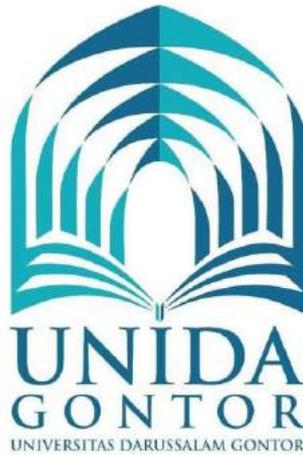


**LAPORAN**  
**PRAKTIK KERJA LAPANGAN**  
**Evaluasi Toksisitas Beberapa Ekstrak dan Minyak Atsiri**  
**Tanaman Rempah dan Obat Terhadap *Ferrisia virgata* Asal**  
**Tanaman Lada**  
**Pusat Riset Hortikultura dan Perkebunan**  
**Badan Riset dan Inovasi Nasional**  
**Cibinong, Bogor, Jawa Barat**



Disusun Oleh:  
**Fitriathul Ummi**  
**412020638012**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR**  
**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PRAKTEK KERJA LAPANGAN**  
**MAHASISWA PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR**  
**“Evaluasi Toksisitas Beberapa Ekstrak dan Minyak Atsiri Tanaman**  
**Rempah dan Obat Terhadap *Ferrisia virgata* Asal Tanaman Lada”**  
**Pusat Riset Hortikultura dan Perkebunan**  
**Badan Riset Dan Inovasi Nasional**  
**Cibinong, Bogor, Jawa Barat**

Oleh:

**Fitrathul Ummi**  
**412020638012**

Telah disetujui pada tanggal :

Dosen Pembimbing  
Praktek Kerja Lapangan

Pembimbing Lapangan  
Badan Riset dan Inovasi Nasional



Use Etica, S.P.,M.MA  
NIDN. 0708047504

Dr. Rohimatun, S.P.,M.P  
NIP. 198002292008012009

Ketua Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UNIDA Gontor

Muhammad, S.P.,M.P  
NIDN. 0707028202

## LEMBAR PENGESAHAN

Nama Pelaksana : Fitrathul Ummy  
Tempat Tanggal Lahir : Solok, 13 Januari 2001  
NIM : 412020638012  
Semester : 7  
Konsentrasi : Hama dan Penyakit Tanaman  
Program Studi : Agroteknologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Perguruan Tinggi : Universitas Darussalam Gontor  
Judul : Evaluasi Toksisitas Beberapa Ekstrak dan Minyak  
Atsiri Tanaman Rempah dan Obat Terhadap  
*Ferrisia virgata* Asal Tanaman Lada  
Email : [fitrathulummy78@student.agro.unida.gontor.ac.id](mailto:fitrathulummy78@student.agro.unida.gontor.ac.id)  
No. Telp : 082122901360  
Alamat : Jl. Grand Hotel No.14 Lembang Kab. Bandung  
Barat Jawa Barat  
Instansi Pelaksanaan : Badan Riset dan Inovasi Nasional  
Divisi/Bidang Kerja : Pusat Riset Hortikultura dan Perkebunan  
Waktu : Bulan Mei – July 2023

Bogor, 10 Juli 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Pelaksana

Use Etica, S.P., M.MA  
NIDN. 0708047404

Fitrathul Ummy  
NIM. 412020638012

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan praktik kerja lapangan hingga penyusunan laporan ini dengan sebaik-baiknya. Judul kegiatan praktik kerja lapangan ini ialah “Evaluasi Toksisitas Beberapa Ekstrak dan Minyak Atsiri Tanaman Rempah dan Obat Terhadap *Ferrisia virgata* Asal Tanaman Lada”. Kegiatan praktik kerja lapangan dimulai pada tanggal 15 Mei hingga 18 July 2023 di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Bogor. Laporan ini disusun berdasarkan kegiatan praktik lapangan yang dilaksanakan di Laboratorium Kayu Manis, Bogor.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibu Rohimatun, S.P., M.P., selaku pembimbing praktik kerja lapangan di BRIN dan Al-Ustadz Use Etica, S.P., M.MA. selaku dosen pembimbing praktik kerja lapangan dan seluruh jajaran dosen Agroteknologi Universitas Darussalam Gontor yang telah memberikan arahan, bimbingan, kritik serta saran kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Alifah Sil Wilangi selaku teman seperjuangan angkatan 2020 yang telah banyak membantu dan bekerja sama selama praktik kerja lapangan. Tidak lupa pula penulis berterima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga sekalian yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasinya

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap laporan praktik kerja lapangan ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun bagi penulis sendiri.

Bogor, 10 Juli 2023

Fitrathul Ummi

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan kegiatan .....	2
1.3 Manfaat kegiatan .....	3
BAB II. TINJAUAN INSTANSI.....	4
2.1 Keadaan Umum Badan Riset Dan Inovasi Nasional (BRIN).....	4
2.2 Visi .....	6
2.3 Misi.....	6
2.4 Tujuan.....	6
2.5 Sasaran Strategis.....	7
BAB III. TINJAUAN PUSTAKA .....	8
3.1 Kutu <i>Ferrisia virgata</i> .....	8
3.2 Insektisida Nabati .....	9
3.3 Cabe Jawa ( <i>Piper retrofractum</i> Vahl.) .....	10
3.4 Daun Kipahit ( <i>Tithonia diversifolia</i> A. Gray) .....	11
BAB IV. METODE.....	13
4.1 Tempat dan Waktu .....	13

4.2 Alat dan Bahan .....	13
4.3 Pengujian Aktivitas Insektisida .....	13
4.3.1 Pembiakan Massal <i>F. virgata</i> .....	13
4.3.2 Pembuatan larutan stok ekstrak .....	13
4.3.1 Pengenceran larutan ekstrak .....	14
4.4 Uji Pendahuluan .....	14
4.4.1 Metode Semprot Serangga.....	14
4.4.2 Metode celup daun.....	14
4.4.3 Optimasi dan penentuan nilai LC .....	14
<b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>15</b>
5.1 Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL).....	15
5.1.1 Pembiakan serangga uji .....	15
5.1.2 Pembuatan larutan ekstrak .....	15
5.1.3 Uji pendahuluan toksisitas ekstrak .....	15
5.2 Pembahasan .....	15
<b>BAB VI. PENUTUP .....</b>	<b>20</b>
6.1 Simpulan.....	20
6.2 Saran.....	20
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>21</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>23</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Nilai LC Hasil Analisis Probit .....	18
--	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Logo Badan Riset dan Inovasi Nasional .....	5
Gambar 2 Kutu <i>F. virgata</i> .....	8
Gambar 3 Tumbuhan <i>P. retrofractum</i> .....	11
Gambar 4 Tumbuhan <i>T. diversifolia</i> .....	12
Gambar 5 Hasil uji pendahuluan ekstrak <i>P. retrofractum</i> terhadap mortalitas <i>F. virgata</i> .....	16
Gambar 6 Hasil uji pendahuluan ekstrak <i>T. diversifolia</i> terhadap mortalitas <i>F. virgata</i> .....	17
Gambar 7 Rearing dengan labu porang .....	28
Gambar 8 Rearing dengan daun pisang .....	28
Gambar 9 Pengambilan daun pisang .....	28
Gambar 10 Preparation perlakuan uji pendahuluan .....	28
Gambar 11 Pengambilan bahan .....	28
Gambar 12 Proses homogenisasi larutan ekstrak .....	28
Gambar 13 Ekstrak yang telah diencerkan .....	29
Gambar 14 Metode celup daun .....	29
Gambar 15 Metode semprot serangga .....	29
Gambar 16 Kunjungan ke CWS gedung kusnoto .....	29
Gambar 17 Kunjungan ke Perpustakaan dan Galeri Kota Bogor .....	29
Gambar 18 Kunjungan ke Lahan Tanaman Jahe Dramaga .....	30
Gambar 19 Kunjungan greenhouse PRHP .....	30
Gambar 20 Pengamatan <i>F. virgata</i> dengan mikroskop .....	30
Gambar 21 Pengamatan pasca panen lada .....	31
Gambar 22 Pencarian serangga di Balitro .....	31
Gambar 23 Ganti pakan hama gudang .....	31
Gambar 24 Kunjungan ke Laboratorium Genomik, Cibinong .....	31
Gambar 25 Kunjungan ke taman edukasi satwa Animalium .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Diagram alir praktik lapangan .....	23
Lampiran 2 Struktur Organisasi Badan Riset dan Inovasi Nasional.....	24
Lampiran 3 Data jumlah <i>F. virgata</i> di berbagai konsentrasi pada uji pendahuluan ekstrak <i>P. retrofractum</i> .....	25
Lampiran 4 Data jumlah <i>F. virgata</i> di berbagai konsentrasi pada uji pendahuluan ekstrak <i>T. diversifolia</i> .....	26
Lampiran 5 Dokumentasi kegiatan praktik lapangan.....	27

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perguruan tinggi merupakan salah satu lembaga pendidikan formal dalam tingkat nasional yang dapat meningkatkan sumber daya manusia. Salah satu program wajib yang diadakan oleh perguruan tinggi sebagai perwujudan dari Tri Dharma Perguruan Tinggi adalah praktik kerja lapangan. Praktik kerja lapangan (PKL) dilakukan di lembaga penelitian atau perusahaan baik negeri maupun swasta dalam rangka pengembangan kemampuan mahasiswa. Tujuan dari PKL ini untuk membantu mahasiswa lebih mengenal dunia keprofesiannya, mengetahui kondisi lingkungan kerja sesuai dengan jurusannya, dan meningkatkan kemampuan dalam mengaplikasikan teori dari ilmu yang diperoleh di perguruan tinggi. Kegiatan PKL dilakukan di Badan Riset dan Inovasi Nasional di bidang Pusat Riset Hortikultura dan Perkebunan Cibinong, Bogor, Jawa Barat .

Indonesia merupakan salah negara agraris yang sebagian besar penduduknya hidup dari pertanian. Kebutuhan lada terus meningkat setiap tahunnya sejalan dengan bertambahnya penduduk dan berkembangnya industri makanan yang menggunakan bumbu dari lada dan industri kesehatan yang menggunakan lada sebagai obat serta meningkatnya minat masyarakat dalam menggunakan lada sebagai penyedap makanan.

Akan tetapi adanya faktor yang dapat menurunkan produksi tanaman lada adalah serangan hama. Serangan hama dapat terjadi sejak tanaman di pembibitan hingga produktif di lapangan. Bagian tanaman yang diserang antara lain bunga, buah, pucuk, cabang, dan batang. Serangan pada bagian yang produktif dapat berakibat langsung terhadap kehilangan hasil, sedangkan serangan pada bagian vegetatif, selain berakibat tidak langsung terhadap kehilangan hasil dapat pula mengakibatkan kematian tanaman (Laba & Trisawa, 2015). Salah satu hama yang menyerang tanaman lada yaitu *Ferrisia virgata* atau sering disebut kutu putih.

Kutu *F. virgata* merupakan serangga polifag atau memiliki banyak inang dan terdapat di daerah tropis. Fase pertumbuhan *F. virgata* yang menyerang tanaman adalah nimfa dan imago yang menyerang tunas, bunga, dan buah.

Serangga ini juga berperan sebagai vektor penyakit, adanya interaksi antara virus, serangga dan tanaman menentukan terjadinya penyakit (Nuraeni et al., 2018)

Sampai saat ini, upaya penanggulangan hama *F. virgata* masih menggunakan insektisida sintetis yang mengandung bahan kimia berbahaya, seperti metil bromida dan etilen bromide (Fajarwari *et al.*, 2015). Penggunaan insektisida sintetis lebih dipilih karena penggunaannya yang mudah dan hasilnya dapat dilihat secara cepat. Akan tetapi, insektisida sintetis dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan, adanya residu insektisida, serta semakin kompleksnya permasalahan hama dengan terjadinya resistensi dan resurgensi serta munculnya hama sekunder akibat penurunan keragaman organisme (Metcalf 1982; Perry *dkk* 1998).

Salah satu alternatif untuk menekan dampak negatif dari insektisida sintetis adalah dengan penggunaan insektisida nabati. Insektisida nabati adalah bahan kimia pembasmi serangga yang berasal dari senyawa aktif pada tumbuhan. Sifat dari insektisida nabati diantaranya adalah mudah terurai di alam (*biodegradable*), relatif aman terhadap musuh alami hama (*selectivity*), dapat dipadukan dengan komponen pengendalian hama lain (*compatibility*), dapat memperlambat laju resistensi, dan menjamin ketahanan dan keberlanjutan dalam berusaha tani (*sustainability*) (Priyono, 2011). Tujuan khusus dari kegiatan praktik kerja lapangan/magang ini adalah mengevaluasi toksisitas ekstrak etil asetat *P. retrofractum* dan metanol *T. diversifolia* terhadap hama *F. virgata* asal tanaman lada.

## **1.2 Tujuan kegiatan**

Adapun tujuan dilaksanakan PKL/Magang ini adalah:

- a) Melaksanakan kurikulum yang berlaku di Program Studi Agroteknologi. Universitas Darussalam Gontor
- b) Sebagai sarana menjalin kerjasama antara Universitas Darussalam Gontor sebagai lembaga penyedia sumber daya manusia dan lembaga/instansi terkait sebagai lembaga penyerap sumber daya manusia
- c) Membiasakan mahasiswa dengan dunia kerja nyata yang sesuai dengan dan ketertarikan mahasiswa dengan isu tertentu yang berkaitan dengan studinya

- d) Memberikan sarana bagi mahasiswa untuk menerapkan berbagai ilmu yang telah mahasiswa peroleh di dunia kerja
- e) Memberikan mahasiswa pengalaman khusus mengenai yang sesuai dengan ilmu yang telah ditekuni di bidang Agroteknologi

### **1.3 Manfaat kegiatan**

Adapun manfaat dilaksanakan PKL/Magang ini adalah:

a) Bagi Mahasiswa :

- memberikan pengetahuan dan pengalaman baru bagi mahasiswa tentang dunia kerja.
- meningkatkan disiplin ilmu bagi mahasiswa yang telah dipelajari sesuai dengan bidangnya secara formal.
- mendapatkan informasi dan data yang dapat diperoleh dari Badan Riset dan Inovasi Nasional

b) Bagi Universitas :

- sebagai bahan masukan untuk mengembangkan sumber daya manusia dan pengembangan kurikulum sesuai standar dengan tuntutan dunia kerja
- sebagai sarana kerjasama antara Universitas Darussalam Gontor dan lembaga atau instansi yang bersangkutan

c) Bagi Lembaga atau Instansi :

Sebagai sarana untuk menjembatani hubungan kerja sama antara instansi dengan perguruan tinggi dimasa yang akan datang

## **BAB II. TINJAUAN INSTANSI**

### **2.1 Keadaan Umum Badan Riset Dan Inovasi Nasional (BRIN)**

BRIN adalah sebuah lembaga yang didirikan oleh Presiden Joko Widodo melalui Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2019 tentang Badan Riset dan Inovasi Nasional.

Berdasarkan Perpres Nomor 74 Tahun 2019, tugas BRIN adalah menjalankan penelitian, pengembangan, pengkajian dan penerapan, serta invensi dan inovasi yang terintegrasi. Berikut ini beberapa fungsi dari BRIN:

- Pelaksanaan pengarahannya dan penyinerjian dalam penyusunan perencanaan, program, anggaran, dan Sumber Daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi bidang Penelitian, Pengembangan, Pengkajian dan Penerapan.
- Perumusan dan penetapan kebijakan di bidang standar kualitas lembaga penelitian, sumber daya manusia, sarana dan prasarana riset dan teknologi, penguatan inovasi dan riset serta pengembangan teknologi, penguasaan alih teknologi, penguatan kemampuan audit teknologi, perlindungan Hak Kekayaan Intelektual, percepatan penguasaan, pemanfaatan dan pemajuan riset dan teknologi.
- Fasilitas perlindungan Kekayaan Intelektual dan pemanfaatannya sebagai hasil Inovasi dan Inovasi nasional sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
- Penetapan wajib serah dan wajib simpan atas seluruh data primer dan keluaran hasil penelitian, pengembangan, pengkajian dan penerapan.
- Penetapan kualifikasi profesi peneliti, perekayasa, dan sumber daya manusia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- Fasilitasi pertukaran informasi Ilmu Pengetahuan Teknologi antar unsur Kelembagaan Pengetahuan dan Teknologi.
- Pengelolaan sistem informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nasional.
- Pembinaan penyelenggaraan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

Pada awalnya, BRIN menjadi satu dengan Kementerian Riset dan Teknologi, namun pada 5 Mei 2021, Presiden Joko Widodo menandatangani

Peraturan Presiden Nomor 33 Tahun 2021, yang menetapkan BRIN sebagai satu-satunya badan penelitian nasional.

Fatoni dalam *A to Z Inovasi Daerah* (2021), menyatakan regulasi tersebut mendorong aktivitas penelitian dan pengembangan milik pemerintah dilakukan secara terpusat di bawah naungan BRIN. Presiden Joko Widodo mengatakan BRIN diharapkan bisa menjadi titik balik untuk melakukan percepatan kedaulatan teknologi. Kebijakan tersebut juga diharapkan mendorong peranan Indonesia sebagai produsen teknologi. Saat ini BRIN dipimpin oleh Laksana Tri Handoko yang sebelumnya memimpin LIPI. Struktur lembaga ini terdiri dari:

- 10 pejabat tinggi madya
- 45 pejabat tinggi pratama yang terdiri dari 3 Inspektur, 41 Direktur, dan 1 Direktur Politeknik

Selain itu BRIN bertugas berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 78 Tahun 2021, yaitu membantu Presiden dalam menyelenggarakan tugas pemerintahan di bidang penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan serta invensi dan inovasi, penyelenggaraan keantariksaan secara nasional yang terintegrasi, serta melakukan monitoring, pengendalian, dan evaluasi terhadap pelaksanaan tugas dan fungsi BRIDA sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.



(a) Logo Kemenristek /  
BRIN (2019-2021)



(b) Logo BRIN  
(2021-10 Agustus 2021)



(c) Logo BRIN (saat ini)

Gambar 1 Logo Badan Riset dan Inovasi Nasional

Pada 5 Mei 2021, Joko Widodo menandatangani Peraturan Presiden Nomor 33 Tahun 2021, yang secara efektif menetapkan BRIN sebagai satu-satunya badan penelitian nasional meneruskan Komite Inovasi Nasional.

Peraturan tersebut memutuskan bahwa semua lembaga penelitian milik pemerintah yang meliputi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) serta unit kerja yang melaksanakan tugas dan fungsi riset di lingkungan kementerian/lembaga pemerintah bergabung menjadi BRIN.

## **2.2 Visi**

Terwujudnya Badan Riset dan Inovasi Nasional yang andal profesional, inovatif, dan berintegritas dalam pelayanan kepada Presiden dan Wakil Presiden, untuk mewujudkan Visi dan Misi Presiden : “Indonesia Maju yang Berdaulat, Mandiri, dan Berkepribadian berlandaskan Gotong Royong”.

## **2.3 Misi**

1. Memberikan dukungan teknis dan administrasi serta analisi yang cepat, akurat dan responsif, kepada Presiden dan Wakil Presiden dalam menyelenggarakan penelitian, pengembangan, pengkajian dan penerapan, serta invensi dan inovasi, penyelenggaraan ketenaganukliran, dan penyelenggaraan keantariksaan secara nasional yang terintegrasi serta melakukan monitoring pengendalian dan evaluasi terhadap pelaksanaan tugas dan fungsi BRIDA.
2. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan prasarana riset dan inovasi penyelenggaraan ketenaganukliran, dan keantariksaan secara nasional yang terintegrasi dan pembinaan terhadap pelaksanaan tugas dan fungsi BRIDA.
3. Menyelenggarakan pelayanan yang efektif dan efisien dibidang pengawasan, administrasi umum, informasi, dan hubungan kelembagaan.

## **2.4 Tujuan**

1. Terwujudnya temuan, terobosan dan pembaharuan ilmu pengetahuan dari hasil penelitian, pengembangan, pengkajian dan penerapan, serta invensi dan inovasi, penyelenggaraan ketenaganukliran, dan penyelenggaraan

keantariksaan dalam rangka peningkatan produktivitas dan daya saing, peningkatan kualitas lingkungan hidup dan ketahanan bencana, serta iklim (T1).

2. Terwujudnya sumber daya manusia, infrastruktur, fasilitasi dan pemanfaatan riset dan inovasi yang unggul dan kompetitif (T2).
3. Terwujudnya Tata Kelola Pemerintahan di Badan Riset dan Inovasi Nasional yang baik dan bersih (T3).

## **2.5 Sasaran Strategis**

1. Meningkatkan keunggulan riset dan inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi, serta dapat dijadikan kebijakan berbasis bukti yang selaras dengan arah pembangunan berkelanjutan (SS1).
2. Meningkatkan kolaborasi dalam pengembangan dan pemanfaatan produk ilmu pengetahuan berdasarkan prioritas pembangunan berkelanjutan (SS2).
3. Meningkatkan produktivitas dan daya saing sumber daya riset dan inovasi BRIN (SS3)
4. Meningkatkan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mendukung kualitas lingkungan hidup, ketahanan bencana, dan kerentanan iklim (SS4).
5. Tata kelola BRIN yang efektif, efisien dan akuntabel (SS5).

## BAB III. TINJAUAN PUSTAKA

### 3.1 Kutu *Ferrisia virgata*

Kutu *Ferrisia virgata* atau *Pseudococcus virgatus* Cockerell (Gambar 2) (Hemiptera : Pseudococcidae) adalah salah satu jenis kutu putih yang berkembang di daerah tropis dan sub tropis seperti Afrika, Asia dan Amerika (Kranz et al 1978).



Gambar 2 Kutu *F. virgata*

Serangga ini sering disebut kutu dompol. Karakteristik hama ini yaitu mempunyai tubuh berwarna putih dan lilin kuning, tubuhnya dilapisi tepung berwarna putih, pinggiran tubuhnya terdapat benang-benang kecil serta memiliki 2 benang yang lebih panjang pada bagian ekornya (Nuraeni et al., 2018). Karakteristik imago betina hama ini yaitu tubuhnya bewarna putih yang sering dilapisi tepung putih, pinggiran tubuhnya terdapat benang-benang halus, memiliki 2 filamen yang lebih panjang pada bagian posterior dan memiliki 2 garis hitam pada bagian atas tubuh. Imago betina dapat hidup selama 1-2 bulan sedangkan imago jantan hanya mampu hidup selama 1-3 hari saja. Selain dengan cara kopulasi, perkembangbiakan hama ini dapat dilakukan secara parthenogenesis (tanpa pembuahan) (Kalshoven, 1981) sedangkan pada imago jantan memiliki tubuh agak kurus, antena agak panjang, dan memiliki sayap (PPHTPR, 2002). Sama seperti kutu putih lainnya, nimfa dan imago betina merupakan stadia yang menyerang tanaman.

Kutu *F. virgata* merupakan serangga polifag atau memiliki banyak inang dan terdapat di daerah tropis. Di Indonesia, serangga *F. virgata* ditemukan hidup pada beberapa jenis tanaman yaitu lada, lamtoro, kopi, kakao, ubi jalar, ketela pohon, jeruk, jambu biji dan jarak pagar (Kalshoven, 1981). Fase pertumbuhan kutu putih yang menyerang tanaman adalah nimfa dan imago yang menyerang

tunas, bunga, dan buah (Mudita, 2012). Serangga ini juga berperan sebagai penyebar dan penular (vektor) penyakit, adanya interaksi antara virus, serangga dan tanaman menentukan terjadinya penyakit. Proses penularan penyakit oleh kutu putih dibagi menjadi beberapa periode yaitu periode sebelum akuisisi, posakuisisi dan inokulasi (Rovainen, 1980).

Pengendalian hama kutu putih dapat dilakukan dengan sistem pengendalian hama terpadu yaitu dengan melakukan survei dan monitoring, manipulasi, silvikultur, pengendalian secara mekanik serta pengendalian secara mekanik serta pengendalian dengan menggunakan pestisida non kimiawi (Nuraeni et al., 2018).

### **3.2 Insektisida Nabati**

Penggunaan insektisida nabati yang jauh lebih ramah lingkungan dan tidak beracun merupakan suatu solusi yang lebih baik untuk menggantikan peran pestisida kimia (Esti et al., 2019). Insektisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan, seperti akar, daun, batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan atau bagian tumbuhan dibakar untuk diambil abunya dan digunakan sebagai pestisida (Sumiyati et al., 2019).

Insektisida nabati yang berasal dari tumbuhan dan mempunyai kelompok metabolit sekunder serta mengandung senyawa bioaktif, seperti alkaloid, fenolik dan zat kimia sekunder lainnya. Senyawa bioaktif tersebut apabila diaplikasikan ke tanaman yang terserang organisme pengganggu tanaman (OPT) tidak berpengaruh terhadap fotosintesis, pertumbuhan atau aspek fisiologi tanaman, namun berpengaruh terhadap OPT itu sendiri (Syahputra et al., 2023)

Secara ekonomis, biaya pestisida nabati yang dikeluarkan petani relatif lebih ringan dibandingkan pestisida kimia, dimana harga pestisida kimia di era sekarang lebih mahal. Selain itu, pestisida nabati relatif lebih mudah dibuat dan didapat oleh para petani dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas (Untung, 2013).

Adapun cara kerja pestisida nabati sangat spesifik menurut Rakodjah (2016), yaitu merusak perkembangan telur, larva, dan pupa, menghambat pergantian kulit, mengganggu komunikasi serangga, menyebabkan serangga menolak makan, menghambat reproduksi serangga betina, mengurangi nafsu makan, memblokir kemampuan makan serangga, mengusir serangga dan menghambat perkembangan patogen penyakit

Insektisida nabati memiliki tiga *mode of action* yang dapat menyebabkan kematian pada serangga. Insektisida nabati dapat berperan sebagai racun perut, racun kontak, racun pernapasan, dan lainnya. Sebagai racun perut, insektisida ini akan dicampur dengan pakan yang akan dimakan oleh serangga. Sebagai racun kontak, bahan aktif insektisida terabsorpsi oleh sel dan jaringan serangga. Sebagai racun pernapasan, bahan aktif insektisida berupa gas akan masuk melalui sistem pernapasan yang akan menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan (Fowsiya & Madhumitha, 2020).

Flavonoid merupakan salah satu turunan fenol yang dapat bekerja sebagai racun pernapasan. Flavonoid dapat mengganggu respirasi dan mengakibatkan menurunnya fungsi oksigen yang menyebabkan gangguan syaraf dan gangguan spirakel sehingga akan berakhir pada kematian serangga (Utami & Cahyati, 2017). Alkaloid pada sistem pencernaan dapat menyebabkan iritasi yang merusak membran perotrofik pada sistem pencernaan serangga. Tanin bekerja sebagai racun perut yang akan berikatan dengan enzim sehingga mengganggu metabolismenya yang dapat menyebabkan serangga kekurangan nutrisi dan memengaruhi perkembangannya (Sholahuddin et al., 2018)

### **3.3 Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)**

Tumbuhan cabe jawa (*P. retrofractum*) (Gambar 3) merupakan tumbuhan asli Indonesia, ditanam di pekarangan, ladang, atau tumbuh liar di tempat – tempat yang tanahnya tidak lembab dan berpasir seperti di dekat pantai atau di hutan sampai ketinggian 600 m dpl. Tumbuhan ini menyerupai semak berkayu, memanjat dengan akar pelekat pada batang pohon, membelit atau merayap dipermukaan tanah, tinggi atau panjang batang dapat mencapai 10 m (Bela, 2014).



Gambar 3 Tumbuhan *P. retrofractum*

Di Madura buah *P. retrofractum* digunakan untuk ramuan jamu dan obat tradisional. Selain itu, serbuk buah cabe jamu dibubuhkan ke dalam minuman seperti teh, kopi, susu, dan minuman lainnya. Buah *P. retrofractum* mengandung guininsin, alkaloid, piperin, kavisin, saponin, polifenol dan minyak atsiri yang dilaporkan bersifat pestisida. Tanaman yang mengandung komponen aktif seperti alkaloid, terpenoid dan beberapa sterol serta minyak atsiri dapat berpotensi sebagai insektisida nabati (Purwani & Umami, 2015).

Ciri khas dari tanaman *Piperaceae*, termasuk *P. retrofractum* adalah kandungan alkaloid piperamida. Golongan piperamida yang diisolasi dari *Piperaceae*, yaitu piperisida, pellitorin, piperin, piperoktadekalidin, pipereikosolidin, dan piperninonalin, memiliki efek neurotoksik terhadap serangga. Adanya kandungan metabolit sekunder dalam suatu tanaman dapat dimanfaatkan sebagai bahan insektisida nabati (Rohimatun et al., 2020).

### **3.4 Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia* A. Gray)**

Tumbuhan *T. diversifolia* (Gambar 4) dikenal dengan sebutan *Mexican sunflower*, *tithonia*, dan *tree marigold* (Kandungu et al., 2013). Di Indonesia, tumbuhan ini memiliki beberapa nama daerah seperti kipahit (Jawa, Sunda). *T. diversifolia* merupakan jenis tumbuhan herba berkayu, invasif, berasal dari Kenya mampu hidup di daerah dengan ketinggian 550-1050 mdpl dengan suhu tahunan 15-31<sup>0</sup> C dan curah hujan 100- 2000 mm tahun (Rohimatun et al., 2020).



Gambar 4 Tumbuhan *T. diversifolia*

Tumbuhan yang bisa digunakan sebagai insektisida nabati salah satunya adalah kipahit (*T. diversifolia*). Tanaman kipahit berpotensi sebagai insektisida nabati karena mengandung senyawa golongan terpenoid yaitu sesquiterpen laktom, taginin A, taginin C, asam heksadekanoat, asam lineloat, phytol dan (z) beta-ocimene. Sedangkan senyawa golongan flavanoid yaitu hispidulin, alkaloid dan tanin (Carino dan Rejesus, 1998).

Menurut Ibrahim et al. (2013) senyawa aktif sesquiterpen bersifat toksik dan masuk ke dalam tubuh serangga melalui kutikula sebagai racun kontak dan racun pernafasan, penetresi senyawa bioaktif yang masuk melalui kutikula kemudian bergerak menembus jaringan yang lebih dalam dan menyebabkan gangguan metabolisme serta terjadinya hambatan kerja dalam sistem syaraf pada serangga.

## **BAB IV. METODE**

### **4.1 Tempat dan Waktu**

Praktik kerja lapangan ini dilaksanakan pada 15 Mei sampai dengan 18 Juli 2023 di Rumah Laboratorium Kayu Manis, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Bogor.

### **4.2 Alat dan Bahan**

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini ialah botol, *beaker glass*, *micropipet*, *tip*, saringan, kuas, *plastic wrap*, aluminium foil, cawan petri, tissue, tabung reaksi, *magnetic stirrer*, dan *hot plate*. Bahan – bahan yang digunakan ialah daun pisang, labu porang, ekstrak *P. retrofractum*, ekstrak *T. diversifolia*, *F. virgata*, Tween 80, etil asetat, gliserol, *anti foam*, dan aquades.

### **4.3 Pengujian Aktivitas Insektisida**

#### **4.3.1 Pembiakan Massal *F. virgata***

Pembiakan massal *F. virgata* dilakukan untuk mendapatkan serangga yang seragam dalam jumlah yang cukup dan menghilangkan kemungkinan terkontaminasi pestisida, infeksi entomopatogen maupun terparasit oleh parasitoid atau organisme lain dari lapang (Dadang dan Prijono, 2008).

Kutu *F. virgata* yang diperoleh dari lapang asal tanaman lada dikembangkan dari nimfa hingga menjadi imago dengan menggunakan labu porang. *F. virgata* yang digunakan untuk pengujian aktivitas insektisida nabati adalah pada nimfa instar ke-3.

#### **4.3.2 Pembuatan larutan stok ekstrak**

Larutan stok dibuat dengan konsentrasi 4%. Ekstrak *P. retrofractum* dan *T. diversifolia* diencerkan untuk membuat larutan stok dengan konsentrasi 4% di dalam 5 mL. Setelah itu, ditambahkan etil asetat 1%, gliserol 1%, gliserol 1%, anti foam 1% tween 80 0,2% dan aquades ditambahkan di akhir hingga mencapai volume yang diinginkan. Larutan stok dihomogenisasi menggunakan *magnetic*

*stirrer* kurang lebih 30 menit. Larutan stok yang belum digunakan harus disimpan di lemari pendingin dan ditutup menggunakan aluminium foil serta *plastic wrap*.

#### **4.3.1 Pengenceran larutan ekstrak**

Larutan stok yang telah dibuat selanjutnya akan diencerkan dengan berbagai konsentrasi yang diinginkan. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0% (kontrol), 0,25%, 0,5%, 1%, 2% dan 4%. Akuades ditambahkan hingga mencapai volume yang diinginkan.

### **4.4 Uji Pendahuluan**

#### **4.4.1 Metode Semprot Serangga**

Metode semprot serangga dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan uji ke serangga menggunakan *sprayer* sebanyak volume 5 mL sesuai konsentrasi pengujian. Setelah itu, serangga didiamkan selama kurang lebih 5 menit kemudian dimasukkan ke wadah perlakuan yang telah di beri pakan daun pisang yang telah dicuci terlebih dahulu. *F. virgata* yang masih hidup dan mati diamati selama kurun waktu 24, 48, 72, dan 96 jam setelah perlakuan (JSP).

#### **4.4.2 Metode celup daun**

Metode celup daun dilakukan dengan cara merendam daun pakan pisang berukuran 5 cm x 5 cm di dalam cawan petri yang telah berisi larutan uji selama 5 menit. Setelah direndam, daun dikeringanginkan kemudian dimasukkan ke dalam toples yang telah berisi *F. virgata*. Jumlah *F. virgata* yang masih hidup dan mati diamati pada 24, 48, 72, dan 96 JSP.

#### **4.4.3 Optimasi dan penentuan nilai LC**

Selama waktu pengamatan, *F. virgata* yang mati dicatat dan dihitung persentase mortalitasnya. Setelah itu, dilakukan analisis menggunakan dua metode tersebut dianalisis probit dengan menggunakan aplikasi Polo Plus Software LeOra Software Version 1.0 untuk mendapatkan nilai LC (*lethal concentration*) yang akan digunakan.

## **BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **5.1 Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL)**

#### **5.1.1 Pembiakan serangga uji**

Pembiakan serangga uji atau *F. virgata* yang berasal dari tanaman lada yang dikembangbiakan untuk perlakuan menggunakan labu porang. Pada labu tersebut dapat dilihat perkembangan *F. virgata* menggunakan lup atau mikroskop dari fase nimfa hingga menjadi imago. Untuk perlakuan *F. virgata* yang digunakan yaitu pada fase nimfa instar ke-3.

#### **5.1.2 Pembuatan larutan ekstrak**

Pembuatan larutan ekstrak *P. retrofractum* dan *T. diversifolia* di ekstraksi menggunakan pelarut etil asetat, tween 80, gliserol, dan *anti foam*, kemudian dihomogenkan hingga tercampur semua kurang lebih 1 jam. Setelah itu ke dalam larutan ditambahkan aquadest dengan volume yang diinginkan. Setelah itu, ekstrak yang sudah homogen dituangkan ke dalam tabung reaksi sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan.

#### **5.1.3 Uji pendahuluan toksisitas ekstrak**

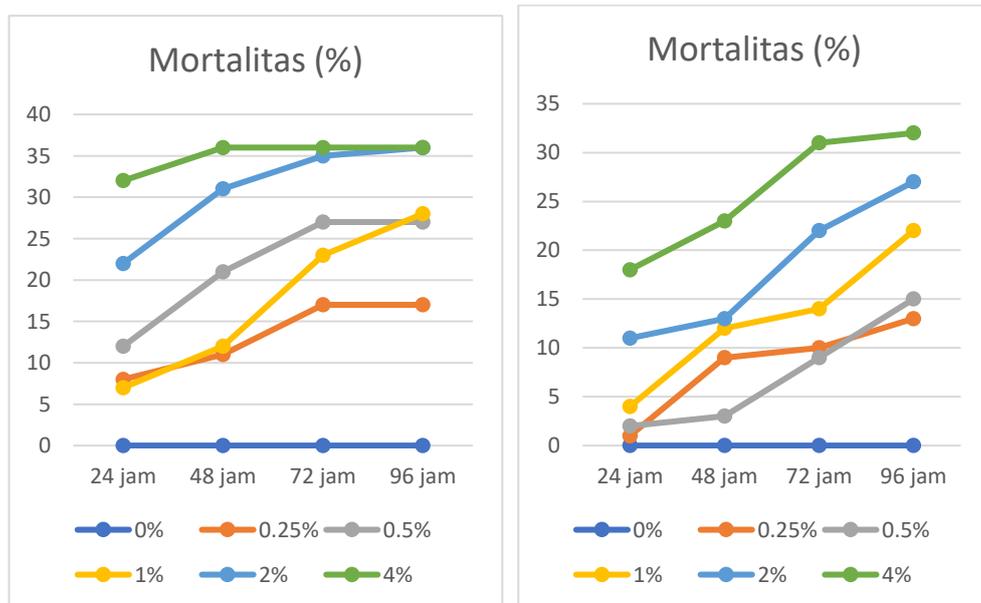
Pada uji pendahuluan toksisitas ekstrak *P. retrofractum* dan *T. diversifolia* menggunakan metode semprot serangga dan celup daun. Pengujian ini dilakukan dengan 5 perlakuan konsentrasi dan 1 kontrol. Untuk konsentrasi yang digunakan pada uji pendahuluan yaitu konsentrasi 0.00%; 0.25%; 0.50%; 1.00%; 2.00%; dan 4.00%. Pengamatan dilakukan setelah 24, 48, 72, dan 96 JSP. Hasil uji pendahuluan toksisitas ekstrak insektisida nabati ini diolah menggunakan software PoloPlus LeOra Version 1.0, untuk diperoleh nilai LC yang akan digunakan untuk uji lanjutan.

### **5.2 Pembahasan**

*P. retrofractum* dan *T. diversifolia* diekstraksi menggunakan pelarut etil asetat, tween 80, gliserol, dan *anti foam*. Kegiatan dimulai dengan rearing serangga *F. virgata* dengan labu porang. Pada uji pendahuluan menggunakan

metode semprot serangga dan celup daun (*leaf deeping*). Uji pendahuluan membutuhkan lima konsentrasi ditambah dengan kontrol. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0.00%; 0.25%; 0.50%; 1.00%; 2.00%; dan 4.00%. Pengamatan dilakukan selama 24, 48, 72 dan 96 JSP.

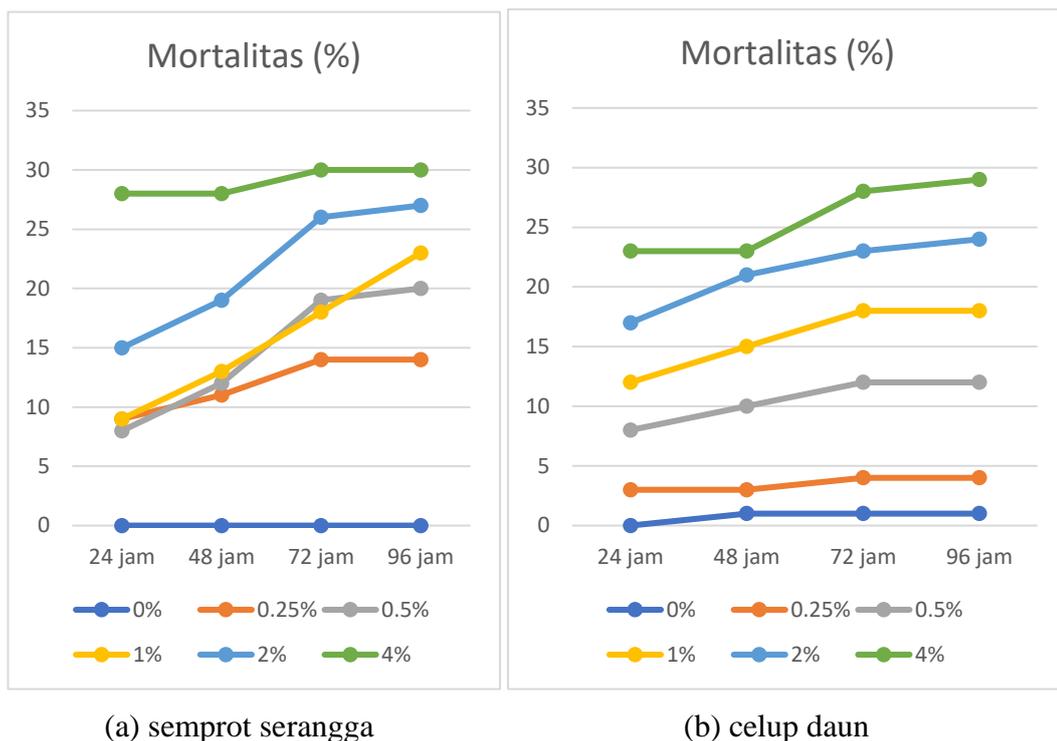
Hasil pada Gambar 5. menunjukkan bahwa mortalitas *F. virgata* meningkat jumlahnya seiring dengan semakin tingginya konsentrasi ekstrak *P. retrofractum*. Peningkatan mortalitas yang paling tajam terjadi dari 72 JSP. Keduanya terjadi pada kedua perlakuan, baik dengan metode semprot serangga maupun metode celup daun. Persentase yang sangat meningkat tajam pada metode semprot serangga yaitu pada konsentrasi 1% sedangkan pada metode celup daun terjadi pada konsentrasi 2%. Konsentrasi 4% dengan metode semprot serangga dan celup daun sudah menunjukkan jumlah yang cukup tinggi saat 24 JSP.



(a) semprot serangga

(b) celup daun

Gambar 5 Hasil uji pendahuluan ekstrak *P. retrofractum* terhadap mortalitas *F. virgata*



Gambar 6 Hasil uji pendahuluan ekstrak *T. diversifolia* terhadap mortalitas *F. virgata*

Hasil pada Gambar 6 menunjukkan bahwa ekstrak *T. diversifolia* memiliki efek yang sama dengan Gambar 5. Semua perlakuan menghasilkan data bahwa semakin tinggi konsentrasi, jumlah mortalitasnya juga semakin meningkat. Dari kedua data pada uji pendahuluan, ekstrak *P. retrofractum* dan *T. diversifolia* yang mengalami perlakuan dengan metode semprot serangga lebih tinggi mortalitas *F. virgata*-nya dibandingkan perlakuan dengan menggunakan metode celup daun. Nilai persentase mortalitas pada larutan kontrol (0%) dengan perlakuan metode semprot serangga juga menunjukkan angka yang cukup tinggi. Menurut Miller *et al.* (2010), nilai mortalitas pada larutan kontrol yang bisa ditoleransi adalah tidak lebih dari 10% dari jumlah serangga total.

Setelah didapatkan data mortalitas pada uji pendahuluan, data tersebut akan dianalisis menggunakan aplikasi PoloPlus. Aplikasi PoloPlus akan menghasilkan nilai *lethal concentration* (LC) dengan nilai yang beragam. Nilai LC tersebut digunakan pada uji lanjutan. Uji lanjutan dilakukan pada lima hingga tujuh taraf konsentrasi berdasarkan uji pendahuluan (Dadang, 2008).

Tabel 1 Nilai LC hasil analisis probit pada pengujian pendahuluan

Nilai LC	Konsentrasi (%) <i>P. retrofractum</i>		Konsentrasi (%) <i>T. diversifolia</i>	
	Celup Daun	Semprot serangga	Celup Daun	Semprot serangga
Intersep	0.361 (0.103 ± 3.498)	1.191 (0.154 ± 7.730)	0.299 (0.122 ± 2.425)	0.894 (0.138 ± 6.461)
Slope	1.269 (0.258 ± 4.923)	1.882 (0.384 ± 4.905)	2.223 (0.325 ± 6.833)	1.702 (0.340 ± 5.010)
5	0.026 (0.001 - 0.086)	0.031 (0.004 - 0.075)	0.134 (0.060 - 0.213)	0.032 (0.004 - 0.079)
10	0.051 (0.004 - 0.136)	0.049 (0.009 - 0.104)	0.195 (0.101 - 0.289)	0.053 (0.010 - 0.113)
15	0.079 (0.009 - 0.186)	0.066 (0.014 - 0.129)	0.252 (0.143 - 0.356)	0.073 (0.017 - 0.145)
20	0.113 (0.017 - 0.240)	0.083 (0.021 - 0.154)	0.308 (0.187 - 0.422)	0.096 (0.026 - 0.176)
25	0.153 (0.029 - 0.299)	0.102 (0.030 - 0.179)	0.366 (0.236 - 0.489)	0.120 (0.037 - 0.209)
30	0.201 (0.048 - 0.366)	0.123 (0.040 - 0.206)	0.428 (0.289 - 0.560)	0.147 (0.051 - 0.244)
35	0.259 (0.075 - 0.444)	0.145 (0.053 - 0.234)	0.494 (0.347 - 0.638)	0.177 (0.069 - 0.283)
40	0.328 (0.114 - 0.537)	0.171 (0.069 - 0.265)	0.736 (0.411 - 0.725)	0.212 (0.091 - 0.326)
45	0.414 (0.170 - 0.652)	0.200 (0.088 - 0.300)	0.646 (0.483 - 0.824)	0.252 (0.120 - 0.374)
50	0.520 (0.248 - 0.800)	0.233 (0.122 - 0.339)	0.736 (0.562 - 0.940)	0.298 (0.155 - 0.432)
55	0.653 (0.355 - 1.005)	0.272 (0.143 - 0.385)	0.839 (0.650 - 1.080)	0.354 (0.200 - 0.500)
60	0.823 (0.494 - 1.307)	0.317 (0.181 - 0.440)	0.957 (0.749 - 1.250)	0.421 (0.256 - 0.586)
65	1.046 (0.667 - 1.786)	0.373 (0.230 - 0.508)	1.097 (0.861 - 1.465)	0.503 (0.328 - 0.699)
70	1.346 (0.877 - 2.591)	0.442 (0.292 - 0.599)	1.268 (0.990 - 1.744)	0.607 (0.417 - 0.856)
75	1.767 (1.136 - 4.018)	0.531 (0.373 - 0.728)	1.481 (1.144 - 2.117)	0.743 (0.529 - 1.090)
80	2.393 (1.472 - 6.744)	0.652 (0.475 - 0.929)	1.761 (1.336 - 2.644)	0.932 (0.671 - 1.467)
85	3.408 (1.946 - 12.609)	0.828 (0.611 - 1.275)	2.154 (1.592 - 3.446)	1.213 (0.860 - 2.134)
90	5.315 (2.716 - 28.219)	1.117 (0.805 - 1.975)	2.777 (1.971 - 4.840)	1.690 (1.142 - 3.515)
95	10.273 (4.369 - 94.861)	1.742 (1.160 - 3.945)	4.046 (2.685 - 8.069)	2.763 (1.688 - 7.590)

Uji pendahuluan yang dilakukan dimaksudkan untuk menentukan kisaran konsentrasi dari insektisida nabati yang akan diuji. Kisaran konsentrasi tersebut diharapkan dapat menyebabkan kematian pada serangga uji dengan rentang antara 0% hingga 100% ( $0\% < \text{mortalitas} < 100\%$ ). Setelah didapatkan konsentrasinya, akan digunakan pada uji lanjutan. Uji lanjutan berguna untuk menentukan hubungan antara konsentrasi insektisida nabati dengan mortalitas serangga uji. Hasil mortalitas serangga yang didapatkan dari uji lanjutan diharapkan memiliki nilai 15% untuk batas bawahnya dan 95% untuk batas atasnya (Dadang, 2008).

Hasil pengujian pendahuluan toksisitas ekstrak *P. retrofractum* dan *T. diversifolia* terhadap serangga *F. virgata* menunjukkan metode semprot serangga memiliki jumlah kematian yang tinggi dibandingkan dengan metode celup daun. Metode semprot serangga merupakan metode racun kontak yang jika bahan aktif disemprotkan ke tubuh serangga akan masuk ke dalam tubuh melalui kulit serangga, sedangkan metode celup daun merupakan metode residu pada daun yang digunakan untuk pengujian aktivitas insektisida pada serangga pemakan daun (Dadang, 2008). Senyawa metabolit sekunder yang banyak terkandung di dalam ekstrak *P. retrofractum* yaitu piperamida. Piperamida bekerja sebagai racun syaraf dengan efek *knockdown* yang cepat yang mengakibatkan akan menyebabkan tremor, paralisis, hingga kematian. Sedangkan senyawa yang ada pada daun *T. diversifolia* mengandung sesquiterpen taginin C, diversifolin meter

eter, dan tirotundin, sedangkan bijinya mengandung flavanoid, tanin, glikosida, terpenoid, dan fenol (Rohimatun et al., 2020).

## **BAB VI. PENUTUP**

### **6.1 Simpulan**

Kegiatan magang yang telah dilakukan di Badan Riset dan Inovasi Nasional memberikan pengalaman kerja yang nyata dengan kondisi dunia kerja yang sesungguhnya. Kegiatan magang ini juga melatih kemampuan mahasiswa dalam memahami manfaat dari tumbuhan, khususnya penggunaan sebagai insektisida nabati. Ekstrak *P. retrofractum* dan *T. diversifolia* efektif untuk berperan sebagai insektisida nabati dalam menaggulangi hama, seperti *F. virgata*.

### **6.2 Saran**

Perlu dilakukan uji lanjutan mortalitas dengan menggunakan formulasi ekstrak *P. retrofractum* dan *T. diversifolia* ataupun ekstrak tumbuhan lainnya yang juga berpotensi untuk mengendalikan *F. virgata*. Selain itu, perlu juga diteliti lebih lanjut efek ekstrak *P. retrofractum* dan *T. diversifolia* terhadap hama tanaman lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bela, R. D. (2014). Long pepper ( *Piper retrofractum* Vahl ) to overcome erectile dysfunction. *J Majority*, 3(7), 1–6.
- Dadang, D. P. (2008). Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman. *Fakultas Pertanian. IPB. Bogor*.
- Fowsiya, J., & Madhumitha, G. (2020). A review of bioinsecticidal activity and mode of action of plant derived alkaloids. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 13(2), 963–973.
- Kalshoven, L. G. E. (1981). The Pest of Crops in Indonesia, Translation and revision by PA Van der Laan. *PT. Ichtar Baru, Jakarta*.
- Kandungu, J., Anjarwalla, P., Mwaura, L., Ofori, D. A., Jammadass, R., Stevenson, P. C., & Smith, P. (2013). Pesticidal plant leaflet. *Tithonya Diversifolia (Hemsley) A. Gray. Kew Royal Botanic Gardens, World Agroforestry Centre*, 12(24), 34–45.
- Kranz, J., Schmutterer, H., & Koch, W. (1978). Diseases, pests, and weeds in tropical crops. *Soil Science*, 125(4), 272.
- Kristanti Indah Purwani, & Layniyatul Umami. (2015). Pengaruh ekstrak buah cabe jamu (*Piper retrofractum* Vahl.) terhadap perkembangan larva grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 4(2), 2337–3520.
- Laba, I. W., & Trisawa, D. I. M. (2015). Pengelolaan ekosistem untuk pengendalian hama lada. *Perspektif*, 5(2), 86–97. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/13691>
- Nuraeni, Y., Anggraeni, I., & Lelana, N. E. (2018). Identifikasi hama kutu putih pada bibit sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby And J.W Grimes) di persemaian Puslitbang Kehutanan. *Agrologia*, 5(2). <https://doi.org/10.30598/a.v5i2.183>
- Prijono, D. (2011). Pengembangan teknologi formulasi insektisida nabati untuk pengendalian hama sayuran dalam upaya menghasilkan produk sayuran sehat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16(2), 100–111.
- Rohimatun, D., Winasa, I. W., & Yuliani, S. (2020). Kompatibilitas ekstrak *Piper retrofractum* Vahl. dan *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. untuk pengendalian

*Helopeltis antonii* Sign. *Bul. Littro*, 31(2), 107–122.

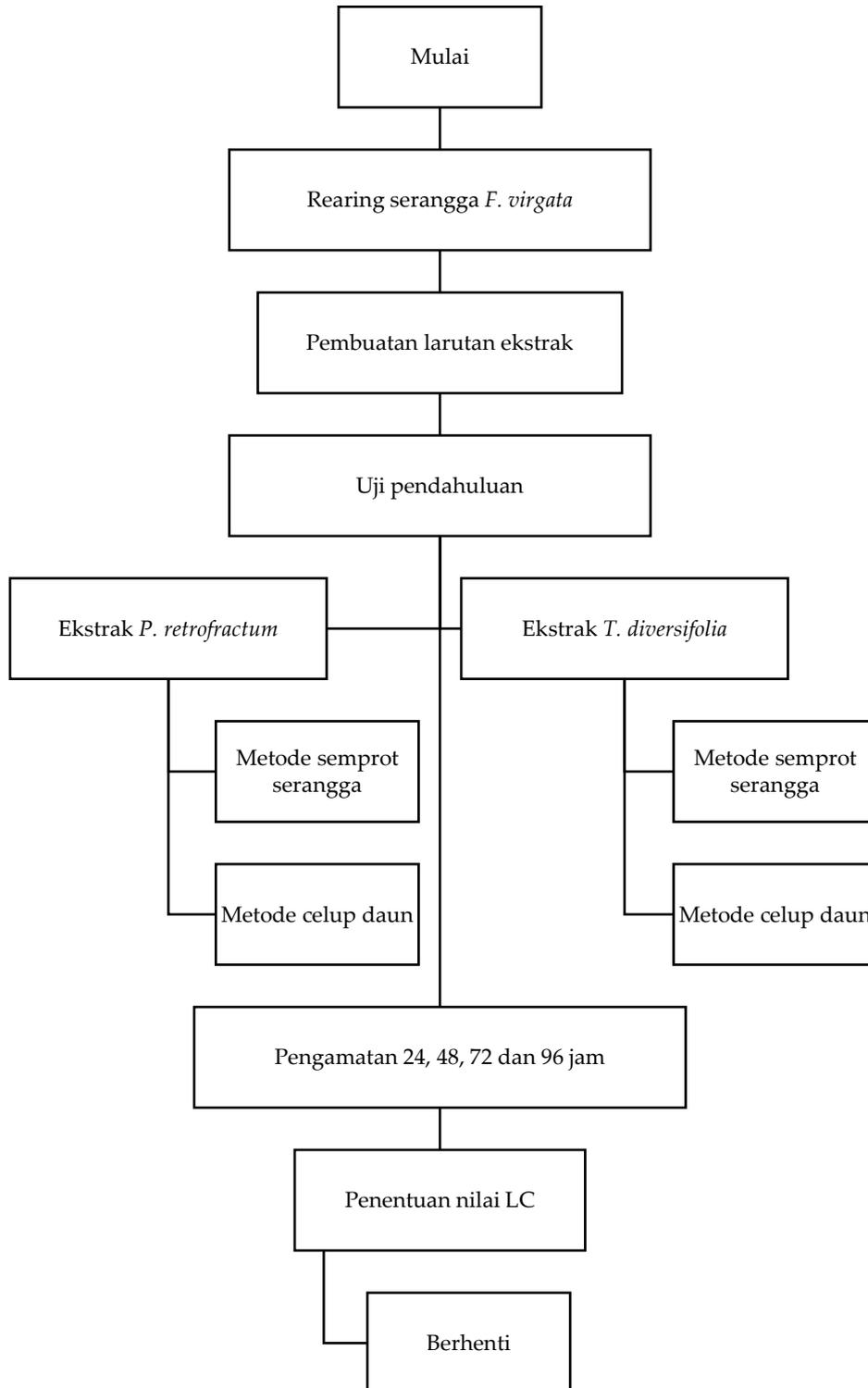
Sandi Syahputra, Rusli Rustam, & Desita Salbiah. (2023). Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun paitan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) terhadap mortalitas larva penggerek tongkol jagung *Helicoverpa armigera* Hubner. *Dinamika Pertanian*, 38(3), 277–284. [https://doi.org/10.25299/dp.2022.vol38\(3\).11906](https://doi.org/10.25299/dp.2022.vol38(3).11906)

Sholahuddin, A. H., Subchan, W., & Prihatin, J. (2018). Toxicity of granules of bintaro leaf extract (*Cerbera odollam* Gaertn.) on armyworm (*Spodoptera litura* Fab.). *Bioedukasi*, 16(1), 15–21.

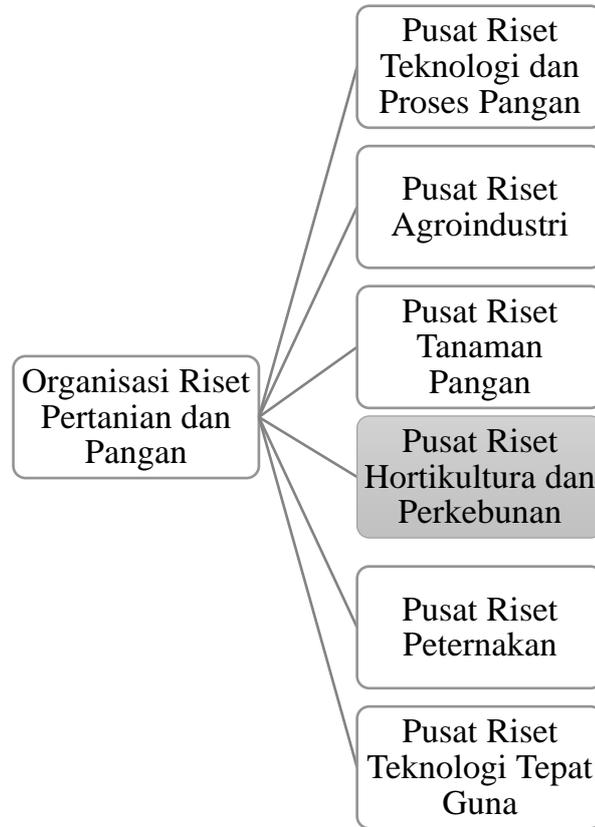
Utami, I., & Cahyati, W. H. (2017). Potensi ekstrak daun kamboja (*Plumeria acuminata*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 1(1), 22–28.

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Diagram alir praktik lapangan



Lampiran 2 Struktur Organisasi Badan Riset dan Inovasi Nasional



Lampiran 3 Data jumlah *F. virgata* di berbagai konsentrasi pada uji pendahuluan ekstrak *P. retrofractum*

- metode semprot serangga

Perlakuan	24 jam	48 jam	72 jam	96 jam
0%	0	0	0	0
0.25%	8	11	17	17
0.5%	12	21	27	27
1%	7	12	23	28
2%	22	31	35	36
4%	32	36	36	36

- metode celup daun

Perlakuan	24 jam	48 jam	72 jam	96 jam
0%	0	0	0	0
0.25%	1	9	10	13
0.5%	2	3	9	15
1%	4	12	14	22
2%	11	13	22	27
4%	18	23	31	32

Lampiran 4 Data jumlah *F. virgata* di berbagai konsentrasi pada uji pendahuluan ekstrak *T. diversifolia*

- metode semprot serangga

Perlakuan	24 jam	48 jam	72 jam	96 jam
0%	0	0	0	0
0.25%	9	11	14	14
0.5%	8	12	19	20
1%	9	13	18	23
2%	15	19	26	27
4%	28	28	30	30

- metode celup daun

Perlakuan	24 jam	48 jam	72 jam	96 jam
0%	0	1	1	1
0.25%	3	3	4	4
0.5%	8	10	12	12
1%	12	15	18	18
2%	17	21	23	24
4%	23	23	28	29

## Lampiran 5 Dokumentasi kegiatan praktik lapangan



Gambar 7 Rearing dengan labu porang



Gambar 8 Rearing dengan daun pisang



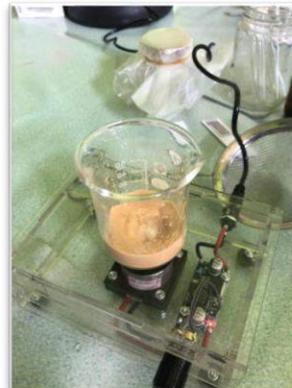
Gambar 9 Pengambilan daun pisang



Gambar 10 Preparation perlakuan uji pendahuluan



Gambar 11 Pengambilan bahan



Gambar 12 Proses homogenisasi larutan ekstrak



Gambar 13 Ekstrak yang telah diencerkan



Gambar 14 Metode celup daun



Gambar 15 Metode semprot serangga



Gambar 16 Kunjungan ke CWS gedung kusnoto



Gambar 17 Kunjungan ke Perpustakaan dan Galeri Kota Bogor





Gambar 18 Kunjungan ke Lahan  
Tanaman Jahe Dramaga



Gambar 19 Kunjungan greenhouse PRHP



Gambar 20 Pengamatan *F. virgata* dengan mikroskop



Gambar 21 Pengamatan pasca panen lada



Gambar 22 Pencarian serangga di Balitro lada



Gambar 23 Ganti pakan hama gudang



Gambar 24 Kunjungan ke Laboratorium Genomik, Cibinong



Gambar 25 Kunjungan ke taman edukasi satwa Animalium