

**AKTIVITAS EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG BUAH NONA  
(*Annona reticulata* L.) TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK  
JAGUNG (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith)**

**Skripsi**

**Oleh**

**DINDA SAFA MAURA**

**1914191017**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

**AKTIVITAS EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG BUAH NONA  
(*Annona reticulata* L.) TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK  
JAGUNG (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith)**

Oleh

**DINDA SAFA MAURA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Proteksi Tanaman  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### AKTIVITAS EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG BUAH NONA (*Annona reticulata* L.) TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK JAGUNG (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith)

Oleh

DINDA SAFA MAURA

Salah satu hama utama yang menyerang tanaman jagung yaitu ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) yang perlu dikendalikan. Penggunaan pestisida kimia dalam pengendalian jangka lama menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan maupun kesehatan manusia. Oleh karena itu, diperlukan bahan pengganti yaitu pestisida yang ramah lingkungan. Pestisida nabati merupakan salah satu bahan pengendalian alternatif yang dapat digunakan diantaranya yaitu dengan pengaplikasian ekstrak daun dan kulit batang buah nona (*Annona reticulata* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juli 2023 di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan dan Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok, yang ekstraknya terdiri atas 6 konsentrasi dan 3 ulangan (kelompok). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur pada taraf nyata 5%. Selain itu dilakukan analisis probit untuk mengetahui  $LC_{50}$  menggunakan program SPSS29. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun dan kulit batang buah nona (*A. reticulata* L.) sangat nyata dapat menyebabkan mortalitas pada larva *S. frugiperda* dan mampu menghambat perkembangan *S. frugiperda* serta menyebabkan gagal pupa dan gagal imago. Nilai  $LC_{50}$  pada 4 hari setelah aplikasi ekstrak daun buah nona yaitu 1,27 (0,37-1,79)%, sedangkan nilai  $LC_{50}$  pada 6 hsa (hari setelah aplikasi) untuk aplikasi kulit batang buah nona yaitu 2,24 (0,78-3,23)%.

**Kata kunci :** pestisida nabati, *Annona reticulata* L., *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith., mortalitas, penghambatan perkembangan,  $LC_{50}$

Judul Skripsi

: **AKTIVITAS EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG BUAH NONA (*Annona reticulata* L.) TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK JAGUNG (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith)**

Nama Mahasiswa

: **Dinda Safa Maura**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1914191017**

Jurusan

: **Proteksi Tanaman**

Fakultas

: **Pertanian**



**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

**Ir. Nur Yasin, M.Si.**

**NIP 195910091986031002**

**Ir. Efri, M.S.**

**NIP 196009291987031002**

**2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman**

**Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P.**

**NIP 198108152008122001**

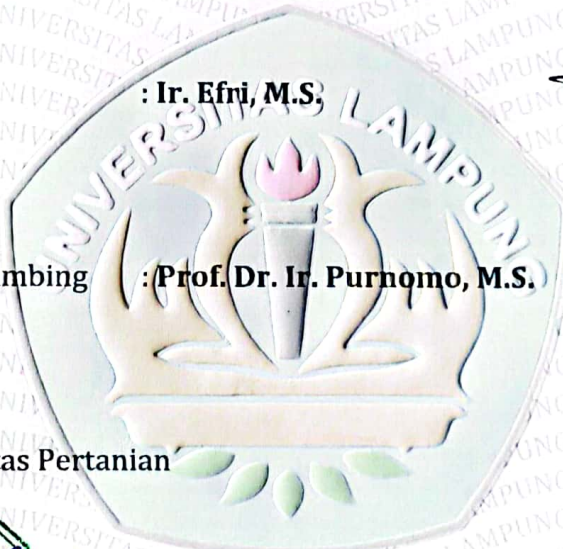
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Ir. Nur Yasin, M.Si.**

**Sekretaris : Ir. Efni, M.S.**

**Penguji  
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 196110201986031002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 5 Desember 2023**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“AKTIVITAS EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG BUAH NONA (*Annona reticulata* L.) TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK JAGUNG (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith)** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau buatan orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 05 Desember 2023

Pembuat Pernyataan



Dinda Safa Maura

NPM 1914191017

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada 10 November 2001 di Margo Bhakti, Ogan Komering Ilir (OKI), Sumatera Selatan sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Suhanto dan Ibu Listiana. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Mekar Sari, Margo Bhakti, OKI, Sumatera Selatan pada tahun 2007; tahun 2008 sekolah Dasar di SDN 2 Margo Bhakti, Sumatera Selatan. Pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 6 Mesuji. Kemudian pada tahun 2019 lulus dari Sekolah Menengah Atas (SMA) dari SMAN 6 Bandar Lampung. Hingga pada tahun 2019 penulis diterima pada jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2022 di Desa Jembat Beringin, Kabupaten Pagaralam, Provinsi Sumatera Selatan pada Januari- Februari 2022 dan melaksanakan Praktik Umum (PU) di BPP Metro Utara pada bulan Juli-Agustus 2022. Selain itu, penulis juga aktif dalam Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) sebagai anggota bidang kewirausahaan tahun 2021/2022.

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

- Q.S. Al-Baqarah, 286 -

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

-Q.S. Al-Insyirah,5 -

“Maka bersabarlah kamu dengan kesabaran yang baik”

-Q.S. Al-Ma’arij,5 -

“Aku tidak takut, pasti ada jalan keluar”

-Nemo & Marlin -

“Percayalah, di saat kamu ikhlas dengan keadaanmu, di situlah Allah merencanakan kebahagiaan untukmu. Karena hanya Allah yang mampu mengubah situasi terpuruk menjadi paling terbaik dalam hidupmu”

“Tidak ada yang terlalu cepat ataupun terlambat, semua berjalan sesuai dengan ketentuan waktu dan takdir yang tepat”

“Kamu akan lulus, kamu akan selesai pada waktu yang tepat. Jangan bandingkan proses kamu dengan orang lain, karena setiap orang punya kemampuan masing-masing”



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis sampaikan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul :

**“Aktivitas Ekstrak Daun dan Kulit Batang Buah Nona (*Annona reticulata* L.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith)”**

Dengan penuh rasa syukur dan segala kerendahan hati, skripsi ini penulis persembahkan sebagai tanda terima kasih kepada :

**Bapak Suhanto dan Ibu Listiana**

Sebagai bukti cinta dan bakti penulis atas kasih sayang, dukungan, pengorbanan, perjuangan, dan doa yang tidak pernah putus demi keberhasilan penulis.

**Kakak Dhanty Amalia dan Adik Hanif Maulana Muzain**

yang selalu menghibur dan memberikan dukungan

Serta

**Almamaterku Tercinta**

**Universitas Lampung**

## SANWACANA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan dan dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Aktivitas Ekstrak Daun dan Kulit Batang Buah Nona (*Annona reticulata* L.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith)**”.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, dorongan, serta saran dari berbagai pihak, sehingga segala kesulitan dapat diatasi dengan baik. Untuk itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
2. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman,
3. Prof. Dr. Ir. Fx. Susilo, M. Sc., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan motivasi dan dukungan,
4. Ir. Nur Yasin, M.Si., selaku pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, saran serta mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran selama pelaksanaan penelitian, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik,
5. Ir. Efri, M.S., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, saran serta masukan selama penyusunan skripsi,

6. Prof. Dr. Ir. Purnomo, M. S., selaku pembahas yang telah memberikan saran dan masukan selama penyusunan skripsi,
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Suhanto dan Ibu Listiana yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memberikan semangat dan dukungan untuk keberhasilan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik,
8. Kakak Dhanty Amalia dan adik Hanif Maulana Muzain yang selalu menghibur, memberikan semangat, dan dukungan,
9. Jodi Handika Pratama yang selalu menemani dan memberikan dukungan untuk penulis,
10. Rekan tim penelitian penulis, Asvarraehannie Rachma Alviena yang telah menemani dan banyak membantu penulis dalam suka maupun duka sejak awal perkuliahan hingga penulisan skripsi,
11. Teman-teman seperjuangan Proteksi Tanaman 2019 atas kerjasama dan kebersamaannya sejak awal perkuliahan,
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa didalam penulisan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan masukan sangat penulis harapkan untuk perbaikan pada penulisan selanjutnya. Akhir kata penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan semuanya dan penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Bandar Lampung, 5 Desember 2023

**Dinda Safa Maura**

NPM 1914191017

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Jagung ( <i>Zea mays</i> ).....	5
2.1.1 Klasifikasi Jagung.....	5
2.1.2 Morfologi Jagung.....	5
2.2 Hama Ulat Grayak ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ).....	6
2.2.1 Klasifikasi <i>S. frugiperda</i> .....	6
2.2.2 Bioekologi <i>S. frugiperda</i> .....	7
2.3 Pestisida Nabati Ekstrak Daun dan Kulit Batang Buah Nona ( <i>Anona reticulata</i> L.).....	9
III. METODE PENELITIAN.....	12

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.2 Bahan dan Alat.....	12
3.3 Rancangan Percobaan .....	12
3.3.1 Daun Buah Nona ( <i>Anona reticulata</i> L.) .....	12
3.3.2 Kulit Batang Buah Nona ( <i>Anona reticulata</i> L.) .....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4.1 Pembiakan Serangga Uji .....	14
3.4.2 Pembuatan Ekstrak Daun dan Kulit Batang Buah Nona ( <i>A. reticulata</i> L.).....	15
3.4.3 Uji Pendahuluan .....	17
3.4.4 Aplikasi Pestisida Nabati Ekstrak Daun dan Kulit Batang Buah Nona ( <i>A. reticulata</i> L.) .....	18
3.5 Pengamatan dan Pengumpulan Data.....	19
3.6 Analisis Data.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
4.1 Hasil Penelitian .....	21
4.1.1 Mortalitas ulat grayak ( <i>Spodoptera frugiperda</i> J. E. Smith).....	21
4.1.2 Pupa terbentuk, pupa normal, dan pupa abnormal. ....	23
4.1.2 Pupa terbentuk, pupa normal, dan pupa abnormal. ....	23
4.1.3 Imago terbentuk, imago normal, dan imago abnormal.....	25
4.1.4 LC <sub>50</sub> (Medium Lethal Concentration) .....	28
4.2 Pembahasan.....	30
4.2.1 Mortalitas ulat grayak ( <i>Spodoptera frugiperda</i> J. E. Smith). ..	30
4.2.2 Pupa terbentuk, pupa normal, dan pupa abnormal. ....	31
4.2.3 Imago terbentuk, imago normal, dan imago abnormal.....	31

4.3 LC <sub>50</sub> (Medium Lethal Concentration).....	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persentase mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> J. E. Smith setelah diaplikasi dengan ekstrak daun dan kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.). .....	17
2. Konsentrasi ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) yang digunakan sebagai perlakuan. ....	18
3. Konsentrasi ekstrak kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) yang digunakan sebagai perlakuan .....	19
4. Persentase mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.).....	22
5. Persentase mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.).....	23
6. Pupa terbentuk, pupa normal, dan pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat aplikasi ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.).....	24
7. Pupa terbentuk, pupa normal, dan pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat aplikasi ekstrak kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) . .	25
8. Imago terbentuk, imago normal, dan imago abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat aplikasi ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.). .....	26
9. Imago terbentuk, imago normal, dan imago abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat aplikasi ekstrak kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.). .....	27
10.LC <sub>50</sub> pada ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.).....	28
11.LC <sub>50</sub> pada ekstrak kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.).....	29
12.Rekapitulasi persentase mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	40
13.Data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona <i>A. reticulata</i> pada 1 HSA .....	41

14. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah <i>A. reticulata</i> nona pada 1 HSA .....	41
15. Uji nonaditivitas data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 1 HSA.....	42
16. Sidik ragam data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 1 HSA.....	42
17. Uji lanjut BNJ 0,05% data mortalitas mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 1 HSA.....	42
18. Data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona pada 4 HSA.....	43
19. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah <i>A. reticulata</i> nona pada 4 HSA .....	43
20. Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ .....	44
21. Uji nonaditivitas data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 4 HSA.....	44
22. Sidik ragam data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 4 HSA.....	45
23. Uji lanjut BNJ 0,05% data mortalitas mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 4 HSA.....	45
24. Data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona pada 8 HSA.....	45
25. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah <i>A. reticulata</i> nona pada 8 HSA .....	46
26. Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah <i>A. reticulata</i> nona pada 8 HSA .....	46
27. Uji nonaditivitas data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 8 HSA.....	47
28. Sidik ragam data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 8 HSA.....	47
29. Uji lanjut BNJ 0,05% data mortalitas mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 8 HSA.....	47
30. Data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona .....	48



31. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah <i>A. reticulata</i> nona pada 12 HSA .....	48
32. Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ .....	49
33. Uji nonaditivitas data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 12 HSA.....	49
34. Sidik ragam data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 12 HSA.....	50
35. Uji lanjut BNJ 0,05% data mortalitas mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> ) pada 12 HSA.....	50
36. Rekapitulasi persentase mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.).....	51
37. Data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 1 HSA .....	52
38. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 1 HSA....	52
39. Uji nonaditivitas data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 1 HSA .....	53
40. Sidik ragam data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 1 HSA.....	53
41. Uji lanjut BNJ 0,05% data mortalitas mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 1 HSA.....	53
42. Data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 4 HSA .....	54
43. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 8 HSA....	54
44. Uji nonaditivitas data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 4 HSA .....	55
45. Sidik ragam data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 4 HSA.....	55
46. Sidik ragam data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 4 HSA.....	55
47. Data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 8 HSA .....	56

48. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 8 HSA....	56
49. Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 8 HSA.....	57
50. Uji nonaditivitas data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 8 HSA .....	57
51. Sidik ragam data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 8 HSA.....	58
52. Uji lanjut BNJ 0,05% data mortalitas mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 8 HSA....	58
53. Data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 12 HSA.....	58
54. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 12 HSA..	59
55. Uji nonaditivitas data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 12 HSA .....	59
56. Sidik ragam data mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 12 HSA.....	60
57. Uji lanjut BNJ 0,05% data mortalitas mortalitas larva <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) pada 12 HSA..	60
58. Rekapitulasi persentase pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	61
59. Data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	61
60. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	62
61. Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ .....	62
62. Uji nonaditivitas data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	63
63. Sidik ragam data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	63

64. Uji lanjut BNJ 0,05% data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	63
65. Rekapitulasi persentase pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	64
66. Data pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	65
67. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA ...	65
68. Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ .....	66
69. Uji nonaditivitas data pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	66
70. Sidik ragam data pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	67
71. Uji lanjut BNJ 0,05% data pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	67
72. Rekapitulasi persentase pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	68
73. Data pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 20 HSA .....	68
74. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 20 HSA ...	69
75. Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ .....	69
76. Uji nonaditivitas data pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 20 HSA .....	70
77. Sidik ragam data pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	70
78. Uji lanjut BNJ 0,05% data pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	70
79. Rekapitulasi persentase pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	71
80. Data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	71

81. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	72
82. Uji nonaditivitas data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	72
83. Sidik ragam data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	73
84. Uji lanjut BNJ 0,05% data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	73
85. Rekapitulasi persentase pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	74
86. Data pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	74
87. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	75
88. Uji nonaditivitas data pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	75
89. Sidik ragam data pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	76
90. Uji lanjut BNJ 0,05% data pupa normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	76
91. Rekapitulasi persentase pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	77
92. Data pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	77
93. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data pupa <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk abnormal akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	78
94. Uji nonaditivitas data pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	78
95. Sidik ragam data pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA .....	79

96. Uji lanjut BNJ 0,05% data pupa abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	79
97. Rekapitulasi persentase imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.).....	80
98. Data imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA .....	80
99. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA.....	81
100. Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ .....	81
101. Uji nonaditivitas data imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA .....	82
102. Sidik ragam data imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA.....	82
103. Uji lanjut BNJ 0,05% data imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA ...	82
104. Rekapitulasi persentase imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	83
105. Data imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA.....	83
106. Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA.....	84
107. Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ .....	84
108. Uji nonaditivitas data imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA .....	85
109. Sidik ragam data imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA .....	85
110. Uji lanjut BNJ 0,05% data imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 23 HSA.....	85
111. Rekapitulasi persentase imago abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat ekstrak daun buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	86

112.Rekapitulasi persentase imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.).....	87
113.Data imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA .....	87
114.Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA.....	88
115.Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ .....	88
116.Uji nonaditivitas data imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA .....	89
117.Sidik ragam data imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA .....	89
118.Uji lanjut BNJ 0,05% data imago <i>S. frugiperda</i> yang terbentuk akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA ....	89
119.Rekapitulasi persentase imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	90
120.Data imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA.....	90
121.Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HAS ....	91
122.Uji homogenitas dengan data transformasi dengan $\sqrt{(X + 0,5)}$ .....	91
123.Uji nonaditivitas data imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA .....	92
124.Sidik ragam data imago normal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA .....	92
125.Uji lanjut BNJ 0,05% data imago <i>S. frugiperda</i> yang normal akibat ekstrak kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 27 HSA...	92
126.Rekapitulasi persentase imago abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) .....	93
127.Data imago abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 24 HSA.....	94
128.Uji homogenitas ( <i>Chi-kuadrat</i> ) data imago abnormal <i>S. frugiperda</i> akibat kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.) pada 24 HSA ....	94

129. Uji homogenitas dengan data transformasi dengan  $\sqrt{(X + 0,5)}$   
imago abnormal *S. frugiperda* akibat kulit batang buah nona  
(*Annona reticulata* L.) pada 24 HSA..... 95
130. Uji nonaditivitas data imago abnormal *S. frugiperda* akibat ekstrak  
kulit batang buah nona (*Annona reticulata* L.) pada 24 HSA ..... 95
131. Sidik ragam data imago abnormal *S. frugiperda* akibat kulit batang  
buah nona (*Annona reticulata* L.) pada 24 HSA ..... 96
132. Uji lanjut BNJ 0,05% data imago *S. frugiperda* yang abnormal akibat  
ekstrak kulit batang buah nona (*Annona reticulata* L.) pada 24 HSA... 96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kelompok Telur (Sumber: Nonci dkk., 2019). .....	7
2. Perbedaan larva <i>S. frugiperda</i> setiap instar. (a) Instar 1 (b) Instar 2 (c) Instar 3 (d) Instar 4 (e) Instar 5 (f) Instar 6 (Sumber: Irawan dkk., 2022). .....	8
3. Pupa <i>S. frugiperda</i> (a) Pupa masih lunak; (b) Pupa normal (Sumber: Irawan, 2022) .....	8
4. Imago <i>S. frugiperda</i> (a) Jantan; (b) Betina (Sumber: Hutagalung dkk., 2021). .....	9
5. Bagian tanaman buah nona. (a) Tanaman buah nona; (b) Daun buah nona; (c) Tangkai buah nona; (d) Buah nona mentah; (e) Buah nona matang; (f) Biji buah nona (Jamkhande dan Wattamwar, 2015). .....	10
6. Denah percobaan aplikasi ekstrak daun buah nona ( <i>A. reticulata</i> L.) .....	13
7. Denah percobaan aplikasi ekstrak kulit batang buah nona .....	13
( <i>A. reticulata</i> L.) .....	13
8. Stoples. (a) Ukuran 60 mL; (b) Ukuran 2000 mL. ....	15
9. Proses pembuatan ekstrak daun dan kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.). (a) Daun buah nona yang dikering anginkan; (b) Kulit batang buah nona ( <i>Annona reticulata</i> L.); (c) Penghalusan daun dan kulit batang nona; (d) Penimbangan serbuk daun nona; .....	16



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) tergolong dalam tanaman sereal family Poaceae, ordo Poales yang merupakan tanaman berumah satu (monocius) yang letak bunga jantannya terpisah dari bunga betina namun masih dalam satu tanaman, serta tanaman protandrus yaitu mekarnya bunga dan pelepasan tepung sari jantan biasanya terjadi satu atau dua hari sebelum munculnya bunga betina (Tripathi *et al.*, 2011).

Jagung merupakan bahan makanan pokok kedua setelah beras. Tanaman jagung merupakan tanaman yang memiliki banyak kegunaan, hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan. Oleh karena itu, jagung memiliki arti penting dalam pengembangan industri di Indonesia karena merupakan salah satu bahan baku untuk industri sumber pangan (Bakhri, 2013).

Indonesia termasuk dalam negara produsen jagung terbesar di Asia Tenggara. Produksi jagung Indonesia mencapai 18,5 juta ton pada tahun 2013, lalu urutan kedua Filipina (Mantau, 2016). Daerah penghasil utama jagung di Indonesia adalah Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Lampung, Sumatera Utara, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur (Balittan, 2005).

Hama merupakan kendala pada budidaya jagung yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas. Hama utama yang menyerang tanaman jagung yaitu ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) (Surtikanti, 2011). Hama pada tanaman jagung dapat mengganggu stabilitas produksi seperti kehilangan hasil dan penurunan produktivitas tanaman. Penurunannya sekitar 20-90%, bahkan dapat

menyebabkan gagal panen pada serangan yang masif (Sutriadi dkk., 2020). Ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda*) termasuk organisme pengganggu tumbuhan (OPT) baru pada pertanaman jagung di Indonesia. Hama tersebut berasal dari Benua Amerika dan telah menyebar ke beberapa negara sehingga menyebabkan kehilangan hasil tanaman jagung (Lubis dkk., 2020).

Pengendalian OPT pada jagung merupakan bagian dari perlindungan tanaman yang sangat penting dilakukan untuk menjaga produktivitas (Ayunin dkk., 2020). Penggunaan pestisida kimia di Indonesia diperkirakan telah memusnahkan 55% hama dan 72% agensia hayati. Oleh karena itu, diperlukan bahan pengganti yaitu pestisida yang ramah lingkungan. Salah satu cara alternatifnya adalah dengan menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati merupakan salah satu pestisida yang komponen dasarnya berasal dari tumbuh-tumbuhan. Tumbuhan mempunyai bahan aktif yang berfungsi sebagai alat pertahanan alami terhadap pengganguanya (Ridhwan dan Isharyanto, 2016).

Salah satu tumbuhan yang dapat dijadikan pestisida nabati adalah tanaman buah nona (*Annona reticulata L.*) yang diduga memiliki potensi sebagai bioinsektisida nabati yang serupa dengan tanaman sirsak dan srikaya karena mengandung senyawa anonaine dan resin sebagai senyawa aktif yang bekerja sebagai racun perut dan racun kontak pada serangga. Bagian tanaman buah nona memiliki kandungan senyawa yaitu pada kulit batang terdapat senyawa tanin, alkaloid. Daun mengandung berbagai bahan kimia seperti alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid, tannin (Jamkhande dan Wattamwar, 2015).

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh ekstrak daun dan kulit batang nona (*Anona reticulata* L.) terhadap mortalitas dan perkembangan hama ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith),
2. Mengetahui daya racun ( $LC_{50}$ ) ekstrak daun dan kulit batang nona (*Anona reticulata* L.) terhadap larva ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith).

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Pestisida nabati merupakan bahan pengendali hama dan penyakit tanaman yang komposisi bahannya berasal dari tumbuh-tumbuhan (Soenandar dan Tjachjono, 2012). Salah satu pestisida nabati dapat berasal dari tanaman buah nona (*Annona reticulata* L.).

Senyawa polar yang terkandung pada bagian tanaman buah nona yaitu tannin, alkaloid, dan flavonoid. Sedangkan senyawa non polar yaitu steroid.

Pelarut aseton bersifat semipolar yang dapat berikatan dengan senyawa polar dan senyawa nonpolar (Purnamasari dkk., 2013). Pabbage dan Tenrirawe (2007) menyatakan dalam Sundari (2020), tannin adalah senyawa yang termasuk ke dalam golongan polifenol. Senyawa ini dapat membatasi ketersediaan protein dengan membentuk kompleks yang tidak mudah dicerna oleh larva dan dapat mengurangi kemampuan cerna larva sehingga mengakibatkan kematian larva.

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang terkandung pada tumbuhan, baik di daun, batang, bunga, maupun buah (Wahyuni, 2016). Menurut Satria (2012) dalam Wahyuni (2016) alkaloid merupakan metabolit sekunder tanaman yang mampu mengakibatkan kematian serangga melalui mekanisme racun kontak dan racun perut dan mudah mengalami penguraian jika disimpan dalam waktu lama.

Pabbage dan Tenrirawe (2007) menyatakan dalam Sundari (2020), tannin dapat membatasi ketersediaan protein dengan membentuk kompleks yang tidak mudah

dicerna oleh larva dan dapat mengurangi kemampuan cerna larva sehingga mengakibatkan kematian larva. Menurut Harborne (1997) dalam Atikah (2021), terpenoid merupakan salah satu senyawa kimia bahan alam yang banyak digunakan sebagai obat. Terpenoid pada tumbuhan dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan pesaingnya dan dapat digunakan sebagai insektisida. Umumnya, terpenoid adalah senyawa yang mengandung karbon, hidrogen, hidrogen dan oksigen yang bersifat aromatis.

Prabowo (2004) telah melakukan penelitian menggunakan serbuk daun buah nona yang menunjukkan bahwa kandungan yang terdapat pada daun buah nona yaitu flavonoid dan alkaloid diduga mampu mengakibatkan kematian pada cacing *Ascaridia galli*.

Berdasarkan uji pendahuluan yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa aplikasi ekstrak daun dan kulit batang buah nona (*Anona reticulata* L.) dapat menyebabkan kematian larva *S. frugiperda*. Aplikasi ekstrak daun buah nona konsentrasi 1,5% mampu menyebabkan mortalitas yaitu 65%. Sedangkan aplikasi ekstrak kulit batang buah nona konsentrasi 1,5% mengakibatkan mortalitas 55% pada 3 HSA.

#### **1.4 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang dikemukakan, maka hipotesis penelitian ini sebagai berikut :

1. Aplikasi ekstrak daun dan kulit batang nona (*Anona reticulata* L.) dapat menyebabkan mortalitas dan dapat menghambat perkembangan hama ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith),
2. Dapat diperoleh kisaran nilai toksisitas ekstrak daun dan kulit batang nona (*Anona reticulata* L.).

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tanaman Jagung (*Zea mays*)**

#### **2.1.1 Klasifikasi Jagung**

Tanaman jagung diklasifikasikan ke dalam, kingdom Plantae, division Spermatophyta, kelas Monocotyledon, ordo Poales, family Poaceae, genus *Zea*, dan spesies *Zea mays* L. (Sinaga, 2018).

#### **2.1.2 Morfologi Jagung**

##### **2.1.2.1 Sistem Perakaran**

Jagung memiliki sistem perakan dengan akar serabut yang terdiri atas 3 macam akar yaitu akar seminal, akar adventif, dan akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil secara berurutan dan terus ke atas antara 7-10 buku di bawah permukaan tanah. Kemudian, akar adventif berkembang menjadi serabut akar tebal sedangkan akar seminal hanya sedikit berperan dalam siklus hidup jagung. Akar penyangga merupakan akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah yang berfungsi untuk membantu penyerapan hara dan air, serta menjaga tanaman agar tetap tegak dan mengatasi rebah batang (Subekti dkk., 2007).

### **2.1.2.2 Batang dan Daun**

Batang jagung memiliki bentuk silinder, tidak bercabang, dan terdiri dari beberapa ruas dan buku. Tinggi batang jagung bergantung pada tempat penanaman dan varietas, umumnya berkisar 60-300 cm. Pada ruas akan muncul tunas yang akan berkembang menjadi tongkol (Purwono dan Hartono, 2006). Daun jagung memiliki lebar helai daun dan dikategorikan mulai dari sangat sempit (< 5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm). Jumlah daun umumnya berkisar antara 10-18 helai dengan rata-rata muncul daun terbuka sempurna pada 3-4 hari setiap daun (Subekti dkk., 2007).

### **2.1.2.3 Bunga**

Jagung merupakan tanaman berumah satu (Monocius), bunga betina (pistilate) berada pada pertengahan batang, sedangkan bunga jantan terbentuk pada ujung batang. Tanaman jagung bersifat protrandry yaitu bunga jantan umumnya tumbuh sekitar 1-2 hari sebelum munculnya rambut pada bunga betina. Oleh karena itu, bunga jantan dan bunga betina memiliki sifat penyerbukan silang. Bunga jantan terdiri dari gluma, lodikula, palea, anther, lemma dan filarnen. Bunga jantan memproduksi tepung sari (polen) mencapai 25.000-50.000 butir tiap tanaman. Adapun bagian-bagian dari bunga betina antara lain tangkai tongkol, kelobot, tunas, calon biji, penutup kelobot (Muhadjir, 1988).

## **2.2 Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*)**

### **2.2.1 Klasifikasi *S. frugiperda***

Ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda*) tergolong, kingdom Animalia, filum Arthropoda, kelas Insecta, ordo Lepidoptera, famili Noctuidae, genus *Spodoptera*, dan spesies *Spodoptera frugiperda* (CABI, 2019).

## 2.2.2 Bioekologi *S. frugiperda*

### 2.2.2.1 Telur *S. frugiperda*

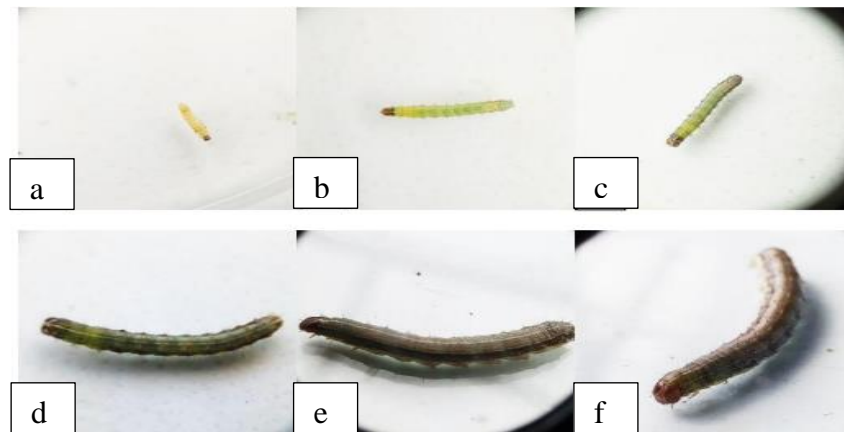
Ngengat betina ulat grayak biasanya meletakkan telur pada bagian atas atau bawah permukaan daun jagung secara berkelompok. Telur tersebut memiliki warna putih transparan atau hijau pucat saat baru diletakkan (Gambar 1). Kemudian, beberapa hari kemudian telur akan berubah warna menjadi hijau kecoklatan, dan berwarna coklat pada saat akan menetas yang terkadang ditutupi oleh bulu-bulu halus berwarna putih kecoklatan. Telur akan menetas sekitar 2-3 hari (Nonci dkk., 2019).



Gambar 1. Kelompok telur (Sumber: Nonci dkk., 2019).

### 2.2.2.2 Larva *S. frugiperda*

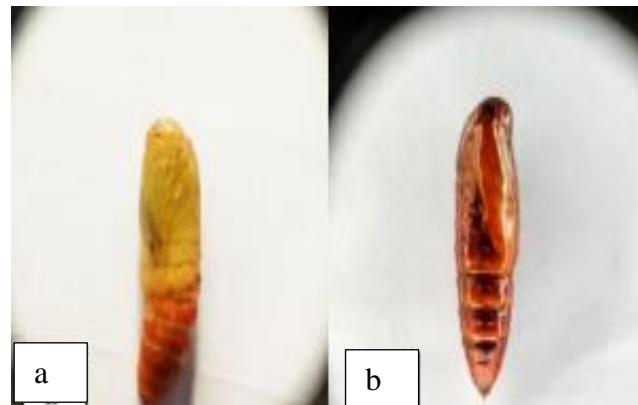
Gambar 2 menunjukkan bahwa larva *S. frugiperda* instar 1 menyebar dan memakan bagian bawah daun yang menyebabkan daun menjadi transparan (*window pane*). Larva instar 2 mempunyai tubuh putih dan telah muncul bintik-bintik setiap ruasnya. Larva instar 3 berubah warna sedikit hijau dan pola abdomen semakin jelas. Larva instar 4 memiliki kepala berwarna transparan dan terdapat pola huruf Y. Pada larva instar 5 ada bentuk garis huruf Y yang terbalik pada bagian kapsul kepala dan berwarna hitam terlihat sangat jelas. Pada larva instar 6 terlihat lebih besar dan pekat berwarna coklat serta memiliki bintik pada abdomen (Irawan dkk., 2022).



Gambar 2. Perbedaan larva *S. frugiperda* setiap instar. (a) Instar 1; (b) Instar 2; (c) Instar 3; (d) Instar 4; (e) Instar 5; (f) Instar 6 (Sumber: Irawan dkk., 2022).

### 2.2.2.3 Pupa *S. frugiperda*

Pupa *S. frugiperda* yang masih baru memiliki warna kuning kehijauan dan bagian abdomen masih lunak (Gambar 3). Setelah beberapa waktu kulit pupa akan berwarna menjadi coklat gelap mengkilap dan mengeras (Irawan dkk., 2022). Pupa sangat jarang ditemukan pada batang. Perkembangan pupa berlangsung selama 12-14 hari sebelum tahap dewasa muncul (Nonci dkk., 2019).

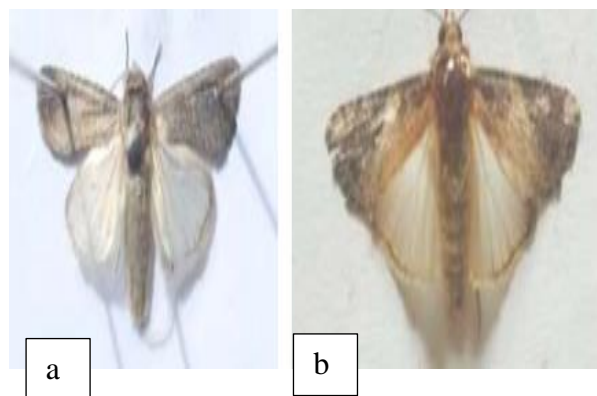


Gambar 3 . Pupa *S. frugiperda* (a) Pupa masih lunak; (b) Pupa normal (Sumber: Irawan, 2022).



#### 2.2.2.4 Imago *S. frugiperda*

Imago *S. frugiperda* mempunyai sepasang sayap belakang berwarna putih yang terkadang menutup sehingga sayap belakang tidak terlihat (Gambar 4). Jenis kelamin imago dapat dibedakan melalui ovipositor, warna sayap, dan ukuran tubuhnya. Warna sayap imago jantan berwarna coklat dengan corak yang khas, sedangkan sayap imago betina berukuran lebih kecil dan berwarna gelap tanpa corak (Hutagalung dkk., 2021). Imago jantan memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan dengan imago betina (Maharani dkk., 2019).



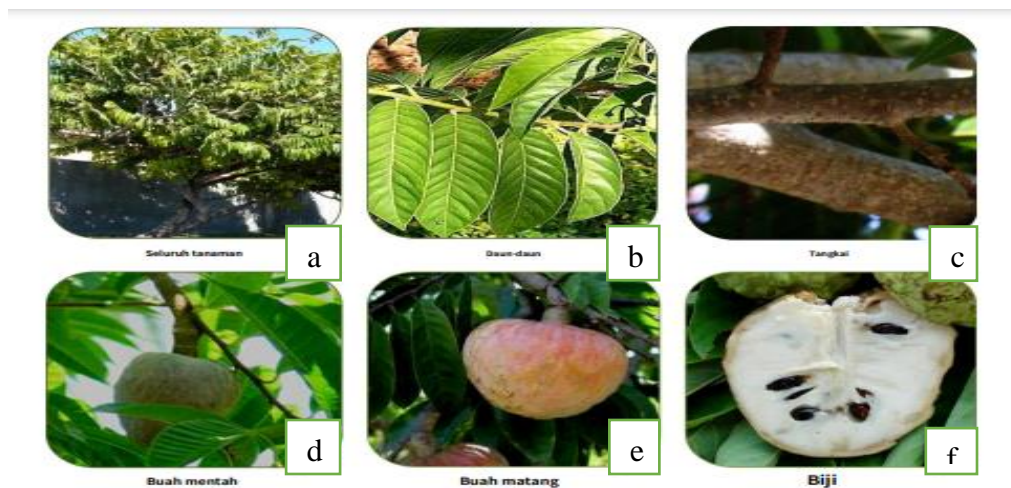
Gambar 4. Imago *S. frugiperda* (a) Jantan; (b) Betina (Sumber: Hutagalung dkk., 2021).

#### 2.3 Pestisida Nabati Ekstrak Daun dan Kulit Batang Buah Nona (*Anona reticulata* L.)

Pestisida nabati merupakan bahan pengendali hama dan penyakit tanaman yang komposisi bahannya berasal dari tumbuh-tumbuhan (Soenandar dan Tjachjono, 2012). Pestisida nabati memiliki senyawa organik yang mudah terdegradasi oleh alam. Kriteria pestisida nabati yang baik adalah toksisitas terhadap OPT bukan sasaran nol, biotoksin lebih dari satu cara, tanaman sumber daya mudah ditemukan dan diperbanyak, dan teknologi pestisida nabati bersifat sederhana dan mudah dipahami (Suryaningsih dan Hadisoeganda, 2004).

Menurut CABI (2014) tanaman buah nona (*Anona reticulata* L.) digolongkan ke dalam kingdom Plantae, filum Spermatophyta, kelas Dicotyledonae, ordo Annonale, famili Annonaceae, species *Annona reticulata* L.

Menurut Van Steenis (1992) dalam Prabowo (2004), tanaman buah nona biasanya memiliki tinggi 3-7 m, daun berukuran 3,5-7 cm bertepi rata. Bunga tanaman buah nona mempunyai mahkota yang berukuran kecil terdapat benang sari dan kepala putik berwarna putih. Biji buah nona berwarna coklat kehitaman. Buah dari tanaman ini bervariasi ukurannya dari bulat simetris bilateral hingga berbentuk hati, lonjong hingga bentuk yang benar-benar tidak beraturan 7 sampai 12 cm. Buah yang matang berwarna coklat atau kuning, dan ada pula yang berwarna merah, populer sebagai buah tropis karena rasanya yang manis. Tanaman buah nona memiliki bentuk batang silinder dengan lentisel. Daunnya berbentuk lonjong, berselaput, lancip, dan membulat atau berbentuk kurator di pangkalnya. Permukaan atas daun gundul dan pada permukaan bawahnya terdapat sedikit rambut yang menyebar (Gambar 5) (Jamkhande dan Wattamwar, 2015).



Gambar 5. Bagian tanaman buah nona. (a) Tanaman buah nona; (b) Daun buah nona; (c) Tangkai buah nona; (d) Buah nona mentah; (e) Buah nona matang; (f) Biji buah nona (Jamkhande dan Wattamwar, 2015).

Bagian tanaman kulit batanag buah nona memiliki kandungan senyawa tannin dan alkaloid . Daun mengandung berbagai bahan kimia seperti alkaloid, steroid, flavonoid, tannin (Jamkhande dan Wattamwar, 2015). Pabbage dan Tenrirawe (2007) menyatakan dalam Sundari (2020), tannin adalah senyawa yang termasuk ke dalam golongan polifenol. Senyawa ini dapat membatasi ketersediaan protein dengan membentuk kompleks yang tidak mudah dicerna oleh larva dan dapat mengurangi kemampuan cerna larva sehingga mengakibatkan kematian larva.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari-Juli 2023 di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan dan Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain blender, pisau, sendok, piring, labu erlenmeyer, timbangan digital, mikroskop/loop, gelas ukur, pipet tetes, botol gelap, kertas saring, botol semprot, *Rotary evaporator*, pinset, stoples kecil, stoples besar, karet, kain, dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan yaitu daun dan kulit batang buah nona (*A. reticulata*), aseton, dan air suling (aquades).

#### **3.3 Rancangan Percobaan**

##### **3.3.1 Daun Buah Nona (*Anona reticulata* L.)**

Metode penelitian yang digunakan pada daun buah nona adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan 3 ulangan. Konsentrasi daun buah nona 0% (D<sub>1</sub>), 0,5% (D<sub>2</sub>), 1% (D<sub>3</sub>), 1,5% (D<sub>4</sub>), 2,5% (D<sub>5</sub>), dan 3,5% (D<sub>6</sub>). Sehingga diperoleh 18 unit percobaan masing-masing unit percobaan diaplikasikan pada 10 ekor larva instar 2 ulat grayak jagung (*S. frugiperda*). Pengelompokan dilakukan berdasarkan waktu aplikasi. Adapun denah percobaannya pada Gambar 6.

Blok 3	Blok 2	Blok 1
D4	D4	D3
D2	D1	D2
D5	D0	D1
D3	D2	D5
D0	D3	D4
D1	D5	D0

Gambar 6. Denah percobaan aplikasi ekstrak daun buah nona (*A. reticulata* L.)

### 3.3.2 Kulit Batang Buah Nona (*Anona reticulata* L.)

Metode penelitian yang digunakan pada kulit batang buah nona adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan 3 ulangan. Konsentrasi daun buah nona 0% (K<sub>1</sub>), 0,5% (K<sub>2</sub>), 1,5% (K<sub>3</sub>), 2,5% (K<sub>4</sub>), 3,5% (K<sub>5</sub>), dan 4,5% (K<sub>6</sub>). Sehingga diperoleh 18 unit percobaan masing-masing unit percobaan diaplikasikan pada 10 ekor larva instar 2 ulat grayak jagung (*S. frugiperda*). Pengelompokan dilakukan berdasarkan waktu aplikasi. Adapun denah percobaannya pada Gambar 7.

Blok 2	Blok 1	Blok 3
K2	K3	K4
K0	K4	K2
K5	K5	K3
K4	K0	K5
K1	K1	K1
K3	K2	K0

Gambar 7. Denah percobaan aplikasi ekstrak kulit batang buah nona (*A. reticulata* L.)

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

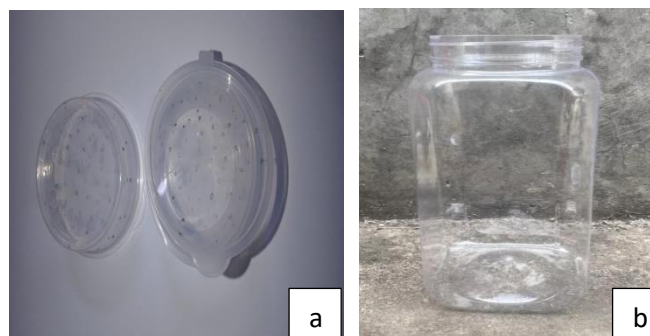
#### 3.4.1 Pembiakan Serangga Uji

Pembiakan serangga uji dilakukan dengan mengumpulkan larva ulat grayak (*S. frugiperda* J. E. Smith) sebanyak 80 ekor dari tanaman jagung di Sabah Balau, Lampung Selatan. Larva dipelihara di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan. Larva yang diperoleh diletakkan dalam stoples plastik ukuran 60 mL (untuk fase larva) dengan tinggi 3 cm, diameter bawah 4 cm serta diameter atas 6 cm dan stoples plastik ukuran 2000 mL (untuk fase pupa dan imago) dengan tinggi 20 cm dan diameter bawah 11 cm (Gambar 8).

Stoples kecil ini digunakan untuk larva instar 3 karena larva tersebut memiliki sifat kanibal (Lihanto, 2019). Pakan disediakan dengan cara melakukan penanaman jagung. Daun jagung umur 21 hari merupakan pakan untuk larva *S. frugiperda*. Daun jagung dibersihkan dan diganti setiap hari agar stoples tetap bersih dan tidak terkontaminasi jamur akibat sisa makanan dan kotorannya.

Saat larva telah menjadi pupa dilakukan identifikasi untuk mengetahui jantan dan betina. Ketika pupa 1:1 (Putri dkk., 2019) dengan masing-masing 30 ekor jantan dan 30 ekor betina mencapai fase imago kemudian imago dimasukkan kedalam incase dan diberi pakan larutan madu 50% yang diserapkan pada segumpal kapas yang digantung. Imago akan melakukan kopulasi dan bertelur. Pada incase juga dimasukkan tanaman jagung hidup beserta polybagnya, daun jagung tersebut akan menjadi tempat meletakkan telur bagi imago betina.

Telur yang telah dihasilkan, dipelihara pada daun jagung dan menetas dalam 2-3 hari. Larva dari telur yang telah menetas kemudian dipindahkan dalam stoples plastik yang berisi daun jagung, kemudian dipelihara sampai waktu pengujian yaitu pada saat larva memasuki instar 2 (Suwono, 2021).



Gambar 8. Stoples. (a) Ukuran 60 mL; (b) Ukuran 2000 mL.

### 3.4.2 Pembuatan Ekstrak Daun dan Kulit Batang Buah Nona (*A. reticulata* L.)

Pembuatan ekstrak daun buah nona diawali dengan cara mencuci daun tersebut hingga bersih dan daun dikeringanginkan (Gambar 9). Setelah kering, daun buah nona diblender sampai diperoleh serbuk halus. Kemudian, 100 g serbuk daun buah nona dimasukkan ke dalam gelas ukur dan dicampurkan aseton hingga mencapai 1000 mL. Setelah seluruh larutan tercampur, dilakukan penghomogenan dengan menggunakan *shaker* selama 24 jam. Lalu, disaring dengan menggunakan kertas saring untuk mendapatkan ekstrak daun buah Nona. Selanjutnya, ekstrak daun dan kulit batang buah Nona dirotary menggunakan *rotary evaporator* selama 30 menit dengan suhu 58 °C dengan kecepatan 100 rpm (Siswarni dkk., 2016). Proses ekstraksi dihentikan setelah seluruh aseton menguap dan diperoleh ekstrak kental coklat kehijauan. Ekstrak kental yang diperoleh disimpan di lemari pendingin (kulkas) (Bintoro dkk., 2017).

Pembuatan ekstrak kulit batang buah nona dengan cara dicuci hingga bersih kemudian dioven dengan suhu 60 °C selama 24 jam. Setelah kering, kulit batang buah nona diblender sampai diperoleh serbuk halus. Kemudian, 60 g serbuk kulit batang buah nona dimasukkan ke dalam gelas ukur dan dicampurkan hingga mencapai 600 mL aseton. Setelah itu dilakukan cara yang sama seperti pembuatan ekstrak daun buah nona.



Gambar 9. Proses pembuatan ekstrak daun dan kulit batang buah nona (*Annona reticulata* L.). (a) Daun buah nona yang dikering anginkan; (b) Kulit batang buah nona (*Annona reticulata* L.); (c) Penghalusan daun dan kulit batang nona; (d) Penimbangan serbuk daun nona; (e) Penimbangan serbuk kulit batang nona; (f) Penambahan pelarut aseton; (g) Penghomogenan dan maserasi daun dan kulit batang nona; (h) Penguapan pelarut menggunakan rotary evaporator; (i) Penyaringan ekstrak daun dan kulit batang nona; (j) Hasil ekstrak kental daun dan kulit batang tanaman buah nona.



### 3.4.3 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan terlebih dahulu dengan mengembangbiakkan serangga uji (*Spodoptera frugiperda*). Uji pendahuluan terdiri dari 7 perlakuan dan 2 ulangan dengan 10 ekor larva *S. frugiperda* instar 2 tiap ulangannya. Perlakuan terdiri atas kontrol (V0), aplikasi ekstrak daun buah nona konsentrasi 0,5 (V1), aplikasi ekstrak daun buah nona konsentrasi 1% (V2), aplikasi ekstrak daun buah nona konsentrasi 1,5% (V3), aplikasi ekstrak kulit batang buah nona konsentrasi 0,5% (V4), aplikasi ekstrak kulit batang buah nona konsentrasi 1% (V5), dan aplikasi ekstrak kulit batang buah nona konsentrasi 1,5% (V6).

Ekstrak daun dan kulit batang buah nona (*Annona reticulata*) yang telah disiapkan, kemudian diaplikasikan dengan cara mencelupkan pakan (daun jagung) ke dalam ekstrak yang sudah diletakkan di wadah. Uji pendahuluan ini bertujuan untuk mengetahui kisaran konsentrasi ekstrak daun dan kulit batang buah nona yang akan berpengaruh terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*. Mortalitas larva *S. frugiperda* akibat aplikasi ekstrak daun dan kulit batang buah nona dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase mortalitas larva *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith setelah diaplikasi dengan ekstrak daun dan kulit batang buah nona (*Annona reticulata* L.).

Jenis Ekstrak	Konsentrasi (%)	Persentase Kematian		
		1 HSA	2 HSA	3 HSA
Kontrol	0%	0	0	0
Kulit Batang	0,5	0	15	20
	1	10	20	35
	1,5	30	45	55
Daun	0,5	20	25	35
	1	20	35	45
	1,5	35	55	65

Keterangan: HSA= hari setelah aplikasi

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji pendahuluan yang diperoleh adalah aplikasi ekstrak kulit batang buah nona mampu membunuh 55% larva *S. frugiperda* J.E. Smith instar 2 pada hari ketiga setelah aplikasi dengan konsentrasi tertinggi 1,5%.

Sedangkan, daun buah nona mampu membunuh larva 65% *S. frugiperda* J.E. Smith instar 2 pada hari ketiga setelah aplikasi dengan konsentrasi tertinggi 1,5%.

Hasil dari uji pendahuluan ini tidak mampu menyebabkan mortalitas secara keseluruhan pada serangga uji. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dilakukan dengan menggunakan konsentrasi lebih tinggi, dengan dugaan dapat menyebabkan mortalitas larva *S. frugiperda* yang meningkat.

#### 3.4.4 Aplikasi Pestisida Nabati Ekstrak Daun dan Kulit Batang Buah Nona (*A. reticulata* L.)

Aplikasi ekstrak daun dan kulit batang buah nona dilakukan dengan cara daun jagung yang dijadikan pakan untuk *S. frugiperda* dicelupkan ke dalam ekstrak daun dan ekstrak kulit batang buah nona yang dicampur aquadest dengan beberapa konsentrasi (Tabel 2 dan Tabel 3) selama 1 menit. Kemudian, daun jagung dikeringanginkan selama 10 menit. Lalu, daun tersebut dijadikan pakan larva instar 2 selama sehari dan hari berikutnya digunakan pakan yang tidak direndam ke dalam ekstrak daun dan kulit batang buah nona (tidak diberi perlakuan).

Tabel 2. Konsentrasi ekstrak daun buah nona (*Annona reticulata* L.) yang digunakan sebagai perlakuan.

Perlakuan ekstrak daun buah nona	Konsentrasi Perlakuan (%)
D0	0
D1	0,5
D2	1
D3	1,5
D4	2,5
D5	3,5

Tabel 3. Konsentrasi ekstrak kulit batang buah nona (*Annona reticulata* L.) yang digunakan sebagai perlakuan

Perlakuan ekstrak kulit batang buah nona	Konsentrasi Perlakuan (%)
K0	0
K1	0,5
K2	1,5
K3	2,5
K4	3,5
K5	4,5

### 3.5 Pengamatan dan Pengumpulan Data

Variabel yang diamati meliputi mortalitas dan perkembangan hidup *S. frugiperda*.

Pengamatan dilakukan satu hari setelah aplikasi hingga imago muncul.

Pengambilan data dilakukan dengan menghitung jumlah kematian (mortalitas) larva, pupa terbentuk, pupa normal, pupa abnormal, imago terbentuk, imago normal, dan imago abnormal.

Perhitungan mortalitas larva *S. frugiperda* menggunakan rumus :

$$\text{Mortalitas} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan

A = Jumlah larva *S. frugiperda* yang mati,

B = Jumlah larva *S. frugiperda* yang diamati.

Persentase pupa terbentuk (normal/abnormal) dihitung dengan rumus (Puspitalia dkk., 2018):

$$P = \frac{P}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase pupa yang terbentuk (normal/abnormal),

p = Jumlah larva *S. frugiperda* yang menjadi pupa (normal/abnormal),

N = Jumlah larva yang diperlakukan.

Data persentase mortalitas larva dikoreksi dengan rumus Abbot menurut Prijono (1999) dalam Puspitalia dkk. (2018) ketika terdapat larva kontrol yang mati:

$$PA = \frac{Po - Pc}{100 - Pc} \times 100\%$$

Keterangan :

PA= Persentase larva yang mati setelah dikoreksi,

Po= Persentase larva yang mati pada perlakuan,

Pc= Persentase larva yang mati pada kontrol.

Persentase imago terbentuk (normal/abnormal) dihitung dengan rumus (Puspitalia dkk., 2018):

$$I = \frac{I}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Persentase imago yang terbentuk (normal/abnormal),

i = Jumlah larva *S. frugiperda* yang menjadi imago (normal/abnormal),

N = Jumlah larva yang diperlakukan.

### 3.6 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis homogenitas datanya dengan Chi square dan additivitasnya diuji dengan Uji Tukey. Selanjutnya, setelah diperoleh sidik ragamnya (ANARA) dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%. Analisis data dilakukan dengan Microsoft excel 2010 dan analisis probit untuk mengetahui LC<sub>50</sub> menggunakan SPSS 29.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi ekstrak daun dan kulit batang buah nona (*A. reticulata*) sangat nyata dapat menyebabkan mortalitas pada larva *S. frugiperda* dan mampu menghambat perkembangan *S. frugiperda* serta menyebabkan gagal pupa dan gagal imago.
2. Nilai  $LC_{50}$  pada 4 hari setelah aplikasi ekstrak daun buah nona yaitu 1,27 (0,37-1,79)%. Sedangkan, nilai  $LC_{50}$  pada 6 hsa kulit batang buah nona yaitu 2,24 (0,78-3,23)%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan untuk dilakukan penelitian serupa dengan konsentrasi yang lebih tinggi, untuk mengetahui pengaruh yang lebih efektif dalam menghambat perkembangan dan mortalitas *S. frugiperda*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayunin, N, Q., Achdiyat., Saridewi, T, R. 2020. Preferensi anggota kelompok tani terhadap penerapan prinsip enam tepat (6t) dalam aplikasi pestisida. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1 (3): 253-264.
- Atikah, T. A. 2021. *Bawang Dayak Sebagai Tanaman Multiguna*. Dee Publish. Yogyakarta.
- Balittan (Badan Litbang Pertanian). 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Komoditas Jagung di Indonesia*. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian RI. Jakarta.
- Bakhri, S. 2013. *Budidaya Jagung Dengan Konsep Pengelolaan Tanaman Terpadu*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sulawesi Tengah.
- Bintoro, A., Ibrahim, A, M., Situmeang, B. 2017. Analisis dan identifikasi senyawa saponin dari daun bidara (*Zhizipus mauritania* L.). *Jurnal ITEKIMA*. 2 (1) 86-87.
- CABI (Commonwealth Agricultural Bureau International). 2014. *Annona reticulate* L. (Custard apple). <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.5816>: Diakses 11 Desember 2022.
- CABI (Commonwealth Agricultural Bureau International). 2019. *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Fall armyworm). <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.29810> Diakses 11 Desember 2022
- Cania, E. B. dan Setyaningrum, E.2013. Uji efektivitas larvasida ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*. 2(4): 52-60.
- Fauzana, H. dan Faradilla, N. 2018. Uji konsentrasi ekstrak daun krinyuh (*Eupatorium odoratum* l.) sebagai racun perut terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 7(2): 108-115.

- Hutagalung, S. P. R., Sitepu, F. S., dan Marheni. 2021. Biology of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in laboratory. *Jurnal Pertanian Tropik*. 8(1): 1-10.
- Irawan, F. P., Afifah, L., Surjana, T., Irfan, B., Prabowo, D. P., dan Widiawan, A. B. 2022. Morfologi dan aktifitas makan larva *Spodoptera frugiperda* J.E Smith (Lepidoptera:Noctuidae) pada beberapa inang tanaman pangan dan hortikultura. *Jurnal Agroplasma*. 9(2): 170-182.
- Jamkhande, P. G. dan Wattamwar, A. S. 2015. *Annona reticulata* Linn. (Bullock's heart): Plant profile, phytochemistry and pharmacological properties. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. 5: 144-152.
- Javandira, C., Yuniti I. G. A. D., dan Widana, I. W., 2022. Pengaruh pestisida daun mimba terhadap mortalitas kutu daun (*Aphis craccivora* Koch) pada tanaman kacang panjang. *Agricultural Journal* . 5(3): 485-491.
- Jelita, S. F., Setyowati, G. W., Ferdinand, M., Zuhrotun, A., dan Megantara, S. 2020. Uji toksisitas infusa *Acalypha siamensis* dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (Bslt). *Farmaka*. 18(1): 14-22.
- Lihanto. 2019. *Pengenalan Fall Armyworm (FAW) atau Ulat Grayak*. Balai Penyuluhan Pertanian (BPP). Wates.
- Lubis, A. A. N., Anwar, R., Soekarno, B. P. W., Istiaji, B., Sartiami, D., Irmansyah., dan Herawati, D. 2020. Serangan ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung di Desa Petir, Kecamatan Daramaga, Kabupaten Bogor dan potensi pengendaliannya menggunakan *Metarizhium rileyi*. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2(6): 931-939.
- Maharani, Y., Dewi, V, K., Puspasari, L, T., Rizkie, L., Hidayat, Y., dan Dono, D. 2019. Cases of fall army worm *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) attack on maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java. *Jurnal Cropsaver*. 2(1): 38-46.
- Makal, H. V. G. dan Turang, D. A. S. 2011. Pemanfaatan ekstrak kasar batang serai untuk pengendalian larva *Crosidolomia binotalis zell* pada Tanaman kubis. *Eugonia*. 17(1): 16-20.
- Mantau, Z. 2016. Daya saing komoditas jagung indonesia menghadapi era masyarakat ekonomi asean. *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(2): 89-97.

- Muhadjir, F. 1988. *Jagung: Karakteristik Tanaman Jagung Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Hal 33-48.
- Nonci, N., Kalqutny, H. S., Mirsam, H., Muis, A., Azrai, M., dan Aqil, M. 2019. *Pengenalan fall armyworm (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) hama baru pada tanaman jagung di Indonesia*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Selatan.
- Prabowo, F. A. 2004. Daya anthelmintik infusa daun mulwo (*Annona reticulata* L.) terhadap cacing *Ascaridia galli* In Vitro. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Purnamasari, N., Andriani, M. A. M. dan Kawiji. 2013. Pengaruh jenis pelarut dan variasi suhu pengering spray dryer terhadap kadar karotenoid kapang oncom merah (*Neurospora sp.*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 107-114.
- Purwono., dan Hartono, R. 2006. *Bertanam Jagung Unggul*. Penebar Swadaya. Depok.
- Puspitalia, N., Liswarni, Y., dan Hamid, H. 2018. Uji konsentrasi ekstrak air daun *Lantana camara* L terhadap mortalitas dan perkembangan *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal Proteksi Tanaman*. 2(1) : 28-36.
- Putri, H., Sarbina, dan Sri, R. 2019. Biology of *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) on artificial feeds at laboratory. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Ridhwan, M. dan Isharyanto. 2016. Potensi kemangi sebagai pestisida nabati. *Jurnal Serambi Saintia*. IV(1): 18-26.
- Rusandi, R., Mardhiansyah, M., dan Arlita, T. 2016. Pemanfaatan ekstrak biji mahoni sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F) pada pembibitan *Acacia crassicarpa* A. Cunn. ex Benth. *Jom Faperta UR*. 3(1): 1-6.
- Sinaga, A, H. 2018. Analisis komoditi jagung (*Zea mays* L). *Jurnal Darma Agung*. XXVI(1): 319-325.
- Siswarni, M, Z., Nurhayani., dan Sinaga, S, D. 2016. Ekstraksi acetogenin dari daun dan biji sirsak *Aannona muricata* L.) dengan pelarut aseton. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 5(2): 1-4.



- Soenandar, M. dan Tjachjono, H. R. 2012. *Membuat Pestisida Organik*. Agro Media. Jakarta Selatan.
- Subekti, N. A., Syafrudin., Efendi, R., dan Sunarti, S. 2012. *Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Sundari, F. 2020. Aplikasi konsentrsai ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Surtikanti. 2011. *Hama dan Penyakit Penting Tanaman Jagung dan Pengendaliannya*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Selatan. Hal. 497
- Suryaningsih, E. dan Hadisoeganda, W. W. 2004. *Pestisida Botani untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit pada Tanaman Sayuran*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang. Jawa Barat.
- Sutriadi, T. M., Harsanti, S. E., Wahyuni, S., Wihardjaka, A. 2020. *Pestisida Nabati: Prospek Pengendali Hama Ramah Lingkungan*. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. Jawa Tengah.
- Suwono, C. 2021. Mortalitas dan perkembangan *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) akibat aplikasi biji srikaya (*Annona squamosa* L.) yang diekstrak dengan aquades, metanol, dan heksan di laboratorium. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Tima, M. T. dan Supardi, P. N. 2021. Analisis senyawa metabolit sekunder ekstrak daun *Ruba Re'e* dan uji aktivitasnya sebagai pestisida nabati. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 18(2): 125-136.
- Tripathi, K.K., Govila, O. P., Warriar, R., dan Ahuja, V. 2011. *Biology of Zea mays* (Maize). Departmen of Biotechnology Government India. India.
- Vajri, I. Y., Trizelia., dan Rahma, H. 2021. Potensi rizobakteri dalam mengendalikan hama *Crocidolomia Pavonana* F. (Lepidoptera: Crambidae) pada tanaman Kubis. *Agrium*. 23(2): 69-76.
- Wahyuni, D. 2016. Toksisitas Ekstrak Tanaman sebagai Bahan Dasar Biopestisida Baru Pembasmi Larva Nyamuk *Aedes aegypti* (Ekstrak Daun

Sirih, Ekstrak Biji Pepaya, dan Ekstrak Biji Srikaya) Berdasarkan Hasil Penelitian. Media Nusa Creative. Malang.

- Wijaya, R, C. 2020. Konsentrasi lethal 50% minyak pathchouli (*Pogostemoncablin*) terhadap embrio ikan zebra (*Danio Rerio*). *Herb-Medicine Journal*. 3(2): 1-6.
- Yasin, N., Maharani, T., Hariri, A., dan Wibowo, L. 2022. Aktivitas insektisida ekstrak biji sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith. *Journal TABARO*. 6(1): 639-646.