

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) adalah tanaman perkebunan penting secara global dan nasional karena merupakan bahan baku utama dalam industri gula. Secara global, sekitar 70% produksi gula dunia berasal dari tebu yang dibudidayakan di lebih dari 120 negara, dengan negara-negara utama seperti Brasil, India, dan Tiongkok (Dinesh Babu dkk., 2022; Msomba dkk., 2024). Di Indonesia, tanaman tebu memegang peran penting dalam mendukung perekonomian nasional melalui industri gula. Namun, produksi gula domestik Indonesia masih belum mampu memenuhi kebutuhan nasional yang mencapai sekitar 7,3 juta ton per tahun. Data dari Badan Pusat Statistik, (2023) menunjukkan bahwa produksi gula domestik hanya sekitar 2,1–2,3 juta ton per tahun, bahkan mengalami penurunan dari 2,23 juta ton pada tahun 2019 menjadi 2,12 juta ton pada tahun 2020, meskipun terjadi perluasan areal tanam tebu dari 413 ribu hektar menjadi 419 ribu hektar pada periode yang sama. Situasi ini mengindikasikan adanya permasalahan serius dalam produktivitas dan efisiensi budidaya tebu di lapangan.

Penurunan produktivitas tanaman tebu ini sebagian besar disebabkan oleh degradasi tanah akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dan tidak berkelanjutan. Penggunaan pupuk anorganik secara intensif dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan struktur tanah, penurunan kandungan bahan organik, dan hilangnya mikroorganisme tanah yang bermanfaat (Jote, 2023). Selain berdampak negatif pada lingkungan, pupuk kimia juga menjadi beban ekonomi bagi petani karena harganya yang tinggi dan pasokan yang sering tidak stabil. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan pendekatan pemupukan yang lebih ramah lingkungan dengan memanfaatkan bahan organik dan biofertilizer sebagai alternatif atau pelengkap pupuk anorganik. Pendekatan terpadu ini tidak hanya memperbaiki kualitas dan kesuburan tanah tetapi juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan unsur hara dalam jangka panjang (Jote, 2023).

Paket teknologi Basiscrop merupakan produk inovatif yang dirancang untuk meningkatkan produktivitas tanaman tebu melalui pendekatan sinergis berbasis mikroorganisme unggul. Teknologi ini memadukan pupuk organik blotong, PGPR, dan asam amino yang terbukti mampu memperbaiki kesuburan tanah sekaligus merangsang pertumbuhan tanaman. PGPR sendiri merupakan hasil formulasi dari perbanyakan bakteri akar tebu dan bakteri eksplorasi lahan tebu menjadi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*, sehingga mampu menciptakan lingkungan mikro yang optimal bagi perkembangan akar, meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, serta memperkuat ketahanan tanaman terhadap stres abiotik maupun biotik. Menurut (Nuraisyah dkk., 2023), paket teknologi Basiscrop berperan penting dalam meningkatkan efisiensi manajemen tanaman tebu, terutama pada aspek pemupukan, pengelolaan air, serta penentuan waktu tanam. Kandungan pupuk organik padat di dalamnya berfungsi sebagai sumber hara berkelanjutan yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal sekaligus memperkuat perkembangan sistem perakaran. Dengan demikian, Basiscrop tidak hanya membantu menjaga kesuburan tanah, tetapi juga mendorong terciptanya kondisi yang lebih ideal bagi produktivitas tebu.

Salah satu sumber bahan organik yang potensial adalah limbah blotong yang dihasilkan dari proses produksi gula di pabrik gula. Blotong, dikenal juga sebagai filter cake, kaya akan unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg), serta bahan organik yang sangat baik untuk meningkatkan kesuburan tanah (Sajid dkk., 2024). Melalui pengomposan, blotong dapat diolah menjadi pupuk organik stabil yang berperan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah secara berkelanjutan. Penggunaan blotong sebagai pupuk terbukti efektif dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro di tanah secara bertahap dan berkelanjutan, serta mampu menekan biaya produksi dengan mengurangi kebutuhan pupuk anorganik (Putri dkk., 2025).

Selain blotong, pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) juga menjadi solusi inovatif dalam upaya meningkatkan produktivitas tebu secara berkelanjutan. PGPR adalah kelompok bakteri menguntungkan yang

hidup di sekitar perakaran tanaman dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme seperti fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, dan produksi hormon pertumbuhan (dos Santos dkk., 2020). Inokulasi tanaman tebu dengan PGPR mampu memperbaiki sistem perakaran, meningkatkan penyerapan unsur hara dari tanah, serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia seperti nitrogen dan fosfor. Selain itu, penggunaan PGPR juga berdampak positif pada pemulihan kesehatan tanah melalui peningkatan populasi mikroorganisme bermanfaat, mendukung tercapainya pertanian yang berkelanjutan (dos Santos dkk., 2020).

Pupuk berbasis asam amino juga muncul sebagai alternatif pupuk organik cair yang mulai banyak digunakan dalam praktik pertanian berkelanjutan. Produk ini dihasilkan dari proses hidrolisis protein hewani atau nabati dan mengandung asam amino bebas serta peptida yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Sun dkk., 2024). Aplikasi pupuk berbasis asam amino terbukti meningkatkan hasil panen, memperbaiki serapan unsur hara, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan. Selain itu, pupuk ini mampu memulihkan kesuburan tanah yang telah menurun akibat penggunaan pupuk kimia berlebih. Dengan demikian, pemanfaatan pupuk organik cair berbasis asam amino dapat membantu petani tebu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia, mendukung produktivitas tanaman yang tinggi secara berkelanjutan.

Analisis keseimbangan unsur hara tanaman menjadi sangat penting dilakukan guna mendukung pemupukan yang lebih tepat sasaran. Ketidakseimbangan unsur hara dapat menghambat pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis yang mampu menggambarkan status nutrisi tanaman secara lebih akurat dan menyeluruh agar kebutuhan unsur hara tanaman dapat dipenuhi secara optimal. *Diagnosis and Recommendation Integrated System* (DRIS) merupakan metode analisis hara yang mengandalkan rasio antar-unsur dalam jaringan tanaman sebagai dasar penentuan status nutrisi tanaman (Ngoc dkk., 2024). Metode DRIS membandingkan rasio hara pada tanaman dengan rasio optimal yang diperoleh dari tanaman dengan produktivitas tinggi. Dengan pendekatan ini, dapat ditentukan unsur hara yang

menjadi pembatas utama pertumbuhan tanaman, sehingga rekomendasi pemupukan yang dihasilkan lebih akurat dan tepat sasaran. Metode DRIS telah diterapkan secara luas pada berbagai jenis tanaman perkebunan dan hortikultura, namun tetap membutuhkan norma yang spesifik sesuai kondisi lokal masing-masing wilayah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi peranan paket teknologi Basicrop yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dosis rendah, dalam meningkatkan keseimbangan unsur hara tanaman tebu. Melalui analisis daun menggunakan metode DRIS, penelitian ini akan menentukan unsur hara pembatas utama serta menyesuaikan batas kritis unsur hara daun spesifik lokasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penyusunan rekomendasi pemupukan yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan guna meningkatkan produktivitas tanaman tebu di Indonesia secara optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan masalah yaitu :

1. Apakah pengaplikasian paket teknologi Basicrop memberikan peranan dalam menentukan unsur hara pembatas utama produktivitas tanaman tebu berdasarkan diagnosis keseimbangan unsur hara N, P, K, Ca dan Mg melalui metode DRIS?
2. Bagaimana peranan pengaplikasian paket teknologi Basicrop dalam penyesuaian batas kritis unsur hara N, P, K, Ca dan Mg pada tanaman tebu?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk:

1. Mengetahui peranan paket teknologi Basiscrop dalam menentukan unsur hara pembatas utama produktivitas tanaman tebu berdasarkan diagnosis keseimbangan unsur hara N, P, K, Ca dan Mg melalui metode DRIS.
2. Mengetahui peranan pengaplikasian paket teknologi Basiscrop dalam penyesuaian batas kritis unsur hara N, P, K, Ca dan Mg pada tanaman tebu.

1.4 Manfaat

Berdasarkan tujuan diatas ada beberapa manfaat yang dapat diambil setelah melakukan penelitian yaitu :

a. Bagi Peneliti

Menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman tentang memanfaatkan limbah organik khususnya pada tanaman tebu dalam upaya meningkatkan produktifitas tanaman tebu.

b. Bagi Masyarakat

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi tentang penggunaan limbah organik tanaman tebu yang diaplikasikan pada tanaman tebu itu sendiri dapat mengurangi residu dan menerapkan pertanian berkelanjutan.

c. Bagi Perguruan Tinggi

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk bahan refrensi pendidikan yang berkaitan dengan pemanfaatan limbah organik pada tanaman tebu.

d. Bagi Perusahaan

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi bagi perusahaan untuk memanfaatkan limbah tebu yang ada dalam upaya menyeimbangkan kebutuhan unsur hara tanaman tebu untuk meningkatkan produktifitas tanaman tebu.

