

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki lahan pertanian yang demikian luas. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2016, untuk lahan sawah di Indonesia mencapai 8,19 juta Ha. Data sensus penduduk menunjukkan jumlah penduduk pedesaan 50,21 % (BPS, 2010). Indonesia memiliki potensi besar di sektor pertanian, yang tentunya memerlukan dukungan dari sumber daya penyuluh pertanian berkualitas tinggi untuk menjalankan program-program pemerintah di bidang tersebut. Indonesia sebagai negara dengan lahan pertanian yang sangat luas, hal ini menjadi peluang signifikan untuk pengembangan pertanian berkelanjutan (Badan Penyuluhan, 2022). Indonesia memiliki potensi yang sangat besar di bidang pertanian, sehingga tentunya hal ini dukungan dari sumber daya penyuluh pertanian yang berkualitas tinggi untuk menjalankan program-program pemerintah di sektor tersebut. Usaha pertanian yang dijalani kadang mengalami kendala karena pupuk yang digunakan terbilang langka dan mahal, salah satu upaya untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman adalah dengan pemberian pupuk organik (Mangalisu et al., 2022).

Cangkang telur ayam, yang merupakan sampah organik dengan kandungan kalsium karbonat yang tinggi (sekitar 95%), menawarkan peluang pemanfaatan yang besar sebagai alternatif pupuk organik (Vu et al., 2022). Produksi dan konsumsi telur yang tinggi di Indonesia setiap hari menghasilkan sejumlah besar cangkang telur ayam yang terbuang dan menjadi limbah lingkungan. Seiring dengan meningkatnya produksi telur ayam setiap tahun, jumlah limbah cangkang telur yang dihasilkan pun semakin bertambah. Cangkang telur umumnya dibuang sebagai limbah lingkungan dan dianggap tidak memiliki nilai guna, bahkan akumulasi limbah cangkang telur dalam jumlah besar berpotensi menimbulkan polusi lingkungan. Hal ini disebabkan oleh lambatnya proses penguraian limbah cangkang telur oleh mikroba tanah, sehingga berkontribusi pada peningkatan pencemaran lingkungan (khoerunisa, Nofriyaldi, 2024).

Di Indonesia, limbah cangkang telur dari peternakan ayam mencapai jutaan ton setiap tahunnya, tetapi banyak yang belum memanfaatkan dan justru menjadi sumber polusi lingkungan seperti pencemaran lahan. Cangkang Telur adalah bagian terluar dari telur yang diketahui memiliki kandungan protein dan kalsium (Nurjayanti et al., 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bubuk cangkang telur bisa memperbaiki kesuburan tanah dengan melepaskan kalsium perlahan, serta menurunkan risiko gangguan seperti pembusukan akar karena ketidakseimbangan pH tanah limbah cangkang telur ini dapat dimanfaatkan salah satunya di bidang pertanian, karena cangkang telur ayam memiliki komposisi senyawa yang baik untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman. Cangkang telur ayam memiliki kandungan penyusun utama yaitu Kalsium Karbonat (CaCO_3) sebanyak 98%.

Cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai sumber suplemen kalsium yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Cangkang telur memiliki potensi signifikan sebagai nutrisi kalsium, dengan komposisi sekitar 93% kalsium karbonat (CaCO_3), 37,3% kalsium, dan 0,40% magnesium. Kandungan kalsium yang tinggi ini memungkinkan pemanfaatannya sebagai bahan utama dalam produksi *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC), bukan sekadar limbah. Kalsium karbonat (CaCO_3) merupakan senyawa anorganik yang melimpah di alam, menyusun lebih dari 4% kerak bumi. Senyawa ini memiliki aplikasi luas di berbagai sektor industri, termasuk produksi kertas, plastik, tinta, cat, pipa polimer, serta bidang pangan dan kesehatan. Terdapat dua sumber utama kalsium karbonat: *Ground Calcium Carbonate* (GCC), yang diperoleh melalui proses mekanis seperti penumbukan bahan alami, dan *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC), yang dihasilkan melalui proses kimia berupa pengendapan. Dibandingkan dengan GCC, PCC menunjukkan tingkat kemurnian yang lebih tinggi, dengan kadar pengotor seperti silika, magnesium, dan timbal yang lebih rendah. *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC) adalah bentuk sintesis kalsium karbonat (CaCO_3) yang ditandai oleh ukuran partikel, morfologi, dan kemurnian yang dapat dikontrol secara presisi (Yusa et al., 2023)

Tanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens* L.) merupakan tanaman dari famili Solanaceae yang masih berkerabat dengan tanaman terong, dan tomat.

Tanaman cabai rawit putih merupakan satu dari 20 sampai 30 spesies dalam genus *Capsicum*. Spesies pada genus *Capsicum* yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah cabai besar (*Capsicum annuum* L.) dan cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Cabai rawit terbagi menjadi dua varietas besar yaitu cabai rawit hijau dan cabai rawit putih atau merah. Cabai rawit putih (*Capsicum frutescens* L.) adalah tanaman hortikultura yang sangat penting di Indonesia, digunakan sebagai bahan masakan dan bumbu. Perkembangannya sangat bergantung pada kondisi tanah, terutama kadar kalsium yang penting untuk membangun dinding sel, menstabilkan pH tanah, dan membantu penyerapan nutrisi (Asmin et al., 2024). Menurut data dari Badan Pusat Statistik BPS, (2023), konsumsi cabai rawit di Indonesia mengalami peningkatan signifikan dari 479.030 ton pada tahun 2020 menjadi 569.560 ton pada tahun 2022. Sebaliknya, produktivitas cabai rawit menunjukkan penurunan dari 8,73 ton per hektar pada tahun 2020 menjadi 8,16 ton per hektar pada tahun 2022. Penurunan produktivitas ini disebabkan oleh berbagai kendala, termasuk kesulitan dalam memperoleh varietas cabai rawit dengan produktivitas tinggi serta serangan hama (Hanif et al., 2025).

Berdasarkan hasil pengalaman masyarakat dalam bidang pertanian di kampung Babakan Mantri khususnya para petani cabai, diketahui bahwa terdapat hambatan pertumbuhan tanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens* L.) menjadi masalah utama dalam perkebunannya. Selain itu, para petani menyatakan bahwa serangan hama pengganggu tanaman juga berkontribusi signifikan terhadap hambatan tersebut. Berdasarkan kondisi tersebut, selama ini para petani menggunakan pupuk kimia karena kemudahan aksesibilitasnya, efektivitas yang tinggi dalam pengaruh pertumbuhan tanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens* L.) serta kebiasaan yang telah menjadi praktik yang berkelanjutan tanpa mempertimbangkan dampak buruk terhadap degradasi kesuburan tanah. Tingkat pemahaman petani terhadap penggunaan pupuk organik masih relatif rendah, yang tercermin dari minimnya pengalaman dalam mengaplikasikan bahan-bahan alami sebagai alternatif pupuk, termasuk pemanfaatan cangkang telur sebagai bahan tambahan dalam budidaya tanaman.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit

putih (*Capsicum frutescens* L.) tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap keseimbangan ekosistem. Pemanfaatan bahan alami yang tersedia di lingkungan sekitar, seperti cangkang telur ayam, berpotensi menjadi alternatif pupuk ramah lingkungan yang berguna untuk mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia sintetis. Berkaitan dengan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas cangkang telur sebagai bahan tambahan atau pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens* L.). Penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi terhadap hambatan pertumbuhan tanaman yang dialami petani, khususnya di Kampung Babakan Mantri, serta mendukung penerapan sistem pertanian yang berkelanjutan. dengan tujuan mengatasi hambatan pertumbuhan yang dialami oleh tanaman milik para petani di kampung Babakan Mantri.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Masyarakat belum mengetahui bahwa pemanfaatan limbah cangkang telur ayam dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan, produktivitas, dan ketahanan tanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*. L)
2. Cangkang telur ayam merupakan limbah organik yang kaya akan kalsium karbonat dan mineral lain tetapi belum banyak memanfaatkannya sebagai pupuk
3. Petani pada umumnya masih menggunakan pupuk kimia yang bisa berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesuburan tanah dalam jangka panjang

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, rumusan masalah yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemberian tepung cangkang telur terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit putih?
2. Bagaimana pengaruh berbagai dosis tepung cangkang telur terhadap tinggi tanaman cabai rawit putih?

3. Bagaimana pengaruh berbagai dosis tepung cangkang telur terhadap jumlah daun tanaman cabai rawit putih?
4. Bagaimana pengaruh berbagai dosis tepung cangkang telur terhadap diameter batang tanaman cabai rawit putih?
5. Dosis tepung cangkang telur berapakah yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai rawit putih?

D. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada aspek-aspek tertentu agar menjadi fokus dan kejelasan arh penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada tanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*. L)
2. Bahan yang diuji terbatas yaitu pada cangkang telur ayam sebagai nutrisi tambahan, dan pupuk kimia sebagai pembanding
3. Parameter yang diamati pada uji efektivitas cangkang telur ayam ini diukur berdasarkan pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah daun) berat massa tanaman, dan jumlah buah yang dihasilkan
4. Penelitian ini dilakukan dalam kondisi lingkungan yang terbatas, seperti *polybag* dan tidak mencakup lahan pertanian luas

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini memiliki sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui efektivitas cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*. L), termasuk tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat massa tanaman yang dihasilkan.
2. Menggali potensi cangkang telur ayam sebagai pupuk organik alternatif yang ramah lingkungan dan dapat dimanfaatkan dari limbah rumah tangga.
3. Memberikan kontribusi terhadap pertanian berkelanjutan melalui pemanfaatan bahan alami yang mudah diperoleh dan ekonomis.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan diatas, dapat diperoleh beberapa manfaat dalam penelitian ini yaitu:

a. Manfaat Teoritis :

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmu-ilmu biologi tentang efektivitas cangkang telur ayam sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens. L*)

b. Manfaat kebijakan :

Setelah dilakukan penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah khususnya dalam bidang pertanian dimana pupuk terbuat dari bahan alami dapat dimanfaatkan seperti pada cangkang telur ayam serta untuk mengurangi bahan kimia dalam pembuatan pupuk.

c. Manfaat Praktis :

a. Bagi Peneliti

Melalui penelitian ini, peneliti memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai peran unsur hara, khususnya kalsium, dalam mendukung pertumbuhan tanaman serta mekanisme pemanfaatan limbah organik sebagai alternatif pupuk alami.

b. Bagi Masyarakat

Diharapkan dapat mengedukasi masyarakat khususnya petani untuk beralih dari pupuk kimia menjadi pupuk organik

c. Bagi Pendidikan

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah khususnya pada materi pertumbuhan tanaman

d. Manfaat dari Segi Isu dan Aksi Sosial

Penelitian ini memiliki keterkaitan terhadap isu lingkungan, khususnya dalam pengelolaan limbah organik rumah tangga dan pengurangan ketergantungan terhadap penggunaan pupuk kimia sintetis dalam praktik pertanian. Pemanfaatan cangkang telur ayam sebagai pupuk organik alternatif merupakan bentuk perbaikan limbah yang berpotensi mengurangi beban pencemaran lingkungan

sekaligus meningkatkan nilai tambah bahan organik yang sebelumnya kurang dimanfaatkan. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam mendukung prinsip pertanian berkelanjutan yang berorientasi pada keseimbangan ekosistem.

Ditinjau dari aspek aksi sosial, penelitian ini berpotensi meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat, khususnya petani, dalam menerapkan praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan. Implementasi hasil penelitian dapat mendorong kemandirian petani dalam penyediaan pupuk alternatif berbasis sumber daya lokal, sehingga mendorong efisiensi biaya produksi dan penguatan ketahanan ekonomi skala rumah tangga.

G. Definisi Operasional

1. Cangkang telur

Cangkang telur ayam dapat didefinisikan sebagai limbah organik padat yang berasal dari telur ayam ras pedaging (*broiler*) dengan ciri fisik berwarna coklat. Cangkang telur ayam yang digunakan memiliki struktur yang keras, bertekstur kasar, dan tersusun oleh kalsium karbonat (CaCO_3). Dalam konteks penelitian, cangkang telur ayam boiler digunakan sebagai bahan perlakuan setelah melalui proses pembersihan, pengeringan, dan penghalusan, yang bertujuan untuk dimanfaatkan sebagai sumber unsur hara kalsium bagi pertumbuhan tanaman.

2. Efektivitas

Efektivitas dalam penelitian ini diartikan sebagai tingkat keberhasilan pemanfaatan cangkang telur ayam dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*. L) sesuai dengan uraian yang ada pada tujuan penelitian. Efektivitas ditentukan berdasarkan perbandingan hasil parameter pertumbuhan tanaman antara perlakuan dengan penambahan cangkang telur dan perlakuan tanpa penambahan, sehingga menunjukkan kemampuan cangkang telur ayam dapat digunakan sebagai bahan tambahan tanam.

3. Cabai Rawit Putih (*Capsicum frutescens*. L)

Tanaman hortikultura termasuk kedalam suku terong-terongan yang dibudidayakan sebagai objek penelitian untuk mengamati respons pertumbuhan terhadap perlakuan pemberian cangkang telur ayam broiler. Cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*. L) ditandai dengan karakter buah berwarna putih

kekuningan saat muda dan berubah menjadi merah saat matang, serta memiliki pertumbuhan vegetatif yang diukur melalui parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan kondisi pertumbuhan secara umum selama masa penelitian.

4. Pertumbuhan Tanaman

Proses bertambahnya ukuran dan perkembangan tanaman cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*. L) yang ditunjukkan melalui perubahan fisik secara bertahap selama masa pengamatan. Pertumbuhan diamati berdasarkan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan kondisi tanaman secara umum sebagai respon terhadap perlakuan yang diberikan.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk mempermudah pemahaman dan penyusunan tesis penelitian. Sistematika penulisan tesis yang digunakan mengacu pada Buku Panduan Penulisan Proposal Mahasiswa dan Tesis Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasundan (2024, hlm 36-37) dalam laporan penelitian ini, sistematika penulisan terdiri dari lima bab, masing-masing uraian yang secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagian Pembuka Skripsi

Bagian ini berisi halaman sampul, halaman persetujuan, motto dan halaman dedikasi, pernyataan keaslian tesis, kata pengantar, ucapan terima kasih, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

2. Bagian Isi Skripsi

Bagian ini memuat lima bab dalam bagian skripsi yaitu:

- a. Bab I, merupakan pendahuluan yang materinya sebagian besar menyempurnakan usulan penelitian yang berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.
- b. Bab II, pada bab ini memaparkan kajian teori dan penelitian terdahulu memuat landasan teori yang relevan dengan variabel penelitian, hasil-hasil penelitian terdahulu yang mendukung, kerangka pemikiran penelitian, serta hipotesis penelitian apabila diperlukan.

- c. Bab III, membahas metode penelitian yang menjelaskan jenis dan pendekatan penelitian yang digunakan, subjek dan objek penelitian, teknik pengumpulan data, serta teknik analisis data yang diterapkan.
- d. Bab IV, pada bagian bab ini memaparkan tentang penemuan hasil penelitian serta pembahasan terkait hasil masalah yang telah dihadapi.
- e. Bab V, memaparkan kesimpulan akhir dari terjawabnya masalah pada penelitian ini dengan solusi dan saran yang telah diberikan sebagai penyempurnaan penelitian sebelumnya.

3. Bagian Akhir Skripsi

Bagian penutup memuat daftar pustaka yang digunakan dalam penelitian serta lampiran-lampiran yang mendukung pelaksanaan dan hasil penelitian.