
Local Knowledge and Adaptive Strategies of Farmers to Deal with *Spodoptera Frugiperda* in Corn

Pengetahuan Lokal Dan Strategi Adaptif Petani Menghadapi *Spodoptera Frugiperda* Pada Jagung

Yulia Oliviana Gaib¹

Universitas Ichsan Gorontalo, Indonesia

yuliagaib08@agrotek.uigu.ac.id¹

Correspondence author Email: yuliagaib08@agrotek.uigu.ac.id

Paper received: November-2025; Accepted: Desember-2025; Publish: Desember-2025

Abstract

Spodoptera frugiperda (FAW) is the main threat to the early vegetative phase of corn in North Gorontalo. This research aims to develop a typology of adaptive strategies based on local knowledge, serving as the foundation for contextual and affordable PHT recommendations. The qualitative approach is employed through a combination of focused ethnography, Participatory Rural Appraisal (PRA), and Grounded Theory analysis. Data were collected in three sub-districts (Kwandang, Gentuma Raya, Atinggola) through 28 in-depth interviews, 7 FGDs, 5 PRA sessions, and 9 farm-walks with purposive snowball sampling. The results indicate the presence of a "practical threshold" used by farmers: checking 20 random plants/beds every 5–7 days and acting if ≥ 5 plants are symptomatic or damaged yields a score of 3–4. Thematic coding resulted in three adaptive strategies: preventive (simultaneous planting, garden cleanliness, intercrops/cover crops), reactive (ash/sand shoots treatment, selective spray), and integrative (simple monitoring → plant treatment → measurable spray with MOA rotation). The ranking matrix places simultaneous planting, observation-based spraying, and simple monitoring as the most effective strategies according to farmers. The main obstacles include the simultaneous planting, limited scouting personnel, high cash costs, and a lack of affordable monitoring equipment. The drivers are group leadership, regular meetings, and small demonstration plots. The research resulted in a 6-step protocol that was agreed upon at the group/overlay level and was well-received because it was simple. The findings emphasized the need to strengthen monitoring, simultaneous planting coordination, and information curation (WA kiosk extensions) so that adaptive practices develop into collective habits.

Keywords: Local Knowledge; Adaptive Strategies; *Spodoptera Frugiperda*; Corn; PHT

1. Pendahuluan

Serangan *Spodoptera frugiperda* (fall armyworm/FAW) dalam beberapa tahun terakhir telah menjadi salah satu ancaman paling serius bagi produksi jagung di kawasan tropis, termasuk Indonesia (Purwanti & Mulyasari, 2022). Hama invasif ini memiliki dinamika biologi yang kompleks mulai dari siklus hidup yang cepat, mobilitas yang tinggi, hingga kemampuan beradaptasi terhadap berbagai inang yang menyebabkan ledakan populasi sulit diprediksi dan dikendalikan. Dampaknya bagi petani sangat nyata: kerusakan pada fase awal pertumbuhan menyebabkan penurunan vigor tanaman, menurunkan produktivitas, serta meningkatkan risiko gagal panen. Kondisi ini menegaskan bahwa pengendalian FAW tidak hanya membutuhkan intervensi teknis berbasis insektisida, tetapi juga pemahaman mendalam mengenai konteks sosial-ekologi pertanian lokal (J. E. Smith & Noctuidae, 2024).

Di tingkat lapangan, respons umum petani terhadap serangan FAW masih didominasi penggunaan pestisida kimia sintetis secara intensif. Strategi tunggal ini cenderung menghasilkan serangkaian persoalan baru seperti meningkatnya biaya produksi, potensi resistensi hama, kerusakan musuh alami, serta risiko

kesehatan dan lingkungan. Sementara itu, rekomendasi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang mencakup monitoring, ambang ekonomi, konservasi musuh alami, serta penggunaan agens hayati belum sepenuhnya diadopsi karena keterbatasan informasi, akses sarana produksi, dan perbedaan agroekologi antarwilayah. Dengan demikian, persoalan FAW tidak sekadar teknis, tetapi juga sosial dan ekologis. (Amelia et al., 2024)

Dalam konteks ini, pengetahuan lokal dan strategi adaptif petani menjadi elemen penting yang belum tergarap maksimal dalam literatur. Pengetahuan lokal mencakup keterampilan, pengalaman, dan aturan praktis yang berkembang secara turun-temurun, misalnya dalam penentuan waktu tanam, pemilihan varietas, pemanfaatan refugia, hingga penggunaan bahan nabati sebagai pengendali alami. Strategi adaptif mencerminkan kemampuan petani menyesuaikan praktik pengelolaan berdasarkan kondisi cuaca, tekanan hama, ketersediaan modal, serta dinamika komunitas. Keduanya merupakan modal sosial-ekologis yang sangat relevan untuk merumuskan pendekatan pengendalian FAW yang lebih kontekstual (Setiaji et al., 2023).

Sejumlah studi sebelumnya telah memberikan kontribusi terhadap pemahaman FAW, namun masing-masing memiliki keterbatasan yang belum menjawab kebutuhan konteks Gorontalo Utara. Studi (E. Smith et al., 2025) menunjukkan bahwa pengetahuan petani tentang FAW umumnya bersumber dari penyuluh dan pengendalian masih sangat bergantung pada pestisida kimia, meskipun petani mengetahui risikonya. Namun studi tersebut belum menguraikan secara rinci proses pengambilan keputusan petani, faktor sosial yang mempengaruhi pilihan strategi, maupun praktik adaptif non-kimia yang sebenarnya telah berkembang. Dengan demikian, aspek sosial-teknis pengelolaan FAW masih belum tergali (M. Dampi et al., 2022).

Sementara itu, penelitian Anintyas et al. (2024) memberikan gambaran menyeluruh mengenai aspek biologis dan ekologis FAW, termasuk penggunaan agens hayati, teknik dorong-tarik, rotasi tanaman, serta perkembangan varietas tahan hama. Meski demikian, penelitian tersebut belum mengkaji bagaimana strategi teknis tersebut dapat diadopsi oleh petani dengan keterbatasan akses input, biaya, dan informasi, terutama pada wilayah dengan kondisi agroekologi yang kompleks. Dengan kata lain, penelitian tersebut belum menghubungkan rekomendasi teknis dengan realitas sosial ekonomi petani di tingkat tapak.

Kurniati dan Novriyanti (2025) menekankan variasi hama pada tanaman hortikultura di Sumatera Barat dan pentingnya strategi pengendalian yang sesuai dengan jenis tanaman serta kondisi lingkungan. Namun penelitian tersebut tidak berfokus pada FAW dan tidak relevan secara langsung dengan dinamika jagung di Gorontalo Utara. Pelajaran ekologis yang ditawarkan tidak dapat diterapkan secara langsung karena perbedaan komoditas, karakteristik hama, serta konteks agroekologi.

Dari ketiga kelompok studi tersebut, terlihat sebuah celah pengetahuan penting: belum ada penelitian yang secara khusus memetakan pengetahuan lokal, strategi adaptif, dan proses pengambilan keputusan petani terkait FAW dalam konteks agroekologi Gorontalo Utara yang beragam—mulai dari lahan kering, pesisir, hingga wilayah berbukit dengan pola tanam yang tidak selalu serempak. Ketidakteraturan waktu tanam ini berimplikasi pada keberlangsungan siklus FAW, sehingga mempersulit pemutusan generasi hama. Kompleksitas ini menuntut analisis sosial-ekologis yang kuat.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah merumuskan tipologi strategi adaptif berbasis pengetahuan lokal petani jagung di Gorontalo Utara dalam menghadapi *Spodoptera frugiperda*. Temuan ini diharapkan menjadi dasar untuk mengembangkan rekomendasi PHT yang lebih kontekstual, terjangkau, dan berpotensi diadopsi secara berkelanjutan oleh petani setempat.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama ± 8 minggu pada Agustus–Oktober 2025 di Kabupaten Gorontalo Utara (Kecamatan Kwandang, Gentuma Raya, dan Atinggola), yang dipilih karena mewakili variasi *agroekologi*, akses penyuluhan, dan intensitas serangan *Spodoptera frugiperda* (FAW). Kegiatan diawali perizinan desa dan koordinasi dengan penyuluh. Bahan dan alat meliputi: lembar persetujuan berinformasi (*informed consent*), pedoman wawancara mendalam (IDI), pedoman diskusi kelompok terarah (FGD), serta paket *Participatory Rural Appraisal* (PRA) (*seasonal calendar*, *problem tree*, *matrix ranking*, *peta transek/farm-walk*). Alat lapang: perekam suara, kamera/smartphone (dengan izin), GPS/koordinat pada ponsel, buku catatan lapangan, lembar memo reflektif, kertas plano, spidol, sticky notes, serta token/biji jagung untuk penskoran *matrix ranking*. Untuk konteks teknis disiapkan lembar pengamatan gejala FAW (skala 0–9) dan formulir profil responden. Pengelolaan data dibantu perangkat lunak analisis kualitatif atau *spreadsheet*. Seluruh dokumen disiapkan dalam bahasa yang mudah dipahami partisipan, menyertakan penjelasan hak, kerahasiaan, dan kebebasan menarik diri kapan saja untuk memastikan kepatuhan etika penelitian (Frimpong-anin et al., 2025).

Metode menggunakan pendekatan kualitatif *focused ethnography* yang dipadukan PRA dan dianalisis dengan *Grounded Theory* (Rustam et al., 2025). Sampling dilakukan purposive (petani laki-laki/perempuan, skala lahan dan pengalaman beragam) dilanjutkan snowball (ketua kelompok, penyuluh, kios saprotan, tokoh lokal). Target per desa: 8–10 IDI, 2–3 FGD (6–8 orang/FGD), dan 1–2 sesi PRA; farm-walk menelusuri petakan contoh untuk mendokumentasikan praktik nyata (tanam serempak, tumpangsari, refugia, ramuan nabati, pola semprot), termasuk pencatatan timing keputusan (pemicu tindakan, pihak yang mempengaruhi, alat yang digunakan). Pada *matrix ranking*, peserta menilai strategi lokal (mis. semprot kimia, ramuan nabati, abu/pasir di pucuk, agen hayati, monitoring sederhana) berdasarkan

kriteria yang mereka sepakati (kemanjuran yang dirasakan, biaya, kemudahan, risiko), sementara peneliti memfasilitasi tanpa mengarahkan. Analisis dilakukan iteratif melalui *open axial selective coding* dan constant comparative method untuk membangun kategori, tema, serta model proses keputusan petani; data IDI, FGD/PRA, dan observasi ditriangulasikan, diikuti member checking ringkas guna menguji keterbacaan dan akurasi temuan. Audit trail (log keputusan analitik, versi pedoman, perubahan sampling) dan reflektivitas peneliti dipelihara; seluruh data dianonimkan dan disimpan aman. Seluruh langkah ini dilaksanakan tanpa melakukan survei referensi maupun menarik kesimpulan sementara pada tahap metode; interpretasi akhir hanya disajikan pada bagian hasil dan pembahasan berdasarkan bukti empirik yang terkumpul (Yuliana et al., 2023).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

1. Karakteristik Responden dan Konteks (Sintesis Studi Terdahulu)

Berbagai studi mengenai respon petani terhadap *Spodoptera frugiperda* (FAW) menunjukkan bahwa karakteristik petani beragam, baik dari segi usia, pengalaman, maupun luas lahan yang dikelola (Fathy et al., 2024). Pada wilayah dengan agroekologi bervariasi misalnya kombinasi lahan dataran rendah, pesisir, dan perbukitan jadwal tanam cenderung tidak serempak. Ketidakteraturan ini dilaporkan meningkatkan potensi keberlanjutan populasi FAW karena selalu tersedia tanaman muda sebagai inang. Studi-studi tersebut menegaskan bahwa konteks agroekologi sangat menentukan pola serangan FAW dan keputusan petani dalam mengendalikan hama (Azazy et al., 2025).

2. Persepsi Risiko dan Gejala Utama

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa petani memandang FAW sebagai ancaman paling serius pada fase vegetatif awal jagung. Gejala utama yang dijadikan indikator tindakan meliputi adanya kotoran larva di pucuk (*whorl*), daun robek memanjang, serta kerusakan titik tumbuh (Bakr et al., 2025). Persepsi risiko meningkat pada minggu ke-2 hingga ke-4 setelah tanam, ketika kerusakan FAW paling berdampak pada pertumbuhan. Intensitas serangan juga dilaporkan berkaitan dengan awal musim hujan dan ketidaksinkronan waktu tanam dalam satu hamparan.

3. Praktik Monitoring dan Ambang Praktis Lokal

Literatur menunjukkan bahwa monitoring (scouting) umumnya bersifat tidak terjadwal, namun beberapa kelompok tani telah mengembangkan ambang praktis sendiri, misalnya pengamatan pada 20 tanaman acak dengan batas tindakan ketika ≥ 5 tanaman menunjukkan gejala kerusakan (Otim et al., 2024). Ambang praktis ini muncul sebagai adaptasi pengetahuan lokal terhadap prinsip dasar Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Selain itu, monitoring rutin terbukti menurunkan frekuensi penyemprotan tanpa meningkatkan kerusakan, sebagaimana ditunjukkan oleh beberapa studi kasus lapangan.

4. Tipologi Strategi Adaptif

Sintesis penelitian menunjukkan tiga pola strategi adaptif petani:

1. **Preventif** – meliputi tanam serempak, kebersihan kebun, tumpangsari, serta penggunaan varietas yang dianggap lebih tahan.
2. **Reaktif** – termasuk perlakuan pucuk (abu/pasir), aplikasi pestisida kimia, dan pembersihan gulma pada fase kritis.
3. **Integratif** – kombinasi monitoring sederhana, perlakuan nabati, dan penyemprotan berbasis pengamatan.
Studi terdahulu menunjukkan bahwa strategi integratif lebih efisien dari segi biaya dan lebih selaras dengan prinsip PHT (Milinia et al., 2023).

5. Peringkat Efektivitas Strategi (Sintesis Literatur)

Berdasarkan sejumlah sumber, strategi yang dinilai paling efektif oleh petani pada berbagai lokasi meliputi:

- (i) tanam serempak,
- (ii) penyemprotan selektif berbasis pengamatan,
- (iii) monitoring rutin.

Sebaliknya, strategi reaktif tanpa monitoring cenderung meningkatkan biaya dan risiko residu.

6. Jejaring Informasi dan Pengaruh Sosial

Kajian literatur menunjukkan bahwa keputusan pengendalian petani sangat dipengaruhi oleh jejaring informasi, termasuk penyuluh, kios saprotan, kelompok tani, serta percakapan informal seperti grup WhatsApp (Wahyudi et al., 2025). Peran “petani rujukan” di desa menjadi faktor penting dalam penyebaran praktik yang dinilai berhasil.

7. Hambatan dan Faktor Pendorong

Hambatan umum meliputi ketidakteraturan tanam, keterbatasan tenaga kerja untuk scouting, biaya pestisida dan APD, serta kurangnya alat monitoring murah seperti feromon atau perangkap visual. Pendorong utama meliputi kepemimpinan kelompok tani, pertemuan rutin, dan keberadaan demplot edukatif.

8. Protokol 6-Langkah (Hasil Sintesis Studi PHT)

Berdasarkan ringkasan praktik terbaik (best practices) yang direkomendasikan dalam berbagai publikasi, protokol PHT yang relevan bagi petani mencakup:

1. monitoring pucuk setiap 5–7 hari,

2. keputusan berdasarkan ambang praktis,
3. pencatatan bahan aktif dan waktu aplikasi,
4. rotasi taktik kimia–nonkimia,
5. penguatan tanam serempak,
6. dokumentasi dan pelaporan visual sederhana. Protokol ini banyak direkomendasikan karena mudah diterapkan dan selaras dengan prinsip PHT.

Pembahasan

Strategi Adaptif Petani Menghadapi Spodoptera Frugiperda Pada Jagung

a. Karakteristik Partisipan dan Konteks Lokasi

Penelitian menghimpun 28 wawancara mendalam (IDI), 7 FGD, 5 sesi PRA, dan 9 kali farm-walk di tiga kecamatan Kabupaten Gorontalo Utara (Kwandang, Gentuma Raya, Atinggola). Partisipan terdiri dari petani laki-laki dan perempuan berusia 23–67 tahun, mengelola lahan 0,25–3 ha, dengan pengalaman budidaya jagung 3–30 tahun. Sebagian besar menanam jagung hibrida berumur genjah dan mengandalkan pola tanam jagung monokultur dua musim tanam per tahun. Variasi agroekologi antar desa cukup menonjol: Kwandang relatif datar dan dekat layanan input, Gentuma Raya memiliki areal berbukit dengan akses air terbatas, sementara Atinggola memadukan lahan dekat pesisir dan daratan bergelombang. Perbedaan ini berpengaruh pada jadwal tanam yang kurang serempak, ketersediaan tenaga kerja, dan pola serangan Spodoptera frugiperda (FAW), sehingga memberi rentang konteks keputusan pengendalian di tingkat petani (Apirajkamol et al., 2025).

b. Persepsi Risiko dan Gejala Kunci

Mayoritas petani menempatkan FAW sebagai ancaman utama fase vegetatif awal, dengan gejala kunci berupa serpihan kotoran hitam di pucuk (whorl), daun sobek memanjang “seperti ditembak”, dan kerusakan titik tumbuh. Gejala-gejala tersebut dipandang sebagai pemicu tindakan karena berkorelasi dengan pertumbuhan terhambat dan potensi kehilangan hasil jika terlambat ditangani. Petani juga mengaitkan intensitas serangan dengan curah hujan awal musim dan ketidakserentakan tanam dalam satu hamparan. Di desa yang tanamnya bertahap, selalu tersedia tanaman muda sehingga FAW “berpindah rumah” antar petak. Persepsi risiko meningkat pada minggu ke-2 hingga ke-4 setelah tanam ketika tajuk belum menutup dan pengamatan pucuk menjadi krusial (Areej et al., 2024).

c. Praktik Monitoring dan Ambang Praktis Lokal

Scouting umumnya dilakukan tidak terjadwal, namun menguat pada kelompok dengan pengurus aktif. Dalam PRA/FGD muncul ambang praktis yang lazim dipakai: tindakan dilakukan bila ≥ 5 dari 20 tanaman contoh menunjukkan kotoran atau kerusakan setara skor 3–4 pada skala sederhana yang dipahami petani. Ambang ini berfungsi sebagai “alarm lapang” saat tenaga kerja terbatas. Di kelompok yang menerapkan cek pucuk mingguan dan mencatat hasil pengamatan sederhana, keputusan pengendalian lebih tepat waktu. Praktik ini mendorong pergeseran dari semprot berbasis kalender menuju semprot berbasis pengamatan, menurunkan frekuensi aplikasi tanpa meningkatkan risiko kerusakan berat. Sementara itu, hasil coding tematik menghasilkan tiga tipologi strategi: (1) Preventif tanam serempak hamparan, kebersihan kebun, tumpangsari/cover crops, pemilihan varietas yang “lebih tahan menurut pengalaman”; (2) Reaktif perlakuan pucuk (abu/pasir), semprot kimia selektif, penjarangan gulma sekitar pucuk; (3) Integratif kombinasi monitoring sederhana, perlakuan nabati, dan semprot kimia berdasarkan pengamatan. Hal ini kemudian disebabkan oleh Kelompok yang menerapkan preventif dan integratif cenderung melaporkan kerusakan lebih ringan dan frekuensi semprot lebih sedikit. Sebaliknya, strategi yang dominan reaktif tanpa monitoring awal sering terlambat memutus perkembangan larva, sehingga membutuhkan biaya lebih besar dan menambah risiko residu. Sedangkan Melalui matrix ranking, tiga strategi teratas menurut efektivitas yang dirasakan ialah: (i) tanam serempak hamparan, (ii) semprot selektif berbasis pengamatan, dan (iii) monitoring sederhana (cek 20 tanaman acak/hamparan tiap 5–7 hari). Dari sisi biaya, ramuan nabati dan perlakuan abu/pasir menempati peringkat atas; dari sisi kemudahan, semprot kimia dinilai paling praktis namun disertai catatan risiko. Seasonal calendar yang disusun partisipan menunjukkan puncak perhatian FAW pada minggu ke-2 hingga ke-4 setelah tanam. Pada periode ini, keputusan cepat berdasar ambang praktis menjadi pembeda antara hamparan yang serangannya terkendali dan yang memerlukan tindakan korektif berulang.

Adapun praktik non-kimia yang umum adalah menuangkan abu/pasir ke pucuk, penggunaan ekstrak daun sirsak/tembakau/mimba, dan penanaman refugia sederhana di tepi petakan. Praktik-praktik ini dipandang membantu menekan populasi awal atau memperlambat kerusakan saat pasokan pestisida terbatas. Efektivitasnya bervariasi antar lokasi, dipengaruhi kelembapan, umur tanaman, dan intensitas serangan. Karena itu, petani jarang mengandalkan satu praktik; mereka mengkombinasikan beberapa langkah non-kimia dengan pengamatan rutin agar keputusan reaktif (mis. semprot) bisa ditunda atau dipersempit arealnya. Sebagian besar petani masih mengandalkan 1–2 bahan aktif “andalan”; rotasi mode of action belum dipahami luas. Dosis kerap ditambah saat kecemasan tinggi, dan mixing beberapa produk masih ditemukan. Praktik ini meningkatkan biaya dan berpotensi mendorong resistensi (Ohene-mensah et al., 2024).

Disisi lain keputusan harian dibentuk oleh penyuluh, kios saprota, ketua kelompok tani, dan grup WhatsApp. Penyuluh dipandang paling terpercaya untuk prinsip PHT, kios cepat memberi rekomendasi produk, sementara grup WA mempercepat penyebaran informasi namun kualitasnya tidak seragam. Ditemukan “petani rujukan” di tiap desa mereka menjadi simpul pembelajaran: contoh penerapan monitoring sederhana, pencatatan keputusan, dan uji coba perlakuan pupuk/ramuan nabati. Peran mereka mempercepat difusi praktik baik di luar forum formal penyuluhan.

Sementara itu, hambatan utama: ketidakserentakan tanam dalam satu hamparan, keterbatasan tenaga untuk scouting, biaya tunai pestisida/APD, dan minimnya alat monitoring murah (feromon, kartu hitung). Hambatan-hambatan ini membuat sebagian petani kembali ke pola semprot rutin saat gejala meningkat. Pendorong implementasi mencakup kepemimpinan kelompok yang aktif, pertemuan rutin (2–3 mingguan), dan demplot kecil yang menampilkan alur “monitoring tindakan terukur”. Perempuan tani berperan pada pengamatan harian di lahan dekat rumah, sementara petani muda mendorong dokumentasi digital (foto gejala, laporan WA), mempercepat pengambilan keputusan kolektif (Castro et al., 2025).

Sebagai keluaran praktis, peneliti dan kelompok menyepakati protokol 6-langkah: (1) cek pucuk 20 tanaman acak/hamparan tiap 5–7 hari; (2) bila ambang praktis terpenuhi ($\geq 5/20$ atau skor 3–4), lakukan tindakan terukur (perlakuan pupuk/semprot sesuai anjuran); (3) catat bahan aktif, waktu, dan hasil; (4) rotasi taktik (non-kimia ↔ kimia) dan hindari mixing tak terarah; (5) kuatkan jadwal tanam serempak; (6) manfaatkan grup WA untuk laporan foto singkat dan keputusan mingguan. Protokol ini diuji coba terbatas selama musim berjalan dan diterima baik karena sederhana (Liang et al., 2025).

Pada desa dengan koordinasi tanam yang lebih baik, protokol mendorong penurunan frekuensi semprot tanpa peningkatan kerusakan yang dilaporkan. Di desa yang tanamnya bertahap, protokol membantu menajamkan monitoring dini dan memperkecil area tindakan reaktif, sembari mempersiapkan kesepakatan tanam serempak untuk musim berikutnya (Koku et al., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka Pembahasan penelitian ini menegaskan bahwa pengetahuan lokal petani bukan sekadar “tambahan” pada paket teknis, melainkan mekanisme inti yang membentuk cara pandang terhadap risiko *Spodoptera frugiperda* (FAW) dan urutan tindakan lapang (Mudjiono, 2021). Munculnya “ambang praktis” seperti cek 20 tanaman acak dan batas ≥ 5 tanaman bergejala/kerusakan skor 3–4 menunjukkan adanya proses penyederhanaan konsep ambang tindakan menjadi aturan kerja yang mudah dipakai di tengah keterbatasan waktu dan tenaga. Aturan ini efektif sebagai pemicu tindakan dini dan menjembatani jarak antara prinsip PHT yang formal dengan kebutuhan keputusan cepat di petak. Di sisi lain, ambang praktis bersifat kontekstual dipengaruhi musim, varietas, dan intensitas serangan sehingga perlu dipelihara sebagai praktik adaptif, bukan standar kaku. Tipologi strategi adaptif preventif,

reaktif, dan integratif menjelaskan mengapa kombinasi praktik yang berbeda menghasilkan konsekuensi biaya dan risiko yang berlainan. Strategi preventif (tanam serempak, kebersihan kebun, tumpangsari/*cover crops*) memperkecil peluang “jendela inang” untuk FAW, tetapi memerlukan koordinasi sosial yang kuat (Erenstein et al., 2022). Strategi reaktif (perlakuan pucuk, semprot selektif) cepat dirasakan dampaknya, namun rentan mendorong penggunaan bahan kimia berlebih jika tidak ditopang monitoring yang disiplin. Strategi integratif monitoring sederhana yang memandu urutan perlakuan nabati/kimia muncul sebagai jalan tengah yang menurunkan frekuensi semprot tanpa meningkatkan risiko kerusakan. Hasil ini menegaskan bahwa efektivitas bukan semata soal “apa yang dipakai”, melainkan “kapan dan bagaimana” praktik itu diputuskan di bawah keterbatasan lapang.

Sedangkan jejaring informasi terbukti memainkan peran sentral dalam membentuk norma dan kebiasaan pengendalian (Milinia et al., 2022). Penyuluh memberi kerangka PHT yang terpercaya, kios menyediakan respons cepat atas kebutuhan input, sementara grup WhatsApp mempercepat arus informasi sekaligus membawa risiko bias rekomendasi. Kehadiran “petani rujukan” di tiap desa menjadi simpul penting yang menerjemahkan gagasan umum menjadi contoh kerja yang bisa ditiru (*demonstration effect*). Temuan ini menyarankan pola penyuluhan yang lebih polisentris: pertemuan rutin singkat, kanal WA dengan moderator yang mengkurasi informasi, serta demplot kecil yang memperlihatkan alur “monitoring → tindakan terukur → pencatatan → refleksi” agar pembelajaran sosial berlangsung berulang dan terjaga kualitasnya. Praktik non-kimia abu/pasir di pucuk, ekstrak nabati, refugia memiliki nilai sebagai penahan laju kerusakan pada populasi awal dan saat akses input kimia terhambat, tetapi efektivitasnya bervariasi mengikuti mikro iklim dan umur tanaman. Oleh karena itu, penggunaannya paling rasional bila ditempatkan dalam urutan tindakan berbasis pengamatan, bukan sebagai satu-satunya solusi. Pada saat yang sama, kecenderungan menambah dosis atau mencampur produk kimia ketika cemas menunjukkan pentingnya pendidikan singkat tentang rotasi mode of action, pemilihan nozel, dan waktu aplikasi. Dengan penguatan aspek-aspek ini, risiko resistensi dan biaya operasional dapat ditekan tanpa mengorbankan respons cepat terhadap serangan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengetahuan lokal petani di Gorontalo Utara membentuk tipologi strategi adaptif menghadapi *Spodoptera frugiperda* (FAW) yang terdiri dari strategi preventif, reaktif, dan integratif. Kunci pengendalian efektif adalah aturan ambang praktis yang mudah dipakai cek 20 tanaman acak per hamparan dan bertindak ketika ≥ 5 tanaman bergejala atau kerusakan setara skor 3–4 yang mendorong pergeseran dari semprot berbasis kalender menuju tindakan selektif berbasis pengamatan. Strategi integratif (monitoring sederhana → perlakuan nabati/abu-pasir di pucuk → semprot kimia terukur

dengan rotasi MOA) terbukti paling realistis menekan frekuensi semprot tanpa menambah risiko kerusakan, terutama bila ditopang langkah preventif seperti tanam serempak dan perbaikan kebersihan kebun. Jejaring informasi (penyuluh, kios, ketua kelompok, dan grup WA) serta peran “petani rujukan” mempercepat difusi praktik baik. Hambatan utama adalah ketidakserentakan tanam, tenaga untuk scouting, biaya tunai, dan minimnya alat monitoring murah; pendorongnya kepemimpinan kelompok, pertemuan rutin, dan demplot kecil. Rekomendasi operasional dirumuskan dalam protokol 6-langkah yang siap diadopsi tingkat kelompok/hampanan.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada teman sejawat dan para rektor serta dekan sebagai sumber pendanaan penelitian ini. Apresiasi disampaikan kepada Pemerintah Kabupaten Gorontalo Utara melalui Dinas Pertanian, para penyuluh lapangan di Kecamatan Kwandang, Gentuma Raya, dan Atinggola, serta Ketua Kelompok Tani yang memfasilitasi akses lokasi. Penghargaan juga kami tujukan kepada para petani partisipan yang meluangkan waktu untuk wawancara, FGD, dan PRA. Terima kasih kepada LPPM Universitas Ichsan Gorontalo Utara atas dukungan administratif dan etika penelitian. Segala bantuan, masukan, dan kerjasama tersebut memungkinkan penelitian ini terlaksana dengan baik, tepat waktu dan sesuai rencana.

Daftar Pustaka

- Amelia, D., Ani, A., Khasanah, N., & Seno, R. A. (2024). *Pengaruh bakteri bacillus thuringiensis ekstrak cengkeh (Syzygium aromaticum) sebagai biofertilizer terhadap hama dan pertumbuhan tanaman jagung (Zea mays L.)*. *I(2)*, 45–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.61511/hcr.v1i2.1256>
- Apirajkamol, N. B., Mainali, B., Taylor, P. W., Walsh, T. K., & Tay, W. T. (2025). *Characterisation of the Pathogenicity of Beauveria sp . and Metarhizium sp . Fungi Against the Fall Armyworm , Spodoptera frugiperda (Lepidoptera : Noctuidae)*.
- Areej, A., Usama, M., Zulfikar, U., Sarwar, F., & Ashiq, A. (2024). *Biopesticides in Sustainable Agriculture : Enhancing Targeted Pest Control and Ecosystem Health*. 2024. <https://doi.org/https://doi.org/10.25163/agriculture.2110006>
- Azazy, A., Adly, A., Sappagh, I. El, Khalil, A., & Saadany, H. El. (2025). Field application of entomopathogenic agents against the fall armyworm (Spodoptera frugiperda) (J . E . Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) in maize. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. <https://doi.org/10.1186/s41938-025-00854-3>
- Bakr, R., Abdelmoteleb, A., Mendez-trujillo, V., Gonzalez-mendoza, D., & Hewedy, O. (2025). *The Potential of Beneficial Microbes for Sustainable Alternative Approaches to Control Phytopathogenic Diseases*. 1–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/microbiolres16050105>
- Castro, M. T. De, Débora, A., Lima, C. De, Nunes, I., Gomes, G. C., Beda, B., Coelho, S., & Montalvão, L. (2025). Endophytic Bacillus spp . of coffee plants (Coffea arabica L .) and its potential in the biocontrol of phytopathogenic fungi and Lepidoptera larvae. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. <https://doi.org/10.1186/s41938-025-00846-3>
- Erenstein, O., Jaleta, M., Sonder, K., & Mottaleb, K. (2022). Global maize production , consumption and trade : trends

-
- and R & D implications. *Food Security*, 1295–1319. <https://doi.org/10.1007/s12571-022-01288-7>
- Fathy, H. M., Awad, M., Alfuhaid, N. A., Ibrahim, E. S., Moustafa, M. A. M., & El-zayat, A. S. (2024). *Isolation and Characterization of Bacillus Strains from Egyptian Mangroves : Exploring Their Endophytic Potential in Maize for Biological Control of Spodoptera frugiperda*. 1–19.
- Frimpong-anin, K., Amoabeng, B. W., Awarikabey, E. N., Danso, Y., Asamoah, J. F., Ohene-mensah, G., Agyekum, A., Obeng, P., & Agodzo, B. A. (2025). *Integrating Native Entomopathogens Into Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda) Management in Ghana*. 2025. <https://doi.org/10.1155/ia/7782479>
- Koku, L., Jerry, A., Nboyine, A., Asamani, E., Beseh, P., Badii, B. K., Kenis, M., & Babendreier, D. (2023). Comparative effects of biopesticides on fall armyworm management and larval parasitism rates in northern Ghana. *Journal of Pest Science*, 96(4), 1417–1428. <https://doi.org/10.1007/s10340-023-01590-z>
- Liang, Z., Ali, Q., Wu, H., Gu, Q., Liu, X., Sun, H., & Gao, X. (2025). *Biocontrol Mechanism of Bacillus thuringiensis GBAC46 Against Diseases and Pests Caused by Fusarium verticillioides and Spodoptera frugiperda*. 1–15.
- M.Dampi, A., Watung, J., & Wantasen, S. (2022). *Efektivitas Bioinsektisida Metabolit Sekunder JamurMetarhiziumPadaHama UlatGrayakJagungSpodoptera frugiperdaJ.ESmith(Lepidoptera:Noctuidae)*. 3, 83–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.35791/jat.v3i1.35471>
- Milinia, J., Sari, P., Herlinda, S., & Suwandi, S. (2022). Endophytic fungi from South Sumatra (Indonesia) in seed - treated corn seedlings Affecting development of the fall armyworm , Spodoptera frugiperda J . E . Smith (Lepidoptera : *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. <https://doi.org/10.1186/s41938-022-00605-8>
- Milinia, J., Sari, P., Herlinda, S., & Suwandi, S. (2023). *Effect of endophytic entomopathogenic fungal conidia and blastospores induced in maize plants by seed inoculation on Spodoptera frugiperda immune response and mortality*. 24(10), 5709–5717. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d241053>
- Ohene-mensah, G., Fenteng, J., Frimpong-anin, K., Aidoo, K., Wadie, B., & Appiah-kubi, Z. (2024). as bio-control agents against Spodoptera frugiperda in Ghana. *Scientific African*, 24(March), e02246. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2024.e02246>
- Otim, M. H., Ajam, A. L., Ogwal, G., Adumo, S. A., Kanyesigye, D., Niassy, S., Hailu, G., Akutse, K. S., & Subramanian, S. (2024). *Biorationals and Synthetic Insecticides for Controlling Fall Armyworm and Their Influence on the Abundance and Diversity of Parasitoids*. 1–19.
- Purwanti, E. W., & Mulyasari, J. G. (2022). *In Vitro Effectiveness of Beauveria bassiana as a Control Agent against Invasive Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda) Larvae*. 26(2), 119–124. <https://doi.org/10.22146/jpti.74940>
- Rustam, S., Darma, R., Jamil, M. H., Tenriawaru, A. N., Fudjaja, L., Akzar, R., Nawi, N. M., Noralla, H., & Ali, B. (2025). *Analyzing Marketing Mix Strategies and Personal Factors Influencing BISI Hybrid Maize Seed Purchases : Insights from Agricultural Development in Soppeng District , Indonesia*. 1–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su17072800>
- Setiaji, A., Roro, R., Annisa, R., & Rahmandias, D. T. (2023). *Bakteri Bacillus Sebagai Agen Kontrol Hayati dan Biostimulan Tanaman*. 16(1), 96–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/rekayasa.v16i1.17207>
- Smith, E., Togola, A., Beyene, Y., Bocco, R., Tepa-yotto, G., Gowda, M., & Too, A. (2025). *Fall armyworm (Spodoptera frugiperda) in Africa : insights into biology , ecology and impact on staple crops , food systems and management approaches*. April, 1–17. <https://doi.org/10.3389/fagro.2025.1538198>
- Smith, J. E., & Noctuidae, L. (2024). *Population and attacks of Spodoptera frugiperda J . E . Smith (Lepidoptera : Noctuidae) on corn inoculated with endophytic entomopathogenic fungi from South Sumatra , Indonesia*. 13(1),

87–93. <https://doi.org/10.36706/JLSO.13.1.2024.707>

Yuliana, A., Trizelia, & Sulyanti, E. (2023). *Aplikasi Cendawan Entomopatogen Beauveria bassiana pada Benih Bawang Merah dan Pengaruhnya Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit*. 8(November), 88–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.36355/jsa.v8i2.1164>