

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landasan Teori

#### 2.1.1 Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Jagung yang dibudidayakan saat ini berasal dari *teosinte* (*Euchlaena mexicana*), yaitu jagung liar yang merupakan nenek moyang jagung modern dan telah dibudidayakan sejak 5.000–7.000 tahun lalu di wilayah Amerika, khususnya Meksiko bagian Selatan dan Amerika Tengah (Anggarda *et al.*, 2023). Jagung mampu tumbuh dan berkembang pada beragam kondisi lingkungan dan mulai diperkenalkan di Indonesia sejak kedatangan bangsa Portugis dan Spanyol setelah tahun 1.500 (Sulaiman *et al.*, 2024). Secara umum klasifikasi tanaman jagung adalah sebagai berikut:

*Kingdom* : *Plantae*  
*Divisio* : *Spermatophyta*  
*Sub Divisio* : *Angiospermae*  
*Class* : *Monocotyledone*  
*Ordo* : *Graminae*  
*Familia* : *Graminaceae*  
*Genus* : *Zea*  
*Species* : *Zea mays* L. (Anggarda *et al.*, 2023)

Jagung merupakan tanaman yang memiliki umur hampir serupa dengan tanaman padi (semusim), tetapi jagung termasuk tanaman yang dapat bertahan di musim kemarau sehingga sangat sesuai untuk daerah dengan curah hujan rendah (Basserang *et al.*, 2024). Jagung merupakan tanaman berbatang silindris tanpa cabang setinggi 150–250 cm dengan 8–15 helai daun berbentuk pita memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah, tetapi keduanya terdapat pada satu individu tanaman (berumah satu) yang bersifat *protandry*, serta umumnya menghasilkan satu hingga dua tongkol dengan tongkol bagian atas lebih produktif (Jumadi *et al.*, 2021). Tanaman jagung termasuk tanaman semusim dengan siklus hidup 80–150 hari yang terdiri atas fase vegetatif dan generatif, serta dibedakan menjadi varietas berumur pendek (75–90 hari), berumur menengah (90–120 hari), dan berumur Panjang (lebih dari 120 hari) (Anggarda *et al.*, 2023). Jagung tumbuh pada 50° LU–40° LS, optimal di tanah subur dengan suhu 23–30°C dan curah hujan 85–200 mm/bulan, serta berumur 3–4 bulan di dataran rendah dan 4–5 bulan di dataran tinggi (Sulaiman *et al.*, 2024).

### 2.1.2 Pengendalian Hama Ulat Grayak

#### a. Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*)

Ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) atau *fall armyworm* (FAW) merupakan hama *invasif* asal Amerika dengan kemampuan beradaptasi pada berbagai tanaman budidaya. Sifat *polifag* yang dimilikinya memungkinkan hama ini menyerang lebih dari 80 jenis tanaman, termasuk jagung, padi, sorgum, tebu, sayuran, dan kapas sehingga berpotensi menyebabkan penurunan hasil pertanian apabila tidak dikendalikan dengan baik (Nonci *et al.*, 2019). Hama ini memiliki tingkat penyesuaian yang baik pada berbagai situasi dan lingkungan agroekosistem sehingga dapat berkembang dan menyebar dengan cepat di berbagai wilayah pertanian (Lal *et al.*, 2023).

Laporan pertama mengenai keberadaan ulat grayak pada tanaman jagung di Indonesia berasal dari Sumatera Barat pada tahun 2019 (Sartiami *et al.*, 2020). Dalam kurun waktu yang singkat, hama tersebut berkembang dan menyebar dengan cepat ke berbagai daerah sehingga menjadi salah satu ancaman penting dalam budidaya jagung. Tingginya kemampuan adaptasi dan reproduksi menjadikan ulat grayak sebagai salah satu hama *invasif* yang perlu mendapat perhatian serius dalam budidaya tanaman jagung. Nonci *et al.*, (2019) melaporkan bahwa pada kondisi tertentu jumlah larva *S. frugiperda* dapat berkisar antara 2–10 ekor per tanaman, sehingga berkontribusi terhadap tingginya tingkat serangan hama tersebut. Adapun klasifikasi ulat grayak, sebagai berikut:

|                |                      |
|----------------|----------------------|
| <i>Kingdom</i> | : <i>Animalia</i>    |
| <i>Phylum</i>  | : <i>Arthropoda</i>  |
| <i>Class</i>   | : <i>Insecta</i>     |
| <i>Ordo</i>    | : <i>Lepidoptera</i> |
| <i>Family</i>  | : <i>Noctuidae</i>   |
| <i>Genus</i>   | : <i>Spodoptera</i>  |
| <i>Species</i> | : <i>Frugiperda</i>  |

Ulat grayak memiliki siklus perkembangan dengan metamorfosis sempurna yang berlangsung melalui empat stadia, yaitu telur, larva, pupa, dan imago, dengan lama siklus hidup sekitar 45 hari yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan (Fadel dan Anshary, 2023). Telur berukuran sekitar 0,4 mm dan diletakkan secara berkelompok pada permukaan daun jagung dengan masa

inkubasi 2–3 hari sebelum menetas menjadi larva (Irawan *et al.*, 2022). Dalam kondisi hangat dan mendukung, imago betina mampu menghasilkan telur sekitar 1.500–2.000 telur selama masa reproduksi 2–3 minggu sehingga populasi hama dapat meningkat dengan cepat di lapangan (Nonci *et al.*, 2019). Tingginya kemampuan reproduksi tersebut menjadi salah satu faktor yang menyebabkan ulat grayak mudah berkembang dan sulit dikendalikan apabila tidak dilakukan tindakan pengendalian sejak dini.

Fase larva terdiri dari enam instar yang menunjukkan tingkat kerusakan berbeda pada tanaman jagung (Irawan *et al.*, 2022). Instar awal menyebabkan gejala *window pane* pada daun akibat aktivitas makan di permukaan daun, sedangkan instar lanjut ditandai pola huruf “Y” terbalik pada kepala sebagai ciri identifikasi di lapangan (Irawan *et al.*, 2022). Seiring pertumbuhan larva, kemampuan merusaknya juga semakin meningkat sehingga kerusakan tanaman menjadi lebih berat (Anintyas *et al.*, 2024). Setelah fase larva berakhir, ulat grayak memasuki fase pupa yang berlangsung selama 12–14 hari sebelum berkembang menjadi imago dewasa (Nonci *et al.*, 2019). Imago memiliki rentang sayap sekitar 32–40 mm dengan warna tubuh jantan umumnya lebih terang dibandingkan betina (Irawan *et al.*, 2022). Dalam kondisi yang sesuai, imago dapat bertahan hidup selama 2–3 minggu dan berperan penting dalam proses reproduksi serta penyebaran populasi hama di lapangan (Nonci *et al.*, 2019).

Gejala awal serangan ulat grayak pada tanaman jagung ditandai dengan munculnya bercak transparan menyerupai jendela (*window pane*) pada daun akibat aktivitas larva muda yang memakan lapisan epidermis daun (Anintyas *et al.*, 2024). Seiring perkembangan larva, kerusakan berkembang menjadi lubang-lubang tidak beraturan bahkan mencapai titik tumbuh tanaman sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan jagung (Anintyas *et al.*, 2024). Hartini *et al.* (2022) melaporkan bahwa serangan *S. frugiperda* mulai ditemukan pada umur tanaman 3–6 minggu setelah tanam dan mencapai intensitas tertinggi pada umur 6 minggu setelah tanam. Selain itu, Sari *et al.* (2023) menyatakan bahwa peningkatan populasi larva berbanding lurus dengan meningkatnya intensitas serangan, dengan tingkat serangan tertinggi terjadi pada umur tanaman 42 dan 56 hari setelah tanam sehingga berdampak terhadap penurunan hasil produksi jagung.

Tingginya tingkat serangan *S. frugiperda* pada tanaman jagung juga telah banyak dilaporkan di Indonesia. Trisyono *et al.*, (2019) melaporkan bahwa serangan pada tanaman jagung berumur dua minggu dapat mencapai 100% tanaman di lokasi pengamatan. Selanjutnya, Hartina & Toana (2023) melaporkan intensitas serangan mencapai 46,35%, sedangkan Sholihat *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa tingkat kerusakan berbeda pada setiap varietas jagung, dengan kerusakan tertinggi mencapai 49,13% pada varietas Bisi 2. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa *S. frugiperda* merupakan salah satu hama utama tanaman jagung yang memiliki kemampuan merusak tinggi pada berbagai fase pertumbuhan sehingga berpotensi menurunkan produktivitas apabila tidak dikendalikan secara tepat.

#### **b. Pengendalian Hama Ulat Grayak**

Pengendalian hama merupakan tindakan yang dilakukan untuk menurunkan atau mempertahankan populasi organisme pengganggu tanaman pada tingkat tertentu sehingga tidak menyebabkan kerugian ekonomi terhadap tanaman yang dibudidayakan (Azhari *et al.*, 2021). Upaya pengendalian hama ulat grayak dapat dilakukan melalui berbagai teknik, antara lain pengendalian mekanis, pengendalian hayati (biologis), pengendalian kultur teknis, maupun pengendalian kimiawi. Namun demikian, penggunaan pestisida sintetis masih menjadi metode yang paling banyak diterapkan oleh petani karena dianggap mampu menekan populasi hama secara cepat dan efektif (Novarda *et al.*, 2024).

Pestisida merupakan senyawa yang digunakan untuk mencegah, membunuh, mengusir, atau menekan populasi hama (Hermawan *et al.*, 2023). Penggunaan pestisida sintetis telah lama menjadi pilihan utama dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman karena memberikan hasil yang relatif cepat (Kumar *et al.*, 2022). Akan tetapi, penggunaan secara terus-menerus dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti resistensi hama, penurunan kualitas tanah, pencemaran lingkungan, serta residu berbahaya yang berpotensi mengganggu kesehatan manusia (Fatikhin & Roqobih, 2023).

Pengembangan alternatif pengendalian menjadi penting mengingat kerugian yang ditimbulkan oleh serangan *Spodoptera frugiperda* cukup besar. Nonci *et al.* (2019) melaporkan bahwa kepadatan populasi sebesar 0,2–0,8 larva per tanaman dapat menyebabkan kehilangan hasil jagung sebesar 5–20%. Temuan

tersebut menunjukkan bahwa peningkatan populasi hama secara langsung berpengaruh terhadap penurunan hasil panen sehingga tindakan pengendalian perlu dilakukan sejak dini untuk menekan perkembangan populasi hama sebelum mencapai tingkat yang merugikan secara ekonomi.

Salah satu alternatif pengendalian yang dapat diterapkan adalah penggunaan pestisida nabati. Pestisida nabati dinilai mampu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan serta meminimalkan risiko residu berbahaya pada tanaman (Dewanti *et al.*, 2024). Pestisida nabati dihasilkan melalui ekstraksi bagian tumbuhan, seperti buah, biji, akar, maupun daun yang mengandung metabolit sekunder sebagai senyawa pertahanan alami tanaman yang bersifat toksik terhadap hama dan penyakit (Suliartini *et al.*, 2022).

Bahan baku pestisida nabati yang digunakan untuk pengendalian ulat grayak pada tanaman jagung dapat berasal dari berbagai jenis tanaman, seperti daun pepaya dan bawang putih yang mengandung senyawa aktif antiserangga (Hartini *et al.*, 2022). Potensi daun pepaya sebagai pengendali hama alami berkaitan dengan adanya kandungan metabolit bioaktif, seperti enzim *papain* serta senyawa *saponin*, *flavonoid*, *alkaloid*, dan *karpain* yang memiliki aktivitas insektisida (Azizah *et al.*, 2025). Senyawa tersebut memiliki aktivitas toksik terhadap serangga melalui jalur kontak dan pencernaan. Jalur kontak terjadi ketika senyawa menembus tubuh serangga melalui permukaan tubuh, sedangkan jalur pencernaan terjadi setelah senyawa masuk bersama makanan yang dikonsumsi serangga (Juleha *et al.*, 2022). Selain itu, kandungan senyawa dalam daun pepaya juga mampu menghambat hormon pertumbuhan dan menurunkan aktivitas makan hama (Sanjaya *et al.*, 2021). Hasil penelitian Juleha *et al.* (2022) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 80 g/L efektif menyebabkan kematian seluruh larva *Spodoptera frugiperda* dengan tingkat mortalitas mencapai 100%, sedangkan waktu yang diperlukan untuk menyebabkan kematian 50% populasi larva rata-rata selama 6 jam setelah perlakuan. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa daun pepaya berpotensi dimanfaatkan sebagai pestisida nabati yang efektif dalam pengendalian hama ulat grayak.

Bawang putih juga berpotensi digunakan sebagai bahan pestisida nabati karena mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti *sulfur*, *alkaloid*, *flavonoid*,

*saponin*, dan *tanin* yang berperan sebagai antioksidan dan antimikroba serta mampu mengganggu sistem saraf dan merusak membran sel serangga (Abdarah, 2025). Selain itu, bawang putih mengandung *allicin*, *aliin*, *minyak atsiri*, *sativine*, *scordinin*, dan *methyl allyl trisulfide* yang bersifat insektisida, dapat meningkatkan kesehatan tanaman, serta efektif dalam menolak dan mengendalikan berbagai jenis hama pada tanaman pangan maupun hortikultura (Sanjaya *et al.*, 2021). Dengan demikian, bawang putih berpotensi menjadi pestisida nabati yang aman dan efektif dalam pengendalian hama tanaman.

Untuk meningkatkan efektivitas pestisida nabati, dapat ditambahkan sabun cair sebanyak 1%. Sabun cair berfungsi menurunkan tegangan permukaan, melarutkan senyawa bioaktif tanaman yang tidak larut dalam air, membentuk busa dan membantu penyebaran larutan, menjaga homogenitas larutan, menstabilkan formulasi, serta mencegah pengendapan ekstrak tanaman (Nyahangare *et al.*, 2019). Pada penelitian ini digunakan sabun cair merek Sunlight Liquid karena mudah diperoleh oleh petani dan mengandung *sodium dodecylbenzene sulphonate*, *sodium lauryl ether sulphonate*, *sodium xylene sulphonate*, *etanol*, serta *cocamidopropyl betaine* (Sealed Air, 2016). Dengan demikian, kombinasi bahan alami berupa daun pepaya, bawang putih, dan sabun cair memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati yang mendukung pengendalian hama secara efektif dengan risiko yang lebih rendah terhadap lingkungan serta mudah diaplikasikan pada tingkat petani.

### **2.1.3 Penyuluhan Pertanian**

#### **a. Konsep Penyuluhan Pertanian**

Penyuluhan merupakan bagian dari upaya mencerdaskan kehidupan bangsa serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pemenuhan hak atas informasi dan pengetahuan (Nuzuliyah & Irawan, 2022). Penyuluhan dilaksanakan melalui pendidikan nonformal untuk mengembangkan kemampuan masyarakat, khususnya petani, agar mampu memecahkan masalah secara mandiri dan menguntungkan (Effendi *et al.*, 2021). Penyuluhan juga dipahami sebagai proses difusi informasi yang terorganisasi untuk membantu individu agar mampu menolong dirinya sendiri (*helping people to help themselves*) (Riswani *et al.*, 2023). Dengan demikian, penyuluhan merupakan proses pendidikan nonformal

yang berfungsi memberdayakan masyarakat melalui peningkatan pengetahuan, kemampuan, dan kemandirian.

Dalam konteks pertanian, penyuluhan pertanian merupakan sistem pendidikan nonformal yang berorientasi pada pemberdayaan petani untuk meningkatkan kualitas kehidupan dan penghidupannya (Abdullah *et al.*, 2021). Sesuai amanat Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006, penyuluhan menjadi wadah belajar bagi pelaku utama dan pelaku usaha agar mampu menolong diri sendiri. Proses ini melatih mereka mengelola akses terhadap modal, teknologi, informasi pasar, dan sumber daya lain. Output yang diharapkan adalah peningkatan produktivitas, pendapatan, kesejahteraan, serta efisiensi usaha yang tetap menjaga kelestarian alam. Dalam praktiknya, penyuluhan pertanian dirancang secara sistematis untuk menggeser pola pikir dan perilaku keluarga petani. Menurut Fatmawati *et al.* (2025), langkah terencana ini bertujuan membekali petani dengan wawasan, kemauan, dan keahlian baru guna mendongkrak hasil serta kesejahteraan usaha tani mereka.

Agar tujuan penyuluhan dapat dicapai secara efektif, penyusunan program penyuluhan perlu dilakukan secara sistematis dengan memperhatikan prinsip SMART yang meliputi *specific, measurable, actionary, realistic*, dan *time frame*. Prinsip tersebut digunakan untuk memastikan bahwa tujuan penyuluhan dirumuskan secara jelas, terukur, realistis, dapat dilaksanakan, serta memiliki batas waktu pencapaian yang pasti. Selain itu, perumusan tujuan penyuluhan juga dapat menggunakan pendekatan ABCD (*audience, behavior, condition, dan degree*) untuk menentukan sasaran, perubahan perilaku yang diharapkan, kondisi pelaksanaan, dan tingkat keberhasilan yang ingin dicapai secara tepat (Permentan No. 47 Tahun 2016).

Keberhasilan penyuluhan pertanian sangat ditentukan oleh peran penyuluh sebagai motivator, fasilitator, pendidik, dan mitra petani dalam proses pembelajaran (Yanfika *et al.*, 2025). Peran tersebut diperkuat melalui Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2022 tentang Penguatan Fungsi Penyuluhan Pertanian yang menekankan penyuluhan sebagai proses pembelajaran berkelanjutan untuk meningkatkan kesejahteraan serta menjaga keberlanjutan lingkungan. Dalam pelaksanaannya, penyuluh juga berfungsi sebagai instrumen kebijakan pemerintah

dalam mendorong pembangunan pertanian, meskipun petani tetap memiliki kebebasan dalam menerima atau menolak informasi yang disampaikan (Latif *et al.*, 2023).

Aktivitas penyuluhan tidak terlepas dari proses komunikasi antara penyuluh dan petani yang berlangsung secara interaktif (Irdiana *et al.*, 2024). Komunikasi tersebut bertujuan untuk meningkatkan minat dan motivasi petani dalam mengadopsi inovasi pertanian (Renaningtyas & Hariyanti, 2021). Dalam hal ini, penyuluh berperan sebagai mitra strategis yang menjembatani kebutuhan informasi petani dengan perkembangan teknologi pertanian (Illahi *et al.*, 2023). Oleh karena itu, efektivitas komunikasi sangat dipengaruhi oleh keterampilan, kompetensi, serta pelatihan yang dimiliki penyuluh dalam menjalankan tugasnya (Yusneli & Tanjung, 2021). Upaya meningkatkan kinerja penyuluh menjadi hal penting untuk memastikan pelaksanaan kegiatan penyuluhan berjalan optimal serta selaras dengan fungsi dan tanggung jawab yang dimiliki dalam mencapai sasaran organisasi (Bahua, 2021).

Keberadaan penyuluh pertanian berkontribusi terhadap peningkatan produksi melalui penyebaran informasi dan inovasi kepada petani (Pratiwi *et al.*, 2022). Agar mampu menerapkan praktik pertanian yang lebih baik, petani memerlukan akses terhadap informasi inovatif yang sesuai dengan kebutuhan mereka (Khairunnisa *et al.*, 2021). Informasi tersebut umumnya disampaikan oleh PPL melalui kegiatan penyuluhan sebagai bagian dari proses transfer pengetahuan (Aulia *et al.*, 2022). Dari uraian tersebut, penyuluhan menjadi sarana utama dalam mendukung peningkatan kapasitas dan produktivitas petani.

#### **b. Sistem *Training and Visit***

Sistem latihan dan kunjungan (LAKU) dikembangkan oleh Daniel Benor dan Michael Harrison serta dikenal secara internasional sebagai *Training and Visit System*, yang kemudian dibukukan dalam karya *Agricultural Extension: The Training and Visit System* (Riswani *et al.*, 2023). Sistem kerja LAKU merupakan pendekatan penyuluhan yang mengintegrasikan pelatihan bagi penyuluh dengan kunjungan lapangan kepada petani atau kelompok tani secara terjadwal (Akrab dan Somba, 2022). Pendekatan ini bertujuan meningkatkan profesionalitas penyuluh



serta kemampuan petani melalui pelatihan, pendampingan, dan supervisi kinerja yang dilakukan secara berkala (Rohmawati & Anang, 2023).

Keberadaan sistem LAKU memberikan dampak positif terhadap peningkatan kapasitas petani melalui perubahan pada aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan, yang kemudian mendukung upaya Indonesia dalam mewujudkan swasembada beras tahun 1984 (Ahmad *et al.*, 2021). Hasil penelitian Ahmad *et al.* (2021) juga menunjukkan bahwa sistem LAKU memiliki peran yang sangat tinggi dalam pengembangan kelompok tani, yang ditunjukkan oleh tingginya pelaksanaan jadwal kunjungan, penyampaian materi, penggunaan metode penyuluhan, supervisi, serta pendampingan yang dilakukan oleh penyuluh kepada petani. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan sistem LAKU mampu meningkatkan kinerja penyuluh dalam mendampingi petani sehingga mendukung pengelolaan usahatani yang lebih baik serta mendorong peningkatan produktivitas dan pendapatan petani.

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 82/Permentan/OT.140/8/2013 mengenai pembinaan kelompok dan gabungan kelompok tani menjadi dasar awal penerapan Sistem Kerja Latihan dan Kunjungan (LAKU). Dalam perkembangannya, Peraturan Menteri Pertanian Nomor 67/PERMENTAN/SM.050/12/2016 tentang Pembinaan Kelembagaan Petani hadir untuk menyempurnakan metode tersebut. Pembaruan kebijakan ini menambahkan aspek supervisi sehingga polanya berubah menjadi Sistem Kerja Latihan, Kunjungan, dan Supervisi (LAKU SUSI). Integrasi unsur pengawasan ini sengaja dirancang demi mendongkrak keberhasilan dan efektivitas jalannya penyuluhan pertanian.

Pelaksanaan LAKU SUSI menitikberatkan pada kegiatan penyuluhan yang dilakukan secara terencana, berkala, dan berkesinambungan melalui pembinaan langsung kepada petani di lapangan. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan petani, mendorong perubahan perilaku, serta mempercepat penerapan inovasi di bidang pertanian (Harahap *et al.*, 2018). Selain itu, program LAKU SUSI turut mendukung proses diseminasi pengetahuan dan teknologi pertanian melalui kegiatan pelatihan, kunjungan lapangan, dan supervisi yang dilaksanakan secara sistematis dan terjadwal (Maulana & Antriyandarti, 2022).

### **c. Efektivitas Penyuluhan**

Kata dasar efektif menjadi fondasi bagi konsep efektivitas yang bermakna ketercapaian sebuah sasaran. Menurut KBBI yang dikutip oleh Yulianto dan Nugraheni (2021), efektivitas merupakan daya kemampuan suatu hal untuk mendatangkan hasil atau pengaruh sesuai harapan. Untuk melihat tingkat efektivitas ini, Hariadi *et al* (2022) menyarankan agar peneliti melihat keselarasan antara realisasi kegiatan dengan tujuan yang telah ditetapkan. Gusnella dan Suriani (2024) juga menegaskan bahwa kesesuaian antara rencana, proses, dan hasil akhir menjadi syarat mutlak sebuah kegiatan disebut efektif. Dengan begitu, indikator efektivitas mengukur bagaimana sebuah proses mampu mengantarkan jalannya program menuju sasaran target.

Di bidang pertanian, efektivitas penyuluhan menggambarkan seberapa baik program tersebut mencapai targetnya, terutama dalam mengubah perilaku, meningkatkan pengetahuan, sikap, serta keterampilan bertani (Bahua, 2021). Penekanan ini menunjukkan bahwa tolok ukur penyuluhan terletak pada transformasi diri petani setelah program selesai, bukan hanya pada kelancaran proses transfer informasi. Kesimpulannya, pengamat dapat menilai efektivitas penyuluhan dari seberapa kuat kegiatan tersebut menggerakkan perubahan perilaku petani pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik demi mencapai target yang telah ditentukan.

### **d. Perilaku Petani**

#### **1) Pengetahuan**

Pengetahuan adalah aspek yang sangat penting dalam kehidupan manusia karena merupakan hasil dari proses berpikir yang dilakukan dengan kesadaran (Octaviana dan Ramadhani, 2021). Pengetahuan diperoleh melalui kemampuan kognitif, yaitu kemampuan seseorang untuk mengenali, memahami, dan mengolah informasi atau ilmu sebelum menguasainya sepenuhnya (Sari *et al.*, 2021). Pengetahuan didefinisikan sebagai hasil dari pemahaman yang didapat melalui proses indera dengan menggunakan panca indra, terutama lewat penglihatan dan pendengaran, yang menjadi dasar dalam pengambilan keputusan dan dapat diukur melalui kuesioner atau wawancara sesuai dengan materi yang sedang diteliti (Pakpahan *et al.*, 2021). Dalam dunia pertanian, pengetahuan merupakan faktor

kunci dalam perilaku petani karena tingkat pengetahuan yang tinggi dapat meningkatkan kemampuan untuk mengadopsi inovasi teknologi, memperluas pandangan, dan menciptakan sikap yang positif serta terbuka terhadap kemajuan di sektor pertanian (Latif *et al.*, 2023).

Pengetahuan menjadi landasan untuk membentuk perilaku yang lebih stabil dibandingkan dengan perilaku yang tidak didasari oleh pengetahuan, karena setiap orang memiliki beragam tingkat pemahaman yang dipengaruhi oleh cara mereka memperoleh informasi dari suatu objek (Jurkani *et al.*, 2025). Secara umum, pengetahuan terdiri atas enam tingkatan, yaitu mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi, yang menggambarkan kemampuan individu mulai dari mengingat informasi hingga menilai dan mengambil keputusan berdasarkan kriteria tertentu (Pakpahan *et al.*, 2021).

## **2) Sikap**

Sikap merupakan respons individu terhadap suatu rangsangan yang melibatkan aspek perhatian, pemahaman, dan kesadaran, dapat bersifat positif atau negatif, serta mencakup komponen kognitif, afektif, dan psikomotorik (Jurkani *et al.*, 2025). Selain itu, sikap juga diuraikan sebagai kondisi mental dan hal-hal yang berkaitan dengan sistem saraf yang terbentuk dari pengalaman, sehingga dapat mempengaruhi dan mengarahkan reaksi individu secara dinamis terhadap suatu objek atau situasi tertentu (Latif *et al.*, 2023). Dalam dunia pertanian, sikap petani merepresentasikan seberapa besar respons seseorang terhadap objek di lingkungan sekitarnya yang kemudian diwujudkan dalam bentuk situasi maupun tindakan nyata yang dilakukan di lapangan (Zulfiana *et al.*, 2022). Sikap memiliki empat tingkatan, yaitu menerima, merespons, menghargai, dan bertanggung jawab, yang menunjukkan perkembangan individu dari sekadar memperhatikan rangsangan hingga mampu bertindak dan mempertanggungjawabkan nilai yang diyakini (Pakpahan *et al.*, 2021).

## **3) Keterampilan**

Keterampilan merupakan kemampuan yang dimiliki individu dalam menggunakan akal, gagasan, pemikiran, dan kreativitas untuk melaksanakan serta mengembangkan suatu pekerjaan sehingga menghasilkan nilai yang bermanfaat (Nasihudin dan Hariyadin, 2021). Dalam bidang pertanian, keterampilan petani

mencerminkan kemampuan dalam melaksanakan berbagai kegiatan usahatani yang diperoleh melalui pengalaman dan proses pembelajaran, mulai dari pengolahan lahan hingga panen (Latif *et al.*, 2023). Menurut Mahrunnisya (2023), keterampilan terdiri atas *basic literacy skill*, *technical skill*, *interpersonal skill*, dan *problem solving skill*. Berbagai keterampilan tersebut diperlukan agar petani mampu memahami informasi, menerapkan teknologi, membangun kerja sama, serta mengambil keputusan yang tepat dalam pengelolaan usahatani. Oleh karena itu, keterampilan menjadi salah satu aspek perilaku yang penting dalam mendukung keberhasilan penerapan inovasi pertanian.

Pentingnya keterampilan dalam kegiatan pertanian ditunjukkan oleh hasil penelitian Yanfika *et al.* (2025) yang menunjukkan bahwa keterampilan petani berkontribusi terhadap keberhasilan pengelolaan usahatani. Petani yang memiliki keterampilan lebih baik cenderung mampu menerapkan teknik budidaya secara tepat sehingga menghasilkan produk yang lebih baik. Kemampuan tersebut berkembang melalui pengalaman, proses belajar, interaksi dengan petani lain, serta kegiatan penyuluhan yang diterima petani (Latif *et al.*, 2023). Selain kemampuan teknis, keterampilan komunikasi dan pemecahan masalah juga diperlukan agar petani mampu menyesuaikan diri terhadap perkembangan teknologi dan berbagai permasalahan yang muncul dalam kegiatan usahatani (Mahrunnisya, 2023). Dengan demikian, keterampilan menjadi salah satu indikator perilaku yang penting karena berkaitan dengan kemampuan petani dalam menerima dan menerapkan inovasi yang diperoleh melalui kegiatan penyuluhan..

#### **e. Adopsi Inovasi Pertanian**

Adopsi merupakan perubahan perilaku atau proses penerimaan inovasi (Indrayanti *et al.*, 2024). Dalam konteks pertanian, adopsi teknologi berarti individu atau kelompok, seperti petani, mulai menggunakan dan mengimplementasikan alat, metode, atau praktik baru untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, atau kualitas hasil (Munir *et al.*, 2025). Tingkat adopsi sangat dipengaruhi oleh pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani, semakin tinggi pengetahuan yang dimiliki, semakin mudah proses penerimaan inovasi baru (Windani *et al.*, 2022). Dari pemahaman ini, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan menjadi kunci agar petani menyadari manfaat dan kemudahan yang

diperoleh saat menerapkan inovasi. Keputusan untuk menerima atau menolak suatu inovasi memerlukan waktu tertentu, mulai dari pertama kali mengetahui hingga benar-benar mengadopsinya (Dhimas dan Aprilia, 2023). Adapun tahapan-tahapan adopsi menggambarkan perjalanan petani dari ketidaktahuan hingga penerapan inovasi secara penuh (Sujono dan Yahya, 2017):

- 1) Tahap tahu, menunjukkan awal interaksi petani dengan inovasi, meskipun informasi yang diperoleh masih terbatas dan bersifat umum.
- 2) Tahap minat, ditandai dengan keinginan untuk mengetahui lebih lanjut, menunjukkan adanya kebutuhan atau ketertarikan terhadap inovasi.
- 3) Tahap evaluasi adalah tahap penting, di mana petani menilai apakah inovasi tersebut sesuai dengan kondisi usahatani, kemampuan, dan sumber daya yang dimiliki.
- 4) Tahap mencoba, inovasi diuji dalam skala kecil sebagai cara untuk mengurangi risiko.
- 5) Tahap adopsi adalah saat di mana petani mulai menerapkan secara penuh dan berkelanjutan setelah yakin akan manfaat dari inovasi tersebut.

Keputusan sasaran untuk menerima inovasi melalui proses yang memerlukan waktu serta serangkaian langkah, menurut Rogers (2003) terdapat lima tahap yang dilalui sasaran sebelum memutuskan untuk menerima dan mengadopsi inovasi tersebut. Adapun tahapan tersebut adalah:

- 1) Tahap Pengetahuan (*Knowledge*), pada tahapan ini sasaran mulai menyadari keberadaan inovasi dan mencari informasi terkait, sehingga membentuk pengertian mengenai fungsinya. Menurut Rogers, ada tiga jenis pengetahuan yang dicari masyarakat di tahap ini, yaitu: kesadaran, pengetahuan tentang penggunaan, dan fungsi suatu inovasi.
- 2) Tahap Persuasi (*Persuasion*), dalam tahapan ini sasaran menjadi tertarik untuk menggali informasi lebih lanjut tentang keuntungan yang diperoleh dari penerapan inovasi. Tahap ini melibatkan aktivitas mental yang mempengaruhi sikap sasaran, serta cara mereka menafsirkan informasi yang didapat. Di sini, sasaran akan membentuk persepsi terkait inovasi tersebut.

- 3) Tahap Keputusan (*Decision*), pada tahapan ini sasaran menentukan apakah inovasi akan diadopsi atau ditolak, dan setelah keputusan ditetapkan, mungkin saja ada perubahan dalam pengambilan keputusan tersebut.
- 4) Tahap Implementasi (*Implementation*), sasaran mulai menerapkan inovasi dan mempelajari informasi lebih dalam untuk memperkuat penilaiannya. Selama tahap ini, akan terjadi perubahan perilaku sebagai hasil dari penggunaan inovasi.
- 5) Tahap Konfirmasi (*Confirmation*), pada tahap ini sasaran akan mencari kepastian atas keputusan yang telah dibuat mengenai adopsi atau penolakan inovasi, dan akan melakukan evaluasi terhadap keputusan yang telah diambil.

Menurut Sujono dan Yahya (2017), terdapat lima kelompok pengadopsi, yaitu:

- 1) Golongan Perintis atau Pelopor (*Innovator*), golongan ini memiliki minat terhadap inovasi dan berperan aktif dalam mencari informasi. Tingkat pendidikan, status sosial, dan ekonomi golongan ini termasuk tinggi dan stabil, sehingga mereka lebih menerima inovasi yang ada. Kelompok ini juga berperan aktif dalam mendistribusikan inovasi.
- 2) Golongan Pengetrap Dini (*Early Adopter*), golongan ini memiliki tingkat pendidikan yang tinggi dengan status sosial yang sedang dan kondisi ekonomi yang baik. Mereka juga aktif dalam kegiatan masyarakat. Anggota golongan ini memiliki minat yang besar dalam mempercepat penerapan inovasi, sehingga mereka dijadikan sebagai mitra dalam penyuluhan pertanian.
- 3) Golongan Pengetrap Awal (*Early Majority*), memiliki tingkat pendidikan yang rata-rata sama dengan anggota masyarakat lainnya. Golongan ini bersedia menerapkan inovasi jika dianggap memberikan keuntungan bagi mereka. Secara umum, status sosial dan ekonomi mereka tergolong sedang.
- 4) Golongan Pengetrap Akhir (*Late Majority*), golongan yang terdiri dari individu dengan usia yang lebih tua dan tingkat pendidikan yang rendah, sehingga mereka cenderung lambat dalam mengadopsi inovasi. Golongan ini akan menerapkan inovasi setelah kelompok yang pertama kali menerapkan inovasi tersebut melakukannya.

- 5) Golongan Penolak (*Laggard*), golongan yang memiliki tingkat pendidikan yang sangat rendah, bahkan ada yang tidak dapat membaca atau menulis. Umumnya, golongan ini cenderung menolak perubahan dan mengalami kesulitan dalam mengubah perilaku untuk berkembang.

## 2.2. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan kajian yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan sebagai bahan pendukung dan pembanding. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini disajikan sebagai berikut:

**Tabel 1. Penelitian Terdahulu**

| No. | Penulis                       | Judul                                                                                                                                                                             | Variabel                                                                                         | Hasil Analisis                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Ahmad <i>et al.</i> , (2021)  | Penerapan Sistem Latihan dan Kunjungan (LAKU) Penyuluh Pertanian terhadap Pengembangan Kelompok Tani Padi Sawah Di Masa Pandemi Covid-19 Di Kecamatan Limboto Kabupaten Gorontalo | Variabel bebas: Sistem LAKU<br>Variabel terikat: Pengembangan kelompok tani                      | Penerapan LAKU berada pada kategori sangat berperan (>83%) dalam mendukung pengembangan kelompok tani dan tetap berjalan efektif meskipun pada masa pandemi dengan penyesuaian protokol kesehatan. |
| 2   | Hartini (2022)                | Daya Rusak <i>Spodoptera frugiperda</i> J. E. Smith pada Tanaman Jagung yang Diberi Perlakuan Pestisida Nabati Daun Pepaya dan Bawang Putih                                       | Variabel bebas: Jenis dan konsentrasi pestisida nabati<br>Variabel terikat: Intensitas kerusakan | Pemberian pestisida nabati daun pepaya dan bawang putih terbukti menurunkan tingkat kerusakan jagung, dengan efektivitas dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi perlakuan.                         |
| 3   | Juleha <i>et al.</i> , (2022) | Potensi Daun Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) sebagai racun                                                                                                                      | Variabel bebas: Konsentrasi ekstrak daun                                                         | Pemberian ekstrak daun pepaya berpengaruh nyata terhadap mortalitas                                                                                                                                |

**Lanjutan Tabel 1. Penelitian Terdahulu**

| No. | Penulis                         | Judul                                                                                                                              | Variabel                                                                                                                                    | Hasil Analisis                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                 | kontak dan penolak makan terhadap <i>Spodoptera frugiperda</i>                                                                     | pepaya (20 g/L, 40 g/L, 60 g/L, dan 80 g/L) Variabel terikat: Mortalitas larva, persentase larva berhenti makan, dan LT50 (Lethal Time 50%) | dan aktivitas makan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> . Konsentrasi 80 g/L memberikan hasil terbaik dengan mortalitas larva mencapai 100%, persentase larva berhenti makan sebesar 95%, dan nilai LT50 tercepat yaitu 6 jam setelah aplikasi. |
| 4   | Anintyas <i>et al.</i> , (2024) | <i>Spodoptera frugiperda</i> : Hama Utama pada Tanaman Jagung dan Strategi Pengendaliannya                                         | Utama: Serangan hama Pendukung: strategi pengendalian                                                                                       | <i>Spodoptera frugiperda</i> merupakan hama utama jagung dengan potensi kerusakan tinggi sehingga diperlukan strategi pengendalian terpadu meliputi kultur teknis, hayati, dan kimiawi secara selektif.                                        |
| 5   | Yanfika <i>et al.</i> , (2025)  | Tingkat Efektivitas Penyuluh dalam Meningkatkan Keterampilan Petani Sayuran yang Ramah Lingkungan dalam Mendukung Ketahanan Pangan | Variabel bebas: Efektivitas penyuluh Variabel terikat: Keterampilan petani                                                                  | Tingkat efektivitas penyuluh berada pada kategori efektif dalam meningkatkan keterampilan petani, dengan faktor komunikasi dan kesesuaian materi berpengaruh signifikan                                                                        |

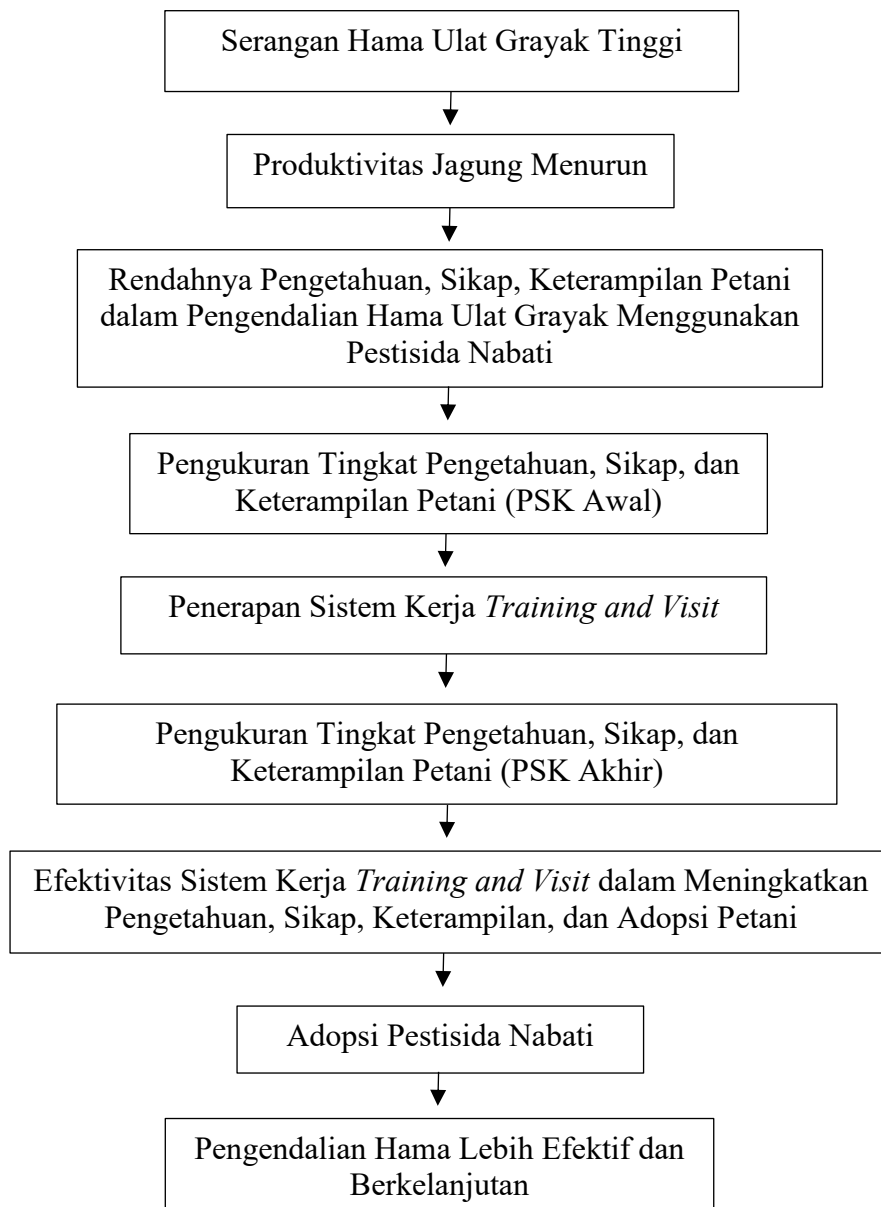
### 2.3 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan landasan pemikiran logis yang didasarkan pada asumsi yang dapat diterima oleh peneliti sebagai pedoman dalam memecahkan masalah penelitian (Bashori dan Aulia, 2024), disusun berdasarkan teori, fakta, dan kajian pustaka untuk menjelaskan variabel serta menguji hipotesis (Syahputri *et al.*, 2023), menunjukkan keterkaitan antar konsep dalam penelitian (Listiana dan Anam, 2025), serta menjadi dasar logis dalam mengarahkan peneliti



dari landasan teori menuju kesimpulan yang diuji secara ilmiah (Priatna *et al.*, 2025).

Pengkajian ini bertujuan menganalisis pengaruh penerapan Sistem Kerja *Training and Visit* (LAKU) terhadap perubahan pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani serta dampaknya terhadap tingkat adopsi pestisida nabati dalam pengendalian ulat grayak pada tanaman jagung. Untuk itu, disusun kerangka pemikiran yang menggambarkan hubungan antara sistem penyuluhan, proses pembelajaran petani, perubahan perilaku, dan peningkatan adopsi teknologi, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut:



**Gambar 1. Kerangka Berpikir**

## 2.4 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara atau dugaan sementara yang didasarkan atas rumusan masalah, sehingga terjadi hubungan antara rumusan masalah dengan hipotesis.

1. Diduga terdapat peningkatan tingkat pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani dalam penggunaan pestisida nabati untuk pengendalian hama ulat grayak pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) setelah dilakukan kegiatan penyuluhan melalui Sistem Kerja *Training and Visit*.

2. Diduga kegiatan penyuluhan melalui Sistem Kerja *Training and Visit* efektif dalam meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani mengenai penggunaan pestisida nabati pada tanaman jagung (*Zea mays* L.).
3. Diduga tingkat adopsi petani terhadap penggunaan pestisida nabati melalui kegiatan penyuluhan dengan Sistem Kerja *Training and Visit* berada pada kategori sedang hingga tinggi.