
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 22, No. 2, Oktober 2026

Efikasi Insektisida dan Respons Pertumbuhan Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Serangan *Spodoptera Frugiperda* di Desa Guntarano Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala

Efficacy Of Insecticides and Growth Response of Several Maize (Zea Mays L.) Varieties to Attacks by Spodoptera Frugiperda in Guntarano Village, Tanantovea District, Donggala Regency

Arfan[*1], Jumardin[1], Idris[1], Syarifuddin Ende[1], Lisa Indriani[1], Ahmad Fadilah[2]
[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Alkhairaat
[2]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Alkhairaat
*Korespondensi Penulis: arfanilmu@gmail.com

ABSTRAK
Jagung merupakan komoditas strategis nasional yang produksinya di Sulawesi Tengah terancam oleh serangan *Spodoptera frugiperda* (Fall Armyworm/FAW). Penelitian ini bertujuan untuk menguji efikasi beberapa jenis insektisida dan varietas jagung dalam mengendalikan hama FAW, serta menganalisis respons pertumbuhan tanaman. Penelitian dilaksanakan di Desa Guntarano, Kabupaten Donggala, pada Mei–Oktober 2025 melalui tiga tahapan: survei pola penggunaan insektisida (20 responden), uji efikasi insektisida menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 5 perlakuan (Klorantraniliprol, Lamda sihalotrin, Fenobukarb, Spinetoram, dan ekstrak Mimba), serta uji ketahanan varietas menggunakan RAK 4 varietas (Pioneer, Bisi 2, Betras 9, dan Bioseed). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Insektisida sintetik, khususnya Klorantraniliprol 50 SC, efektif menekan intensitas serangan hingga 0% pada umur 35 hari setelah tanam (HST). Sebaliknya, ekstrak Mimba (40 g/L) menunjukkan efikasi terendah karena cara kerjanya yang lambat sebagai *antifeedant*. Pada uji varietas, Bioseed memiliki tingkat kerentanan tertinggi (26,7%), sedangkan Pioneer menunjukkan ketahanan terbaik (0,0%) melalui mekanisme toleransi. Aplikasi Klorantraniliprol 50 SC dan penggunaan varietas Pioneer direkomendasikan sebagai komponen strategi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang efektif dan berkelanjutan di Sulawesi Tengah.

Kata Kunci**:** *Spodoptera frugiperda*, insektisida, ketahanan varietas, jagung, Pengelolaan Hama Terpadu

ABSTRACT
Maize is a strategic national commodity, the production of which in Central Sulawesi is threatened by infestations of Spodoptera frugiperda (Fall Armyworm/FAW). This study aims to test the efficacy of several types of insecticides and maize varieties in controlling the FAW pest, as well as to analyse plant growth responses. The study was conducted in Guntarano Village, Donggala Regency, from May to October 2025, comprising three stages: a survey of insecticide usage patterns (20 respondents), an insecticide efficacy trial using a Randomised Block Design (RBD) with 5 treatments (Chlorantraniliprole, Lambda-cyhalothrin, Fenobucarb, Spinetoram, and Neem extract), and a variety resistance trial using an RBD with 4 varieties (Pioneer, Bisi 2, Betras 9, and Bioseed). The results of this study indicate that synthetic insecticides, particularly Chlorantraniliprole 50 SC, are effective at reducing the intensity of infestation to 0 per cent at 35 days after sowing (DAS). Conversely, Mimba extract (40 g/L) showed the lowest efficacy due to its slow mode of action as an antifeedant. In the variety trials, Bioseed exhibited the highest susceptibility (26.7 per cent), whilst Pioneer demonstrated the best resistance (0.0 per cent) through a tolerance mechanism. The application of Chlorantraniliprole 50 SC and the use of the Pioneer variety are recommended as components of an effective and sustainable Integrated Pest Management (IPM) strategy in Central Sulawesi.

Keywords: Spodoptera frugiperda, Insecticides, Varietal Resistance, *Zea Mays, Integrated Pest Management*.

PENDAHULUAN

Jagung (Zea mays L.) merupakan salah satu komoditas strategis tanaman pangan yang berperan penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional, penyediaan bahan baku industri pakan, serta peningkatan pendapatan petani, sehingga peningkatan produktivitas dan stabilitas produksinya menjadi bagian penting dalam pembangunan pertanian berkelanjutan. Data Badan Pusat

Statistik menunjukkan bahwa produksi jagung pipilan kering dengan kadar air 14% secara nasional pada tahun 2025 mencapai sekitar 16,16 juta ton, meningkat 6,74% dibandingkan tahun 2024 sebesar 15,14 juta ton, dengan luas panen mencapai 2,71 juta hektare (BPS, 2026). Namun, peningkatan produksi nasional tersebut belum sepenuhnya menggambarkan kondisi pada tingkat regional, karena Sulawesi Tengah justru mengalami penurunan luas panen dan produksi; pada tahun 2025 luas panen jagung pipilan tercatat sekitar 18,15 ribu hektare dengan produksi sebesar 82,89 ribu ton, menurun sekitar 4,80% dan 2,25% dibandingkan tahun sebelumnya (BPS Provinsi Sulawesi Tengah, 2026). Salah satu penyebabnya adalah tekanan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Di Sulawesi Tengah pemantauan lapangan juga menunjukkan adanya serangan OPT seperti Spodoptera litura, dan Spodoptera frugiperda pada pertanaman jagung (BRMP Sulawesi Tengah, 2024).

Ancaman utama yang saat ini menjadi wabah destruktif adalah invasi hama baru Fall Armyworm (FAW) atau ulat grayak frugiperda (Spodoptera frugiperda). Hama asal Amerika yang mendominasi Asia sejak 2016 ini merusak titik tumbuh tanaman, menyebabkan kegagalan pembentukan daun muda, hingga memicu penurunan hasil sebesar 5-20% (Hruska, 2019; Nonci dkk., 2019). Pergerakan imago yang cepat menyebar dan tingkat keganasannya yang tinggi membuat FAW jauh lebih sulit dikendalikan dibanding hama endemik seperti Spodoptera litura dan Helicoverpa armigera.

Dalam praktiknya, petani cenderung bergantung pada aplikasi insektisida kimia karena dinilai memberikan reaksi cepat dan mudah diperoleh. Namun, efikasi berbagai bahan aktif yang umum digunakan seperti Profenofos, Klorpirifos, Sipermetrin, dan Chlorantraniliprole perlu dievaluasi secara bijaksana agar tetap efektif menekan hama tanpa menimbulkan dampak negatif bagi organisme nontarget. Di sisi lain, ketergantungan kimiawi ini harus diimbangi dengan strategi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang lebih ramah lingkungan, salah satunya melalui pemanfaatan varietas jagung yang memiliki ketahanan genetik dan kesesuaian agronomi yang baik (Kurniati, 2012). Sayangnya, keterbatasan pengetahuan petani dalam mengenali gejala awal serangan FAW serta minimnya informasi mengenai keragaan respons tanaman menghambat efektivitas pengendalian di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini krusial untuk mengintegrasikan dua pendekatan PHT: uji efikasi untuk menentukan jenis insektisida yang paling tepat, serta pengujian tingkat ketahanan berbagai varietas jagung terhadap serangan S. frugiperda. Melalui sinkronisasi ini, diharapkan petani memperoleh rekomendasi pengendalian yang efektif, efisien, dan berkelanjutan guna menekan kerugian ekonomi.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efikasi beberapa jenis insektisida dan varietas dalam mengendalikan S. frugiperda pada tanaman jagung. Hasilnya diharapkan menjadi dasar rekomendasi penggunaan insektisida dan varietas yang lebih tepat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Oktober 2025 bertempat di Desa Guntarano Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala. Penelitian ini terdiri atas tiga tahap:

Tahap 1. Survei Penggunaan Insektisida dan varietas jagung

Survei atau wawancara dilaksanakan terhadap 20 responden yang dipilih secara acak, yaitu dua orang petani jagung dari setiap kelompok tani yang tergabung dalam Gapoktan. Setiap Gapoktan terdiri atas 10 kelompok.

Tahap 2. Efikasi Insektisida

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu :P1 = Klorantraniliprol 50 SC, P2 = Lamda sihalotrin 25 EC, P3 = Fenobukarb 500 EC, P4 = Spinetoram 120 SC, P5 = Mimba 40 gr/liter. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh sebanyak 15 unit percobaan. Aplikasi perlakuan dilakukan pada pagi hari. Parameter pengamatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Intensitas serangan, menggunakan rumus :

$$\text{Intensitas serangan} = \frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah total tanaman}} \times 100\%$$

2. Populasi larva per tanaman, dilakukan secara langsung mengamati dan menghitung jumlah larva pada setiap unit sampel sebesar 10% tanaman/petak.
3. Persentase kerusakan daun (skoring), dilakukan menggunakan skala Davis 1-5 untuk mengukur tingkat kerusakan. Rumus persentase kerusakan daun yaitu :

$$\text{Persentase(\%) kerusakan} = \frac{\text{Luas daun rusak}}{\text{Luas total daun}} \times 100\%$$

Berikut Skala penilaian kerusakan daun akibat serangan *Fall armyworm* pada tanaman jagung (Davis, 1992).

Skor	Persentase (%)
1	0-20
2	21-40
3	41-60
4	61-80
5	81-100

4. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan secara langsung menggunakan penggaris.
5. Pengukuran jumlah daun dilakukan dengan menghitung banyak daun secara langsung.
6. Pengukuran luas daun dilakukan dengan mengukur menggunakan kertas milimeter blok. Letakkan daun di atas kertas milimeter. Ratakan permukaan daun, lalu jiplak seluruh tepi daun dengan hati-hati menggunakan pensil. Hitung jumlah kotak yang tertutup penuh di dalam jiplakan (**C**), dan hitung jumlah kotak yang terpotong oleh garis tepi (**P**). Rumus luasnya: Luas = C + (0,5 × P) cm²

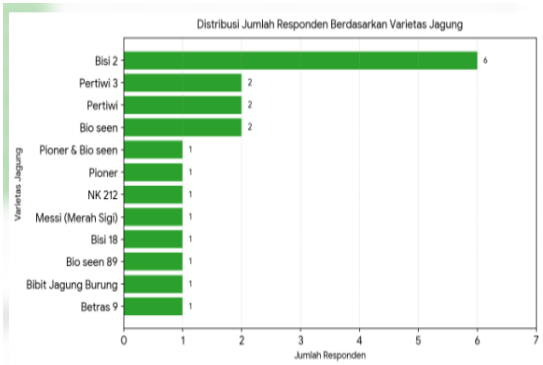
Tahap 3 Pengujian Varietas

Penelitian ini mengunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan Va: Pioneer, Vb : Bisi 2, Vc: Betras 9, Vd : Bioseed. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Variabel yang diamati meliputi Jumlah populasi larva FAW per petak dan intensitas serangan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji ANOVA, jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT atau uji lanjut statistika yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dari beberapa perlakuan dalam sebuah percobaan, setelah uji ANOVA menunjukan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap 1. Survei Penggunaan Insektisida dan varietas

Berdasarkan pengumpulan data dengan kuesioner terstruktur yang disebar kepada 20 responden, didapatkan informasi yang menggambarkan sampel praktek umum Petani jagung yang tergabung dalam 13 kelompok tani. Rata-rata luas lahan yang dimiliki oleh petani jagung adalah 1 s/d 2 hektar.



Gambar 1. Jumlah Responden berdasarkan Varietas Jagung.

Berdasarkan hasil penelitian pada 20 responden, Varietas jagung yang ditanam didominasi oleh Bisi 2 (6 responden) kemudian diikuti Bio seen, Pertiwi, dan Pertiwi 3 (2 responden). Adapun varietas yang paling sedikit digunakan (masing-masing hanya 1 responden) adalah Messi (Merah Sigi), Pioner dan Bio seen, Bisi 18, Bio seen 89, Betras 9, NK 212, Bibit Jagung Burung, dan Pioner.

Berdasarkan penggunaan insektisida menyatakan bahwa 100% responden memilih pengendalian hama dilakukan dengan pengendalian insektisida. Jenis insektisida yang digunakan yaitu Klorantraniliprol 50 SC, Lamda sihalotrin 25 EC, Fenobukarb 500 EC, Spinetoram 120 SC.

Berdasarkan penggunaan pestisida dapat dilihat dari tiga aspek, yaitu dosis aplikasi, teknik pencampuran, dan frekuensi penyemprotan. Pada aspek dosis aplikasi, sebanyak 10 responden atau 50% menggunakan dosis sebanyak 2 sendok

makan. Sementara itu, masing-masing 5 responden atau 25% menggunakan dosis 1 sendok makan dan 2 tutup jerigen. Data tersebut menunjukkan bahwa dosis 2 sendok makan merupakan dosis yang paling banyak digunakan oleh responden. Pada aspek teknik pencampuran pestisida, sebanyak 14 responden atau 70% menyatakan bahwa pestisida tidak dicampur dengan jenis pestisida lainnya. Adapun 6 responden atau 30% menyatakan melakukan pencampuran pestisida. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden cenderung menggunakan satu jenis pestisida secara langsung tanpa melakukan pencampuran.

Selanjutnya, berdasarkan frekuensi penyemprotan, sebanyak 10 responden atau 50% melakukan penyemprotan sebanyak dua kali atau lebih. Sebanyak 8 responden atau 40% melakukan penyemprotan sebanyak satu kali, sedangkan 2 responden atau 10% melakukan penyemprotan sesuai dengan tingkat serangan hama. Dengan demikian, pola penyemprotan yang paling banyak diterapkan oleh responden adalah penyemprotan sebanyak dua kali atau lebih.

Secara keseluruhan, hasil survei menunjukkan bahwa praktik penggunaan pestisida yang dominan adalah penggunaan dosis 2 sendok makan, penerapan pestisida tanpa pencampuran, serta frekuensi penyemprotan sebanyak dua kali atau lebih. Namun, data tersebut hanya menggambarkan kebiasaan atau pola penggunaan pestisida oleh responden dan belum dapat digunakan untuk menentukan dosis maupun frekuensi penyemprotan yang paling efektif. Penentuan efektivitas memerlukan pengujian lebih lanjut dengan memperhatikan jenis pestisida, luas lahan, volume tangki, tingkat serangan organisme pengganggu tanaman, serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

Tabel 1. Aspek penggunaan pestisida

Aspek penggunaan pestisida	Kategori jawaban	Jumlah responden	Persentase
Dosis aplikasi	2 sendok makan	10	50%
	1 sendok makan	5	25%
	2 tutup jergen	5	25%
Teknik pencampuran	Tidak dicampur	14	70%
	Dicampur	6	30%
Frekuensi penyemprotan	≥ 2 kali semprot	10	50
	1 kali semprot	8	40
	tergantung serangan	2	10

Tahap 2. Efikasi Insektisida terhadap Serangan *Spodoptera frugiperda*

Intensitas Serangan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada umur 14 dan 21 HST pemberian beberapa insektisida dalam mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda Fall Armyworm* (FAW) berpengaruh tidak nyata terhadap intensitas serangan hama, namun pemberian beberapa insektisida dalam mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda Fall Armyworm* (FAW) berpengaruh nyata pada umur 28 HST dan berpengaruh sangat nyata pada umur 35 dan 42 HST.

Tabel 2. Intensitas serangan hama FAW pada tanaman jagung

Perlakuan	Intensitas serangan (%)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
P1: Klorantraniliprol 50 SC	27.7	13.3	10.0 b	0.0 c	3.3 b
P2: Lamda sihalotrin 25 EC	16.7	10.0	13.3 b	0.0 c	0.0 b
P3 : Fenobukarb 500 EC	6.7	23.3	20.0 b	10.0 b	0.0 b
P4 : Spinetoram 120 SC	6.7	20.0	16.7 b	3.3 c	0.0 b
P5 : Mimba 40 gr/liter	20.0	43.3	33.3 a	30.0 a	20.0 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT α = 0,05

Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa pada pemberian insektisida mimba 40 gr/liter memiliki intensitas serangan hama FAW lebih tinggi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Populasi Larva Per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada umur 14 dan 21 HST pemberian beberapa insektisida dalam mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda Fall Armyworm* (FAW) berpengaruh tidak nyata terhadap populasi larva pertanaman, namun pemberian beberapa insektisida dalam mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda Fall Armyworm* (FAW) berpengaruh nyata pada umur 28 HST dan berpengaruh sangat nyata pada umur 35 dan 42 HST.

Tabel 3. Populasi larva per tanaan

Perlakuan	Populasi Larva				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
P1: Klorantranilip rol 50 SC	0.3	0.1	0.1[b]	0.0[c]	0.0[b]
P2: Lamda sihalotrin 25 EC	0.1	0.1	0.1[b]	0.0[c]	0.0[b]
P3 : Fenobukarb 500 EC	0.1	0.3	0.2[b]	0.1[b]	0.0[b]
P4 : Spinetoram 120 SC	0.1	0.2	0.2[b]	0.0[c]	0.0[b]
P5 : Mimba 40 gr/liter	0.2	0.5	0.4[a]	0.3[a]	0.2[a]

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT α = 0,05

Hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan bahwa pada pemberian insektisida mimba 40 gr/liter memiliki populasi larva FAW lebih tinggi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Persentase kerusakan daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi beberapa jenis insektisida berpengaruh tidak nyata terhadap persentase kerusakan daun tanaman jagung akibat serangan *Spodoptera frugiperda* pada umur 14 HST. Namun, pengaruh nyata mulai terlihat pada umur 21 dan 28 HST, serta menjadi sangat nyata pada umur 35 dan 48 HST. Berdasarkan data Tabel 4, aplikasi insektisida mimba dosis 40 g/liter secara konsisten menghasilkan persentase kerusakan daun tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan seluruh perlakuan lainnya.

Tabel 4. Persentase kerusakan daun

Perlakuan	Intensitas serangan (%)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
P1: Klorantranilip rol 50 SC	0.8	2.1[b]	3.2[b]	2.2[b]	0.9[b]
P2: Lamda sihalotrin 25 EC	0.6	1.7[b]	3.2[b]	3.7[b]	1.4[b]
P3 : Fenobukarb 500 EC	0.2	2.4[b]	2.7[b]	2.3[b]	1.0[b]
P4 : Spinetoram 120 SC	0.3	2.5[b]	2.9[b]	2.8[b]	1.5[b]
P5 : Mimba 40 gr/liter	0.6	5.9[a]	7.5[a]	9.0[a]	6.9[a]

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT α = 0,05

Jumlah daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada umur 14, 21, 35 dan 42 HST pemberian beberapa insektisida dalam mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda Fall Armyworm* (FAW) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung, namun berpengaruh nyata pada umur 28 HST .

Tabel 5. Jumlah daun

Perlakuan	Intensitas serangan (%)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
P1: Klorantranilip rol 50 SC	4.3	4.8	6.5[ab]	7.5	9.1
P2: Lamda sihalotrin 25 EC	4.0	4.6	6.0[b]	7.4	8.8
P3 : Fenobukarb 500 EC	4.4	4.7	5.9[b]	7.4	8.8
P4 : Spinetoram 120 SC	4.7	5.6	6.[ab]	7.9	9.2

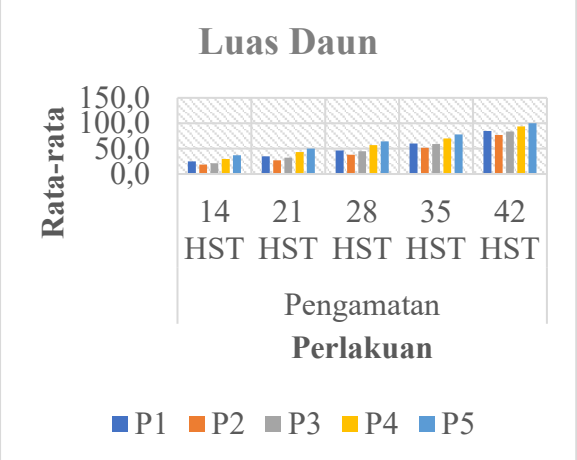
P5 : Mimba 40 gr/liter	5.1	5.8	6.9[a]	8.1	9.7

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT α = 0,05

Hasil penelitian (Tabel 5) menunjukkan bahwa pada pemberian insektisida mimba 40 gr/liter memiliki jumlah daun tertinggi berbeda tidak nyata dengan perlakuan Spinetoram 120 SC dan perlakuan Klorantraniliprol 50, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Luas Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi beberapa jenis insektisida berpengaruh tidak nyata terhadap persentase kerusakan daun tanaman jagung akibat serangan *Spodoptera frugiperda* pada umur 14 HST. Namun, pengaruh nyata mulai terlihat pada umur 21 dan 28 HST, serta menjadi sangat nyata pada umur 35 dan 42 HST. Berdasarkan data Tabel 4, aplikasi insektisida mimba dosis 40 g/liter secara konsisten menghasilkan persentase kerusakan daun tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan seluruh perlakuan lainnya.



Gambar 2. Luas daun tanaman jagung pada umur 14, 21, 28, 35 dan 42 HST

Tahap 3. Respons Pertumbuhan Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Serangan *Spodoptera frugiperda*

Intensitas Serangan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada umur 14 dan 28 HST ketahanan beberapa varietas jagung berpengaruh tidak nyata terhadap intensitas serangan hama *Spodoptera frugiperda Fall Armyworm* (FAW), namun berpengaruh nyata pada umur 42 HST.

Hasil penelitian (Tabel 6) menunjukkan bahwa Varietas Bioseed (Vd) memiliki intensitas serangan tertinggi sebesar 26,7% (berbeda nyata dengan varietas lain), diikuti oleh Varietas Bisi 2 (Vb) dengan 10,0%, Varietas Betras 9 (Vc) dengan 6,7%, dan Varietas Pioneer (Va) dengan intensitas serangan terendah sebesar 0,0%.

Tabel 6. Intensitas serangan hama FAW pada tanaman jagung

Perlakuan	Intensitas serangan (%)		
	14 HST	28 HST	42 HST
Va: Pioneer	5.4	16.7	0.0[C]
Vb: Bisi 2	11.1	0.0	10.0[ab]
Vc : Betras 9	13.3	13.3	6.7[bc]
Vd : Bioseed	10.7	10.1	26.7[a]

Keterangan : Angka dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan pada uji DMRT α = 0,05.

Populasi Larva Per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada umur 14 dan 42 HST ketahanan beberapa varietas jagung berpengaruh tidak nyata terhadap populasi larva *Spodoptera frugiperda Fall Armyworm* (FAW) pertanaman, namun berpengaruh sangat nyata pada umur 28 HST. Hasil penelitian (Tabel 7) menunjukkan bahwa pada 28 HST varietas Pioner (Va) memiliki populasi larva tertinggi, berbeda nyata dengan varietas Betras dan varietas Bioseed, namun berbeda tidak nyata dengan varietas Bisi 2

Tabel 7. Populasi larva pertanaman

Perlakuan	Populasi larva pertanaman (%)		
	14 HST	28 HST	42 HST
Va: Pioneer	1.5	1.0[a]	0.0
Vb: Bisi 2	1.1	0.0[b]	0.3
Vc : Betras 9	1.1	1.0[a]	0.7
Vd : Bioseed	1.4	0.7[a]	1.3

Keterangan : Angka dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan pada uji DMRT α = 0,05.

Persentase kerusakan daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada umur 14, dan 28 HST ketahanan beberapa varietas jagung berpengaruh tidak nyata terhadap persentase kerusakan daun tanaman jagung, berpengaruh nyata pada umur 42 HST. Hasil penelitian (Tabel 8) menunjukkan Pada 14 HST, kerusakan berkisar 5,4% (Va: Pioneer) hingga 13,3% (Vc: Betras 9); Pada 28 HST, kerusakan berkisar 0,0% (Vb: Bisi 2) hingga 16,7% (Va), sedangkan pada 42 HST, dimana Vd memiliki kerusakan tertinggi sebesar 26,7%, diikuti Vb (10,0%), Vc (6,7%), dan Va dengan kerusakan terendah 0,0%.

Tabel 8. Persentase kerusakan daun

Perlakuan	Persentase kerusakan daun (%)		
	14 HST	28 HST	42 HST
Va: Pioneer	5.4	16.7	0.0^{c}
Vb: Bisi 2	11.1	0.0	10.0^{ab}
Vc : Betras 9	13.3	13.3	6.7^{bc}
Vd : Bioseed	10.8	10.4	26.7^{a}

Keterangan : Angka dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan pada uji DMRT α = 0,05.

Efikasi Insektisida terhadap *Spodoptera frugiperda*

Pengamatan pada 14 dan 21 hari setelah tanam (HST) menunjukkan perlakuan beberapa jenis insektisida belum berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan *Spodoptera frugiperda*. Hal ini diduga karena tanaman jagung pada fase vegetatif awal masih memiliki kemampuan kompensasi yang baik, ditambah populasi larva yang masih berada pada fase perkembangan awal sehingga aplikasi insektisida belum bekerja maksimal (Hruska, 2019).

Namun, memasuki umur 28 hingga 42 HST, insektisida nabati Mimba 40 g/liter mencatat intensitas serangan, populasi larva, dan persentase kerusakan daun tertinggi (mencapai 9,0% pada 35 HST) yang berbeda nyata dengan empat insektisida sintetik. Sebagai insektisida botani, senyawa *azadirachtin* dalam mimba bekerja lambat sebagai *antifeedant* dan *growth regulator* yang mengganggu sistem endokrin larva, bukan sebagai racun kontak instan (Isman, 2006, 2020). Sholikhah (2020) mengonfirmasi ekstrak mimba membutuhkan waktu 48–72 jam untuk memicu mortalitas larva *S. frugiperda*, berbeda dengan insektisida sintetik yang mampu mematikan hingga 80% hama dalam 24 jam. Selain itu, bahan aktif mimba rentan terdegradasi oleh cuaca dan curah hujan (Schmutterer, 1990), sehingga aplikasi tunggal dengan interval 7 hari tidak cukup kuat memutus siklus hidup *S. frugiperda* yang memiliki fekunditas tinggi (1.000–1.500 telur/betina) serta siklus hidup yang cepat (Sharanabasappa dkk., 2018; Lal dkk., 2020).

Sebaliknya, kelompok insektisida sintetik sangat efektif menekan hama. Klorantraniliprole 50 SC memberikan performa terbaik dengan intensitas serangan 0% pada 35 HST dan penekanan kerusakan daun hingga 90% (Febrianasari dkk., 2014). Keunggulan golongan diamida ini terletak pada sifat sistemik dan translaminarnya yang mampu meresap ke jaringan pucuk dalam untuk mematikan larva yang bersembunyi (Zulfikar, 2017), dengan target spesifik pada reseptor ryanodine otot serangga (Lahm dkk., 2009). Efektivitas juga ditunjukkan oleh lambda sihalotrin (piretroid/racun saraf kontak cepat) (Djojosumarto, 2008), spinetoram (spinosin/pengikat reseptor nikotinik asetilkolin) (Salgado & Hayashi, 2007), dan fenobukarb (karbamat/penghambat enzim asetilkolinesterase) (Nenotek & Harini, 2018). Mengingat ulat grayak frugiperda rentan membangun resistensi terhadap piretroid dan karbamat (Gutiérrez-Moreno dkk., 2019), strategi rotasi insektisida dengan cara kerja berbeda sangat direkomendasikan.

Respons Pertumbuhan Tanaman dan Varietas Jagung

Perlakuan insektisida secara umum berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, dan luas daun, kecuali pada parameter jumlah daun umur 28 HST. Hal ini membuktikan tanaman jagung memiliki toleransi kompensasi yang tinggi terhadap kerusakan daun fase vegetatif hingga ambang batas 30% melalui peningkatan laju fotosintesis daun tersisa dan redistribusi asimilat (Casmuz dkk., 2017). Nilai parameter pertumbuhan yang cenderung tinggi pada perlakuan Mimba 40 g/liter mengindikasikan absennya efek fitotoksik serta potensi

senyawa organik mimba sebagai stimulan pertumbuhan (*growth promoter*) (Indriyati dkk., 2021). Meskipun kerusakan daun dalam penelitian ini tergolong rendah (maksimal 9,0%) dibanding ambang kritis penurunan hasil sebesar 30% (Cruz dkk., 2012), pengendalian tetap krusial guna mencegah ledakan populasi saat memasuki fase reproduktif yang jauh lebih sensitif terhadap kehilangan hasil (Overton dkk., 2021).

Dari aspek genetik tanaman, evaluasi varietas menunjukkan perbedaan respons ketahanan yang nyata pada umur 42 HST. Varietas Bioseed terbukti paling rentan dengan mencatat intensitas serangan dan persentase kerusakan daun tertinggi (masing-masing 26,7%). Sebaliknya, varietas Pioneer mendemonstrasikan ketahanan terbaik dengan tingkat serangan dan kerusakan daun sebesar 0,0%.



Gambar 2. Kerusakan Daun Tanaman Jagung akibat serangan FAW, Guntarano 2025

Mekanisme Ketahanan Varietas Jagung terhadap *S. frugiperda*

Temuan ini sejalan dengan Novita dkk. (2021) yang melaporkan adanya variasi tingkat kerusakan daun akibat *Fall Armyworm* (FAW) pada beberapa varietas jagung, yang dipengaruhi oleh senyawa *antifeedant* maupun morfologi daun seperti ketebalan dan kerapatan trikoma. Tingginya variasi antarvarietas ini juga mengonfirmasi studi Arfan dkk. (2020) di Desa Tulo, Kabupaten Sigi, di mana serangan *S. frugiperda* pada varietas HJ 21 mencapai 65,24% pada fase vegetatif akhir (42 HST). Hal ini membuktikan faktor genetika varietas sangat menentukan kerentanan tanaman; jika HJ 21 tergolong sangat rentan, maka Pioneer dalam penelitian ini terbukti jauh lebih tahan.

Di sisi lain, dinamika populasi larva menunjukkan pola yang unik. Pada 28 HST, Pioneer justru memiliki populasi larva relatif tinggi (1,0 ekor/tanaman), berbeda tidak nyata dengan Betras 9 dan Bioseed, sedangkan Bisi 2 mencatatkan populasi terendah (0,0 ekor/tanaman). Fenomena ini menegaskan bahwa ketahanan tanaman tidak hanya diukur dari rendahnya populasi hama. Menurut Lestari (2020), ketahanan terhadap FAW juga mencakup kemampuan toleransi (*tolerance*). Tingginya populasi larva namun rendahnya kerusakan pada Pioneer mengindikasikan mekanisme toleransi jaringan yang kuat. Sebaliknya, rendahnya populasi larva pada Bisi 2 menunjukkan mekanisme *antixenosis* (penolakan) yang membuat imago atau larva enggan menetap.

Meskipun Arfan dkk. (2020) menyatakan fase vegetatif awal merupakan periode kritis kolonisasi hama karena populasi tertinggi jamak ditemukan pada 14 HST, Pioneer dalam studi ini mampu mengompensasi pertumbuhan dan menunjukkan kerusakan minimal pada fase akhir. Ketahanan ini juga tecermin pada parameter pertumbuhan vegetatif. Varietas secara nyata memengaruhi tinggi tanaman pada 21 hingga 42 HST. Pioneer secara konsisten menjadi yang tertinggi (54,9 cm pada 42 HST), diikuti Bioseed, Betras 9, dan terendah Bisi 2 (38,0 cm). Kemampuan Pioneer mempertahankan pertumbuhan tinggi di bawah tekanan hama membuktikan efisiensinya dalam mengalokasikan sumber daya untuk memulihkan diri.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil mengidentifikasi perbedaan karakter ketahanan dari empat varietas jagung yang diuji. Pioneer unggul dalam aspek toleransi kerusakan dan pemulihan pertumbuhan, sehingga potensial sebagai pilihan utama petani di lapangan. Sementara itu, Bisi 2 dapat dimanfaatkan dalam strategi penurunan populasi awal hama karena sifat *antixenosis*-nya. Integrasi karakteristik ketahanan varietas yang berbeda ini, sebagaimana direkomendasikan pula oleh Arfan dkk. (2020), menjadi kunci penting dalam perancangan strategi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang adaptif, efektif, dan berkelanjutan di Sulawesi Tengah

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut,

1. Insektisida Klorantraniliprol 50 SC terbukti paling efektif dalam mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda* dengan kemampuan menekan intensitas serangan hingga 0% pada umur 35 HST, sedangkan ekstrak Mimba (40 g/L) memiliki efikasi terendah karena sifat kerjanya yang lambat sebagai *antifeedant*.
2. Varietas Pioneer menunjukkan ketahanan terbaik (0,0%) melalui mekanisme toleransi tanaman, sementara varietas Bioseed memiliki tingkat kerentanan tertinggi (26,7%) terhadap serangan *S. frugiperda*.
3. Kombinasi aplikasi insektisida Klorantraniliprol 50 SC dan penggunaan varietas Pioneer direkomendasikan sebagai komponen strategi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang efektif dan berkelanjutan untuk budidaya jagung di Sulawesi Tengah

DAFTAR PUSTAKA

Arfan., Kasman Jaya., Ratnawati., Sri Sudewi. (2024 The Use of Insecticides Viewed from a Technical View of Applications in Corn Crops: Case Study of Corn Farmer Behavior. *Jurnal Penelitian Pendidikan* IPA, 10 (4), 1556-1563.

Araújo, M., Castanheira, E., & Sousa, S. (2023). The Buzz on Insecticides: A Review of Uses, Molecular Structures, Targets, Adverse Effects, and Alternatives. *Molecules*, 28 (8) 3641.

Bayu Refindra Fitriadi, & Ayutia Ciptaningtyas Putri. (2016). Metode-Metode Pengurangan Residu Pestisida pada Hasil Pertanian. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Surabaya. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan**.** *11(2), 61-71.*

Badan Pusat Statistik. Luas Panen dan Produksi Jagung di Indonesia. (2023). Berita Resmi Statistik No. 21/03/Th. XXVII, 1 Maret 2024.

Barathi, S., Sabapathi, N., Kandasamy, S., & Lee, J. (2023). Present status of insecticide impacts and eco-friendly approaches for remediation-a review. Enviromental Research, 240 (1) 117432.

Cui, Y., Liu, H., Gao, Z., Xu, J., Liu, B., Guo, M., Yang, X., Niu, J., Zhu, X., , S., Li, D., Sun, Y., & Shi, Y. (2021). Whole-plant corn silage improves rumen fermentation and growth performance of beef cattle by altering rumen microbiota. Applied Microbiology and Biotechnology, 106, 4187-4198.

Duke, S. (2018). Interaction of Chemical Pesticides and Their Formulation Ingredients with Microbes Associated with Plants and Plant Pests. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66 (29), 7553-7561.

Dhandy, R., S Brillyantina, MEY Putra, T Hidayat, Asmunir. (2022). Penentuan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan dengan Metode Location Quetiont di Kabupaten Sigi. Jurnal Manajemen Agribisnis dan Agroindustri, 2 (2), 75-79.

Dang, T., Vélez, A., Valencia-Jiménez, A., Reinders, J., Stricklin, E., Carroll, M., Pilcher, C., Krumm, J., Head, G., & Meinke, L. (2023). Characterization of western corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) susceptibility to foliar insecticides in northeast Nebraska. *Journal of Economic Entomology, 116, 945-955.*

Eliw, M., M., N., Sami, R., Algarni, E., Alshehry, G., Aljumayi, H., Benajiba, N., Al-Mushhin, A., & Bahloul, A. (2022). Dynamic Modeling of Food Security in the Light of Reality and the Future: The Case of Maize Crop. Journal of Biobased Materials and Bioenergy, 16 (1) 24-37.

Gajger, I., & Dar, S. (2021). Plant Allelochemicals as Sources of Insecticides. *Insects,* 12 (3) 189.

Hasan, P., Hidayah, N., & Fadillah, N. (2023). Insect Pest Diversity of Corn Plants (Zea mays) in Baringeng Village, Soppeng Regency, South Sulawesi Province.

Lastushkina, E., Telichko, O., Syrmolot, O., & Belova, T. (2023). Using insecticides for the protection of maize plants against the Asian corn borer. *Bio Web of Conferences, 71, 01101.*

Leemans, M., Couderq, S., Demeneix, B., & Fini, J. (2019). Pesticides With Potential Thyroid Hormone-Disrupting Effects: A Review of Recent Data. *Frontiers in Endocrinology.*

Mu, L. (1979). Studies On The Use Of High Active Ingredient Content Insecticide Granules With Reduced Rates Of Application In Corn Borer Control.

Rezende-Teixeira, P., Dusi, R., Jimenez, P., Espindola, L., & Costa-Lotufo, L. (2022). What can we learn from commercial insecticides? Efficacy, toxicity, environmental impacts, and future developments. *Environmental Pollution, 300, 118983.*

Sari, S., Suliansyah, I., Nelly, N., Hamid, H., & , O. (2024). Description of damage and loss of corn production caused by Spodoptera frugiperda (Lepidoptera Noctuidae) in West Sumatera, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Enviromental Science, 1306 (2024) 012002.*

Silva, G., Santos, I., Campos, S., Galdino, T., Morais, E., Martins, J., Ferreira, L., Guedes, R., & Picanço, M. (2018). Spatial distribution and losses by grain destroying insects in transgenic corn expressing the toxin Cry1Ab. *PLoS ONE*, 13 (08), e0201201.

Septian, R., Afifah, L., Surjana, T., Saputro, N., & Enri, U. (2021). Identifikasi dan Efektivitas Berbagai Teknik Pengendalian Hama Baru Ulat Grayak Spodoptera frugiperda J. E. Smith pada Tanaman Jagung berbasis PHT-Biointensif. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 26 (4) 521-529.

Souza, D., Vieira, B., Fritz, B., Hoffmann, W., Peterson, J., Kruger, G., & Meinke, L. (2019). Western corn rootworm pyrethroid resistance confirmed by aerial application simulations of commercial insecticides. *Scientific Reports*, 9, 6713.

Suryani, E., Dewi, L., Junaedi, L., & Hendrawan, R. (2019). A model to improve corn productivity and production. *Journal of Modelling in Management*, 15, 589-621.

Sots, S., & Bnyiak, O. (2018). Use of corn grain in production of food products. *Grain product and mixed Fodder"s, 1870) 20-25*