

**INTENSITAS SERANGAN DAN FLUKTUASI POPULASI HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) PADA BEBERAPA GALUR TETUA JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt) MS-UNSIKA MUTAN GENERASI M7**

***THE INTENSITY OF ATTACK AND POPULATION FLUCTUATION OF THE FALL ARMYWORM PEST (*Spodoptera frugiperda* J.E SMITH) IN SEVERAL PARENTAL LINES OF SWEET CORN (*Zea mays saccharata* STURT) IN THE MS-UNSIKA MUTANT M7 GENERATION***

**Mulyani<sup>1\*</sup>, Muhammad Syafi'i<sup>1</sup>, Lutfi Afifah<sup>1</sup>, Budi Irfan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361, Indonesia.

<sup>2</sup>PT Corteva Agriscience Indonesia  
Jl. Selang, Ciwaringin, Lemahabang, Karawang, Jawa Barat 41383, Indonesia

**ABSTRAK**

Hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) merupakan hama penting pada tanaman jagung, penanaman varietas tahan merupakan salah satu cara untuk pengendalian serangan hama tanaman. Tujuan dari penelitian untuk mendapatkan galur tetua jagung manis MS-Unsika mutan generasi M7 yang memiliki ketahanan terhadap serangan hama ulat grayak. Metode menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal. Perlakuan terdiri dari 10 genotipe yaitu SR 1 (Galur SR Latan), M6 (SR Latan di iradiasi sinar gamma dosis 200 gy) M8 (SR Sweet di iradiasi sinar gamma dosis 200 gy) M9 (SR Bonanza di iradiasi sinar gamma dosis 200 gy) M10 (SR Jambo di iradiasi sinar gamma dosis 200 gy) G11 (Varietas Talenta), G12 (Varietas Bonanza), G13 (Varietas Maestro), G14 (Varietas Golden Boy), G15 (Varietas Exotic) dan diulang sebanyak 3 kali. Data di analisis menggunakan Anova, apabila terdapat pengaruh nyata, maka data dianalisis dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan galur perlakuan M8 memiliki tingkat serangan hama ulat grayak terendah yaitu sebesar 9.40% dengan populasi berkisar 0-6 ekor, pada varietas perbandingan perlakuan G12 memiliki tingkat serangan terendah yaitu sebesar 3.74% populasi berkisar 0-7 ekor.

Kata kunci : galur tetua jagung; intensitas serangan; ulat grayak

**ABSTRACT**

*The fall Armyworm pest (*Spodoptera frugiperda* J.E Smith) is an important pest on corn plants. Planting resistant varieties is one way to control plant pest attacks. The aim of this study was to obtain the M7 generation mutant MS-Unsika sweet corn parental lines that had resistance to fall armyworm attacks using a single factor Randomized Block Design (RBD) method. The treatment consisted of 10 genotypes: SR1 (SR Latan strain), M6 (SR Latan at a dose of 200 gy gamma ray), M8 (SR Sweet at a dose of 200 gy gamma ray), M9 (SR Bonanza at a dose of 200 gy gamma ray), M10 (SR Jambo irradiated with gamma rays at a dose of 200 gy), G11 (Talent Variety), G12 (Bonanza Variety), G13 (Maestro Variety), G14 (Golden Boy Variety), G15 (Exotic Variety), each repeated 3 times. The data were analyzed using ANOVA. If there was a significant effect, then the data was analyzed using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% level. The results showed that the strains in the M8 treatment had the lowest attack rate of armyworm pests, namely 9.40% with a population ranging from 0-6 individuals. In the comparison variety treatment G12, it had the lowest attack rate, namely 3.74% with a population ranging from 0-7 individuals*

Keywords : corn parental lines; attack intensity; fall armyworm

\*) Penulis Korespondensi.  
E-mail: [1999mulyani@gmail.com](mailto:1999mulyani@gmail.com)

## Pendahuluan

Ulat grayak (*S. frugiperda*) merupakan hama yang berasal dari Amerika Serikat kemudian menyebar ke Argentina. Hama ini mempunyai kemampuan terbang yang tinggi sampai sejauh 100 km per malam sehingga mudah menyebar ke negara lainnya, di Indonesia hama ulat grayak dilaporkan masuk ke Indonesia pada tahun 2019 di Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatera Barat, hama ulat grayak menyerang lebih dari 80 spesies tanaman termasuk tanaman jagung, pada tanaman jagung hampir menyerang semua bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga betina, bunga jantan dan tongkol, hama ulat grayak bermetamorfosis sempurna, terdiri dari telur, larva instar 1 sampai 6, pupa dan ngengat. Kondisi yang hangat ngengat betina mampu bertelur 6 sampai 10 kelompok telur hingga 100-300 butir dan menghasilkan 1,500- 2,000, telur semasa hidupnya, namun seperti kebanyakan hama lain Sebagian besar telur tidak berkembang sampai dewasa karna terjadinya kematian pada berbagai siklus hidupnya, Telur diletakan pada daun bawah batas antara daun dan batang, setelah menetas larva instar 1-3 akan memakan jaringan pada permukaan bawah daun, larva instar 4-6 masuk pada daun muda yang menggulung dan memakan titik tumbuh sehingga dapat menghambat daun baru dan tongkol (Nonci et al., 2019)

Menurut penelitian Rwomushana (2019) kerusakan pada daun, rambut jagung dan bunga jantan sebesar 25-50% dapat menyebabkan kehilangan hasil panen sebesar 58%. Pada penelitian Sholihat (2021) kerusakan beberapa varietas terhadap serangan hama ulat grayak menunjukkan varietas Bisi 2 memiliki tingkat kerusakan sebesar 49.13%, varietas Nasa 29 memiliki kerusakan sebesar 28.99%, varietas Srikandi Kuning memiliki kerusakan sebesar 38.06%, varietas Bisma memiliki kerusakan 28.90% dan varietas Lamuru memiliki kerusakan sebesar 38.58%. Menurut Septian *et al.* (2021) Serangan hama ulat grayak pada tanaman jagung dapat menyebabkan daun pada tanaman berlubang dan mempengaruhi luasan daun untuk proses fotosintesis berkurang dan berpengaruh pada rendahnya hasil fotosintat.

Menurut Permadi dan Harapah (2019), Serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas jagung. OPT adalah organisme yang menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terhambat, rusak dan bahkan mati. Kehilangan hasil hingga 100%

dapat terjadi apabila menyerang pada saat fase vegetatif awal dan penggunaan varietas rentan. Pengendalian dengan bahan kimia atau pestisida merupakan cara yang biasa dilakukan oleh petani, namun penggunaan yang kurang bijak dapat memberikan efek negatif pada flora, fauna, dan lingkungan, penggunaan varietas tahan merupakan pengendalian yang cukup baik karena tidak berpengaruh terhadap lingkungan (Moch, 2009). Salah satu cara untuk mendapatkan varietas yang mempunyai potensi produktivitas dengan kualitas yang baik dan hasil tinggi perlu dilakukannya beberapa tahap pemuliaan tanaman, pemuliaan tanaman yang dapat dilakukan yaitu melalui induksi mutasi sinar gamma dengan upaya perakitan varietas baru untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan beragam (Syafi'i dan Fatimah, 2020).

## Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di lahan percobaan PT Corteva Agriscience Indonesia yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 sampai Januari 2023 di Desa Ciwaringin, Kecamatan Lemahabang, Kabupaten Karawang. Metode yang dipakai dalam penelitian ini yaitu menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktor Tunggal, analisis data diuji lanjut menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Tes* (DMRT) pada taraf 5%. Terdiri dari 10 perlakuan yaitu 5 perlakuan benih galur terdiri dari SR1 (Galur SR Latan), M6 (SR Latan di iradiasi sinar gamma dosis 200 gy) M8 (SR Sweet di iradiasi sinar gamma dosis 200 gy) M9 (SR Bonanza di iradiasi sinar gamma dosis 200 gy) M10 (SR Jambo di iradiasi sinar gamma dosis 200 gy) dan 5 benih varietas pembanding G11 (Varietas Talenta), G12 (Varietas Bonanza), G13 (Varietas Maestro), G14 (Varietas Golden Boy), G15 (Varietas Exotic) setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 30 petak percobaan yang berukuran 4.25 m x 1.9 m.

Pengamatan intensitas serangan dan fluktuasi populasi hama ulat grayak dilakukan pada saat tanaman berumur 2 mst sampai 9 mst, tanaman yang diamati sebanyak 8 sampel kemudian dihitung jumlah populasi pada setiap sampeldan di hitung intensitas kerusakannya dengan rumus sebagai berikut.

$$I = \frac{\sum(ni \times vi)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan:

I : Intensitas Serangan (%)

ni : jumlah daun tanaman sampel dengan skala kerusakan vi

vi : nilai skala kerusakan pada daun ke-i

Z : nilai skala dari kategori serangan tertinggi

N : jumlah daun yang diamati

Tabel 1. Nilai skala kerusakan Serangan Hama Ulat Grayak ((Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2021)

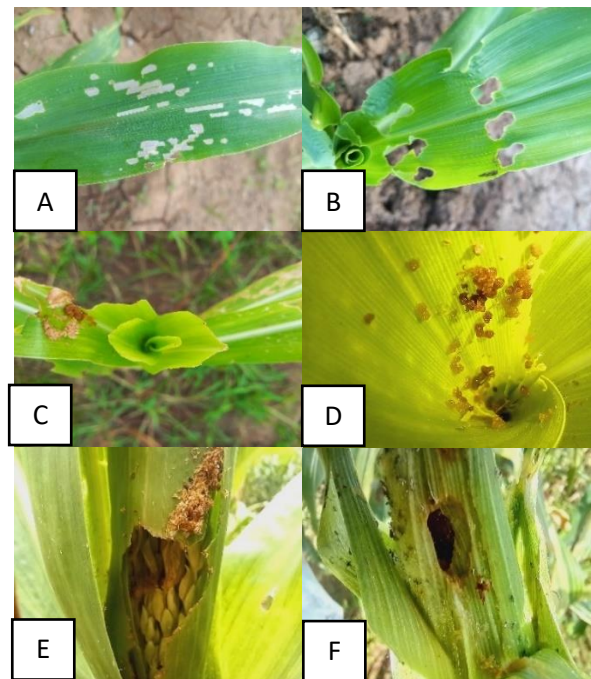
Skala	Kategori tingkat serangan hama
0	Tidak ada kerusakan pada daun
1	Kerusakan daun $>1 \leq 20\%$
3	Kerusakan daun $>20 I \leq 40 \%$
5	Kerusakan daun $>40 I \leq 60 \%$
7	Kerusakan daun $>60 I \leq 80 \%$
9	Kerusakan daun $>80 I \leq 100 \%$

Pengamatan curah hujan harian dilakukan pada saat mulai penanaman hingga pengamatan ke-9, dengan pengamatan curah hujan mengacu pada klasifikasi Schmidt-Ferguson yang menggunakan nilai perbandingan (Q) yaitu antara rata-rata banyaknya bulan kering (BK) dan rata-rata banyaknya bulan basah (BB). Adapun kategori dalam menentukan bulan kering yaitu apabila dalam satu bulan mempunyai jumlah curah hujan  $< 60\text{mm}$  dan bulan lembap mempunyai mempunyai jumlah curah hujan dalam satu bulan 60 sampai 100 mm, serta bulan basah dalam satu bulan mempunyai curah hujan  $> 100 \text{ mm}$  (Lakitan, 2002)

## Hasil dan Pembahasan

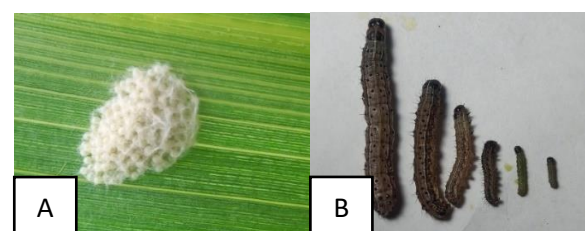
### Serangan hama ulat grayak (*S. frugiperda*)

Gejala serangan yang diakibatkan oleh hama ini yaitu serangan diawali dengan larva memakan jaringan pada permukaan daun sehingga daun tampak transparan (*windows*) dengan diameter kurang dari 5 mm (Gambar 1A), serangan berikutnya larva akan membuat lubang gerekkan yang semakin besar dengan bentuk yang tidak beraturan (Gambar 1B), di atas permukaan daun atau di sekitar tempat makan (*feeding area*) terdapat kotoran seperti serbuk gergaji (Gambar 1C), kerusakan yang lebih parah larva menyerang sampai ke pucuk tanaman, memakan bagian dalam sehingga menyebabkan rusaknya pucuk (Gambar 1D) (Wilyus *et al.*, 2021). Pada saat memasuki fase generatif larva menyerang malai yang belum terbuka (Gambar 30E) dan menyerang tongkol (Gambar 1F) (Gahatraj *et al.*, 2020).

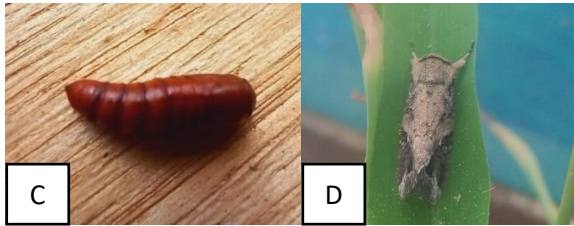


Gambar 1. Gejala Serangan Hama ulat grayak (*S. frugiperda*)

Ulat grayak mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) stadia ulat grayak yaitu telur (Gambar 2A), Pupa (Gambar 2B), Larva insar 1-6 (Gambar 2C) dan Imago (Gambar 2D). Menurut Fadel dan Alam (2023) imago betina meletakkan telur secara berkelompok dengan masa inkubasi telur 3 hari, telur berwarna putih kehijauan dan menjelang menetas telur berubah warna menjadi kecokelatan. Larva terdiri dari 6 instar dan berlangsung selama 13-21 hari larva memiliki warna hijau muda sampai coklat kehitaman. Pada saat memasuki fase pra pupa tubuh larva akan semakin memendek, mengerut dan melengkung, pupa awalnya berwarna hijau muda lalu setelah 2 hari pupa berwarna coklat kemerahan, umumnya fase pupa berlangsung 8-11 hari. Stadia imago jantan berlangsung 9-11 hari sedangkan imago betina berlangsung 10-13 hari, imago jantan memiliki ukuran yang lebih kecil, memiliki bercak keputihan ditepi luar bawah sedangkan imago betina memiliki ukuran yang lebih besar dengan sayap abu-abu berhiasan gelap.

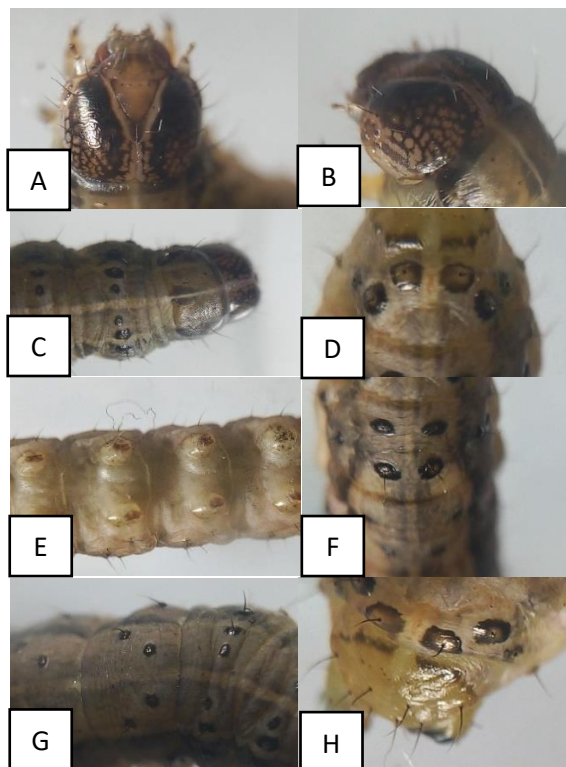






Gambar 2. Siklus hidup ulat grayak (*S.frugiperda*)

Hama ulat grayak berwarna hijau sampai coklat kehitaman yang terdiri dari 6 instar. karakter morfologi ulat grayak memiliki ciri pada (Gambar 3A) kepala mempunyai warna gelap dengan bentuk huruf Y terbalik, (Gambar 3B) Pola jaringan pada mata, (Gambar 3C) Tiga garis kuning, (Gambar 3D) Empat Pinacula membentuk garis lengkung, (Gambar 3E) Terdapat empat pasang tungkai, (Gambar 3F) Empat pinacula membentuk persegi pada segmen kedua terakhir, (Gambar 3G) Empat Pinacula membentuk trapesium pada Sebagian segmen lainnya (Gambar 3H), Rambut pada setiap pinacula (Gahatraj *et al.*, 2020).



Gambar 3. Morfologi hama ulat grayak (*S.frugiperda*)

Hasil analisis ragam dengan uji lanjut DMRT taraf 5% (Tabel 3) menunjukkan terdapat pengaruh nyata pada umur 3 mst, 4 mst, 5 mst dan 6 mst, perlakuan SR1 memberikan persentase serangan dari 0-40.6%, perlakuan M6

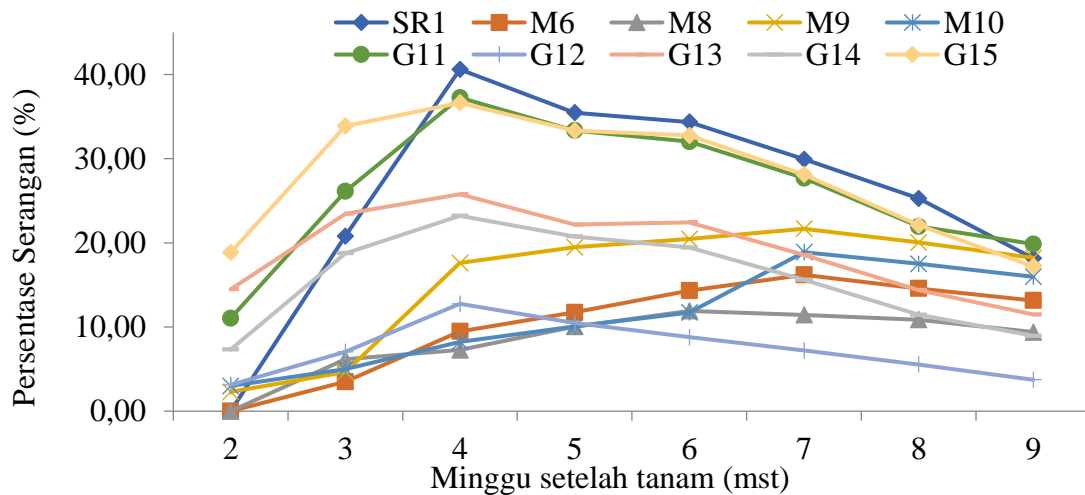
memberikan rata-rata persentase serangan 0-16.2%, perlakuan M8 memberikan rata-rata persentase serangan 0 - 11.9%, M9 memberikan rata-rata persentase serangan 2.3-21.7%, M10 memberikan rata-rata persentase serangan 3.0-18.9 %, G11 memberikan rata-rata persentase serangan 11.0 -37.3%, G12 memberikan rata-rata persentase serangan 3.1-12.8%, G13 memberikan rata-rata persentase serangan 11.5-25.8%, G14 memberikan rata-rata persentase serangan 7.3-36.6%, G15 memberikan rata-rata persentase serangan 17.2% - 36.6 % (Gambar 4). Minggu ke-2 menjadi awal munculnya hama ulat grayak, pada minggu ke 4 pada setiap perlakuan terjadi peningkatan serangan. Menurut Septian *et al* (2021) pada minggu ke-2 merupakan fase awal imago menemukan inang dan bertelur, setelah telur menetas terjadinya peningkatan populasi pada minggu ke-3 dan minggu ke-4 yang sejalan dengan peningkatan persentase serangan. Minggu ke-7 sampai 9 mulai mengalami penurunan serangan hal ini dikarenakan kondisi tanaman yang semakin mengering dan gugurnya daun karna berhentinya fase vegetatif dan terganti dengan fase generatif serta mendekati masa panen sehingga hama ulat grayak berpindah memakan malai yang belum terbuka dan memakan tongkol

Serangan terendah terdapat pada perlakuan M8, G12 dan G14 pada 9 mst menunjukkan serangan di bawah 10%. Menurut Indriani (Indrayani, 2015) tanaman mempunyai mekanisme ketahanan terhadap serangga hama yaitu kemampuan tanaman untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh serangan hama, pada varietas tahan umumnya tanaman memiliki kemampuan mengekang perkembangan populasi hama sehingga dapat mengurangi kerusakan secara ekonomis, ada tiga tipe mekanisme ketahanan tanaman terhadap serangan hama yaitu 1) antixenosis merupakan kemampuan ketahanan secara fisik atau morfologi yang dimiliki tanaman yang menghambat serangga hama tidak mampu menjadikan inang pada tanaman tersebut, 2) ketahanan antibiosis adanya senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman inang yang menyebabkan gangguan fisiologis bahkan dapat menyebabkan serangga hama mati 3) toleran merupakan kemampuan tanaman bertahan dari serangan hama dan pulih dari kerusakan yang diakibatkan oleh serangga hama. Adanya ketahanan antibiosis cenderung digunakan tanaman untuk pertahanan hama pengunyah dan penggigit seperti hama ulat dari ordo lepidoptera, demikian dengan tanaman jagung yang

menggunakan ketahanan antibiosis berupa senyawa metabolit untuk bertahan dari hama ulat grayak.

Perlakuan G12 memberikan serangan terendah, benih yang digunakan merupakan benih dari varietas Bonanza yang memiliki sifat morfologi daun dan batang tebal, berbatang keras dan lebar, sama halnya dengan perlakuan M6 dan

M8 yang memiliki sifat morfologi yang hampir sama dengan varietas Bonanza. Sejalan dengan penelitian (Deden *et al.*, 2023) varietas Bonanza memiliki tingkat intensitas serangan hama ulat grayak terendah, hal itu diduga karena pengaruh dari morfologi tanaman tersebut, varietas Bonanza memiliki batang yang besar dengan kulit keras dan tebal sehingga hama penggerek seperti ulat grayak kurang menyukai varietas ini.



Gambar 4. Grafik persentase serangan hama ulat grayak

Tabel 3. Rata-Rata Persentase Serangan Hama Ulat Grayak (*S. frugiperda*)

Perlakuan	Rata-rata Intensitas Serangan (%)/mst							
	2	3	4	5	6	7	8	9
SR1	0.00 a	20.86 ab	40.61 a	35.46 a	34.36 a	29.93 a	25.28 a	18.16 a
M6	0.00 a	3.50 c	9.48 c	11.74 b	14.32 bc	16.20 a	14.57 a	13.15 a
M8	0.00 a	6.18 bc	7.28 c	10.05 b	11.91 c	11.45 a	10.87 a	9.40 a
M9	2.30 a	4.65 bc	17.60 bc	19.47 ab	20.45 abc	21.67 a	20.05 a	18.21 a
M10	3.00 a	5.00 bc	8.25 c	10.09 b	11.73 c	18.89 a	17.51 a	15.97 a
G11	11.00a	26.16 a	37.25 ab	33.35 a	32.03 ab	27.68 a	21.95 a	19.86 a
G12	3.12 a	7.05 bc	12.76 c	10.48 b	8.79 c	7.21 a	5.55 a	3.74 a
G13	14.48a	23.46 a	25.78 abc	22.18 ab	22.44 abc	18.55 a	14.39 a	11.48 a
G14	7.32 a	18.76 abc	23.21 bc	20.76 ab	19.45 abc	15.62 a	11.45 a	8.96 a
G15	18.85a	33.86 a	36.63 ab	33.32 a	32.76 ab	28.11 a	22.11 a	17.20 a
KK (%)	7.95	21.43	21.91	19.23	19.95	22.34	22.95	21.37

Keterangan: SR1 sampai M10 Galur perlakuan, G11 sampai G15 Varietas pembandingan. Nilai rata-rata yang dinotasikan dengan huruf yang sama pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5% atau  $P \leq 0.05$ .

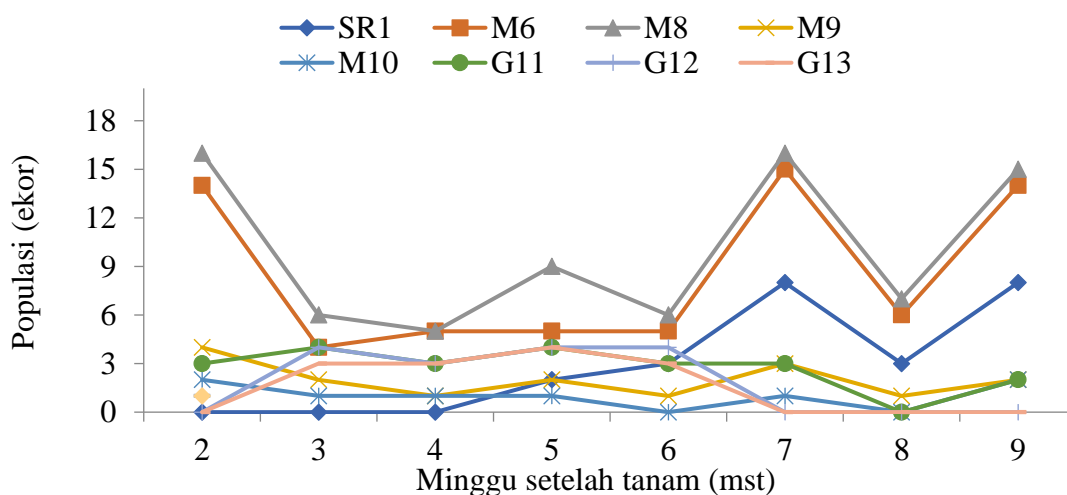
### Fluktuasi populasi hama ulat grayak (*S. frugiperda*)

Berdasarkan Tabel 4. Jumlah populasi hama ulat grayak pada setiap perlakuan menunjukkan jumlah yang berbeda-beda. Perlakuan SR1 berkisar 0-16 ekor, perlakuan M6 berkisar 0-6 ekor. Populasi pada perlakuan M8 berkisar 0-5 ekor. Populasi pada perlakuan M9

berkisar 1-9 ekor. Populasi pada perlakuan M10 berkisar 1-6 ekor. Populasi pada perlakuan G11 berkisar 0-16 ekor. Populasi pada perlakuan G12 berkisar 0-7 ekor. Populasi pada perlakuan G13 berkisar 0-16 ekor. Populasi pada perlakuan G14 berkisar 0-10 ekor. Populasi pada perlakuan G15 berkisar 0-15 ekor (Gambar 5).

Hama ulat grayak mulai menyerang tanaman dari fase vegetatif sampai fase generatif, daun yang masih menggulung menjadi tempat banyaknya larva ditemukan, pada satu tanaman umumnya terdapat 1 sampai 3 larva instar 1-2, saat larva memasuki instar 3-6 hanya ditemukan 1 atau 2 larva per satu tanaman. Menurut Nonci (2019) Larva instar 2-3 memiliki sifat *kanibalisme*. Tanaman jagung yang rimbun dengan daun lebar akan mempengaruhi suhu dan kelembapan pada sekitar tanaman menjadi lebih hangat sehingga disukai hama ulat grayak untuk peletakan dan penetasan telur perlakuan SR1, G11, G13, G14 dan G15 memiliki ukuran daun lebih lebar dan rimbun (Deden *et al.*, 2023). Faktor yang menyebabkan rendahnya populasi hama ulat

grayak yaitu karena faktor cuaca, saat penelitian berlangsung pada saat musim hujan, curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan ulat grayak hanyut. Menurut Widhayasa dan Darma (2022) fluktuasi dan serangan ulat grayak pada tanaman jagung berkaitan erat dengan faktor cuaca, pada musim kemarau menunjukkan tingkat serangan lebih tinggi dibandingkan pada musim hujan, curah hujan yang tinggi merupakan salah satu pengendalian secara fisik yang terjadi di alam. Adapun curah hujan harian selama penelitian berlangsung yang diklasifikasikan menurut Smidt dan ferguson data curah hujan harian pada bulan November sebanyak 148 mm, bulan Desember 184 mm dan Januari 2023 111 mm hasil nilai Q menunjukkan 0% bertipe iklim A (sangat basah)



Gambar 5. Fluktuasi populasi hama ulat grayak

Tabel 4. Populasi Hama Ulat Grayak (*S. frugiperda*)

Perlakuan	Populasi (Ekor)/mst							
	2	3	4	5	6	7	8	9
SR1	0	14	16	4	2	3	0	0
M6	0	4	6	2	1	4	4	3
M8	0	5	5	1	1	3	3	3
M9	2	5	9	2	1	4	4	4
M10	3	5	6	1	0	3	4	3
G11	8	15	16	3	1	3	0	0
G12	3	6	7	1	0	0	0	0
G13	8	14	15	2	2	2	0	0
G14	4	9	10	1	1	2	0	0
G15	10	14	15	3	2	2	0	0

Keterangan: SR1 sampai M10 Galur perlakuan, G11 sampai G15 Varietas pembanding

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada benih galur perlakuan

M8 (SR Sweet di iradiasi sinar gamma dosis 200 gy) merupakan galur tetua jagung manis MS-Unsika mutan generasi M7 yang memiliki tingkat

serangan terendah terhadap serangan hama ulat grayak yaitu sebesar 9.40% dengan populasi berkisar 0-6 ekor, pada benih varietas pembandingan perlakuan G12 memberikan serangan hama ulat grayak sebesar 3.74% dengan populasi berkisar 0-7 ekor.

### Ucapan Terima kasih

Terimakasih kepada PT Corteva Agriscience Indonesia yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian

### Daftar Pustaka

- Deden, Uum, U., & Dukat. (2023). Preferensi dan Intensitas Serangan *Spodoptera frugiperda* Tanaman Jagung Manis (. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(2), 173–179. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jat.v11i2.5067>
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan (2021). *Petunjuk teknis pengamatan dan pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan dan Dampak Perubahan Iklim (OPT-DPI)*. Jakarta: Direktorat Jendral Tanaman Pangan Kementerian Pertanian.
- Fadel, M., & Alam, A. (2023). Biologi Ulat Grayak *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Jagung. *e-J. Agrotekbis*, 11(1), 155–164.
- Gahatraj, S., Tiwari, S., Sharma, S., & Kafle, L. (2020). Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae): A recent threat and future management strategy in Nepal. *Agriculture Science and Technology*, 12(2), 157–164. <https://doi.org/10.15547/ast.2020.02.027>
- Indrayani, I. G. A. . (2015). Peranan Morfologi Tanaman untuk Mengendalikan Pengisap Daun, *Amrasca biguttula* (Ishida) pada Tanaman Kapas. *Perspektif*, 7(1), 47–54.
- Lakitan, B. (2002). *Dasar-dasar Klimatologi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Moch, S. (2009). *Ketahanan Tanaman Terhadap Hama*. Surabaya: UPN press.
- Nonci, N., Kalqutny, S. H., Mirsam, H., Muis, A., Azrai, M., & Aqil, M. (2019). Pengenalan Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E.Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Permadi, M. A., & Harapah, Q. H. (2019). Tingkat Dan Pola Distribusi Infestasi Penggerek Batang Jagung *Ostrinia Furnacalis* Di Padangsidempuan. *Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan*, 6(1), 25. <https://doi.org/10.31289/biolink.v6i1.2093>
- Rwomushana. (2019). *Spodoptera frugiperda* (fall armyworm) *Invasive species compedium*. Wallingford.UK: CABI. <https://doi.org/10.1079/ISC.29810.20203373913>
- Septian, R. D., Lutfi, A., Tatang, S., Saputro, N. W., & Ultach, E. (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. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.4.521>
- Sholihat, A., Rubiana, R., & Meilin, A. (2021). Tingkat Kerusakan Beberapa Varietas Tanaman Jagung Yang Diserang Hama Ulat Grayak. *J.Agroecotania*, 4(1), 1–6.
- Syafi'i, M., & Fatimah, A. (2020). Keragaman Karakter Agronomi Galur-galur Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Var. MS-Unsika Iradiasi Sinar Gamma pada Generasi M1. *Agrotek Indonesia*, 2(5).
- Widhayasa, B., & Darma, E. S. (2022). Peranan Faktor Cuaca terhadap Serangan Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) Pada Tanaman Jagung di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. 4, 93–98. <https://doi.org/210.35941/JATL>
- Wilyus, Siregar, H. M., & Aulia, R. (2021). Perkembangan *Spodoptera frugiperda* J.E Smith pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata). *Jurnal media Pertanian*, 6(2), 104–108. <https://doi.org/10.33087/jagro.v6i2.121>