

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Tanaman Jagung

A. Klasifikasi Tanaman Jagung

Salah satu komoditas unggulan pangan di Indonesia adalah Jagung. Tanaman jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari family padi-padian (*Serealia*). Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari bulir), dibuat tepung (dari bulir, dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri (dari tepung bulir dan tepung tongkolnya). Tongkol jagung kaya akan pentosa, yang dipakai sebagai bahan baku pembuatan furfural. Jagung yang telah direkayasa genetika juga sekarang ditanam sebagai penghasil bahan farmasi (Arrofi'u dkk., 2024).

Potensi komoditi jagung sangat besar. Komoditi ini merupakan komoditi yang serbaguna karena semua bagian jagung dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal, seperti pakan ternak dan produk-produk olahan jagung (Arrofi'u dkk., 2024). Kebutuhan komoditi jagung di Indonesia setiap tahun meningkat. Hasil proyeksi produksi dan konsumsi jagung pada tahun 2019-2022 meningkat sebesar 9,29% per tahun (Saputra et al., 2022). Dari Global Change Data Lab (2022), produksi komoditi jagung di Indonesia sebesar 22,5 juta ton jagung, sementara dunia memproduksi sebesar 1,16 miliar ton. Sebagai perspektif, Indonesia hanya menyumbang 0,02 % dari total produksi jagung di seluruh dunia. Menurut Iriany dkk (2008), Dalam taksonomi tumbuhan, klasifikasi tanaman jagung (*Zea mays L.*) adalah:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Division	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Monocotyledone</i>
Ordo	: <i>Graminae</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Zea</i>
Species	: <i>Zea mays L.</i>

Tanaman jagung diperkirakan berasal dari kawasan Amerika Selatan dan merupakan makanan pokok bagi masyarakat yang tinggal di kawasan Meksiko, Amerika Tengah, dan negara-negara Amerika sejak masa sebelum Colombus. Menurut Lubis dkk (2021) tanaman jagung pertama kali dibawa oleh orang Portugis dan Spanyol.

B. Tanaman Jagung

1. Batang

Batang tanaman jagung beruas-ruas dengan jumlah ruas antara 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang. Tinggi tanaman jagung berkisar antara 1,5-2,5 m dan terbungkus pelepah daun yang berselang-seling yang berasal dari setiap buku, dan buku batang tersebut mudah dilihat. Ruas bagian atas batang berbentuk silindris dan ruas bagian bawah batang berbentuk bulat agak pipih (Oktaviani dkk, 2020).

2. Daun

Tanaman jagung memiliki kedudukan daun distik, yaitu terdiri dari dua baris daun tunggal yang keluar dan berkedudukan berselang. Daun terdiri atas pelepah daun dan helaian daun. Helaian daun memanjang dengan ujung meruncing dengan pelepah daun yang berselang-seling. Antara pelepah daun dibatasi spikula yang berguna untuk menghalangi masuknya air hujan dan embun ke dalam pelepah (Oktaviani dkk, 2020).

3. Bunga

Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah dalam satu tanaman (monoecious). Bunga jantan tumbuh di bagian puncak tanaman, berupa karangan bunga. Serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina pada tanaman jagung, yaitu diantara batang dan pelepah daun pada bagian tengah (Oktaviani dkk, 2020).

4. Tongkol dan Biji

Tongkol Jagung merupakan perkembangan dari bunga jagung yang tumbuh dari buku, di antara batang dan pelepah daun. Pada umumnya, satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki sejumlah bunga betina. Biji jagung terletak pada tongkol (janggal) yang tersusun memanjang. Pada tongkol tersimpan biji-biji jagung yang menempel erat, sedangkan pada buah jagung terdapat rambut-rambut yang memanjang hingga

keluar dari pembungkus (klobot). Beberapa varietas unggul dapat menghasilkan lebih dari satu tongkol produktif (Oktaviani dkk, 2020). Jagung memiliki kandungan nutrisi yang terdiri atas Karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Pada 100 Gram Jagung

No	Komponen Gizi	Jumlah	Komponen Gizi	Jumlah
1	Air	68,36 g	Vitamin C	6,1 mg
2	Energi	77 kcal	Vitamin B1	0,180 mg
3	Protein	2,9 g	Vitamin B2	0,054 mg
4	Karbohidrat	17,1 g	Vitamin B3	1,530 mg
5	Serat	24 g	Vitamin B5	0,680 mg
6	Gula	2,9 g	Vitamin B6	0,050 mg
7	Lemak	1,06 g	Vitamin B9	41 mcg
8	Kalsium	2 mg	Vitamin A	187 IU
9	Zat besi	0,47 mg	Vitamin E	0,06 mg
10	Magnesium	33 mg	Vitamin K	0,3 mcg
11	Fosfor	80 mg	Beta-karoten	47 mcg
12	Kalium	243 mg	Beta-cryptoxanthin	114 mcg
13	Natrium	14 mg	Lutein & Zeaxanthin	688 mcg
	Seng			

Sumber: Oktaviani dkk (2020)

5. Akar

Akar jagung tergolong akar serabut yang sebagian besar berada pada kisaran 2 m. Pada tanaman yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya tanaman (Oktaviani dkk, 2020)

C. Syarat Tumbuh Jagung

1. Tanah

Dalam proses budidayanya, tanaman jagung tidak membutuhkan persyaratan yang khusus karena tanaman ini tumbuh hampir pada semua jenis tanah, dengan kriteria umum tanah tersebut harus subur, gembur, kaya akan bahan organik dan drainase maupun aerasi baik. Kemasaman tanah (pH) yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal tanaman jagung antara pH 5,6 – 7 (Debby, 2023).

2. Iklim

Areal dan agroekologi pertanaman jagung sangat bervariasi, dari dataran rendah sampai dataran tinggi, pada berbagai jenis tanah, berbagai tipe iklim dan

bermacam pola tanam. Jagung dapat tumbuh di daerah yang terletak antara 58° LU- 40° LS dan suhu yang dikehendaki tanaman jagung untuk tumbuh dengan baik ialah 21°C-30°C (Debby, 2023).

3. Ketinggian Tempat

Tanaman jagung memiliki daerah penyebaran yang cukup luas karena mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai lingkungan mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 0 m-1.500 m di atas permukaan laut (Debby, 2023).

2.1.2. Hama Ulat Grayak

Spodoptera litura sering juga disebut Prodenia litura. Hama ini dikalangan petani dikenal dengan nama ulat tentara/ulat grayak. Ulat grayak ini termasuk *familia Noctuide, ordo Lepidoptera*, hama ini bersifat polifaga (Tjahjadi, 1991 dalam Hartini, 2021). Polifaga artinya ulat tersebut dapat memakan atau menyerang pada berbagai komoditas misalnya cabe, buncis, kubis, kentang, bawang merah, kacang-kacangan dan lainlainnya. Telur berbbentuk hampir bulat dengan bagian datar melekat pada daun (kadang tersusun dua lapis), warna coklat kekuning- kuning, berkelompok (masingmasing berisi 25-500 butir) tertutup bulu seperti beludru. Setelah tiga hari, telur menetas menjadi larva. Ulat yang keluar dari telur berkelompok dipermukaan daun. Setelah beberapa hari ulat mulai hidup berpencar. Panjang tubuh ulat yang telah tumbuh penuh 50 mm. Masa stadia larva berlangsung selama 15-30 hari (Rahayu, dkk, 1994 dalam Hartini, 2021). Setelah cukup dewasa, yaitu lebih kurang berumur dua minggu, ulat mulai berkepompong. Masa pupa berlangsung didalam tanah dan dibungkus dengan tanah (Megasari dan Khoiri, 2022). Setelah 9-10 hari kepompong akan berubah menjadi ngengat dewasa. Serangga dewasa berupa ngengat abu-abu, meletakkan telur secara berkelompok. Ukuran tubuh ngengat betina 14 mm sedangkan ngengat jantan 17 mm. Imago S. litura memiliki umur yang singkat (Kalsoven, 1981 dalam Megasari dan Khoiri, 2022).

Ulat grayak yang masih berupa larva atau ulat muda akan menyerang epidermis daun bagian bawah, tetapi setelah dewasa yang diserang seluruh bagian tanaman. Serangan hama terjadi pada malam hari, ciri ulatnya berbintik hitam dan bergaris kekuningan (Megasari dan Khoiri, 2022). Cara menyerang tanaman

biasanya secara serentak atau berkelompok, sehingga dapat mengakibatkan kerugian yang cukup besar. Serangannya adalah dengan merusak bagian daun muda dengan memakan akibatnya daun yang terserang tampak berlubang-lubang. Apabila tidak dikendalikan maka daun tanaman diaeral tersebut akan habis. Kerusakan bagian tanaman tersebut jelas mempengaruhi terhadap pertumbuhan tanaman (Megasari dan Khoiri, 2022). Selain pada jagung, ulat dewasa juga memakan tulang daun muda, sedangkan pada daun yang tua tulang-tulangannya akan tersisa. Selain menyerang tanaman jagung ulat grayak juga menyerang kedelai, kacang hijau, bayam, dan kubis.

Ulat grayak dapat menjadi masalah serius yang dihadapi para petani jagung. Ulat grayak dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman jagung terutama pada daun batang. Adapun dampak lain yang terjadi jika tanaman jagung terserang hama ulat grayak adalah :

a. Kerusakan pada daun

Ulat grayak dapat memakan daun jagung, menyebabkan kerusakan dan mengurangi kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis

b. Kerusakan pada batang

Ulat grayak dapat memakan batang jagung, menyebabkan kerusakan dan mengurangi kemampuan tanaman untuk menyerap nutrisi

c. Kerusakan pada Biji

Ulat grayak dapat memakan biji jagung, menyebabkan kerusakan dan mengurangi kualitas biji

d. Penuruna hasil panen

Serangan ulat grayak dapat menyebabkan penurunan hasil panen jagung, karena tanaman yang terserang tidak dapat menghasilkan biji yang sehat.

Penurunan hasil panen ini juga terjadi dimana *Spodoptera frugiperda* (Hama ulat grayak) merupakan hama asli daerah tropis Amerika yang memiliki kemampuan terbang yang tinggi sejauh 100 km per malam sehingga dengan mudah menyebar di seluruh dunia. Kerusakan sangat parah pada tanaman dapat terjadi saat ulat grayak berada pada fase larva dengan memakan daun jagung. Kerugian akibat hama ini dapat mencapai 15-73% pada saat tanaman jagung daun muda masih dalam keadaan menggulung (Nonchi dkk., 2019). Kerugian yang ditimbulkan dari

S. frugiperda cukup besar. Di negara-negara Afrika kerugian panen akibat *S. frugiperda* per tahun dapat mencapai \$13 miliar (Harrison et al., 2019).

Pengendalian hama dan penyakit secara biologis, kimiawi, mekanis dan varietas tahan dapat dilakukan secara berimbang. Pengendalian secara terpadu ini dikenal dengan nama Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Pengendalian hama terpadu sangat baik dilakukan karena dapat memberikan dampak positif, baik pengendalian hama dan patogen maupun terhadap lingkungan. Pengendalian hama dan penyakit secara kimiawi memang lebih efektif dibandingkan dengan pengendalian secara biologis, mekanis, serta varietas tahan (Hartini, 2022). Tetapi ternyata menimbulkan residu efek terhadap lingkungan, yakni pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan akibat penggunaan bahan kimia tersebut dapat berdampak terhadap unsur-unsur biologis, yaitu musnahnya organisme lain yang bukan sasaran, misalnya hewan – hewan predator, hewan-hewan yang dapat membantu penyerbukan. Konsep pengendalian hama terpadu lebih efektif dan efisien, serta memberikan dampak negatif yang sekecil mungkin terhadap lingkungan hidup. Keuntungan lain dari penerapan konsep pengendalian hama terpadu adalah menghemat biaya.

2.1.3. Pengendalian Secara Hayati

Pengendalian hayati pada tanaman jagung menggunakan bahan utama daun pepaya merupakan salah satu metode pengendalian hama secara alami. Daun pepaya (*Carica papaya*) mengandung senyawa bioaktif seperti papain, alkaloid, dan flavonoid yang memiliki sifat insektisida alami. Senyawa-senyawa ini dapat digunakan untuk mengendalikan hama yang sering menyerang tanaman jagung tanpa menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, seperti yang biasanya terjadi pada penggunaan pestisida kimia.

Berikut adalah beberapa langkah dalam pengendalian hayati tanaman jagung menggunakan daun pepaya:

1. Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya: Daun pepaya segar dihancurkan atau ditumbuk dan kemudian direndam dalam air selama beberapa jam (biasanya 12–24 jam) untuk menghasilkan ekstrak. Ekstrak ini kemudian disaring dan digunakan sebagai larutan semprot.
2. Aplikasi pada Tanaman Jagung: Ekstrak daun pepaya ini dapat

disemprotkan secara langsung ke tanaman jagung yang diserang hama. Biasanya, hama seperti ulat grayak, penggerek batang, dan kutu daun dapat dikendalikan dengan penggunaan ekstrak ini.

3. Mekanisme Kerja: Senyawa papain dan alkaloid yang terdapat dalam daun pepaya bekerja dengan cara mengganggu sistem pencernaan serangga hama, membuat mereka tidak mampu mencerna makanan dengan baik dan pada akhirnya mati. Selain itu, senyawa flavonoid bertindak sebagai antioksidan dan mampu merusak sel-sel tubuh serangga.
4. Keunggulan Penggunaan Daun Pepaya:
 - Degradasi/penguraian yang cepat oleh sinar matahari
 - Memiliki pengaruh yang cepat, yaitu menghentikan napsu makan serangga walaupun jarang menyebabkan kematian
 - Toksisitasnya umumnya rendah terhadap hewan dan relative lebih aman pada manusia dan lingkungan
 - Memiliki spectrum pengendalian yang luas (racun lambung dan syaraf) dan bersifat selektif
 - Dapat diandalkan untuk mengatasi OPT yang telah kebal pada pestisida kimia
 - Phitotoksitas rendah, yaitu tidak meracuni dan merusak tanaman
 - Murah dan mudah dibuat oleh petani

2.1.4. Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.)

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman berbatang basah, berbentuk pohon dan tingginya dapat mencapai 10 meter. Daunnya bertangkai panjang menyerupai pipa dan helaian daunnya berbentuk jari. Buah pepaya berwarna hijau atau kuning dan kemerahan bila sudah masak. Tanaman pepaya tumbuh pada ketinggian \pm 100 mdpl (Plant, 2019). Pohon pepaya banyak ditanam di halaman dan kebun. Tumbuhan ini termasuk *family Caricaceae*. Mengenai ciri-ciri daun pepaya adalah garis luar helaian daunnya bulat telur, dengan tulang-tulang yang menjari. Tepi daun beranggap berbagi, berujung runcing, pangkal daun berbentuk jantung dengan cuping-cuping daun berlekukan secara tidak beraturan. Helai-helai daunnya bergaris tengah sekitar 25 cm sampai 75 cm, daun berwarna hijau tua sedangkan -tulangnya berwarna lebih muda (Plant, 2019).

Berdasarkan penelitian para ahli, daun pepaya diketahui mengandung 35mg/100 mg *Tocopherol*. Sementara itu, daun pepaya juga diketahui banyak mengandung zat bernama alkaloid juga enzim papain. Enzim ini berwarna putih dan kental. Fungsi dari enzim ini adalah untuk memecah protein sebab bersifat proteolitik. Daun pepaya mengandung 3 varian enzim yakni papain sebanyak 10%, khimoprotein sebanyak 45% dan juga Lisozim sebanyak 20% per 100% (Harahap, 2019). Senyawa-senyawa tersebut merupakan beberapa senyawa yang mempunyai sifat racun dan anti makan pada hama. Enzim papain adalah enzim proteolitik yang berperan dalam pemecahan jaringan ikat, dan memiliki kapasitas tinggi untuk menghidrolisis protein eksoskeleton yaitu dengan cara memutuskan ikatan peptide dalam protein sehingga protein akan menjadi terputus. Enzim ini banyak ditemukan pada daun pepaya, dan apabila enzim papain masuk kedalam tubuh larva ulat grayak akan menimbulkan reaksi kimia dalam proses metabolisme tubuh yang dapat menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan ulat. Selain itu daun pepaya berpotensi sebagai insektisida, herbisida, dan fungisida organik karena mengandung senyawa aktif seperti flavonoid dan tannin yang dapat menghambat dan mengurangi nafsu makan serangga melalui penghambatan aktivitas enzim pencernaan (Harahap, 2019).

Menurut Harahap (2019) pestisida organik daun pepaya segar dengan fase (daun hijau muda) konsentrasi 150 g/l efektif dalam mengendalikan populasi hama ulat grayak pada cabai dengan tingkat efikasi sebesar 66,67 %. Namun, pada ekstrak rebusan dengan konsentrasi yang sama, nilai mortalitasnya rendah yaitu 53,33 % karena zat papain rusak akibat proses pemanasan sehingga mengurangi cara kerja dari zat tersebut. Perlakuan ekstrak daun pepaya (*Carica pepaya L.*) dengan konsentrasi 300 g/l efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak kutu daun pada tanaman cabai (Plant, 2019).

Pestisida nabati merupakan alternatif yang ramah lingkungan untuk mengendalikan hama tanaman. Daun pepaya (*Carica papaya*) dikenal memiliki senyawa aktif yang efektif dalam mengatasi berbagai jenis hama. Berikut adalah langkah-langkah dalam pembuatan pestisida nabati menggunakan daun pepaya (Hasanah & Sutrisno, 2021 : Indraloka, 2023).

Bahan yang Diperlukan

- Daun Pepaya: 1 kg
- Deterjen: 30 gram
- Air: 10 liter

Langkah-langkah Pembuatan

1. Persiapan Bahan: Siapkan 1 kg daun pepaya segar.
2. Penggilingan: Giling halus daun pepaya menggunakan blender atau alat penggiling lainnya.
3. Penyaringan: Saring hasil gilingan untuk memisahkan ampas dari air ekstrak daun pepaya.
4. Penambahan Deterjen: Campurkan 30 gram deterjen ke dalam air ekstrak yang telah disaring.
5. Penambahan Air: Tambahkan 10 liter air ke dalam campuran tersebut dan aduk hingga merata.
6. Fermentasi: Biarkan campuran tersebut selama satu malam untuk proses fermentasi.
7. Penggunaan: Setelah satu malam, pestisida nabati siap digunakan untuk disemprotkan pada tanaman yang terinfeksi hama.

2.1.5. Aspek Penyuluhan

Penyuluhan pertanian merupakan kegiatan penting dan strategis yang tidak terpisahkan dari pembangunan di sektor pertanian. Kegiatan penyuluhan dalam pembangunan pertanian berperan sebagai jembatan yang menghubungkan antara praktek yang dijalankan oleh petani dengan pengetahuan dan teknologi pertanian yang selalu berkembang. Penyuluhan pertanian secara teknis dan manajerial dilaksanakan oleh seorang penyuluh yang mempunyai fungsi untuk memberikan pelayanan pendidikan dan informasi yang dibutuhkan petani sehingga petani dapat berusahatani lebih baik (Bagu dkk., 2022).

Peran penyuluh pertanian sangat dibutuhkan untuk membimbing petani dalam meningkatkan keterampilan petani sehingga diharapkan adopsi petani terhadap teknologi Dalam lingkup pertanian penyuluhan dikatakan sebagai proses pembelajaran yang dapat dilihat pada PERMENTAN/49/Permentan/OT.140/

10/2009 pasal 1 (1) yang menyatakan bahwa 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 sumberdaya lainnya, sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan dan kesejahteraan, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup. Menurut Undang-undang Nomor 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan mengartikan penyuluhan 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 sumberdaya lainnya, sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, dan kesejahtraannya, serta meningkatkan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup. Inti dalam kata-kata penyuluhan menyangkut lima unsur yaitu: (1) proses pembelajaran, (2) ada subjek yang belajar, (3) dapat mengakses hal yang mendukung usaha tani, (4) pengelolaan sumberdaya untuk perbaikan kehidupan, dan (5) diterapkannya prinsip pertanian berkelanjutan dari sisi sosial, ekonomi, dan menerapkan fungsi kelestarian lingkungan.

Penyuluhan pertanian adalah suatu proses perubahan sosial, ekonomi dan politik untuk memberdayakan dan memperkuat kemampuan masyarakat melalui proses belajar bersama yang partisipatif, agar terjadi perubahan perilaku pada diri semua stakeholders (individu, kelompok, kelembagaan) yang terlibat dalam proses pembangunan, demi terwujudnya kehidupan yang berdaya, mandiri dan partisipatif yang semakin sejahtera dan berkelanjutan (Mardikanto, 2009). Penyuluhan pembangunan dapat dipahami sebagai bentuk pendidikan nonformal, yang ditujukan untuk membentuk sumber daya manusia pembangunan yang berkualitas. Dalam implementasinya, penyuluhan pembangunan dapat diartikan sebagai proses pembelajaran untuk mengubah pengetahuan, sikap, dan ketrampilan sasaran penyuluhan, agar terjadi perubahan perilaku sehingga mereka kemudian mampu menolong dirinya sendiri, dan menjadi sejahtera, serta mampu berperan aktif dalam proses pembangunan (Yunandar dkk., 2019). Dari beberapa pendapat tentang pengertian penyuluhan yang dijelaskan sebelumnya, dapat

disimpulkan bahwa pengertian penyuluhan adalah penyebaran informasi yang bermanfaat dan praktis bagi petani dan kehidupan pertaniannya, melalui percobaan hasil penelitian ilmiah dan modern yang diperlukan untuk menyempurnakan pelaksanaan kegiatan pertanian serta pertukaran informasi dan pengalaman untuk meningkatkan kesejahteraan petani. Kegiatan penyuluhan pertanian perlu dikembangkan sebagai dasar menggerakkan kesadaran dan partisipasi petani dalam proses pembangunan agar mereka memiliki kemampuan menolong dirinya sendiri. (Bahua, 2016)

A. Tujuan Penyuluhan

Penyuluhan pertanian bertujuan untuk menciptakan dan memberdayakan sumber daya manusia yang cakap di bidang pertanian, sehingga dapat menciptakan usaha pertanian yang tangguh, melakukan pertanian yang lebih baik (*better farming*), dan menjadikan pertanian lebih menjanjikan (*better farming*). kehidupan yang lebih baik dan sejahtera (*better life*) serta lingkungan yang lebih sehat. Menurut Mardikanto (2009), tujuan penyuluhan berdasarkan tingkatannya meliputi: 1). Tujuan dasar atau tujuan akhir yang seharusnya terjadi di dalam masyarakat, yaitu tercapainya kesejahteraan masyarakat; 2). Tujuan umum, seperti perubahan sikap, ketrampilan, dan pengetahuan demi meningkatkan produksi dan pendapatan petani; 3). Tujuan pedoman, yaitu arah tujuan dari kegiatan penyuluhan itu sendiri.

Tujuan penyuluhan menurut UU RI No. 16 Tahun 2006, tentang Sistem Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan (SP3K) adalah pengaturan sistem penyuluhan meliputi sistem pengembangan sumberdaya manusia dan peningkatan model sosial. Tujuan penyuluhan dimaksud adalah sebagai berikut :

- 1) Memperkuat pengembangan pertanian, perikanan, serta kehutanan yang maju dan modern dalam sistem pembangunan yang berkelanjutan.
- 2) Memberdayakan pelaku utama dan pelaku usaha dalam peningkatan kemampuan melalui penciptaan iklim usaha yang kondusif, penumbuhan motivasi, pengembangan potensi, pemberian peluang, peningkatan kesadaran, pendampingan serta fasilitasi.
- 3) Memberikan kepastian hukum bagi terselenggaranya penyuluhan yang efektif, efisien, terdesentralisasi, partisipatif, terbuka, ber-swadaya, bermitra

sejajar, kesetaraan gender, berwawasan luas kedepan, berwawasan pembangunan pertanian, perikanan dan kehutanan.

- 4) Memberikan perlindungan, keadilan dan kepastian hukum bagi pelaku utama dan pelaku usaha untuk mendapatkan pelayanan penyuluhan serta bagi penyuluh dalam melaksanakan penyuluhan.
- 5) Mengembangkan sumberdaya manusia yang maju dan sejahtera, sebagai pelaku dan sasaran utama pembangunan pertanian, perikanan, dan kehutanan.

B. Sasaran Penyuluhan

Sasaran penyuluhan merupakan pihak yang paling berhak memperoleh manfaat penyuluhan meliputi sasaran utama dan sasaran antara. Sasaran utama penyuluhan yaitu pelaku utama dan pelaku usaha. Sasaran antara penyuluhan yaitu pemangku kepentingan lainnya yang meliputi kelompok atau lembaga pemerhati pertanian, perikanan, dan kehutanan serta generasi muda dan tokoh masyarakat (Undang-undang No. 16 Tahun 2006). Kusnadi (2011), menyatakan bahwa sasaran antara penyuluhan yaitu pemangku kepentingan lainnya yang meliputi kelompok atau lembaga pemerhati pertanian, perikanan, dan kehutanan serta generasi muda dan tokoh masyarakat. Sasaran yang dituju mencakup sumber daya manusia pertanian, misalnya petani dan pelaku agribisnis. Karakteristik sasaran meliputi tingkat pendidikan, pengalaman, umur, status sosial, pengaruh lingkungan, etnis, kondisi ekonomi, aspirasi, permasalahan dan kebutuhan, baik kebutuhan praktis maupun kebutuhan strategis sasaran laki-laki dan perempuan dalam kehidupan berkeluarga dan bermasyarakat (Bahua, 2016).

Menurut Mardikanto (2009) sasaran penyuluhan dapat dikelompokkan sebagai yaitu:

- a) Pelaku Utama Pelaku utama terdiri dari petani dan keluarganya yang selain sebagai juru tani, sekaligus sebagai pengelola usahatani yang berperan dalam memobilisasi dan memanfaatkan sumberdaya yang dimaksud dengan sasaran utama adalah sasaran penyuluhan yang secara langsung terlibat dalam kegiatan bertani dan mengolah usahatani. Termasuk dalam kelompok petani dan keluarganya.
- b) Penentu Kebijakan Yang dimaksud dengan sasaran penentu adalah bukan

pelaksana kegiatan bertani dan berusahatani, tetapi secara langsung atau tidak langsung terlibat dalam penentuan kebijakan pembangunan pertanian. Dalam hal ini terdiri dari aparat birokrasi pemerintahan sebagai perencana, pelaksana, dan pengendali kebijakan pembangunan pertanian, termasuk elit masyarakat kelas terbawah yang secara aktif dilibatkan dalam pengambilan keputusan dan implementasi kebijakan pembangunan pertanian, dan atau menyediakan segala kemudahan yang diperlukan petani dalam pelaksanaan dan pengelolaan usahatani.

c) Pemangku kepentingan yang memperlancar kegiatan pembangunan pertanian yang terdiri dari:

- Untuk menemukan inovasi, pengujian dan pengembangan inovasi untuk kebutuhan petani sebagai pelaku utama adalah tugas dari seorang peneliti.
- Produsen sarana produksi dan peralatan/mesin pertanian yang dibutuhkan dalam penerapan inovasi.
- Pelaku bisnis (distributor/penyalur/pengecer) sarana produksi dan peralatan/mesin pertanian yang diperlukan dalam jumlah, mutu, waktu dan tempat yang tepat serta harga yang terjangkau oleh pelaku utama.
- Pers, media massa dan pusat penyebarluasan informasi.
- Penyuluh dan tokoh masyarakat berperan dalam memfasilitasi dan menasehati petani sebagai pelaku utama.
- Budayawan yang berperan dalam diseminasi inovasi, serta promosi produk yang dihasilkan maupun dibutuhkan oleh pelaku utama.

Penyuluhan berperan atau berfungsi dalam peningkatan pengetahuan petani akan teknologi maupun informasi-informasi yang baru guna meningkatkan kesejahteraan petani beserta keluarganya. Peranan penyuluhan dalam memberikan pengetahuan kepada petani dapat berfungsi sebagai proses penyebarluasan informasi kepada petani, sebagai proses penerangan atau memberikan penjelasan, sebagai proses perubahan perilaku petani (sikap, pengetahuan, dan keterampilan), dan sebagai proses pendidikan. Keberhasilan pembangunan pertanian sangat ditentukan oleh partisipasi petani, maka paradigma baru penyuluh pertanian kedepan mengutamakan peran serta aktif kelompok tani, petani juga bagian

perencanaan kerjasama penyuluh pertanian. Jadi kegiatan akan lebih efektif dan efisien dilaksanakan didalam suatu kelompok tani. (Aslamia dkk., 2017).

C. Materi Penyuluhan

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 (Undang-Undang Republik Indonesia No.16 Tahun 2006 Pasal 1 ayat 22). Materi penyuluhan adalah segala sesuatu yang disampaikan dalam kegiatan penyuluhan, baik yang menyangkut ilmu atau sasaran. Pemilihan materi harus sesuai kebutuhan, dengan syarat:

- *Provitabile*, memberikan keuntungan yang nyata kepada sasaran
- *Complementer*, dapat mengisi kegiatan-kegiatan komplementer dari kegiatan yang ada sekarang.
- *Compatibility*, tidak boleh bertentangan dengan adat istiadat dan kebudayaan masyarakat sasaran.
- *Simplicity*, sederhana mudah dilaksanakan tidak memerlukan skill yang terlalu tinggi.
- *Availability*, pengetahuannya biaya sarana yang diperlukan dapat disediakan.
- *Immediate applicability*, dapat dimanfaatkan dan segera memberikan hasil yang nyata.
- *Inexpensiveness*, tidak mempunyai ongkos tambahan yang terlalu besar.
- *Low risk*, tidak mempunyai resiko yang besar dalam penerapannya.

UU RI No 16 Tahun 2006 (SP3K) Pasal 27 mengenai materi penyuluhan bahwa :

- a) Materi penyuluhan dibuat berdasarkan kebutuhan dan kepentingan pelaku utama dan pelaku usaha dengan memperhatikan pemanfaatan dan kelestarian sumber daya pertanian, perikanan dan kehutanan.
- b) Materi penyuluhan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berisi unsur pengembangan sumber daya manusia dan peningkatan modal sosial serta unsur ilmu pengetahuan, teknologi, informasi, ekonomi, manajemen,

hukum, dan pelestarian lingkungan.

Materi penyuluhan adalah bahan penyuluhan yang 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 (Undang-Undang No. 16 Tahun 2006). Materi penyuluhan adalah segala bentuk pesan yang ingin disampaikan oleh seorang penyuluh kepada masyarakat Sasarannya dalam upaya mewujudkan proses komunikasi pembangunan. Pemilihan materi penyuluhan harus selalu mengacu pada kebutuhan sasaran, tetapi dalam praktiknya seringkali penyuluh kesulitan untuk memilih dan menyajikan materi yang benar-benar dibutuhkan masyarakat. Ditinjau dari sifatnya, terdapat tiga macam materi penyuluhan, yaitu: 1) Berisi pemecahan masalah yang sedang dan akan dihadapi; 2) Berisi petunjuk, dan rekomendasi yang harus dilaksanakan; dan 3) Materi yang bersifat instrumental atau mempunyai manfaat jangka panjang (Mardikanto, 2009).

D. Metode Penyuluhan

Penyuluhan pertanian dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien, diperlukan metode penyuluhan pertanian yang tepat sesuai kebutuhan pelaku utama dan pelaku usaha sesuai Peraturan Menteri Pertanian tentang Metode Penyuluhan Pertanian (Permentan, 2009). Metode penyuluhan pertanian dapat diartikan sebagai cara penyampaian materi penyuluhan oleh para penyuluh kepada para petani beserta keluarganya baik secara langsung maupun tidak langsung, agar mereka tahu, mau dan mampu menerapkan inovasi. Menurut permentan No. 52 Tahun 2009, metode penyuluhan adalah cara dan teknik penyampaian materi penyuluhan oleh penyuluh ke petani sebagai bentuk untuk terwujudnya tujuan penyuluhan.

Metode penyuluhan merupakan cara atau teknik penyampaian informasi, pesan, atau materi penyuluhan agar tujuan penyuluhan tercapai. Selanjutnya, metode penyuluhan dalam konteks penyuluhan pembangunan juga harus dipilih berdasarkan pertimbangan yang cermat, yaitu terutama kesesuaian dengan karakteristik dan kebutuhan sasaran penyuluhan (Yunandar dkk, 2019). Dari beberapa pendapat tentang pengertian metode penyuluhan yang dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pengertian metode penyuluhan adalah

cara/teknik penyampaian materi penyuluhan oleh penyuluh kepada sasaran agar terjadi perubahan perilaku sesuai tujuan yang ingin dicapai.

E. Media Penyuluhan

Media penyuluhan adalah alat bantu penyuluh dalam melaksanakan penyuluhan yang dapat membuat sasaran suluh untuk dapat menerima pesan – pesan penyuluhan, dapat berupa media tercetak, terproyeksi, visual ataupun audio-visual dan computer (Nuraeni, 2015). Dari beberapa pendapat tentang pengertian media yang dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pengertian media penyuluhan adalah alat bantu penyuluh dalam menyampaikan materi penyuluhan yang dapat mengajak sasaran suluh untuk dapat menerima pesan-pesan penyuluhan baik berupa televisi, film, foto, radio, folder, brosur dan sejenisnya. Media penyuluhan dapat disebut juga dengan alat bantu/peraga dalam penyuluhan, yaitu alat-alat yang diperlukan dan disiapkan penyuluh untuk memperlancar proses mengajar selama kegiatan penyuluhan. Alat bantu ini sangat diperlukan untuk mempermudah penyuluh selama melaksanakan kegiatan penyuluhan baik dalam menentukan maupun memilih materi penyuluhan maupun menerangkan inovasi. Sedangkan alat peraga adalah alat pembawa pesan yang dapat dilihat atau didengar dan dipersiapkan untuk memperlancar proses komunikasi dalam rangka mencapai tujuan tertentu.

F. Volume Penyuluhan

Volume pelaksanaan kegiatan penyuluhan pertanian merupakan ukuran seberapa luas dan seberapa banyak kegiatan penyuluhan yang dilakukan dalam suatu periode waktu tertentu. Volume mencakup serangkaian aktivitas yang ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap petani dalam rangka meningkatkan hasil pertanian, kesejahteraan, dan keberlanjutan sektor pertanian. Parameter yang digunakan untuk mengevaluasi volume kegiatan penyuluhan meliputi jumlah program atau kegiatan penyuluhan yang diadakan, jumlah peserta atau petani yang terlibat, sejauh mana jangkauan geografis kegiatan penyuluhan, serta alokasi sumber daya yang digunakan dalam implementasi program-program penyuluhan. Tujuan penyuluhan dilaksanakan sebanyak dua kali supaya setiap petani dapat memahami materi penyuluhan

dengan baik, tidak desak desakan, tidak bosan dan lebih efektif dan efisien dari segi waktu dan biaya sehingga dapat mengatasi permasalahan petani. Bagu (2022) mengatakan bahwa pelaksanaan penyuluhan yang dilakukan sebanyak dua kali yang bertujuan untuk memberikan penguatan terhadap materi yang diberikan sebelumnya dan memberikan motivasi agar mau dan mampu melakukan dan atau merubah perilaku menjadi lebih baik. Nahak (2024) semakin banyak jumlah petani yang dibina oleh penyuluh maka penyuluh akan membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih besar untuk membina petani. Sebaliknya apabila penyuluh memiliki jumlah petani binaan yang sedikit maka penyuluh juga akan lebih mudah dalam melakukan kegiatan penyuluhan pertanian.

G. Lokasi Penyuluhan

Keadaan lokasi merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk di ketahui sebelum penyuluh melakukan kegiatan penyuluhan. Keadaan lokasi ini erat kaitannya dengan musim, topografi wilayah, sistem pengairan, jenis tanah dan keadaan usaha tani suatu daerah. Karena tentunya tiap-tiap daerah memiliki keadaan lokasi yang berbeda-beda. Lokasi pelaksanaan kegiatan penyuluhan pertanian adalah tempat atau wilayah di mana kegiatan penyuluhan dilakukan. Pemilihan lokasi ini menjadi sangat penting karena mempengaruhi seberapa efektif dan relevan pesan penyuluhan bagi masyarakat petani yang menjadi sasarannya. Lokasi pelaksanaan ini bisa bervariasi tergantung pada jenis program, target audiens, dan tujuan dari kegiatan penyuluhan itu sendiri. Pemilihan lokasi pelaksanaan kegiatan penyuluhan pertanian harus mempertimbangkan karakteristik demografis, geografis, serta kebutuhan masyarakat petani di daerah tersebut. Lokasi penyuluhan harus strategis dan mudah dikunjungi oleh sasaran penyuluhan. Selain itu, lokasi penyuluhan harus mendukung proses penyuluhan dan mudah menemukan sarana dan prasarana yang mendukung kegiatan penyuluhan. Hal ini sependapat dengan Kartasapoetra (1987) Tempat Penyuluhan Pertanian. Tempat yang strategis dan mudah dijangkau oleh petani untuk melangsungkan kegiatan penyuluhan.

H. Waktu Penyuluhan

Waktu pelaksanaan kegiatan penyuluhan pertanian memiliki peran sentral dalam keberhasilan penyampaian informasi yang relevan kepada petani. Penentuan waktu harus memperhatikan siklus pertanian, terutama menjelang atau selama musim tanam, sehingga informasi yang disampaikan dapat segera diaplikasikan oleh para petani. Selain itu, penyesuaian waktu juga perlu memperhitungkan ketersediaan petani untuk berpartisipasi agar pesan penyuluhan dapat tersampaikan dengan efektif. Kehadiran petani tersebut sebagai bentuk antusias petani dalam penyuluhan pertanian tersebut. Menurut Hadi dkk, (2019) Antusiasme peserta terlihat pada kehadiran yang tinggi diseluruh sesi program. Jadwal penyuluhan yang tepat waktu memungkinkan penyampaian informasi yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi aktual para petani, mendukung peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan dalam upaya meningkatkan hasil pertanian dan keberlanjutan sektor pertanian secara menyeluruh (Anwarudin, 2020).

I. Biaya Penyuluhan

Pembiayaan penyuluhan diatur dengan Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2009 tentang Pembiayaan, Pembinaan, dan Pengawasan Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan, yang selanjutnya disebut Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2009. Pembiayaan yang digunakan untuk kegiatan penyuluhan di kecamatan oleh Bupati/Walikota dialokasikan dari anggaran pembiayaan penyuluhan berdasarkan tugas dan kewenangan sesuai kemampuan keuangan daerah. Pada Pasal 5 huruf Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2009 mengatur tentang kelembagaan penyuluhan, salah satunya meliputi balai penyuluhan. Biaya operasional pada balai penyuluhan hanya diberikan untuk melaksanakan 6 kegiatan penyuluhan, yaitu penyusunan dan pelaksanaan program penyuluhan, penyediaan dan penyebaran informasi, sarana, pembiayaan dan pasar, memfasilitasi pengembangan kelembagaan dan kemitraan pelaku utama dan pelaku usaha, dan memfasilitasi peningkatan kapasitas penyuluh, serta pelaksanaan proses pembelajaran. Dalam konteks kegiatan penyuluhan pertanian atau bidang lainnya, biaya mencakup semua pengeluaran yang terkait dengan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi suatu kegiatan. Ini dapat melibatkan

berbagai aspek, seperti gaji personel, transportasi, akomodasi, materi, peralatan, fasilitas, promosi, evaluasi, administrasi, dan berbagai kebutuhan pendukung lainnya. Biaya tidak hanya terbatas pada aspek finansial, tetapi juga mencakup pengorbanan sumber daya lain seperti waktu dan tenaga. Biaya penyuluhan disediakan melalui APBN, APBD baik provinsi dan kabupaten/kota, baik sektoral maupun lintas sektoral maupun sumber-sumber lain yang sah dan tidak mengikat (UU No.16/2006).

2.2. Hasil Penelitian Terdahulu

Pengkajian terdahulu merupakan suatu kajian yang berkaitan dengan pengkajian yang dilakukan. Manfaat pengkajian terdahulu yaitu sebagai bahan rujukan atau referensi untuk melihat perbandingan dan mengkaji ulang pengkajian serupa yang pernah dilakukan, karena terdapat beberapa kesamaan prinsip seperti variabel yang digunakan. Variabel pengkajian merupakan sesuatu yang ditentukan oleh pengkaji untuk dilakukan pengkajian sehingga akan diperoleh data dan informasi tentang hal tersebut yang kemudian akan disimpulkan oleh pengkaji. Hasil pengkajian terdahulu digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dalam pengkajian. Hasil pengkajian terdahulu yang digunakan dalam pengkajian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Penelitian Terdahulu

No	Nama Pengarang/ Judul/ Tahun	Variabel	Metode	Kesimpulan
1	Vandalisna, Sugeng Mulyono, Dan Budi Putra/ Penerapan Teknologi Pestisida Nabati Daun Pepaya Untuk Pengendalian Hama Terung/ 2021	▪ Pengetahuan ▪ Sikap ▪ Keterampilan	Deskripsi Kuantitatif	Hasil evaluasi penyuluhan menunjukkan respons petani terhadap pestisida nabati daun pepaya pada tanaman terung menunjukkan peningkatan pengetahuan 32,8%, sikap 33,7% dan keterampilan 33,5%. Pelaksanaan penyuluhan dinyatakan 69,7% berada pada kategori Efektif

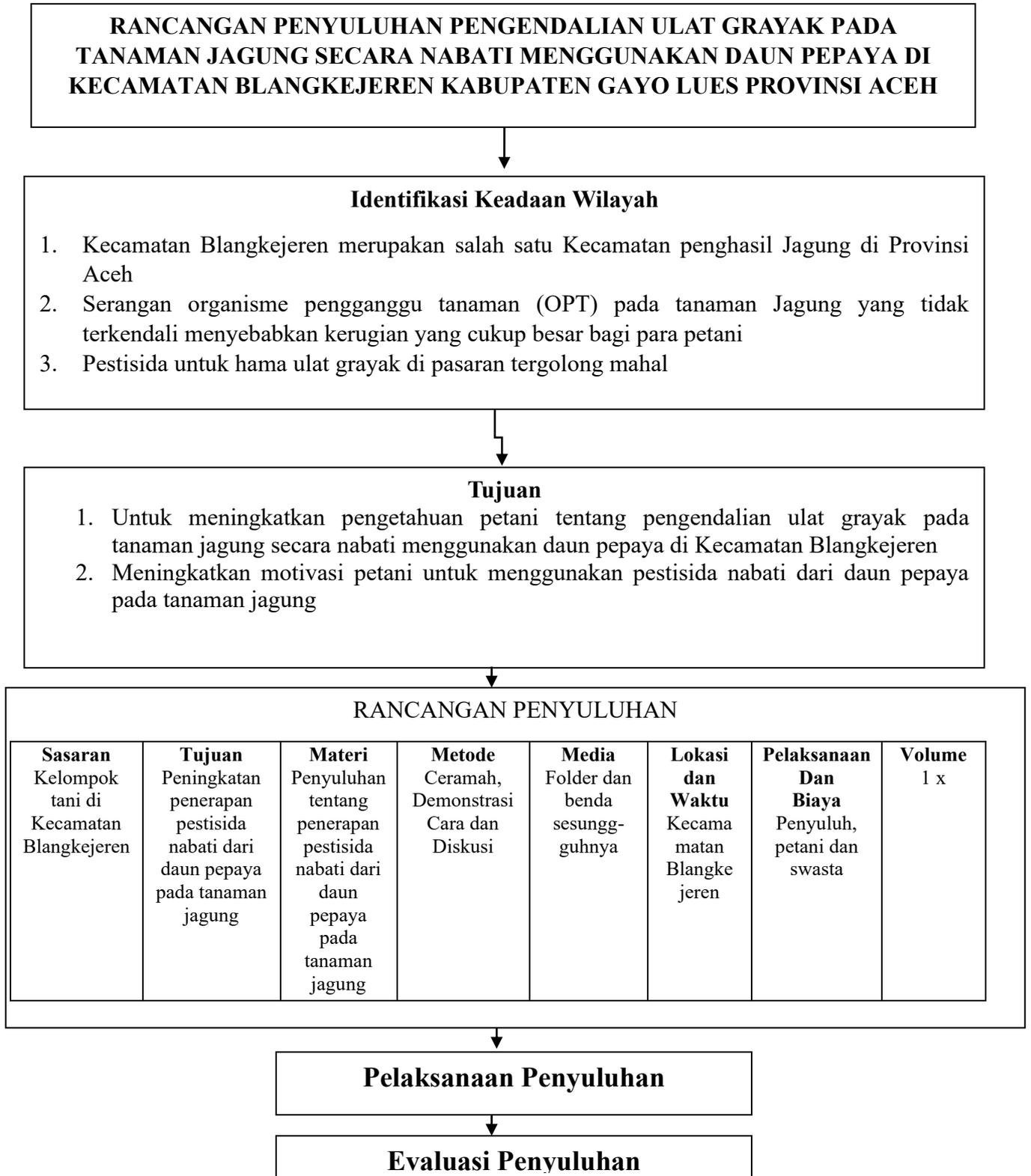
Lanjutan Tabel 2.

No	Nama Pengarang/ Judul/ Tahun	Variabel	Metode	Kesimpulan
2	Hartini, Muhammad Indar Pramudi, Samharinto Soedijo/ Daya Rusak Spodoptera frugiperda J. E. Smith pada Tanaman Jagung yang Diberi Perlakuan Daun Pepaya dan Bawang Putih/ 2022	▪K0 (Kontrol Air) ▪KM (Kontrol Kimia)	RAL (Rancangan Acak Lengkap)	Perlakuan konsentrasi 50 ml/l pada jagung varietas manis dan pakan adalah perlakuan yang paling baik dalam menekan persentase kejadian serangan (12,50; 23,40%), intensitas serangan (5,92; 8.00%) dan kerusakan Tongkol (1,79; 4,79%)
3	Mariani Ernestina Sehadun, Benang Purwanto, Susan Carolina Labatar. Evaluasi Penyuluhan Pemanfaatan Buah Pinang sebagai Pestisida Nabati dalam Mengendalikan Hama Ulat Grayak (Spodoptera litura F.) pada Tanaman Sawi di Kampung Mandopi, Distrik Manokwari Utara, Kabupaten Manokwari. 2023	▪Pengetahuan ▪Sikap ▪Keterampilan	Deskripsi Kualitatif	Berdasarkan hasil kajian dan pelaksanaan penyuluhan di Kampung Mandopi, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut yaitu terjadi peningkatan pengetahuan petani sebesar 1,5 poin, dan peningkatan ketrampilan petani dalam kategori terampil dengan efektivitas peningkatan pengetahuan sebesar 96,77% termasuk dalam kategori (efektif)
4	Oryza Sativa, I Gede Nyoman Muditha, Eny Wahyuning Purwanti. Rancangan Penyuluhan Penggunaan	▪Pengetahuan ▪Sikap ▪Keterampilan	Deskriptif Kuantitatif	Hasil yang diperoleh nilai untuk LC50 sebanyak 8.84 ml dalam 96 jam dan untuk LT50 diperoleh nilai 33 jam. Semakin tinggi konsentrasi perlakuan yang di aplikasikan, maka

Lanjutan Tabel 2.

No	Nama Pengarang/ Judul/ Tahun	Variabel	Metode	Kesimpulan
	Biopestisida Cair untuk Mengendalikan Ulat Grayak pada Tanaman Bawang Merah. 2020			semakin tinggi juga mortalitas ulat grayak yang terjadi.
5	Christian F.A. Rumend, Christina Salaki, James B. Kaligis. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Hama Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). 2020	K0 (Kontrol Air), KM (Kontrol Kimia)	RAL (Rancangan Acak Lengkap)	Hasil dari pengamatan mortalitas dari 24 jam sampai dengan 96 jam setelah pemberian perlakuan konsentrasi larutan 700 gram/L adalah larutan yang memiliki mortalitas terbesar yaitu 100% dan dari perhitungan LC50 mendapatkan nilai sebesar 35,457%. Hal ini disebabkan oleh kandungan ekstrak daun pepaya yang bersifat racun lambung, racun pernapasan dan racun kontak yang dapat membunuh S. frugiperda.

2.3. Kerangka Berfikir



Gambar 1. Kerangka Berfikir