

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Rancangan Penyuluhan Pertanian

Penyuluhan pertanian merupakan proses pendidikan nonformal yang bertujuan meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta perubahan sikap dan perilaku petani agar mampu mengadopsi inovasi pertanian secara Setuju. Penyuluhan berperan sebagai sistem komunikasi yang menjembatani antara sumber inovasi yaitu peneliti dengan pengguna yaitu petani (Irdiana *et al*, 2022)

Penguatan fungsi penyuluhan pertanian juga ditegaskan kembali melalui kebijakan penguatan kelembagaan dan koordinasi lintas level pemerintahan. Peraturan terbaru Kementerian Pertanian menekankan bahwa operasionalisasi penyuluhan perlu dilaksanakan melalui tahapan perencanaan, pembinaan, pengawalan/pengendalian, serta pemantauan dan evaluasi, termasuk pengalokasian anggaran penyelenggaraan penyuluhan (Kementerian Pertanian, 2023).

Rancangan penyuluhan” tidak hanya dipahami sebagai dokumen teknis, tetapi sebagai fenomena praktik sosial yakni bagaimana penyuluh dan petani mendefinisikan kebutuhan, memilih cara penyampaian, memanfaatkan media, serta mengelola keterbatasan waktu dan biaya. Dengan demikian, tiap komponen rancangan (materi, metode, media, volume, lokasi, waktu, biaya) dapat dianalisis sebagai keputusan yang dipengaruhi regulasi, kapasitas penyuluh, kondisi lokal, dan preferensi sasaran (Salsabilla, 2022).

1) Materi Penyuluhan

Materi penyuluhan merupakan konten yang disampaikan kepada petani melalui berbagai metode dan media. UU No. 16/2006 menyatakan bahwa materi harus mendukung peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan pengambilan keputusan bagi petani (Republik Indonesia, 2006). Dalam praktiknya, materi mencakup topik teknis (teknologi budidaya, pengendalian hama) dan non-teknis (pemasaran, manajemen usaha tani). Penelitian menunjukkan bahwa relevansi materi sangat menentukan efektivitas penyuluhan. Materi yang disusun berdasarkan *need assessment* (penilaian kebutuhan) petani menghasilkan tingkat penerimaan dan adopsi yang lebih tinggi (Siregar *et al.*, 2022). Materi yang sesuai juga meningkatkan motivasi berpartisipasi dalam kegiatan penyuluhan (Nurhayati

, 2021). Ini mempertegas peran penyusunan materi sebagai “jembatan” antara teori inovasi dan praktik lapangan.

Dalam era transformasi digital, materi penyuluhan juga diharapkan mencakup kompetensi digital serta strategi adaptasi terhadap tantangan perubahan iklim dan pasar (Wulandari *et al.*, 2023). Kajian oleh Hadi *et al.* (2024) menegaskan bahwa materi yang terintegrasi dengan isu keberlanjutan dan bisnis tani memperkuat kapasitas ekonomi petani, sekaligus mendorong resilien pertanian. Selain itu, materi penyuluhan yang baik memfasilitasi pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*) di komunitas tani melalui pendekatan kontekstual dan dialogis, bukan hanya pengarahan sepihak (Prasetyo *et al.*, 2021). Pendekatan ini memperluas pemahaman teori untuk melihat materi bukan hanya sebagai konten, tetapi sebagai pengalaman belajar bersama.

Materi penyuluhan idealnya disusun berdasarkan hasil identifikasi masalah dan kebutuhan petani di lapangan (Siregar *et al.*, 2022). Pendekatan ini dikenal sebagai *bottom-up planning*, yang bertujuan agar materi benar-benar menjawab persoalan riil usahatani. Penyusunan materi idealnya didasarkan pada analisis kebutuhan (*need assessment*) yang mempertimbangkan kondisi agroekologi, sosial ekonomi, dan kapasitas petani (Siregar *et al.*, 2022). Materi yang relevan dengan permasalahan aktual, seperti serangan hama atau fluktuasi harga, lebih mudah diterima dan diimplementasikan. Hal ini menunjukkan bahwa kesesuaian materi menjadi faktor kunci dalam efektivitas penyuluhan.

Dalam konteks pertanian berkelanjutan, materi penyuluhan juga perlu mengintegrasikan isu konservasi sumber daya alam, efisiensi input, dan adaptasi perubahan iklim (Wulandari *et al.*, 2023). Penyuluhan yang berorientasi jangka panjang tidak hanya mengejar peningkatan produksi, tetapi juga menjaga keberlanjutan sistem pertanian. Pengembangan materi berbasis teknologi digital juga semakin relevan di era transformasi pertanian modern (Rahman *et al.*, 2024). Materi mengenai pemanfaatan aplikasi pertanian dan akses informasi daring memperluas wawasan petani dalam menghadapi dinamika pasar global.

2) Metode Penyuluhan

Metode penyuluhan secara konseptual didefinisikan sebagai cara, pendekatan, atau strategi yang digunakan penyuluh dalam menyampaikan materi kepada sasaran agar terjadi proses pembelajaran dan perubahan perilaku yang diharapkan. Dalam kerangka regulatif nasional, metode penyuluhan telah diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 52/Permentan/OT.140/12/2009 yang mengklasifikasikan metode penyuluhan menjadi pendekatan perorangan, kelompok, dan massal sesuai karakteristik sasaran dan tujuan pembelajaran (Kementerian Pertanian RI, 2009). Meskipun regulasi ini telah berlaku lebih dari satu dekade, prinsip dasarnya masih relevan karena menekankan bahwa metode harus disesuaikan dengan kondisi sosial, ekonomi, dan tingkat pendidikan petani.

Dalam perspektif teoretis, metode penyuluhan berakar pada teori komunikasi pembangunan dan teori pembelajaran orang dewasa (*andragogi*). Teori andragogi menekankan bahwa orang dewasa belajar secara Setuju ketika mereka terlibat aktif, memiliki pengalaman relevan, dan melihat manfaat langsung dari pembelajaran tersebut (Knowles, 1984). Dalam konteks penyuluhan pertanian, pendekatan partisipatif seperti diskusi kelompok, sekolah lapang, dan demonstrasi praktik lebih Setuju dibandingkan ceramah satu arah karena memungkinkan petani belajar melalui pengalaman langsung (Sumardjo *et al.*, 2021). Pendekatan ini mendorong transformasi dari model *top-down* menjadi dialogis.

Metode demonstrasi lapang (demplot) juga menjadi pendekatan yang Setuju dalam mendorong adopsi inovasi. Menurut Sari *et al.* (2022) menunjukkan bahwa petani lebih percaya pada inovasi ketika mereka dapat melihat secara langsung perbandingan antara praktik lama dan teknologi baru di lahan nyata. Bukti visual dan pengalaman empiris meningkatkan persepsi manfaat relatif inovasi, yang dalam teori difusi inovasi merupakan faktor utama dalam keputusan adopsi (Rogers, 2003).

Dalam konteks kebijakan Indonesia, penguatan fungsi penyuluhan melalui Peraturan Menteri Pertanian Nomor 27 Tahun 2023 menekankan pentingnya peningkatan kapasitas penyuluh dalam menerapkan metode yang adaptif dan inovatif (Kementerian Pertanian RI, 2023). Artinya, metode penyuluhan tidak boleh statis, tetapi harus responsif terhadap perubahan sosial, teknologi, dan kebutuhan

petani. Secara analitis, metode penyuluhan dapat dipahami sebagai variabel kunci yang menjembatani materi dan hasil perubahan perilaku.

Metode yang partisipatif meningkatkan keterlibatan emosional dan kognitif petani, yang pada akhirnya mempercepat proses internalisasi inovasi (Davis *et al.*, 2020). Sebaliknya, metode yang tidak sesuai dengan karakteristik sasaran berpotensi menurunkan efektivitas meskipun materi yang disampaikan relevan. Dengan demikian, dalam penelitian ini, metode penyuluhan dapat dianalisis tidak hanya sebagai teknik penyampaian, tetapi sebagai strategi komunikasi yang mencerminkan relasi sosial antara penyuluh dan petani. Pemilihan metode menjadi indikator profesionalitas penyuluh sekaligus determinan keberhasilan program. Hubungan antara metode, partisipasi, dan tingkat adopsi inovasi menjadi landasan teoritis yang relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian terkait efektivitas penyuluhan.

3) Media penyuluhan

Media penyuluhan secara konseptual didefinisikan sebagai segala bentuk sarana atau alat bantu yang digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran dalam proses penyuluhan agar informasi dapat diterima, dipahami, dan diinternalisasi oleh sasaran. Media berfungsi sebagai perantara komunikasi antara penyuluh dan petani, sehingga keberadaannya tidak dapat dipisahkan dari efektivitas metode penyuluhan. Dalam konteks kebijakan nasional, pemanfaatan media berbasis teknologi informasi ditegaskan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 21 Tahun 2021 tentang Sistem Manajemen Informasi Penyuluhan Pertanian (SMIPP), yang mendorong integrasi sistem informasi dan komunikasi dalam penyelenggaraan penyuluhan (Kementerian Pertanian RI, 2021). Regulasi ini menunjukkan bahwa media bukan sekadar alat bantu teknis, tetapi bagian dari transformasi sistem penyuluhan menuju digitalisasi.

Dalam perspektif teori komunikasi, media memiliki fungsi memperjelas pesan (*clarification*), memperkuat daya tarik (*attention*), dan meningkatkan retensi informasi (*retention*). Teori pembelajaran multimedia menyatakan bahwa kombinasi teks, gambar, dan audio-visual mampu meningkatkan pemahaman karena memanfaatkan lebih dari satu saluran kognitif secara simultan (Mayer, 2009). Dalam konteks penyuluhan pertanian, penggunaan media audio-visual

seperti video demonstratif dapat membantu petani memahami prosedur teknis budidaya yang kompleks, misalnya dalam pengendalian hama atau teknik pemupukan presisi. Penelitian empiris menunjukkan bahwa media audio-visual lebih Setuju dibandingkan media cetak dalam meningkatkan pemahaman teknis petani. Menurut Putri *et al.* (2022) menemukan bahwa penggunaan video tutorial dalam penyuluhan meningkatkan skor pemahaman petani secara signifikan dibandingkan metode ceramah dengan leaflet. Hal ini mengindikasikan bahwa media yang mampu menghadirkan visualisasi proses lebih memudahkan transfer keterampilan praktis.

Selain media konvensional seperti poster, leaflet, dan flipchart, perkembangan teknologi informasi telah memperluas bentuk media penyuluhan ke ranah digital. Media sosial dan aplikasi pesan instan seperti WhatsApp, Telegram, dan platform berbasis web menjadi sarana komunikasi dua arah antara penyuluh dan petani (Fabregas *et al.*, 2022). Media digital memungkinkan penyuluh memberikan informasi secara real-time dan mempercepat respons terhadap permasalahan lapangan.

Menurut Aker *et al.* (2020) menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi informasi dalam penyuluhan meningkatkan akses petani terhadap informasi harga dan praktik budidaya, terutama di wilayah yang memiliki keterbatasan akses fisik terhadap penyuluh. Namun, efektivitas media digital sangat dipengaruhi oleh tingkat literasi digital dan akses infrastruktur teknologi di kalangan petani.

Dalam konteks Indonesia, pengembangan *cyber extension* sebagai platform informasi penyuluhan telah menjadi bagian dari kebijakan transformasi digital pertanian. Menurut Farida *et al.* (2023) menunjukkan bahwa kapasitas penyuluh dalam memanfaatkan media digital berpengaruh signifikan terhadap kualitas layanan informasi yang diberikan kepada petani. Oleh karena itu, penguatan literasi digital penyuluh menjadi faktor penting dalam optimalisasi media berbasis teknologi. Media penyuluhan juga memiliki fungsi membangun jejaring sosial dan pertukaran pengalaman antarpetani. Kurniawan *et al.* (2023) menemukan bahwa penggunaan grup media sosial dalam komunitas tani memperkuat interaksi horizontal antarpetani dan mempercepat penyebaran inovasi.

Dalam teori difusi inovasi, komunikasi interpersonal yang diperkuat oleh media digital dapat mempercepat proses adopsi melalui pengaruh opini dan norma kelompok (Rogers, 2003). Namun demikian, tidak semua konteks memerlukan media digital sebagai prioritas utama. Studi oleh Ragasa *et al.* (2021) menunjukkan bahwa dalam beberapa komunitas dengan akses internet terbatas, media konvensional tetap memiliki peran penting dalam menjangkau sasaran. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan media harus mempertimbangkan kesesuaian dengan karakteristik sosial dan geografis wilayah.

4) Volume penyuluhan

Volume penyuluhan secara konseptual didefinisikan sebagai tingkat intensitas, frekuensi, dan durasi kegiatan penyuluhan yang diberikan kepada sasaran dalam periode tertentu. Volume mencerminkan seberapa sering interaksi terjadi antara penyuluh dan petani, serta seberapa berkelanjutan pendampingan dilakukan. Dalam perspektif manajemen program, volume sering digunakan sebagai indikator kuantitatif capaian kegiatan penyuluhan, misalnya jumlah pertemuan kelompok, kunjungan lapang, atau pelatihan yang dilaksanakan dalam satu tahun Sumardjo *et al.*, (2021). Dengan demikian, volume penyuluhan menjadi ukuran penting dalam menilai keberlangsungan dan konsistensi layanan penyuluhan.

Dalam kerangka regulatif, penguatan fungsi penyuluhan sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 27 Tahun 2023 menekankan bahwa penyelenggaraan penyuluhan harus dilakukan secara terencana dan berkelanjutan (Kementerian Pertanian RI, 2023). Hal ini secara implisit mengharuskan adanya volume kegiatan yang memadai agar tujuan peningkatan kapasitas petani dapat tercapai. Tanpa intensitas kegiatan yang cukup, proses pembelajaran berkelanjutan tidak dapat berlangsung secara optimal. Secara teoritis, volume penyuluhan berkaitan erat dengan teori perubahan perilaku dan pembelajaran berulang (*reinforcement learning*). Teori ini menyatakan bahwa perubahan perilaku tidak terjadi secara instan, melainkan melalui proses penguatan yang berulang melalui interaksi dan praktik (Bandura, 1986). Dalam konteks penyuluhan pertanian, frekuensi kunjungan dan pendampingan memungkinkan petani memperkuat

pemahaman serta memperbaiki praktik budidaya secara bertahap. Namun, volume penyuluhan juga dipengaruhi oleh rasio jumlah penyuluh terhadap wilayah binaan.

Menurut Arifin *et al.* (2023) menunjukkan bahwa keterbatasan jumlah penyuluh menyebabkan rendahnya frekuensi kunjungan di beberapa wilayah, sehingga berdampak pada rendahnya intensitas pendampingan. Kondisi ini menegaskan bahwa faktor kelembagaan dan sumber daya manusia berpengaruh terhadap volume layanan penyuluhan.

Dalam konteks komunikasi pembangunan, volume penyuluhan berhubungan dengan intensitas komunikasi interpersonal. Rogers (2003) dalam teori difusi inovasi menyatakan bahwa komunikasi yang berulang dan berkelanjutan mempercepat proses adopsi inovasi. Dengan demikian, semakin tinggi volume interaksi antara penyuluh dan petani, semakin besar peluang terjadinya perubahan perilaku. Namun demikian, volume penyuluhan tidak dapat dipahami semata-mata sebagai kuantitas kegiatan.

Menurut Yanfika *et al.* (2024) menegaskan bahwa kualitas interaksi dan kedalaman materi yang disampaikan juga menentukan efektivitas penyuluhan. Volume yang tinggi tetapi tidak disertai pendekatan komunikatif yang baik dapat menurunkan efektivitas program. Perkembangan teknologi informasi juga memengaruhi konsep volume penyuluhan. Menunjukkan bahwa penggunaan media digital memungkinkan peningkatan volume komunikasi tanpa harus menambah frekuensi pertemuan tatap muka. Komunikasi melalui platform daring dapat menjadi bentuk intensifikasi volume interaksi yang lebih efisien. Fabregas *et al.* (2022)

5) Lokasi penyuluhan

Lokasi penyuluhan secara konseptual didefinisikan sebagai tempat atau ruang fisik maupun sosial di mana proses pembelajaran penyuluhan dilaksanakan. Lokasi tidak hanya dipahami sebagai titik geografis, tetapi juga sebagai ruang interaksi yang membentuk dinamika komunikasi antara penyuluh dan petani. Dalam sistem kelembagaan penyuluhan di Indonesia, Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) ditetapkan sebagai pusat koordinasi kegiatan penyuluhan di tingkat kecamatan sebagaimana diperkuat dalam kebijakan penguatan fungsi penyuluhan (Kementerian Pertanian RI, 2023). Dengan demikian, lokasi penyuluhan memiliki

dimensi struktural dan institusional dalam penyelenggaraan program. (Johnson, 2002). Dalam penyuluhan pertanian, pembelajaran yang dilakukan di lahan usaha tani atau demplot memberikan pengalaman langsung terhadap praktik budidaya, sehingga meningkatkan pemahaman teknis petani. Oleh karena itu, lokasi penyuluhan tidak sekadar tempat berkumpul, tetapi juga menjadi bagian dari strategi pedagogis.

Menunjukkan bahwa penyuluhan yang dilaksanakan di lahan demonstrasi (demplot) lebih Setuju dalam meningkatkan adopsi inovasi dibandingkan penyuluhan yang hanya dilakukan di ruang kelas. Studi oleh Sari *et al.* (2022) menemukan bahwa pembelajaran berbasis lapangan meningkatkan persepsi manfaat relatif inovasi dan memperkuat kepercayaan petani terhadap teknologi baru. Hal ini sejalan dengan teori difusi inovasi yang menekankan pentingnya observabilitas dan trialability dalam mempercepat adopsi (Rogers, 2003).

Dalam konteks kelembagaan, BPP sebagai lokasi formal penyuluhan memiliki fungsi koordinatif dan administratif. BPP menjadi pusat pengumpulan data, perencanaan kegiatan, dan pelaporan kinerja penyuluhan (Kementerian Pertanian RI, 2023). Namun, penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang sepenuhnya dilakukan di BPP tanpa integrasi praktik lapangan cenderung kurang Setuju dalam mentransfer keterampilan teknis (Sumardjo *et al.*, 2021). Oleh karena itu, integrasi antara lokasi formal (BPP) dan lokasi praktik (lahan petani) menjadi strategi yang relevan.

Menurut Aker *et al.* (2020) menunjukkan bahwa kombinasi lokasi fisik dan virtual meningkatkan frekuensi interaksi dan memperluas akses informasi. Model hibrida ini relevan dalam konteks wilayah dengan hambatan geografis atau keterbatasan jumlah penyuluh. Dengan demikian, konsep lokasi penyuluhan mengalami perluasan dari sekadar ruang fisik menjadi ruang komunikasi yang fleksibel.

6) Waktu Penyuluhan

Waktu penyuluhan secara konseptual didefinisikan sebagai penjadwalan dan pengaturan temporal pelaksanaan kegiatan penyuluhan yang disesuaikan dengan kebutuhan sasaran, kalender tanam, serta konteks sosial masyarakat. Waktu mencakup frekuensi pelaksanaan, durasi kegiatan, serta momentum penyampaian

materi. Dalam konteks sistem penyuluhan nasional, perencanaan waktu menjadi bagian dari penyusunan program penyuluhan yang dilakukan secara periodik dan terintegrasi dengan kalender kegiatan pertanian (Kementerian Pertanian RI, 2023). Dengan demikian, waktu penyuluhan bukan sekadar penentuan hari dan jam, tetapi bagian dari strategi keberhasilan program.

Ketepatan waktu berkaitan dengan konsep *readiness to learn*, yaitu kesiapan individu untuk menerima informasi baru ketika informasi tersebut relevan dengan kebutuhannya (Knowles, 1984). Dalam penyuluhan pertanian, penyampaian materi yang bertepatan dengan fase kritis budidaya seperti pemupukan, pengendalian hama, atau panen akan lebih mudah diterima dan diaplikasikan oleh petani. Ketidaksesuaian waktu dapat menyebabkan rendahnya partisipasi dan minimnya penerapan materi.

Menurut Pratiwi *et al.* (2023) menunjukkan bahwa partisipasi petani perempuan meningkat ketika jadwal penyuluhan disesuaikan dengan pembagian kerja rumah tangga dan aktivitas sosial setempat. Oleh karena itu, waktu penyuluhan harus mempertimbangkan aspek sosial budaya masyarakat. Dalam teori komunikasi pembangunan, intensitas dan kontinuitas interaksi dalam kurun waktu tertentu memengaruhi proses internalisasi inovasi (Rogers, 2003). Waktu yang terencana dan berkelanjutan memungkinkan penguatan pesan melalui pengulangan dan tindak lanjut. Penyuluhan yang hanya dilakukan sekali tanpa tindak lanjut dalam periode tertentu cenderung memiliki dampak yang terbatas.

Menurut Fabregas *et al.* (2022) menunjukkan bahwa platform digital memungkinkan komunikasi yang tidak terikat oleh waktu dan ruang, sehingga memperluas fleksibilitas penyampaian informasi. Petani dapat mengakses materi kapan saja sesuai kebutuhan, yang meningkatkan peluang pembelajaran mandiri. Namun demikian, efektivitas model ini tetap bergantung pada akses dan literasi digital.

7) Biaya Penyuluhan

Biaya penyuluhan secara konseptual didefinisikan sebagai seluruh pengeluaran sumber daya finansial yang diperlukan untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi kegiatan penyuluhan pertanian dalam suatu periode tertentu. Biaya ini mencakup komponen operasional seperti transportasi

penyuluh, pengadaan media pembelajaran, pelaksanaan pelatihan, honorarium narasumber, serta dukungan administrasi dan dokumentasi kegiatan. Dalam konteks kebijakan nasional, penguatan fungsi penyuluhan menekankan pentingnya dukungan pembiayaan yang memadai dan terstruktur guna menjamin keberlanjutan layanan penyuluhan (Kementerian Pertanian RI, 2023). Dengan demikian, biaya penyuluhan merupakan faktor strategis yang menentukan efektivitas dan kontinuitas program.

Penyuluhan yang Setuju meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan pendapatan petani, sehingga secara tidak langsung memberikan dampak ekonomi makro yang lebih luas (Anderson, 2007). Oleh karena itu, pembiayaan penyuluhan tidak semata-mata dipandang sebagai pengeluaran, tetapi sebagai investasi jangka panjang dalam peningkatan kapasitas petani.

Menurut Davis *et al.* (2020) menemukan bahwa program penyuluhan dengan alokasi anggaran yang cukup mampu menyediakan pelatihan berkelanjutan dan pendampingan intensif, yang berdampak pada peningkatan produktivitas pertanian. Sebaliknya, keterbatasan anggaran sering kali menyebabkan pengurangan frekuensi kunjungan lapang dan minimnya pengadaan media pembelajaran. Dalam konteks Indonesia, tantangan pembiayaan penyuluhan sering terkait dengan keterbatasan anggaran daerah dan distribusi sumber daya yang tidak merata. Penelitian oleh Salsabilla (2022) menunjukkan bahwa implementasi kebijakan penguatan fungsi penyuluhan di tingkat daerah dipengaruhi oleh kemampuan fiskal pemerintah daerah dalam mengalokasikan dana operasional. Ketimpangan anggaran antarwilayah dapat berdampak pada variasi kualitas layanan penyuluhan.

Selain pembiayaan pemerintah, kolaborasi dengan sektor swasta dan kelompok tani juga dapat menjadi alternatif sumber pendanaan. Penelitian oleh Ragasa *et al.* (2021) menunjukkan bahwa kemitraan antara pemerintah dan pelaku usaha agribisnis dapat mendukung pembiayaan kegiatan penyuluhan melalui skema berbagi biaya (*cost-sharing*). Model ini memungkinkan keberlanjutan program dengan memanfaatkan sinergi antaraktor pembangunan.

2.1.2 Tujuan Penyuluhan

Tujuan penyuluhan secara konseptual didefinisikan sebagai arah dan hasil yang ingin dicapai melalui proses pembelajaran penyuluhan, baik dalam bentuk perubahan pengetahuan (*kognitif*), sikap (*afektif*), maupun keterampilan (*psikomotorik*) sasaran. Dalam sistem penyuluhan nasional, tujuan penyuluhan telah ditegaskan dalam Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006, yaitu meningkatkan kapasitas pelaku utama dan pelaku usaha agar mampu mengakses informasi, teknologi, permodalan, dan pasar dalam rangka meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan (Republik Indonesia, 2006). Dengan demikian, tujuan penyuluhan memiliki dimensi edukatif sekaligus pemberdayaan ekonomi.

Menurut Anderson. (2007) menjelaskan bahwa penyuluhan modern berorientasi pada pembangunan kapasitas (*capacity building*), bukan sekadar transfer teknologi. Artinya, tujuan penyuluhan mencakup peningkatan kemampuan analitis, pengambilan keputusan, serta adaptasi terhadap perubahan lingkungan dan pasar. Secara teoretis, tujuan penyuluhan dapat dianalisis melalui teori perubahan perilaku yang menyatakan bahwa proses edukasi bertujuan mengubah pengetahuan menjadi tindakan nyata melalui tahapan kesadaran, minat, evaluasi, percobaan, dan adopsi (Rogers, 2003). Oleh karena itu, tujuan penyuluhan tidak berhenti pada peningkatan pengetahuan, tetapi harus mengarah pada perubahan perilaku yang terukur dalam praktik usaha tani.

Selain tujuan teknis, penyuluhan juga memiliki tujuan sosial, yaitu memperkuat solidaritas dan partisipasi kelompok tani. Yanfika *et al.* (2024) menunjukkan bahwa kegiatan penyuluhan yang dirancang untuk memperkuat dinamika kelompok meningkatkan kohesi sosial dan kepercayaan antaranggota, yang pada akhirnya mendukung keberhasilan inovasi kolektif. Dengan demikian, tujuan penyuluhan memiliki dimensi sosial yang penting.

Kebijakan penguatan fungsi penyuluhan melalui Peraturan Menteri Pertanian Nomor 27 Tahun 2023 menekankan bahwa tujuan penyuluhan harus selaras dengan kebijakan pembangunan pertanian nasional, termasuk ketahanan pangan dan peningkatan daya saing (Kementerian Pertanian RI, 2023). Hal ini

menunjukkan bahwa tujuan penyuluhan memiliki dimensi makro yang terintegrasi dengan agenda pembangunan nasional.

Secara analitis, tujuan penyuluhan dapat diposisikan sebagai variabel outcome dalam penelitian ini. Tujuan yang dirumuskan secara spesifik, terukur, dapat dicapai, relevan, dan berbatas waktu (*SMART*) akan memudahkan evaluasi efektivitas program. Hubungan antara tujuan, metode, media, dan karakteristik sasaran menjadi kerangka konseptual yang penting dalam menjawab pertanyaan penelitian dan ABCD (*audience, behaviour, condition, dan degree*) yaitu perumusan tujuan dilakukan dengan memperhatikan aspek khalayak sasaran, perubahan perilaku yang dikehendaki, kondisi yang akan dicapai, dan derajat kondisi yang akan dicapai.

2.1.3 Identifikasi Potensi Wilayah (IPW)

Identifikasi Potensi Wilayah (IPW) secara konseptual didefinisikan sebagai proses sistematis untuk mengenali, menganalisis, dan memetakan sumber daya alam, sumber daya manusia, sosial ekonomi, serta kelembagaan yang dimiliki suatu wilayah sebagai dasar perencanaan pembangunan, termasuk perencanaan penyuluhan pertanian. Dalam konteks penyuluhan, IPW menjadi langkah awal dalam penyusunan program penyuluhan agar kegiatan yang dirancang sesuai dengan karakteristik dan keunggulan lokal wilayah binaan. Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 menegaskan bahwa penyuluhan harus dilaksanakan berdasarkan kebutuhan dan kondisi wilayah (Republik Indonesia, 2006), sehingga IPW menjadi fondasi normatif dalam perencanaan.

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 27 Tahun 2023 tentang Penguatan Fungsi Penyuluhan Pertanian menekankan bahwa penyusunan program penyuluhan tahunan harus didasarkan pada hasil identifikasi potensi dan permasalahan wilayah (Kementerian Pertanian RI, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa IPW merupakan bagian integral dari sistem manajemen penyuluhan dan menjadi dasar dalam menentukan prioritas kegiatan.

Menurut Davis *et al.* (2020) menunjukkan bahwa program yang dirancang sesuai dengan karakteristik agroekologi setempat memiliki tingkat adopsi inovasi lebih tinggi dibandingkan program yang bersifat seragam di berbagai wilayah. Hal ini menegaskan pentingnya pendekatan berbasis wilayah. IPW juga berkaitan

dengan pendekatan partisipatif dalam pembangunan. Sumardjo *et al.* (2021) menekankan bahwa identifikasi potensi wilayah sebaiknya melibatkan partisipasi petani dan pemangku kepentingan lokal untuk memastikan akurasi data serta meningkatkan rasa memiliki terhadap program. Pendekatan partisipatif meningkatkan legitimasi sosial dan efektivitas implementasi program penyuluhan.

Dalam era digital, proses IPW juga dapat didukung oleh teknologi informasi dan sistem informasi geografis (SIG). Menurut Fabregas *et al.* (2022) menunjukkan bahwa penggunaan data digital dan pemetaan berbasis teknologi meningkatkan ketepatan perencanaan program pertanian. Integrasi data spasial membantu mengidentifikasi pola produksi, distribusi sumber daya, serta potensi risiko lingkungan.

Selain aspek sumber daya alam, IPW juga mencakup analisis sosial ekonomi seperti struktur kepemilikan lahan, tingkat pendidikan petani, akses permodalan, dan kelembagaan kelompok tani. Rogers (2003) menjelaskan bahwa karakteristik sistem sosial memengaruhi proses adopsi inovasi. Oleh karena itu, IPW yang komprehensif harus mencakup dimensi sosial dan kelembagaan.

2.1.4 Karakteristik Sasaran Penyuluhan

Sasaran penyuluhan pertanian merupakan individu atau kelompok masyarakat, khususnya petani, yang menjadi objek utama dalam kegiatan penyuluhan. Sasaran ini memiliki karakteristik tertentu yang memengaruhi keberhasilan proses penyuluhan, baik dalam penerimaan informasi maupun dalam adopsi inovasi pertanian. Penyuluhan yang Setuju harus mempertimbangkan kondisi sosial, ekonomi, dan budaya dari sasaran agar pesan yang disampaikan dapat diterima secara optimal (Irdiana *et al.*, 2023). Faktor seperti usia, tingkat pendidikan, pengalaman bertani, luas lahan, serta tingkat keterbukaan terhadap perubahan merupakan determinan penting dalam proses difusi inovasi. Individu dengan tingkat pendidikan lebih tinggi dan pengalaman yang memadai cenderung lebih cepat mengadopsi inovasi karena memiliki kemampuan analitis yang lebih baik.

Menurut Yanfika *et al.* (2024) menemukan bahwa tingkat pendidikan dan pengalaman usaha tani berhubungan positif dengan intensitas partisipasi dalam

pelatihan dan diskusi kelompok. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas kognitif dan pengalaman praktis menjadi faktor pendukung dalam proses pembelajaran.

Selain aspek demografis, karakteristik sosial seperti keanggotaan dalam kelompok tani juga berpengaruh terhadap efektivitas penyuluhan. Davis *et al.* (2020) menunjukkan bahwa petani yang aktif dalam kelompok cenderung memiliki akses informasi lebih luas dan lebih responsif terhadap inovasi dibandingkan petani yang bekerja secara individual. Kelompok tani berfungsi sebagai media komunikasi horizontal yang memperkuat pertukaran pengalaman dan pembelajaran kolektif.

Menurut Pratiwi *et al.* (2023) menemukan bahwa perempuan sering kali memiliki akses terbatas terhadap kegiatan penyuluhan karena kendala waktu dan norma sosial. Oleh karena itu, pendekatan penyuluhan yang inklusif perlu mempertimbangkan karakteristik gender agar manfaat program dapat dirasakan secara merata. Perkembangan teknologi juga menambah dimensi baru dalam karakteristik sasaran, yaitu literasi digital. Aker *et al.* (2020) menunjukkan bahwa kemampuan menggunakan teknologi informasi memengaruhi efektivitas metode penyuluhan berbasis digital. Petani dengan literasi digital yang baik lebih cepat memanfaatkan informasi daring untuk mendukung keputusan usaha tani.

2.1.5 Evaluasi Penyuluhan Pertanian

Evaluasi penyuluhan pertanian secara konseptual didefinisikan sebagai proses sistematis untuk menilai efektivitas, efisiensi, relevansi, dan dampak kegiatan penyuluhan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Evaluasi merupakan bagian integral dari siklus manajemen program yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, monitoring, dan pengendalian (Sumardjo *et al.*, 2021). Dalam konteks penyuluhan pertanian, evaluasi tidak hanya mengukur jumlah kegiatan yang dilaksanakan, tetapi juga menilai perubahan pengetahuan, sikap, keterampilan, dan perilaku petani sebagai sasaran utama.

Secara regulatif, Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 menegaskan bahwa penyelenggaraan penyuluhan harus dilaksanakan secara terencana, terukur, dan berkelanjutan, yang secara implisit mengharuskan adanya evaluasi sebagai bagian dari sistem pengendalian mutu (Republik Indonesia, 2006). Penguatan fungsi penyuluhan melalui Peraturan Menteri Pertanian Nomor 27 Tahun 2023 juga menekankan pentingnya pelaporan dan penilaian kinerja penyuluhan sebagai dasar

perbaikan program (Kementerian Pertanian RI, 2023). Dengan demikian, evaluasi menjadi instrumen akuntabilitas sekaligus alat pembelajaran organisasi. Dalam penyuluhan pertanian, evaluasi konteks mencakup kesesuaian program dengan kebutuhan petani; evaluasi input menilai kecukupan sumber daya seperti penyuluh dan anggaran; evaluasi proses menilai pelaksanaan metode dan media; sedangkan evaluasi produk menilai hasil dan dampak terhadap sasaran.

Menurut Davis *et al.* (2020) menunjukkan bahwa program sekolah lapang yang dilengkapi dengan sistem monitoring dan evaluasi terstruktur menunjukkan peningkatan produktivitas yang lebih signifikan dibandingkan program tanpa evaluasi sistematis. Hal ini menunjukkan bahwa evaluasi berperan sebagai mekanisme umpan balik (*feedback mechanism*). Fabregas *et al.* (2022) menjelaskan bahwa penggunaan platform digital memungkinkan pemantauan real-time terhadap aktivitas penyuluhan dan respons petani. Sistem ini meningkatkan transparansi serta mempermudah analisis efektivitas program.

Evaluasi juga berkaitan dengan teori perubahan perilaku. Rogers (2003) menekankan bahwa keberhasilan difusi inovasi dapat diukur melalui tingkat adopsi, kecepatan adopsi, dan keberlanjutan penggunaan inovasi. Oleh karena itu, evaluasi penyuluhan harus mencakup indikator adopsi teknologi sebagai ukuran keberhasilan. Yanfika *et al.* (2024) menunjukkan bahwa kualitas layanan penyuluhan berpengaruh terhadap peningkatan kapasitas petani, yang dapat diukur melalui perubahan pengetahuan dan keterampilan. Evaluasi berbasis kapasitas ini memberikan gambaran lebih komprehensif dibandingkan evaluasi berbasis jumlah kegiatan semata. Dengan demikian, evaluasi penyuluhan pertanian merupakan proses strategis yang memastikan bahwa program berjalan sesuai tujuan dan memberikan dampak nyata bagi petani. Evaluasi yang sistematis, berbasis data, dan berorientasi hasil menjadi kunci dalam memperkuat akuntabilitas dan keberlanjutan sistem penyuluhan pertanian.

2.1.6 Tanaman Melon

1) Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Melon

Tanaman melon (*Cucumis melo* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura dari famili Cucurbitaceae. Melon termasuk tanaman buah semusim yang tumbuh merambat dan banyak dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomi

cukup tinggi. Dewi *et al.* (2025) menyebutkan bahwa melon merupakan komoditas hortikultura bernilai tinggi dengan permintaan pasar yang terus meningkat. Tanaman ini memiliki keragaman morfologi yang cukup besar, terutama pada bagian buah, seperti bentuk, ukuran, warna kulit, warna daging buah, tekstur kulit, ketebalan daging buah, bobot buah, dan kadar gula.

Klasifikasi Tanaman Melon

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Cucurbitales
Famili	: Cucurbitaceae
Genus	: <i>Cucumis</i>
Spesies	: <i>Cucumis melo</i> L.

Dari sisi morfologi, karakterisasi melon umumnya menekankan ciri vegetatif (pertumbuhan menjalar/merambat, pembentukan cabang, dan perkembangan daun) serta ciri generatif (pembungaan dan karakter buah). Pada level praktis, pembeda morfologi yang sering dipakai untuk klasifikasi kelompok melon meliputi variasi alur (*groove*), intensitas warna, kedalaman alur, dan perbedaan tipe kelompok seperti *inodorus* dan *reticulatus* (Saputra *et al.*, 2022). Keragaman morfologi ini penting secara teoretis karena menjadi dasar penjelasan “mengapa” respons budidaya (air, hara, dan pengelolaan lahan) dapat berbeda antar-genotipe/tipe melon (Kesh *et al.*, 2021). keragaman morfologi membuka ruang untuk mengeksplorasi persepsi dan praktik petani (misalnya penilaian mutu buah, kriteria panen, dan preferensi varietas) sebagai fenomena sosial-budidaya yang terkait langsung dengan ciri biologis tanaman (Saputra *et al.*, 2022).

2) Syarat Tumbuh Tanaman Melon

Secara agroekologi, melon merupakan tanaman yang responsif terhadap suhu dan ketersediaan air, khususnya pada fase pembungaan hingga pembentukan buah. Dalam kajian budidaya di iklim sedang, kisaran suhu tumbuh *cucurbit* umumnya berada pada sekitar 22–32°C, dan melon dilaporkan masih mampu bertahan pada suhu maksimum yang lebih tinggi, dengan kebutuhan pasokan air yang relatif konsisten selama pertumbuhan vegetatif dan memuncak pada fase berbunga dan *fruit set* (Adamczewska-Sowińska *et al.*, 2024). Dari sisi stres abiotik,

pertumbuhan melon dipengaruhi oleh ketersediaan air dan kondisi lingkungan yang memicu stres (misalnya kekeringan, suhu rendah, atau salinitas). Kajian terbaru menegaskan bahwa faktor-faktor tersebut dapat membatasi pertumbuhan dan hasil, sehingga pengelolaan budidaya terutama air menjadi determinan penting produktivitas (Liu *et al.*, 2025; Seymen, 2025).

Ketersediaan air merupakan determinan utama produktivitas. Defisit air pada fase pembentukan buah dapat menurunkan bobot buah dan kualitas internal, sementara kelebihan air berisiko menyebabkan pecah buah dan serangan patogen (Yue *et al.*, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan irigasi yang tepat mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nitrogen secara simultan. Selain suhu dan air, faktor tanah seperti tekstur dan drainase berpengaruh besar terhadap pertumbuhan. Tanah dengan aerasi baik dan drainase lancar mendukung perkembangan akar dan penyerapan hara secara optimal (Tang *et al.*, 2024). Tanah terlalu liat dapat menyebabkan genangan yang berdampak negatif terhadap sistem perakaran.

Syarat tumbuh dapat dianalisis melalui praktik adaptasi petani terhadap kondisi lingkungan. Strategi seperti penggunaan mulsa, pengaturan jarak tanam, atau sistem irigasi tetes merupakan respons sosial-teknis terhadap kondisi agroekologi (Adamczewska *et al.*, 2024). Dengan demikian, teori syarat tumbuh menjadi dasar untuk memahami interaksi antara faktor lingkungan dan keputusan budidaya.

3) Kebutuhan Unsur Hara Tanaman Melon

Kebutuhan hara melon terkait erat dengan tujuan budidaya: membentuk tajuk yang cukup pada fase vegetatif dan mengoptimalkan pembentukan serta kualitas buah pada fase generatif. Secara fisiologis, pengelolaan nitrogen (N) berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif dan dapat dioptimalkan agar tidak menurunkan kualitas maupun hasil. Studi pada muskmelon menunjukkan bahwa reduksi N dari praktik konvensional berpotensi dilakukan tanpa menurunkan hasil dan kualitas tertentu, selama dikelola dengan tepat. Tanaman melon memerlukan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam jumlah relatif besar. Nitrogen berperan dalam pembentukan daun dan batang, fosfor

penting untuk perkembangan akar dan pembungaan, sedangkan kalium berkontribusi terhadap pembentukan gula dan kualitas buah (Grasso *et al.*, 2022).

Pengelolaan nitrogen yang tidak tepat dapat menyebabkan dominasi pertumbuhan vegetatif dan menurunkan kualitas buah. Studi menunjukkan bahwa optimalisasi dosis N mampu mempertahankan hasil tanpa meningkatkan residu berlebih di tanah (Grasso *et al.*, 2022). Hal ini menegaskan pentingnya efisiensi pemupukan dalam sistem produksi melon modern. Interaksi antara air dan nitrogen menjadi aspek penting dalam teori nutrisi tanaman. Efisiensi penggunaan nitrogen meningkat ketika ketersediaan air dikelola secara tepat (Yue *et al.*, 2023). Dengan demikian, kebutuhan hara tidak dapat dipisahkan dari kondisi lingkungan tumbuh.

2.1.7 Kesuburan Tanah

1) Pengertian Kesuburan Tanah

Kesuburan tanah secara konseptual merujuk pada kemampuan tanah menopang pertumbuhan tanaman melalui penyediaan hara esensial dan kondisi kimia, fisik, biologis yang mendukung, serta ketiadaan faktor toksik yang menghambat pertumbuhan Tang *et al.*, (2024). Definisi ini menempatkan kesuburan tanah bukan hanya sebagai “kadar hara”, melainkan sebagai kapasitas sistem tanah untuk menyediakan lingkungan tumbuh yang memadai Tang *et al.*, (2024). Dalam perspektif pengelolaan, kesuburan tanah terkait langsung dengan praktik pemupukan dan strategi manajemen hara.

Pendekatan *Integrated Soil Fertility Management* (ISFM) dipahami sebagai strategi mengoptimalkan seluruh sumber hara yang tersedia (organik maupun anorganik) untuk menjaga produktivitas tanah dan tanaman secara berkelanjutan. Kesuburan juga dipahami sebagai kapasitas tanah mempertahankan produktivitas dalam jangka panjang tanpa degradasi kualitas lingkungan. Oleh karena itu, konsep ini berkaitan erat dengan prinsip pertanian berkelanjutan (Bayu *et al.*, 2020).

2) Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesuburan Tanah

Kesuburan tanah dipengaruhi oleh faktor kimia, fisik, dan biologis yang saling berinteraksi. Pada aspek kimia, indikator seperti pH tanah, C-organik, N-total, ketersediaan P, kejenuhan basa, dan kapasitas tukar kation (KTK/CEC) sering digunakan untuk menjelaskan status kesuburan dan potensi ketersediaan hara (Dewi *et al.*, 2024; Tang *et al.*, 2024). pH memengaruhi ketersediaan unsur dan dominasi

kation, sedangkan C-organik berperan sebagai penyangga dan sumber hara melalui mineralisasi (Dewi *et al.*, 2024).

Selain itu, konsep kesuburan juga berkembang ke arah indeks/pendekatan komposit. Misalnya, pengembangan *soil fertility index* berbasis indikator kimia tanah menekankan bahwa kesuburan dapat dipetakan melalui kombinasi variabel yang mewakili fungsi tanah dalam menyediakan hara bagi produksi (Jia *et al.*, 2023). Ini memperkuat argumen bahwa kesuburan adalah konstruk multidimensi yang dapat “dibaca” lewat serangkaian indikator, bukan satu variabel tunggal. Faktor biologis mencakup aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik dan mineralisasi hara. Keberadaan mikroorganisme mempercepat siklus hara dalam tanah. (Jia *et al.*, 2023).

3) Indikator Kesuburan Tanah

Indikator kesuburan tanah lazimnya mencakup parameter yang merepresentasikan ketersediaan hara dan kapasitas penyangga tanah. Pada kajian indikator di lingkungan hutan pendidikan (Indonesia), indikator yang dipilih melalui analisis komponen utama mencakup pH, N-total, P-tersedia, kation dapat ditukar (misalnya Ca dan Mg), KTK/CEC, kejenuhan basa, C-organik, serta dapat ditukar (Dewi *et al.*, 2024). Indikator-indikator ini relevan untuk menjelaskan kemampuan tanah menyediakan hara sekaligus potensi kendala (misalnya tinggi pada tanah masam yang dapat mengikat fosfat) (Dewi *et al.*, 2024).

Pada literatur internasional, kejenuhan basa juga dipahami sebagai karakteristik yang sering digunakan dalam evaluasi status fisikokimia tanah dan klasifikasi tanah; namun penggunaannya perlu dipahami secara tepat agar interpretasi status basa tidak bias (Kabala *et al.*, 2025). Dengan demikian, indikator kesuburan dapat dipakai sebagai “bahasa teknis” untuk menautkan narasi lapang (misalnya tanah “masam”, “keras”, “kurang subur”) dengan bukti analitik laboratorium (Kabala *et al.*, 2025; Dewi *et al.*, 2024).

Dalam konteks budidaya melon, indikator kesuburan tanah berperan sebagai dasar evaluasi produktivitas dan kualitas hasil. Secara kualitatif, indikator ini membantu menafsirkan praktik pemupukan, pengapuran, atau penambahan bahan organik sebagai bentuk adaptasi terhadap kondisi tanah. Secara teoritis, kebutuhan tumbuh dan kebutuhan hara melon (Grasso *et al.*, 2022; Yue *et al.*, 2023) beririsan

langsung dengan konsep kesuburan tanah sebagai kapasitas tanah menyediakan hara dan lingkungan tumbuh (Tang *et al.*, 2024). Dalam kerangka kualitatif, fenomena yang dapat dianalisis adalah bagaimana aktor budidaya (petani/kelompok tani) memaknai “tanah subur” dan “pemupukan tepat” serta bagaimana makna itu membentuk praktik (waktu pemupukan, jenis pupuk, strategi air) yang pada akhirnya berkorelasi dengan indikator kesuburan (misalnya pH, C-organik, KTK/CEC, P-tersedia) (Dewi *et al.*, 2024; Bayu *et al.*, 2020).

2.1.8 Eceng Gondok

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dikenal sebagai salah satu gulma yang memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi sehingga dapat merusak lingkungan perairan antara lain meningkatkan evapotranspirasi (penguapan dan hilangnya air melalui daun-daun tanaman), menurunkan jumlah cahaya yang masuk kedalam perairan sehingga menyebabkan menurunnya tingkat kelarutan oksigen dalam air, mempercepat terjadinya proses pendangkalan, mengganggu lalu lintas air, meningkatkan habitat bagi vektor penyakit pada manusia serta menurunkan nilai estetika lingkungan perairan, (Kusrinah *et al.*, 2016). Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah tanaman air yang sering dianggap sebagai gulma invasif, namun memiliki potensi besar sebagai sumber bahan organik untuk pembuatan pupuk organik atau bahkan biogas.

Menurut Nurseha *et al.* (2025) menunjukkan bahwa penggunaan bokashi eceng gondok dengan berbagai dosis memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Dalam penelitian tersebut, dosis bokashi yang diuji berkisar antara 1 hingga 45 ton/ha dan dikombinasikan dengan pupuk KCl. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah polong, dan jumlah polong isi, yang menandakan bahwa bokashi eceng gondok setuju dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Mengkaji pengaruh bokashi eceng gondok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan beberapa taraf dosis bokashi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi eceng gondok mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil produksi tanaman tomat, sehingga berpotensi sebagai alternatif pupuk organik ramah lingkungan. (Fajri *et al.*, 2025)

Selain itu, (Zega *et al.* 2024) mengungkapkan bahwa eceng gondok memiliki kandungan bahan organik yang tinggi (sekitar 78,47%) serta mengandung unsur hara penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Kandungan ini menjadikan eceng gondok sangat potensial sebagai bahan baku pupuk organik, termasuk bokashi, yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tanaman. Pemanfaatan eceng gondok melalui proses fermentasi juga yang menunjukkan bahwa biomassa eceng gondok dapat diolah menjadi pupuk organik melalui penambahan mikroorganisme seperti EM4 dan sumber karbon (molase/gula merah). Proses fermentasi ini menghasilkan pupuk yang mudah diaplikasikan dan mampu meningkatkan kualitas tanah serta memberikan manfaat lingkungan dengan mengurangi limbah gulma air (Pratiwi *et al.* 2025)

2.1.9 Definisi Bokashi

1) Pengertian Bokashi

Bokashi merupakan salah satu bentuk pupuk organik hasil fermentasi yang berbeda dari kompos tradisional karena menggunakan proses fermentasi anaerob atau mikroaerobik dengan bantuan mikroorganisme Setuju (*effective microorganisms*). Proses ini menghasilkan bahan organik yang difermentasi secara mikroba sehingga unsur-unsurnya tetap terjaga dan potensial untuk meningkatkan kesuburan tanah saat diterapkan sebagai amandemen tanah (Subedi *et al.*, 2025).

Menurut Subedi (2025) menjelaskan bahwa bokashi dibuat melalui fermentasi anaerob dengan kultur mikroba Setuju yang mempercepat dekomposisi materi organik dan meningkatkan ketersediaan nutrisi sambil meminimalkan hilangnya nutrisi melalui gas rumah kaca. Penggunaan pupuk bokashi pada tanaman juga akan meningkatkan kuantitas dan kualitas dari hasil pertanian. Disamping itu, keistimewaan lainnya dari bokashi adalah saat pupuk ini diletakkan di tanah maka berfungsi sebagai unsur ekstra hara sekaligus sebagai pakan oleh makroorganisme perkembangan biak. (Kanza *et al.* , 2022).

Disamping itu, keistimewaan lainnya dari bokashi adalah saat pupuk ini diletakkan di tanah maka berfungsi sebagai unsur ekstra hara sekaligus sebagai pakan oleh makroorganisme perkembangan biak. (Kanza, 2022). Selain itu, bokashi juga berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kandungan bahan organik dalam bokashi mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme

tanah serta memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi lebih gembur dan mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Bahan organik yang terkandung dalam bokashi juga dapat meningkatkan kandungan humus tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal (Kurniawati, 2019).

2) Komponen-Komponen dalam Bokashi dan Fungsinya terhadap Tanah

Berikut adalah komponen-komponen dalam bokashi dan fungsi masing-masing terhadap tanah

1. Bakteri Pengurai

Effective Microorganisms (EM) atau mikroorganisme pengurai lainnya seperti bakteri asam laktat, ragi, dan actinomycetes. Fungsinya berperan dalam proses dekomposisi bahan organik menjadi unsur yang lebih sederhana, seperti amonia, yang menjadi sumber nitrogen bagi tanaman. Proses ini membuat unsur hara lebih mudah diserap oleh tanaman, kemudian sebagai penambahan mikroba pengurai ke tanah meningkatkan populasi mikroba tanah, memperbaiki siklus hara, meningkatkan daya serap air tanah, mengurangi pembusukan yang disebabkan oleh mikroba patogen dan menjaga kualitas bahan organik dalam tanah (Ruhimat, 2021).

2. Asam Organik

Asam organik yang dihasilkan dari fermentasi dapat menurunkan pH tanah sedikit demi sedikit, yang bermanfaat untuk tanaman yang lebih menyukai pH rendah. yaitu asam laktat, asetat, dan butirrat yang dihasilkan selama fermentasi, sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara seperti fosfor dan kalsium. Dan proses fermentasi ini juga membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara mikro dan membantu melawan pertumbuhan patogen dan mikroba jahat dalam tanah, sehingga meningkatkan kesehatan tanah (Sutopo, 2020).

3. Mikroorganisme Pengikat Nitrogen

Mikroorganisme pengikat nitrogen adalah bakteri yang memiliki kemampuan untuk mengikat nitrogen bebas dari udara dan mengubahnya menjadi bentuk yang dapat diserap oleh tanaman. Proses ini sangat penting karena nitrogen adalah unsur hara yang paling dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan daun dan pembentukan protein. Mikroba seperti *Azotobacter* dan *Rhizobium* membantu

meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, serta meningkatkan keberlanjutan pertanian. Hal ini juga berkontribusi pada pertanian ramah lingkungan dengan meminimalisir penggunaan pupuk sintetis (Sundari, 2022).

4. Selulosa dan Lignin

Selulosa dan lignin adalah komponen struktural utama dalam tanaman yang sulit terurai oleh mikroorganisme. Meskipun demikian, dalam proses pembuatan bokashi, keduanya mengalami penguraian bertahap oleh mikroba yang ada. Hasil dari penguraian selulosa dan lignin ini adalah peningkatan kandungan bahan organik tanah yang berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah. Selulosa dan lignin juga membantu meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air, yang sangat penting dalam menghadapi perubahan iklim dan masalah kekeringan. Selain itu, keduanya meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, yang berfungsi untuk menyimpan dan mengatur unsur hara penting bagi tanaman (Baharuddin, 2021).

5. Karbon

Karbon merupakan unsur yang sangat penting dalam bokashi karena menjadi sumber energi utama bagi mikroorganisme tanah. Karbon membantu memperbaiki struktur tanah dengan menambah agregat tanah, yang meningkatkan aerasi dan tanah untuk menahan air. Selain itu, karbon meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman. Bahan organik yang kaya karbon berfungsi sebagai penyangga bagi tanaman dalam menghadapi kondisi kekeringan karena kemampuannya untuk meningkatkan kapasitas penyerapan air tanah (Ruhimat, 2021).

6. Pupuk Makro (N, P, K)

Bokashi mengandung unsur makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, seperti nitrogen (N) untuk pertumbuhan vegetatif, fosfor (P) untuk pembentukan akar yang kuat dan mempercepat pembungaan, serta kalium (K) untuk ketahanan terhadap penyakit dan stres. Proses fermentasi bokashi mengubah senyawa dalam bahan organik menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman. Nitrogen membantu mempercepat pertumbuhan daun dan batang, fosfor mendukung pembentukan akar dan bunga, dan kalium meningkatkan ketahanan terhadap kerusakan akibat hama atau kekeringan (Baharuddin, 2021).

7. Pupuk Mikro (Ca, Mg, S)

Unsur mikro seperti kalsium, magnesium, dan sulfur berfungsi untuk mendukung metabolisme tanaman. Kalsium memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan kekeringan, serta berperan dalam memperkuat dinding sel tanaman. Magnesium adalah komponen penting dalam klorofil, yang memungkinkan fotosintesis. Sulfur mendukung sintesis protein tanaman dan meningkatkan efisiensi metabolisme. Unsur-unsur ini penting untuk kesehatan tanaman dan dapat meningkatkan hasil panen (Sutopo, 2020).

8. Enzim

Enzim memainkan peran krusial dalam mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Proses ini membantu bahan organik terurai lebih cepat menjadi unsur yang siap digunakan tanaman. Enzim juga membantu menguraikan senyawa kompleks dalam bahan organik seperti selulosa dan lignin menjadi bentuk yang lebih mudah diserap tanaman. Dengan demikian, enzim mempercepat pembentukan pupuk organik yang kaya nutrisi dan dapat langsung memberikan manfaat bagi tanah dan tanaman (Sundari, 2022).

2.1.10 Pembuatan Bokashi dari Limbah Eceng Gondok

Pembuatan bokashi dari eceng gondok melibatkan beberapa langkah dan teknik yang perlu dipahami untuk menghasilkan pupuk yang berkualitas. Namun, di sisi lain, eceng gondok memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, seperti nitrogen, posfor, dan kalium, yang dibutuhkan oleh tanaman sebagai unsur hara. Oleh karena itu, limbah eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan bokashi, yang memiliki potensi untuk mengurangi dampak negatif keberadaan tanaman ini di alam serta memberikan manfaat bagi pertanian (Astuti *et al*, 2020). Selain itu, bokashi juga berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kandungan bahan organik dalam bokashi mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah serta memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi lebih gembur dan mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Bahan organik yang terkandung dalam bokashi juga dapat meningkatkan kandungan humus tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal (Kurniawati, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo *et al.* (2019), eceng gondok memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, yang menjadikannya bahan yang ideal untuk proses fermentasi dalam pembuatan bokashi. Limbah tanaman ini tidak hanya mengandung unsur hara penting, tetapi juga kaya akan serat yang dapat membantu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air. Proses pembuatan Bokashi berbeda dengan kompos aerobik konvensional. Bokashi memanfaatkan kondisi anaerobik dalam wadah tertutup yang memungkinkan bakteri asam laktat, ragi, dan mikroba fotosintetik bekerja dalam memecah struktur kompleks bahan organik menjadi bentuk yang lebih sederhana dan tersedia bagi tanaman (Hikmah, 2025).

1) Proses Pembuatan Bokashi Limbah Eceng Gondok

Proses pembuatan bokashi limbah eceng gondok dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu persiapan bahan, pencacahan, pencampuran bahan tambahan, pemberian bioaktivator, fermentasi, dan pengamatan kematangan bokashi. Tahapan ini perlu dilakukan secara tepat agar proses fermentasi berjalan baik dan bokashi yang dihasilkan layak digunakan sebagai pupuk organik.

Dalam pembuatan bokashi eceng gondok, komposisi bahan perlu diperhatikan agar proses fermentasi berlangsung optimal dan menghasilkan pupuk organik yang berkualitas. Secara umum, formulasi yang banyak digunakan terdiri atas 100 kg eceng gondok segar yang telah dicacah, 20 kg pupuk kandang, 10 kg dedak, 1 liter EM4, 1 liter molase atau gula merah cair, serta 20–30 liter air hingga kelembapan campuran mencapai sekitar 30–40%. Seluruh bahan dicampur secara merata kemudian difermentasi dalam kondisi tertutup selama 14–21 hari dengan menjaga kelembapan dan suhu agar aktivitas mikroorganisme tetap berlangsung secara optimal (Setiawan *et al.*, 2023; Hikmah, 2025).

Bokashi eceng gondok yang telah matang dapat diaplikasikan sebagai pupuk dasar sebelum tanam. Pada budidaya hortikultura, termasuk tanaman melon, dosis aplikasi bokashi umumnya berkisar 10–20 ton ha⁻¹, atau setara dengan 1,0–2,0 kg m⁻² lahan. Pada skala tanaman individu, dosis tersebut setara dengan sekitar 1–2 kg bokashi per lubang tanam, tergantung tingkat kesuburan tanah dan kebutuhan tanaman. Pemberian bokashi pada kisaran dosis tersebut terbukti mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, serta

meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Bokashi eceng gondok yang telah matang diaplikasikan sebagai pupuk dasar sebelum penanaman melon. Pada budidaya tanaman melon, dosis bokashi yang direkomendasikan berkisar 15 ton ha⁻¹, sehingga untuk lahan seluas 1 hektar diperlukan sekitar 15.000 kg (15 ton) bokashi eceng gondok. Dosis tersebut telah mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, serta menyediakan unsur hara secara bertahap sehingga mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman melon (Hidayat et al., 2020; Nurseha et al., 2025).

Pengaplikasian bokashi dilakukan dengan cara menebarkan bokashi secara merata pada permukaan lahan atau memasukkannya ke dalam lubang tanam, kemudian dicampurkan dengan lapisan tanah sedalam sekitar 10–15 cm. Aplikasi sebaiknya dilakukan 7–14 hari sebelum tanam agar bokashi beradaptasi dengan kondisi tanah dan proses mineralisasi unsur hara berlangsung dengan baik. Setelah bokashi dicampurkan ke dalam tanah, lahan disiram secukupnya untuk menjaga kelembapan sehingga aktivitas mikroorganisme tetap berlangsung dan unsur hara lebih mudah tersedia bagi tanaman. Cara aplikasi tersebut dinilai lebih efektif dalam meningkatkan kesuburan tanah dibandingkan pemberian bokashi di permukaan tanpa pengolahan karena mampu mempercepat dekomposisi bahan organik dan meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh akar tanaman (Fajri & Jumin, 2025; Zega et al., 2024).

2) Manfaat Bokashi Eceng Gondok

Bokashi eceng gondok memiliki beberapa manfaat utama:

1. Meningkatkan sifat fisik tanah, seperti meningkatkan porositas, menurunkan bobot isi, dan memperbaiki struktur tanah yang penting pada tanah galian atau tanah miskin organik (Hidayat *et al.*, 2020).
2. Menyediakan sumber nutrisi organik bagi tanaman hortikultura dan pangan. Beberapa studi empiris menunjukkan respons pertumbuhan tanaman yang lebih baik ketika Bokashi eceng gondok diaplikasikan dibandingkan tanpa pupuk organik tambahan (Fajri, 2025).

3. Mengurangi dampak lingkungan limbah eceng gondok dengan mengalihfungsikan biomassa invasif menjadi produk berguna untuk pertanian sekaligus mengurangi pencemaran perairan (Sriyanto, 2025).

Komposisi bahan dan teknik fermentasi akan memengaruhi kualitas bokashi yang dihasilkan. Misalnya, penambahan bahan pendukung seperti dedak dan pupuk kandang selain eceng gondok dapat membantu menstabilkan nilai C/N dan memperbaiki struktur bokashi sehingga lebih Setuju bila diaplikasikan pada tanah. Bahan-bahan ini juga menjadi sumber karbon serta nutrien lain yang penting untuk pertumbuhan tanaman setelah aplikasi di lapangan (Fernandus, 2022).

Selain itu, bokashi yang berasal dari eceng gondok juga berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah karena mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa bokashi eceng gondok memiliki kandungan unsur hara seperti nitrogen (N) sebesar 1,34%, fosfor (P) sebesar 2.361,90 ppm, serta kalium (K) sebesar 34,01 Cmol/Kg dengan pH sekitar 9,01. Kandungan unsur hara tersebut berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman, dimana nitrogen berfungsi dalam pembentukan klorofil dan pertumbuhan vegetatif, fosfor berperan dalam pembentukan energi dan perkembangan akar, sedangkan kalium membantu meningkatkan ketahanan tanaman serta kualitas hasil tanaman. Selain itu, bahan organik yang terkandung dalam bokashi eceng gondok juga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga tanah menjadi lebih subur dan mampu menyediakan unsur hara yang lebih baik bagi tanaman (Kurniawati, 2019).

3) Bahan Baku Eceng Gondok sebagai Substrat Bokashi

Eceng gondok memiliki struktur yang kaya *selulosa*, *hemiselulosa*, dan *lignoselulosa*, yang menyediakan karbon dan nutrien saat difermentasi. Limbah ini jika dibiarkan di perairan dapat menyebabkan eutrofikasi dan mengganggu ekosistem, sehingga pemanfaatannya menjadi solusi ekologis dan agronomis (Sriyanto, 2025). Bokashi yang dibuat dari eceng gondok dapat menjadi amendemen tanah yang Setuju. Bokashi eceng gondok mampu memperbaiki sifat fisik tanah seperti bobot isi, porositas, dan permeabilitas, serta meningkatkan indeks panen dan hasil tanaman ketika diaplikasikan dalam dosis tertentu (Hidayat *et al.*, 2020).

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan untuk mengetahui hasil kajian yang berkaitan dengan pemanfaatan eceng gondok, pembuatan bokashi, peningkatan kesuburan tanah, pertumbuhan tanaman, serta penerimaan petani terhadap inovasi pertanian. Kajian penelitian terdahulu juga digunakan untuk menentukan posisi dan kebaruan penelitian yang dilakukan. Penelitian terdahulu yang relevan disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Penelitian terdahulu yang relavan

No	Judul	Sumber	Variabel	Hasil Analisis
1	Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.) pada Pemberian Pupuk Bokashi Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>) dan Pupuk KCl	Nurseha, Sulastri, dan Sunarti, 2025. <i>Jurnal Agroqua</i> . DOI: 10.32663/ja.v23i2.5149.	Variabel bebas: dosis bokashi eceng gondok dan pupuk KCl. Variabel terikat: pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.	Pemberian bokashi eceng gondok yang dikombinasikan dengan pupuk KCl memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Interaksi perlakuan terlihat pada tinggi tanaman, jumlah polong, dan jumlah polong berisi.
2	Pengaruh Bokashi Eceng Gondok dan NaCl terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Tomat (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.)	Fajri dan Jumin, 2025. <i>Jurnal Agroteknologi, Agribisnis, dan Akuakultur</i> . DOI: 10.25299/ja.aa.2025.27191.	Variabel bebas: dosis bokashi eceng gondok dan konsentrasi NaCl. Variabel terikat: pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.	Pemberian bokashi eceng gondok mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman tomat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bokashi eceng gondok berpotensi digunakan sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan.
3	Pemanfaatan Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>) dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah	Zega, Mendrofa, Mendrofa, dan Ndraha, 2024. <i>Flora: Jurnal Kajian Ilmu Pertanian</i>	Variabel bebas: pemanfaatan eceng gondok. Variabel terikat: kesuburan tanah.	Eceng gondok mengandung bahan organik sekitar 78,47% serta unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Kandungan tersebut menunjukkan bahwa eceng gondok berpotensi dijadikan bahan pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan

No	Judul	Sumber	Variabel	Hasil Analisis
4	Pemanfaatan Fermentasi Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>) sebagai Pupuk Organik Cair	dan Perkebunan . DOI: 10.62951/flora.v2i1.259 . Pratiwi, Kurniawan, Auliya, Cahyaningt yas, Rahma, dan Diamond, 2025. <i>Pengabdian Mu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat</i> , 10(5), 1186–1192. DOI: 10.33084/pengabdianmu.v10i5.8848. Sari, Soepratikno	Variabel yang dikaji: fermentasi eceng gondok dan pupuk organik cair yang dihasilkan.	tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Eceng gondok dapat difermentasi menggunakan EM4 dan sumber karbon seperti molase atau gula merah. Proses tersebut menghasilkan pupuk organik yang mudah digunakan, mendukung peningkatan kualitas tanah, serta mengurangi limbah gulma perairan.
5	Hubungan Karakteristik Individu dengan Tingkat Adopsi Petani terhadap <i>Combine Harvester</i> di Desa Kalisari, Kabupaten Lampung Selatan	, Nurmayasari, dan Listiana, 2024. <i>Suluh Pembangunan: Journal of Extension and Development</i> , 6(3), 180–190.	Variabel bebas: karakteristik individu petani. Variabel terikat: tingkat adopsi inovasi pertanian.	Karakteristik individu petani, terutama umur, memiliki hubungan nyata dengan tingkat adopsi inovasi. Karakteristik sasaran perlu dipertimbangkan dalam menentukan materi, metode, media, dan pendekatan penyuluhan.

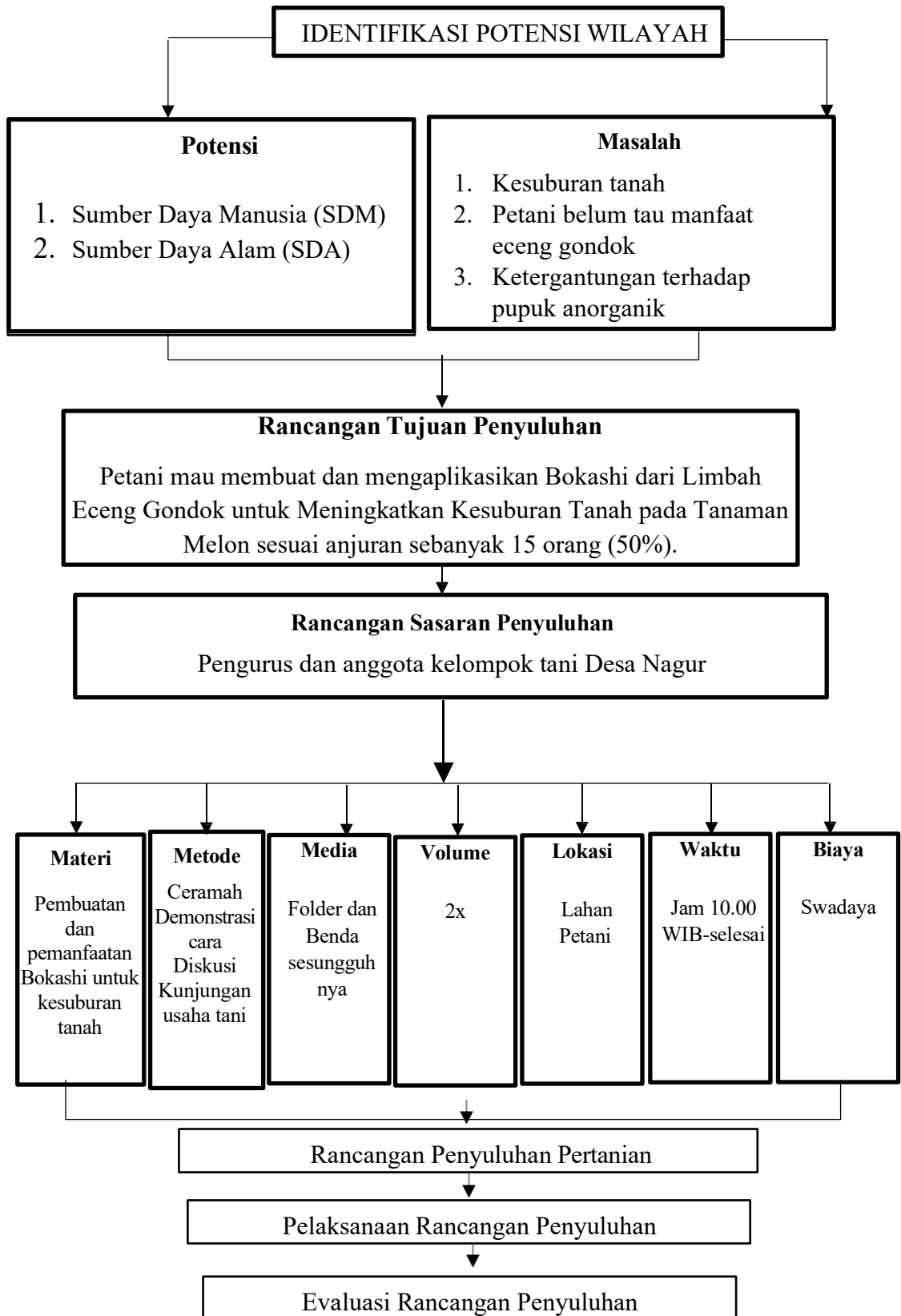
Sumber: Data sekunder diolah, 2026.

Berdasarkan Tabel tersebut, penelitian Nurseha et al. (2025) dan Fajri dan Jumin (2025) menunjukkan bahwa bokashi eceng gondok dapat mendukung

pertumbuhan dan hasil tanaman. Namun, kedua penelitian tersebut berfokus pada tanaman kacang hijau dan tomat, bukan tanaman melon. Penelitian Zega et al. (2024) menunjukkan bahwa eceng gondok memiliki kandungan bahan organik dan unsur hara yang berpotensi meningkatkan kesuburan tanah. Sementara itu, Pratiwi et al. (2025) menjelaskan bahwa fermentasi eceng gondok dapat menghasilkan pupuk organik yang bermanfaat bagi tanah sekaligus mengurangi limbah perairan. Penelitian Sari et al. (2024) menunjukkan bahwa karakteristik petani perlu diperhatikan karena berhubungan dengan tingkat adopsi inovasi pertanian.

Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini terdapat pada pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan pupuk organik, penggunaan bokashi untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan kesuburan tanah, serta kajian mengenai adopsi inovasi oleh petani. Perbedaannya terletak pada objek tanaman, lokasi, sasaran, dan ruang lingkup penelitian. Penelitian terdahulu umumnya menguji pengaruh pupuk secara langsung terhadap tanaman atau membahas adopsi inovasi secara terpisah. Belum ditemukan penelitian yang menggabungkan penyusunan rancangan penyuluhan, pembuatan dan pemanfaatan bokashi eceng gondok, karakteristik sasaran, penerimaan petani terhadap komponen penyuluhan, serta penerapannya pada tanaman melon di Kecamatan Tanjung Beringin. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut melalui rancangan penyuluhan yang disusun berdasarkan potensi wilayah dan kebutuhan petani.

2.3 Kerangka berpikir



Gambar 1. Kerangka Berfikir