuk-pucuk tanaman untuk mendapatkan cahaya matahari sambil menjalankan aktifitasnya. Pada siang hari semut biasanya akan bersembunyi dari sengatan sinar matahari langsung misalnya dalam sarang, dibalik dedaunan dan di tanah (Dahnial, 2012).

Klasifikasi semut

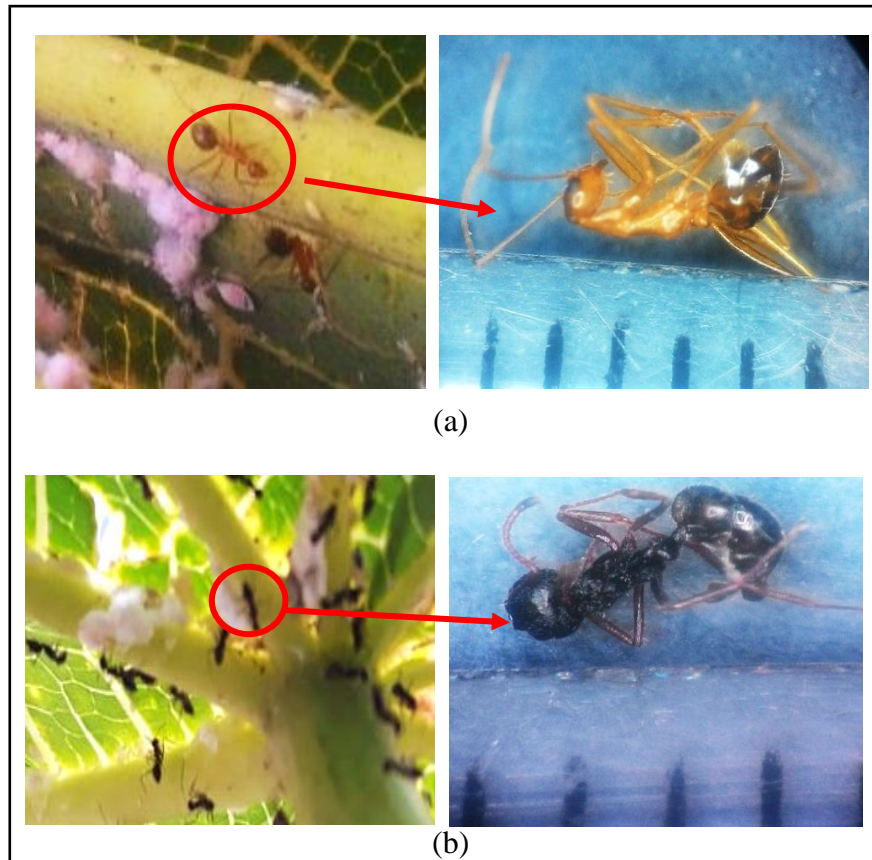
Menurut Antwiki (2015) klasifikasi semut merah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Bangsa : Hymenoptera
Suku : Formicidae
Marga : *Anoplolepis*
Jenis : *Anoplolepis* sp.

Menurut Kalshoven (1981) klasifikasi semut hitam sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Bangsa : Hymenoptera
Suku : Formicidae
Marga : *Dolichoderus*
Jenis : *Dolichoderus* sp.

Jenis semut yang bersimbiosis dengan kutu putih pada tanaman pepaya dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. (a) *Anoplolepis* sp., (b) *Dolichoderus* sp. pada tanaman pepaya (dokumentasi pribadi, 2018).

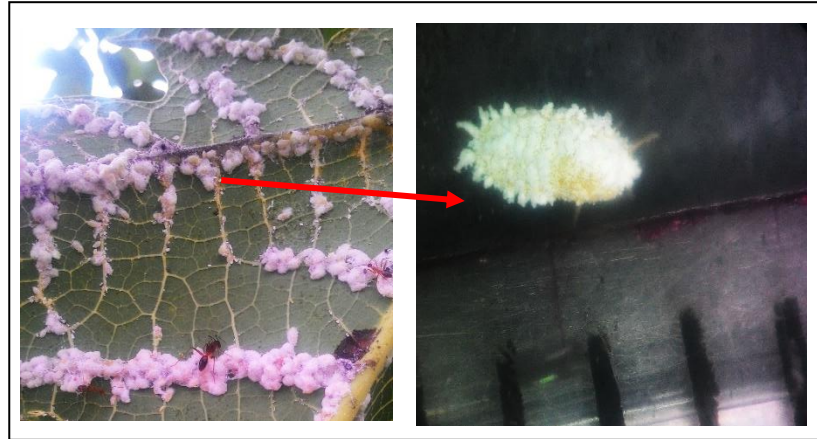
D. Simbiosis Semut dengan Kutu Putih

Menurut William (2004) dan BBP2TP (2013) antara semut dan kutu putih memiliki simbiosis yang bermacam-macam yaitu :

- a. Mutualisme yaitu interaksi saling menguntungkan, semut mendapatkan embun madu yang dihasilkan kutu putih sedangkan kutu putih dibantu dalam penyebarannya.
- b. Predatisme yaitu interaksi organisme yang salah satunya dirugikan, hanya terjadi pada semut yang bersifat primitif.

- c. Trofobiosis yaitu interaksi organisme yang salah satunya melindungi organisme lain, semut melindungi kutu putih dari musuh alaminya.

Jenis kutu putih (*Paracoccus marginatus*) yang ada pada tanaman pepaya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Paracoccus marginatus* pada tanaman pepaya (dokumentasi pribadi, 2019)

Klasifikasi *P. marginatus* menurut Williams dan Granara de Willink (1992)

adalah :

Kerajaan : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Bangsa : Hemiptera
 Suku : Pseudococcidae
 Marga : *Paracoccus*
 Jenis : *Paracoccus marginatus*

Semasa hidupnya semut hitam dan semut merah bersimbiosis dengan kutu putih seperti *Planococcus* sp. dan *Pseudococcus* sp. merupakan hama kutu putih pada beberapa buah. Biasanya semut memakan cairan dari hasil sekresi kutu putih yang disebut embun madu yang menjadi makanan utama pada semut (Wijaya, 2017).

Semut rangrang mencari cadangan gula sebagai makanan yaitu embun madu yang diperoleh dari hasil sekresi kutu putih. Embun madu digunakan sebagai energi tambahan pada periode awal pembangunan sarang, ketika membangun sarang semut rangrang memilih daun-daun muda untuk dihuni oleh serangga penghasil embun madu, seperti kutu daun, kutu perisai dan kutu putih (Suhara, 2009).

Semut merupakan serangga penting dalam ekosistem, karena semut dapat berinteraksi dengan + 100.000 spesies serangga Hemiptera yang memproduksi embun madu. Embun madu terdiri dari komponen penting seperti gula, asam amino, protein dan vitamin yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan semut. Hal ini mempermudah semut dalam mencari sumber makanan dan meningkatkan jumlah hemiptera (Hölldobler & Wilson, 1990).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Desember 2018 sampai Januari 2019. Semut (serangga uji) di peroleh dari Jalan Cengkeh Gedong Meneng Bandar Lampung, Lampung. Proses identifikasi semut dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Stok ekstrak metanol daun gamal diperoleh dari penelitian sebelumnya. Uji efek ekstrak daun gamal terhadap semut yang bersimbiosis dengan kutu putih di lakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah toples untuk wadah semut yang akan diberi perlakuan, kain trikot untuk penutup botol selai dan caawan, karet gelang untuk mengikat kain trikot pada botol selai dan cawan, botol selai yang digunakan sebagai tempat semut saat diberi perlakuan, mikroskop stereo digunakan untuk identifikasi semut, objek glass untuk menempatkan objek pada saat pengamatan, cawan petri untuk

meletakkan semut saat pengamatan perilaku, penggaris sebagai pembanding saat melakukan identifikasi, pinset untuk memindahkan semut dari cawan ke objek glass, neraca digital digunakan untuk menimbang ekstrak metanol serbuk daun gamal, kamera HP untuk mendokumentasikan gambar, alat semprot untuk menyemprotkan insektisida nabati dan insektisida sintetis pada serangga uji ketika penelitian, gelas ukur untuk mengukur aquades, corong untuk membantu menuangkan aquades ke botol penyemprot, toples sebagai wadah saat pengambilan dan proses aklimatisasi semut, alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan dan aluminium foil untuk tempat meletakkan pakan sebagai sumber makanan selama pengujian.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah semut yang ada pada tanaman pepaya, ekstrak metanol serbuk daun gamal kultivar Lampung Utara yang diperoleh dari penelitian sebelumnya dengan nilai $LC_{50} = 0,037\%$, insektisida sintetis (Regent 50 SC) yang digunakan sesuai dengan dosis anjuran (0,1 ml/200 ml aquades) dan nasi sebagai pakan semut.

C. Rancangan Penelitian

Sampel semut diambil secara Purposive Sampling yaitu teknik sampling non random sampling dimana menentukan pengambilan sampel dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian sehingga diharapkan dapat menjawab permasalahan penelitian.

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan untuk pengamatan mortalitas dan 10 kali ulangan untuk pengamatan perilaku .

D. Cara Kerja

1. Identifikasi Semut

Identifikasi semut yang sudah diperoleh dari lapangan kemudian dilakukan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Unila. Hasil identifikasi hanya dapat dilakukan sampai tingkat genus yang merujuk pada buku Hasimoto (2013) dan Antwiki (2015). Semut yang diperoleh dari identifikasi ini yaitu semut merah (*Anoplolepis* sp.) dan semut hitam (*Dolichoderus* sp.).

2. Pelaksanaan Penelitian

Semut yang diperoleh dari tanaman pepaya diaklimatisasi selama satu hari dengan cara memasukkan semut kedalam toples selama satu hari dan diberi pakan (nasi) Penelitian ini menggunakan dua cara yaitu mortalitas dan perilaku (menjauhi atau mendekati makanan).

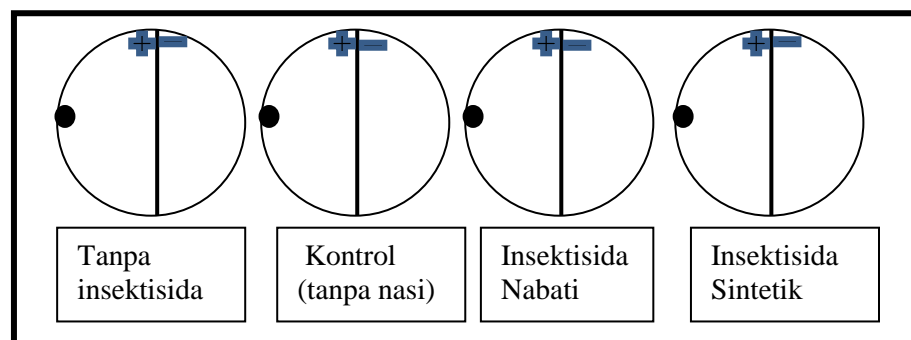
a. Mortalitas semut merah dan semut hitam

Untuk uji mortalitas, semut yang telah diaklimatisasi diberi tiga perlakuan, semut diambil masing-masing sebanyak 10 ekor lalu pada perlakuan pertama semut disemprotkan sebanyak 4 kali

dengan ekstrak metanol serbuk daun gamal kultivar Lampung Utara dengan nilai $LC_{50} = 0,037 \%$ yang berpotensi mematikan hama kutu putih, perlakuan kedua semut disemprotkan dengan insektisida sintetik (Regent 50 SC) 0,1 ml/200 ml aquades dan perlakuan ketiga semut tidak disemprotkan dengan insektisida nabati dan sintetik (kontrol). Penyemprotan dilakukan sebanyak 4 kali. Kemudian semut dimasukkan kedalam botol selai sebanyak 10 ekor untuk tiap perlakuan dan diberi pakan. Masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan. Selanjutnya botol selai ditutup dengan kain kasa dan diikat kemudian diamati 1, 3, 6, 12, 24, dan 48 jam setelah perlakuan, parameter yang diamati adalah mortalitas.

b. Perilaku semut merah dan semut hitam (menjauhi atau mendekati makanan)

Untuk perilaku semut (mendekati makanan atau menjauhi makanan) dilakukan empat perlakuan (Gambar 5)



Gambar 5. Perlakuan perilaku semut.

Masing- masing perlakuan dilakukan sepuluh kali ulangan, diamati selama 12 jam (pukul 08.00-19.00 WIB) dengan jarak pengamatan

30 menit sekali. Serangga uji dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak satu ekor kemudian pada perlakuan pertama pakan semut dicampurkan ekstrak metanol serbuk daun gamal kultivar Lampung Utara dengan nilai $LC_{50} = 0,037 \%$ yang berpotensi membunuh hama kutu putih, perlakuan kedua pakan semut dicampur dengan insektisida sintetik (Regent 50 SC) 0,1 ml/200 ml aquades, perlakuan ketiga pakan semut tidak dicampurkan dengan insektisida nabati dan sintetik dan perlakuan keempat semut tidak diberi pakan (kontrol). Setelah itu diamati perilaku semut menjauhi atau mendekati makanannya. Parameter perilaku semut disajikan secara deskriptif dengan cara mengamati aktifitas semut menjauhi atau mendekati makanan.

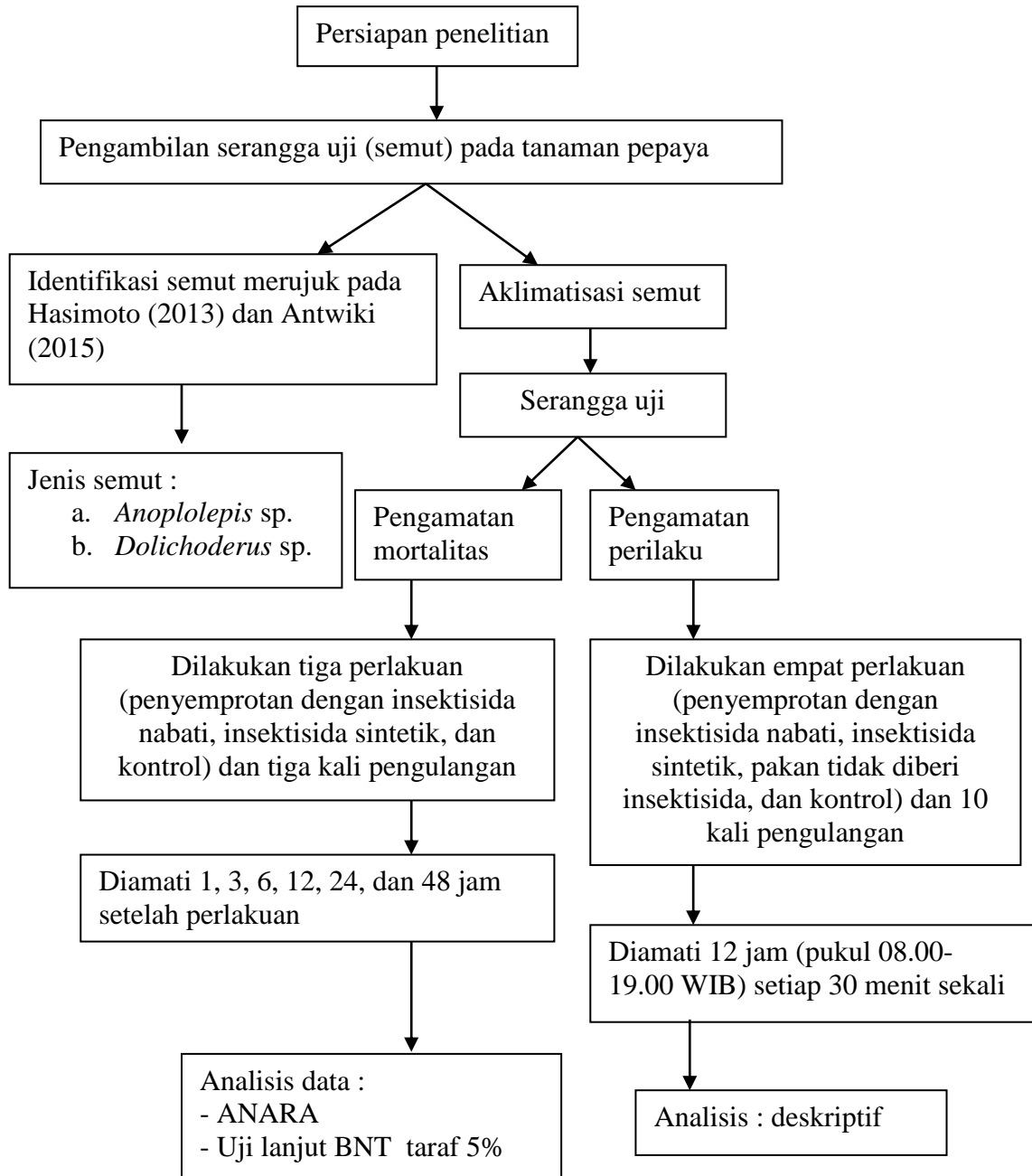
E. Analisis Data

Data mortalitas semut dianalisis menggunakan ANARA dan uji lanjut BNT pada taraf 5% dengan program SPSS versi 18.0. Data perilaku semut dianalisis secara deskriptif.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Berbasis Kompetensi Nukmal dkk. dengan judul “Pengembangan Formula Insektisida Nabati dari Senyawa Flavonoid Ekstrak Polar Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) untuk Mengendalikan Hama Kutu Putih” pada tahun 2017-2018.

F. Diagram Alir

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6 :



Gambar 6. Diagram alir penelitian

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak metanol serbuk daun gamal (*Gliricidia sepium*) kultivar Lampung Utara, memiliki efek terhadap mortalitas semut merah dengan rata-rata $8,3 \pm 0,5$ dan semut hitam $9,6 \pm 0,5$.
2. Pemberian ekstrak metanol serbuk daun gamal (*Gliricidia sepium*) kultivar Lampung Utara memiliki efek terhadap kecenderungan semut merah dan semut hitam dalam menjauhi makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. A. 1986. *Kimia Organik Bahan Alam*. Materi 4. Ilmu Kimia Flavonoid. Karunia Universitas Terbuka. Jakarta.
- Afryorawan. 2013. *Karakterisasi senyawa Flavonoid Hasil Isolasi Ekstrak Metanol Daun Gamal (Gliricidia maculata)*. Skripsi. Universitas Lampung Lampung.
- Aksah, F., Nukmal, N., dan Rosa, E. 2016. The Comparison of Toxicity Purified Isolate of Water dan Methanol Extracts of Powder Leaf *Gliricidia maculata* on Mortality Soursop Mealybug *Pseudococcus cryptus*. *Proceedings of 3rd International Wildlife Symposium* 18-20 Oktober 2016 hlm 189-196.
- Antwiki. 2015. *Classification of Ants*. <http://www.antwiki.org/wiki/Plagiolepis>. Diakses pada tanggal 27 November 2018.
- Apriliyanni. 2016. *Pengembangan Insektisida Nabati dari Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Gamal (Gliricidia maculate, Hbr.) untuk Mengendalikan Hama Kutu Putih (Planococcus citri, Risso.) pada Tanaman Kopi (Coffea robusta, L.)*. (Tesis). Universitas Lampung. Lampung.
- Balai Besar Pusat pertanian Tanaman Pangan (BBP2TP) Ambon. 2013. *Insektisida Nabati Pengendalian Hama Berwawasan Lingkungan*, diakses tanggal 7 April 2018 pukul 10.12 WIB.
- Balitbu Tropika. 2013. *Si Kutu Putih, Hama Kecil Berdampak Besar pada Tanaman Pepaya*. <https://balitbu.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita-mainmenu-26/info-lainnya/832-si-kutu-putih-hama-kecil-berdampak-besar-pada-tanaman-pepaya>. Diakses pada tanggal 9 Desember 2018.
- Chan-Bacab, M.J. and L.M. Pena-Rodriguez. 2001. *Plant natural products with leishmanicidal activity*. *Nat. Products Rep.* 18: 688.–674.
- Dahnial. 2012. *Kasta Semut*. [http://Semut pekerja, Semut prajurit, dan ratu Semut](http://Semut%20pekerja,%20Semut%20prajurit,%20dan%20ratu%20Semut). diakses 21 April 2018.

- Dinata, A. 2006. *Basmi Lalat dengan Jeruk Manis*. Staf Loka Litbang Pemberantasan Penyakit Bersumber Binatang. Batlitbag Kesehatan Depkes RI
- Direktoral Jendral Hortikultura. 2008. *Waspada serangan Kutu Putih pada Tanaman Pepaya*. Departemen Kehutanan. Dalam: http://www.hortikultura.deptan.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=200&Itemid=1. Diakses tanggal 7 April 2018 pukul 10.25 WIB.
- Direktorat Pembenihan Tanaman Hutan. 2002. *Gliricidia sepium (Jacq.) Steud. Informasi Singkat Benih*. [http://www. Dephut.go.id/informasi.rrl/Gliricidiasepim.pdf](http://www.Dephut.go.id/informasi.rrl/Gliricidiasepim.pdf). Diakses 3 November 2018.
- Elevitch, C. R and Francis, J. K. 2006. *Gliricidia sepium (gliricidia) Fabaceae (legume family). Spesies Profiles For Pasific Island Agroforestry*. www.traditionaltree.org. Diakses 21 April 2018, 12.21 WIB.
- Falahudin, I. 2012. *Peranan Semut Rangrang (Oecophylla smaragdina) dalam Pemngendalian Biologis pada Perkebunan Kelapa Sawit*. IAIN Raden Fatah Palembang. Palembang.
- Fitrisia. 2017. *Efek Ekstrak Polar Daun Gamal (Gliricidia Maculata Hbr.) Terhadap Semut Sebagai Organisme Non Target Yang Bersimbiosis Dengan Kutu Putih*. (Tesis). Universitas Lampung. Lampung.
- Friamsa N. 2009. *Biologi dan Statistik Demografi Kutu Putih Pepaya, Paracoccus marginatus Williams & Gr anara de Willink (Hemipt era: Pseudococcidae) pada Tanaman Pepaya (Carica papaya L)*. Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hasimoto, Y. 2003 *Manual for Bornean Ant (Formicidae) Identification*. Prepared for the Course on Tools for Monitoring Soil Biodiversity in The ASEAN Region at University Malaysia Sabah, Kota Kinabalu. Malaysia
- Hölldobler, B., & Wilson, E. O. 1990: *The Ants*. The Belknap Press Of Harvard University Press, Cambridge, Ma, 732 Pp.
- Ivakdalam, L. M. 2010. *Dampak Ekonomi Serangan Hama Asing Invasif Paracoccus marginatus (Hemiptera : Pseudococcidae) Pada Usaha Tani Pepaya di Kabupaten Bogor*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Insitut Pertanian Bogor.
- Joker. 2002. *Gliricidia sepium (Jacq.) Steud*. Danidia Forest Seed Centre. Denmark.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pest of Crop in Indonesia*. PT Ichtiar Baru-Van Hove Revised by Vander Laan, Jakarta.

- Kardinan, A. dan Wikardi, E. A. 1994. Pengaruh ekstrak akar tuba terhadap imago dan telur *Callosobruchus analis*. *Jurnal 19. –Penelitian Tanaman Industri* 3(1): 13.
- Kementerian Pertanian, Ditjen Peternakan dan Keswan. 2009. *Keunggulan Gamal Sebagai Pakan Ternak*. Balai Pembibitan Ternak Unggul. Sembawa. Sumatera Selatan.
- Lu, F. C. 1994. *Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko*. Edisi ke-2. Penerbit U.I.P. Hal 412.
- Manitto, P. 1992. *Biosintesis Produk Alami*. Alih Bahasa Koensoemardiyah IKIP Semarang Press. Semarang.
- Miller, D. R., Miller G. L. 2002. Redescription of *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae), including Description of the Immature Stages and Adult Male. *Proc. Entomol.* 104(1):1-23.
- Morello, B. dan Rejessus. 1983. *Botanical Insecticides Against The Diamondback Moth*. Los Banos: Departement of Entomology, College of Agriculture University of The Philippines. (Diakses melalui www.avrdc.org/pdf/86dbm/86DBM23 pada tanggal 26 April 2019
- Muniappan, R. 2010. Recent invasive hemipterans and their biological control in Asia. IPM CRSP, Virginia Tech.
- Nukmal, N, Utami, N., dan Pratami, G.D. 2011. *Isolasi Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal (Gliricidia maculata) Dan Uji Toksisitasnya Terhadap Hama Kutu Putih Pepaya (Paracoccus marginatus) Prosiding Penelitian Hibah Strategi Unila*. Universitas Lampung.
- Nukmal, N., Utami, N., dan Suprpto. 2010. *Skrining Potensi Daun Gamal (Gliricidia maculata Hbr.) Sebagai Insektisida Nabati*. Laporan Penelitian Hibah Strategi Unila. Universitas Lampung.
- Oka. I. N. 1994. Penggunaan, Permasalahan, serta Prospek Pestisida Nabati dalam Pengendalian Hama Terpadu. *Dalam Prosiding Seminar Hasil*.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R. , Jamnadass, R., & Anthony, S. 2009. *Agroforestry Database 4.0 : Gliricidia sepium*. <http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>. Diakses 3 November 2018.

- Putra, S.N. 1994. *Serangga di Sekitar Kita*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Prijono, D. 1994. *Teknik Pemanfaatan Insektisida Proyek Botanisi*. Pembangunan Pertanian Nasional Fakultas Pertanian LPB. Blihort Lembang. Bogor.
- Rauf, A. 2008. Hama Kutu Putih *Paracoccus marginatus*. Pusat Penelitian Ilmu Hama Tanaman. Institut Pertanian Bogor.
- Riyanto. 2007. *Kepadatan Pola Distribusi dan Peranan Semut Pada Tanaman di Sekitar Lingkungan Tempat Tinggal*. FKIP. Universitas Sriwijaya. Sumatra Selatan.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB. Bandung.
Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Balitro. Bogor.
- Sari, A. 2018. *Pembuatan Insektisida Nabati Ekstrak Air Daun Gamal Dari Empat Kultivar Berbeda Untuk Mengendalikan Kutu Putih Pepaya (Paracoccus marginatus)*. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.
- Suhara. 2009. (*Oechophylla smaragdina*). [http://File upi.edu/Direktori/FPMIPA/Jur.Pend.Biologi/196512291991031.Entomologi.pdf](http://File.upi.edu/Direktori/FPMIPA/Jur.Pend.Biologi/196512291991031.Entomologi.pdf). Diakses 21 April 2018.
- Sinaga, R. 2009. *Uji Efektifitas Pestisida Nabati Terhadap Hama Spodoptera litura (Lepidoptera : Noctuidae) pada Tanaman Tembakau (Nicotiana tabaccum L)*. Skripsi. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sujuprihati, S. 2009. *Budidaya Pepaya Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suriana, N. 2012. Pestisida Nabati : Pengertian, Kelebihan, Kelemahan, dan Mekanisme Kerja. *informasitips.com* (Diakses 25 Oktober 2018).
- Tairas R W, M.Tulung, J.Pealeu, 2012. *Musuh Alami Kutu Putih Pada Tanaman Pepaya*. Fakultas Pertanian Unsrat, Minahasa Utara, Manado.
- Tapas, A. R., Sakarkar, D. M., Kakde R. B. 2008. Flavonoids as Nutraceuticals. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*(3): 1089-1099. Faculty of Pharmacy, University of Benin-Nigeria.
- Tarumingkeng, R. 1992. *Insektisida; Sifat, Mekanisme, Kerja dan Dampak Penggunaannya*. UKRIDA Press. 250p.
- Widyastuti, R., Susanti, D., dan Wijayanti, R. 2018. Toksisitas dan Repelensi Ekstrak Daun Tithonia (*Tithonia diversifolia*) terhadap Kutu Putih (*Aleurodicus dugesii*) pada Tanaman Iler. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 29 (1): 1-8.

- Wijaya, S. Y. 2017. *Kolonisasi Semut Hitam (Dolichoderus thoracicus smith) Pada Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.) Dengan Pemberian Pakan Alternatif*. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Williams, D. J., dan Granara de Willink, M. C. 1992. *Mealybugs of Central and South America*. CAB International. Wallingford.
- Wirawan, I. A, 2006. Insektisida Permukiman dalam Hama Permukiman Indonesia. Pengenalan, Biologi dan Pengendalian Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman (UKPHP), Fakultas Kedokteran Hewan IPB.