

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dengan kekayaan sumber daya alamnya, memiliki berbagai jenis kacang-kacangan lokal yang berpotensi meningkatkan kandungan gizi dalam pola makan masyarakat. Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) merupakan salah satu kacang lokal yang memiliki produktivitas cukup tinggi di Indonesia, dengan ketersediaan yang melimpah, terutama di wilayah Pulau Timor-Nusa Tenggara Timur. Menurut Kementerian Pertanian (2019), produksi kacang tunggak mencapai 494.506 ton pada tahun 2012 dan diduga terus meningkat hingga 826.351 ton pada tahun 2020 (Topan *et al.*, 2025).

Kacang merupakan sumber protein nabati yang sangat penting dalam upaya perbaikan gizi. Hal itu disebabkan oleh kandungan protein yang cukup tinggi pengadaannya mudah dan relatif murah harganya dibandingkan dengan sumber protein hewani. Oleh karena itu pengembangan kacang sangat sesuai terutama dalam mendukung program diversifikasi pangan yang sekaligus menyediakan sumber pangan bergizi tinggi (Bete *et al.*, 2020).

Salah satu jenis legum yang paling signifikan yang dibudidayakan di wilayah tropis dan subtropis, terutama di Afrika, adalah kacang tunggak. Negara yang paling banyak memproduksinya adalah Nigeria. Kacang tunggak tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi peternakan karena berfungsi sebagai pakan ternak yang memiliki kandungan protein tinggi, tetapi juga dapat meningkatkan hasil panen tanaman sereal dengan menambah jumlah nitrogen yang dapat digunakan untuk pertumbuhan (Galib & Robbo, 2022).

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) merupakan tanaman semusim (*annual*) yang bersifat merambat dan memiliki daya adaptasi yang cukup luas terhadap lingkungan tumbuh. Kacang tunggak memiliki kandungan gizi per 100 gram yaitu karbohidrat 61,6 gram, protein 22,9 gram, kalsium 77,0 mg, dan 0,92 mg vitamin B1. Selain memiliki daya adaptasi yang tinggi, kacang tunggak memiliki akar yang berbentuk panjang dan memiliki bintil-bintil (*nodula*) yang merupakan sumber unsur nitrogen (Bete *et al.*, 2020).

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) termasuk dalam famili legum, yang merupakan sumber protein nabati dan banyak tersedia di Indonesia. Kandungan protein kacang tunggak mencapai 22,90%, sedangkan kandungan protein kedelai

sebesar 34,90% dan kacang hijau sebesar 22,20%. Data ini menunjukkan bahwa kacang tunggak merupakan sumber protein tertinggi kedua di antara legum, setelah kedelai (Tukidi & Erwandri, 2023).

Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian pada tahun (2019), bahwa luas penanaman kacang tunggak di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 702. 163 hektar dengan total produksi sebesar 826. 351 ton dan tingkat produktivitas sebesar 1,17 ton per hektar. Indonesia berada di peringkat ketujuh setelah India, Cina, Amerika Serikat, dan Brazil, tetapi dalam hal produktivitas, Indonesia dianggap masih rendah, yaitu 1 ton per hektar jika dibandingkan dengan Amerika Serikat dan Cina yang dapat mencapai 2 ton per hektar (Tukidi & Erwandri, 2023). Dalam budidaya kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.), terdapat banyak tantangan yang dihadapi, termasuk serangan hama. Hama yang paling sering menyerang kacang tunggak adalah kutu daun (*Aphis craccivora*), yang umumnya menyebabkan kerusakan parah hingga sangat parah selama musim kemarau. Kutu daun ini biasanya menyerang secara berkelompok, memakan getah tunas (daun muda), bunga, batang muda, dan polong, sehingga menyebabkan daun melengkung serta keterlambatan pembentukan bunga dan polong. Serangan kutu daun dapat mengurangi hasil panen lebih dari 30% jika tidak dikendalikan dengan baik. Hama ini berkembang biak dengan cepat dan menyebarkan virus tanaman (Masauna *et al.*, 2013).

Strategi Pengendalian Hama dan Tanaman Secara Terpadu (PHT) adalah metode yang menggabungkan berbagai teknik pengelolaan hama dan penyakit tanaman untuk mencapai kontrol yang efektif dengan efek yang minimal terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Penggunaan musuh alami, teknik pengelolaan tanaman, pengaturan lingkungan yang mendukung pengendalian hama, dan penggunaan pestisida alami adalah semua bagian dari pengendalian hama. Metode ini meningkatkan ketahanan sistem pertanian terhadap penyakit dan hama serta mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia. Sistem pertanian dapat mencapai peningkatan hasil yang berkelanjutan dan ramah lingkungan dengan menerapkan PHT (Gea *et al.*, 2024). Sedangkan penggunaan pestisida kimiawi dilakukan secara bijaksana apabila unsur-unsur lingkungan sudah tidak mampu lagi mengendalikan hama.

Penggunaan pestisida kimiawi dalam teknologi PHT masih dibenarkan sebagai alternatif terakhir apabila teknik-teknik pengendalian lainnya tidak mampu menekan populasi OPT. Walaupun efektif, penggunaan pestisida kimiawi ini

menimbulkan dampak negatif seperti pencemaran lingkungan, residu berbahaya pada hasil panen, dan potensi resistensi hama terhadap pestisida tersebut. Oleh karena itu, diperlukan metode pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan dan aman bagi manusia serta ekosistem (Hawiyah *et al.*, 2022).

Motif petani menggunakan pestisida kimia karena sudah terkenal, terbukti ampuh dan mudah ditemukan di toko pertanian, tetapi mereka tidak paham akan bahan aktif dalam pestisida tersebut. Sikap petani ditunjukkan dengan kesediaannya membayar mahal pestisida yang terbukti ampuh. Petani lebih mempertimbangkan resiko kegagalan panen dibandingkan dampak negatif pestisida terhadap lingkungan (Ismindarto *et al.*, 2024).

Menurut sifat kimianya, terdapat empat golongan pestisida meliputi organoklorin, organofosfat, peritroit dan karbamat. Selama bertahun-tahun salah satu insektisida yang menjadi pilihan utama masyarakat di berbagai negara adalah organofosfat. Organofosfat dianggap mampu mengontrol hama dalam jangkauan luas dikarenakan fungsinya yang bermacam-macam. Organofosfat juga merupakan golongan insektisida yang saat ini masih diperbolehkan digunakan di Indonesia dan merupakan insektisida yang banyak digunakan oleh petani. Senyawa ini bekerja dengan menghambat enzim asetilkolinesterase, yang berfungsi memecah asetilkolin senyawa kimia pembuat sinyal saraf menjadi asetat dan kolin agar komunikasi antar sel saraf dapat dihentikan sehingga hama akan mengalami kelebihan stimulasi saraf dan akhirnya mati (Ismindarto *et al.*, 2024).

Mengurangi efek negatif tersebut, salah satu cara pengendalian yang bisa diambil adalah dengan memanfaatkan pestisida dari bahan nabati. Pestisida nabati merupakan pilihan yang dapat diandalkan untuk mengatasi kekurangan pestisida yang bersifat kimiawi. Pestisida nabati cenderung tidak berbahaya bagi manusia, hewan, dan tanaman lainnya karena karakteristiknya yang mudah terdegradasi sehingga tidak menghasilkan residu (Jaya *et al.*, 2024).

Salah satu metode pengendalian hama dengan menggunakan pestisida nabati melibatkan pemanfaatan daun pepaya. Daun pepaya (*Carica papaya* L.) mengandung senyawa beracun seperti saponin, alkaloid karpain, papain, dan flavonoid. Papain berfungsi sebagai racun kontak yang dapat masuk ke dalam tubuh serangga melalui lubang-lubang alaminya (Oka, 2015). Papain juga berfungsi sebagai racun lambung yang masuk melalui mulut serangga, cairan tersebut kemudian melewati kerongkongan dan masuk ke saluran pencernaan, di

mana dapat mengganggu aktivitas pencernaan dan menyebabkan kemandulan (Oka, 2015). Kutu daun adalah salah satu jenis hama yang memakan papain dari daun pepaya. Papain adalah enzim proteolitik artinya enzim ini memecah protein dan memiliki kemampuan untuk berfungsi sebagai pestisida (Jaya *et al.*, 2024).

Penambahan nutrisi sangat penting untuk meningkatkan hasil panen dan kesuburan tanah, dan salah satu caranya adalah dengan menggunakan pupuk organik cair (POC). POC Green tonik adalah jenis pupuk yang digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Menurut Beja & Bolly, (2024), Green tonik telah diformulasikan secara khusus untuk meningkatkan dan mempercepat perkembangan tanaman, mempercepat serta merangsang tumbuhnya cabang baru, menambah jumlah tunas, dan mendorong produksi bunga dan buah yang lebih banyak.

Produk ini memberi nutrisi bagi pertumbuhan tanaman terutama pada seluruh daun sehingga tanaman tampak lebih sehat, mempercepat proses pembungaan dan pembuahan, serta mencegah daun, bunga, dan buah layu dan rontok. Sementara itu, POC Multitonik bermanfaat untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan dapat meningkatkan kualitas hasil tanaman seperti daun, bunga, dan buah (Badrudin *et al.*, 2023). Pupuk ini di semprotkan pada daun yang akan menembus stomata dan jaringan epidermis secara difusi, lalu di distribusikan ke jaringan floem. Selanjutnya untuk batang akan diserap melalui pori-pori batang atau hasil dari translokasi dari daun akan mengalir ke titik tumbuh, hal ini mengakibatkan pembelahan sel yang merangsang munculnya cabang baru. Selain itu, pada akar juga diserap oleh rambut akar melalui pori-pori dan langsung masuk ke jaringan *xylem*, hal ini kandungan seperti fosfat dan unsur hara mikro mendorong aktivitas mikroorganisme baik dan merangsang pembentukan sistem perakaran baru.

Penelitian mengenai pengaruh ekstrak daun pepaya dan kombinasi pupuk organik cair terhadap populasi kutu daun *Aphis craccivora* pada tanaman kacang tunggak masih terbatas. Penelitian ini dilakukan untuk menilai keefektifan formulasi pestisida yang terutama terbuat dari ekstrak daun pepaya dan kombinasi pupuk organik cair terhadap populasi kutu daun *Aphis craccivora* pada tanaman kacang tunggak, serta dampaknya terhadap kesehatan tanaman, terutama bila dikombinasikan dengan pemberian nutrisi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pengendalian hama yang tepat, ramah lingkungan, dan

ekonomis bagi para petani, serta mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah aplikasi pestisida nabati dari ekstrak daun pepaya yang dikombinasikan efektif terhadap pengendalian populasi dan intensitas serangan hama kutu daun (*Aphis craccivora* Koch) pada tanaman kacang tunggak?
2. Bagaimana perbandingan pengaruh ekstrak daun pepaya dengan kombinasi pemberian nutrisi tanaman (Green Tonik dan Multitonik) terhadap pertumbuhan tanaman kacang tunggak?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui efektivitas pestisida nabati berbahan baku ekstrak daun pepaya yang dikombinasikan dalam mengendalikan populasi dan mengurangi intensitas serangan hama kutu daun *aphis craccivora* pada tanaman kacang tunggak.
2. Mengetahui dan membandingkan perbedaan pengaruh ekstrak daun pepaya dengan kombinasi pemberian nutrisi tanaman (Green Tonik dan Multitonik) terhadap pertumbuhan parameter tanaman kacang tunggak.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Memberikan wawasan mengenai efektivitas pestisida nabati ekstrak daun pepaya dalam pengendalian hama kutu daun dan memberikan informasi tentang pengaruh kombinasi ekstrak daun pepaya dengan pemberian nutrisi tanaman.

2. Manfaat Praktis

Memberikan alternatif pengendalian hama yang aman dan ramah lingkungan bagi petani kacang tunggak, meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan pestisida nabati sebagai bagian dari pengelolaan hama terpadu, serta mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimiawi dan residu berbahaya pada hasil panen.

1.5 Hipotesis Penelitian

1. Diduga aplikasi pestisida nabati ekstrak daun pepaya efektif menurunkan populasi dan intensitas serangan hama kutu daun *aphis craccivora* pada tanaman kacang tunggak.
2. Diduga terdapat perbedaan pengaruh antara aplikasi ekstrak daun pepaya

yang dikombinasikan dengan pemberian nutrisi tanaman terhadap populasi hama kutu daun *aphis craccivora* dan pertumbuhan tanaman kacang tunggak.