

**PPENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.)
TERHADAP JUMLAH PUPA DAN IMAGO LALAT BUAH (*Drosophila
melanogaster* M.) PADA BUAH JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.)
SEBAGAI MATERI PRAKTIKUM ENTOMOLOGI**

SKRIPSI



**OLEH:
FEBY KAHTARINA TURNIP
A1C416078**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
JANUARI 2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Jumlah Pupa dan Imago Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.) pada Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Materi Praktikum Entomologi” yang disusun oleh Feby Kahtarina Turnip, Nomor Induk Mahasiswa A1C416078 telah diperiksa dan disetujui pembimbing untuk diujikan.

Jambi, Desember 2022

Pembimbing I

Prof. Dr. Dra. Hj. Asni Johari, M.Si.
NIP. 196811081993032002

Jambi, Desember 2022

Pembimbing II

Ali Sadikin, S.Pd.I., M.Pd.
NIP. 198501212008121002

ABSTRAK

Turnip, Feby Kahtarina. 2022. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kersen (Muntingia calabura L.) terhadap Jumlah Pupa dan Imago Lalat Buah (Drosophila melanogaster M.) pada Buah Jambu Biji (Psidium guajava L.) sebagai Materi Praktikum Entomologi*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, FKIP Universitas Jambi, Pembimbing: (I) Prof. Dr. Dra. Hj. Asni Johari, M.Si. (II) Ali Sadikin, S.Pd.I., M.Pd.

Kata kunci: Daun Kersen, Jumlah Pupa dan Imago Lalat Buah

Lalat buah (*Drosophila melanogaster* M.) merupakan salah satu serangga hama potensial yang sering dijumpai pada buah-buahan di Indonesia. Sampai saat ini untuk mengatasi hama lalat buah yang menyerang buah jambu biji dikendalikan dengan cara memberikan insektisida sintetik yang dapat menyebabkan kerugian bagi lingkungan. Untuk meminimalkan penggunaan insektisida sintetik digunakan tanaman alternatif berupa daun kersen (*Muntingia calabura* L.) sebagai insektisida nabati. Daun kersen mengandung tanin, saponin, dan flavonoid yang bersifat toksik pada lalat buah. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu: untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah pada buah jambu biji (*Psidium guajava* L.) dan untuk mengetahui berapakah konsentrasi pemberian ekstrak daun kersen yang efektif terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah pada buah jambu biji. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga didapatkan 25 unit percobaan dengan konsentrasi P0 (0%), P1(2,5%), P2 (5%), P3 (7,5%), dan P4 (10%). Data jumlah pupa dan imago lalat buah dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam ANOVA, apabila hasil yang diperoleh berpengaruh, maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian yang diujikan dengan ANOVA menunjukkan bahwa ekstrak daun kersen berpengaruh nyata terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah pada buah jambu biji dan menunjukkan kemampuan yang berbeda dalam setiap konsentrasi. Konsentrasi 10% (P4) merupakan konsentrasi paling tinggi dalam menurunkan jumlah pupa dan imago lalat buah dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan rahmat dan kasih karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Jumlah Pupa dan Imago Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.) pada Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Materi Praktikum Entomologi”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang diajukan kepada Universitas Jambi untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.

Penelitian ini menjelaskan tentang pengaruh pemberian ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah pada buah jambu biji. Sampai saat ini untuk mengatasi hama lalat buah yang menyerang buah jambu biji masih menggunakan insektisida sintetik yang berbahan dasar kimia. Untuk mengatasi penggunaan insektisida sintetik ini maka dicari alternatif lain dengan penggunaan insektisida nabati yang bahannya berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa aktif insektisida yaitu ekstrak daun kersen.

Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan berkat adanya bimbingan, saran, dan motivasi serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Asni Johari, M.Si. selaku Pembimbing I dan selaku Pembimbing Akademik, serta bapak Ali Sadikin, S.Pd.I., M.Pd. selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan masukan serta mengayomi penulis dengan penuh kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini. Selain itu, penulis juga banyak mendapat dukungan,

arahan dan motivasi dari pihak lain. Karena itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Rusdi, S.Pd., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
2. Bapak Dr. Agus Subagyo, S.Si., M.Si. selaku ketua Jurusan PMIPA FKIP.
3. Ibu Winda Dwi Kartika, S.S.i, M.Si. selaku ketua Prodi Pendidikan Biologi.
4. Ibu Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si. sebagai penguji I.
5. Bapak Dr. Agus Subagyo, S.Si., M.Si. sebagai penguji II.
6. Ibu Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S. sebagai penguji III.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi yang telah memberikan ilmu dan mengajarkan banyak hal dalam bidang akademik maupun non akademik.
8. Kedua orang tua, Benny M. Saragih Turnip (ayah) dan Wenfrida Silalahi (ibu) serta saudara Mey Shinta Turnip (kakak), Pondang Hamonangan Turnip (adik) dan Mario David Turnip (adik) atas doa, motivasi dan kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
9. Maharani Az Zahra yang merupakan tim satu penelitian ini.
10. Teman-teman Pendidikan Biologi Reguler B 2016 yang telah membantu dan memberi semangat serta dukungan doa kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas bantuan dan doanya untuk penulis sehingga membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran dari pihak lain sangat dibutuhkan untuk perbaikan ke tahap selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Jambi, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN TEORITIK	
2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian Yang Relevan.....	9
2.1.1 Lalat Buah (<i>Drosophila melanogaster</i> M.).....	9
2.1.2 Tanaman Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.).....	11
2.1.3 Tanaman Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.).....	14
2.1.4 Insektisida Nabati	16
2.1.5 Penelitian yang Relevan	20
2.2 Kerangka Berpikir	21
2.3 Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Desain Penelitian	24
3.3 Teknik Pengumpulan Data	25
3.4 Teknik Analisis Data	26
3.5 Prosedur Penelitian	26
3.5.1 Alat dan Bahan	26
3.5.2 Penyiapan Bahan Daun Kersen.....	26
3.5.3 Pembuatan Ekstrak Daun Kersen.....	27
3.5.4 Kotak Pemeliharaan Lalat buah (<i>Drosophila melanogaster</i> M.)	27
3.5.5 Penyemprotan Ekstrak Daun Kersen	27
3.5.6 Penangkapan Lalat Buah (<i>Drosophila melanogaster</i> M.)	28
3.5.7 Pembuatan Medium Pemeliharaan Lalat Buah <i>Drosophila melanogaster</i> M.).....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Deskripsi Lalat Buah (<i>Drosophila melanogaster</i> M.)....	29
4.1.2 Karakteristik Lalat Buah (<i>Drosophila melanogaster</i> M.)	30

4.1.3 Data Jumlah Pupa dan Imago Lalat Buah (<i>Drosophila melanogaster</i> M.)	32
4.1.4 Pengujian Persyaratan Analisis	34
4.1.5 <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	36
4.1.6 Perbedaan Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Kersen terhadap Jumlah Pupa dan Imago Lalat Buah (<i>Drosophila melanogaster</i> M.) pada Buah Jambu Biji ..	38
4.2 Pembahasan	40
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
5.1 Simpulan	48
5.2 Implikasi	48
5.3 Saran	49
DAFTAR RUJUKAN	50
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kandungan gizi buah kersen.....	16
3.1 Denah percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL)	25
4.1 Morfologi stadia <i>Drosophila melanogaster</i> M.	29
4.2 Karakteristik <i>Drosophila melanogaster</i> M.	31
4.3 Data jumlah pupa <i>Drosophila melanogaster</i> M.	33
4.4 Data jumlah imago <i>Drosophila melanogaster</i> M.	33
4.5 Hasil uji normalitas pupa hari ke-6	34
4.6 Hasil uji normalitas pupa hari ke-16	35
4.7 Hasil uji normalitas imago hari ke-10	35
4.8 Hasil uji normalitas imago hari ke-20	35
4.9 Hasil uji homogenitas pupa hari ke-6	36
4.10 Hasil uji homogenitas pupa hari ke-16	36
4.11 Hasil uji homogenitas imago hari ke-10	36
4.12 Hasil uji homogenitas imago hari ke-20	36
4.13 Hasil uji ANOVA pupa hari ke-6	37
4.14 Hasil uji ANOVA pupa hari ke-16	37
4.15 Hasil uji ANOVA imago hari ke-10	37
4.16 Hasil uji ANOVA imago hari ke-20	37
4.17 Pengaruh ekstrak daun kersen terhadap pupa hari ke-6	38
4.18 Pengaruh ekstrak daun kersen terhadap pupa hari ke-16	38
4.19 Pengaruh ekstrak daun kersen terhadap imago hari ke-10	39
4.20 Pengaruh ekstrak daun kersen terhadap imago hari ke-20	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Lalat Buah jantan dan betina (<i>Drosophila melanogaster</i> M.)	10
2.2 Jambu biji (<i>Psidium guajava</i> L.).....	12
2.3 Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.).....	14
2.4 Kerangka berpikir.....	22
3.1 (a) Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Jambi.....	24
(b) Laboratorium Analisis dan Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jambi.....	24
4.1 Grafik rata-rata jumlah pupa dan imago <i>Drosophila melanogaster</i> M.	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah penelitian.....	53
2. Dokumentasi alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak daun kersen.....	54
3. Dokumentasi pembuatan ekstrak daun kersen	56
4. Dokumentasi pembuatan medium pemeliharaan <i>Drosophila melanogaster</i> M	58
5. Dokumentasi persiapan perlakuan dan pengambilan sampel	60
6. Dokumentasi Perhitungan dan Pengamatan <i>Drosophila melanogaster</i> M.	62
7. Data pra penelitian.....	63
8. Uji ANOVA jumlah pupa dan imago <i>Drosophila melanogaster</i> M.	64
9. Uji normalitas, homogenitas, ANOVA, dan uji lanjut DMRT jumlah pupa dan imago <i>Drosophila melanogaster</i> M. menggunakan <i>software</i> IBM SPSS statistic 21	72
10. Materi praktikum Entomologi	80

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Serangga merupakan spesies hewan yang jumlahnya paling dominan di antara spesies hewan lainnya dalam filum Arthropoda (Crustacea, Arachnida, dan Myriapoda) maupun filum hewan lain. Serangga memiliki karakter yang beragam dalam struktur sayap, antena, bentuk tubuh, dan ciri morfologi lainnya. Serangga juga memiliki peran yang beragam dalam hubungannya dengan manusia, tumbuhan, dan hewan.

Perkembangan dunia ilmiah menghasilkan kajian yang sangat maju dalam bidang serangga. Banyak kajian tentang serangga yang dapat digunakan sebagai landasan ilmu lainnya. Banyak pula ahli biologi yang memanfaatkan serangga sebagai bahan percobaan dikarenakan kelebihan yang dimiliki oleh serangga, contohnya mudah dipelihara di laboratorium, hasil reproduksi yang tinggi, siklus hidup yang relatif cepat dari telur menjadi imago, serta kelebihan lainnya (Busnia, 2006:2-3). Serangga dapat pula menimbulkan kerugian bagi lingkungan dan makhluk hidup lainnya, salah satu contohnya adalah hama pada tanaman berupa lalat buah.

Lalat buah merupakan salah satu serangga yang dapat menimbulkan kerusakan bagi tanaman, khususnya pada buah dan sayur. Jambu biji, belimbing, mangga, melon, apel, cabai merah dan tomat merupakan jenis buah dan sayur yang sering terserang lalat buah. Tanaman yang terserang lalat buah akan mengalami penurunan kuantitas dan kualitas produksi. Kerugian secara kuantitas berupa kerontokan pada buah muda atau buah yang belum matang, sedangkan

kerugian secara kualitas berupa buah dan sayuran menjadi busuk dan berisi belatung (Kardinan, 2003:1-2).

Jambu biji termasuk salah satu produk hortikultura komoditas internasional yang dapat dikonsumsi dalam bentuk segar dan dijadikan bahan baku olahan seperti sirup, sari buah, selai dan jeli. Lebih dari 150 negara telah membudidayakan jambu biji, diantaranya Jepang, India, Taiwan, Malaysia, Brasil, Australia, Filipina dan Indonesia. Jambu biji memiliki nilai ekonomis cukup tinggi dengan harga rata-rata Rp 8.200,00-25.000,00/kg di pasaran (Parimin, 2007:5).

Perkiraan produksi jambu biji di Indonesia setiap tahunnya dapat mencapai 53.200 ton dengan luas tanaman 17.100 hektar. Tahun 2005 jambu biji merupakan salah satu buah dengan volume ekspor tertinggi selain mangga dan manggis. Tahun 2009 total produksi jambu biji 220.202 ton meningkat dari tahun sebelumnya yang berjumlah 212.260 ton (Wijayanti, 2019:4-91).

Jambu biji merupakan salah satu buah yang sering diserang oleh lalat buah. Lalat buah akan meletakkan telur pada jaringan buah dengan menusukkan ovipositornya ke dalam daging buah. Bekas tusukan tersebut berupa noda atau titik kecil berwarna hitam yang tidak terlalu jelas dan akan memunculkan nekrosis (kematian sel). Buah jambu biji yang terserang lalat buah dapat busuk serta berair dan jika dibuka terdapat ulat atau belatung di dalamnya. Buah jambu biji yang terserang lalat buah dapat pula menjadi gugur sebelum waktunya panen (Hadiati dan Apriyanti, 2015:85).

Tingkat serangan lalat buah dapat mencapai 75-100%. Intensitas serangan lalat buah di Jawa Timur dan Bali menunjukkan variasi yang cukup besar antara

6,4-70%. Intensitas serangan lalat buah pada mangga berkisar antara 14,8-23%. Namun tidak jarang kerusakan yang diakibatkan mencapai 100% khususnya pada belimbing dan jambu biji. Hama lalat buah dapat menghambat perdagangan (*trade barrier*) antar negara, karena apabila pada komoditas ekspor suatu produk terdapat telur lalat buah, maka produk tersebut akan ditolak. Menurut BPS Provinsi Jambi, produksi jambu biji di Provinsi Jambi pada tahun 2021 sebanyak 47.073 kuintal dan untuk kota Jambi sebanyak 158 kuintal (BPS Provinsi Jambi, 2022).

Menurunnya produksi buah jambu biji yang diakibatkan oleh serangan lalat buah mengakibatkan petani lebih memilih mengatasi masalah tersebut dengan memberikan insektisida sintetik secara intensif dan terus-menerus. Penggunaan insektisida sintetik oleh petani ini menyebabkan tingginya kadar residu bahan kimia di dalam buah jambu biji. Di dalam pengendalian hama tanaman yang perlu diingat dan diperhatikan adalah dampaknya terhadap lingkungan dan makhluk hidup lainnya. Diharapkan tujuan pengendalian hama tanaman tercapai dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan dan makhluk hidup lainnya (Yudiarti, 2007:93-94).

Penggunaan insektisida sintetik adalah cara yang paling banyak digunakan oleh petani untuk mengendalikan hama tanaman. Padahal penggunaan insektisida sintetik pada lahan pertanian banyak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan makhluk hidup lain. Dampaknya berupa residu, ledakan hama sekunder, resurgensi (meningkatnya populasi hama setelah penggunaan pestisida yang berspektrum luas yang disebabkan karena terbunuhnya musuh alami), resistensi (penurunan sensitivitas populasi hama terhadap pestisida yang

sebelumnya efektif mengendalikan hama) dan perubahan status serangga dari hama sekunder menjadi hama primer. Residu insektisida sintetik yang dikonsumsi oleh manusia dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan, diantaranya karsinogenik (zat yang dapat memicu pertumbuhan sel kanker), teratogenik (zat yang dapat memicu cacat bawaan lahir pada bayi), mutagenik (zat yang dapat menyebabkan perubahan pada kromosom), secara akut juga dapat mengakibatkan kematian (Trisyono, 2014:3).

Penggunaan dari insektisida sintetik berdampak pula terhadap menurunnya musuh alami berupa serangga predator. Penurunan jumlah serangga predator ini diakibatkan karena serangga predator lebih peka terhadap insektisida sintetik daripada hama, patogen, maupun gulma sasaran. Maka dari itu penggunaan insektisida sintetik akan mengurangi lebih dahulu populasi dari serangga predator kemudian hama, patogen, maupun gulma sasaran (Djafaruddin, 2004:125).

Kesadaran akan bahayanya dampak dari penggunaan insektisida sintetik menuntut manusia untuk mencari alternatif lain penggunaan insektisida sintetik. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan insektisida nabati. Insektisida nabati berbahan dasar dari tumbuhan sehingga mudah terdegradasi di alam dan tidak merusak lingkungan. Dampak terhadap organisme non target pun kecil, sehingga keberadaan serangga predator dapat terkendali.

Dampak negatif dari bahan kimia yang terdapat di dalam insektisida sintetik pada buah jambu biji pastinya berdampak bagi lingkungan dan manusia yang mengkonsumsinya. Oleh karena itu, diperlukan insektisida nabati yang dapat menekan dampak negatif dari penggunaan insektisida sintetik. Insektisida nabati yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama tanaman tersebut adalah daun

kersen. Daun kersen memiliki senyawa aktif yang berfungsi sebagai insektisida nabati berupa tanin, saponin dan flavonoid. Tanin, saponin dan flavonoid merupakan metabolit sekunder yang berfungsi untuk pertahanan tanaman dari serangga hama dan penyakit. Sifat tanin, saponin dan flavonoid ini mudah larut dalam air, tidak mudah menguap dan tidak meninggalkan residu (mudah terurai) sehingga efektif dan efisien dalam mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Surahmida dan Umarudin, 2019:10-11).

Daun kersen memiliki kandungan senyawa tanin, saponin dan flavonoid yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Senyawa ini bersifat toksik terhadap serangga yang dapat berbentuk antifeedant (penghambat makan), repellent (penolak), menyebabkan kematian, menghambat peneluran, mengganggu perkembangan dan reproduksi (Putri, 2016:1-3). Daun kersen dapat berpotensi sebagai insektisida nabati. Aktivitas tanin, saponin dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak daun kersen menyebabkan kematian ulat tanah dan ulat grayak pada tanaman bawang prei (*Allium porrum*) (Maghfiroh dan Binawati (2012:1-4).

Berdasarkan gambaran umum mengenai bahaya penggunaan dari insektisida sintetis, maka peneliti mencari alternatif lain untuk meminimalkan dampak negatif dari penggunaan insektisida sintetis, yaitu dengan menggunakan ekstrak daun kersen sebagai insektisida nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak daun kersen berpengaruh terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah pada buah jambu biji. Hasil yang didapat nantinya akan digunakan sebagai materi praktikum Entomologi. Penuntun praktikum merupakan sumber belajar yang dapat digunakan sebagai panduan dalam melakukan praktik di lapangan maupun di laboratorium. Menurut Prayitno, dkk (2017:6) pentingnya

mengembangkan penuntun praktikum dimanfaatkan sebagai pendorong siswa dalam membentuk pengembangan kreatifitas siswa lewat aktivitas yang terdapat dalam penuntun praktikum yang sudah dikembangkan. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian dengan judul: **“Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Jumlah Pupa dan Imago Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.) pada Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Materi Praktikum Entomologi”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Lalat buah membawa dampak negatif terhadap menurunnya kuantitas dan kualitas pada buah jambu biji.
2. Insektisida sintetik membawa dampak negatif terhadap makhluk hidup dan lingkungan.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Konsentrasi dari ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) yang digunakan, yaitu 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%.
2. Penghitungan jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) dilakukan pada generasi f1 dan f2.
3. Pengaruh dari masing-masing ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.).

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) berpengaruh terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.)?
2. Berapa konsentrasi pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) yang efektif terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.)?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.).
2. Untuk menentukan konsentrasi pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) yang efektif terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.).

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terkait. Adapun manfaat penelitian ini dapat dikaji dari dua segi yaitu dari segi teoritik dan segi praktis.

1. Manfaat Teoritik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan serta dapat dijadikan sebagai bahan kajian bagi para pembaca, khususnya tentang pengaruh pemberian ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah pada buah jambu biji.

2. Manfaat Praktis

Bagi petani, penelitian ini bermanfaat sebagai alternatif menggantikan penggunaan insektisida sintetik sehingga penggunaan insektisida nabati dari ekstrak daun kersen dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi buah jambu biji. Bagi peserta didik, penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam memanfaatkan ekstrak daun kersen sebagai insektisida nabati, serta sebagai materi praktikum Entomologi mengenai pengaruh pemberian ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah pada buah jambu biji.

BAB II KAJIAN TEORITIK

2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan

2.1.1 Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.)

Menurut Itis (2022) klasifikasi dari lalat buah sebagai berikut:

Kerajaan	: Animalia
Divisi	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Drosophilidae
Genus	: <i>Drosophila</i>
Spesies	: <i>Drosophila melanogaster</i> M.

Lalat buah (*D. melanogaster* M.) merupakan hama yang merusak tanaman jenis hortikultura dan sering menggagalkan panen petani, khususnya tanaman buah dan sayuran. Hama ini menimbulkan kerugian secara kuantitas maupun kualitas. Lalat buah juga merupakan hewan percobaan yang sering digunakan dalam penelitian. Hal ini dikarenakan lalat buah mudah diperoleh dan dipelihara, kosmopolit, siklus hidup yang pendek, bertelur dalam jumlah banyak, serta ciri morfologinya mudah untuk diamati (Siregar dan Sutikno, 2015:1).

D. melanogaster M. dengan tipe normal memiliki warna mata merah, mata majemuk berbentuk bulat agak elips dan mata tunggal (*ocelli*) pada bagian atas kepalanya dengan ukuran relatif lebih kecil dibandingkan mata majemuk. Warna tubuh kuning kecoklatan dengan cincin berwarna hitam di tubuh belakang. Ukuran tubuh berkisar antara 3-5 mm. Sayap cukup panjang dan transparan, posisi sayap bermula dari toraks, abdomen bersegmen lima dan bergaris hitam (Hotimah, dkk, 2017:1).



Gambar 2.1 Lalat buah jantan dan betina (*Drosophila melanogaster* M.)
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Bagian tubuh *D. melanogaster* M. secara besar terbagi menjadi 3 bagian, yaitu kepala (*chepal*), dada (*toraks*), dan perut (*abdomen*). Perbedaan ciri seksual antara *D. melanogaster* M. jantan dan betina dapat dilihat jelas pada bagian kaki dan bentuk ujung abdomen. *D. melanogaster* M. jantan memiliki ukuran tubuh lebih kecil dibandingkan *D. melanogaster* M. betina dengan abdomen bulat dan memendek, serta pada bagian kaki terdapat sisir kelamin (*sex comb*), sedangkan *D. melanogaster* M. betina bentuk ujung posterior abdomennya melengkup ke bawah menuju tidak lancip di bagian tengah belakang dan pada bagian kaki tidak terdapat sisir kelamin (*sex comb*) (Hotimah, dkk, 2017:3).

D. melanogaster M. berukuran 3-5 mm, berwarna kuning kecoklatan, makanan dari bahan organik berupa buah, serta siklus hidupnya yang cepat. *D. melanogaster* M. memerlukan 8-10 hari untuk menjadi imago. Telur menetas menjadi larva memerlukan waktu 1 hari, larva berkembang sebelum menjadi pupa memerlukan waktu 4-5 hari, pupa berkembang sebelum menjadi imago memerlukan waktu 3-4 hari. Menurut Kardinan (2003:5-6) lalat buah mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*) dari telur, larva (belatung), pupa, dan akhirnya menjadi lalat buah dewasa (imago). Telur ditusukkan oleh lalat buah betina ke dalam kulit buah menggunakan alat bertelurnya (*ovipositor*) yang

kemudian berkembang menjadi larva kemudian menjadi pupa, dan selanjutnya menjadi lalat buah dewasa. Terjadinya siklus hidup pada lalat buah inilah yang menjadikan buah menjadi busuk.

Menurut Oktari, dkk. (2015:6) ada 4 faktor yang mempengaruhi perkembangan lalat buah (*D. melanogaster* M.), yaitu:

1. Suhu lingkungan (kondisi suhu ideal sekitar 25-28°C).
2. Ketersediaan media makanan (jumlah telur yang dikeluarkan akan menurun apabila lalat buah (*D. melanogaster* M.) betina kekurangan makanan).
3. Tingkat kepadatan media pemeliharaan (medium yang digunakan tidak boleh terlalu padat).
4. Insentivitas cahaya (lalat buah lebih menyukai cahaya remang-remang dan akan mengalami pertumbuhan yang lambat selama berada di tempat yang gelap).

2.1.2 Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Menurut Tjitrosoepomo (2009:49) klasifikasi dari tanaman jambu biji sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: <i>Psidium</i>
Spesies	: <i>Psidium guajava</i> L.

Jambu biji umumnya berbuah pada umur 2-3 tahun. Jambu biji yang telah matang ditandai dengan warna kulit dari hijau pekat menjadi hijau muda keputih-putihan. Cara pemanenan terbaik adalah dengan memetik buah sekaligus dengan tangkainya. Perkiraan produksi jambu biji di Indonesia per tahunnya dapat

mencapai 53.200 ton dengan luas tanaman 17.100 hektare (Wijayanti, 2019:89-91). Jambu biji termasuk salah satu produk hortikultura komoditas internasional yang dapat dikonsumsi dalam bentuk segar dan dijadikan bahan baku olahan seperti sirup, sari buah, selai dan jeli. Lebih dari 150 negara telah membudidayakan jambu biji, diantaranya Jepang, India, Taiwan, Malaysia, Brasil, Australia, Filipina dan Indonesia. Jambu biji memiliki nilai ekonomis cukup tinggi dengan harga rata-rata Rp 8.200,00-25.000,00/kg di pasaran (Parimin, 2007:5).



Gambar 2.2 Jambu biji (*Psidium guajava* L.) (Dokumentasi pribadi, 2022)

Jambu biji merupakan tanaman perdu bercabang banyak. Tingginya dapat mencapai 3–10 m. Umumnya umur tanaman jambu biji sekitar 30-40 tahun. Tanaman jambu biji dapat berbuah sepanjang tahun. Bunga keluar di ketiak daun dengan jumlah 1-3 bunga. Kelopak dan mahkota masing-masing terdiri dari lima helai. Benang sari banyak dengan tangkai sari berwarna putih. Bunganya ada yang sempurna (*hermaprodit*) sehingga pembuahannya akan terbentuk bila terjadi penyerbukan. Adapula yang tanpa penyerbukan (*partenokarpi*) sehingga terbentuk buah tanpa biji (Parimin, 2007:12).

Jambu biji merupakan salah satu buah yang sering diserang oleh lalat buah. Oleh sebab itu diperlukan berbagai cara untuk mengendalikan hama lalat buah tersebut selain menggunakan insektisida sintetis. Menurut Hadiati dan

Apriyanti (2015:85-86) selain menggunakan insektisida sintetis ada cara lain untuk mengendalikan lalat buah, yaitu:

1. Buah jambu biji dibungkus saat masih kecil (berumur 4-6 minggu setelah bunga mekar) menggunakan kertas, plastik, dan lain-lain.
2. Menggunakan atrakan (perangkap) yang mengandung senyawa *methyl eugenol* lalat buah yang dipasang terus-menerus dan dalam jumlah banyak. Perangkap tersebut digantungkan pada cabang dengan ketinggian 1,5-2 m di atas permukaan tanah atau pada ketinggian tajuk terendah dari tanaman.
3. Dilakukan sanitasi kebun untuk memutus daur hidup lalat buah sehingga perkembangannya dapat ditekan. Buah-buah yang terserang lalat buah dikumpulkan baik yang gugur maupun yang masih berada di pohon, kemudian dimusnahkan dengan cara dibakar atau dikubur di tanah.
4. Pemanfaatan musuh alami dengan menggunakan parasitoid maupun predator untuk menekan populasi lalat buah. Parasit yang ditemukan di Indonesia pada lalat buah yang menyerang jambu biji adalah *Fopius* sp. dengan parasitasi 5,1-10,31%.

Jambu biji yang terserang lalat buah ditandai dengan munculnya getah mengering di permukaan buah. Tampak lubang kecil kehitaman bekas suntikan lalat buah ketika meletakkan telurnya di bawah permukaan kulit buah. Telur lalat buah akan menetas menjadi larva yang menggerogoti daging buah sehingga buah menjadi busuk (Trubus, 2020:27), sedangkan menurut Hadiati dan Apriyanti (2015:85). buah jambu biji yang terserang lalat buah dapat busuk serta berair dan jika dibuka terdapat ulat atau belatung di dalamnya. Buah jambu biji yang terserang lalat buah dapat pula menjadi gugur sebelum waktunya panen.

2.1.3 Tanaman Kersen (*Muntingia calabura* L.)

Menurut Tjitrosoepomo (2009:102) klasifikasi dari tanaman kersen sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malvales
Famili	: Muntingiaceae
Genus	: <i>Muntingia</i>
Spesies	: <i>Muntingia calabura</i> L.



Gambar 2.3 Kersen (*Muntingia calabura* L.) (Suryana, 2018:326)

Kersen memiliki habitus berupa pohon tahunan dengan tinggi ± 10 meter. Batang berwarna cokelat keputih-putihan, berkayu, tegak, bulat, percabangan simpodial dan cabang berambut halus. Daun memiliki permukaan yang kesat, berwarna hijau, tunggal, berseling, lonjong dengan panjang 6-10 cm, lebar 2-4 cm, ujung dan pangkal runcing, berbulu dan pertulangan menyirip. Bunga berwarna putih, tunggal, berkelamin dua, terdapat di ketiak daun, mahkota putih lonjong, benang sari berwarna kuning dengan panjang $\pm 0,5$ cm dan putik kecil berwarna putih. Buah buni, bulat dan berwarna merah ketika masak dengan diameter ± 1 cm. Biji bulat kecil dan berwarna putih kekuningan. Akar tunggal dan berwarna putih kotor (Nurholis dan Saleh, 2019: 2-3).

Daun kersen memiliki kandungan senyawa tanin, saponin dan flavonoid yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Senyawa ini bersifat toksik terhadap

serangga yang dapat berbentuk antifeedant (penghambat makan,), repellent (penolak), menyebabkan kematian, menghambat peneluran, mengganggu perkembangan dan reproduksi (Putri, 2016: 1-3).

Daun kersen berpotensi sebagai insektisida nabati. Aktivitas tanin, saponin dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak daun kersen menyebabkan kematian ulat tanah dan ulat grayak pada tanaman bawang prei (*Allium porrum*) (Maghfiroh dan Binawati, 2012:1-4).

Daun kersen memiliki senyawa fenolik berupa tanin, saponin, dan flavonoid. Adanya kandungan tanin pada daun kersen ditandai dengan uji fitokimia yang menunjukkan reaksi positif berupa terbentuknya warna hijau kehitaman. Adanya kandungan saponin pada daun kersen ditandai dengan uji fitokimia yang menunjukkan reaksi positif berupa terbentuknya busa yang stabil. Adanya kandungan flavonoid pada daun kersen ditandai dengan uji fitokimia yang menunjukkan reaksi positif berupa terbentuknya warna jingga. Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang paling banyak jumlahnya pada daun kersen, yaitu 76,32 mg QE/g ekstrak (Puspitasari dan Wulandari, 2017:1-4).

Kersen atau talok tergolong dalam keluarga buah-buahan berukuran kecil dan rasanya manis. Buah kersen muda berwarna hijau dan akan berubah menjadi merah terang ketika sudah masak. Pohon kersen dapat tumbuh hingga 6 meter. Tanaman kersen dapat dijumpai di mana saja sehingga disebut tanaman atau pohon liar. Selain di Indonesia, kersen dapat dijumpai pula di Inggris, Kosta Rika, Kamboja, Vietnam, Thailand, Meksiko dan India. Menurut Suryana (2018:326-327) meskipun termasuk tanaman liar, buah kersen memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, yaitu: anti tumor, mengatasi infeksi dan radang, meredakan sakit

kepala, menurunkan kadar kolesterol dalam darah, mengatasi kejang atau kaku di bagian saluran pencernaan akibat gastritis dan diare, meningkatkan daya tahan tubuh, serta kandungan air pada buah kersen dapat mengembalikan kelembaban alami kulit sehingga terlihat segar.

Daun kersen juga dipercaya dapat mengatasi berbagai macam jenis penyakit. Adapun penyakit yang dapat diatasi oleh rebusan daun kersen, yaitu penyakit jantung, diabetes, hipertensi, kolesterol, radang, demam dan tumor (Andareto, 2015:54-56). Kersen memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi manusia. Kandungan gizi buah kersen dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan gizi buah kersen

Kandungan Nutrisi	Jumlah (g)
Energi	380 kkal
Air	77,8
Abu	1,14
Karbohidrat	17,9
Protein	0,384
Lemak	1,56
Serat	4,6
Fruktosa	0,918 g/ml
Glukosa	0,661 g/ml
Sukrosa	0,351 g/ml
Ca	1,24 mg
Fe	1,18 mg
P	84 mg
Vitamin A	90 mg
Vitamin C	80,5 mg
Karoten	0,019
Tanin	0,065
Riboflavin	0,037
Niacin	0,55

(Juliastuti, dkk. 2021:43)

2.1.4 Insektisida Nabati

Insektisida merupakan bahan kimia beracun yang digunakan untuk mengendalikan maupun membasmi serangga hama yang menyerang tanaman. Penggunaan secara berlebihan dari insektisida dapat membahayakan manusia. Insektisida merupakan golongan pestisida tertua yang dimanfaatkan sebagai bahan racun untuk membunuh hama.

Pengendalian merupakan suatu proses untuk menurunkan populasi hama. Petani bisa menggunakan pestisida, agen hayati, dan cara-cara penurunan populasi lainnya. Pengendalian bukan semata-mata bermaksud untuk membunuh hama sampai habis tetapi mengatur populasi hama sedemikian rupa sehingga tercipta keadaan yang seimbang dalam ekosistem pertanian tanpa mengakibatkan kerugian ekonomis karena turunnya produksi tanaman (Sembel, 2012:17).

Ketika lahan pertanian diserang hama, maka manusia berusaha mencari berbagai cara agar tanaman mereka masih dapat tumbuh subur dan dipanen hasilnya. Cara-cara yang ditempuh ada yang ditujukan untuk hama yang sedang melanda, yaitu untuk memberantas atau mengendalikan, ada pula yang ditujukan untuk tanaman inangnya, yaitu agar tanaman inang dapat tumbuh dengan baik sehingga dapat tahan terhadap hama yang menyerang.

Insektisida nabati merupakan insektisida yang berasal dari berbagai jenis tumbuhan. Insektisida nabati diproses dan digunakan untuk mengendalikan atau membunuh jasad pengganggu (hama tanaman). Karena insektisida nabati terbuat dari bahan alami (tumbuhan), maka insektisida nabati aman bagi manusia dan lingkungan sekitar. Aplikasi insektisida nabati yang dilakukan oleh petani ternyata ampuh untuk mengendalikan dan membasmi hama pada tanaman. Perkembangan

tanaman yang disemprot menggunakan insektisida nabati pun bagus dan tampak lebih sehat dibandingkan dengan disemprot menggunakan insektisida sintetik (Gilo, 2017:8-10).

Sekitar 5.400 jenis tumbuhan telah diketahui mengandung bahan insektisida. Di Indonesia diperkirakan terdapat lebih dari 100 jenis tumbuhan yang mengandung bahan insektisida, antara lain tanaman srikaya (*Annona glabra* dan *Annona squamosa*), bengkuang (*Pachyrhizus erosus* U.), kersen (*M. calabura* L.), bunga pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium* V.) dan tanaman atau akar tuba (*Derris elliptica* B.) (Rukmana dan Oesman, 2002:12).

Insektisida nabati mengandung bioaktif seperti alkaloid senyawa sekunder yang jika diaplikasikan ke jasad sasaran (hama tanaman) dapat mempengaruhi sistem saraf, terganggunya sistem pernapasan, terganggunya reproduksi, tidak seimbang hormon dan mengurangi nafsu makan. Senyawa bioaktif dalam tumbuhan pada insektisida nabati dapat dimanfaatkan sebagai pengganti insektisida sintetik. Insektisida nabati ini dapat digunakan dalam bentuk utuh, bubuk/tepung maupun ekstrak (Suryaminarsih, dkk, 2018:192).

Insektisida nabati tidak hanya digunakan dalam bidang pertanian, tetapi telah meluas ke rumah tangga untuk mengendalikan nyamuk. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menyatakan bahwa insektisida nabati dapat digunakan untuk mengendalikan hama permukiman (*urban pest*). Saat ini sudah dirintis proteksi massal produksi anti nyamuk demam berdarah dengan bahan aktif dari tanaman (insektisida nabati) (Suryaminarsih, dkk, 2018:190).

Menurut Gilo (2017:11-13) insektisida nabati memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

1. Ramah lingkungan karena insektisida nabati memiliki material organik yang mudah terurai sehingga buah maupun sayuran yang disemprot aman untuk dikonsumsi. Penampakan buah dan sayuran yang disemprot dengan insektisida nabati pun terlihat lebih segar dibandingkan dengan yang disemprot menggunakan insektisida sintetik.
2. Bahan untuk membuat insektisida nabati mudah didapat, proses pembuatannya mudah untuk dilakukan dan mudah diaplikasikan.
3. Daya racun sangat rendah terhadap hewan, manusia, dan lingkungan, sehingga tidak mematikan bagi serangga predator.
4. Penggunaan insektisida nabati diintegrasikan dengan konsep pengendalian hama terpadu yang tidak menyebabkan kekebalan pada hama. Dapat digunakan untuk mengatasi organisme pengganggu tanaman yang kebal terhadap insektisida sintetik.
5. Penggunaannya memberikan nilai tambah pada produk yang dihasilkan. Umumnya, harga jual hasil panen dari pengendalian sistem insektisida nabati lebih baik dibandingkan produk yang menggunakan insektisida sintetik.

Menurut Hasibuan (2015:85-86) insektisida nabati memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

1. Mempunyai sifat cara kerja (*mode of action*) yang tidak meracuni (non toksik).
2. Mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan serta relatif aman bagi manusia dan hewan peliharaan karena residunya mudah hilang.
3. Penggunaannya dalam jumlah yang kecil atau rendah, sehingga tidak mengkontaminasi lingkungan.

4. Bahan mudah diperoleh karena tersedia di alam.
5. Cara pembuatannya relatif mudah dan secara sosial ekonomi penggunaannya menguntungkan bagi petani kecil di negara-negara berkembang.

Menurut Hasibuan (2015:88) insektisida nabati juga memiliki kekurangan, yaitu:

1. Sifatnya yang tidak stabil karena mengalami degradasi atau penguraian yang cepat oleh sinar matahari.
2. Daya racun cepat terurai sehingga aplikasinya harus dilakukan lebih sering pada tanaman.
3. Kapasitas produksinya masih rendah dan belum dapat dilakukan dalam jumlah massal karena bahan tanaman untuk insektisida nabati belum banyak dibudidayakan secara khusus.

2.1.5 Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian pengaruh pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.) dilakukan oleh: Maghfiroh dan Binawati. 2012. Berdasarkan penelitian ini, konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5% ekstrak daun kersen dapat membunuh populasi ulat tanah dan ulat grayak pada tanaman bawang prei. Jumlah anakan bawang prei tertinggi diperoleh pada penyemprotan ekstrak daun kersen dengan konsentrasi 7,5%. Kematian ulat tanah dan ulat grayak ini diakibatkan aktivitas tanin, saponin dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak daun kersen.

Binawati dan Amilah. 2013. Berdasarkan penelitian ini, bioinsektisida ekstrak daun kersen dapat menyebabkan kematian ulat tanah dengan nilai LC50

24 jam sebesar 4,240 %. Ada pengaruh pemberian bioinsektisida ekstrak daun kersen terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun. Perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun kersen sebesar 7,5% memberikan pertumbuhan tanaman bawang daun yang paling baik.

Putri. 2016. Berdasarkan penelitian ini, pemberian ekstrak etanol daun kersen berpengaruh terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*Bactrocera carambolae*). Jumlah penurunan terbesar terjadi pada konsentrasi 7,5%.

Zakaria, dkk. 2007. Berdasarkan penelitian ini, ekstrak daun kersen dengan pelarut etanol mengandung senyawa aktif berupa tanin, saponin, dan flavonoid. Senyawa ini mempengaruhi aktivitas serangga sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan serangga.

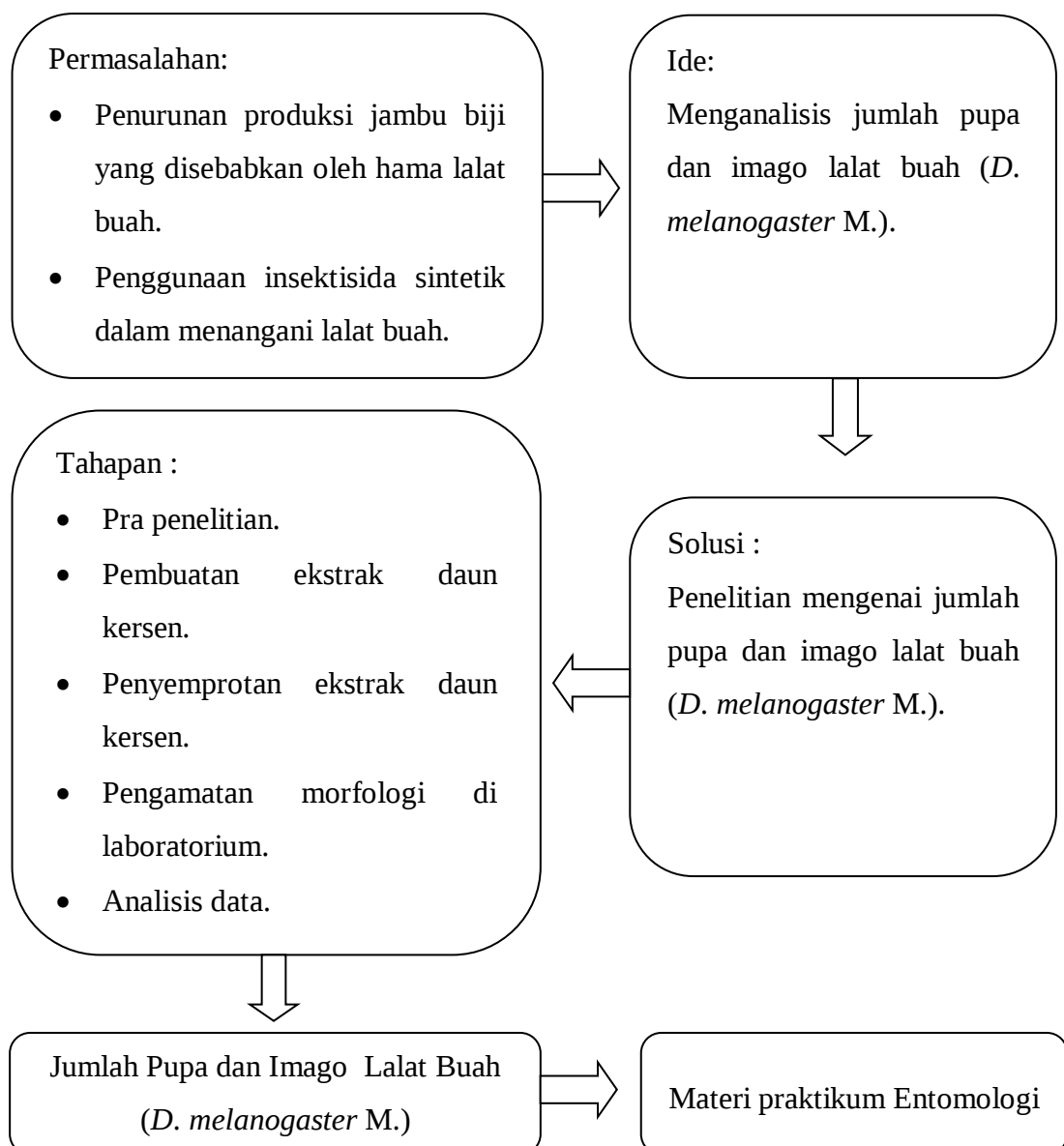
2.2 Kerangka Berpikir

Penggunaan insektisida sintetis adalah cara yang paling banyak digunakan oleh petani untuk mengendalikan hama tanaman. Padahal penggunaan insektisida sintetis pada lahan pertanian banyak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan makhluk hidup lain. Residu insektisida sintetis bagi manusia yang mengkonsumsinya akan mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan. Maka dari itu dicari alternatif penggunaan insektisida nabati berupa ekstrak daun kersen yang mengurangi dampak buruk penggunaan insektisida sintetis. Untuk mempermudah pemahaman penelitian ini, maka dibuat kerangka berpikir sebagai berikut.

1. Melakukan penelitian pengaruh pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) sebagai insektisida nabati terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster*) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.).

2. Membuat materi praktikum entomologi mengenai pengaruh pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) sebagai insektisida nabati terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster*) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.).

Alur kerangka berpikir dari penelitian pengaruh pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.) sebagai materi praktikum entomologi dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kerangka berpikir

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kajian teori yang telah dikumpulkan, maka hipotesis penelitian ini adalah:

H0 = Tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.).

H1 = Terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama 3 bulan pada bulan Maret-Mei 2022. Bertempat di Laboratorium Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan dan Laboratorium Analisis dan Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jambi.



Gambar 3.1 (a) Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Jambi
(b) Laboratorium Analisis dan Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jambi (Dokumentasi pribadi, 2022)

Laboratorium Pendidikan Biologi digunakan sebagai tempat pemeliharaan alat buah, sedangkan Laboratorium Analisis dan Pengelolaan Hasil Pertanian digunakan untuk mengekstraksi daun kersen.

3.2 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode eksperimental. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan sengaja oleh seorang peneliti. Penelitian eksperimen pada prinsipnya didefinisikan sebagai metode sistematis yang berguna untuk membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat (*causal-effect relationship*). Tindakan di dalam penelitian eksperimen disebut *treatment* yang dapat diartikan

sebagai semua tindakan, semua variasi atau pemberian kondisi yang dinilai atau diketahui pengaruhnya (Payadnya dan Jayantika, 2018:2).

Desain penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). RAL disebut juga sebagai desain acak sempurna atau rancangan rambang lurus. Selain perlakuan yang diberikan, semua variabel yang berpengaruh dapat dikendalikan (Sarmanu, 2017: 45).

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan beberapa konsentrasi, yaitu:

P0 = tanpa ekstrak daun kersen 0% (akuades)

P1 = ekstrak daun kersen 2,5%

P2 = ekstrak daun kersen 5%

P3 = ekstrak daun kersen 7,5%

P4 = ekstrak daun kersen 10%

Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali, sehingga jumlah unit percobaan adalah $5 \times 5 = 25$ satuan percobaan. Denah percobaan rancangan acak lengkap (RAL) yang dilakukan dengan pengundian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Denah percobaan rancangan acak lengkap (RAL)

P3 ₅	P1 ₅	P3 ₄	P0 ₄	P3 ₂
P1 ₂	P2 ₄	P0 ₂	P2 ₂	P1 ₄
P2 ₃	P0 ₃	P1 ₃	P4 ₃	P2 ₅
P0 ₁	P3 ₃	P4 ₂	P1 ₁	P4 ₁
P4 ₅	P2 ₁	P3 ₁	P4 ₄	P0 ₅

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Parameter yang diamati dalam penelitian yaitu jumlah pupa dan jumlah imago lalat buah (*D. melanogaster* M.). Pengambilan data pupa dilakukan pada

hari ke-6 dan hari ke-16. Sedangkan pengambilan data imago dilakukan pada hari ke-10 dan hari ke-20. Pupa dan imago yang sudah didapat dihitung jumlahnya. Selanjutnya pupa dan imago dianalisis jumlahnya secara statistik.

3.4 Teknik Analisis Data

Pengaruh masing-masing perlakuan ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) dapat diketahui dengan menganalisis secara statistik menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) dengan aplikasi SPSS, apabila berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata $\alpha = 5\%$.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak pemeliharaan lalat buah (*D. melanogaster* M.), botol spesimen, gelas piala 100 mL, gelas ukur 50 mL, timbangan analitik, *rotary evaporator*, pipet tetes, botol maserasi, oven, blender, mikroskop digital, mikroskop stereo, dan mikroskop *fluorence*, hand sprayer, corong, saringan, milimeter blok, tisu makan, plastik wrap dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah jambu biji, pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.), daun kersen, akuades, kertas saring, alkohol 70% dan 5L metanol.

Penelitian ini menggunakan 3 mikroskop, yaitu mikroskop digital, mikroskop stereo, dan mikroskop *fluorence*. Mikroskop digital digunakan untuk melihat warna dan karakteristik larva, pupa, dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.). Mikroskop stereo digunakan untuk melihat perbedaan antara lalat buah (*D.*

melanogaster M.) jantan dan betina. Mikroskop *fluorence* digunakan untuk melihat karakteristik khusus dari lalat buah dan mengidentifikasi lalat buah yang diamati.

Gambar pengamatan di bawah mikroskop dilakukan di Laboratorium Dasar dan Terpadu Universitas Jambi dengan perbesaran 40 x menggunakan mikroskop *fluorence*, sedangkan untuk gambar lalat buah jantan dan betina menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 40x.

3.5.2 Penyiapan Bahan Daun Kersen

Daun kersen segar yang akan digunakan pada penelitian ini diperoleh dari pohon kersen yang terletak di Kampus FKIP Universitas Jambi sebanyak 5 kg. Daun kersen yang digunakan adalah daun segar yang berwarna hijau tua dan tidak kekuningan.

3.5.3 Pembuatan Ekstrak Daun Kersen

Daun kersen yang diperoleh dari lapangan dicuci dengan air agar terhindar dari kotoran. Selanjutnya daun kersen dikeringkan pada suhu 50°C selama 150 menit menggunakan oven. Daun kersen dihaluskan menggunakan blender kemudian disaring hingga menjadi serbuk halus sebanyak 1,5 kg, selanjutnya serbuk daun kersen dimaserasi dengan metanol selama 48 jam. Metanol digunakan sebagai pelarut dalam penelitian dikarenakan metanol merupakan pelarut yang mampu mengekstrak komponen polar dan nonpolar dari daun kersen. Selanjutnya disaring dengan kertas saring, ekstrak yang dihasilkan diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 50°C sampai metanol benar-benar menguap, sehingga diperoleh larutan ekstrak 100% sebanyak 160 ml. Ekstrak diencerkan menggunakan akuades dengan konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%.

3.5.4 Kotak Pemeliharaan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.)

Penelitian ini menggunakan 25 kotak pemeliharaan transparan (20×20×10 cm). Diletakkan pula tisu makan berwarna putih untuk tempat melekatnya pupa lalat buah (*D. melanogaster* M.). Ditengah kotak ditegakkan tisu makan yang sudah dilipat dengan bentuk segitiga untuk tempat penempelan pupa lalat buah (*D. melanogaster* M.). Dalam 1 kotak percobaan diletakkan 10 buah lalat buah (*D. melanogaster* M.) dan 2 buah jambu biji matang dengan berat $\pm$ 80 g yang memiliki warna hijau tanpa bintik hitam yang menandakan jika jambu biji belum terserang lalat buah. 1 buah jambu biji diletakkan pada hari pertama dan 1 buah jambu biji lagi dimasukkan pada hari ke 10.

3.5.5 Penyemprotan Ekstrak Daun Kersen

Penyemprotan ekstrak daun kersen dilakukan menggunakan hand sprayer sebanyak 1 ml setiap buah jambu biji. Ekstrak daun kersen terlebih dahulu diencerkan menjadi konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Ekstrak disemprotkan ke buah jambu biji secara merata. Penyemprotan dilakukan ke tiap unit percobaan sebanyak 4 kali, yaitu pada hari 1, 4, 10 dan 14.

3.5.6 Penangkapan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.)

Lalat buah (*D. melanogaster* M.) ditangkap menggunakan metode perangkap. Disiapkan kantong plastik bening yang sudah berisikan jambu biji matang. Setelah beberapa jam lalat buah mulai berkumpul dan menempel pada jambu biji yang disiapkan. *D. melanogaster* M. yang didapatkan kemudian dimasukkan pada medium pemeliharaan.

3.5.7 Pembuatan Medium Pemeliharaan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.)

Pembuatan medium pemeliharaan dilakukan sebelum pengambilan sampel lalat buah (*D. melanogaster* M.). Medium yang digunakan adalah pisang + agar-agar. Bahan yang digunakan untuk membuat 10 botol medium terdiri dari: pisang ambon 200 g, gula merah 50 g, agar-agar putih 7 g, ragi 5 g dan akuades 250 ml. Pisang ambon diblender terlebih dahulu. Semua bahan dicampur dan dipanaskan sampai mendidih. Kemudian dituangkan pada botol medium dan juga diletakkan tisu makan untuk peletakan pupa. Dimasukkan 10 lalat buah pada botol medium dan ditutup dengan plastik wrap yang dilubangi kecil-kecil.

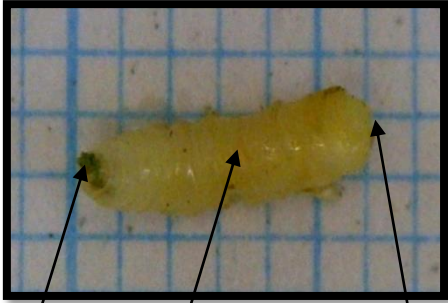
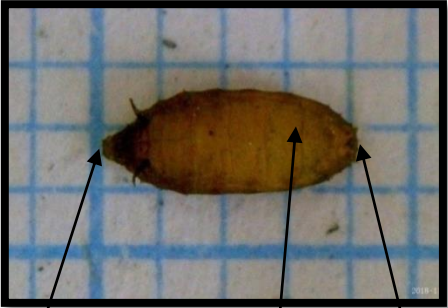
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

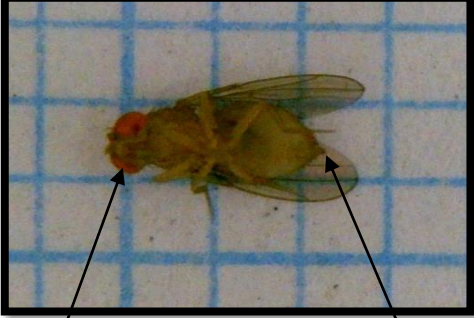
4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Deskripsi Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.)

Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan terhadap sampel uji di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Jambi dapat dilihat morfologi dari lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada Tabel 4.1.

Table 4.1 Morfologi stadia *Drosophila melanogaster* M.

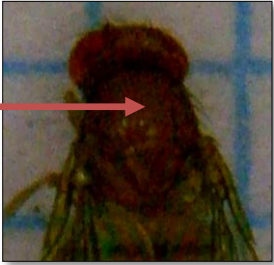
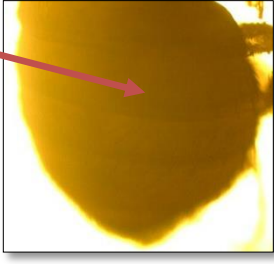
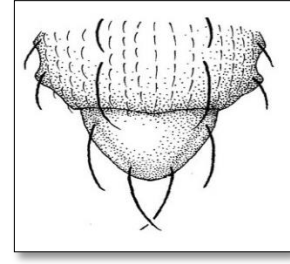
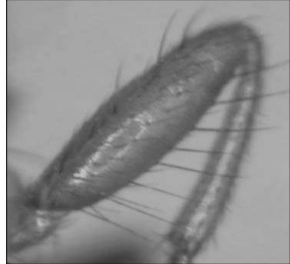
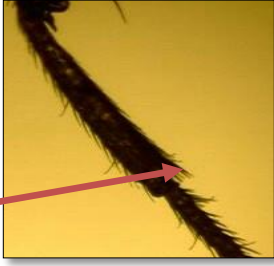
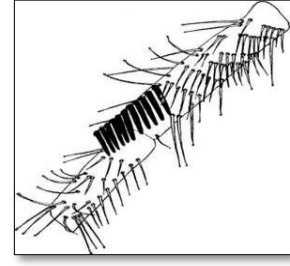
No.	Gambar	Deskripsi
1.	Larva  Mulut Segmen Ujung posterior	Larva <i>D. melanogaster</i> M. memiliki ukuran 6 mm, berwarna putih, bersegmen, berbentuk seperti cacing, dan menggali dengan mulut berwarna hitam di dekat kepala. Pengamatan menggunakan mikroskop digital dengan perbesaran 1600x.
2.	Pupa  Ujung anterior Segmen Ujung posterior	Pupa memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan larva, yaitu 4 mm. Kutikula menjadi keras dan berpigmen kecoklatan. Pada tahap pupa, larva dalam keadaan tidak aktif ditandai dengan pembentukan kepala, bantalan sayap, dan kaki.. Pengamatan menggunakan mikroskop digital dengan perbesaran 1600x.

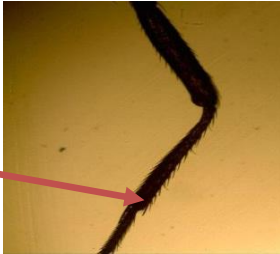
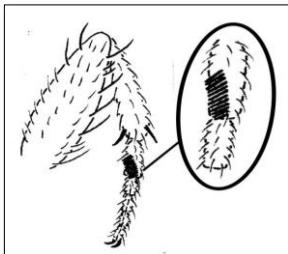
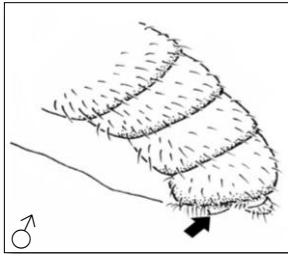
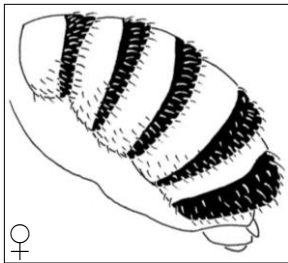
No.	Gambar	Deskripsi
3.	Imago Tampak samping  Tampak depan  Tampak belakang  Mata berwarna merah Ovipositor	Imago <i>D. melanogaster</i> M. memiliki antena tipe plumosa dengan mata majemuk yang berwarna kemerahan. Sayap panjang, berwarna transparan, dan posisi bermula di toraks. <i>D. melanogaster</i> M. jantan memiliki serabut di sepanjang tungkai dan terdapat sisir kelamin berwarna hitam. <i>D. melanogaster</i> M. betina memiliki ujung abdomen yang runcing, memiliki 6 ruas pada bagian abdomen. Imago <i>D. melanogaster</i> M. memiliki ukuran 3 mm. Pengamatan menggunakan mikroskop digital dengan perbesaran 1600x.

4.1.2 Karakteristik Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.)

Karakteristik morfologi lalat buah (*D. melanogaster* M.) berdasarkan jurnal dan buku kunci determinasi lalat buah, dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Karakteristik *Drosophila melanogaster* M.

No.	Karakteristik Pencirian	Pengamatan di bawah Mikroskop	Gambar Referensi
1.	Tidak adanya garis-garis pada mesonotum Mesonotum →		
2.	Basal scutellar setae Konvergen →		
3.	Tidak adanya cuneiform setae di sisi dalam profemur →		
4.	Tidak adanya prescutellar setae pada mesonotum. Jantan dengan sisir Kelamin pada protarsus (kelompok spesies melanogaster) Sisir kelamin →		

No.	Karakteristik Pencirian	Pengamatan di bawah Mikroskop	Gambar Referensi
5.	Protarsus jantan dengan satu baris setae seperti pasak yang membentuk jengger seks. Indeks Kosta 2.4. Lobus posterior epandrial jantan kecil dan hampir berbentuk segitiga Abdomen betina dengan pita gelap yang besar pada tergite ke-6 berjalan ke tepi Ventralnya	  	  

Kunci determinasi yang digunakan untuk dalam mengidentifikasi *D. melanogaster* adalah jurnal (Yuzuki dan Tidon, 2000:2-3), sedangkan untuk gambar referensi diambil dari jurnal (Yuzuki dan Tidon, 2000:3-5) dan buku (Markow dan O'Grady, 2006:86-104). Gambar pengamatan di bawah mikroskop dilakukan di Laboratorium Dasar dan Terpadu Universitas Jambi dengan perbesaran 40 x menggunakan mikroskop *fluorence*, sedangkan untuk gambar lalat buah jantan dan betina menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 40x.

4.1.3 Data Jumlah Pupa dan Imago Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.)

Berdasarkan penelitian mengenai pengaruh pemberian ekstrak daun kersen pada lalat buah (*D. melanogaster* M.) didapatkan jumlah data pupa pada hari ke-6

dan hari ke-16 yang dapat dilihat pada Tabel 4.3. Sedangkan jumlah data imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) didapatkan pada hari ke-10 dan hari ke-20 yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Data jumlah pupa *Drosophila melanogaster* M.

Ulangan	Jumlah Pupa pada Konsentrasi ke-n (%)									
	0 %		2,5 %		5 %		7,5 %		10%	
	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16
1	92	108	58	47	51	38	31	24	23	10
2	90	110	58	49	52	42	29	22	20	7
3	87	105	62	51	54	40	34	20	22	8
4	88	106	57	45	50	37	29	21	25	12
5	85	113	60	49	53	40	32	23	24	12
Jumlah	442	542	295	241	260	197	155	110	114	49

Berdasarkan Tabel 4.3 dengan pemberian konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% terjadi penurunan jumlah pupa dari hari ke-6 sampai hari ke-16. Penurunan paling banyak terjadi pada konsentrasi 10%. Penurunan jumlah pupa ini dikarenakan buah uji yang digunakan sudah terkontaminasi ekstrak daun kersen yang mengandung tanin, saponin, dan flavonoid, sedangkan pada konsentrasi 0% terjadi kenaikan jumlah pupa dari hari ke-6 sampai hari ke-16 dikarenakan tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun kersen.

Tabel 4.4 Data jumlah imago *Drosophila melanogaster* M.

Ulangan	Jumlah Pupa pada Konsentrasi ke-n (%)									
	0 %		2,5 %		5 %		7,5 %		10%	
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-10	Hari ke-20
1	90	107	56	45	46	36	28	19	20	7
2	89	107	55	46	46	39	26	17	15	4
3	85	104	58	47	48	37	31	15	17	5
4	88	104	53	41	45	34	25	16	21	9
5	85	111	57	46	47	38	28	18	19	9
Jumlah	437	533	279	225	232	184	138	85	92	34

Berdasarkan Tabel 4.4 dengan pemberian konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% terjadi penurunan jumlah imago dari hari ke-10 sampai hari ke-20. Dimana penurunan paling banyak terjadi pada konsentrasi 10%. Penurunan jumlah imago ini dikarenakan buah uji yang digunakan sudah terkontaminasi ekstrak daun kersen yang mengandung tanin, saponin, dan flavonoid, sedangkan pada konsentrasi 0% terjadi kenaikan jumlah imago dari hari ke-10 sampai hari ke-20 dikarenakan tidak ada pengaruh pemberian ekstrak daun kersen.

4.1.4 Pengujian Persyaratan Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Penelitian ini menggunakan uji normalitas *shapiro-wilk* karena sampel lebih kecil dari 50, yaitu 30 sampel. Dalam pengujian, suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hasil uji normalitas ekstrak daun kersen semua nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago *D. melanogaster* M. pada buah jambu biji telah memenuhi asumsi normalitas. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.5- 4.8.

Tabel 4.5 Hasil uji normalitas pupa hari ke-6

	Perlakuan	<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
Jumlah pupa hari ke-6	P0	.990	5	.980
	P1	.905	5	.440
	P2	.987	5	.967
	P3	.910	5	.468
	P4	.979	5	.928

Tabel 4.6 Hasil uji normalitas pupa hari ke-16

Jumlah pupa hari ke-16	Perlakuan	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
	P0	.958	5	.794
	P1	.961	5	.814
	P2	.953	5	.758
	P3	.987	5	.967
	P4	.884	5	.329

Tabel 4.7 Hasil uji normalitas imago hari ke-10

Jumlah imago hari ke-10	Perlakuan	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
	P0	.868	5	.257
	P1	.979	5	.928
	P2	.961	5	.814
	P3	.943	5	.685
	P4	.957	5	.787

Tabel 4.8 Hasil uji normalitas imago hari ke-20

Jumlah imago hari ke-20	Perlakuan	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
	P0	.871	5	.269
	P1	.813	5	.103
	P2	.979	5	.928
	P3	.987	5	.967
	P4	.884	5	.329

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah suatu uji yang dilakukan untuk mengetahui bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varian sama (homogen). Uji homogenitas penelitian ini menggunakan *levене statistic*. Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka menunjukkan bahwa data berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (homogen), sebaliknya jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka menunjukkan bahwa masing-masing

kelompok data berasal dari populasi dengan variansi yang berbeda (tidak homogen). Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji telah memenuhi asumsi homogenitas. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.9-4.12.

Tabel 4.9 Hasil uji homogenitas pupa hari ke-6

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
.447	4	20	.773

Tabel 4.10 Hasil uji homogenitas pupa hari ke-16

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
.859	4	20	.505

Tabel 4.11 Hasil uji homogenitas imago hari ke-10

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
.920	4	20	.472

Tabel 4.12 Hasil uji homogenitas imago hari ke-20

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
.367	4	20	.829

4.1.5 Analisis of Variance (ANOVA)

Berdasarkan hasil dari uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Sehingga dapat dilanjutkan dengan uji analisis statistik ANOVA untuk melihat pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago *D. melanogaster* M. pada buah jambu biji. Hasil uji ANOVA dapat dilihat pada Tabel 4.13- 4.16.

Tabel 4.13 Hasil uji ANOVA pupa hari ke-6

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F_{hitung}</i>	<i>F_{tabel}</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	13.291,76	4	3.322,94	755,21	2,86	.000
<i>Within Groups</i>	88	20	4,40			
Total	13.379,76	24				

Tabel 4.14 Hasil uji ANOVA pupa hari ke-16

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F_{hitung}</i>	<i>F_{tabel}</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	29.138,16	4	7.284,54	1.348,99	2,86	.000
<i>Within Groups</i>	108	20	5,40			
Total	29.246,16	24				

Tabel 4.15 Hasil uji ANOVA imago hari ke-10

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F_{hitung}</i>	<i>F_{tabel}</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	14.521,04	4	3.630,26	848,19	2,86	.000
<i>Within Groups</i>	85,60	20	4,28			
Total	14.606,64	24				

Tabel 4.16 Hasil uji ANOVA imago hari ke-20

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F_{hitung}</i>	<i>F_{tabel}</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	30.361,36	4	7.590,34	1.506,02	2,86	.000
<i>Within Groups</i>	100,80	20	5,04			
Total	30.462,16	24				

Berdasarkan hasil uji ANOVA pada Tabel 4.12, 4.13, 4.14 dan 4.15 menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti pemberian ekstrak daun kersen berpengaruh nyata terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji pada taraf nyata $\alpha = 5\%$.

4.1.6 Perbedaan Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Kersen terhadap Jumlah Pupa dan Imago Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.) pada Buah Jambu Biji

Hasil uji Anova menunjukkan adanya pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) sehingga dapat dilakukan uji lanjut DMRT. Uji lanjut DMRT bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh konsentrasi ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji. Pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) menurut uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 4.17-4.20.

Tabel 4.17 Pengaruh ekstrak daun kersen terhadap pupa hari ke-6

No.	Kode	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Pupa	Notasi
1.	P4	Ekstrak 10%	22,80	a
2.	P3	Ekstrak 7,5%	31	b
3.	P2	Ekstrak 5%	52	c
4.	P1	Ekstrak 2,5%	59	d
5.	P0	Kontrol	88,40	e

Berdasarkan Tabel 4.17 diperoleh hasil uji DMRT bahwa P0 (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan lain. Tabel 4.17 menunjukkan bahwa perlakuan yang paling efektif untuk melihat pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada hari ke-6 adalah P4 dengan konsentrasi 10%.

Tabel 4.18 Pengaruh ekstrak daun kersen terhadap pupa hari ke-16

No.	Kode	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Pupa	Notasi
1.	P4	Ekstrak 10%	9,80	a
2.	P3	Ekstrak 7,5%	22	b
3.	P2	Ekstrak 5%	39,40	c
4.	P1	Ekstrak 2,5%	48,20	d
5.	P0	Kontrol	108,40	e

Berdasarkan Tabel 4.18 diperoleh hasil uji DMRT bahwa P0 (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan lain. Tabel 4.18 menunjukkan bahwa perlakuan yang paling efektif untuk melihat pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada hari ke-16 adalah P4 dengan konsentrasi 10%.

Tabel 4.19 Pengaruh ekstrak daun kersen terhadap imago hari ke-10

No.	Kode	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Imago	Notasi
1.	P4	Ekstrak 10%	18,40	a
2.	P3	Ekstrak 7,5%	27,40	b
3.	P2	Ekstrak 5%	46,40	c
4.	P1	Ekstrak 2,5%	55,80	d
5.	P0	Kontrol	87,40	e

Berdasarkan Tabel 4.19 diperoleh hasil uji DMRT bahwa P0 (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan lain. Tabel 4.19 menunjukkan bahwa perlakuan yang paling efektif untuk melihat pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada hari ke-10 adalah P4 dengan konsentrasi 10%.

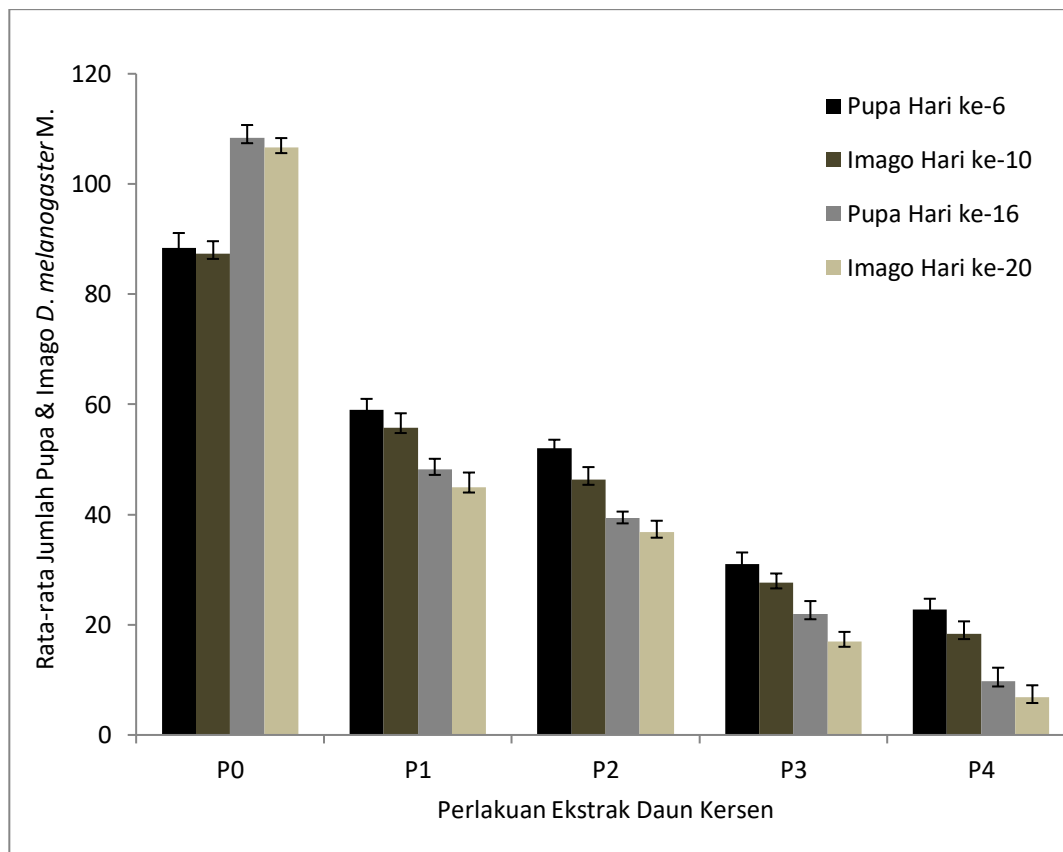
Tabel 4.20 Pengaruh ekstrak daun kersen terhadap imago hari ke-20

No.	Kode	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Imago	Notasi
1.	P4	Ekstrak 10%	6,8	a
2.	P3	Ekstrak 7,5%	17	b
3.	P2	Ekstrak 5%	36,8	c
4.	P1	Ekstrak 2,5%	45	d
5.	P0	Kontrol	106,6	e

Berdasarkan Tabel 4.20 diperoleh hasil uji DMRT bahwa P0 (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan lain. Tabel 4.20 menunjukkan bahwa perlakuan yang paling efektif untuk melihat pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada hari ke-20 adalah P4 dengan konsentrasi 10%.

4.2 Pembahasan

Data jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) disajikan dalam bentuk grafik sehingga nilai perbandingan jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) dapat terlihat perbandingannya. Grafik rata-rata jumlah pupa dan imago *Drosophila melanogaster* M. dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik rata-rata jumlah pupa dan imago *Drosophila melanogaster* M.

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) Tingkat konsentrasi yang tinggi terlihat dapat mengurangi jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.). Perlakuan dengan konsentrasi 10% adalah konsentrasi yang paling efektif dalam menurunkan jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) dibandingkan dengan konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kersen yang digunakan, maka semakin banyak pula kandungan tanin,

saponin dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak tersebut yang akan berpengaruh pada hasil perlakuan. Pemberian ekstrak metanol daun kersen berpengaruh terhadap lalat buah lalat buah (*D. melanogaster* M.). Hal ini sesuai dengan penelitian Putri (2016:4) yang menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi menyebabkan menurunnya jumlah pupa dan imago lalat buah yang muncul. Konsentrasi ekstrak 7,5% adalah konsentrasi paling tinggi dalam menurunkan jumlah pupa dan jumlah lalat buah (*Bactrocera carambolae*).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kersen sebagai insektisida nabati berpengaruh nyata terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji. P0 (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan lain disebabkan karena perlakuan P1, P2, P3 dan P4 dipengaruhi oleh senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak daun kersen yaitu tanin, saponin dan flavonoid. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) yang ditemukan pada buah jambu biji semakin sedikit yang diartikan bahwa terjadi penurunan jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) setelah pemberian ekstrak daun kersen. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan senyawa aktif tanin, saponin dan flavonoid dalam daun kersen yang disemprotkan pada buah jambu biji dapat bekerja secara efektif sehingga dapat menurunkan jumlah jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.).

Ekstrak daun kersen mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat metabolisme, sistem saraf, serta penghambat makan (*antifeedant*) pada lalat buah (*D. melanogaster* M.). Menurut Zakaria, dkk. (2007:5) adanya senyawa aktif berupa tanin, saponin dan flavonoid pada daun kersen dengan pelarut etanol dapat mempengaruhi aktivitas lalat buah (*D. melanogaster* M.) sehingga menghambat

pertumbuhan maupun mengurangi jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Putri (2016:1-3) dimana ekstrak daun kersen berpotensi sebagai insektisida nabati karena memiliki kandungan senyawa tanin, saponin dan flavonoid. Senyawa ini bersifat toksik terhadap serangga yang dapat berbentuk *antifeedant* (penghambat makan), *repellent* (penolak), menyebabkan kematian, menghambat penetrasian, mengganggu perkembangan dan reproduksi.

Ekstrak daun kersen mengandung senyawa tanin. Tanin termasuk ke dalam golongan polifenol yang memiliki rasa pahit. Mekanisme kerja senyawa tanin adalah dengan mengaktifkan sistem lisis sel. Tanin membunuh lalat buah (*D. melanogaster* M.) dengan mengaktifkan sistem lisis sel karena aktifnya enzim proteolitik pada sel tubuh lalat buah (*D. melanogaster* M.). Senyawa kompleks yang dihasilkan dari interaksi tanin dengan protein tersebut bersifat toksik yang dapat berperan dalam menghambat pertumbuhan dan mengurangi nafsu makan serangga melalui penghambatan aktivitas enzim pencernaan. Menurut Dinata (2018:66) tanin mampu mengganggu aktivitas protein dinding usus akibat dari menurunnya aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase). Sedangkan menurut Mulyani (2021:80) tubuh serangga yang terpapar tanin akan menurunkan aktivitas enzim pencernaan berupa enzim proteolitik sehingga bersifat racun atau toksik yang dapat menghambat pertumbuhan dan mengurangi nafsu makan serta penyerapan makanan.

Ekstrak daun kersen mengandung senyawa saponin. Saponin dalam daun kersen dapat menimbulkan keracunan bahkan sering mematikan. Saponin menghasilkan rasa pahit dan jika masuk ke tubuh serangga dapat merusak membran sel serangga. Menurut Mulyani (2021:80) saponin merupakan senyawa

terpenoid yang dapat mengikat sterol bebas dalam sistem pencernaan, sehingga dengan menurunnya sterol bebas akan mempengaruhi proses pergantian kulit pada serangga. Hal ini sesuai dengan penelitian Geyter, *dkk.* (2007:7) yang menyatakan jika larva memakan makanan yang mengandung saponin maka saponin yang tertelan dapat membentuk kompleks bahkan kolesterol dalam tubuh serangga dan dengan demikian menghentikan biosintesis ecdisteroid. Hal ini dapat menyebabkan gangguan ekdisis atau proses pergantian kulit pada serangga.

Saponin dapat menimbulkan peningkatan angka kematian, rendahnya asupan makanan, penurunan berat badan, keterbelakangan dalam perkembangan, gangguan dalam perkembangan dan penurunan reproduksi pada serangga hama. Hal ini sesuai dengan penelitian Geyter, *dkk.* (2007:3) yang menyatakan bahwa saponin dapat menghambat penyerapan makanan melalui usus serangga dengan menghambat sekresi enzim pencernaan (protease) sehingga dapat menyebabkan penurunan berat badan pada serangga. Diperkuat oleh penelitian Adel, *dkk.* (2000:5) yang menyatakan bahwa percobaan saponin alfalfa yang diberikan pada ngengat (*Spodoptera littoralis* B.) menyebabkan larva yang diberi perlakuan kehilangan berat badan lebih banyak daripada kontrol sebelum fase pupa.

Ekstrak daun kersen mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid bertindak sebagai racun perut pada serangga sehingga sistem pencernaan pada serangga akan terganggu. Flavonoid memiliki kandungan yang bersifat *antifeedant* sehingga dapat menghentikan aktivitas makan yang bersifat sementara maupun permanen pada serangga. Flavonoid menghambat reseptor perasa pada mulut serangga, sehingga menyebabkan serangga tidak mampu mengenali makanannya. Hal ini sesuai dengan penelitian Susanti, *dkk.* (2015:4) yang menyatakan bahwa ekstrak tanaman tithonia yang mengandung flavonoid dengan konsentrasi terkecil 0,5 mgL

-1 pada tanaman iler (*Coleus atropurpureus* L.) sudah aktif berperan sebagai *antifeedant* dan antioviposisi pada kutu kebul (*Bemisia tabaci* G.). *Antifeedant* bekerja dengan cara merangsang saraf penolak makan yang spesifik berupa reseptor kimia (*chemoreceptor*) yang terdapat pada bagian mulut (*mouthpart*). Reseptor kimia tersebut bekerja bersama reseptor kimia lainnya dan menyebabkan gangguan persepsi rangsangan untuk makan.

Menurut Suryaminarsih, dkk, (2018:192) insektisida nabati mengandung bioaktif seperti alkaloid senyawa sekunder yang jika diaplikasikan ke hama tanaman dapat mempengaruhi sistem saraf, terganggunya sistem reproduksi, terganggunya sistem pernapasan, tidak seimbangnya hormon dan mengurangi nafsu makan. Menurut Romadania dan Ardiansyah (2020:7) kerja insektisida nabati dapat menghambat sistem reproduksi serangga betina sehingga dapat merusak perkembangan telur, larva, pupa dan imago pada serangga. Dimana semakin tinggi konsentrasi insektisida nabati menyebabkan kemampuan untuk meletakkan telur menurun dan jumlah telur yang menetas menjadi individu baru pun sedikit. Hal ini terjadi karena insektisida nabati berpotensi sebagai *antifeedant*, racun perut dan *repellent* terhadap lalat buah.

Ekstrak daun kersen mempengaruhi proses pembentukan pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) yang menyebabkan menurunnya jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) dibandingkan dengan kontrol. Ekstrak daun kersen yang mengandung senyawa tanin, saponin dan flavonoid menyebabkan kematian larva yang disebabkan ketidakmampuan larva dalam mendetoksifikasi senyawa toksik yang masuk ke dalam tubuhnya. Menurut (Yunita, dkk. 2009:5) terjadinya penurunan persentase larva yang menjadi pupa dikarenakan saponin dan tanin yang terdapat pada daun *Eupatorium riparium*. Senyawa saponin dan

tanin menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada larva sehingga larva tidak dapat mencapai berat kritisnya untuk berkembang menjadi pupa. Tanin mengganggu proses pencernaan makanan serangga dengan mengikat protein yang diperlukan larva untuk pertumbuhan. Sedangkan saponin menyebabkan iritasi lambung pada serangga bila dimakan. Hal ini diperkuat dengan penelitian Adel, dkk. (2000:11) yang menyatakan bahwa saponin menyebabkan bobot pupa yang lebih rendah dan ukuran imago yang lebih kecil pada ngengat (*Spodoptera littoralis* B.) yang diberi perlakuan. Saponin memperlambat perjalanan makanan melalui usus dengan mengurangi daya cerna sehingga dapat mempengaruhi penyerapan makanan.

Ekstrak daun kersen masuk ke dalam tubuh lalat buah (*D. melanogaster* M.) bersama dengan jambu biji yang dimakan melalui mulut. Ekstrak daun kersen termasuk ke dalam racun perut yang menyerang organ utama pencernaan serangga berupa ventrikulus. Ventrikulus merupakan bagian saluran makanan yang berfungsi sebagai tempat penyerapan sari-sari makanan. Sari-sari makanan yang sudah bercampur dengan ekstrak daun kersen akan diedarkan ke seluruh tubuh serangga oleh *hemolimfe*. Menurut Dinata (2018:66-67) ekstrak daun kersen yang masuk ke dalam tubuh lalat buah (*D. melanogaster* M.) melalui mulut bersifat racun atau toksik. Penetrasi racun terjadi di daerah usus tengah yang merupakan tempat aktivitas absorpsi makanan melalui jaringan *epitelium* dan hasilnya akan diedarkan ke seluruh tubuh melalui *haemolimfe*. Mekanisme keracunannya berupa kerusakan pada jaringan *epitelium* pada usus tengah yang mengabsorpsi makanan. Kegagalan absorpsi ini menyebabkan malnutrisi sehingga pertumbuhan lalat buah (*D. melanogaster* M.) terhambat dan akhirnya terjadi kematian lalat buah (*D. melanogaster* M.).

Sistem pernapasan pada serangga dapat terganggu akibat adanya kandungan saponin dan flavonoid pada ekstrak daun kersen. Ekstrak daun kersen yang disemprotkan pada buah jambu biji berfungsi sebagai *fumigant* (racun pernapasan). Ekstrak daun kersen masuk ke dalam tubuh lalat buah melalui liang pernapasan (spirakel). Menurut Husna, *dkk*, (2012:3) saponin menyebabkan suplai oksigen tidak tercukupi sehingga energi baru tidak dapat terbentuk. Apabila keadaan ini berlangsung terus menerus maka otot di bawah kulit akan rusak dan mengalami kelumpuhan (*paralysis*). Flavonoid juga dapat menyebabkan terganggunya sistem pernapasan pada serangga. Flavonoid masuk ke dalam tubuh serangga melalui saluran pernapasan yang disebut spirakel dan pori-pori pada permukaan tubuhnya. Daya kerjanya menyerang pada sistem saraf pusat dan cepat menimbulkan kelumpuhan (*paralysis*). Hal ini sesuai dengan penelitian Purwani dan Swastika (2018:4) yang menyatakan bahwa kandungan flavonoid pada ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dapat merusak tubuh nyamuk melalui organ respirasi serangga yang dikenal dengan spirakel. Spirakel yang rusak mengakibatkan serangga tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Semakin lama terpapar bahan aktif dari insektisida akan menyebabkan semakin banyak akumulasi flavonoid di dalam tubuh nyamuk yang menyebabkan kematian pada nyamuk (*Aedes aegypti* L.).

Senyawa bioaktif dalam tumbuhan pada insektisida nabati dapat dimanfaatkan sebagai pengganti insektisida sintetik. Insektisida nabati ini dapat digunakan dalam bentuk utuh, bubuk/tepung maupun ekstrak. Hal ini sesuai dengan penelitian Zakaria, *dkk*. (2007:5) yang menyatakan bahwa ekstrak daun kersen mengandung senyawa aktif berupa tanin, saponin dan flavonoid dengan pelarut etanol dapat mempengaruhi aktivitas serangga sehingga menghambat

pertumbuhan serangga. Insektisida nabati dari ekstrak daun kersen ramah untuk lingkungan karena memiliki material organik yang mudah terurai sehingga buah maupun sayuran yang disemprot aman untuk dikonsumsi, daya racun sangat rendah sehingga tidak mematikan bagi serangga predator, penggunaannya diintegrasikan dengan konsep pengendalian hama terpadu yang tidak menyebabkan kekebalan pada hama, dan dapat digunakan untuk mengatasi organisme pengganggu tanaman yang kebal terhadap insektisida sintetik.

Penuntun praktikum merupakan sumber belajar yang dapat digunakan sebagai panduan dalam melakukan praktik di lapangan maupun di laboratorium. Menurut Prayitno, dkk (2017:36) pentingnya mengembangkan penuntun praktikum dimanfaatkan sebagai pendorong siswa dalam membentuk pengembangan kreatifitas siswa lewat aktivitas yang terdapat dalam penuntun praktikum yang sudah dikembangkan. Output pada penelitian ini berupa penuntun praktikum Entomologi mengenai pembuatan ekstrak daun kersen sebagai insektisida nabati yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*Drosophila melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*Psidium guajava* L.) dan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) yang efektif terhadap jumlah pupa dan imago lalat buah (*Drosophila melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*Psidium guajava* L.).

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) berpengaruh nyata dalam menurunkan jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.).
2. Pemberian ekstrak daun kersen (*M. calabura* L.) dengan konsentrasi 10% paling efektif menurunkan jumlah pupa dan imago lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji (*P. guajava* L.).

5.2 Implikasi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka temuan dalam penelitian ini diharapkan dapat:

1. Hasil penelitian ini menunjukkan kemampuan ekstrak daun kersen sebagai insektisida nabati.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh petani sebagai alternatif insektisida nabati untuk menggantikan insektisida sintetik sebagai pengendalian lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah-buahan sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas dari buah-buahan.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai materi praktikum dalam proses perkuliahan Entomologi.

5.3 Saran

Adapun saran dalam penelitian ini:

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai materi praktikum mata kuliah Entomologi untuk mempermudah mahasiswa dalam membuat insektisida nabati
2. Hasil penelitian ekstrak daun kersen ini dapat digunakan sebagai pengendali jumlah hama lalat buah (*D. melanogaster* M.) pada buah jambu biji dengan menggunakan konsentrasi minimum 10%.
3. Hasil penelitian ekstrak daun kersen ini dapat digunakan sebagai acuan membuat formula insektisida nabati ekstrak daun kersen untuk pengendalian hama buah dalam upaya menghasilkan produk buah yang berkualitas.

DAFTAR RUJUKAN

- Adel, M. M., Sehna, F., dan Jurzysta, M. 2000. Effects of Alfalfa Saponins on the Moth *Spodoptera littoralis*. *Journal of Chemical Ecology*. 16 (4):1-14.
- Andareto, O. 2015. *Apotek Herbal di Sekitar Anda (Solusi Pengobatan 1001 Penyakit secara Alami dan Sehat tanpa Efek Samping)*. Jakarta: Pustaka Ilmu Semesta.
- Binawati, D. K dan Amilah, S. 2013. Effect of Cherry Leaf (*Muntinga calabura*) Bioinsecticides Extract Towards Mortality of Worm Soil (*Agrotis ipsilon*) and Armyworm (*Spodoptera exiqua*) on Plant Leek (*Allium fistolum*). *Jurnal Wahana*. 61 (2): 51-77.
- BPS Provinsi Jambi. Data Jambu Biji Tahun 2021. <https://jambi.bps.go.id/indicator/55/1925/1/produksi-buah-dan-sayur-tahunan-bst-provinsi-jambi-kuintal-.html>. Diakses Agustus 11, 2022.
- Busnia, M. 2006. *Entomologi*. Yogyakarta: Andalas University Press.
- Dinata, A. 2018. *Bersahabat dengan Nyamuk Juru Jitu Terhindar dari Penyakit Akibat Nyamuk*. Pangandaran: Arda Publishing.
- Djafarrudin. 2004. *Dasar-Dasar Pengendalian Hama Tanaman*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Geyter, D. E., Lambert E., Geelen, D. dan Smagghe, G. 2007. Novel Advances With Plant Saponins as Natural Insecticides to Control Pest Insects. *Pest Technology*, 1 (2):1-10.
- Gilo, T. 2017. *Membuat Pestisida Nabati untuk Hidroponik, Akuaponik, Vertikultur, dan Sayuran Organik*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Hadiati, S. dan Apriyanti, L. H. 2015. *Bertanam Jambu Biji di Pekarangan*. Jakarta: AgriFlo Penebar Swadaya Grup.
- Hasibuan, R. 2015. *Insektisida Organik Sintetik dan Biorasional*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Hotimah, H., Purwatiningsih, dan Senjarini, K. 2017. Deskripsi Morfologi *Drosophila melanogaster* Normal, Strain Septa, dan Plum. *Jurnal Ilmu Dasar*, 18 (1): 1-5.
- Husna, S. N., Priyono, B. dan Akhid Darwi, A. 2012. Efikasi Ekstrak Daun Lengkuas terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles aconitus*. *Unnes Journal of Life Science*. 1(1):1-6.
- Itis. 2022. Klasifikasi Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.). https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=146290#null. Diakses 21 September 2022.

- Juliastuti, H., Yuslianti, E. R., Rakhmat, I. I., Handayani, D. R., Prayoga, A. M., Ferdianti, F. N., Prastia, H. S., Dara, R., Syarifah, S. dan Rizkani E. 2021. *Sayuran dan Buah Berwarna Merah*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Kardinan, A. 2003. *Tanaman Pengendali Lalat Buah*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Maghfiroh, A. dan Binawati, D. K. 2012. Pengendalian Hama Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon*) dan Ulat Grayak (*Spodoptera exiqua*) pada Tanaman Bawang Prei (*Allium porrum*) dengan Bioinsektisida Estrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Stigma*, 2 (6): 1-4.
- Markow, T. A. dan O'Grady, P. M. *Drosophila*. California:Elsevier Inc.
- Mulyani, S. 2021. *Praktis dan Muda Menanam Cabai di Rumah*. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer.
- Nurholis dan Saleh, I. Hubungan Karakteristik Morfofisiologi Tanaman Kersen (*Muntingia calabura*). *AGROVIVOR*. 12(2):1-6.
- Oktary, A. P., Ridhwan, M. dan Armi. 2015. Ekstrak Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) dan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*). *Serambi Akademica*. 3(2):1-8.
- Parimin. 2007. *Jambu Biji: Budi Daya dan Ragam Pemanfaatannya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Payadnya, I. P. dan Jayantika I. G. 2018. *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statistik dengan SPSS*. Yogyakarta: Deepublish.
- Prayitno, T. A. 2017. Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Biota*. 3(1):1-7.
- Purwani, N. P. A. E. N. dan Swastika, I. K. 2018. Efektivitas Ekstrak Ethanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) sebagai Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. 2018. *E-Jurnal Medika*. 7(12):1-4.
- Puspitasari, A. T. dan Wulandari, R. L. Aktivitas Antioksidan, Penetapan Kadar Fenolik total dan Flavonoid Total Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Pharmaciana*. 7(2):1-12.
- Putri, D. A. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*) terhadap Lalat Buah (*Bactrocera carambolae*). *Journal of Biology*. 9(2):1-5.
- Romadania, D. S. dan Ardiansyah, S. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) terhadap Kematian Lalat Rumah (*Musca domestica*). 2020. *Indonesian Journal of Innovation Studies*. 12(1):1-10.

- Rukmana, R. dan Oesman, Y. Y. 2002. *Nimba Tanaman Penghasil Pestisida Nabati*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sarmanu. 2017. *Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Statistika*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Sembel, D. T. 2012. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Yogyakarta: ANDI.
- Siregar, M. F. A. dan Sutikno, A. 2015. Identifikasi Lalat Buah pada Tanaman Buah di Beberapa Kabupaten Provinsi Riau. *Jom Faperta*, 2 (2):1-8.
- Surahmaida dan Umarudin. 2019. *Aplikasi Miama, Kemangi, dan Kumis Kucing sebagai Pestisida Nabati*. Gresik: Graniti.
- Suryaminarsih, P., Harijani, W. S., Radiyanto, I., dan Mujoko, T. 2018. *Pengendalian Hama Penyakit Berbasis Organik*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Suryana, D. 2018. *Manfaat Buah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Susanti, D., Widyastuti, R. dan Sulistyio, A. 2025. Aktivitas Antifeedant dan Antioviposisi Ekstrak Daun Tithonia terhadap Kutu Kebul. *Agrosains*. 17(2):1-6.
- Tjitrosoepomo, G. 2009. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Trisyono, Y. A. 2014. *Insektisida Pengganggu Pertumbuhan dan Perkembangan Serangga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Trubus, R. 2020. *Waspada Hama dan Penyakit Jambu Kristal*. Depok: Trubus Swadaya.
- Wijayanti, D. 2019. *Budidaya Jambu Biji*. Jawa Tengah: Desa Pustaka Indonesia.
- Yudiarti, T. 2007. *Ilmu Penyakit Tanaman*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yunita, E. A., Suprati, N. H., dan Hidayat, J. W. 2009. Pengaruh Ekstrak *Eupatorium riparium* terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. *BIOMA*, 11(1):1-7.
- Yuzuki, K. dan Tidon, R. 2020. Identification key for drosophilid species (Diptera, Drosophilidae) exotic to the Neotropical Region and occurring in Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*. 64(1):1-9.
- Zakaria, Z. A., Mustapha S., Sulaiman, M. R., Jais A. M. M., Somchit, M. N., dan Abdullah, F. C. 2007. The Antinociceptive action of Aqueous Extract from *Muntingia calabura* Leaves: The Role of Opioid Receptors. *Journal of Natural Medicines*, 61(10):1-6.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah penelitian

P3 ₅	P1 ₅	P3 ₄	P0 ₄	P3 ₂
P1 ₂	P2 ₄	P0 ₂	P2 ₂	P1 ₄
P2 ₃	P0 ₃	P1 ₃	P4 ₃	P2 ₅
P0 ₁	P3 ₃	P4 ₂	P1 ₁	P4 ₁
P4 ₅	P2 ₁	P3 ₁	P4 ₄	P0 ₅

Keterangan:

P0_n : Ekstrak daun kersen 0% buah ke n

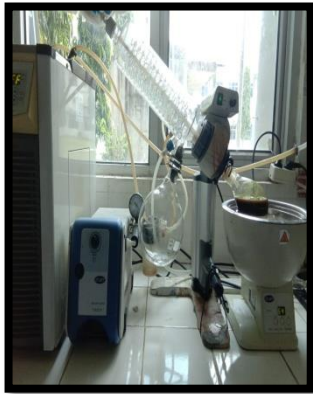
P1_n : Ekstrak daun kersen 2,5% buah ke n

P2_n : Ekstrak daun kersen 5% buah ke n

P3_n : Ekstrak daun kersen 7,5% buah ke n

P4_n : Ekstrak daun kersen 10% buah ke n

Lampiran 2. Dokumentasi alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak daun kersen



1. Rotary evaporator



2. Blender



3. Oven



4. Timbangan analitik



5. Botol maserasi



6. Corong



7. Saringan



8. Gelas ukur



9. Gelas piala



10. Daun kersen



11. Metanol



12. Kertas saring



13. Akuades

Lampiran 3. Dokumentasi pembuatan ekstrak daun kersen



1. Daun kersen yang digunakan untuk pembuatan ekstrak



2. Daun kersen dioven dengan suhu 50°C selama 150 menit



3. Daun kersen dihaluskan dengan blender



4. Penyaringan hasil blender daun kersen



5. Serbuk daun kersen dimaserasi dengan metanol selama 48 jam



6. Hasil maserasi disaring dengan kertas saring



7. Hasil maserasi (Maserat)



8. Penguapan maserat dengan *rotary evaporator*



9. Ekstrak kasar



10. Ekstrak daun kersen
yang telah diencerkan

Lampiran 4. Dokumentasi pembuatan medium pemeliharaan *Drosophila melanogaster* M.



1. Pisang ambon



2. Agar-agar



3. Ragi



4. Gula merah



5. Akuades



6. Gelas cup plastik



7. Plastik wrap



8. Tisu makan



9. Pembuatan adonan biakan *Drosophila melanogaster* M.



10. Pengumpulan
Drosophila melanogaster M.
dengan jambu biji



11. Media biakan
Drosophila melanogaster M.



12. Hasil biakan
Drosophila melanogaster M.

Lampiran 5. Dokumentasi persiapan perlakuan dan pengambilan sampel

1. Botol spray



2. Botol spesimen



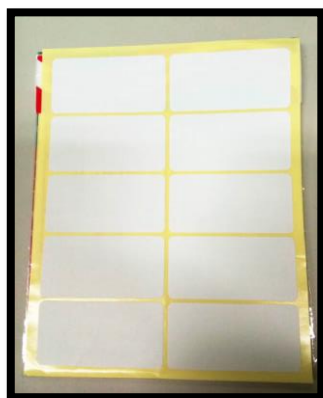
3. Ekstrak daun kersen



4. Jarum



5. Tisu makan

6. Kotak pemeliharaan
D.melanogaster

7. Kertas label



8. Alat tulis

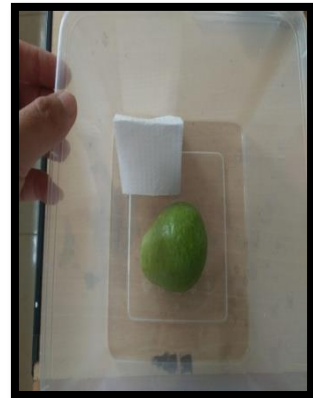
9. *Drosophila*
melanogaster M.



10. Persiapan alat dan Bahan



11. Penyemprotan ekstrak ke jambu biji



12. Peletakan tisu dan jambu biji



13. Perlakuan pada jambu biji

Lampiran 6. Dokumentasi perhitungan dan pengamatan *Drosophila melanogaster* M.



1. Alkohol 70%



2. Pipet tetes



3. Kaca Objek



4. Digital microscope



5. Kartu memori



6. Kamera handphone



7. Milimeter block



8. Pengamatan *Drosophila melanogaster* M. dengan digital microscope

Lampiran 7. Data Pra Penelitian

Data jumlah pupa

Ulangan	Jumlah Pupa pada Konsentrasi ke-n (%)									
	0 %		2,5 %		5 %		7,5 %		10%	
	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16
1	68	108	59	48	53	38	36	25	7	5
2	63	113	60	47	54	40	31	24	10	6
3	73	110	62	48	50	42	33	23	10	4
4	78	105	56	43	51	43	34	27	8	4
5	65	119	55	44	50	41	33	21	8	5
Jumlah	347	555	292	230	258	204	167	120	53	24

Data jumlah imago

Ulangan	Jumlah Imago pada Konsentrasi ke-n(%)									
	0 %		2,5 %		5 %		7,5 %		10%	
	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16	Hari ke-6	Hari ke-16
1	68	106	58	45	50	34	34	23	5	0
2	63	110	57	44	52	37	28	21	7	1
3	72	110	59	46	48	39	30	19	8	2
4	78	105	55	40	46	40	29	25	5	0
5	65	118	52	41	45	35	27	17	5	0
Jumlah	364	549	289	216	241	185	148	105	30	3

Lampiran 8. Uji ANOVA jumlah pupa dan imago *Drosophila melanogaster* M.

Pupa Hari ke-6

Ulangan	Jumlah Pupa <i>Drosophila melanogaster</i> M. pada Buah Jambu Biji (%)					
	P0	P1	P2	P3	P4	Total
1	92	58	51	31	23	
2	90	58	52	29	20	
3	87	62	54	34	22	
4	88	57	50	29	25	
5	85	60	53	32	24	
Jumlah	442	295	260	155	114	1.266
Kuadrat	195.364	87.025	67.600	24.025	12.996	387.010
Rata-rata	88,40	59	52	31	22,80	253,2

Jumlah	Jumlah Kuadrat					
	P0	P1	P2	P3	P4	Total
1	8.464	3.364	2.601	961	529	
2	8.100	3.364	2.704	841	400	
3	7.569	3.844	2.916	1.156	484	
4	7.744	3.249	2.500	841	625	
5	7.225	3.600	2.809	1.024	576	
Jumlah	39.102	17.421	13.530	4.823	2.614	77.490

1. Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned} \text{DB Total} &= N - 1 \\ &= 25 - 1 \\ &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DB Perlakuan} &= K - 1 \\ &= 5 - 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DB Galat} &= K (r - 1) \\ &= 5 (5 - 1) \\ &= 25 - 5 \\ &= 20 \end{aligned}$$

2. Faktor Korelasi (FK)

$$FK = \frac{(\sum i \sum j X_{ij})^2}{N} = \frac{(1.266)^2}{25} = \frac{1.602.756}{25} = 64.110,24$$

3. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum i \sum j X_{ij}^2 - FK = 77.490 - 64.110,24 = 13.379,76$$

4. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \frac{\sum(\sum y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{387.010}{5} - FK = 77.402 - 64.110,24 = 13.291,76$$

5. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 13.379,76 - 13.291,76 \\ &= 88 \end{aligned}$$

6. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{DB \text{ Perlakuan}} = \frac{13.291,76}{4} = 3.322,94$$

7. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{DB \text{ Galat}} = \frac{88}{20} = 4,4$$

8. F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{3.322,94}{4,4} = 755,21$$

9. Kesimpulan

$$F_{tabel} = 2,86$$

Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_1 diterima, H_0 ditolak. Terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa *Drosophila melanogaster* M. pada buah jambu biji pada taraf kepercayaan $\alpha = 5 \%$.

10. Rangkuman

**Uji ANOVA pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah Pupa
Drosophila melanogaster M. pada buah jambu biji**

Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	KET
Total	24	13.379,76				H ₁ DITERIMA
Perlakuan	4	13.291,76	3.322,94	755,21	2,86	
Galat	20	88	4,40			

Pupa Hari ke-16

Ulangan	Jumlah Pupa <i>Drosophila melanogaster</i> M. pada Buah Jambu Biji (%)					
	P0	P1	P2	P3	P4	Total
1	108	47	38	24	10	
2	110	49	42	22	7	
3	105	51	40	20	8	
4	106	45	37	21	12	
5	113	49	40	23	12	
Jumlah	542	241	197	110	49	1.139
Kuadrat	293.764	58.081	38.809	12.100	2.401	405.155
Rata-rata	108,40	48,20	39,40	22	9,80	227,8

Jumlah	Jumlah Kuadrat					
	P0	P1	P2	P3	P4	Total
1	11.664	2.209	1.444	576	100	
2	12.100	2.401	1.764	484	49	
3	11.025	2.601	1.600	400	64	
4	11.236	2.025	1.369	441	144	
5	12.769	2.401	1.600	529	144	
Jumlah	58.794	11.637	7.777	2.430	501	81.139

1. Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned} \text{DB Total} &= N - 1 \\ &= 25 - 1 \\ &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DB Perlakuan} &= K - 1 \\ &= 5 - 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DB Galat} &= K (r - 1) \\ &= 5 (5 - 1) \\ &= 25 - 5 \\ &= 20 \end{aligned}$$

2. Faktor Korelasi (FK)

$$FK = \frac{(\sum i \sum j X_{ij})^2}{N} = \frac{(1.139)^2}{25} = \frac{1.297.321}{25} = 51.892,84$$

3. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum i \sum j X_{ij}^2 - FK = 81.139 - 51.892,84 = 29.246,16$$

4. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \frac{\sum (\sum y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{405.155}{5} - FK = 81.031 - 51.892,84 = 29.138,16$$

5. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 29.246,16 - 29.138,16 \\ &= 108 \end{aligned}$$

6. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{DB Perlakuan}} = \frac{29.138,16}{4} = 7.284,54$$

7. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{DB Galat}} = \frac{108}{20} = 5,4$$

8. F_{hitung}

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{7.284,54}{5,4} = 1.348,99$$

9. Kesimpulan

$$F_{\text{tabel}} = 2,86$$

Karena $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$, maka H_1 diterima, H_0 ditolak. Terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak daun kersen terhadap jumlah pupa *Drosophila melanogaster* M. pada buah jambu biji pada taraf kepercayaan $\alpha = 5\%$.

10. Rangkuman

Uji ANOVA pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah Pupa *Drosophila melanogaster* M. pada buah jambu biji

Keragaman	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	KET
Total	24	29.246,16				H_1 DITERIMA
Perlakuan	4	29.138,16	7.284,54	1.348,99	2,86	
Galat	20	108	5,4			

Imago Hari ke-10

Ulangan	Jumlah Imago <i>Drosophila melanogaster</i> M. pada Buah Jambu Biji (%)					
	P0	P1	P2	P3	P4	Total
1	90	56	46	28	20	
2	89	55	46	26	15	
3	85	58	48	31	17	
4	88	53	45	25	21	
5	85	57	47	28	19	
Jumlah	437	279	232	138	92	1.178
Kuadrat	190.969	77.841	53.824	19.044	8.464	350.142
Rata-rata	87,40	55,80	46,40	27,60	18,40	235,60

Jumlah	Jumlah Kuadrat					
	P0	P1	P2	P3	P4	Total
1	8.100	3.136	2.116	784	400	
2	7.921	3.025	2.116	676	225	
3	7.225	3.364	2.304	961	289	
4	7.744	2.809	2.025	625	441	
5	7.225	3.249	2.209	784	361	
Jumlah	38.215	15.583	10.770	3.830	1.716	70.114

1. Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned} \text{DB Total} &= N - 1 \\ &= 25 - 1 \\ &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DB Perlakuan} &= K - 1 \\ &= 5 - 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DB Galat} &= K (r - 1) \\ &= 5 (5 - 1) \\ &= 25 - 5 \\ &= 20 \end{aligned}$$

2. Faktor Korelasi (FK)

$$FK = \frac{(\sum i \sum j x_{ij})^2}{N} = \frac{(1.178)^2}{25} = \frac{1.387.684}{25} = 55.507,36$$

3. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum i \sum j x_{ij}^2 - FK = 70.114 - 55.507,36 = 14.606,64$$

4. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \frac{\sum (\sum y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{350.142}{5} - FK = 70.028,40 - 55.507,36 = 14.521,04$$

5. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 14.606,64 - 14.521,04 \\ &= 85,60 \end{aligned}$$

6. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{DB Perlakuan}} = \frac{14.521,04}{4} = 3.630,26$$

7. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{DB Galat}} = \frac{85,60}{20} = 4,28$$

8. F_{hitung}

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{3.630,26}{4,28} = 848,19$$

9. Kesimpulan

$$F_{\text{tabel}} = 2,86$$

Karena $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$, maka H_1 diterima, H_0 ditolak. Terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak daun kersen terhadap jumlah imago *Drosophila melanogaster* M. pada buah jambu biji pada taraf kepercayaan $\alpha = 5\%$.

10. Rangkuman

Uji ANOVA pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah Imago *Drosophila melanogaster* M. pada buah jambu biji

Keragaman	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	KET
Total	24	14.606,64				H ₁ DITERIMA
Perlakuan	4	14.521,04	3.630,26	848,19	2,86	
Galat	20	85,60	4,28			

Imago Hari ke-20

Ulangan	Jumlah Imago <i>Drosophila melanogaster</i> M. pada Buah Jambu Biji (%)					
	P0	P1	P2	P3	P4	Total
1	107	45	36	19	7	
2	107	46	39	17	4	
3	104	47	37	15	5	
4	104	41	34	16	9	
5	111	46	38	18	9	
Jumlah	533	225	184	85	34	1.061
Kuadrat	284.089	50.625	33.856	7.225	1.156	376.951
Rata-rata	106,60	45	36,80	17	6,80	212,20

Jumlah	Jumlah Kuadrat					
	P0	P1	P2	P3	P4	Total
1	11.449	2.025	1.296	361	49	
2	11.449	2.116	1.521	289	16	
3	10.816	2.209	1.369	225	25	
4	10.816	1.681	1.156	256	81	
5	12.321	2.116	1.444	324	81	
Jumlah	56.851	10.147	6.786	1.455	252	75.491

1. Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned} \text{DB Total} &= N - 1 \\ &= 25 - 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DB Perlakuan} &= K - 1 \\ &= 5 - 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DB Galat} &= K (r - 1) \\ &= 5 (5 - 1) \\ &= 25 - 5 \\ &= 20 \end{aligned}$$

2. Faktor Korelasi (FK)

$$FK = \frac{(\sum i \sum j X_{ij})^2}{N} = \frac{(1.061)^2}{25} = \frac{1.125.721}{25} = 45.028,84$$

3. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum i \sum j X_{ij}^2 - FK = 75.491 - 45.028,84 = 30.462,16$$

4. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \frac{\sum (\sum j X_{ij})^2}{r} - FK = \frac{376.951}{5} - FK = 75.390,20 - 45.028,84 = 30.361,36$$

5. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 30.462,16 - 30.361,36 \\ &= 100,80 \end{aligned}$$

6. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{DB Perlakuan}} = \frac{30.361,36}{4} = 7.590,34$$

7. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{DB Galat}} = \frac{100,80}{20} = 5,04$$

8. F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{7.590,34}{5,04} = 1.506,02$$

9. Kesimpulan

$$F_{tabel} = 2,86$$

Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_1 diterima, H_0 ditolak. Terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak daun kersen terhadap jumlah imago *Drosophila melanogaster* M. pada buah jambu biji pada taraf kepercayaan $\alpha = 5 \%$.

10. Rangkuman

Uji ANOVA pengaruh ekstrak daun kersen terhadap jumlah Imago *Drosophila melanogaster* M.pada buah jambu biji

Keragaman	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	KET
Total	24	30.462,16				H ₁ DITERIMA
Perlakuan	4	30.361,36	7.590,34	1.506,02	2,86	
Galat	20	100.80	5,04			

Lampiran 9. Uji normalitas, homogenitas, ANOVA, dan uji lanjut DMRT jumlah pupa dan imago *Drosophila melanogaster* M. menggunakan software IBM SPSS statistic 21

Pupa Hari ke-6

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Perlakuan	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Jumlah Pupa Hari ke-6	P0	.159	5	.200*	.990	5	.980
	P1	.291	5	.191	.905	5	.440
	P2	.136	5	.200*	.987	5	.967
	P3	.227	5	.200*	.910	5	.468
	P4	.141	5	.200*	.979	5	.928

a. Lilliefors Significance Correction

**. This is a lower bound of the true significance.*

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Pupa Hari ke-6

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
.447	4	20	.773

Uji ANOVA

ANOVA

Jumlah Pupa Hari ke-6

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	13.291,76	4	3.322,94	755,21	.000
<i>Within Groups</i>	88	20	4,40		
<i>Total</i>	13.379,76	24			

Uji DMRT**Jumlah Pupa Hari ke-6***Duncan*

Perlakuan	N	<i>Subset</i>				
		1	2	3	4	5
P4	5	22.80				
P3	5		31.00			
P2	5			52.00		
P1	5				59.00	
P0	5					88.40
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) 4,40.

Pupa Hari ke-16

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Perlakuan	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Jumlah Pupa Hari ke-16	P0	.173	5	.200*	.958	5	.794
	P1	.237	5	.200*	.961	5	.814
	P2	.221	5	.200*	.953	5	.758
	P3	.136	5	.200*	.987	5	.967
	P4	.233	5	.200*	.884	5	.329

a. Lilliefors Significance Correction

**. This is a lower bound of the true significance.*

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Pupa Hari ke-16

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
.859	4	20	.505

Uji ANOVA

ANOVA

Jumlah Pupa Hari ke-16

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	29.138,16	4	7.284,54	1.348,99	.000
<i>Within Groups</i>	108	20	5,40		
Total	29.246,16	24			

Uji DMRT**Jumlah Pupa Hari ke-16***Duncan*

Perlakuan	N	<i>Subset</i>				
		1	2	3	4	5
P4	5	9.80				
P3	5		22.00			
P2	5			39.40		
P1	5				48.20	
P0	5					108.40
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) 5,40.

Imago Hari ke-10

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Perlakuan	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Jumlah Imago Hari ke-10	P0	.251	5	.200*	.868	5	.257
	P1	.141	5	.200*	.979	5	.928
	P2	.237	5	.200*	.961	5	.814
	P3	.231	5	.200*	.943	5	.685
	P4	.198	5	.200*	.957	5	.787

a. Lilliefors Significance Correction

**. This is a lower bound of the true significance.*

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Imago Hari ke-10

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
.920	5	24	.472

Uji ANOVA

ANOVA

Jumlah Imago Hari ke-10

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	14.521,04	4	3.630,26	848,19	.000
<i>Within Groups</i>	85,60	20	4,28		
Total	14.606,64	24			

Uji DMRT**Jumlah Imago Hari ke-10***Duncan*

Perlakuan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
P4	5	18.40				
P3	5		27.60			
P2	5			46.40		
P1	5				55.80	
P0	5					87.40
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) 4,28.

Imago Hari ke-20

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Perlakuan	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Jumlah Imago Hari ke-20	P0	.245	5	.200*	.871	5	.269
	P1	.300	5	.161	.813	5	.103
	P2	.141	5	.200*	.979	5	.928
	P3	.136	5	.200*	.987	5	.967
	P4	.233	5	.200*	.884	5	.329

a. Lilliefors Significance Correction

**. This is a lower bound of the true significance.*

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Imago Hari ke-20

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
.367	4	20	.829

Uji ANOVA

ANOVA

Jumlah Imago Hari ke-20

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	30.361,36	4	7.590,34	1.506,02	.000
<i>Within Groups</i>	100,80	20	5,04		
Total	30.462,16	24			

Uji DMRT**Jumlah Imago Hari ke-20***Duncan*

Perlakuan	N	<i>Subset</i>				
		1	2	3	4	5
P4	5	6.80				
P3	5		17.00			
P2	5			36.80		
P1	5				45.00	
P0	5					106.60
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) 5,04.

Lampiran 10. Materi praktikum Entomologi



PENUNTUN PRAKTIKUM ENTOMOLOGI

Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Jumlah Pupa dan Imago Lalat Buah (*Drosophila melanogaster* M.) pada Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Materi Praktikum Entomologi

Dosen Pembimbing:

1. Prof. Dr. Dra. Hj. Asni Johari, M.Si.
2. Ali Sadikin, S.Pd.I., M.Pd.

Disusun Oleh:

Feby Kahtarina Turnip
A1C416078







PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2022