

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Identifikasi Potensi Wilayah

Pengembangan sektor pertanian sebagai komponen vital dari potensi daerah di Indonesia memainkan peran yang sangat penting dalam pembangunan ekonomi, sosial, dan lingkungan. Ada keterkaitan yang kuat antara identifikasi dan optimalisasi potensi daerah dengan upaya untuk memajukan sektor pertanian, yang menjadi landasan dalam mencapai tujuan strategis pembangunan nasional. Dalam kerangka regulasi perencanaan pembangunan nasional Indonesia, yang diatur oleh Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang sistem perencanaan pembangunan nasional, analisis potensi daerah menjadi aspek krusial dalam strategi perencanaan pertanian yang berkelanjutan. Undang-undang ini berfungsi sebagai dasar hukum yang mengatur sistem perencanaan pembangunan secara komprehensif di tingkat nasional, meliputi proses perencanaan yang mencakup identifikasi, analisis, dan evaluasi terhadap sumber daya serta potensi yang dimiliki oleh setiap daerah di Indonesia.

Selain itu, upaya pentingnya analisis terhadap potensi wilayah sebagai dasar bagi pengembangan sektor-sektor ekonomi, termasuk sektor pertanian. Analisis potensi wilayah menjadi kunci dalam menyusun rencana pembangunan yang berkelanjutan, efisien, dan dapat mengakomodasi kebutuhan masyarakat serta perkembangan ekonomi di setiap daerah.

Pelaksanaan Identifikasi Potensi Wilayah (IPW) dalam kajian ini akan menerapkan metode RRA (*Rapid Rural Appraisal*). Metode RRA adalah cara yang cepat untuk mengenali potensi suatu daerah dengan efisien, terutama terkait dengan penyuluhan pertanian dan pengembangan wilayah pedesaan (Widianoro, 2023). Teknik IPW memanfaatkan pendekatan RRA untuk memperoleh data dengan tepat dalam waktu yang singkat, terutama saat Keputusan terkait perencanaan dan pembangunan di area desa perlu segera dibuat. Proses kerja dalam metode RRA menurut Anzitha *et al* (2024), sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
 - a. Melaksanakan survey lapangan untuk mengidentifikasi masalah utama yang dihadapi masyarakat.

- b. Menentukan solusi yang tepat berdasarkan hasil temuan awal.
- c. Mengadakan diskusi kelompok (FGD: *Focus Group Discussion*) untuk merancang kegiatan sesuai kebutuhan masyarakat
- 2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Memberikan edukasi kepada masyarakat
 - b. Melakukan simulasi dan demonstrasi langsung terkait teknik yang diajarkan
- 3. Tahap Evaluasi
 - a. Memantau dan menilai pemahaman serta respon peserta selama kegiatan berlangsung.
 - b. Melakukan pendampingan berkelanjutan, menyebarkan kuesioner untuk mengukur efektivitas program, dan mengidentifikasi kendala dalam penerapan ilmu yang diperoleh.

Teknik RRA lebih focus pada interaksi lisan, di mana peneliti dari luar berperan lebih dominan dalam melakukan wawancara dan pengamatan (Fajri *et al*, 2023).

2.1.2 Rancangan Penyuluhan

Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 47/Permentan/SM.010/2016 tentang Pedoman Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian, rancangan penyuluhan dipahami sebagai proses perencanaan kegiatan penyuluhan yang disusun secara sistematis, terarah, dan berkelanjutan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta perubahan sikap pelaku utama dan pelaku usaha pertanian. Permentan ini menegaskan bahwa rancangan penyuluhan harus didasarkan pada identifikasi kebutuhan nyata sasaran, potensi wilayah, serta permasalahan spesifik yang dihadapi di tingkat lapangan, sehingga materi, metode, media, dan waktu pelaksanaan penyuluhan menjadi relevan dan aplikatif. Selain itu, rancangan penyuluhan juga diarahkan untuk mendukung pembangunan pertanian yang berdaya saing, berkelanjutan, dan berorientasi pada peningkatan kesejahteraan petani melalui penerapan inovasi teknologi pertanian yang sesuai dengan kondisi sosial, ekonomi, dan budaya setempat. Dengan demikian, rancangan penyuluhan menurut Permentan Nomor 47 Tahun 2016 tidak hanya berfungsi sebagai panduan teknis pelaksanaan kegiatan, tetapi juga sebagai

instrumen strategis dalam mencapai tujuan Pembangunan pertanian nasional secara efektif dan terukur.

2.1.1.1 Materi Penyuluhan

UU No. 16 Tahun 2006 yang menyebutkan bahwa materi penyuluhan yang disusun harus sesuai dengan kebutuhan petani dan kondisi lokal, mudah dipahami, aplikatif, serta partisipatif sehingga materi tersebut dapat meningkatkan kapasitas petani, dengan demikian materi penyuluhan tidak hanya menjadi bagian dari penyampaian informasi, tetapi juga menjadi strategi pemberdayaan yang dapat mendorong kemandirian dan kesejahteraan petani. Sehingga, penyusunan materi penyuluhan dilakukan sebagai bagian dari proses pembelajaran guna dapat teraksesnya berbagai aspek secara lengkap mulai dari informasi, teknologi, permodalan, dan sumber daya lainnya secara mandiri.

UU No. 16 Tahun 2006 materi penyuluhan dibuat berdasarkan kebutuhan dan kepentingan dari pelaku utama Dalam Hal ini Adalah Petani dengan memperhatikan pemanfaatan dan kelestarian sumber daya pertanian, perikanan, dan kehutanan. Materi penyuluhan yang dimaksud berisi unsur pengembangan sumber daya manusia dan peningkatan modal sosial serta unsur ilmu pengetahuan, teknologi, informasi, ekonomi, manajemen, hukum, dan pelestarian lingkungan. Materi penyuluhan dalam bentuk teknologi tertentu yang akan disampaikan kepada petani harus mendapat rekomendasi dari lembaga pemerintah, kecuali teknologi yang bersumber dari pengetahuan tradisional.

Menurut Anwarudin *et al* (2021), sumber materi penyuluhan dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori sebagai berikut :

1. Sumber yang sah dari lembaga pemerintah ini meliputi data dari berbagai dinas yang relevan, lembaga penelitian, pusat riset, dan pengembangan di bidang pertanian, serta pusat informasi yang berkaitan dengan topik tersebut. Di samping itu, uji coba yang dilaksanakan di wilayah setempat juga termasuk dalam sumber informasi ini.
2. Sumber resmi dari lembaga swasta atau Lembaga swadaya masyarakat yang pada umumnya terfokus pada penelitian, kajian dan penyebaran informasi yang berkaitan dengan pertanian.

3. Pengalaman petani secara langsung di sektor pertanian baik dari pengalaman pribadi maupun melalui bimbingan yang diberikan oleh penyuluh.
4. Sumber lain yang dapat diandalkan, mencakup informasi pasar yang diperoleh dari para pedagang, serta kontribusi dari perguruan tinggi.
5. Publikasi buku teks, jurnal, media masa majalah, surat kabar, tabloid, internet, dan sebagainya. Serta sumber informasi dari internet dan platform digital lainnya.

Materi penyuluhan adalah informasi yang diberikan oleh penyuluh kepada penerima manfaat, dengan tujuan untuk membekali petani dengan pengetahuan serta keterampilan yang dibutuhkan untuk mengatasi tantangan di sektor pertanian serta menawarkan Solusi praktis terhadap masalah yang dihadapi petani (Nurfathiyah dan Rendra, 2020). Materi yang disampaikan dalam program penyuluhan pertanian akan memberikan dampak positif terhadap pengembangan usahatani para sasaran. Di samping itu, materi penyuluhan yang dirancang dengan baik sehingga dapat mendorong petani untuk mengimplementasikan inovasi baru praktik bertani.

Dari pernyataan di atas, materi penyuluhan yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan bahan penyuluh yang ingin disampaikan oleh peneliti kepada kelompok tani di Desa Suka Damai, Kecamatan Sei Bambi dalam berbagai bentuk seperti informasi, teknologi, dan atau kelestarian lingkungan. Materi yang diberikan merupakan suatu inovasi baru atau ide-ide baru, sehingga dalam pemilihan materi harus memperhatikan karakteristik inovasi.

2.1.1.2 Metode Penyuluhan

Peraturan Menteri Pertanian No.52 Tahun 2009 tentang metode penyuluhan pertanian menyatakan bahwa metode penyuluhan pertanian adalah sasaran atau teknik yang digunakan oleh penyuluh untuk menyampaikan materi kepada petani dan pelaku usaha. Tujuannya adalah agar mereka memiliki pengetahuan, kemauan, dan kemampuan untuk membantu diri sendiri dan mengatur diri dalam mengakses informasi terkait pasar, teknologi, permodalan, dan sumber daya lainnya. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, kesejahteraan, serta kesadaran mereka dalam menjaga fungsi lingkungan hidup. Tujuan dari metode ini adalah:

1. Mempercepat dan menyederhanakan dalam proses penyampaian materi penyuluhan pertanian.
2. Meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pelaksanaan penyuluhan pertanian.
3. Mempercepat dalam adopsi inovasi teknologi pertanian. Metode dari penelitian terdiri dari berbagai jenis jika dilihat dari tujuannya.

Berikut adalah berbagai jenis metode dalam penyuluhan pertanian :

1. Anjangsana, adalah kegiatan penyuluhan yang dilakukan dengan cara mengunjungi langsung sasaran.
2. Demonstrasi merupakan kegiatan penyuluhan yang dilakukan melalui peragaan atau praktik secara langsung. Berdasarkan materialnya, demonstrasi dibagi menjadi tiga jenis yaitu demonstrasi cara, demonstrasi hasil dan demonstrasi cara hasil. Sementara itu, jika dilihat dari pelaksanaannya, demonstrasi terbagi menjadi 3 bentuk yaitu demonstrasi plot (*demplot*), demonstrasi pertanian (*demfarm*) dan demonstrasi wilayah (*demarea*).
3. Pertemuan petani terdiri dari empat jenis yaitu temu karya, temu usaha, temu wicara dan temu lapang.
4. Ceramah adalah metode penyuluhan yang dilakukan dengan menyampaikan materi secara lisan kepada Masyarakat dalam sebuah pertemuan.
5. Diskusi atau *Focus group Discussion* (FGD) adalah metode penyuluhan yang Dimana materi disampaikan secara langsung kepada kelompok sasaran, diikuti dengan diskusi Bersama terkait materi yang dibahas dan rencana kegiatan yang akan dilaksanakan.
6. Kursus tani adalah kegiatan pembelajaran bagi petani dalam jangka waktu tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka.
7. Pameran adalah metode penyuluhan pertanian yang dilaksanakan secara masal.
8. Mimbar sarasehan adalah forum diskusi yang mempertemukan pemerintah dengan perwakilan pelaku utama untuk berdiskusi Bersama mengenai pengembangan dan pelaksanaan program pertanian.
9. Temu usaha adalah pertemuan antara petani selaku produsen dengan pengusaha selaku pembeli produksi petani. Adanya usaha ini sebagai salah satu usaha

mengatasi pemasaran hasil petani yang kurang memuaskan. Proses temu usaha ini diawali dengan penjelasan atau informasi dari petani akan jenis komoditi yang ada, jumlah barang, kualitas, harga jual, dan lain-lain.

10. Kajian terapan adalah uji coba teknologi yang dilakukan untuk meyakinkan pelaku utama mengenai inovasi yang diperkenalkan.

Dengan demikian, metode penyuluhan merupakan cara atau Teknik yang dilakukan penyuluh agar materi penyuluhan dapat diterima dengan baik oleh sasaran penyuluhan. Dalam penentuan metode penyuluhan harus disesuaikan dengan kondisi dan karakteristik sasaran penyuluhan agar informasi yang ingin disampaikan dapat diterima dengan baik.

2.1.1.3 Media Penyuluhan

Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 01/Permentan/SM.200/1/2018 tentang pedoman penyelenggaraan penyuluhan pertanian, menyebutkan bahwa materi penyuluhan pertanian dikemas dalam bentuk media, dan selanjutnya media digunakan secara komunikatif dan efektif sesuai dengan karakteristik sasaran penyuluhan. Menurut Nur Holis Majid *et al* (2023), mengatakan bahwa media penyuluhan adalah aspek yang sangat penting di dalam kegiatan penyuluhan, karena dengan menggunakan media penyuluhan sebagai sasaran penyampaian materi kepada petani karena lebih efektif.

Adapun jenis-jenis media penyuluhan sebagai berikut :

1. Media Cetak

Media cetak merupakan sarana penyampaian informasi dalam bentuk tulisan dan gambar yang dituangkan pada bahan fisik. Contohnya meliputi brosur, leaflet, poster, folder, buletin, dan buku saku. Kelebihan media cetak adalah dapat diproduksi dengan biaya relatif murah, mudah didistribusikan, serta dapat dibaca berulang kali oleh sasaran penyuluhan. Media ini efektif digunakan untuk memberikan informasi yang bersifat teknis maupun prosedural, seperti petunjuk penggunaan pupuk atau tata cara pembuatan kompos. Namun, keterbatasannya terletak pada rendahnya minat baca serta tingkat literasi sebagian petani yang dapat mengurangi efektivitas penyampaian pesan.

2. Media Audio

Media audio adalah media penyuluhan yang mengandalkan Indera pendengaran sebagai saluran penerimaan pesan. Contohnya berupa siaran radio,

rekaman kaset, atau podcast. Media ini memiliki keunggulan berupa jangkauan yang luas, biaya operasional yang rendah, serta dapat digunakan oleh petani tanpa mengganggu aktivitas bekerja di lapangan. Akan tetapi, kelemahan media audio adalah keterbatasannya dalam memberikan visualisasi materi, sehingga pesan yang disampaikan relatif cepat dilupakan apabila tidak didukung oleh media lain.

3. Media Visual

Media visual adalah media yang menekankan pada penggunaan indera penglihatan. Bentuknya dapat berupa gambar, foto, bagan, diagram, peta, atau *slide* presentasi. Kelebihannya adalah mampu memperjelas informasi yang bersifat abstrak atau kompleks sehingga lebih mudah dipahami oleh sasaran penyuluhan. Sebagai contoh, poster mengenai tahapan pengendalian hama dengan *drone* dapat memberikan ilustrasi yang sederhana dan praktis bagi petani. Keterbatasannya adalah tidak adanya unsur suara atau narasi sehingga media ini kurang efektif jika digunakan tanpa pendampingan penyuluh.

4. Media Audio-Visual

Media audio-visual menggabungkan unsur suara dan gambar secara simultan, misalnya televisi, video, film, atau animasi. Media ini dinilai lebih efektif karena dapat menarik perhatian, meningkatkan daya ingat, serta memudahkan pemahaman sasaran. Melalui video edukasi, misalnya, petani dapat melihat secara langsung prosedur budidaya padi sekaligus mendengarkan penjelasan langkah demi Langkah. Meskipun demikian, media audio-visual memerlukan biaya produksi dan sarana teknis yang relatif tinggi, seperti listrik, proyektor, atau perangkat pemutar video.

5. Media Peraga

Media peraga atau tiga dimensi merupakan media yang digunakan dalam bentuk nyata atau tiruan, seperti demonstrasi plot (*demplot*), *demfarm*, maket, alat peraga, maupun benda asli. Keunggulan media ini adalah memberikan pengalaman belajar langsung sehingga dapat meningkatkan keterampilan praktis petani. Contoh penerapannya adalah *demplot* budidaya padi yang memungkinkan petani melihat dan meniru langsung Teknik yang diperagakan. Adapun kelemahannya adalah memerlukan biaya, tenaga, dan waktu yang lebih besar dalam pelaksanaan.

2.1.1.4 Volume Penyuluhan

Dalam Permentan No 52 Tahun 2009 volume penyuluhan merujuk pada jumlah atau frekuensi kegiatan penyuluhan dilakukan agar sasaran dapat menerima, memahami dan melaksanakan pesan yang telah diterima , dan terjadinya perubahan pengetahuan sikap dan keterampilan sasaran. Volume pelaksanaan kegiatan penyuluhan pertanian merupakan ukuran seberapa luas dan seberapa banyak kegiatan penyuluhan yang dilakukan dalam suatu periode waktu tertentu. memahami dan melaksanakan pesan yang telah diterima , dan terjadinya perubahan pengetahuan sikap dan keterampilan sasaran. Volume pelaksanaan kegiatan penyuluhan pertanian merupakan ukuran seberapa luas dan seberapa banyak kegiatan penyuluhan yang dilakukan dalam suatu periode waktu tertentu.

Volume penyuluhan dianalisis berdasarkan frekuensi, durasi pertemuan, dan jumlah peserta, dimana peningkatannya berperan penting dalam mendorong adopsi teknologi pertanian, meningkatkan pengetahuan petani, dan mendukung keberlanjutan sektor pertanian. Menurut Anggi Apriliani (2024), beberapa faktor yang mempengaruhi volume penyuluhan mencakup karakteristik petani, kondisi geografis, dan tingkat pemahaman petani terhadap teknologi pertanian.

2.1.1.5 Lokasi Penyuluhan

Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 mengenai SP3K, lokasi penyuluhan harus dipilih secara strategis untuk mendukung efektivitas transfer ilmu antara penyuluhan dan sasaran. Pilihannya dapat berupa balai penyuluhan, lapangan, sawah, kebun, atau rumah petani sesuai dengan jenis dan metode penyuluhan yang digunakan. Menurut Raidar *et al* (2023), tempat pelaksanaan dapat berbeda-beda tergantung pada jenis program, sasaran audiens, dan tujuan dari kegiatan penyuluhan tersebut. Ini mendukung penyampaian informasi yang penting dan Solusi yang tepat sesuai dengan situasi yang dialami oleh petani, serta meningkatkan efisiensi dan pelaksanaan teknik-teknik pertanian.

2.1.1.6 Waktu Penyuluhan

Anwarudin *et al* (2020), menyebutkan bahwa waktu penyuluhan yang tepat memungkinkan penyebaran informasi yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi nyata petani. Ini berkontribusi dalam peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan dalam meningkatkan hasil pertanian dan keberlanjutan sektor

pertanian secara keseluruhan. Keberhasilan penyebaran informasi yang relevan kepada petani bergantung pada waktu kegiatan penyuluhan pertanian dilakukan. Untuk memastikan bahwa informasi yang disampaikan dapat segera digunakan oleh para petani, penentuan waktu harus mempertimbangkan siklus pertanian, terutama menjelang atau selama musim tanam. Selain itu, penentuan waktu juga harus mempertimbangkan ketersediaan petani untuk berpartisipasi dalam penyuluhan. Menghindari konflik dengan acara lain dan mempertimbangkan perubahan musim dan iklim juga penting.

2.1.10 Biaya Penyuluhan

Safitri *et al* (2020), menyatakan bahwa biaya mencakup sejumlah uang atau sumber daya yang dikeluarkan untuk mendapatkan barang atau jasa untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam hal ini biaya penyuluhan mencakup semua pengeluaran yang terkait dengan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi suatu kegiatan. Manajemen biaya yang efektif penting untuk keberhasilan dan keberlanjutan suatu kegiatan atau proyek karena biaya tidak hanya sebatas pada aspek finansial tetapi juga sumber daya lain seperti waktu dan tenaga.

2.1.3 Tujuan Penyuluhan

Menurut Undang-Undang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan UU SP3K Nomor 16 Tahun 2006, Tujuan Utama kegiatan penyuluhan pertanian adalah untuk memperkuat pengembangan sektor pertanian perikanan, dan kehutanan. Hal ini dilakukan agar ketiga sektor tersebut menjadi lebih maju dan berkembang dalam kerangka system pembangunan pertanian berkelanjutan.

Tujuan penyuluhan pertanian yaitu, petani mengetahui, mau serta mampu berpartisipasi dalam mengatasi permasalahan yang sedang dialami, sehingga terciptanya petani yang mandiri. (Margono, 2019) Kegiatan penyuluhan pertanian juga memiliki tujuan jangka pendek dan jangka panjang. Tujuan penyuluhan jangka pendek yaitu menumbuhkan perubahan tingkat pengetahuan, sikap dan keterampilan petani yang lebih terarah dalam mengadopsi suatu permasalahan serta satu Solusi dalam melaksanakan aktivitas usaha taninya. Adapun tujuan penyuluhan pertanian jangka Panjang yaitu peningkatan taraf hidup masyarakat petani dengan mencapai kesejahteraan hidup yang lebih terjamin di masa yang akan datang dan ikut mendukung Pembangunan pertanian. Dengan adanya perubahan perilaku

petani dan keluarganya diharapkan dapat mengelola usaha taninya dengan produktif, efektif, dan efisien (Hasiholan, 2018).

Tujuan penyuluhan pertanian adalah untuk membantu petani di kelompok tani dalam mendapatkan informasi dalam meningkatkan pengetahuan, memahaminya, menerapkannya, dan mengambil manfaat dari peran penyuluh dalam kehidupan sehari-hari (Rusdy & Sunartomo, 2020). Menurut Kartasapoetra (1994) dalam Abdullah *et al.*, (2021) menyatakan bahwa tujuan penyuluhan pertanian dibedakan menjadi 2 yaitu:

1. Tujuan dalam jangka pendek, menumbuhkan dan mengubah pengetahuan, kecakapan, sikap serta tindakan petani. Proses ini bertujuan untuk mengubah sifat petani yang pasif dan statis menjadi aktif dan dinamis. Dengan demikian petani menjadi lebih mampu beradaptasi dan berinovasi dalam menghadapi tantangan di dunia pertanian.
2. Tujuan dalam jangka panjang, meningkatkan taraf hidup petani agar kesejahteraan hidup petani lebih terjamin. Dalam pendekatan ini diharapkan petani dapat mengakses sumber daya yang lebih baik, meningkatkan produktivitas, dan memperbaiki kondisi ekonomi, sehingga kualitas hidup mereka meningkat secara keseluruhan.

Berdasarkan permentan No. 47/2016 dalam merumuskan tujuan penyuluhan dapat berdasarkan kaidah SMART yaitu :

1. *Specific* (khusus), yaitu kegiatan penyuluhan pertanian dilakukan dengan tujuan yang spesifik dan jelas.
2. *Measurable* (terukur), yaitu terukurnya suatu progress sehingga dapat memantau dan melajak setiap kemajuan yang ada.
3. *Actionary* (dapat dikerjakan), tujuan dirumuskan merupakan tujuan yang dapat dicapai dan berhasil oleh petani.
4. *Realistic* (realistis), bahwa tujuan yang akan dicapai merupakan tujuan yang masuk akal.
5. *Time Frame* (berbatas waktu untuk mencapai tujuan), yaitu tujuan ditetapkan dengan adanya Batasan waktu tertentu.

2.1.4 Sasaran Penyuluhan

UU No. 16 Tahun 2006 yang menekankan bahwa penyuluhan bukan hanya untuk petani individu, tetapi juga kelompok tani dan masyarakat pedesaan. Sasaran penyuluhan mencakup berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam sektor pertanian, seperti petani yang menjadi pelaku utama pertanian, kelompok tani sebagai Kumpulan berdasarkan kesamaan minat dalam usaha tani, masyarakat desa yang terlibat secara tidak langsung dalam pengelolaan dan pemanfaatan hasil pertanian, dan penyuluh pertanian yang menjadi pelaksana penyuluhan kepada petani.

Menurut Ergina *et al* (2022), penyuluh pertanian khususnya yang memiliki tugas di lapang, memiliki tugas untuk mengedukasi, menjadi fasilitator, dapat memberikan inovasi dan dinamisator bagi petani. Dalam hal ini, petani yang menjadi sasaran bukan hanya petani individu, melainkan juga kelompok petani yang selanjutnya dapat disebut kelompok tani.

2.1.5 Evaluasi Penyuluhan Pertanian

Menurut Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 mengenai SP3K, bahwa aktivitas evaluasi penyuluhan pertanian adalah penilaian terhadap suatu kegiatan yang telah dihasilkan oleh pelaksanaan program yang telah disusun dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data/informasi secara sistematis mengenai perencanaan, pelaksanaan, hasil, dan dampak guna menilai relevansi, efektifitas, efisiensi, dan pencapaian hasil/kegiatan. Evaluasi program penyuluhan adalah serangkaian aktivitas yang dimulai dengan hasil evaluasi yang telah dilaksanakan sebelumnya dan diakhiri dengan proses penilaian untuk melihat seberapa jauh program atau kegiatan yang dilakukan telah mencapai sasaran yang ditetapkan, serta memenuhi standar yang ada.(Amalyadi *et al*, 2022). Tujuan dilaksanakannya evaluasi adalah untuk (1) mengetahui pencapaian tujuan kegiatan/program, kekurangan dan kelemahan pada saat pelaksanaan; (2) memperbaiki program; dan (3) menetapkan dan mengetahui efektivitas dan efisiensi program, manfaat dan dampak program atau kegiatan. Evaluasi dilakukan untuk menentukan perubahan sikap, keterampilan, dan pengetahuan petani setelah penyuluhan (Haq *et al*, 2021)

2.1.6 Teknologi *Drone*

Inovasi dalam teknologi pertanian adalah kunci untuk menghasilkan produk pertanian yang efisien dan kompetitif di pasar global, penggunaan teknologi yang lebih maju menjadi salah satu Solusi yang tidak bisa dihindari. Dengan teknologi maju maka peran tenaga kerja bisa dikurangi, dan efisiensi usahatani bisa ditingkatkan (Umar *et al*, 2017). Konteks globalisasi modern, salah satu kemajuan teknologi yang signifikan adalah pengembangan *drone* (pesawat tanpa awak). *Drone* juga dikenal sebagai *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV). *Drone* apabila diartikan secara sederhana adalah, robot terbang yang dioperasikan menggunakan alat kontrol jarak jauh. Memiliki kemampuan membawa beban untuk berbagai keperluan (Radoglou *et al*, 2020).

Drone pertanian terdiri dari beberapa komponen penting, seperti sensor, kamera, GPS, dan baterai yang mendukung fungsinya untuk mengumpulkan data dan memetakan lahan dengan presisi tinggi. Penerapan teknologi ini mencakup berbagai aspek, seperti pemantauan tanaman untuk mendeteksi penyakit atau defisiensi nutrisi, pemetaan topografi lahan, serta aplikasi pestisida atau pupuk secara presisi. Melalui teknologi ini, petani dapat melakukan analisis kondisi tanah dan tanaman secara lebih cepat, akurat, dan efisien dibandingkan metode konvensional (Guebsi *et al*, 2024). Pemanfaatan *drone* juga menggunakan tipe *drone* yang disesuaikan dengan kebutuhan serta kondisi lahan. Salah satu *drone* yang digunakan yaitu *drone* XAG P60. *Drone* XAG P60 merupakan salah satu alat pertanian modern yang dirancang untuk mendukung kegiatan penyemprotan dan penebaran secara presisi gambar terlampir pada lampiran pertama.

Salah satu manfaat utama penggunaan *drone* dalam pertanian adalah kemampuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan lahan yang dilakukan dengan kemampuan pemantauan jarak jauh yang mendukung pertanian presisi. Selain itu, *drone* juga mendukung pembuatan peta topografi yang sangat berguna untuk merencanakan pengelolaan lahan, seperti penanaman, pengairan, dan pemupukan yang lebih tepat sasaran. Meski demikian, tantangan yang dihadapi dalam penggunaan *drone* dalam pertanian termasuk biaya awal yang relatif tinggi dan keterbatasan daya terbang *drone* itu sendiri. Namun, meskipun terdapat tantangan, *drone* pertanian tetap memiliki potensi besar untuk meningkatkan

produktivitas dan efisiensi pertanian, dengan mengurangi pemborosan sumber daya dan mengoptimalkan hasil pertanian. Oleh karena itu, penerapan *drone* dalam pertanian bukan hanya meningkatkan hasil pertanian, tetapi juga berperan dalam mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dengan aplikasi pestisida dan pupuk yang lebih terarah (Guebsi *et al*, 2024).

Mereka dapat merespons perkembangan masalah dengan cepat dan memberikan tindakan pencegahan atau perawatan yang diperlukan, yang berkontribusi pada kesehatan dan produktivitas tanaman yang lebih baik. Selain manfaat bagi hasil panen, penggunaan *drone* juga meningkatkan keamanan petani. Dalam beberapa kasus, penyemprotan pestisida dengan alat manual dapat menghadapi petani pada Risiko terpapar bahan kimia berbahaya. Dengan menggunakan *drone*, petani dapat menghindari kontak langsung dengan pestisida, yang secara signifikan meningkatkan keselamatan mereka (Tasya & Silvia, 2024).

Dengan segala inovasi yang ditawarkan, *agri drone sprayer* telah membuka jalan bagi petani untuk mencapai efisiensi operasional yang lebih tinggi, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan hasil panen. Teknologi ini tidak hanya mendukung pertanian berkelanjutan, tetapi juga mendorong adopsi praktik pertanian yang lebih cerdas dan presisi, menjanjikan masa depan pertanian yang lebih produktif dan berkelanjutan.

2.1.6.1 Efektivitas

Efektivitas penggunaan *drone* dalam pengendalian hama tanaman padi menjadi salah satu inovasi teknologi pertanian presisi yang semakin berkembang dalam beberapa tahun terakhir. *Drone sprayer* mampu meningkatkan efisiensi aplikasi pestisida melalui distribusi yang lebih merata, waktu aplikasi yang lebih cepat, serta mengurangi paparan langsung petani terhadap bahan kimia. Penggunaan *drone* juga memungkinkan pengendalian hama dilakukan secara tepat sasaran sesuai tingkat serangan di lapangan, sehingga dapat meningkatkan keberhasilan pengendalian dibandingkan metode konvensional (Sari *et al*, 2023). Selain itu, teknologi ini dinilai mampu menghemat penggunaan pestisida hingga 20–30% tanpa mengurangi efektivitas pengendalian hama (Prayogo *et al*, 2022).

Salah satu indikator utama dalam menilai efektivitas penggunaan *drone* adalah tingkat mortalitas hama setelah aplikasi pestisida. Mortalitas merupakan

persentase kematian hama akibat perlakuan yang diberikan dan menjadi parameter penting dalam penelitian pengendalian hama. Berdasarkan , mortalitas dapat dihitung menggunakan rumus:

$$M = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dimana M adalah persentase mortalitas (%), n adalah jumlah hama yang mati, dan N adalah total hama yang diamati. Semakin tinggi nilai mortalitas, maka semakin efektif metode pengendalian yang digunakan. Dalam konteks penggunaan *drone*, peningkatan mortalitas hama menunjukkan bahwa distribusi semprotan pestisida oleh *drone* mampu menjangkau target secara optimal dan merata di seluruh area tanaman.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan *drone sprayer* memiliki efektivitas yang sebanding bahkan lebih baik dibandingkan penyemprotan manual, terutama dalam hal konsistensi *droplet* dan cakupan area. *Drone* mampu menghasilkan ukuran butiran semprot yang seragam sehingga meningkatkan daya lekat pestisida pada tanaman dan hama sasaran. Hal ini berdampak pada peningkatan mortalitas hama secara signifikan, khususnya pada hama seperti wereng dan walang sangit pada tanaman padi (Rahman *et al*, 2021). Selain itu, faktor ketinggian terbang, kecepatan aplikasi, dan volume semprot menjadi variable penting yang mempengaruhi keberhasilan pengendalian menggunakan *drone*.

Di sisi lain, efektivitas *drone* juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti kecepatan angin, suhu, dan kelembapan yang dapat mempengaruhi penyebaran *droplet* pestisida. Oleh karena itu, pengoperasian *drone* harus dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi agroklimat agar hasil pengendalian optimal. Integrasi teknologi *drone* dengan konsep pengendalian hama terpadu (PHT) dinilai mampu meningkatkan efisiensi, efektivitas, serta keberlanjutan system pertanian modern (Hidayat *et al*, 2022). Dengan demikian, penggunaan *drone* tidak hanya meningkatkan mortalitas hama, tetapi juga mendukung pertanian yang lebih presisi dan ramah lingkungan.

2.1.6.2 Efisiensi

Efisiensi dalam pengendalian hama tanaman padi sawah merupakan aspek penting dalam meningkatkan produktivitas dan keuntungan usahatani. Efisiensi dapat diartikan sebagai kemampuan dalam memanfaatkan input produksi seperti

tenaga kerja, waktu, air, dan biaya secara optimal untuk menghasilkan output maksimal. Dalam konteks pengendalian hama, efisiensi tidak hanya dilihat dari keberhasilan menekan populasi hama, tetapi juga dari penggunaan sumber daya yang lebih hemat dan tepat guna. Penerapan pengendalian hama terpadu (PHT) terbukti mampu meningkatkan efisiensi teknis usahatani padi dengan nilai efisiensi mencapai 0,94 atau 94% dari potensi produksi, yang menunjukkan bahwa penggunaan input produksi sudah mendekati optimal (Mudmainah & Arimurti, 2025).

Salah satu parameter utama dalam mengukur efisiensi pengendalian hama adalah waktu aplikasi. Waktu aplikasi yang tepat akan meningkatkan efektivitas pestisida sehingga dapat menekan populasi hama secara optimal dengan frekuensi aplikasi yang lebih sedikit. Penelitian menunjukkan bahwa ketepatan waktu aplikasi, seperti pada penggunaan agen hayati atau pestisida, berpengaruh nyata terhadap keberhasilan pengendalian hama maupun penyakit tanaman padi. Aplikasi yang dilakukan pada waktu yang sesuai dengan fase perkembangan hama mampu meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi pemborosan input (Riskiya *et al*, 2022).

Selain waktu, kebutuhan air dalam aplikasi pestisida juga menjadi indikator efisiensi yang penting. Penggunaan volume air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pemborosan dan meningkatkan biaya operasional, sedangkan penggunaan air yang terlalu rendah dapat menurunkan efektivitas pengendalian karena distribusi pestisida tidak merata. Teknologi pengendalian hama modern maupun pendekatan PHT mendorong penggunaan air secara efisien dengan mempertimbangkan dosis dan metode aplikasi yang tepat agar distribusi pestisida tetap optimal tanpa meningkatkan konsumsi air secara berlebihan (Salimeni, 2022). Parameter berikutnya adalah biaya aplikasi per hektar, yang mencakup biaya pestisida, tenaga kerja, dan operasional aplikasi. Efisiensi biaya menjadi indikator penting dalam menentukan kelayakan suatu metode pengendalian hama. Penggunaan pestisida yang tidak tepat atau berlebihan dapat meningkatkan biaya produksi tanpa memberikan peningkatan hasil yang signifikan. Sebaliknya, penerapan metode pengendalian yang efisien seperti PHT dapat menekan biaya penggunaan pestisida dan meningkatkan keuntungan petani. Hal ini karena PHT

mengutamakan penggunaan pestisida secara selektif dan hanya 21paya21 diperlukan, sehingga mampu menekan biaya produksi sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan (Salaki & Pelealu, 2019).

Secara keseluruhan, efisiensi pengendalian hama pada tanaman padi sawah dapat diukur melalui integrasi beberapa parameter yaitu ketepatan waktu aplikasi, efisiensi penggunaan air, dan biaya aplikasi per hektar. Ketiga parameter tersebut saling berkaitan dalam menentukan keberhasilan dan keberlanjutan sistem pengendalian hama. Oleh karena itu, penerapan teknologi dan strategi pengendalian yang tepat sangat diperlukan untuk mencapai efisiensi yang optimal dalam usahatani padi.

2.1.7 Tanaman Padi

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang berasal dari benua Asia dan Afrika Barat. Sejarawan menjelaskan bahwa tanaman padi telah dibudidayakan di Zhenjiang, China pada 3000 tahun SM dan juga di Hastinapur Uttar Pradesh, India pada 100-800 tahun SM dengan bukti ditemukannya fosil gabah (Sari, 2022).

Menurut *United States Department of Agriculture* (USDA) (2017), padi diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Class	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Gramineae</i>
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L

Tanaman padi memiliki akar yang berfungsi menyerap air dan zat hara dari dalam tanah dan akan diangkut menuju daun. Terdapat dua jenis akar tanaman padi, yaitu akar tunggang yang tumbuh pada saat benih berkecambah dan akar serabut yang tumbuh dari akar tunggang setelah tanaman berumur 5-6 hari. Pada umur 5-6 hari akar tersebut hanya mampu menembus lapisan olah tanah, yaitu sekitar 10-12 cm. Kemudian pada umur 30 HST akar padi mampu menembus kedalaman 18 cm

dan pada umur 50 HST akar padi mampu menembus lapisan tanah sub soil dengan kedalaman 25 cm (Sugiarto, 2018).

Tanaman padi memiliki batang yang tersusun dari ruas-ruas yang dipisahkan oleh buku dan semakin ke bawah ruasnya akan semakin pendek. Umumnya batang padi memiliki 4-6 ruas dengan panjang lebih dari 1 cm pada saat panen. Batang padi berbentuk silindris, agak pipih, dan berongga pada tiap buku. Terdapat mata ketiak pada buku paling bawah diantara ruas batang dan daun yang akan tumbuh menjadi anakan (Sugiarto, 2018).

Daun padi memiliki tulang daun sejajar yang tersusun dari helai daun, pelepah daun, telinga daun (*auricle*), dan lidah daun (*ligule*). Helai daun padi berbentuk seperti pita yang memanjang dan pelepah daunnya melingkar menyelubungi batang. Pelepah daun dan helai daun dibatasi dengan lidah daun dan sisi daunnya disebut telinga daun. Daun padi terpanjang umumnya terletak pada daun ketiga dari atas, sementara daun bendera merupakan daun terpendek dengan lebar daun terbesar (Sari, 2022). Daun bendera merupakan daun yang keluar terakhir sekaligus tempat munculnya ruas yang akan menjadi malai atau sekumpulan bunga pada saat fase generatif (Sugiarto, 2018).

Malai merupakan sekumpulan bulir pada tanaman padi yang muncul pada buku batang padi di bagian atas. Malai terdiri atas cabang primer, sekunder, dan terkadang tersier dimana pada cabang-cabang tersebut terdapat bulir dengan 22paya22 percabangan berpasangan. Malai padi akan berdiri tegak dan kepala putik akan keluar pada saat waktu berbunga. Panjang malai tergantung pada varietas yang ditanam dan cara bercocok tanam. Biasanya, Panjang malai diukur dari sumbu utama pada ruas buku yang terakhir. Panjang malai dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu malai pendek (kurang dari 20 cm); malai sedang (20-30 cm); dan malai 22paya2222 (lebih dari 30 cm) (Rembang *et al*, 2018).

2.1.8 Hama Padi Sawah

Wereng batang coklat merupakan salah satu hama utama pada tanaman padi yang bersifat merusak secara langsung dengan cara mengisap cairan tanaman pada bagian batang. Serangan hama ini menyebabkan tanaman mengalami gejala *hopperburn*, yaitu menguning hingga mengering dan akhirnya mati. Selain itu, wereng juga berperan sebagai faktor virus seperti virus kerdil rumput dan kerdil

hampa yang dapat menurunkan produktivitas secara signifikan (Setiono *et al*, 2024).

Perkembangan populasi wereng batang coklat sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti musim, pola tanam, dan penggunaan pestisida. Penggunaan pestisida yang tidak tepat justru dapat memicu resistensi dan ledakan populasi hama. Pendekatan pengendalian berbasis ekologi seperti pengelolaan habitat untuk meningkatkan musuh alami menjadi strategi penting dalam menekan populasi wereng secara berkelanjutan (Hasan *et al*, 2021).

Walang sangit merupakan hama penting pada fase generatif tanaman padi, khususnya saat pembentukan bulir. Hama ini menyerang dengan cara mengisap cairan bulir padi sehingga menyebabkan bulir menjadi hampa atau pengisian tidak sempurna. Serangan berat dapat menyebabkan penurunan hasil hingga 50% dan menurunkan kualitas gabah (Pramukyana & Felani, 2023).

Selain merusak secara langsung, keberadaan walang sangit juga menimbulkan bau busuk pada hasil panen yang menurunkan nilai ekonomi. Pengendalian hama ini dapat dilakukan secara hayati menggunakan agen seperti *Beauveria bassiana* maupun metode perangkap berbasis bau busuk yang menarik serangga. Pendekatan ramah lingkungan ini dinilai efektif dan mendukung sistem pengendalian hama terpadu (Telaumbanua *et al*, 2021).

Penggerek batang padi merupakan hama yang menyerang bagian batang tanaman dengan cara melubangi dan memakan jaringan dalam batang. Serangan pada fase vegetatif menyebabkan gejala *dead heart*, sedangkan pada fase generatif menyebabkan *white head* dimana malai menjadi putih dan tidak berisi. Kerusakan ini secara langsung menurunkan hasil produksi padi secara signifikan (Wibowo, 2023).

Keberadaan hama ini dipengaruhi oleh kondisi agroekosistem dan pola tanam yang tidak serempak. Pengendalian dapat dilakukan melalui Teknik budidaya seperti tanam serempak, penggunaan varietas tahan, serta pemanfaatan musuh alami. Pendekatan ini bertujuan untuk menekan populasi hama tanpa bergantung pada pestisida kimia (Wibowo, 2023).

2.2 Penelitian Terdahulu

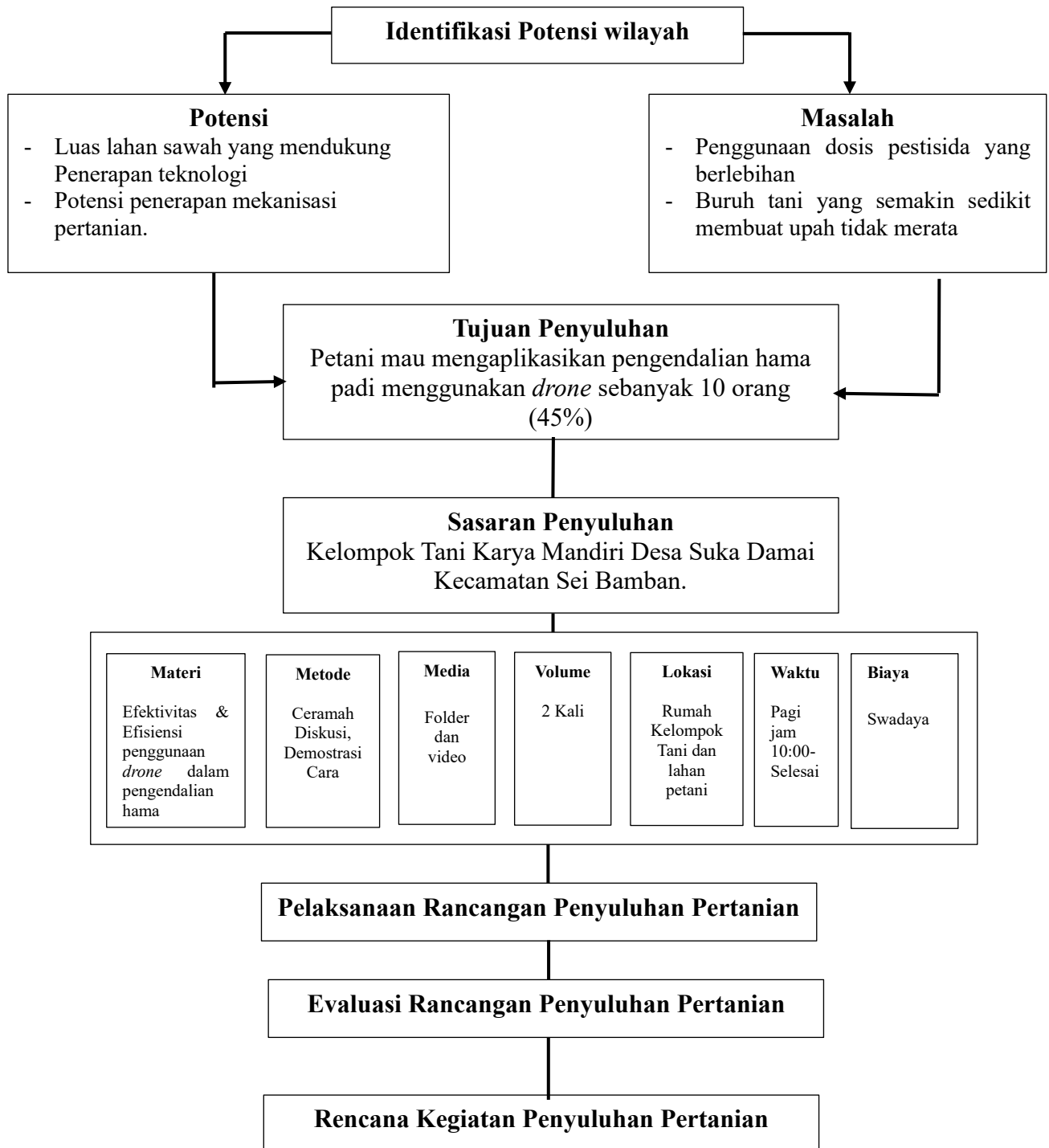
Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Judul	Hasil kajian	Perbedaan penelitian
1	Pandeya <i>et al</i> , (2025) <i>Factors Influencing Precision Agriculture Technology Adoption Among Small-Scale Farmers in Kentucky and Their Implications for Policy and Practice</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa adopsi teknologi pertanian presisi dipengaruhi oleh faktor ekonomi, akses teknologi, tingkat pendidikan, serta dukungan kebijakan pemerintah. Petani dengan akses informasi dan pelatihan lebih tinggi cenderung lebih cepat mengadopsi teknologi.	Penelitian ini berfokus pada faktor adopsi teknologi secara umum di luar konteks penyuluhan spesifik drone, sedangkan penelitian Anda menitikberatkan pada rancangan penyuluhan penggunaan drone dalam pengendalian hama padi sawah.
2	Nafar <i>et al</i> , (2025) <i>Decoding Drone Adoption in Agriculture: A Comparative Analysis of Behavioral Models</i>	Penelitian ini menemukan bahwa adopsi <i>drone</i> dipengaruhi oleh persepsi manfaat, kemudahan penggunaan, norma sosial, dan sikap petani terhadap teknologi berdasarkan model perilaku (TAM, TPB, dll.).	Penelitian ini hanya menganalisis perilaku adopsi teknologi <i>drone</i> , sementara penelitian Anda mengarah pada perancangan metode penyuluhan untuk meningkatkan pemahaman dan penggunaan <i>drone</i> .
3	Anam <i>et at</i> , (2025) <i>Pelatihan Teknologi Drone sebagai Upaya Mendukung Pertanian Presisi pada Komunitas Petani</i>	Kegiatan pelatihan terbukti meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam penggunaan <i>drone</i> untuk pertanian presisi, serta meningkatkan minat adopsi teknologi.	Penelitian ini berfokus pada pelatihan, bukan pada penyusunan rancangan penyuluhan yang sistematis dan terstruktur seperti dalam penelitian Anda.
4	Santoso <i>et al</i> , (2023) <i>Pengenalan Pemanfaatan Drone untuk Penyemprotan pada Kegiatan Pertanian di Kulonprogo</i>	Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pengenalan <i>drone</i> dapat meningkatkan wawasan petani terkait efisiensi penyemprotan dan penghematan tenaga kerja.	Penelitian ini hanya sebatas pengenalan teknologi, sedangkan penelitian Anda mencakup perancangan penyuluhan lengkap (materi, metode, media) untuk pengendalian hama padi sawah.

Lanjutan Tabel 1

No	Judul	Hasil kajian	Perbedaan penelitian
5	Ramteke <i>et al</i> , (2025) <i>Optimizing UAV Spraying for Sustainable Agriculture: A Life Cycle and Efficiency Analysis in India</i>	Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan <i>drone</i> lebih efisien dalam penggunaan pestisida, waktu kerja, dan ramah lingkungan dibandingkan metode konvensional.	Fokus penelitian ini pada aspek efisiensi dan analisis teknis, sedangkan penelitian Anda lebih menitikberatkan pada strategi penyuluhan kepada petani.
6	Megawati Citra Alam <i>et al</i> , (2023) <i>Inovasi Pertanian dalam Penyemprotan Pestisida dengan Drone</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan <i>drone</i> mampu meningkatkan efektivitas penyemprotan, mengurangi paparan pestisida bagi petani, serta meningkatkan hasil pertanian.	Penelitian ini berfokus pada inovasi teknologi dan dampaknya, sedangkan penelitian Anda mengarah pada rancangan penyuluhan sebagai upayas peningkatan adopsi teknologi <i>drone</i> .

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka Pikir