

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Aspek Penyuluhan

1. Pengertian penyuluhan pertanian

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 tentang sistem penyuluhan pertanian, perikanan, dan kehutanan, penyuluhan pertanian adalah proses pembelajaran bagi pelaku utama serta pelaku usaha agar mereka mau dan mampu menolong dan mengorganisasikan dirinya dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, dan sumber daya lainnya sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, dan kesejahteraan, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian lingkungan hidup.

Program penyuluhan pertanian merupakan bentuk pendidikan non formal yang dilaksanakan di luar sekolah, dengan sasaran petani dan keluarganya, untuk menerapkan inovasi sistem pertanian yang baik sehingga meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan hidup petani. Jika petani dan keluarga sejahtera dan perekonomiannya meningkat, maka dapat menjadi indikator keberhasilan program pembangunan pertanian karena petani merupakan pelaku utama dalam bidang pertanian (Syarief *et al.*, 2019).

Penyuluhan pertanian merupakan salah satu tugas yang diberikan pemerintah kepada penyuluh untuk mengubah perilaku petani dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan hidup petani dan keluarganya, sehingga pada hakikatnya penyuluh menjadi garda terdepan dalam pembangunan sektor pertanian di Indonesia. Penyuluh pertanian menjadi kunci penting sebagai upaya menciptakan kesejahteraan bagi masyarakat yang bekerja di sektor pertanian di pedesaan (Arsyad *et al.*, 2023). Menurut Undang-Undang Nomor 16 Tahun (2006) tentang sistem penyuluhan pertanian, perikanan, dan kehutanan, fungsi sistem penyuluhan meliputi:

1. Memfasilitasi proses pembelajaran pelaku utama dan pelaku usaha;
2. Mengupayakan kemudahan akses pelaku utama dan pelaku usaha ke sumber informasi, teknologi, dan sumber daya lainnya agar mereka dapat mengembangkan usahanya;

3. Meningkatkan kemampuan kepemimpinan, manajerial, dan kewirausahaan pelaku utama dan pelaku usaha;
4. Membantu pelaku utama dan pelaku usaha dalam menumbuhkembangkan organisasinya menjadi organisasi ekonomi yang berdaya saing tinggi, produktif, menerapkan tata kelola berusaha yang baik, dan berkelanjutan;
5. Membantu menganalisis dan memecahkan masalah serta merespon peluang dan tantangan yang dihadapi pelaku utama dan pelaku usaha dalam mengelola usaha;
6. Menumbuhkan kesadaran pelaku utama dan pelaku usaha terhadap kelestarian fungsi lingkungan dan melembagakan nilai-nilai budaya pembangunan pertanian, perikanan, dan kehutanan yang maju dan modern bagi pelaku utama secara berkelanjutan.

Peran penyuluh pertanian sangat penting karena membantu petani memahami, menerima dan menerapkan inovasi-inovasi baru. Penyuluhan pertanian memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas para pelaku utama, baik dalam hal pengetahuan, sikap maupun keterampilan mereka dalam melakukan usaha tani (Nuzuliyah dan Irawan, 2022).

a. Pengetahuan

Pengetahuan merupakan salah satu komponen penting dalam pembentukan perilaku seseorang, termasuk perilaku petani dalam menerima dan menerapkan suatu inovasi pertanian. Pengetahuan menjadi dasar bagi petani untuk memahami manfaat, tujuan, serta cara penerapan suatu teknologi sebelum memutuskan untuk mengadopsinya. Semakin tinggi tingkat pengetahuan yang dimiliki petani, maka semakin besar peluang petani untuk menerima inovasi yang ditawarkan. Sebaliknya, rendahnya pengetahuan dapat menyebabkan petani kurang memahami manfaat inovasi sehingga cenderung mempertahankan cara-cara budidaya yang telah dilakukan secara turun-temurun.

Dalam kegiatan penyuluhan pertanian, peningkatan pengetahuan menjadi tujuan utama karena perubahan perilaku petani umumnya diawali dengan meningkatnya pemahaman terhadap suatu informasi atau teknologi baru. Pengetahuan yang diperoleh melalui penyuluhan akan menjadi landasan bagi petani dalam membentuk sikap yang positif serta meningkatkan keterampilan dalam

menerapkan inovasi. Oleh karena itu, keberhasilan suatu penyuluhan tidak hanya diukur dari banyaknya materi yang disampaikan, tetapi juga dari sejauh mana materi tersebut dapat dipahami dan diingat oleh petani.

Menurut Latif *et al.* (2023), tingkat pengetahuan petani dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain tingkat pendidikan formal, akses terhadap informasi melalui media massa maupun media digital, lingkungan sosial dan budaya, kondisi ekonomi, pengalaman berusahatani, usia, serta intensitas mengikuti kegiatan penyuluhan. Petani yang memiliki tingkat pendidikan lebih tinggi umumnya lebih mudah memahami informasi baru karena memiliki kemampuan membaca, menafsirkan, dan mengolah informasi yang lebih baik. Selain itu, pengalaman bertani yang dimiliki petani juga berperan dalam memperkaya pengetahuan sehingga mereka mampu membandingkan teknologi baru dengan pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya.

Selain faktor internal, faktor eksternal juga berpengaruh terhadap peningkatan pengetahuan petani. Ketersediaan penyuluh pertanian, metode penyuluhan yang digunakan, media penyuluhan yang menarik, serta adanya demonstrasi atau praktik langsung merupakan faktor yang dapat mempercepat proses belajar petani. Penyampaian informasi yang hanya bersifat ceramah tanpa disertai contoh nyata sering kali kurang efektif, sedangkan metode demonstrasi mampu memberikan pengalaman belajar secara langsung sehingga informasi lebih mudah dipahami dan diingat.

Pengetahuan akan lebih mudah diterima apabila sumber informasi yang diberikan memiliki kredibilitas serta disampaikan dengan metode yang sesuai dengan karakteristik sasaran. Informasi yang lengkap tetapi tidak disampaikan dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami dapat menghambat proses belajar petani. Sebaliknya, informasi yang disampaikan secara komunikatif, menggunakan contoh-contoh nyata sesuai kondisi lapangan, serta didukung media penyuluhan yang menarik akan meningkatkan pemahaman petani terhadap inovasi yang diperkenalkan. Dengan demikian, pengetahuan yang baik akan mendorong terbentuknya persepsi positif terhadap inovasi sehingga meningkatkan kemungkinan petani untuk menerapkannya dalam kegiatan usahatani.

Dalam penelitian ini, pengetahuan petani berkaitan dengan pemahaman mengenai pemanfaatan limbah kulit kakao menjadi pupuk organik cair (POC), mulai dari manfaat limbah kulit kakao, kandungan unsur hara yang terdapat di dalamnya, bahan dan alat yang diperlukan, proses pembuatan POC, hingga cara aplikasi POC pada tanaman kakao. Pengetahuan tersebut menjadi indikator penting untuk mengetahui sejauh mana petani memahami teknologi yang diperkenalkan melalui kegiatan penyuluhan.

Menurut Natoatmodjo 2012 *dalam* Veriza *et al.*, (2024) secara kognitif tingkat pengetahuan bisa dibagi menjadi enam tingkatan yaitu sebagai berikut:

1. Mengingat

Mengingat merupakan kemampuan individu untuk mengenali serta memunculkan kembali informasi yang telah dipelajari sebelumnya dalam bentuk fakta, konsep, istilah, maupun prinsip-prinsip tertentu. Tingkatan ini merupakan level kognitif yang paling dasar karena hanya berfokus pada kemampuan menghafal atau mengingat kembali informasi tanpa memerlukan pemahaman yang mendalam. Dalam konteks penyuluhan, petani dikatakan berada pada tahap mengingat apabila mampu menyebutkan bahan-bahan pembuatan pupuk organik cair atau mengingat tahapan fermentasi yang telah dijelaskan oleh penyuluh.

2. Memahami

Memahami merupakan kemampuan seseorang dalam menjelaskan makna suatu informasi menggunakan bahasanya sendiri. Pada tahap ini individu tidak hanya mampu mengingat informasi, tetapi juga mampu menginterpretasikan, membandingkan, memberikan contoh, maupun menjelaskan hubungan antar konsep. Dalam penelitian ini, petani yang memahami materi mampu menjelaskan manfaat pemanfaatan limbah kulit kakao sebagai pupuk organik cair serta alasan mengapa limbah tersebut dapat meningkatkan kesuburan tanah.

3. Menerapkan

Menerapkan adalah kemampuan menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki untuk menyelesaikan suatu masalah atau melaksanakan suatu prosedur pada kondisi nyata. Individu yang berada pada tahap ini telah mampu mempraktikkan teori yang dipelajari sesuai langkah-langkah yang benar. Dalam kegiatan penyuluhan, petani dapat dikatakan telah mencapai tahap menerapkan

apabila mampu membuat pupuk organik cair secara mandiri sesuai prosedur yang telah diajarkan dan mengaplikasikannya pada tanaman kakao.

4. Menganalisis

Menganalisis merupakan kemampuan menguraikan suatu informasi atau permasalahan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga hubungan antarbagian dapat dipahami dengan baik. Pada tahap ini seseorang mampu mengidentifikasi penyebab, membandingkan alternatif, serta melihat hubungan sebab akibat dari suatu kondisi. Dalam penelitian ini, kemampuan menganalisis ditunjukkan ketika petani mampu membedakan manfaat pupuk organik cair dengan pupuk kimia, mengidentifikasi penyebab kegagalan proses fermentasi, maupun menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi kualitas pupuk organik cair.

5. Mengevaluasi

Mengevaluasi merupakan kemampuan memberikan penilaian terhadap suatu metode, hasil, atau keputusan berdasarkan kriteria tertentu secara objektif. Individu mampu mempertimbangkan kelebihan, kelemahan, manfaat, maupun risiko sebelum menentukan pilihan yang tepat. Dalam konteks penyuluhan, petani dapat mengevaluasi efektivitas penggunaan pupuk organik cair dibandingkan pupuk anorganik berdasarkan hasil yang diperoleh di lahan usahatani, biaya yang dikeluarkan, serta dampaknya terhadap kesuburan tanah dan lingkungan.

6. Mencipta

Mencipta merupakan tingkatan kognitif tertinggi, yaitu kemampuan mengembangkan atau menghasilkan gagasan, metode, maupun produk baru berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki. Pada tahap ini individu tidak hanya mengikuti prosedur yang ada, tetapi juga mampu melakukan modifikasi atau inovasi sesuai kebutuhan. Dalam penelitian ini, kemampuan mencipta dapat ditunjukkan apabila petani mampu mengembangkan formula pupuk organik cair dengan memanfaatkan bahan-bahan lokal lainnya, memperbaiki teknik fermentasi, atau mengombinasikan pupuk organik cair dengan teknologi budidaya lain untuk meningkatkan produktivitas tanaman kakao.

Dengan demikian, pengetahuan menjadi dasar dalam membentuk perilaku petani. Semakin baik pengetahuan petani, semakin mudah petani memahami dan menerapkan teknologi yang diberikan.

b. Sikap

Sikap adalah cara seseorang memandang sesuatu yang bisa berupa pemikiran atau perasaan. Kedua hal ini digabungkan sehingga membentuk kecenderungan untuk menerima atau menolak sesuatu sesuai dengan sikap yang dimiliki terhadap objek tersebut. Faktor-faktor yang memengaruhi sikap secara umum meliputi pengalaman pribadi, pengaruh budaya, media massa, lembaga pendidikan, agama, serta perasaan atau emosi seseorang.

Sikap seseorang selalu tertuju pada sesuatu hal, sesuatu objek, atau suatu keadaan tertentu. Tidak ada sikap tanpa ada objek. Sikap dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu sikap positif dan sikap negatif. Sikap positif muncul ketika seseorang cenderung menerima tindakan yang disarankan, sedangkan sikap negatif timbul jika seseorang cenderung menolak sesuatu yang dihadapi.

Menurut Fajri *et al.* (2022) sikap terdiri atas tiga komponen utama, yaitu komponen kognitif, afektif, dan konatif, yang saling berkaitan dan memengaruhi perilaku petani.

1. Komponen kognitif

Pengalaman dan pengetahuan seseorang tentang suatu item yang didapat dari berbagai sumber dipadukan untuk membentuk sikap kognitif. Keyakinan terhadap merek akan muncul dari komponen kognitif tersebut.

2. Komponen afektif

Elemen ini berkaitan dengan bagaimana perasaan seseorang tentang sesuatu. Perasaan-perasaan ini menghasilkan penilaian terhadap perasaan tersebut, yang bisa diungkapkan dalam bentuk rasa senang atau tidak senang, sangat positif atau kurang positif. Penilaian emosi menghasilkan penilaian produk, yang mempengaruhi niat perilaku.

3. Komponen Konatif

Komponen konatif berkaitan dengan kemauan seseorang untuk bertindak terhadap suatu objek. Dalam pertanian, aspek ini tercermin dari kesediaan petani untuk mencoba dan menerapkan inovasi yang diperkenalkan. Semakin tinggi kemauan petani, semakin besar peluang inovasi tersebut diterapkan dalam usahatani.

c. Keterampilan

Keterampilan petani adalah kemampuan yang dimiliki oleh seorang petani dalam melakukan kegiatan pertanian. Kemampuan ini bersifat spesifik dan didasarkan pada pengalaman pribadi yang didapat oleh petani selama menjalani pekerjaan bertani yang terdiri dari proses persiapan lahan, pembuatan benih, menanam, merawat, menyiram, dan memanen. Keterampilan petani adalah cara berbagi pengetahuan agar tindakan para petani menjadi lebih baik, lebih hemat waktu, dan lebih cepat dengan menggunakan teknologi yang berkembang (Latif *et al.*, 2023).

Menurut Mahrunnisya (2023), keterampilan dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu:

1. *Basic literacy skill* yaitu kemampuan dasar seperti membaca, menulis, berhitung, dan menyimak.
2. *Technical skill* yaitu kemampuan mengoperasikan teknologi atau peralatan yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
3. *Interpersonal skill* yaitu kemampuan berkomunikasi, menyampaikan pendapat, serta bekerja sama dengan orang lain.
4. *Problem solving* yaitu kemampuan mengenali, menganalisis, dan menyelesaikan suatu permasalahan secara logis.

2. Tujuan penyuluhan

Penyuluhan pertanian mempunyai dua tujuan yang akan dicapai yaitu tujuan jangka panjang dan tujuan jangka pendek. Tujuan jangka pendek adalah menumbuhkan perubahan-perubahan yang lebih terarah pada usaha tani yang meliputi perubahan pengetahuan, kecakapan, sikap dan tindakan petani beserta keluarganya melalui peningkatan pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Tujuan jangka panjang yaitu meningkatkan taraf hidup dan meningkatkan kesejahteraan petani yang diarahkan pada terwujudnya perbaikan teknis bertani (*better farming*), perbaikan usaha tani (*better business*), dan perbaikan kehidupan petani dan masyarakatnya (*better living*) (Hartati *et al.*, 2017).

Prinsip yang digunakan dalam merumuskan tujuan yaitu *SMART*:

- a. *Specific* (khusus), kegiatan penyuluhan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan.

- b. *Measurable* (dapat diukur), bahwa kegiatan penyuluhan harus mempunyai tujuan akhir yang dapat diukur.
- c. *Actionary* (dapat dikerjakan/dilakukan) yaitu tujuan kegiatan penyuluhan itu harus mampu untuk dicapai oleh para peserta/petani.
- d. *Realistic* (realistis), bahwa tujuan yang ingin dicapai harus masuk akal, dan tidak berlebihan, sehingga sesuai dengan kemampuan yang dimiliki peserta/petani.
- e. *Time frame* (memiliki batasan waktu untuk mencapai tujuan), ini berarti bahwa dalam waktu yang telah ditetapkan, maka tujuan yang ingin dicapai dari penyelenggaraan penyuluhan ini harus dapat dipenuhi oleh setiap peserta/petani.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam merumuskan tujuan adalah dengan *ABCD*, *Audience* (khalayak sasaran), *Behavior* (perubahan perilaku yang dikehendaki), *Condition* (kondisi yang akan dicapai) dan *Degree* (derajat kondisi yang akan dicapai).

3. Sasaran penyuluhan

Sasaran penyuluhan pertanian adalah individu atau kelompok, seperti petani dan anggota kelompok tani, yang menjadi target utama kegiatan penyuluhan dengan tujuan meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan mereka dalam mengadopsi teknologi atau praktik pertanian yang lebih baik (Amisnawati *et al.*, 2023).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 tentang sistem penyuluhan pertanian, perikanan, dan kehutanan, sasaran penyuluhan terdiri atas pelaku utama dan pelaku usaha. Pelaku utama adalah petani yang mengelola usaha di bidang pertanian beserta kegiatan turunannya, sedangkan pelaku usaha merupakan individu atau badan usaha yang menjalankan kegiatan usaha di bidang pertanian, perikanan, dan kehutanan sesuai dengan ketentuan hukum di Indonesia.

4. Rancangan penyuluhan

Rancangan penyuluhan merupakan perencanaan sistematis dari program penyuluhan yang disusun berdasarkan masalah dan kebutuhan sasaran agar tujuan penyuluhan dapat dicapai secara efektif dan efisien (Ramadhiana *et al.*, 2021).

Rancangan penyuluhan disusun sesuai dengan potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia yang dimiliki sasaran. Rancangan penyuluhan yang baik ditentukan dengan menganalisis kebutuhan sasaran, memilih materi yang sesuai, memilih metode dan media yang tepat agar petani bisa memahami dan menerapkan materi tersebut (Amalyadi, Ismalhadi, et al., 2022). Selain itu menurut Irdiana dan Kurniati (2024), keberhasilan penyuluhan pertanian ditentukan oleh perencanaan operasional yang mencakup intensitas (volume) pertemuan, penjadwalan waktu yang sesuai dengan kondisi sasaran, pemilihan lokasi kegiatan yang strategis, serta kecukupan pembiayaan program guna mendukung efektivitas layanan penyuluhan.

a. Materi penyuluhan

Segala sesuatu yang dapat terlihat menurut bahasa adalah materi. Materi merupakan isi atau informasi yang menjadi pokok pembahasan dalam suatu kegiatan. Dalam penyuluhan pertanian, materi berisi informasi yang diperlukan oleh penyuluh, petani, maupun pelaku usaha tani sebagai dasar dalam meningkatkan pengetahuan dan kemampuan. Materi tersebut dapat berasal dari pengalaman lapangan, hasil penelitian, perkembangan pasar, maupun kebijakan pemerintah (Azuz *et al.*, 2023).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 tentang sistem penyuluhan pertanian, perikanan, dan kehutanan, materi penyuluhan adalah bahan penyuluhan yang akan disampaikan oleh para penyuluh kepada pelaku utama dan pelaku usaha dalam berbagai bentuk yang meliputi informasi, teknologi, rekayasa sosial, manajemen, ekonomi, hukum, dan kelestarian lingkungan. Materi penyuluhan dibuat berdasarkan kebutuhan dan kepentingan pelaku utama dan pelaku usaha dengan memperhatikan kemanfaatan dan kelestarian sumber daya pertanian, perikanan, dan kehutanan.

b. Metode penyuluhan

Metode penyuluhan pertanian adalah cara atau teknik memberikan informasi penyuluhan oleh penyuluh pertanian kepada pelaku utama dan pelaku usaha agar mereka tahu, mau, dan mampu membantu serta mengorganisasi diri sendiri dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, dan sumber daya lainnya sebagai upaya meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, dan kesejahteraan, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan

hidup. Jenis metode penyuluhan berdasarkan tujuan menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 52 Tahun 2009 tentang metode penyuluhan pertanian sebagai berikut:

1. Pengembangan kreativitas dan inovasi antara lain:
 - a. Temu Wicara adalah pertemuan antara petani, pelaku usaha, dan pemerintah untuk membahas perkembangan serta permasalahan pertanian.
 - b. Temu Lapang (*field day*) adalah pertemuan petani, penyuluh, dan peneliti di lapangan untuk mempelajari teknologi dan hasil usaha tani.
 - c. Temu Karya adalah pertemuan petani untuk bertukar pengalaman, pengetahuan, dan keterampilan usaha tani.
 - d. Temu Usaha adalah pertemuan yang membahas peluang usaha, teknologi, permodalan, dan pemasaran hasil pertanian.
2. Pengembangan kepemimpinan antara lain:
 - a. Rembug Paripurna adalah rapat organisasi petani untuk membahas isu pembangunan pertanian.
 - b. Rembug Utama adalah pertemuan evaluasi program dan penyusunan rencana kerja organisasi.
 - c. Rembug Madya adalah pertemuan untuk membahas pelaksanaan kegiatan dan penyelesaian masalah.
 - d. Mimbar Sarasehan adalah forum konsultasi antara petani dan pemerintah mengenai pembangunan pertanian
3. Pengembangan kerukunan dengan masyarakat antara lain:
 - a. Temu Akrab adalah kegiatan untuk mempererat hubungan antar petani dan masyarakat.
 - b. Ceramah adalah penyampaian informasi atau materi secara lisan kepada sasaran penyuluhan.
 - c. Demonstrasi adalah peragaan langsung teknologi, alat, bahan, atau metode pertanian beserta hasil penerapannya.

Ditinjau dari materi, demonstrasi dibedakan atas:

 - a. Demonstrasi cara adalah peragaan cara kerja suatu teknologi, antara lain: demonstrasi cara pemupukan, demonstrasi cara penggunaan alat perontok.
 - b. Demonstrasi hasil adalah peragaan hasil penerapan teknologi, antara lain:

demonstrasi hasil budidaya padi varietas unggul, demonstrasi hasil penggunaan alat perontok padi.

- c. Demonstrasi cara dan hasil adalah gabungan peragaan cara dan hasil suatu teknologi.

Ditinjau dari luasan areal dan pelaksana demonstrasi dibedakan atas:

- a. Demonstrasi plot (Demplot) adalah peragaan penerapan teknologi oleh petani perorangan di lahan usaha taninya.
 - b. Demonstrasi usaha tani (Dem farm) adalah peragaan penerapan teknologi oleh kelompok tani dalam hamparan usaha tani anggotanya.
 - c. Demonstrasi area (Dem area) adalah peragaan penerapan teknologi secara bersama oleh gabungan kelompok tani dalam hamparan usaha tani anggotanya.
4. Kaji Terap adalah kegiatan uji coba suatu teknologi oleh petani untuk mengetahui manfaat dan kesesuaiannya sebelum diterapkan secara lebih luas.
 5. Karya Wisata adalah kunjungan belajar ke daerah atau kelompok tani lain guna melihat secara langsung penerapan teknologi maupun keberhasilan usaha tani.
 6. Kunjungan Rumah/Tempat Usaha (Kunjungan Usaha Tani) adalah dilakukan penyuluh secara terencana untuk memberikan pendampingan, memantau perkembangan usaha tani, serta membantu menyelesaikan kendala yang dihadapi petani.
 7. Kursus Tani adalah kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan secara terstruktur dalam kurun waktu tertentu untuk meningkatkan kompetensi petani.
 8. Magang di Bidang Pertanian adalah proses belajar melalui praktik langsung pada usaha tani yang telah berkembang atau berhasil.
 9. Mimbar Sarasehan adalah wadah diskusi antara petani dan pemerintah dalam membahas permasalahan, kebutuhan, serta pengembangan sektor pertanian.
 10. Obrolan Sore adalah kegiatan diskusi santai antarpetani untuk saling bertukar pengalaman, informasi, dan solusi terkait usaha tani.
 11. Pameran adalah kegiatan menampilkan produk, teknologi, atau informasi pertanian kepada masyarakat.
 12. Pemberian Penghargaan adalah pemberian apresiasi kepada petani berprestasi untuk meningkatkan motivasi.

13. Pemutaran Film adalah penyampaian informasi pertanian melalui media audio-visual.
14. Pemasangan Poster/Spanduk adalah penyebaran informasi melalui media visual yang dicetak pada kertas/bahan lain yang berukuran tidak kurang dari 45 cm x 60 cm dan dipasang di tempat strategis.
15. Penyebaran Brosur, Folder, Leaflet dan Majalah adalah penyampaian informasi pertanian melalui bahan cetak.
16. Perlombaan Unjuk Ketangkasan adalah kompetisi antar petani untuk meningkatkan keterampilan dan prestasi.
17. Diskusi adalah pertemuan kelompok (umumnya ≤ 20 orang) yang bertujuan untuk bertukar pendapat, membahas suatu permasalahan, mencari solusi bersama, serta menghasilkan kesepakatan yang dapat dijadikan dasar dalam pelaksanaan kegiatan.
18. Pertemuan Umum adalah kegiatan yang mempertemukan berbagai pihak untuk membahas serta menyepakati suatu program atau kegiatan bersama.
19. Siaran Pedesaan Melalui Radio adalah penyampaian informasi dan inovasi pertanian kepada masyarakat melalui media radio.
20. Temu Akrab adalah kegiatan yang bertujuan mempererat hubungan dan membangun komunikasi antara pelaku utama dengan masyarakat di sekitar lokasi kegiatan.
21. Temu Karya adalah pertemuan petani untuk bertukar pengalaman, pengetahuan, dan keterampilan, terutama berbagi keberhasilan penerapan teknologi usaha tani.
22. Temu Lapangan adalah pertemuan petani dan peneliti di lapangan untuk saling bertukar informasi mengenai teknologi pertanian dan umpan balik dari petani.
23. Temu Tugas adalah pertemuan berkala antara penyuluh, peneliti, dan instansi terkait untuk mendukung pemberdayaan petani.
24. Widyawisata adalah perjalanan belajar kelompok tani untuk melihat secara langsung penerapan teknologi atau kondisi usaha tani di suatu lokasi.

Pertimbangan yang digunakan dalam pemilihan metode penyuluhan pertanian pada dasarnya dapat digolongkan menjadi 5 (lima) yaitu tahapan dan kemampuan adopsi, sasaran, sumber daya, keadaan daerah dan kebijakan pemerintah.

c. Media penyuluhan

Media penyuluhan merupakan alat atau sarana digunakan untuk menjelaskan materi dan pesan yang ingin disampaikan kepada para petani, sehingga dapat membangkitkan semangat belajar dan menciptakan interaksi langsung dengan petani (Ramadhiana *et al.*, 2021). Dengan demikian, media penyuluhan membantu penyuluh dalam memberikan pemahaman, serta mendukung peningkatan pengetahuan para petani mengenai inovasi dan teknologi baru dalam kegiatan bertani (Wibowo *et al.*, 2023).

Menurut Rustandi dan Warnaen (2019), jenis media penyuluhan pertanian dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk dan cara penyampaiannya, yaitu media grafis, media audio, media audio visual, media interaktif, serta media benda nyata. Adapun penjelasan masing-masing jenis media sebagai berikut:

1. Media Grafis

Media grafis adalah media penyuluhan yang menyampaikan informasi melalui gambar, tulisan, simbol, dan tata letak tanpa gerakan. Media ini hanya menggunakan penglihatan sebagai cara menerima informasi. Contoh media grafis meliputi brosur, leaflet, folder, poster, peta singkap, diagram, serta grafik. Media grafis memiliki keuntungan mudah dibuat, murah, praktis, dan dapat dibaca berulang. Kelemahannya tidak memiliki unsur suara dan gerak sehingga kurang efektif untuk sasaran dengan kemampuan baca tulis rendah.

2. Media Audio

Media audio adalah media yang menyampaikan informasi melalui suara tanpa visual. Media ini menggunakan pendengaran sebagai sarana utama untuk berkomunikasi. Contohnya adalah siaran radio tentang pertanian, rekaman suara, dan siaran dari desa. Keunggulan media audio adalah kemampuannya untuk menjangkau area yang luas dengan biaya yang tidak terlalu mahal dan bisa didengar saat melakukan kegiatan lainnya. Namun, karena tidak ada visual, pesan yang disampaikan cepat hilang dan tidak cukup efektif untuk menjelaskan materi teknis yang membutuhkan contoh nyata.

3. Media Video (Audio Visual)

Media video adalah jenis media yang menggabungkan suara dan gambar bergerak, sehingga pesan yang disampaikan lebih jelas dan lebih menarik perhatian.

Media ini sangat berguna untuk menjelaskan cara kerja atau langkah-langkah dalam kegiatan pertanian, misalnya teknik menanam atau pemakaian peralatan. Contoh media video meliputi film penyuluhan, video demonstrasi, dan dokumenter pertanian. Kelebihannya adalah bisa membuat sasaran lebih fokus dan ingat karena menggunakan lebih dari satu indera. Namun, media tersebut memerlukan peralatan seperti listrik dan alat pemutar, serta membutuhkan biaya produksi yang lebih besar.

4. Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif adalah jenis media yang menggunakan teknologi dan menggabungkan berbagai elemen seperti teks, gambar, suara, video, serta animasi dalam satu sistem. Sistem ini memungkinkan pengguna berinteraksi langsung dengan media tersebut. Contoh lainnya adalah aplikasi pertanian yang menggunakan *smartphone*, pembelajaran secara daring, dan presentasi yang bisa diinteraksikan. Media ini dapat membuat sasaran lebih tertarik dan semangat belajar karena bentuknya yang menarik dan beragam. Namun, penggunaannya masih membutuhkan alat digital, koneksi internet, serta kemampuan memahami teknologi dari orang yang diberi penyuluhan.

5. Media Benda Sesungguhnya

Media benda nyata adalah jenis media pengajaran yang memanfaatkan benda asli atau replikanya sebagai alat bantu untuk menyampaikan pesan. Media ini memberikan pengalaman belajar yang sangat nyata karena pembelajar bisa melihat dan memegang objek secara langsung. Contohnya saja benih yang berkualitas, pupuk alami, peralatan bertani, atau model kecil-kecilan. Keunggulan media ini adalah mudah dimengerti dan sangat efektif dalam memberikan penyuluhan tentang praktik yang benar. Namun, batasan tersebut terjadi karena masalah terkait ketersediaan, biaya, serta kemudahan dalam penggunaan dan distribusinya.

Menurut Sujono dan Yahya (2017), pemilihan media penyuluhan tidak dapat dilakukan secara sembarangan, tetapi harus mempertimbangkan beberapa aspek penting, seperti tujuan perubahan yang ingin dicapai oleh sasaran, karakteristik sasaran atau peserta didik, strategi komunikasi yang digunakan, isi pesan yang akan disampaikan, biaya yang tersedia, serta karakteristik wilayah tempat kegiatan penyuluhan dilaksanakan. Dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, media penyuluhan yang digunakan diharapkan dapat mendukung kelancaran proses

penyampaian informasi, meningkatkan pemahaman sasaran, serta membantu tercapainya tujuan kegiatan penyuluhan.

d. Volume penyuluhan

Volume penyuluhan adalah tingkat intensitas atau jumlah kegiatan penyuluhan yang dilakukan dalam waktu tertentu. Hal ini dapat diukur berdasarkan frekuensi pertemuan, banyaknya materi yang disampaikan, jumlah petani atau kelompok tani yang diberi bimbingan, serta lamanya waktu yang digunakan dalam kegiatan penyuluhan oleh penyuluh pertanian. Volume penyuluhan menunjukkan seberapa besar usaha penyuluh dalam memberikan inovasi dan informasi kepada petani, sehingga meningkatkan pengetahuan, sikap, dan kemampuan mereka dalam usaha tani (Sabir *et al.*, 2020).

Dalam Rencana Kerja Tahunan Penyuluh Pertanian (RKTPP), volume menjadi salah satu hal penting yang termasuk dalam unsur-unsur seperti materi, metode, lokasi, waktu, sumber biaya, pelaksana, dan penanggung jawab. Ini menunjukkan bahwa volume merupakan bagian penting dari perencanaan penyuluhan yang disusun secara rapi dan terukur dalam bentuk matriks kegiatan tahunan. Penentuan jumlah kegiatan penyuluhan tidak dilakukan secara acak, tetapi harus memperhatikan banyaknya sasaran serta waktu yang tersedia bagi pelaku utama dan pelaku usaha. Pertimbangan tersebut bertujuan agar penyuluhan dapat berjalan dengan baik, tidak mengganggu pekerjaan para petani, dan berhasil mengubah pengetahuan, sikap, serta kemampuan yang diinginkan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 25 Tahun 2009 tentang pedoman penyusunan program penyuluhan pertanian, kolom volume berisi mengenai jumlah dan frekuensi kegiatan yang akan dilakukan agar sasaran dapat memahami dan melaksanakan pesan yang disampaikan melalui kegiatan/metode penyuluhan, atau agar terjadi perubahan perilaku pada sasaran. Pengelolaan volume penyuluhan bertujuan untuk memastikan perencanaan dan pengaturan jadwal kunjungan yang efektif, sehingga dapat menjangkau lebih banyak petani dan lokasi secara optimal. Selain menyampaikan informasi, penyuluhan juga dirancang untuk menciptakan interaksi yang dinamis melalui metode partisipatif.

e. Lokasi penyuluhan

Lokasi penyuluhan adalah bagian dari perencanaan yang menunjukkan tempat di mana kegiatan penyuluhan pertanian dilaksanakan. Lokasi penyuluhan tidak hanya dilihat sebagai tempat yang berdiri fisik, tetapi juga sebagai ruang sosial dan lembaga yang menjadi tempat berlangsungnya komunikasi, pembelajaran, serta interaksi antara penyuluh dengan penerima manfaat penyuluhan. Dalam panduan membuat rencana kegiatan penyuluhan, lokasi penyuluhan dijelaskan sebagai tempat di mana kegiatan penyuluhan dilaksanakan. Lokasi tersebut bisa berada di tingkat desa, kecamatan, kabupaten, kota, atau wilayah lainnya, tergantung pada cakupan dan tujuan dari kegiatan penyuluhan tersebut (Sabir *et al.*, 2020).

Penentuan tempat penyuluhan sangat bergantung pada ciri-ciri peserta, tipe kegiatan, serta tujuan yang ingin dicapai. Untuk kegiatan penyuluhan yang teknis, seperti menunjukkan cara atau contoh cara kerja, lokasi umumnya dipilih di lahan pertanian atau tempat contoh yang sesuai dengan jenis komoditas yang dikembangkan. Sementara itu, untuk kegiatan penyuluhan yang bertujuan meningkatkan kapasitas, diskusi, atau pertemuan kelompok, lokasi bisa menggunakan balai pertemuan, rumah kelompok tani, atau fasilitas lain yang mudah dicapai oleh peserta target. Memilih tempat yang sesuai akan memudahkan peserta untuk mengikuti kegiatan penyuluhan dan membantu menciptakan suasana belajar yang nyaman dan aman.

f. Waktu penyuluhan

Waktu penyuluhan adalah salah satu faktor penting dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan penyuluhan pertanian. Dalam merencanakan kegiatan penyuluhan, waktu tidak hanya diartikan sebagai penentuan hari atau tanggal pelaksanaan, tetapi juga sebagai pengaturan keseluruhan jangka waktu yang dibutuhkan agar semua tahapan kegiatan penyuluhan bisa berjalan dengan efektif, terorganisir, dan sesuai dengan tujuan yang sudah ditetapkan. Waktu penyuluhan adalah masa yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan penyuluhan yang sudah dipersiapkan dan tercatat dalam Rencana Kerja Tahunan Penyuluh (RKTP) Pertanian, sesuai dengan pedoman perencanaan penyuluhan pertanian. Waktu penyuluhan menunjukkan kapan kegiatan penyuluhan itu dilakukan dan berapa lama kegiatan tersebut berlangsung sesuai dengan rencana kerja yang sudah dibuat (Sabir *et al.*, 2020).

Waktu penyuluhan harus disesuaikan dengan kondisi yang ada pada sasaran penyuluhan, terutama para pelaku utama dan pelaku usaha pertanian. Kesesuaian waktu sangat berpengaruh terhadap tingkat kehadiran, partisipasi, dan keterlibatan peserta dalam setiap kegiatan penyuluhan. Jika waktu pelaksanaan tidak memperhatikan kesibukan petani, musim tanam, atau kegiatan tani lainnya, maka kegiatan penyuluhan mungkin tidak berjalan dengan baik. Selain itu, waktu penyuluhan juga sangat berkaitan dengan urutan pelaksanaan kegiatan dalam setahun kerja penyuluh. Setiap kegiatan penyuluhan dibuat menjadi jadwal yang rapi, sehingga pelaksanaannya bisa saling membantu, terus menerus, dan tidak bertabrakan. Dengan mengatur waktu secara tepat, penyampaian materi penyuluhan bisa dilakukan bertahap, mulai dari meningkatkan pemahaman, membentuk sikap, sampai memperkuat keterampilan yang diharapkan.

g. Biaya penyuluhan

Biaya penyuluhan merupakan bagian penting dalam merencanakan dan melakukan kegiatan penyuluhan pertanian karena berpengaruh langsung terhadap kelancaran dan keberlanjutan kegiatan tersebut. Dalam Rencana Kerja Tahunan Penyuluh Pertanian (RKTPP), biaya atau sumber biaya menjelaskan berapa banyak uang yang dibutuhkan untuk mengerjakan kegiatan penyuluhan yang sudah ditentukan, serta dari mana dana tersebut didapatkan (Sabir *et al.*, 2020).

Biaya penyuluhan mencakup semua pengeluaran yang dibutuhkan untuk mendukung pelaksanaan kegiatan penyuluhan kepada petani, termasuk biaya operasional, penyediaan fasilitas dan infrastruktur, pembayaran gaji bagi tenaga penyuluh, serta berbagai kegiatan pendukung lainnya. Pengelolaan biaya yang baik memengaruhi kualitas layanan penyuluhan, seberapa luas sasarannya, serta seberapa sering pendampingan diberikan kepada petani. Selain itu, dalam buku panduan perencanaan penyuluhan pertanian dijelaskan bahwa dana untuk penyuluhan pertanian di tingkat provinsi, kabupaten/kota, kecamatan, dan desa/kelurahan berasal dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD). Jumlah dan penyebaran dana tersebut sesuai dengan program penyuluhan yang telah dibuat (Sabir *et al.*, 2020).

Sebagai bentuk dukungan terhadap hal tersebut, Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 tentang sistem penyuluhan pertanian, perikanan, dan kehutanan

menyebut bahwa pelaksanaan penyuluhan memerlukan dukungan pendanaan yang memadai agar kegiatan penyuluhan dapat terlaksana dengan baik serta memberikan manfaat secara optimal. Sumber dana untuk kegiatan penyuluhan bisa berasal dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN), Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD), serta sumber pendanaan lainnya yang sah dan tidak memaksa. Oleh karena itu, biaya penyuluhan menjadi hal penting untuk memastikan penyelenggaraan penyuluhan pertanian berjalan terus-menerus dan efektif.

2.1.2 Aspek Teknis

1. Tanaman kakao

Kakao merupakan tanaman tahunan, mulai berbuah umur 4 tahun. Masa produksi dapat bertahan lebih dari 25 tahun bila dipelihara dengan baik. Produktivitas kakao rata-rata 777 kg biji kering/ha dengan potensi produksi sebesar 1.100 kg biji kering/ha.

Berdasarkan Siregar *et al.* (2021) klasifikasi botani tanaman kakao sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Malvales
Famili	: Sterculiaceae
Genus	: <i>Theobroma</i>
Spesies	: <i>Theobroma cacao</i> L.

Kakao merupakan komoditas penting di Indonesia yang berperan dalam meningkatkan perekonomian melalui penciptaan lapangan kerja, peningkatan pendapatan petani, dan kontribusi terhadap devisa negara.

Tanaman kakao dapat tumbuh baik pada ketinggian hingga sekitar 800 meter di atas permukaan laut. Curah hujan yang dibutuhkan berkisar 500–2000 mm per tahun dengan distribusi yang merata, atau musim kering tidak lebih dari 3–4 bulan. Suhu optimal sekitar 25,5°C dengan kisaran 15–30°C, kelembaban udara di atas 80%, serta intensitas cahaya sekitar 50% (dapat meningkat hingga 80% pada

kondisi tanah subur). Kecepatan angin yang ideal berada pada kisaran 2–5 m/detik, sedangkan angin di atas 10 m/detik dapat merusak tanaman.

Kakao tumbuh baik pada tanah subur dengan kandungan bahan organik minimal 3%, pH 5–7,5 (optimal 5,6–7,2), bertekstur liat berpasir, kedalaman tanah minimal 90 cm, serta kemiringan lahan maksimal 40°.

2. Limbah kulit buah kakao

Kulit buah kakao merupakan limbah utama setelah pemisahan biji, dengan proporsi sekitar 70–80% dari bobot kering buah. Setiap 1 ton biji kakao kering dapat menghasilkan sekitar 10 ton kulit buah, sehingga berpotensi menimbulkan masalah pengelolaan limbah serta menjadi sumber hama dan penyakit, terutama sebagai inang patogen *Phytophthora* spp. Penyakit busuk buah kakao umumnya dikendalikan menggunakan fungisida berbahan dasar tembaga (Dogbatse *et al.*, 2020).

Limbah kulit kakao merupakan hasil samping budidaya kakao yang masih memiliki potensi untuk dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai. Melalui proses pengolahan, limbah ini dapat dijadikan pupuk organik cair, kompos, pakan ternak, bahan baku energi alternatif, maupun bahan baku industri. Pemanfaatan tersebut tidak hanya meningkatkan nilai ekonomi limbah, tetapi juga membantu mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan kulit kakao. Selain itu, kandungan unsur hara yang dimiliki kulit kakao mendukung pemanfaatannya sebagai bahan baku pupuk organik. Kandungan hara dan senyawa yang terdapat pada kulit kakao disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Kimia Kulit Buah Kakao

No	Parameter kimia	Kandungan (%)	Manfaat/Peran
1.	Protein Kasar	5,69 - 9,69	Sumber nitrogen organik digunakan untuk membentuk asam amino dan mendukung pertumbuhan mikroba dalam fermentasi POC.
2.	Lemak	0,02 – 0,15	Sebagai sumber energi tambahan bagi mikroorganisme selama proses penguraian (dekomposisi).
3.	Glukosa	1,16 – 3,92	Substrat utama yang digunakan mikroba untuk mempercepat fermentasi dan pembentukan senyawa organik yang mudah larut.

Lanjutan Tabel 1.

4.	Sukrosa	0,01 – 0,18	Sumber karbon yang mudah terurai, sehingga meningkatkan aktivitas bakteri pengurai.
5.	Serat Kasar	33,19 – 39,45	Bahan organik yang membentuk humat atau fulvat, sehingga meningkatkan kualitas senyawa karbon organik POC.
6.	Peptin	5,30 – 7,08	Membantu dalam pembentukan tekstur koloid POC dan meningkatkan kemampuan untuk menyerap unsur hara.

Sumber: Prastika et al. (2023)

Berdasarkan Tabel 1, kandungan kimia pada kulit kakao berperan dalam membantu proses fermentasi POC. Glukosa dan sukrosa berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroba, protein kasar menjadi sumber nitrogen organik, sedangkan serat dan pektin membantu pembentukan C-organik serta senyawa humat yang meningkatkan kualitas POC.

3. Pupuk Organik Cair (POC) kulit kakao

Pupuk organik cair (POC) merupakan pupuk berbentuk cair yang dihasilkan melalui proses fermentasi bahan organik dengan bantuan mikroorganisme. Dibandingkan pupuk organik padat, POC memiliki keunggulan karena unsur hara yang terkandung di dalamnya telah terlarut sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman melalui daun maupun perakaran. Salah satu bahan organik yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku POC adalah limbah kulit buah kakao karena mengandung bahan organik, karbon, nitrogen, serta beberapa senyawa lain yang dapat diuraikan menjadi unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman (Sitanggang *et al.*, 2022).

Pemanfaatan limbah kulit kakao sebagai bahan baku POC merupakan salah satu upaya pengelolaan limbah perkebunan yang ramah lingkungan. Melalui proses fermentasi, limbah kulit kakao yang sebelumnya belum dimanfaatkan dapat diolah menjadi pupuk organik yang memiliki nilai guna bagi tanaman. Selain meningkatkan efisiensi pemanfaatan limbah, pengolahan kulit kakao menjadi POC juga mendukung penerapan pertanian berkelanjutan karena mampu mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan limbah organik (Thabrani *et al.*, 2023).

a. Manfaat POC bagi tanaman dan lingkungan

Pupuk organik cair kulit kakao mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif seperti pembentukan daun, batang, dan tunas. Fosfor berfungsi membantu pertumbuhan akar, pembentukan bunga, serta perkembangan buah, sedangkan kalium berperan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama, penyakit, dan kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (Wahyuni *et al.*, 2022).

Selain memberikan manfaat terhadap pertumbuhan tanaman, pemanfaatan limbah kulit kakao menjadi POC juga memberikan manfaat bagi lingkungan. Pengolahan limbah menjadi pupuk organik dapat mengurangi penumpukan limbah kulit kakao di kebun sehingga mengurangi pencemaran lingkungan, bau akibat proses pembusukan, dan potensi berkembangnya hama maupun penyakit. Penggunaan POC juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik, meskipun tidak sepenuhnya dapat menggantikan pupuk kimia karena penggunaannya tetap perlu disesuaikan dengan kebutuhan unsur hara tanaman.

b. Kandungan dan fungsi bahan pembuatan POC

Pembuatan POC kulit kakao memerlukan beberapa bahan utama dan bahan pendukung yang masing-masing memiliki fungsi berbeda dalam proses fermentasi. Kulit buah kakao berfungsi sebagai sumber bahan organik dan unsur hara. Air digunakan sebagai media fermentasi agar seluruh bahan terendam secara merata. EM4 berfungsi sebagai bioaktivator yang mengandung berbagai mikroorganisme, seperti bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, ragi, dan *Actinomyces* yang berperan mempercepat proses penguraian bahan organik. Sementara itu, gula merah atau molase berfungsi sebagai sumber karbon dan energi bagi mikroorganisme sehingga proses fermentasi berlangsung lebih optimal (Adi *et al.*, 2023).

Kulit buah kakao juga mengandung protein kasar, glukosa, sukrosa, serat kasar, dan pektin yang berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme selama fermentasi. Kandungan tersebut membantu meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik menjadi unsur hara yang lebih mudah tersedia bagi tanaman.

c. Teknik dan komposisi pembuatan POC

Pembuatan POC kulit kakao dilakukan melalui proses fermentasi secara anaerob menggunakan bioaktivator EM4. Secara umum, bahan yang digunakan terdiri atas sekitar 5 kg kulit kakao yang telah dicacah, 15 liter air, 100–200 ml EM4, dan 250–500 ml molase atau gula merah. Perbandingan bahan tersebut bertujuan menjaga keseimbangan antara bahan organik dan aktivitas mikroorganisme sehingga proses fermentasi berlangsung secara optimal (Kamaliyah dan Wahyuni, 2023).

Adapun tahapan pembuatan POC kulit kakao sebagai berikut.

1. Kulit buah kakao dibersihkan dari kotoran yang menempel, kemudian dicacah menjadi ukuran yang lebih kecil agar proses dekomposisi berlangsung lebih cepat.
2. Kulit kakao yang telah dicacah dimasukkan ke dalam wadah fermentasi yang bersih.
3. Air ditambahkan hingga seluruh bagian kulit kakao terendam secara merata.
4. EM4 dicampurkan dengan molase atau gula merah, kemudian diaduk hingga homogen sehingga membentuk larutan bioaktivator.
5. Larutan bioaktivator dituangkan ke dalam wadah yang berisi kulit kakao dan air.
6. Seluruh bahan diaduk hingga tercampur secara merata.
7. Wadah fermentasi ditutup rapat dan disisakan ruang sekitar 20–30% dari volume wadah untuk menampung gas hasil fermentasi.
8. Wadah disimpan di tempat yang teduh selama 10–14 hari. Selama fermentasi berlangsung, tutup wadah dapat dibuka sesaat secara berkala untuk mengeluarkan gas hasil fermentasi, kemudian ditutup kembali agar kondisi fermentasi tetap terjaga.
9. Setelah fermentasi selesai, POC disaring untuk memisahkan cairan dari ampas kulit kakao sehingga diperoleh pupuk organik cair yang siap digunakan atau disimpan.

Prosedur pembuatan yang dilakukan sesuai dengan komposisi bahan dan tahapan fermentasi akan menghasilkan POC yang memiliki kualitas baik serta mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

d. Proses fermentasi POC

Fermentasi merupakan proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga unsur hara lebih mudah diserap oleh tanaman. Pada pembuatan POC kulit kakao, proses fermentasi berlangsung dalam kondisi anaerob dengan bantuan EM4 sebagai bioaktivator. Selama fermentasi berlangsung, mikroorganisme memanfaatkan gula atau molase sebagai sumber energi untuk menguraikan bahan organik yang terdapat pada kulit kakao (Adi *et al.*, 2023).

Proses fermentasi umumnya berlangsung selama 10–14 hari. Lama fermentasi memengaruhi kualitas pupuk yang dihasilkan. Fermentasi yang terlalu singkat menyebabkan bahan organik belum terurai secara sempurna, sedangkan fermentasi yang terlalu lama dapat menurunkan aktivitas mikroorganisme sehingga memengaruhi kualitas pupuk. Selama fermentasi, wadah tetap dalam keadaan tertutup dan hanya dibuka sesaat apabila diperlukan untuk mengeluarkan gas hasil fermentasi sehingga tekanan di dalam wadah tidak terlalu tinggi.

e. Hasil akhir dan kualitas POC

POC yang telah matang memiliki karakteristik fisik yang dapat diamati secara langsung. Secara umum, POC yang berkualitas berwarna cokelat tua hingga cokelat kehitaman, beraroma asam segar khas hasil fermentasi, berbentuk cair dengan kondisi homogen, serta tidak menunjukkan adanya jamur hitam maupun bau busuk. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa proses fermentasi telah berlangsung dengan baik sehingga pupuk siap digunakan.

Sebelum diaplikasikan ke tanaman, POC sebaiknya disaring terlebih dahulu untuk memisahkan bagian cair dari sisa ampas kulit kakao. Penyaringan bertujuan menghasilkan larutan yang lebih homogen, memudahkan proses aplikasi di lapangan, serta mencegah penyumbatan pada alat penyemprot. Kualitas POC dipengaruhi oleh ketepatan komposisi bahan, penggunaan bioaktivator, kondisi fermentasi, dan lama fermentasi sehingga seluruh tahapan pembuatan perlu dilakukan sesuai prosedur.

Dalam penelitian ini, karakteristik fisik POC digunakan sebagai salah satu indikator keberhasilan pembuatan pupuk organik cair pada uji keterampilan. Penilaian kematangan hasil fermentasi mengacu pada prinsip karakteristik fisik

kompos matang sebagaimana tercantum dalam SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik, yang meliputi warna gelap, aroma khas hasil fermentasi atau menyerupai bau tanah, serta tidak menunjukkan tanda-tanda pembusukan. Meskipun standar tersebut disusun untuk kompos padat, prinsip penilaian karakteristik fisik kematangan hasil fermentasi dapat digunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi kualitas fisik POC hasil fermentasi.

f. Kandungan hara dan dosis POC kulit kakao

POC kulit kakao mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta unsur lain seperti C-organik, kalsium, dan magnesium yang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Kandungan hara tersebut menunjukkan bahwa POC kulit kakao dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk menunjang pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman. Kandungan hara POC kulit kakao disajikan pada

Tabel 2. Kandungan Kimia POC Kulit Kakao

No	Parameter uji	Kandungan	Manfaat/Peran
1.	Nitrogen	1,30	Membantu pertumbuhan vegetatif tanaman dan pembentukan klorofil.
2.	C-organik	33,71	Meningkatkan kesuburan tanah dan menjadi makanan bagi mikroba.
3.	Fosfor (P_2O_5)	0,186	Merangsang pembentukan akar, bunga, dan proses metabolisme energi.
4.	Kalium (K_2O)	5,5	Meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan kekeringan.
5.	Kalsium (CaO)	0,23	Memperbaiki struktur tanah dan memperkuat jaringan tanaman.
6.	Magnesium	0,59	Berperan dalam pembentukan klorofil dan proses fotosintesis.
7.	pH	5,4	Membantu mikroorganisme dalam melakukan fermentasi, meningkatkan ketersediaan nutrisi mikro, dan cocok untuk pertumbuhan tanaman perkebunan seperti kakao dan kopi.

Sumber: (Wahyuni *et al.*, 2022)

POC yang terbuat dari kulit kakao memiliki nutrisi makro dan mikro yang membantu memperbaiki kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Kandungan bahan organik yang banyak menjadi sumber tenaga bagi mikroorganisme yang melakukan fermentasi, sedangkan nitrogen, fosfor, dan

kalium berperan dalam pertumbuhan vegetatif, membentuk akar, serta meningkatkan daya tahan tanaman.

Hasil uji laboratorium pada Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah kulit buah kakao menunjukkan bahwa POC tersebut memiliki kandungan C-Organik sebesar 3,05%, Nitrogen (N) sebesar 1,12%, rasio C/N sebesar 3, Fosfor (P) sebesar 0,81%, dan Kalium (K) sebesar 2,21%. Kandungan unsur hara tersebut menunjukkan bahwa POC limbah kulit kakao mengandung unsur hara makro yang penting bagi tanaman untuk membantu tumbuh dan menghasilkan buah (Arthyah, 2025).

POC dari limbah kulit kakao dapat diaplikasikan pada berbagai jenis tanaman dengan memperhatikan dosis, cara, dan frekuensi aplikasi agar penyerapan unsur hara lebih optimal. Contoh penerapannya pada tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Dosis dan Cara Aplikasi POC Kulit Kakao Pada Tanaman

No	Tanaman	Dosis	Cara Aplikasi	Frekuensi Aplikasi	Reaksi Tanaman
1	Kakao	2 ml/liter air	Disemprotkan merata pada daun	1 kali setiap minggu (pembibitan)	Respon pertumbuhan terlihat sekitar 5–9 minggu setelah aplikasi.
			Disemprotkan merata pada daun dan sebagian disiramkan di sekitar perakaran	1 kali setiap 2 minggu (tanaman menghasilkan)	Pertumbuhan vegetatif meningkat, pembentukan bunga dan buah lebih baik serta jumlah buah bertambah. Respon tanaman mulai terlihat sekitar 1–3 bulan setelah aplikasi.

Sumber: Rukmia et al., (2025)

Berdasarkan Tabel 3, pupuk organik cair dapat diaplikasikan pada berbagai tanaman dengan dosis, cara, dan frekuensi yang berbeda sesuai kebutuhan. Pada tanaman cabai, POC diberikan dengan dosis 20 ml/liter air melalui penyemprotan pada daun dan batang dengan frekuensi satu kali per minggu.

Dalam penelitian ini, POC yang dibuat dari limbah kulit kakao direncanakan diaplikasikan pada tanaman kakao. Namun, karena keterbatasan waktu penelitian dan untuk melihat respon tanaman dalam waktu yang lebih singkat, maka aplikasi POC juga dilakukan pada tanaman cabai dengan dosis 20 ml/liter air melalui penyemprotan pada daun dan batang dengan frekuensi satu kali per minggu.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan relevan dengan topik yang dikaji, yang digunakan sebagai dasar dan bahan perbandingan agar penelitian memiliki landasan ilmiah yang jelas. Penelitian terdahulu yang dijadikan referensi dalam penelitian ini adalah berbagai studi yang relevan dengan pemanfaatan limbah menjadi pupuk organik cair (POC) serta efektivitas kegiatan penyuluhan terhadap peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan peserta.

Tabel 4. Hasil Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Yang Diukur	Hasil
1.	Arthyah, (2025)	Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit.	Respons petani terhadap pembuatan POC dan pengaruh POC terhadap pertumbuhan tanaman.	Sasaran : Petani kakao dan cabai 25 orang. Metode: Penyuluhan partisipatif, diskusi, demonstrasi. Hasil : Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah kulit kakao menjadi POC mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit serta mendapat respons positif dari petani terhadap pengolahan limbah kakao menjadi pupuk organik cair.
2.	Indriakun Azizah, (2023)	Rancangan Penyuluhan Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga	Pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani	Sasaran: 30 orang anggota kelompok tani. Metode: Ceramah, diskusi, demonstrasi cara pembuatan POC

Lanjutan Tabel 4.

		Menjadi POC.		Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah rumah menjadi POC dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani, serta menghasilkan rancangan penyuluhan.
1.	Azwan Rihadi <i>et al.</i> , (2025)	Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Kakao dengan Campuran EM4	Kemampuan teknis peserta/petani terhadap pemanfaatan limbah menjadi POC	Sasaran: 20 petani yang mengikuti penyuluhan. Metode: Diskusi kelompok dan demonstrasi cara. Hasil: Pelatihan meningkatkan pemahaman masyarakat dalam pembuatan POC dari limbah kulit kakao menggunakan EM4 serta meningkatkan kesadaran terhadap pengelolaan limbah yang ramah lingkungan.
2.	Fatimah Hasanah <i>et al.</i> , (2025)	Penyuluhan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) sebagai solusi Ramah Lingkungan Untuk Pertanian Berkelanjutan	Perubahan pengetahuan dan kemampuan praktek petani dalam pembuatan POC dari limbah	Sasaran: 24 peserta Metode: Diskusi interaktif dan demonstrasi. Hasil: Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan kemampuan peserta dalam mengikuti tahapan pembuatan POC dari limbah organik sebagai upaya mendukung pertanian berkelanjutan.
3.	Iriana Kusuma Dewi <i>et al.</i> , (2020)	Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Buah Menjadi Pupuk Cair Organik Untuk	Perubahan pengetahuan dan sikap petani/peserta.	Sasaran: 25 orang masyarakat. Metode: Ceramah, diskusi, demonstrasi. Hasil: Penyuluhan meningkatkan pemahaman dan minat

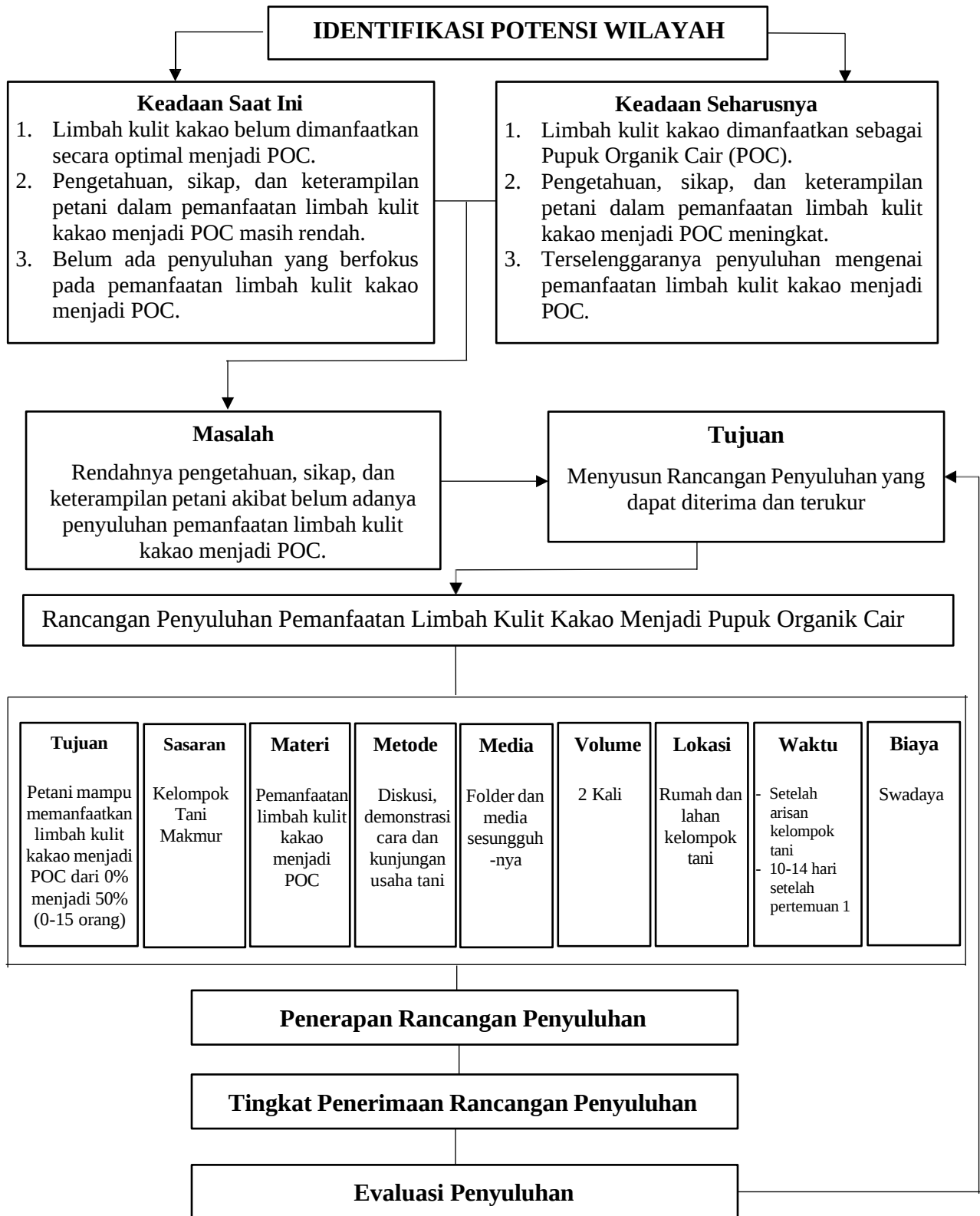
Lanjutan Tabel 4.

Memenuhi Kebutuhan Petani Buah Palawija dan Sayuran Dalam Meningkatkan Pendapatan Keluarga	masyarakat dalam memanfaatkan limbah buah menjadi pupuk cair organik yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan.
--	--

Sumber: Analisis data primer (2026)

Berdasarkan Tabel 4, sebagian besar penelitian hanya berfokus pada pemanfaatan limbah kulit kakao menjadi POC atau pengaruh penyuluhan terhadap peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Namun, penelitian yang secara khusus menyusun rancangan penyuluhan berdasarkan kebutuhan sasaran serta mengukur tingkat penerimaan petani terhadap komponen rancangan penyuluhan (materi, metode, media, volume, lokasi, waktu, dan biaya) masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menyusun rancangan penyuluhan yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan petani dalam pemanfaatan limbah kulit kakao menjadi POC pada lokasi spesifik yaitu Kecamatan Datuk Tanah Datar.

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka Pikir