

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan makanan global, khususnya di tengah pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi dan munculnya masalah perubahan iklim. Beberapa tahun terakhir, pertanian mengalami tantangan yang disebabkan oleh kerusakan lahan, kekurangan sumber daya air, dan serangan hama pada tanaman sehingga produktivitasnya turun (Zai et al., 2025). Inovasi dalam metode bertani diperlukan agar meningkatnya produksi, produktivitas, efisiensi dan keberlanjutan dalam produksi makanan. Pertanian modern merupakan salah satu inovasi yang bisa mengatasi masalah tersebut. Teknologi pertanian modern memberikan solusi dengan cara mengoptimalkan sumber daya, penyesuaian terhadap tantangan dari lingkungan, meminimalkan risiko dan meminimalkan limbah serta dampak terhadap lingkungan. Pertanian modern memastikan peningkatan produksi, produktivitas dan efisiensi lahan untuk menjaga ketahanan pangan bagi populasi yang mengalami pertumbuhan berkelanjutan sedangkan sistem pertanian konvensional yang masih bergantung pada pemanfaatan lahan yang luas dan penggunaan pupuk anorganik dianggap tidak efisien dan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan (Chen, 2025).

Pertanian konvensional juga kurang memperhatikan aspek ekologi sehingga dapat menyebabkan penurunan produktivitas lahan, pencemaran lingkungan, serta ketergantungan pada pestisida dan pupuk sintetis (Bahari et al., 2024). Pertanian dan produksi pangan juga sangat dipengaruhi oleh perubahan iklim. Perubahan ini mempengaruhi ketahanan pangan dengan menurunnya kelembapan tanah, terganggunya siklus nutrisi serta meningkatnya hama dan penyakit tanaman (Abebaw, 2025). Rumah kaca muncul sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan

memungkinkan produksi tanaman sepanjang tahun, meningkatkan hasil panen dan mengoptimalkan pemanfaatan lahan (Singh et al., 2024). Lingkungan terkontrol pada rumah kaca memungkinkan budidaya berbagai jenis tanaman tanpa dipengaruhi oleh faktor cuaca luar. Sebagai inovasi dari pertanian modern, rumah kaca memiliki keunggulan seperti mendukung musim tanam yang lebih panjang, pengendalian hama dan penyakit serta pemanfaatan sumber daya yang lebih efisien (Gruda, 2019).

Salah satu pendekatan yang paling efektif adalah metode hidroponik yang dikembangkan sebagai inovasi dalam pertanian modern dengan memanfaatkan air sebagai media tanam pengganti tanah (Ramadani & Widodo, 2024). Sistem hidroponik menjadi alternatif yang potensial untuk menghasilkan produk berkualitas dan bernilai gizi tinggi (Syah et al., 2021). Pertumbuhan tanaman dalam sistem hidroponik sangat dipengaruhi oleh faktor nutrisi. Nutrisi berperan penting dalam pembentukan daun dan pertumbuhan vegetatif karena menyediakan unsur hara esensial, meliputi (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Nutrisi hidroponik yang paling sering digunakan masih bergantung pada produk anorganik komersial seperti AB Mix. Meskipun efektif, namun penggunaan produk AB Mix masih relatif mahal. Oleh karena itu, pengembangan budidaya hidroponik harus mulai beralih pada penggunaan pupuk organik cair.

Pupuk organik cair dihasilkan melalui proses penguraian bahan organik yang berasal dari sisa tumbuhan serta kotoran hewan dan manusia yang berperan meningkatkan kualitas fisik dan kimia media tanam serta meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam bentuk yang mudah diserap oleh tanaman, misalnya yang berasal dari kulit pisang (Sitepu et al., 2022). Limbah kulit pisang mengandung unsur hara makro N, P, dan K yang berperan dalam pertumbuhan batang dan buah serta unsur hara mikro seperti Ca, Mg, Na, dan Zn yang berfungsi dalam meningkatkan ketahanan tanaman selama fase generatif (Nasrun et al., 2016). Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh Nisaa et al., (2023) POC kulit

pisang mengandung 0,05% N, 0,02% P, 0,59% K, 0,02 % Mg dan 0,02% Ca yang berpengaruh terhadap tinggi dan berat basah tanaman. Selain kulit pisang, rebung bambu dan bonggol pisang juga berpotensi digunakan sebagai bahan baku pupuk organik cair. Rebung bambu merupakan tunas muda bambu yang mengandung protein, karbohidrat, serta mineral seperti kalsium, besi dan kalium yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhannya (Enjelia & Binawati, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Manekun et al. (2023) membuktikan bahwa POC rebung bambu mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun selada secara nyata, sehingga berpotensi digunakan sebagai sumber nutrisi alternatif pada sistem hidroponik. Sementara itu, bonggol pisang merupakan limbah pertanian yang ketersediaannya melimpah yang mengandung kalsium dan fosfor serta senyawa lain seperti magnesium dan kalium yang dibutuhkan oleh tanaman (Gustina et al., 2021).

Salah satu tanaman yang sering dibudidayakan dengan sistem hidroponik adalah pakcoy. Pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) termasuk ke dalam kelompok sayuran daun yang kaya akan gizi dan memiliki nilai ekonomi tinggi (Kurniawan et al., 2025). Tanaman ini mengandung air sebesar 93%, 3% karbohidrat, 1,7% protein, 0,8% abu dan 0,7% serat. Kandungan vitamin dan mineral termasuk betakaroten, vitamin A, vitamin C, dan mineral penting yaitu Ca, P, dan Fe yang menjadikannya sebagai sumber nutrisi yang baik bagi manusia (Chairudin et al., 2024). Kesadaran masyarakat akan kesehatan yang terus meningkat mendorong konsumen untuk lebih memilih produk pertanian organik yang dianggap lebih sehat dan bernutrisi, sehingga permintaan pasar terhadap produk tersebut turut meningkat (Huo et al., 2025).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini disusun dengan judul **“Formulasi Pupuk Organik Cair sebagai Alternatif Nutrisi Terhadap Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) pada Sistem Hidroponik”**. Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengevaluasi kinerja POC dalam sistem

hidroponik yang ditinjau dari aspek parameter pertumbuhan dan hasil produksi tanaman. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah awal mengenai efektivitas formulasi pupuk organik cair berbasis limbah pertanian pada sistem hidroponik, yang selanjutnya dapat menjadi dasar pengembangan dan optimasi lebih lanjut agar pupuk organik cair dapat diaplikasikan secara lebih optimal sebagai pelengkap maupun alternatif nutrisi hidroponik di masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kandungan unsur hara makro nitrogen, fosfor, dan kalium pada POC hasil formulasi rebung bambu, bonggol pisang, dan kulit pisang kepok?
2. Bagaimana perbandingan pertumbuhan tanaman pakcoy yang diberi nutrisi POC dan nutrisi AB Mix pada sistem hidroponik?

1.3 Tujuan

1. Memformulasikan dan mengetahui kandungan unsur hara makro nitrogen, fosfor, dan kalium pada POC hasil formulasi rebung bambu, bonggol pisang, dan kulit pisang kepok.
2. Membandingkan pertumbuhan tanaman pakcoy yang diberi nutrisi POC dan nutrisi AB Mix pada sistem hidroponik.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium pada POC hasil formulasi rebung bambu, bonggol pisang, dan kulit pisang kepok serta kesesuaiannya dengan SNI 19-7030-2004, sekaligus memberikan data mengenai pengaruh pemberian POC terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy pada sistem hidroponik sumbu. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan nutrisi pada budidaya hidroponik organik yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan, serta

berkontribusi dalam pengembangan pertanian berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah organik pertanian sebagai sumber nutrisi pada sistem hidroponik.

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat perbedaan pertumbuhan tanaman pakcoy antara pemberian POC dan nutrisi AB Mix pada sistem hidroponik.

