

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Penyuluhan Pertanian

Menurut Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006, penyuluhan pertanian, perikanan, dan kehutanan adalah sebuah proses pembelajaran bagi pelaku utama agar mereka ingin dan bisa membantu dan mengorganisasikan dirinya dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, dan sumber daya lainnya, sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, dan kesejahteraannya, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup.

2.1.2 Identifikasi Potensi Wilayah

Identifikasi potensi wilayah adalah proses mencari data dan informasi mengenai potensi wilayah dari data sekunder dan data primer, yang dapat dilakukan dengan pendekatan secara partisipatif. Pengembangan potensi wilayah sangat penting dan harus dilakukan segera. Untuk mengembangkan potensi yang ada di suatu kawasan atau wilayah, diperlukan dokumen perencanaan pembangunan yang berkaitan dengan wilayah tersebut serta gambaran tentang potensi ekonomi di wilayah tersebut. Sehingga pentingnya peran penyuluhan membuat kegiatan penyuluhan perlu dilakukan dengan mengumpulkan informasi awal sebelum memulai kegiatan penyuluhan pertanian (Maulina, 2021).

Menurut Suryono *et al.*, (2022) Metode pendekatan yang melibatkan partisipasi atau penilaian pedesaan *Partisipatif Rural Appraisal* (PRA) bisa digunakan untuk memahami permasalahan yang dihadapi. Secara umum, selanjutnya dilakukan tahap analisis masalah dan analisis tujuan agar dapat menentukan program atau kegiatan yang perlu dilaksanakan untuk memecahkan masalah tersebut. PRA adalah metode penelitian yang interaktif, yang fokus pada keterlibatan masyarakat setempat, sehingga masyarakat bisa ikut serta dalam mengevaluasi, menganalisis dan merancang berbagai kebijakan atau rencana yang dibuat. Metode *Rapid Rural Appraisal* (RRA) menampilkan pengamatan yang dilakukan lebih cepat oleh dua atau lebih pengamat atau peneliti, biasanya dengan latar belakang pendidikan yang berbeda. Metode ini bertujuan untuk memberikan hasil pengamatan kualitatif yang digunakan oleh para pembuat keputusan dalam

menentukan apakah perlu dilakukan penelitian tambahan atau tidak, saat merencanakan serta melaksanakan kegiatan (Mardiana *et al.*, 2020).

2.1.3 Tujuan Penyuluhan

Tujuan dari penyuluhan adalah agar petani mengerti, berkeinginan, mampu, dan aktif dalam mengambil tindakan. Dengan kata lain, tujuan penyuluhan yang berhasil menghasilkan petani mandiri hanya bisa tercapai jika dilakukan dengan pendekatan yang lebih mengutamakan manusianya sendiri serta proses belajarnya. Pendapat ini didukung oleh keyakinan bahwa petani sebagai orang dewasa sudah memiliki identitas diri, pengalaman belajar, serta kemampuan untuk belajar, sehingga sisi manusiawinya dan proses belajarnya perlu diperhatikan lebih dalam (Andriani *et al.*, 2024).

Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 47/Permentan/Sm.011/9/2016 tentang pedoman penyusunan program penyuluhan pertanian, menetapkan prinsip yang digunakan dalam merumuskan tujuan, yang meliputi kriteria:

1. SMART (*Spesific, Measurable, Actionary, Realistic, dan Time Frame*) adalah pendekatan dalam memformulasikan tujuan yang memperhatikan kriteria khusus, dapat diukur, dapat dikerjakan, sesuai dengan kemampuan dan memiliki batasan waktu untuk mencapai tujuan.
2. ABCD (*Audience, Behaviour, Condition, dan Degree*) Tujuan dapat dirumuskan dengan memperhatikan aspek khalayak sasaran, perubahan perilaku yang diinginkan, kondisi yang akan dicapai, serta tingkat atau derajat kondisi tersebut.

Penyuluhan dimulai dengan proses menyampaikan informasi kepada sasaran, kemudian dilanjutkan dengan upaya mendorong sasaran agar mau menerapkan informasi tersebut sesuai dengan permasalahannya (Azuz *et al.*, 2024).

2.1.4 Sasaran Penyuluhan

Berdasarkan Undang-Undang No. 16 tahun 2006, disebutkan bahwa sasaran dari penyuluhan adalah pemangku kepentingan lainnya yang meliputi kelompok atau lembaga pemerhati pertanian, perikanan, dan kehutanan serta generasi muda dan tokoh masyarakat.

Sasaran penyuluhan pertanian pada dasarnya adalah masyarakat yang secara langsung terlibat dalam kegiatan pertanian, khususnya pelaku utama dan pelaku usaha beserta keluarganya. Sasaran penyuluhan dipilih berdasarkan permasalahan yang dihadapi, baik dari aspek pengetahuan, sikap, maupun keterampilan, sehingga kegiatan penyuluhan dapat memberikan solusi yang tepat dan berdampak pada peningkatan kesejahteraan. Tujuan utama dari penyuluhan di bidang pertanian adalah memperkuat kemampuan dan kemandirian petani dalam mengelola lahan mereka secara produktif, efisien, dan berkelanjutan. Melalui kegiatan penyuluhan, petani diberi petunjuk untuk mampu menerapkan inovasi dan teknologi pertanian yang sesuai dengan kondisi lingkungan pertanian lokal untuk meningkatkan hasil panen dan pendapatan (Pello dan Djunina, 2024).

2.1.5 Materi Penyuluhan

Materi penyuluhan pertanian dibuat untuk memenuhi kebutuhan dan kepentingan pelaku utama dan pelaku usaha pertanian lainnya dengan memperhatikan penggunaan dan pelestarian sumber daya pertanian. Secara rinci bahan atau materi penyuluhan pertanian yang akan disampaikan kepada pelaku utama dan pelaku usaha pertanian mencakup seluruhnya. Informasi pertanian, latihan keterampilan, dorongan dan atau rangsangan menuju swakarsa, swakarya, dan swadaya masyarakat perlunya berusahatani secara berkelompok, pembentukan organisasi dan atau lembaga-lembaga pelayanan seperti koperasi, kios produksi, perkreditan, transportasi, dan lain-lain, ilmu teknik pertanian, ilmu ekonomi pertanian, ilmu *dynamics* keluarga petani, dinamika kelompok, dan politik pembangunan pertanian (Sabir *et al.*, 2021).

2.1.6 Media Penyuluhan

Petani sering menghadapi hambatan dalam mengakses informasi yang baru, sehingga peran media penyuluhan sangat penting untuk mengatasi masalah tersebut dengan menyajikan informasi yang mudah dipahami dan relevan melalui berbagai saluran media penyuluhan. Media mempersiapkan *platform* yang efektif untuk meningkatkan kesadaran petani mengenai pentingnya menerapkan teknologi dalam meningkatkan hasil panen, mengurangi risiko, serta meningkatkan keberlanjutan pertanian. Media tidak hanya menyebarkan informasi tetapi juga membentuk opini positif terkait penyuluhan pertanian. Penyuluhan

melalui media memiliki potensi untuk menyampaikan informasi secara mudah dipahami oleh petani, sehingga membantu meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep dan aplikasi teknologi pertanian. Penggunaan media penyuluhan sebagai sumber informasi memberikan dampak signifikan terhadap pengetahuan, sikap, dan keterampilan para petani dalam bidang pertanian. Dengan semakin sering petani mengakses informasi melalui media massa, mereka akan mengalami perubahan perilaku (Pello dan Djunina, 2024). Menurut Sabir *et al* (2021) media penyuluhan terbagi atas beberapa macam yaitu :

1. Brosur

Brosur merupakan bentuk media penyuluhan tercetak dalam bentuk lembaran yang disusun seperti bentuk buku. Brosur berisi penyajian salah satu topik. Materi pokok disajikan secara sederhana akan tetapi lebih mendalam dari pada leaflet atau brosur, dan folder. Brosur dapat disertai dengan gambar, grafik, diagram, dan foto untuk memperjelas makna yang tertulis dalam brosur.

2. Peta Singkap (*Flip Chart*)

Peta singkap adalah lembaran-lembaran kertas berisi gambar yang tujuannya ditulis dengan urutan yang teratur, bagian atas di gabungkan sehingga mudah dipahami. Menjelaskan suatu proses atau rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan kegiatan secara sistematis. Sasaran sekelompok pelaku utama dengan jumlah tidak lebih dari 30 (tiga puluh) orang.

3. Kartu Kilat (*Flash Card*)

Kartu kilat adalah sejumlah kartu yang diatur dalam urutan tertentu masing-masing berisikan gambar. Dalam penggunaannya kartu tersebut diperlihatkan satu persatu. Kartu kilat digunakan dalam penyelenggaraan kursus, latihan dan pada penyelenggaraan temu lapang. Tempat dibuat dari kertas tebal yang menempelkan gambar/ilustrasi, ilustrasi dan tulisan sebaiknya menggunakan spidol atau cat air.

4. Poster

Poster adalah lembaran kertas yang berisikan pesan penyuluhan yang disajikan dalam bentuk gambar dan tulisan dengan tujuan untuk menyampaikan info tentang sesuatu hal yang terkait agar muncul perhatian dan minat pada sasaran nya yaitu pelaku utama dan keluarganya, serta masyarakat umum.

5. Folder/*Leaflet*

Folder adalah kertas yang dilipat dua atau tiga kali lipatan yang berisi pesan penyuluhan dalam bentuk tulisan, gambar (foto atau ilustrasi), sedangkan *Leaflet* adalah lembaran kertas lepas yang tidak dilipat berisi pesan penyuluhan dalam bentuk tulisan dan gambar (foto ilustrasi).

6. Slide Presentasi

Pada dasarnya media presentasi yang menggunakan program komputer ini adalah pengembangan lanjutan dari media transparansi yang disajikan melalui *Overhead Projector* (OHP). Berbeda dengan transparansi OHP tidak dapat menampilkan unsur audio. Dengan program komputer ini, kita dapat membuat presentasi visual yang menarik bisa menampilkan unsur audio-visual dalam pembelajaran. Saat ini pengembangan dan penggunaan program presentasi multimedia telah berkembang pesat. Banyak jenis perangkat lunak yang bisa digunakan untuk membuat media presentasi.

7. Audio Visual/ Video Penyuluhan

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, penyuluh pertanian dituntut untuk lebih kreatif dalam menyampaikan materi penyuluhan. Penggunaan media audio visual menjadi hal yang mutlak diperlukan. Video sebagai media penyebaran inovasi pertanian merupakan upaya seorang ahli untuk menyampaikan pesan sehingga terjadi perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan audiens yang menyaksikan tayangan video. Dalam pembuatan video pun dibutuhkan sebuah pengembangan pesan. Pengembangan pesan bertujuan agar cerita yang ditampilkan dalam video dapat menciptakan kesan yang kuat suasana yang menarik dan memberikan dampak positif bagi perkembangan audiens untuk menerima inovasi. Media penyuluhan berbasis internet dapat digunakan di dalam maupun di luar pertemuan menggantikan penyuluhan di ruangan. Tetapi jika keduanya digabungkan, penyuluhan akan menjadi lebih efektif dan fleksibel. Semua orang bisa menyimak materi melalui video yang telah diunggah. Penyebaran informasi menjadi lebih luas dan lebih cepat.

2.1.7 Metode Penyuluhan

Metode penyuluhan pertanian adalah teknik penyampaian informasi kepada petani atau kelompok tani atau pelaku usaha tani oleh tenaga penyuluh agar mereka paham dan bisa menolong dirinya dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, sumber daya lainnya sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan dan kesejahteraannya, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup (Permentan Nomor 52/2009).

Metode penyuluhan pertanian berdasarkan tujuan sesuai dengan kementerian pertanian nomor 52 tahun 2009 adalah:

1. Pengembangan Kreativitas dan Inovasi antara lain:

- a) Temu Wicara

Para pelaku utama dan pelaku usaha berdiskusi dengan pejabat pemerintah tentang perkembangan dan solusi untuk masalah dalam pembangunan pertanian.

- b) Temu Lapang (*Field Day*)

Pertemuan antara pelaku utama dan pelaku serta acara lapangan (*field day*) Merekrut penyuluh pertanian dan/atau peneliti/ahli pertanian lapangan untuk mendiskusikan kesuksesan usaha tani dan/atau mempelajari teknologi yang telah diterapkan.

- c) Temu Karya

Pertemuan antara pelaku utama dan pelaku usaha untuk tukar menukar informasi, pengalaman, dan gagasan dalam kegiatan usahatani.

- d) Temu Usaha

Pertemuan antara pelaku utama dengan pengusaha di bidang agribisnis dan/atau agroindustri dilakukan untuk saling bertukar informasi mengenai peluang usaha, permodalan, teknologi produksi, pengelolaan hasil pasca panen, pengolahan hasil, serta pemasaran hasil, dengan tujuan agar dapat terbentuknya kerjasama dalam bentuk kontrak.

2. Pengembangan kerukunan dengan masyarakat antara lain:

a) Temu Akrab

Kegiatan pertemuan yang bertujuan mempererat hubungan dan menguatkan persahabatan antara pelaku utama dengan masyarakat setempat/sekitar lokasi pertemuan.

b) Ceramah

Media penyampaian informasi secara lisan kepada masyarakat utama para pelaku usaha dan/atau tokoh masyarakat dalam suatu pertemuan.

c) Demonstrasi

Peragaan suatu teknologi (bahan, alat atau cara) dan atau penerapannya secara nyata yang dilakukan oleh demonstrator kepada pelaku utama dan pelaku usaha.

4. Kunjungan Usaha Tani

Kunjungan yang direncanakan oleh penyuluh ke rumah atau tempat usaha pelaku utama dan atau pelaku usaha.

5. Mimbar Sarasehan

Forum konsultasi antara perwakilan pelaku utama dan/atau pelaku usaha dengan pemerintah secara rutin dan berkelanjutan melakukan musyawarah pengembangan usaha pelaku utama dan pelaksanaan serta perjanjian kerja sama dalam pemberdayaan ekonomi masyarakat program pembangunan pertanian.

6. Obrolan Sore

Percakapan antar pelaku utama yang dilakukan sore hari dengan santai dan akrab mengenai pengembangan usahatani dan pembangunan pertanian.

7. Penyebaran Brosur, Folder, *Leaflet* dan Majalah

Merupakan metode penyuluhan dengan menggunakan brosur, folder, dan leaflet majalah yang dibagikan kepada masyarakat pada masa tertentu, antara lain saat pameran, kursus tani, temu wicara, temu karya dan lain-lain atau berlangganan khusus untuk majalah.

8. Diskusi

Merupakan suatu pertemuan yang pesertanya tidak lebih dari 20 orang biasanya diadakan untuk bertukar pendapat mengenai suatu kegiatan yang akan diselenggarakan, atau guna mengumpulkan saran-saran untuk memecahkan permasalahan.

9. Pertemuan Umum

Merupakan suatu rapat atau pertemuan yang melibatkan instansi terkait, tokoh masyarakat dan organisasi-organisasi yang ada di masyarakat. Dalam pertemuan ini disampaikan beberapa informasi yang akan dibahas bersama membuat kesepakatan yang telah dicapai menjadi pedoman dalam pelaksanaannya.

10. Temu Akrab

Pertemuan untuk mempererat hubungan antara pelaku utama dengan masyarakat setempat/sekitar lokasi pertemuan.

11. Temu Lapang

Pertemuan antara petani dengan peneliti untuk saling bertukar informasi informasi tentang teknologi yang dikembangkan oleh peneliti dan umpan balik dari petani.

2.1.8 Volume Penyuluhan

Informasi mengenai jumlah serta frekuensi pelaksanaan kegiatan yang dirancang, dengan tujuan agar sasaran mampu memahami dan menerapkan pesan yang disampaikan dalam kegiatan penyuluhan. Penetapan volume kegiatan ini juga bertujuan untuk mendorong terjadinya perubahan perilaku pada sasaran sesuai dengan tujuan penyuluhan yang telah ditetapkan (Saleh, 2022).

2.1.9 Waktu Penyuluhan

Memuat keterangan mengenai jadwal atau waktu pelaksanaan dari setiap kegiatan yang telah direncanakan dalam programa penyuluhan, sehingga pelaksanaannya dapat berjalan secara teratur dan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

2.1.10 Lokasi Penyuluhan

Menurut Permentan 25/Permentan/OT.140/5/2009 tentang pedoman penyusunan program penyuluhan pertanian, lokasi penyuluhan pertanian adalah tempat atau wilayah di mana kegiatan penyuluhan dilaksanakan. Lokasi ini bisa berupa wilayah binaan penyuluh, Balai Penyuluhan Pertanian (BPP), Pos Penyuluhan Desa (Posluhdes), hamparan kelompok tani, tempat usaha, balai pertemuan, atau rumah salah satu pengurus atau anggota kelompok tani yang berada di desa, kecamatan, kabupaten, kota, atau tempat lainnya. Lokasi

penyuluhan disesuaikan berdasarkan hasil pembicaraan penyuluh bersama petani tujuan agar lebih mudah dijangkau dan bisa dilaksanakan dengan lancar seluruh rangkaian kegiatan penyuluhannya.

2.1.11 Biaya Penyuluhan

Menurut Permentan No. 47 Tahun 2016 tentang pendanaan untuk kegiatan pembuatan program penyuluhan pertanian dapat berasal dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN), Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) provinsi, serta/atau APBD kabupaten/kota, sesuai dengan kewenangan dan tingkat pengelolaan programnya. Selain itu, dana juga bisa berasal dari sumber lain yang sah dan fleksibel, seperti kerja sama dengan lembaga swasta, gotong royong masyarakat, kerja sama dengan dunia usaha, serta bantuan dari lembaga donor, asalkan tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Kejelasan sumber dana ini penting agar program bisa berjalan terus, kegiatan dilaksanakan dengan efektif, serta penggunaan anggaran dalam perencanaan dan pelaksanaan program penyuluhan pertanian tetap dapat dipertanggungjawabkan di setiap tahapannya.

2.1.12 Evaluasi Penyuluhan Pertanian

Evaluasi penyuluhan pertanian berperan penting dalam memperbaiki perencanaan dan kinerja program serta sebagai bentuk pertanggungjawaban atas pelaksanaannya dengan membandingkan hasil yang dicapai terhadap tujuan yang telah ditetapkan. Evaluasi ini tidak hanya menilai hasil kegiatan, tetapi juga mencakup metode, alat, serta sarana dan prasarana yang digunakan. Melalui evaluasi tersebut, dapat diperoleh gambaran tingkat keberhasilan program sebagai dasar dalam pelaksanaan evaluasi dan program penyuluhan pertanian.

2.2 Tanaman Kopi

Tanaman kopi adalah komoditas ekspor yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di pasar dunia, serta merupakan salah satu komoditas unggulan yang dikembangkan di Indonesia. Sudah hampir tiga ratus tahun, kopi di Indonesia ditanam dan diurus untuk memenuhi kebutuhan konsumsi di dalam negeri maupun luar negeri. Tanaman ini tumbuh tegak, memiliki cabang dan bisa mencapai ketinggian hingga 12 meter. Tanaman kopi terdiri dari tiga jenis yaitu

Coffea arabica, *Coffea robusta*, dan *Coffea liberica* (Haniefan dan Basunanda, 2022).

Taksonomi kopi menurut Raharjo (2021) adalah sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Sub Kingdom</i>	: <i>Tracheobionta</i>
<i>Super Divisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Magnoliophyta</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Magnoliopsida</i>
<i>Sub Kelas</i>	: <i>Asteridae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Rubiales</i>
<i>Famili</i>	: <i>Rubiaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Coffea</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Coffea arabica</i> sp.

Selanjutnya menurut Randriani dan Dani (2018) morfologi umum tanaman kopi arabika adalah sebagai berikut :

a) Akar

Tanaman kopi arabika memiliki variasi jenis akar yang berbeda-beda, tergantung pada kondisi lingkungan, seperti tekstur, struktur, aerasi, dan kesuburan tanah. Suhu, kelembapan, usia tanaman, hasil panen, metode pengelolaan kebun, serta masalah hama dan penyakit juga berpengaruh terhadap struktur akar tanaman kopi. Karena kopi arabika biasanya tumbuh dekat permukaan tanah, yaitu antara 0 hingga 30 cm, maka akar-akarnya biasanya tidak terlalu dalam. Tanaman kopi memiliki akar tunggang, yaitu akar utama yang dilengkapi oleh beberapa akar kecil yang tumbuh ke samping. Hal ini menyebabkan tanaman kopi tumbuh tegak dan kuat, sehingga tidak mudah dicabut atau jatuh.

b) Batang dan Tajuk

Batang kopi tumbuh tegak lurus ke atas dan memiliki cabang-cabang yang terpisah. Kopi jenis Arabika kelompok *Typica* memiliki penampilan tajuk yang tinggi (*tall*), yaitu mencapai 3,5 hingga 4 meter, berbeda dengan kelompok lainnya. Catimor yang memiliki penampilan kerdil (*dwarf*), tingginya hanya sekitar 2,5m.

c) Daun

Daun kopi berbentuk jorong, tumbuh pada batang, cabang, dan ranting yang tersusun berdampingan pada ketiak daun. Daun kopi berwarna hijau, sedangkan daun muda ada yang berwarna cokelat dan ada yang hijau. Daun tanaman kopi terdiri dari tangkai daun (*petioles*) dan helaian daun (*lamina*). ujung daun kopi terpisah dari pangkal daun yang tidak pernah bertemu, terpisah oleh pangkal ujung tangkai daun yang berbentuk tumpul.

d) Bunga

Letak bunga kopi berada di ketiak daun dan membentuk suatu tempat rangkaian yang bergerombol disebut bunga majemuk. Jumlah kuncup bunga pada setiap ketiak daun terbatas. Bunga tersebut setiap kelompok terdiri dari 4–6 ksatria. Di setiap tangkai daun menghasilkan 8–18 kuntum bunga atau setiap buku menghasilkan 16–32 kuntum bunga. Bunga kopi berukuran kecil, mahkotanya berwarna putih bau harum semerbak, kelopak bunga berwarna hijau buah yang menyembunyikan biji yang memiliki dua biji. Benang sari terdiri dari 5 hingga 7 batang yang ukurannya pendek. Bila sudah siap dibuat (*reseptif*) kelopak dan mahkotanya akan membuka dan segera melakukan penyerbukan, kemudian bunga akan berkembang menjadi buah.

e) Buah

Buah kopi yang belum matang berwarna hijau muda, lalu berubah menjadi hijau tua, kemudian berwarna kuning, dan setelah matang akan berubah menjadi merah atau merah hati. Buah kopi yang sudah matang penuh mengandung lendir dan senyawa glukosa yang rasanya manis. Buah kopi terdiri dari buah dan biji. Buah kopi terdiri dari tiga lapisan yaitu lapisan kulit luar (*eksokarp*), lapisan daging (*mesokarp*) dan lapisan kulit tanduk (*endokarp*) yang tipis tetapi keras. Secara umum, buah kopi memiliki dua biji, tapi terkadang hanya satu biji atau tidak ada biji sama sekali.

f) Biji

Kopi termasuk golongan tumbuhan *Angiospermae*, yaitu tumbuhan dengan biji tertutup. Biji kopi terdiri dari dua lapisan, lapisan pertama disebut kulit luar (*testa*), yaitu lapisan yang keras merupakan pelindung biji kopi yang ada di dalamnya. Lapisan kedua adalah kulit dalam (*tegmen*), yaitu lapisan tipis seperti.

selaput, biasanya disebut kulit ari. Pada biji kopi terdapat inti biji (*nucleus seminis*) yang terdiri dari dua bagian, yaitu lembaga (*embrio*) merupakan calon individu baru, dan putih lembaga (*albumen*) merupakan jaringan yang berisi cadangan makanan untuk pertumbuhan kecambah. Pada umumnya buah kopi mengandung biji tersebut mempunyai bidang yang datar, perut dan bagian yang mengembang di punggung, tetapi terkadang tidak hanya ada satu butir biji yang bentuknya bulat panjang sering disebut biji tunggal.

2.2.2 Limbah Kulit Kopi

Pemanfaatan limbah kopi hingga saat ini masih kurang maksimal. Pengembangan perkebunan, khususnya kopi yang dilakukan saat ini secara tidak langsung juga akan meningkatkan jumlah limbah kopi yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi baru untuk memanfaatkan limbah kopi agar tidak terbuang percuma. Limbah kopi mengandung beberapa zat kimia beracun seperti alkaloid, tannin, dan polifenol. Dampak sederhana yang ditimbulkan adalah bau busuk yang muncul cepat (Romadhona *et al.*, 2020). Kulit kopi adalah bahan sisa yang banyak diperoleh dari proses pembuatan kopi, sehingga bisa didapatkan dengan harga yang murah. Selain itu, kulit kopi juga mengandung zat organik yang mudah terurai. Kulit buah kopi yang merupakan limbah pertanian ini mudah terurai oleh mikroorganisme selama proses fermentasi, sehingga membantu dalam produksi POC yang kaya nutrisi. Kulit buah kopi mengandung bahan organik dan unsur hara yang berpotensi sebagai media tanam (Sidabutar *et al.*, 2024).

Limbah kulit kopi adalah limbah organik (padat) yang berasal dari perkebunan kopi atau dari pabrik yang memproses kopi menjadi biji kopi. Limbah kopi yang dihasilkan dari perkebunan atau pabrik biji kopi jika tidak dimanfaatkan akan dibuang dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Maulana *et al.*, 2024). Secara umum, jenis limbah yang paling banyak dihasilkan selama proses pengolahan kopi adalah limbah padat dan cair. Limbah berupa buah kopi biasanya adalah daging buah, dan komposisi fisiknya mencapai 48%, terdiri dari 42% kulit buah dan 6% kulit biji. Limbah kulit kopi terdiri dari pulp (bagian mesokarp), kulit (bagian *eksokarp*), *mucilage* (lendir), dan *parchment*/kulit tanduk (bagian *endokarp*) (Romadhona *et al.*, 2020).

2.3 Pupuk Organik

Menurut Kementerian Pertanian tahun (2006), pupuk organik dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Kedua jenis pupuk ini digunakan untuk meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dengan menyediakan bahan organik yang sebagian besar atau sepenuhnya berasal dari hewan dan tanaman yang telah diubah melalui suatu proses. Pupuk organik merupakan sumber nutrisi yang dapat digunakan sebagai sumber unsur hara dan mineral bagi tumbuhan. Penggunaan pupuk sintetis sebagai pemasok unsur hara bagi tanaman seringkali menimbulkan masalah, terutama bila penggunaan tidak terkontrol dapat menyebabkan penumpukan atau akumulasi beberapa unsur atau senyawa kimia sehingga pada suatu waktu akan melebihi ambang batas aman dan berpotensi mencemari tanah serta lingkungan sekitarnya (Ginting *et al.*, 2022).

Pupuk organik cair adalah salah satu produk yang dibuat sebagai cara mengolah limbah kulit kopi. Pupuk organik cair sering digunakan sebagai alternatif pupuk tanaman karena penggunaan pupuk organik cair sintetis berlebihan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, resurgensi, dan terganggunya ekosistem lingkungan bisa berbahaya jika dikonsumsi oleh manusia. Pupuk Organik Cair (POC) merupakan salah satu alternatif yang ramah lingkungan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman (Sidabutar *et al.*, 2024). Selain membantu meningkatkan hasil panen tanaman, penggunaan POC juga memberikan jawaban atas tantangan lingkungan yang berkelanjutan dengan unsur hara yang ada pada kulit kopi.

Unsur hara makro yang paling dibutuhkan tanaman adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen (N) berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif, pembentukan klorofil, protein, dan asam amino sehingga mendukung proses fotosintesis. Fosfor (P) berfungsi dalam transfer energi, merangsang pertumbuhan akar, mempercepat pembungaan, pembentukan buah dan biji, serta mempercepat pemasakan hasil panen. Sementara itu, kalium (K) berperan dalam mengaktifkan enzim, mengatur keseimbangan air, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama, penyakit, dan cekaman lingkungan, serta memperbaiki kualitas hasil panen. Oleh karena itu, ketersediaan unsur hara N, P,

dan K yang seimbang sangat penting untuk mendukung pertumbuhan, perkembangan, dan produktivitas tanaman (Purba et al., 2021).

Limbah kulit kopi memiliki kandungan bahan organik sebesar 45,3%, nitrogen sebesar 2,98%, fosfor sebesar 0,18%, serta kalium sebesar 2,26% (Risawati dan Soemarno, 2021). Secara umum, POC lebih baik dibandingkan pupuk organik padat, karena nutrisi dalam POC mudah diserap oleh tanaman, mengandung banyak mikroorganisme, mampu mengatasi kekurangan nutrisi, memberikan nutrisi dengan cepat, serta proses pembuatannya tidak memakan waktu terlalu lama (Saputro dan Wiraguna, 2025).

POC umumnya lebih mudah dan lebih cepat dibuat dibandingkan pupuk organik padat karena proses pembuatannya hanya memerlukan fermentasi bahan organik menggunakan bioaktivator, seperti EM4, dalam wadah tertutup tanpa memerlukan pembalikan bahan secara berkala. Sebaliknya, pembuatan pupuk organik padat (kompos) memerlukan waktu dekomposisi yang lebih lama serta pengendalian suhu, kelembapan, dan aerasi melalui pembalikan tumpukan kompos agar proses penguraian berlangsung optimal. Selain itu, POC lebih praktis diaplikasikan karena berbentuk larutan yang mudah disemprotkan atau disiramkan ke tanaman, sedangkan pupuk organik padat memerlukan proses pengomposan hingga matang sebelum dapat digunakan. Oleh karena itu, pupuk organik cair lebih sesuai diterapkan pada skala petani yang menginginkan proses pembuatan yang sederhana, waktu produksi yang relatif singkat, dan aplikasi yang lebih praktis bahwa fermentasi menghasilkan fase cair sebagai pupuk organik cair, sedangkan bahan organik yang tersisa masih dapat dimanfaatkan lebih lanjut. Dengan demikian, pemanfaatan limbah kulit kopi menerapkan prinsip *zero waste* sehingga seluruh hasil fermentasi tetap memiliki nilai guna Widyabudiningsih *et al.*, (2021).

2.3.1 Cara Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Kulit Kopi Arabika

Menurut Dililah *et al.*, (2025) pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit kopi arabika adalah proses pembuatan POC dari limbah kulit kopi dilakukan dengan fermentasi anaerob yaitu tidak memerlukan oksigen, sehingga wadah yang digunakan untuk proses fermentasi harus tertutup rapat dan tidak dibuka hingga fermentasi selesai.

Berikut proses pembuatan POC dari limbah kulit kopi adalah:

1. Proses dimulai dengan mengambil 10 liter air,
2. Lalu memasukkan 1 kg kulit kopinya, kemudian menambahkan molase dan larutan EM4 masing-masing sebanyak 200 ml.
3. Setelah semua bahan tercampur secara merata, campuran tersebut difermentasi selama sekitar tujuh hari.
4. Setelah fermentasi selesai, larutan disaring agar ampas terpisah dan tidak campur, lalu dimasukkan ke dalam wadah berukuran 500 ml.

Namun, sebelum di aplikasikan atau di pasarkan, mutu pupuk organik cair perlu di evaluasi agar sesuai dengan SNI 261/KPTS/SR.310/M/4/2019, kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair yang dinyatakan sebagai total nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) harus memenuhi persyaratan minimal, yaitu jumlah total $N + P_2O_5 + K_2O$ minimum 2%. Ketentuan ini bertujuan untuk menjamin bahwa pupuk organik cair tidak hanya untuk nutrisi cepat, melainkan perangsang pertumbuhan dan diaplikasikan via daun/tanah.

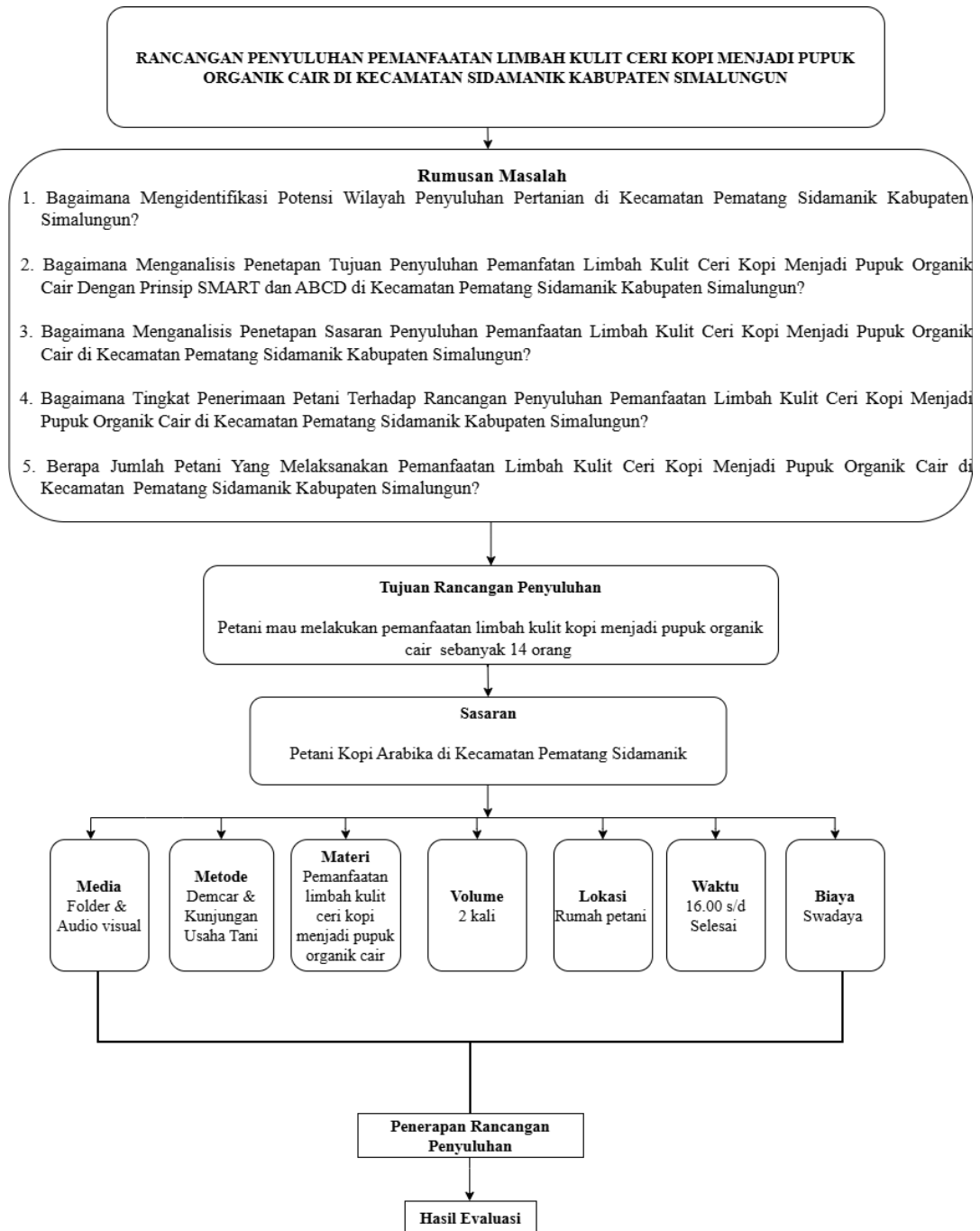
2.4 Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Hasil Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Metode	Kesimpulan
1.	Fa Dlilah <i>et al.</i> (2025)	Optimalisasi Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk Organik Cair untuk Pemberdayaan Masyarakat dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan di Desa Tamansari	Fermentasi anaerob limbah kulit kopi menggunakan EM4 dan molases selama 7 hari, disertai sosialisasi dan demonstrasi kepada kelompok tani	Pupuk organik cair yang dihasilkan mengandung unsur hara makro (N, P, K) dan fitohormon (auksin dan sitokinin)
2.	Ginting.S <i>et al.</i> (2022)	Pengolahan Limbah Kulit Kopi sebagai Pupupk Organik Tanaman Kopi di Desa Tapak Gedung Kabupaten Kepahiang	Metode ceramah (penyuluhan), dan praktik/pelatihan pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit kopi langsung di masyarakat	pelatihan cara pembuatan pupuk cair organik dengan memanfaatkan limbah kulit kopi dan juga sampah organik

			petani kopi	lainnya.
3.	Marden.H <i>et al.</i> (2024)	Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Sebagai Pupuk Organik Cair di Desa Arul Item, Kabupaten Aceh Tengah	Limbah kulit kopi akan dikarakterisasi secara fisik, di mana tim pengabdian akan mengukur karakteristik fisiknya, seperti warna, tekstur, dan ukuran partikel.	Pemanfaatan limbah kulit kopi sebagai bahan dasar dalam produksi pupuk cair memiliki potensi besar dalam mendukung pertanian yang berkelanjutan.
4.	Rahman.A <i>et al.</i> (2024)	Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Di Desa Jambesari Kabupaten Jember	Metode yang digunakan metode ceramah (penyuluhan), dan praktik/pelatihan pembuatan pupuk organik cair	Pemanfaatan limbah kulit kopi sebagai bahan dasar dalam produksi pupuk cair.
5.	Sidabutar.A <i>et al.</i> (2021)	Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Cair Kulit Buah Kopi Sebagai Pendukung Pertumbuhan	Observasi dilakukan untuk mengamati jumlah limbah kulit kopi dan pemanfaatannya	Terdapat beberapa target yaitu adanya kesadaran untuk beralih menggunakan POC

2.5 Kerangka Pikir



Gambar 1 Kerangka Pikir