

KERUSAKAN TANAMAN JAGUNG PAKAN (*ZEa MAYS L.*) AKIBAT SERANGAN HAMA PADA BERBAGAI FASE PERTUMBUHAN TANAMAN

Dian Agung Sanora Laia¹, Ridho Victory Nazara², Restu Jaya Zendrato³

^{1,3}Universitas Nias

²Universitas Barawijaya

(dianagungsanoralaia@unias.ac.id¹, ridhovictorynazara@unias.ac.id²,
zendrestu406@gmail.com³)

Abstract

Tanaman jagung pakan (*Zea mays L.*) merupakan komoditas strategis yang berperan penting sebagai bahan baku utama industri pakan ternak di Indonesia. Peningkatan kebutuhan jagung pakan perlu diimbangi dengan upaya menjaga produktivitas tanaman dari gangguan organisme pengganggu tanaman, terutama hama. Artikel ini bertujuan menganalisis tingkat kerusakan tanaman jagung pakan akibat serangan hama pada berbagai fase pertumbuhan tanaman. Penelitian dilakukan menggunakan metode kajian pustaka (literature review) dengan pendekatan deskriptif kualitatif melalui penelaahan berbagai jurnal nasional dan internasional, buku ilmiah, serta hasil penelitian terdahulu yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa tingkat kerusakan tanaman berbeda pada setiap fase pertumbuhan. Fase vegetatif awal merupakan fase yang paling rentan terhadap serangan hama karena jaringan tanaman masih muda dan lunak. Hama utama yang menyebabkan kerusakan adalah ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*), penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*), dan ulat tongkol (*Helicoverpa armigera*). Pada fase vegetatif lanjut, kerusakan masih tergolong tinggi dan berdampak terhadap penurunan luas daun efektif. Sementara itu, pada fase generatif, serangan hama lebih banyak merusak organ reproduktif seperti tongkol dan biji sehingga menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Informasi mengenai tingkat kerusakan pada setiap fase pertumbuhan dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi pengendalian hama terpadu yang tepat, efektif, dan berkelanjutan guna meminimalkan kehilangan hasil serta meningkatkan produktivitas jagung pakan.

Kata Kunci: Jagung Pakan; Hama Tanaman; Fase Pertumbuhan

A. Pendahuluan

Jagung pakan (*Zea mays L.*) merupakan jenis jagung yang dibudidayakan terutama sebagai bahan baku pakan ternak, khususnya unggas seperti ayam broiler dan ayam petelur. Jagung ini umumnya memiliki kandungan energi dan karbohidrat yang tinggi sehingga sangat penting dalam



formulasi ransum pakan. Di Indonesia, penggunaan jagung pakan sebagai bahan pakan menempati proporsi terbesar dibandingkan pemanfaatan lainnya karena industri perunggasan terus berkembang dari tahun ke tahun. Menurut Direktorat Pakan Kementerian Pertanian, jagung pakan menjadi komponen utama dalam penyusunan ransum pakan unggas dan berkontribusi besar terhadap biaya produksi ternak unggas (Direktorat Pakan 2021).

Permintaan jagung pakan (*Zea mays* L.) di Indonesia meningkat seiring meningkatnya kebutuhan protein hewani masyarakat, terutama daging ayam dan telur. Penelitian Arifin et al., (2023) menyatakan bahwa peningkatan konsumsi daging ayam mendorong peningkatan kebutuhan pakan ternak yang secara langsung meningkatkan permintaan jagung sebagai bahan baku utama pakan. Selain itu, penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa laju pertumbuhan konsumsi jagung pakan (*Zea mays* L.) lebih cepat dibandingkan peningkatan produksinya sehingga kebutuhan jagung nasional terus meningkat setiap tahunnya (Arifin et al., 2023).

Di Indonesia, persebaran produksi jagung pakan (*Zea mays* L.) terkonsentrasi pada beberapa daerah sentra produksi utama. Produksi jagung di Indonesia masih terkonsentrasi pada beberapa provinsi utama. Pada tahun 2024, Jawa Timur menjadi penyumbang produksi jagung terbesar

dengan kontribusi sekitar 30,36% terhadap produksi nasional, diikuti Jawa Tengah sebesar 16,03%, Sumatera Utara sebesar 9,08%, Nusa Tenggara Barat sebesar 7,99%, Sulawesi Selatan sebesar 7,47%, dan Lampung sebesar 7,32%. Kondisi ini menunjukkan bahwa Jawa Timur tetap menjadi sentra utama produksi jagung nasional, sementara Jawa Tengah dan Lampung masih termasuk dalam kelompok provinsi dengan produksi jagung terbesar di Indonesia (BPS 2025). Selain wilayah tersebut, produksi jagung juga berkembang di Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Barat, Gorontalo, Sumatera Utara, dan beberapa wilayah Indonesia timur karena kondisi agroklimat yang mendukung pertumbuhan tanaman jagung.

Persebaran jagung pakan (*Zea mays* L.) umumnya berada pada wilayah dengan curah hujan sedang, intensitas cahaya tinggi, serta lahan kering yang sesuai untuk budidaya jagung. Sentra produksi terbesar banyak berada di Pulau Jawa karena didukung oleh infrastruktur pertanian dan kedekatan dengan industri pakan ternak. Sementara itu, wilayah luar Jawa berkembang sebagai daerah perluasan produksi untuk mendukung ketahanan pangan dan kebutuhan industri pakan nasional. Pemerintah Indonesia juga terus meningkatkan produksi jagung pakan (*Zea mays* L.) domestik untuk mengurangi ketergantungan impor. Kementerian



Pertanian menyatakan bahwa sebagian besar jagung yang dibudidayakan di Indonesia merupakan jagung pakan (*Zea mays* L.) dan produksi dalam negeri diarahkan untuk memenuhi kebutuhan industri pakan ternak nasional

Jagung pakan (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas pangan strategis yang memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan, pakan, dan industri di Indonesia. Peningkatan permintaan jagung pakan setiap tahun mendorong petani untuk meningkatkan produktivitas tanaman melalui intensifikasi budidaya. Namun, produktivitas jagung pakan sering mengalami penurunan akibat serangan organisme pengganggu tanaman, khususnya hama. Salah satu hama utama yang saat ini menjadi ancaman serius pada budidaya jagung adalah ulat grayak *S. frugiperda* yang dikenal memiliki daya rusak tinggi serta mampu menyerang tanaman pada berbagai fase pertumbuhan. Kehadiran hama ini menyebabkan kerusakan daun, titik tumbuh, hingga tongkol sehingga berdampak langsung terhadap penurunan hasil panen (Ratna et al., 2024)

Serangan hama pada tanaman jagung pakan umumnya menunjukkan tingkat kerusakan yang berbeda pada setiap fase pertumbuhan tanaman. Fase vegetatif diketahui menjadi fase yang paling rentan terhadap serangan karena pada tahap ini jaringan tanaman masih muda dan lunak

sehingga lebih mudah dikonsumsi oleh larva hama. Gejala kerusakan yang ditimbulkan berupa daun berlubang, robekan tidak beraturan, serta adanya kotoran larva pada pucuk tanaman. Intensitas serangan yang tinggi pada fase vegetatif dapat menyebabkan terganggunya proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal. Penelitian menunjukkan bahwa serangan *S. frugiperda* cenderung tinggi pada fase vegetatif dan akan menurun seiring bertambahnya umur tanaman jagung (Alpian et al., 2021).

Selain fase vegetatif, serangan hama juga dapat terjadi pada fase generatif meskipun tingkat kerusakannya relatif lebih rendah dibandingkan fase awal pertumbuhan. Pada fase ini hama dapat menyerang bagian tongkol dan biji jagung sehingga mempengaruhi kualitas maupun kuantitas hasil panen. Perbedaan tingkat kerusakan pada setiap fase pertumbuhan dipengaruhi oleh kondisi fisiologis tanaman, ketersediaan sumber makanan bagi hama, serta faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan pola budidaya yang diterapkan petani. Oleh karena itu, pengamatan tingkat kerusakan tanaman berdasarkan fase pertumbuhan sangat penting dilakukan sebagai dasar dalam menentukan strategi pengendalian hama yang efektif dan tepat waktu (Wilyus et al., 2021).



Kerusakan tanaman akibat serangan hama tidak hanya menurunkan produktivitas, tetapi juga menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup besar bagi petani. Tingkat kerusakan yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman, menurunkan luas daun efektif, serta mengganggu pembentukan tongkol dan pengisian biji.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji serangan hama pada tanaman jagung, terutama *S. frugiperda*, *O. furnacalis*, dan *H. armigera*. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada satu jenis hama, satu fase pertumbuhan tanaman, atau dilakukan berdasarkan kondisi wilayah tertentu sehingga informasi mengenai perbedaan tingkat kerusakan tanaman jagung pakan pada seluruh fase pertumbuhan masih tersebar dan belum terintegrasi secara komprehensif. Selain itu, kajian yang mensintesis hasil berbagai penelitian untuk menjelaskan pola perubahan tingkat kerusakan tanaman mulai dari fase vegetatif awal, vegetatif lanjut, hingga fase generatif serta implikasinya terhadap strategi pengendalian hama terpadu masih relatif terbatas. Kesenjangan tersebut menyebabkan belum tersedianya suatu kajian yang mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai hubungan antara fase pertumbuhan tanaman, jenis hama dominan, dan tingkat kerusakan yang ditimbulkan. Oleh karena itu, artikel ini

disusun untuk mengisi kesenjangan tersebut melalui sintesis berbagai hasil penelitian yang relevan sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif sebagai dasar pengembangan strategi pengendalian hama yang efektif dan berkelanjutan.

Penelitian ini menyajikan mengenai tingkat kerusakan tanaman jagung pakan akibat serangan tiga hama utama, yaitu *Spodoptera frugiperda*, *Ostrinia furnacalis*, dan *Helicoverpa armigera*, berdasarkan perbedaan fase pertumbuhan tanaman mulai dari vegetatif awal, vegetatif lanjut, hingga generatif, sehingga memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai pola perubahan intensitas kerusakan sepanjang siklus pertumbuhan jagung dan dapat menjadi dasar ilmiah dalam penentuan strategi pengendalian hama terpadu yang lebih efektif dan tepat waktu.

B. Metode Penelitian

Penyusunan artikel ini didasarkan pada telaah berbagai sumber ilmiah yang relevan, meliputi jurnal nasional dan internasional, buku akademik, serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik pembahasan. Setiap referensi dianalisis secara kritis untuk memahami konsep, teori, dan temuan penelitian yang telah berkembang, kemudian dibandingkan guna mengidentifikasi keterkaitan antarhasil penelitian dan memperkuat argumentasi ilmiah. Melalui penggunaan sumber pustaka yang sistematis dan mutakhir, artikel ini



menyajikan kajian teori yang logis, komprehensif, dan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan.

Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah kajian teori (*literature review*) dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Metode ini dilakukan melalui identifikasi, seleksi dan analisis berbagai literatur ilmiah yang relevan untuk menggambarkan secara sistematis konsep, temuan penelitian, serta perkembangan ilmu pengetahuan terkait tingkat kerusakan tanaman jagung pakan akibat serangan hama pada berbagai fase pertumbuhan. Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan untuk menginterpretasikan dan membandingkan hasil penelitian terdahulu sehingga diperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai fenomena yang dikaji. Kajian teori dilakukan melalui pengumpulan berbagai sumber ilmiah yang relevan, seperti jurnal nasional, jurnal internasional, buku ilmiah, dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan tingkat kerusakan tanaman jagung pakan akibat serangan hama pada berbagai fase pertumbuhan. Metode kajian teori merupakan suatu pendekatan penelitian yang dilakukan dengan cara menelaah, menganalisis, dan menginterpretasikan berbagai literatur ilmiah untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif terhadap suatu fenomena penelitian. Menurut Fadli (2021), penelitian studi pustaka dilakukan

dengan mencari serta merekonstruksi informasi dari berbagai sumber ilmiah untuk mengungkap suatu fenomena secara sistematis dan kontekstual.

Waruwu (2023) menjelaskan bahwa penelitian berbasis *systematic literature review* dilakukan dengan mengkaji berbagai hasil penelitian terdahulu secara mendalam untuk memperoleh pemahaman ilmiah yang komprehensif terhadap suatu permasalahan penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh informasi yang komprehensif mengenai pola serangan hama pada tanaman jagung pakan di berbagai fase pertumbuhan. Kajian literatur tidak hanya berfungsi sebagai pengumpulan referensi, tetapi juga sebagai proses analisis kritis terhadap temuan penelitian sebelumnya guna memperkuat landasan ilmiah penelitian. Strategi pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui penelusuran artikel ilmiah pada basis data Google Scholar, Scopus, Crossref, ScienceDirect, dan Garuda menggunakan kata kunci "jagung pakan", "*Spodoptera frugiperda*", "*Ostrinia furnacalis*", "*Helicoverpa armigera*", "tingkat kerusakan tanaman", dan "fase pertumbuhan jagung". Literatur yang dipilih merupakan publikasi yang relevan, diprioritaskan terbit dalam lima tahun terakhir, tersedia dalam teks lengkap, serta memiliki keterkaitan langsung dengan tujuan penelitian. Seluruh literatur kemudian diseleksi berdasarkan kesesuaian topik,



kualitas sumber, dan kontribusinya terhadap pembahasan artikel.

C. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Hasil penelitian membahas tentang jenis dan tingkat kerusakan tanaman akibat serangan hama pada berbagai fase pertumbuhan jagung pakan yang menunjukkan adanya perbedaan intensitas serangan dan tingkat kerusakan tanaman pada setiap fase pertumbuhan. *Ostrinia furnacalis* Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh kondisi morfologi tanaman, ketersediaan sumber pakan bagi hama, serta kemampuan tanaman dalam merespons serangan organisme pengganggu. Pada fase vegetatif, tanaman jagung umumnya lebih rentan mengalami kerusakan karena jaringan tanaman masih muda dan aktif mengalami pertumbuhan, sedangkan pada fase generatif tingkat serangan cenderung mengalami perubahan seiring dengan perkembangan struktur tanaman. Oleh karena itu, hasil penelitian ini disajikan untuk menggambarkan pola serangan hama, tingkat kerusakan tanaman, serta hubungan antara fase pertumbuhan jagung dengan intensitas serangan hama.

Hama Utama pada Tanaman Jagung Pakan (*Zea mays* L.)

1. Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*)

Serangan hama ulat grayak *S. frugiperda* pada tanaman jagung merupakan salah satu permasalahan utama dalam budidaya jagung karena hama ini mampu menyerang tanaman

sejak fase awal pertumbuhan hingga fase generatif. Larva *S. frugiperda* dikenal sebagai hama yang bersifat polifag dan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan sehingga penyebarannya berlangsung sangat cepat pada berbagai daerah sentra produksi jagung. Serangan hama ini umumnya dimulai pada fase vegetatif dengan gejala berupa adanya lubang pada daun, daun menggulung, serta terdapat kotoran larva menyerupai serbuk gergaji pada bagian pucuk tanaman. Larva muda memakan jaringan epidermis daun, sedangkan larva instar lanjut mampu merusak helaian daun hingga titik tumbuh tanaman jagung. Akibatnya, pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan pada tingkat serangan berat dapat menyebabkan tanaman gagal membentuk tongkol secara optimal. Menurut Alpian et al. (2021), intensitas serangan *S. frugiperda* pada fase vegetatif tergolong tinggi karena larva menyerang bagian pucuk dan titik tumbuh tanaman sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman jagung menjadi terganggu.

Pada fase vegetatif, serangan *S. frugiperda* lebih dominan terjadi karena jaringan tanaman masih muda dan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sehingga lebih disukai oleh larva. Gejala serangan biasanya ditandai dengan adanya lubang tidak beraturan pada daun muda serta kerusakan pada bagian whorl atau pucuk tanaman.



Larva aktif bersembunyi pada bagian pucuk pada siang hari dan mulai memakan jaringan daun pada malam hari. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan dapat meningkat seiring bertambahnya umur larva. Penelitian Wilyus et al. (2022) menunjukkan bahwa intensitas serangan *S. frugiperda* diamati mulai fase V3 hingga fase generatif dan tingkat kerusakan tertinggi terjadi pada fase awal pertumbuhan tanaman jagung. Kerusakan daun akibat serangan larva dapat mengurangi luas permukaan fotosintesis sehingga memengaruhi proses pembentukan biomassa tanaman. Selain itu, serangan berat juga menyebabkan daun tanaman tampak sobek memanjang dan hanya menyisakan tulang daun.

Serangan *S. frugiperda* tidak hanya terjadi pada fase vegetatif, tetapi juga dapat berlanjut hingga fase generatif tanaman jagung. Pada fase ini, larva dapat menyerang tongkol muda, rambut jagung, dan biji yang sedang berkembang sehingga menurunkan kualitas maupun kuantitas hasil panen. Menurut Pratama et al. (2020), serangan pada fase generatif tetap berpotensi menimbulkan kerugian ekonomi karena larva mampu merusak tongkol jagung yang sedang terbentuk. Namun demikian, intensitas serangan pada fase generatif cenderung lebih rendah dibandingkan fase vegetatif karena struktur tanaman yang semakin keras menyebabkan larva lebih sulit merusak jaringan tanaman. Penelitian lain juga

menyebutkan bahwa tingkat serangan dapat dipengaruhi oleh umur tanaman, varietas jagung, serta teknik budidaya yang diterapkan petani.

Selain menyebabkan kerusakan fisik pada tanaman, keberadaan *S. frugiperda* juga berdampak terhadap penurunan produktivitas jagung. Larva yang menyerang titik tumbuh dapat menyebabkan tanaman mengalami pertumbuhan abnormal bahkan mati pada fase awal pertumbuhan. Damayanti et al. (2023) menjelaskan bahwa *S. frugiperda* merupakan hama invasif yang menyerang titik tumbuh tanaman jagung dan menjadi salah satu faktor penghambat peningkatan produksi jagung di berbagai daerah. Tingkat kerusakan yang tinggi dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan apabila pengendalian tidak dilakukan secara tepat. Oleh karena itu, pengamatan intensitas serangan pada setiap fase pertumbuhan tanaman sangat penting dilakukan sebagai dasar dalam menentukan strategi pengendalian yang efektif dan tepat waktu.

Berbagai penelitian dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa perkembangan populasi *S. frugiperda* sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, varietas tanaman, serta pola budidaya yang diterapkan. Tanaman jagung yang ditanam secara monokultur dengan kerapatan tinggi cenderung lebih rentan mengalami serangan karena menyediakan sumber makanan yang



melimpah bagi larva. Selain itu, kondisi suhu dan kelembapan yang sesuai juga mendukung perkembangan telur hingga larva menjadi lebih cepat. Sukmasari et al. (2023) menyatakan bahwa perbedaan varietas jagung memengaruhi tingkat intensitas serangan ulat grayak, karena setiap varietas memiliki tingkat ketahanan yang berbeda terhadap serangan hama. Oleh sebab itu, penggunaan varietas tahan, pengamatan rutin di lapangan, serta pengendalian terpadu menjadi langkah penting dalam menekan perkembangan populasi *S. frugiperda* pada tanaman jagung.

2. Penggerek Batang (*Ostrinia furnacalis*)

Selain ulat grayak *S. frugiperda*, hama penggerek batang juga menjadi salah satu organisme pengganggu utama pada tanaman jagung karena mampu menyebabkan kerusakan pada bagian batang dan jaringan pembuluh tanaman. Hama penggerek batang jagung umumnya berasal dari spesies *O. furnacalis* yang menyerang tanaman sejak fase vegetatif hingga generatif. Larva hama ini masuk ke dalam batang tanaman dengan cara menggerek jaringan batang sehingga menghambat proses translokasi air dan unsur hara. Gejala serangan awal biasanya ditandai dengan adanya lubang kecil pada batang, terdapat serbuk gergam di sekitar lubang, serta tanaman tampak layu akibat terganggunya sistem pengangkutan nutrisi. Menurut penelitian Kurniawan et al. (2021), serangan penggerek batang menyebabkan

kerusakan jaringan internal tanaman sehingga pertumbuhan tanaman jagung menjadi tidak optimal dan berpotensi menurunkan hasil panen secara signifikan.

Larva penggerek batang menyerang dengan cara melubangi bagian batang dan membentuk terowongan di dalam jaringan tanaman. Aktivitas gergam tersebut menyebabkan batang menjadi rapuh dan mudah patah terutama pada kondisi angin kencang atau saat tanaman mulai memasuki fase pembentukan tongkol. Pada fase vegetatif, larva lebih banyak menyerang batang muda dan titik tumbuh tanaman sehingga dapat menyebabkan tanaman mengalami gejala dead heart atau matinya pucuk tanaman. Sementara itu, pada fase generatif larva dapat menyerang bagian tongkol dan tangkai tongkol sehingga memengaruhi proses pembentukan biji jagung. Menurut hasil penelitian Sari et al. (2022), intensitas serangan penggerek batang cenderung meningkat pada kondisi pertanaman yang memiliki kelembapan tinggi dan sanitasi lahan yang kurang baik karena kondisi tersebut mendukung perkembangan larva dan keberlangsungan siklus hidup hama

Kerusakan akibat serangan penggerek batang tidak hanya memengaruhi kondisi fisik tanaman, tetapi juga berdampak langsung terhadap penurunan produktivitas jagung. Tanaman yang terserang berat biasanya mengalami pertumbuhan



terhambat, ukuran tongkol lebih kecil, serta pengisian biji tidak sempurna. Pada tingkat serangan tinggi, batang tanaman dapat patah sebelum masa panen sehingga menyebabkan kehilangan hasil yang cukup besar. Penelitian dari Prabowo et al. (2023) menunjukkan bahwa serangan penggerek batang dapat menurunkan produksi jagung karena larva merusak jaringan pembuluh tanaman yang berperan penting dalam distribusi hasil fotosintesis menuju tongkol. Oleh sebab itu, pengamatan intensitas serangan penggerek batang perlu dilakukan secara rutin agar tindakan pengendalian dapat dilakukan lebih cepat dan tepat sasaran.

Perkembangan populasi penggerek batang dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, pola tanam, dan keberadaan sisa tanaman di lahan. Pertanaman jagung yang dilakukan secara terus menerus tanpa rotasi tanaman cenderung memiliki tingkat serangan lebih tinggi karena menyediakan sumber inang yang tersedia sepanjang waktu. Selain itu, keberadaan sisa batang tanaman jagung setelah panen dapat menjadi tempat berkembangnya larva dan pupa penggerek batang. Menurut Rahmawati et al. (2024), pengendalian terpadu melalui sanitasi lahan, penggunaan varietas toleran, serta pengamatan populasi secara berkala menjadi langkah yang efektif untuk menekan perkembangan hama penggerek batang pada tanaman jagung.

4. Ulat Tongkol (*Helicoverpa armigera*)

Hama ulat tongkol merupakan salah satu hama penting pada tanaman jagung yang menyerang bagian tongkol dan biji jagung sehingga dapat menurunkan kualitas maupun kuantitas hasil panen. Hama ini umumnya berasal dari spesies *Helicoverpa armigera* yang menyerang tanaman pada fase generatif, terutama saat pembentukan tongkol dan pengisian biji. Larva menyerang dengan cara masuk melalui ujung tongkol kemudian memakan biji jagung yang masih muda. Gejala serangan ditandai dengan adanya lubang pada ujung tongkol, rambut jagung yang rusak, serta terdapat kotoran larva pada bagian dalam tongkol. Menurut penelitian Fauziah et al. (2021), serangan ulat tongkol menyebabkan kerusakan langsung pada biji jagung sehingga menurunkan mutu hasil panen dan meningkatkan risiko serangan patogen sekunder pada tongkol jagung.

Larva *H. armigera* memiliki kemampuan makan yang tinggi dan aktif menyerang pada malam hari. Pada stadia larva lanjut, kerusakan yang ditimbulkan menjadi lebih berat karena larva memakan biji jagung dalam jumlah lebih banyak. Serangan biasanya dimulai ketika tanaman memasuki fase pembungaan hingga pengisian biji. Selain merusak biji, aktivitas larva juga menyebabkan tongkol menjadi lembap dan rentan terserang jamur. Penelitian Putra et al. (2022) menjelaskan bahwa serangan ulat



tongkol dapat menyebabkan penurunan kualitas tongkol karena biji menjadi berlubang, busuk, dan tidak berkembang secara sempurna. Tingkat kerusakan yang tinggi umumnya terjadi pada pertanaman jagung dengan kondisi lingkungan yang lembap dan sanitasi lahan yang kurang baik.

Serangan ulat tongkol berpengaruh langsung terhadap hasil produksi jagung karena bagian yang diserang merupakan organ generatif tanaman. Kerusakan pada tongkol menyebabkan proses pengisian biji terganggu sehingga bobot tongkol menurun. Pada tingkat serangan berat, sebagian besar biji jagung tidak dapat dipanen karena mengalami kerusakan fisik dan pembusukan. Menurut hasil penelitian Hidayat et al. (2023), intensitas serangan *H. armigera* yang tinggi dapat menyebabkan kehilangan hasil panen jagung secara signifikan terutama pada musim dengan kelembapan udara tinggi. Oleh sebab itu, pengamatan terhadap populasi dan intensitas serangan ulat tongkol sangat penting dilakukan pada fase generatif tanaman jagung.

Perkembangan populasi ulat tongkol dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, curah hujan, serta keberadaan tanaman inang di sekitar lahan pertanaman. Tanaman jagung yang ditanam secara terus menerus tanpa rotasi tanaman cenderung memiliki risiko serangan lebih tinggi karena mendukung keberlangsungan siklus hidup hama. Selain itu, keberadaan

gulma dan sisa tanaman setelah panen juga dapat menjadi tempat berkembangnya larva maupun pupa ulat tongkol. Menurut Rahman et al. (2024), pengendalian ulat tongkol dapat dilakukan melalui pendekatan pengendalian terpadu seperti sanitasi lahan, penggunaan varietas toleran, pemanfaatan musuh alami, dan pengamatan rutin pada fase pembentukan tongkol agar populasi hama dapat ditekan sebelum mencapai ambang ekonomi.

Tingkat Kerusakan Pada Fase Vegetatif Awal

Fase vegetatif awal merupakan fase pertumbuhan tanaman jagung yang paling rentan terhadap serangan hama karena jaringan tanaman masih muda, lunak, dan aktif mengalami pertumbuhan. Pada fase ini, tanaman jagung umumnya berada pada umur 1 sampai 4 minggu setelah tanam dengan kondisi daun dan titik tumbuh yang masih mudah diserang oleh berbagai jenis hama seperti ulat grayak *S. frugiperda*, penggerek batang *O. furnacalis*, dan ulat tongkol pada awal pembentukan organ generatif. Tingkat kerusakan yang terjadi pada fase vegetatif awal biasanya lebih tinggi dibandingkan fase pertumbuhan lainnya karena kerusakan pada titik tumbuh dapat menghambat perkembangan tanaman secara keseluruhan. Menurut penelitian Pu'u dan Mutiara (2021), serangan *S. frugiperda* pada fase vegetatif awal menyebabkan daun tanaman berlubang, pucuk tanaman rusak,



serta menghambat pertumbuhan tanaman jagung akibat terganggunya proses fotosintesis.

Kerusakan pada fase vegetatif awal ditandai dengan adanya gejala berupa lubang kecil hingga besar pada daun, daun menggulung, serta adanya kotoran larva pada bagian pucuk tanaman. Pada tingkat serangan berat, larva dapat merusak titik tumbuh sehingga tanaman mengalami gejala dead heart atau matinya pucuk tanaman. Kondisi tersebut menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi abnormal dan berpotensi menurunkan produktivitas tanaman jagung. Penelitian Wilyus et al. (2022) menunjukkan bahwa intensitas serangan *S. frugiperda* tertinggi terjadi pada fase vegetatif awal karena pada fase tersebut daun muda memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dan lebih disukai oleh larva.

Selain ulat grayak, hama penggerek batang juga berkontribusi terhadap tingkat kerusakan pada fase vegetatif awal. Larva penggerek batang menyerang dengan cara masuk ke dalam batang tanaman dan membentuk lubang gerakan pada jaringan batang muda. Serangan tersebut menyebabkan terganggunya sistem transportasi air dan unsur hara sehingga tanaman tampak layu dan pertumbuhannya terhambat. Menurut Kurniawan et al. (2021), serangan penggerek batang pada fase vegetatif dapat menyebabkan tanaman mudah rebah dan mengalami penurunan

pertumbuhan akibat kerusakan jaringan pembuluh tanaman.

Tingkat kerusakan tanaman pada fase vegetatif awal juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan, curah hujan, serta pola budidaya yang diterapkan. Pertanaman jagung dengan sanitasi lahan yang kurang baik dan penanaman secara terus menerus cenderung memiliki tingkat serangan hama yang lebih tinggi karena mendukung perkembangan populasi hama. Selain itu, keberadaan gulma di sekitar pertanaman dapat menjadi tempat berlindung dan sumber makanan alternatif bagi hama sebelum menyerang tanaman jagung. Menurut Syafria et al. (2023), distribusi dan tingkat serangan *S. frugiperda* meningkat pada pertanaman jagung dengan kondisi lingkungan yang mendukung perkembangan larva dan ketersediaan tanaman inang yang melimpah.

Kerusakan yang terjadi pada fase vegetatif awal berpengaruh besar terhadap pertumbuhan tanaman pada fase berikutnya. Tanaman yang mengalami serangan berat pada fase awal umumnya memiliki tinggi tanaman yang lebih rendah, jumlah daun yang sedikit, serta pembentukan tongkol yang tidak optimal. Oleh sebab itu, pengamatan intensitas serangan dan tingkat kerusakan pada fase vegetatif awal sangat penting dilakukan sebagai dasar dalam menentukan tindakan pengendalian yang



tepat sehingga kerugian hasil panen dapat diminimalkan.

Tingkat Kerusakan pada Fase Vegetatif Lanjut

Fase vegetatif lanjut pada tanaman jagung merupakan fase pertumbuhan setelah fase vegetatif awal, yaitu ketika tanaman mulai mengalami pertambahan tinggi batang, jumlah daun, dan pembentukan struktur tanaman yang lebih kompleks. Pada fase ini, tanaman jagung umumnya berada pada stadia V6 hingga sebelum pembentukan bunga jantan. Tingkat kerusakan tanaman pada fase vegetatif lanjut masih tergolong tinggi karena daun dan batang tanaman tetap menjadi sumber makanan utama bagi berbagai jenis hama, terutama ulat grayak *S. frugiperda* dan penggerek batang *O. furnacalis*. Serangan hama pada fase ini menyebabkan penurunan luas daun efektif sehingga proses fotosintesis tanaman terganggu dan berdampak terhadap pembentukan tongkol pada fase berikutnya. Penelitian Wilyus et al. (2022) menunjukkan bahwa intensitas serangan *S. frugiperda* masih ditemukan cukup tinggi pada fase V6 sampai V12 karena larva aktif menyerang daun muda yang baru membuka dan bagian pucuk tanaman.

Kerusakan tanaman pada fase vegetatif lanjut umumnya ditandai dengan adanya lubang memanjang pada daun, daun robek tidak beraturan, serta terdapat kotoran larva pada bagian pucuk tanaman. Pada serangan berat, sebagian helaian daun hanya

menyisakan tulang daun akibat aktivitas makan larva yang tinggi. Selain itu, larva *S. frugiperda* juga menyerang titik tumbuh tanaman sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Menurut Sholihat et al. (2021), tingkat kerusakan beberapa varietas jagung akibat serangan ulat grayak pada fase vegetatif lanjut menunjukkan persentase kerusakan yang berbeda pada setiap varietas, dengan tingkat kerusakan tertinggi mencapai 49,13% pada varietas yang rentan terhadap serangan hama. Perbedaan tingkat kerusakan tersebut dipengaruhi oleh karakter morfologi tanaman dan tingkat ketahanan varietas terhadap serangan larva.

Selain dipengaruhi oleh varietas tanaman, tingkat kerusakan pada fase vegetatif lanjut juga dipengaruhi oleh kondisi nutrisi tanaman dan lingkungan pertumbuhan. Tanaman jagung dengan kondisi nutrisi yang kurang optimal cenderung lebih mudah mengalami kerusakan akibat serangan larva karena kemampuan tanaman dalam membentuk mekanisme pertahanan menjadi lebih rendah. Mason et al. (2022) menjelaskan bahwa kondisi nutrisi tanaman memengaruhi respons pertahanan tanaman jagung terhadap serangan *S. frugiperda*, dimana tanaman dengan ketahanan rendah mengalami kerusakan daun lebih besar dibandingkan tanaman yang memiliki sistem pertahanan lebih baik.



Pada fase vegetatif lanjut, hama penggerek batang juga mulai menunjukkan intensitas serangan yang meningkat. Larva menyerang bagian batang dengan membuat lubang gerakan dan membentuk terowongan di dalam jaringan batang tanaman. Kerusakan tersebut menyebabkan terganggunya distribusi air dan unsur hara sehingga tanaman tampak layu dan mudah rebah. Serangan penggerek batang yang terjadi secara bersamaan dengan ulat grayak dapat memperparah tingkat kerusakan tanaman jagung karena kedua hama menyerang organ tanaman yang berbeda namun saling memengaruhi pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Kondisi lingkungan seperti suhu tinggi, kelembapan udara, dan pertanaman jagung yang dilakukan secara terus menerus tanpa rotasi tanaman juga mendukung perkembangan populasi hama pada fase ini. Afandhi et al. (2022) menyatakan bahwa invasi *S. frugiperda* pada pertanaman jagung menyebabkan peningkatan area kerusakan daun yang cukup luas pada beberapa wilayah pertanaman jagung di Indonesia.

Tingkat kerusakan pada fase vegetatif lanjut sangat berpengaruh terhadap pembentukan tongkol dan produktivitas tanaman jagung. Tanaman yang mengalami kerusakan berat pada daun dan batang umumnya memiliki pertumbuhan yang tidak optimal, ukuran tongkol lebih kecil, dan pengisian biji yang kurang sempurna. Oleh

karena itu, pengamatan intensitas serangan hama pada fase vegetatif lanjut perlu dilakukan secara rutin agar tindakan pengendalian dapat diterapkan sebelum populasi hama mencapai ambang ekonomi dan menyebabkan kerugian hasil yang lebih besar.

Tingkat Kerusakan pada Fase Generatif

Fase generatif merupakan fase penting dalam pertumbuhan tanaman jagung karena pada fase ini tanaman mulai memasuki proses pembungaan, pembentukan tongkol, pengisian biji, hingga pemasakan tongkol. Kerusakan tanaman pada fase generatif memiliki pengaruh langsung terhadap kualitas dan kuantitas hasil panen karena organ tanaman yang diserang merupakan bagian reproduktif yang menentukan pembentukan hasil. Pada fase ini, beberapa jenis hama utama yang sering ditemukan pada tanaman jagung yaitu ulat grayak *S. frugiperda*, penggerek batang *O. furnacalis*, dan ulat tongkol *H. armigera*. Intensitas serangan hama pada fase generatif umumnya menyebabkan penurunan bobot tongkol, kerusakan biji, gangguan pengisian biji, serta peningkatan serangan patogen sekunder pada tongkol jagung. Menurut Damayanti et al. (2023), *S. frugiperda* tetap mampu menyerang tanaman jagung hingga fase generatif dengan gejala kerusakan berupa rusaknya daun bagian atas, bunga jantan, dan bagian tongkol muda sehingga memengaruhi produktivitas tanaman jagung.



Pada fase generatif, serangan ulat grayak *S. frugiperda* umumnya tidak lagi terfokus pada daun muda seperti pada fase vegetatif, tetapi mulai menyerang bagian bunga jantan, kelobot, dan tongkol jagung yang sedang berkembang. Larva instar lanjut memiliki kemampuan makan yang lebih tinggi sehingga kerusakan yang ditimbulkan menjadi lebih berat. Aktivitas makan larva menyebabkan tongkol mengalami luka terbuka yang kemudian memicu masuknya cendawan dan bakteri penyebab busuk tongkol. Selain itu, kerusakan pada daun bagian atas juga menyebabkan proses fotosintesis tanaman terganggu sehingga distribusi fotosintat menuju biji menjadi tidak optimal. Penelitian Apriyadi et al. (2023) menunjukkan bahwa tingginya intensitas serangan *S. frugiperda* pada pertanaman jagung dipengaruhi oleh umur tanaman, varietas, dan kondisi lingkungan yang mendukung perkembangan larva. Serangan yang terus berlangsung hingga fase generatif dapat meningkatkan kehilangan hasil panen secara signifikan.

Selain ulat grayak, hama ulat tongkol *H. armigera* menjadi salah satu penyebab utama kerusakan pada fase generatif tanaman jagung. Hama ini menyerang bagian tongkol dengan cara masuk melalui ujung tongkol dan memakan biji jagung yang masih muda. Gejala serangan ditandai dengan adanya lubang pada tongkol, rambut jagung yang rusak, serta adanya kotoran larva pada

bagian dalam tongkol. Kerusakan akibat serangan ulat tongkol menyebabkan biji jagung menjadi berlubang, busuk, dan tidak berkembang sempurna. Menurut penelitian Sári Barnácz et al. (2023), kerusakan tongkol akibat *H. armigera* menyebabkan penurunan kualitas tongkol jagung dan berpengaruh langsung terhadap nilai ekonomis hasil panen. Kerusakan tongkol yang tinggi juga meningkatkan potensi serangan jamur penyebab mikotoksin pada biji jagung sehingga menurunkan mutu hasil produksi.

Hama penggerek batang *O. furnacalis* juga masih aktif menyerang pada fase generatif dengan tingkat kerusakan yang cukup serius. Larva menyerang batang dan tangkai tongkol dengan membentuk lubang gerekkan di dalam jaringan tanaman. Akibatnya, distribusi air dan hasil fotosintesis menuju tongkol menjadi terganggu sehingga pengisian biji tidak berlangsung optimal. Pada tingkat serangan berat, batang tanaman menjadi rapuh dan mudah patah terutama saat tanaman memasuki fase pengisian tongkol. Penelitian Ginting et al. (2023) menunjukkan bahwa serangan *O. furnacalis* pada fase generatif menyebabkan peningkatan kerusakan tongkol dan penurunan hasil panen jagung pada berbagai ketinggian tempat. Tingkat kerusakan tersebut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, kelembapan udara, serta keberadaan tanaman inang di sekitar lahan pertanaman.



Tingkat kerusakan pada fase generatif juga dipengaruhi oleh faktor budidaya dan kondisi agroekosistem. Pertanaman jagung yang ditanam secara monokultur dan terus menerus tanpa rotasi tanaman cenderung memiliki populasi hama lebih tinggi karena tersedianya sumber makanan sepanjang musim tanam. Selain itu, keberadaan gulma dan sisa tanaman setelah panen dapat menjadi tempat berlindung bagi larva maupun pupa hama. Faktor suhu dan kelembapan yang tinggi juga mendukung perkembangan populasi hama sehingga intensitas serangan meningkat pada fase generatif. Syafria et al. (2023) menjelaskan bahwa perbedaan umur tanaman, varietas jagung, dan teknik budidaya menjadi faktor utama yang memengaruhi tingkat serangan *S. frugiperda* pada pertanaman jagung di lapangan.

Kerusakan pada fase generatif memberikan dampak ekonomi yang lebih besar dibandingkan fase vegetatif karena kerusakan terjadi pada organ hasil tanaman. Tongkol yang rusak menyebabkan penurunan bobot panen, kualitas biji menurun, dan persentase biji layak jual menjadi lebih rendah. Pada tingkat serangan berat, kehilangan hasil dapat meningkat akibat tongkol mengalami pembusukan dan pengisian biji tidak sempurna. Oleh karena itu, pengamatan intensitas serangan hama pada fase generatif sangat penting dilakukan sebagai dasar dalam menentukan strategi

pengendalian yang tepat agar kerugian hasil panen dapat ditekan seminimal mungkin.

D. Penutup

Berdasarkan hasil kajian pustaka, tingkat kerusakan tanaman jagung pakan akibat serangan hama berbeda pada setiap fase pertumbuhan tanaman. Fase vegetatif awal merupakan fase yang paling rentan karena jaringan tanaman masih muda sehingga lebih mudah diserang, terutama oleh ulat grayak (*S. frugiperda*). Pada fase vegetatif lanjut, serangan hama masih menyebabkan kerusakan yang cukup tinggi pada daun dan batang yang berpengaruh terhadap proses fotosintesis serta pembentukan tongkol. Sementara itu, pada fase generatif, kerusakan lebih banyak terjadi pada organ reproduktif seperti tongkol dan biji akibat serangan ulat tongkol (*H. armigera*) dan penggerek batang (*O. furnacalis*), yang berdampak langsung terhadap penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Oleh karena itu, pengamatan intensitas serangan hama berdasarkan fase pertumbuhan tanaman sangat penting dilakukan sebagai dasar dalam penerapan pengendalian hama terpadu secara tepat waktu, sehingga kehilangan hasil dapat ditekan dan produktivitas jagung pakan dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

E. Daftar Pustaka

Afandhi, A., Fernando, I., Widjayanti, T., Maulidi, A. K., Radifan, H. I., & Setiawan, Y. (2022). Impact of the fall



- armyworm, *S. frugiperda* invasion on maize in East Java, Indonesia. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 32(48), 1–10.
<https://ejbpc.springeropen.com/articles/10.1186/s41938-022-00541-7>
- Alpian, E., Ardiansyah, R. S., Wulandari, N. F., Ichsan, M. H., Putri, K., & Arsi, A. (2021). Intensitas serangan *S. frugiperda* pada fase vegetatif pada tanaman jagung (*Zea mays*) di Sumatera Selatan. Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Diakses dari Seminar Nasional Lahan Suboptimal
- Apriyadi, R., Marlinda, R. Y., Aini, S. N., & Prayoga, G. I. (2023). Intensitas serangan *S. frugiperda* J.E. Smith pada pertanaman jagung di Kecamatan Mendo Barat Kabupaten Bangka. *AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 7(2), 79–88.
<https://agrosainstek.ubb.ac.id/index.php/agrosainstek/id/article/view/594>
- Arifin, S., Sehabudin, U., & Amanda, D. (2023). Faktor Faktor yang Memengaruhi Permintaan Jagung Sebagai Pakan Ternak di Indonesia. *Indonesian Journal of Agricultural Resource and Environmental Economics*.
- Badan Pusat Statistik. (2025). Luas Panen dan Produksi Jagung di Indonesia 2024. Jakarta: BPS.
<https://www.bps.go.id/id/publication/2025/08/15/2bb49a0af17ec89ac16971de/luas-panen-dan-produksi-jagung-di-indonesia-2024.html>
- Damayanti, D. R., Megasari, D., & Khoiri, S. (2023). Serangan *S. frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) pada pertanaman jagung di Kabupaten Lamongan. *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*, 274–280.
<https://doi.org/10.25047/agropross.2023.468>
- Della Howu Howu Zendrato, Helmin Parida Zebua, Dian Agung Sanora Laia, Putra Hidayat Telaumbanua, Natalia Kristiani Lase, Yoel Melsaro Larosa, Yarman Gulo, & Ridho Victory Nazara. (2025). Integrated Fertilization Formulation: Effect Of Goat Manure And Pearl Npk On Biomass And Yield Of String Beans . *Jurnal Sapta Agrica*, 4(1), 59-72.
<https://doi.org/10.57094/jsa.v4i1.3908>
- Direktorat Pakan. (2021). Pemanfaatan Jagung Lokal Oleh Industri Pakan Tahun 2020. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika: Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(1), 33–54. Diakses dari Humanika UNY
- Fauziah, N., Kusuma, R. P., & Wijayanti, D. (2021). Intensitas serangan ulat tongkol (*Helicoverpa armigera*) pada tanaman jagung di lahan pertanian dataran rendah. *Jurnal Proteksi Tanaman Indonesia*, 25(1), 55–63.
- Ginting, S., Chozin, M., & Sudj atmiko, S. (2023). Infestation of *Helicoverpa armigera* and *Ostrinia furnacalis* on three tropical altitude variations. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 23(1), 31–37.



- Harefa, D. (2025). Integration Of Modern Soil Science, Integrated Farming, And Nias Local Wisdom For Agricultural Productivity Improvement. *Jurnal Sapta Agrica*, 4(2), 13-25. <https://doi.org/10.57094/jsa.v4i2.3914>
- Harefa, D. (2025). The Influence Of Soil Texture Types On Land Resilience To Drought In South Nias. *Jurnal Sapta Agrica*, 4(1), 13-30. <https://doi.org/10.57094/jsa.v4i1.2585>
- Hidayat, M., Siregar, H., & Kurnia, A. (2023). Pengaruh serangan *Helicoverpa armigera* terhadap penurunan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 11(2), 88–96.
- Kurniawan, A., Widodo, S., & Lestari, P. (2021). Intensitas serangan hama penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis*) pada beberapa fase pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Proteksi Tanaman Indonesia*, 25(2), 115–123.
- Mason, C. J., Ray, S., Davidson Lowe, E., Ali, J., Luthe, D. S., & Felton, G. (2022). Plant nutrition influences resistant maize defense responses to the fall armyworm (*S. frugiperda*). *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 844274. <https://www.frontiersin.org/journals/ecology-and-evolution/articles/10.3389/fevo.2022.844274/full>
- Patty, J. A., & Uruilal, C. (2025). Kajian populasi dan serangan hama penggerek jagung *Ostrinia furnacalis* dan *Helicoverpa armigera*. *Jurnal Pertanian Kepulauan*, 9(1), 25–34. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jpk/article/view/16838>
- Prabowo, D. A., Nurhayati, E., & Siregar, H. (2023). Pengaruh serangan penggerek batang terhadap produktivitas tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 11(1), 45–53.
- Pratama, M. A., Anggaraini, E., Trianisti, D., Putri, S. D., & Situmorang, Y. W. (2020). Intensitas serangan *S. frugiperda* dari fase vegetatif dan generatif tanaman jagung sebagai tanaman inang. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*.
- Pu'u, Y. M. S. W., & Mutiara, C. (2021). Serangan hama invasif *S. frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman jagung di Kabupaten Ende Flores, Indonesia. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 18(2), 153–161.
- Putra, D. A., Wibowo, S., & Lestari, N. (2022). Tingkat kerusakan tongkol jagung akibat serangan ulat tongkol (*Helicoverpa armigera*). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 22(2), 144–152.
- Rahman, F., Saputra, Y., & Andini, R. (2024). Strategi pengendalian terpadu ulat tongkol pada tanaman jagung berkelanjutan. *Jurnal Perlindungan Tanaman*, 8(1), 72–80.
- Rahmawati, N., Fitriani, Y., & Saputra, M. (2024). Strategi pengendalian terpadu hama penggerek batang pada budidaya jagung berkelanjutan. *Jurnal Perlindungan Tanaman*, 8(1), 33–41.
- Sári Barnácz, F. E., Zalai, M., Toepfer, S., Milics, G., Iványi, D., & Kiss, J. (2023). Suitability of satellite imagery for surveillance of maize ear damage by



- cotton bollworm larvae. Remote Sensing, 15(23), 5602. <https://www.mdpi.com/2072-4292/15/23/5602>
- Sari, D. P., Hartono, R., & Kurniasih, B. (2022). Hubungan kondisi lingkungan terhadap perkembangan hama penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis*). Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika, 22(3), 201–209.
- Sholihat, A., Rubiana, R., & Meilin, A. (2021). Tingkat kerusakan beberapa varietas tanaman jagung (*Zea mays*) yang diserang hama ulat grayak. Jurnal Agroecotania, 4(1). Diakses dari Jurnal Agroecotania
- Sukmasari, M. D., Dani, U., & Purwana, A. D. (2023). Uji ketahanan empat varietas tanaman jagung (*Zea mays*) terhadap intensitas serangan ulat grayak (*S. frugiperda* J.E. Smith). Agrivet: Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian dan Peternakan, 11(2), 246–252. <https://doi.org/10.31949/agrivet.v11i2.7723>
- Syafria, S., Reflinaldon, R., & Nelly, N. (2023). Distribution and attack rate of *S. frugiperda* on maize in Sijunjung District, West Sumatera Province. Jurnal Proteksi Tanaman, 7(1), 44–54. <https://jpt.faperta.unand.ac.id/index.php/jpt/article/view/137>
- Syafria, S., Reflinaldon, R., & Nelly, N. (2023). Distribution and attack rate of *S. frugiperda* on maize in Sijunjung District, West Sumatera Province. Jurnal Proteksi Tanaman, 7(1), 44–54. <https://doi.org/10.25077/jpt.7.1.44-54.2023>
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan penelitian pendidikan: Metode penelitian kualitatif, kuantitatif dan metode penelitian kombinasi (mixed method). Jurnal Pendidikan Tambusai, 7(1). Diakses dari Jurnal Pendidikan Tambusai
- Wilyus, W., Siregar, H. M., & Aulia, R. (2022). Intensitas serangan *S. frugiperda* pada beberapa fase pertumbuhan tanaman jagung. Jurnal Media Pertanian, 7(1). Diakses dari Jurnal Media Pertanian
- Yoel Melsaro Larosa, Ridho Victory Nazara, Kurnia Selektia Etika Harefa, Putra Hidayat Telaumbanua, Helmin Parida Zebua, Dian Agung Sanora Laia, Natalia Kristiani Lase, & Yarman Gulo. (2025). Analisis Risiko Usahatani Bawang Merah. *Jurnal Sapta Agrica*, 4(2), 1-12. <https://doi.org/10.57094/jsa.v4i2.3912>
- Yuni Ratna, Pebrianti, H. D., & Prayogi, V. M. (2024). Uji ketahanan beberapa varietas jagung (*Zea mays* L.) terhadap serangan *S. frugiperda* J.E Smith. AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences. Diakses dari AGROSCRIPT Journal

