UNIVERSITAS GADJAH MADA
RESPONS POPULASI Spodoptera frugiperda (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) DIPROVINSI JAMBI TERHADAP EMPAT INSEKTISIDA DAN ENAM TANAMAN INANG
RATNA RUBIANA, Prof. Ir. Y. Andi Trisyono, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Witjaksono, M.Sc.; Dr. Suputa, S.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xii
INTISARI xiii
ABSTRACT xiv
I. PENDAHULUAN 1
1. Latar Belakang 1
2. Permasalahan 5
3. Tujuan Penelitian 6
4. Manfaat 6
5. Keaslian Penelitian 7
II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 9
1. Tinjauan Pustaka 9
1.1. Bioekologi ulat grayak jagung 9
1.1.1. Asal, identifikasi, siklus hidup, diet 9
1.1.2. Perbanyakan massal di laboratorium 11
1.2. Kerugian ekonomi akibat serangan ulat grayak jagung 11
1.3. Insektisida yang digunakan dan dampak negatifnya 12
1.3.1. Klorantraniliprole 13
1.3.2. Deltametrin 13
1.3.3. Emamektin benzoat 14
1.3.4. Spinetoram 14
1.4. Upaya pengendalian yang telah dilakukan 15
1.5. Resistensi dan tingkat kepekaan ulat grayak jagung terhadap insektisida 16
1.6. Pre-adaptasi fisiologis dan peran tumbuhan liar dalam pembentukan toleransi dasar 17
1.7. Preferensi pakan dan perbandingan tanaman inang 18
2. Landasan Teori 19
2.1. Konsep resistensi serangga terhadap insektisida 19
2.2. Konsep toksisitas subletal 20
2.3. Teori preferensi pakan serangga 20
3. Hipotesis 20
III. RESPONS POPULASI ULAT GRAYAK JAGUNG TERHADAP EMPAT INSEKTISIDA 22
1. Pendahuluan 22
2. Bahan dan Metode 23
2.1. Lokasi penelitian 23
2.2. Pengumpulan data penggunaan insektisida 24
2.3. Alat dan bahan penelitian 24

RESPONS POPULASI Spodoptera frugiperda (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) DIPROVINSI JAMBI
TERHADAP EMPAT INSEKTISIDA DAN ENAM TANAMAN INANG
RATNA RUBIANA, Prof. Ir. Y. Andi Trisyono, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Witjaksono, M.Sc.; Dr. Suputa, S.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.4. Prosedur penelitian 25
2.4.1. Pengambilan serangga percobaan ulat grayak jagung 25
2.4.1. Pemeliharaan serangga percobaan ulat grayak jagung di laboratorium 26
2.4.3. Uji pendahuluan 27
2.4.4. Uji lanjut 28
2.4.5. Pengamatan dan pengumpulan data 29
2.4.6. Analisis probit dan nisbah resistensi 29
3. Hasil dan Pembahasan 30
3.1. Penggunaan insektisida oleh petani 30
3.2. Uji pendahuluan untuk menentukan kisaran konsentrasi 31
3.2.1. Klorantraniliprol 33
3.2.2. Deltametrin 37
3.2.3. Emamektin benzoat 41
3.2.4. Spinetoram 44
3.3. Uji toksisitas dan resistensi populasi lapang *Spodoptera frugiperda* di Provinsi Jambi terhadap empat insektisida 32
3.2.1. Klorantraniliprol 31
3.2.2. Deltametrin 35
3.2.3. Emamektin benzoat 39
3.2.4. Spinetoram 43
3.4. Perbandingan toksisitas antarbahan aktif 51
4. Kesimpulan 52

IV. RESPONS PEMBERIAN KONSENTRASI SUBLETAL KLORANTRANILIPROL DAN DELTAMETRIN PADA ULAT GRAYAK JAGUNG 54
1. Pendahuluan 54
2. Bahan dan Metode 55
2.1. Lokasi penelitian 55
2.2. Alat dan bahan penelitian 55
2.3. Prosedur penelitian 55
2.3.1. Perbanyakan ulat grayak jagung 55
2.3.2. Penentuan konsentrasi 56
2.3.3. Pengamatan dan pengumpulan data pemberian konsentrasi subletal 56
2.3.3.1. Analisis kelangsungan hidup 57
2.3.3.2. Analisis demografi 58
3. Hasil dan Pembahasan 58
3.1. Analisis Kaplan-Meier kelangsungan hidup ulat grayak jagung 58
3.2. Pertumbuhan larva ulat grayak jagung 60
3.3. Perkembangan larva ulat grayak jagung di bawah paparan sublethal insektisida 62
3.4. Parameter demografi larva ulat grayak jagung 64
4. Kesimpulan 65

V. RESPONS PEMBERIAN ENAM JENIS TANAMAN INANG PADA ULAT GRAYAK JAGUNG 68
1. Pendahuluan 68
2. Bahan dan Metode 69
2.1. Lokasi penelitian 69
2.2. Alat dan bahan penelitian 70
2.3. Prosedur penelitian 70

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**RESPONS POPULASI Spodoptera frugiperda (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) DIPROVINSI JAMBI
TERHADAP EMPAT INSEKTISIDA DAN ENAM TANAMAN INANG**
RATNA RUBIANA, Prof. Ir. Y. Andi Trisyono, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Witjaksono, M.Sc.; Dr. Suputa, S.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.3.1. Pengamatan dan pengumpulan data 71
2.3.2. Analisis kelangsungan hidup 71
2.3.3. Analisis dinamika populasi 72
2.3.4. Indeks Waldbauer 72
2.3.5. Analisis Statistik Pemberian Pakan 73
3. Hasil dan Pembahasan 73
3.1. Kelangsungan hidup larva *Spodoptera frugiperda* pada berbagai jenis pakan 73
3.2. Pengaruh jenis pakan terhadap pertumbuhan larva dan pupa *Spodoptera frugiperda* 74
3.3. Durasi perkembangan stadia *Spodoptera frugiperda* pada berbagai jenis pakan 79
3.4. Parameter demografi 80
3.5. Efisiensi nutrisi larva ulat grayak jagung 82
3.6. Analisis Terintegrasi dan Implikasi Agroekologi: Hubungan Nutrisi, Demografi, dan Dinamika Populasi *Spodoptera frugiperda* 83
4. Kesimpulan 86

VI. PEMBAHASAN UMUM 88

VII. KESIMPULAN DAN SARAN 93
1. Kesimpulan 93
2. Saran 93

DAFTAR PUSTAKA 95

LAMPIRAN 111

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**RESPONS POPULASI Spodoptera frugiperda (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) DIPROVINSI JAMBI
TERHADAP EMPAT INSEKTISIDA DAN ENAM TANAMAN INANG**
RATNA RUBIANA, Prof. Ir. Y. Andi Trisyono, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Witjaksono, M.Sc.; Dr. Suputa, S.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Taraf konsentrasi insektisida dan jumlah individu *Spodoptera frugiperda* pada uji pendahuluan 28

Tabel 3.2. Proporsi penggunaan bahan aktif insektisida oleh petani jagung berdasarkan wawancara lapangan..... 31

Tabel 3.3. Kisaran konsentrasi untuk bioassay terhadap populasi *Spodoptera frugiperda* 32

Tabel 3.4. Toksisitas klorantraniliprol pada populasi *Spodoptera frugiperda* di Provinsi Jambi 34

Tabel 3.5. Toksisitas deltametrin pada populasi *Spodoptera frugiperda* di Provinsi Jambi 39

Tabel 3.6. Toksisitas emamektin benzoate pada populasi *Spodoptera frugiperda* di Provinsi Jambi 43

Tabel 3.7. Toksisitas spinetoram pada populasi *Spodoptera frugiperda* di Provinsi Jambi 46

Tabel 4.1. Lama perkembangan (hari) *Spodoptera frugiperda* setelah perlakuan subletal klorantraniliprol dan deltametrin 58

Tabel 4.2. Dinamika populasi *Spodoptera frugiperda* setelah perlakuan subletal klorantraniliprol dan deltametrin (Kontrol, LC10, LC25) 60

Tabel 5.1. Durasi perkembangan (hari) *Spodoptera frugiperda* pada berbagai perlakuan pakan (kontrol, daun murbei, daun kacang, daun kangkung, padi, dan pakchong)..... 74

Tabel 5.2. Parameter neraca hayati *Spodoptera frugiperda* yang dipelihara pada enam jenis pakan berbeda..... 76

Tabel 5.3. Indeks nutrisi larva *Spodoptera frugiperda* yang diberi enam jenis pakan berbeda 77

RESPONS POPULASI Spodoptera frugiperda (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) DIPROVINSI JAMBI
TERHADAP EMPAT INSEKTISIDA DAN ENAM TANAMAN INANG
RATNA RUBIANA, Prof. Ir. Y. Andi Trisyono, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Witjaksono, M.Sc.; Dr. Suputa, S.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Sebaran geografis lokasi pengambilan Spodoptera frugiperda di Provinsi Jambi 24

Gambar 3.2. Koleksi *Spodoptera frugiperda* pada pertanaman jagung 25

Gambar 3.3. Kandang imago *Spodoptera frugiperda* 26

Gambar 3.4. Larutan berseri 500; 50; 5; 0,5 dan 0,05 mg a.i./L klorantraniliprol 27

Gambar 3.5. Kurva regresi probit toksisitas klorantraniliprol pada 12 populasi *Spodoptera frugiperda* 33

Gambar 3.6. Distribusi geografis resistensi Spodoptera frugiperda terhadap klorantraniliprol berdasarkan nisbah resistensi. Peta disajikan sebagai choropleth pada tingkat administrasi tanpa interpolasi 36

Gambar 3.7. Kurva regresi probit toksisitas deltametrin pada 12 populasi *Spodoptera frugiperda* 37

Gambar 3.8. Distribusi geografis resistensi *Spodoptera frugiperda* terhadap deltametrin berdasarkan nisbah resistensi. Peta disajikan sebagai choropleth pada tingkat administrasi tanpa interpolasi 40

Gambar 3.9. Kurva regresi probit toksisitas emamektin benzoat pada 12 populasi *Spodoptera frugiperda* 41

Gambar 3.10. Distribusi geografis resistensi *Spodoptera frugiperda* terhadap emamektin benzoate berdasarkan nisbah resistensi. Peta disajikan sebagai choropleth pada tingkat administrasi tanpa interpolasi. 42

Gambar 3.11. Kurva regresi probit toksisitas spinetoram pada 12 populasi *Spodoptera frugiperda* 45

Gambar 3.12. Distribusi geografis resistensi *Spodoptera frugiperda* terhadap spinetoram berdasarkan nisbah resistensi. Peta disajikan sebagai choropleth pada tingkat administrasi tanpa interpolasi 48

Gambar 3.13. Perbandingan nilai LC_{50} *Spodoptera frugiperda* terhadap empat bahan aktif insektisida pada berbagai populasi di Provinsi Jambi 51

Gambar 4.1. Kurva kelangsungan hidup *Spodoptera frugiperda* setelah perlakuan subletal klorantraniliprol dan deltametrin (Kontrol, LC_{10}, LC_{25}) dengan signifikansi $P < 0,0001$ 59

Gambar 4.2. Panjang tubuh dan lebar kepala Spodoptera frugiperda setelah perlakuan subletal klorantraniliprol dan deltametrin (Control, LC10, LC25). L3 = larva instar ketiga, L4 = larva instar keempat, L5 = larva instar kelima, LI = instar terakhir .. 61

Gambar 5.1. Kurva kelangsungan hidup Kaplan–Meier dari larva *Spodoptera frugiperda* selama 12 hari pada enam jenis pakan (Jag = jagung [kontrol], Mur = daun murbei, Kac =

RESPONS POPULASI Spodoptera frugiperda (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) DIPROVINSI JAMBI
TERHADAP EMPAT INSEKTISIDA DAN ENAM TANAMAN INANG
RATNA RUBIANA, Prof. Ir. Y. Andi Trisyono, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Witjaksono, M.Sc.; Dr. Suputa, S.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

daun kacang tanah, Kan = kangkung, Pad = daun padi, Pak = rumput pakchong). Tingkat kelangsungan hidup larva berbeda secara signifikan antarpakan (uji log-rank, $\chi^2 = 35,7$, df = 5, $p < 0,0001$)..... 74

Gambar 5.2. Performa pertumbuhan larva *Spodoptera frugiperda* yang diberi enam jenis pakan berbeda, diukur berdasarkan rata-rata bobot larva, panjang tubuh, dan lebar kapsul kepala pada instar ke-4, ke-5, dan ke-6. Perbedaan yang signifikan terdeteksi antarpakan (ANOVA satu arah, $p < 0,001$)..... 75

Gambar 5.3. Rata-rata bobot pupa *Spodoptera frugiperda* yang dipelihara pada enam jenis pakan berbeda. Jenis pakan berpengaruh nyata terhadap bobot pupa (ANOVA, $F = 9,739$; $p < 0,001$). Huruf berbeda di atas batang menunjukkan perbedaan yang signifikan antarpakan (Uji Tukey's HSD, $p < 0,05$) 76

Gambar 5.4. Perbandingan rata-rata lebar kepala dan panjang pupa *Spodoptera frugiperda* pada enam jenis pakan berbeda. Garis abu-abu menghubungkan nilai kedua parameter untuk setiap jenis pakan 77

Gambar 5.5. Korelasi antara bobot pupa betina dan laju reproduksi bersih (R_0) *Spodoptera frugiperda* pada enam jenis pakan yang berbeda. Analisis korelasi Pearson menunjukkan hubungan positif yang signifikan ($r = 0,62$; $p = 0,0016$), yang mengindikasikan bahwa pupa dengan bobot lebih besar cenderung menghasilkan jumlah keturunan yang lebih tinggi 78

Gambar 5.6. Heatmap berskala dari indeks demografi (R_0, r_m, λ, Dt) dan nutrisi (CE, AE, ECI, ECD) larva *Spodoptera frugiperda* yang diberi enam jenis pakan. Warna menunjukkan nilai relatif dari setiap indeks, dengan warna lebih hangat mewakili nilai yang lebih tinggi..... 84

Gambar 6.1. Kerangka konseptual pengelolaan ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda*) berbasis lanskap, demografi dan nutrisi 89

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**RESPONS POPULASI Spodoptera frugiperda (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) DIPROVINSI JAMBI
TERHADAP EMPAT INSEKTISIDA DAN ENAM TANAMAN INANG**
RATNA RUBIANA, Prof. Ir. Y. Andi Trisyono, M.Sc., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Witjaksono, M.Sc.; Dr. Suputa, S.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengambilan serangga uji di 11 kabupaten/kota provinsi Jambi	112
Lampiran 2	Wawancara dengan petani	113
Lampiran 3	Dokumentasi uji pendahuluan	114
Lampiran 4	Dokumentasi uji lanjutan	115
Lampiran 5	Toksisitas empat bahan aktif klorantraniliprole, deltametrin, emamektin benzoat dan spinetoram pada populasi *Spodoptera frugiperda* di Provinsi Jambi	116
Lampiran 6	Pengukuran panjang badan dan lebar kepala Spodoptera frugiperda	119