

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dari kelompok leguminosa yang memiliki peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Tanaman ini banyak dibudidayakan oleh petani karena memiliki umur panen yang relatif singkat, yaitu sekitar 56–57 hari, mudah dibudidayakan, serta mampu beradaptasi pada berbagai kondisi agroekosistem. Selain sebagai tanaman utama, kacang hijau juga sering dimanfaatkan sebagai tanaman sela maupun tanaman rotasi setelah padi sehingga dapat meningkatkan intensitas tanam, memperbaiki kesuburan tanah melalui kemampuan fiksasi nitrogen, serta memberikan tambahan pendapatan bagi petani (Hapsari *et al.*, 2015).

Kacang hijau memiliki kandungan gizi yang tinggi sehingga menjadi salah satu sumber protein nabati penting bagi masyarakat. Biji kacang hijau mengandung protein, karbohidrat, vitamin B kompleks, kalsium, fosfor, zat besi, serta serat pangan yang bermanfaat bagi kesehatan. Komoditas ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai produk pangan seperti bubur kacang hijau, kecambah, tepung, minuman, serta berbagai produk olahan lainnya. Tingginya nilai gizi dan nilai ekonomi menyebabkan permintaan terhadap kacang hijau terus meningkat sehingga pengembangan budidayanya perlu terus dilakukan (Riry *et al.*, 2020).

Meskipun memiliki potensi yang besar, produksi kacang hijau di Indonesia masih belum mampu memenuhi kebutuhan secara optimal. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kacang hijau nasional pada tahun 2024 tercatat sekitar 211 ribu ton, mengalami penurunan dibandingkan tahun 2023 yang mencapai sekitar 217 ribu ton. Penurunan produksi tersebut menunjukkan bahwa produktivitas kacang hijau masih mengalami fluktuasi sehingga belum menunjukkan peningkatan yang konsisten. Oleh karena itu, pengembangan teknologi budidaya yang mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan unsur hara dan produktivitas tanaman masih sangat diperlukan (BPS 2024).

Dengan menurunnya produksi kacang hijau secara nasional sebagaimana dilaporkan oleh BPS tahun 2024, maka pengembangan teknologi budidaya yang dapat memperbaiki hasil secara berkelanjutan sangat mendesak untuk dilakukan.

Mikoriza menjadi salah satu komponen kunci dalam pengelolaan lahan secara biologis, terutama pada lahan marginal yang miskin unsur hara Hidayat *et al.*, (2023). Dengan aplikasinya yang tepat, mikoriza dapat menjadi solusi agronomis yang efektif untuk mendukung peningkatan produksi kacang hijau nasional secara berkelanjutan dan ramah lingkungan. Salah satu upaya peningkatan produktivitas kacang hijau adalah dengan memperbaiki kesuburan tanah melalui penggunaan pupuk hayati, khususnya pupuk hayati mikoriza (Izzudin *et al.*, 2022).

Pupuk hayati mikoriza merupakan pupuk biologis yang mengandung jamur mikoriza yang mampu membentuk hubungan simbiosis mutualisme dengan sistem perakaran tanaman. Melalui pembentukan hifa eksternal, mikoriza dapat memperluas daerah serapan akar sehingga meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara, terutama fosfor (P), yang umumnya tersedia dalam jumlah terbatas di dalam tanah. Selain meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara, mikoriza juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, serta meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan maupun serangan patogen akar. Oleh karena itu, pemanfaatan pupuk hayati mikoriza menjadi salah satu alternatif teknologi budidaya yang ramah lingkungan untuk meningkatkan produktivitas tanaman (Setiadi *et al.*, 2018).

Penggunaan pupuk hayati mikoriza pada tanaman kacang hijau telah banyak dilaporkan memberikan respons positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Mikoriza mampu meningkatkan luas bidang serapan akar sehingga penyerapan unsur fosfor dan unsur hara lainnya menjadi lebih efisien. Kondisi tersebut berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan vegetatif, pembentukan bintil akar, pembungaan, hingga pengisian polong. Dengan meningkatnya efisiensi penyerapan unsur hara, kebutuhan tanaman selama fase pertumbuhan maupun pembentukan hasil dapat terpenuhi dengan lebih baik sehingga produktivitas tanaman berpotensi meningkat. Wibowo *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa aplikasi mikoriza pada tanaman legum termasuk kacang hijau mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan hasil biji secara nyata dibandingkan tanpa perlakuan. Oleh karena itu, mikoriza tidak hanya berperan sebagai penyedia hara tetapi juga sebagai pemulih ekosistem tanah. Dalam sistem pertanian

berkelanjutan, pupuk hayati mikoriza sangat penting untuk mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik.

Penelitian oleh Lubis (2021) menunjukkan bahwa pemberian mikoriza dosis 15 g per tanaman mampu meningkatkan serapan fosfor, persentase polong bernas, bobot 100 biji, serta produksi kacang hijau dibandingkan tanpa pemberian mikoriza. Penelitian Hakim (2021) juga melaporkan bahwa inokulasi mikoriza mampu meningkatkan jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong, dan bobot biji per tanaman kacang hijau. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pupuk hayati mikoriza berpotensi digunakan sebagai teknologi budidaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

Penelitian oleh Mauliza (2025) memberikan informasi penting mengenai dosis optimal pupuk hayati mikoriza pada tanaman kacang hijau. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian mikoriza sebesar 15 gram per tanaman menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik, ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah polong berisi, berat biji per plot, dan hasil panen per hektar. Dosis tersebut mampu memberikan efek maksimum terhadap pembentukan volume akar dan infeksi mikoriza, sehingga meningkatkan penyerapan unsur hara serta efisiensi fisiologis tanaman tanpa menimbulkan ketidakseimbangan mikroorganisme tanah.

Selain penggunaan pupuk hayati, pemenuhan kebutuhan unsur hara makro juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Salah satu pupuk yang banyak digunakan adalah pupuk majemuk NPK karena mengandung unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam komposisi yang seimbang. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan klorofil, protein, dan jaringan vegetatif tanaman, fosfor berperan dalam pertumbuhan akar, pembentukan bunga dan biji, sedangkan kalium berfungsi mengatur translokasi hasil fotosintesis, meningkatkan kualitas hasil panen, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan. Dengan ketersediaan unsur hara yang seimbang, pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman dapat berlangsung secara optimal. Fadhilah *et al.*, (2019) dengan kombinasi ketiga unsur tersebut, pupuk NPK dianggap mampu menunjang pertumbuhan dan hasil kacang hijau secara optimal.

Pemberian pupuk NPK yang sesuai dosis dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan unsur hara sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi lebih baik. Unsur nitrogen berperan dalam mempercepat pertumbuhan batang dan daun, fosfor membantu pembentukan sistem perakaran serta mempercepat pembungaan, sedangkan kalium berfungsi dalam pembentukan dan pengisian biji. Oleh karena itu, penggunaan pupuk NPK menjadi salah satu teknologi budidaya yang banyak diterapkan untuk meningkatkan produktivitas tanaman kacang hijau.

Berdasarkan penelitian Widarawati & Harjoso (2011), dosis 2 gram pupuk NPK per tanaman (setara dengan 100 kg N, 50 kg P, dan 50 kg K per hektar) terbukti meningkatkan hasil tanaman kacang hijau secara signifikan. Efek sinergis dilaporkan oleh Nahak (2023), yang menggabungkan NPK dengan biochar dan mikoriza untuk memperoleh pertumbuhan optimal pada sistem tumpangsari.

Pupuk kimia seperti NPK memang memberikan hasil cepat, tetapi dalam jangka panjang dapat menurunkan kesuburan tanah dan menyebabkan degradasi mikrobiologi tanah. Mikoriza hadir sebagai solusi yang tidak hanya meningkatkan hasil panen tetapi juga menjaga kesehatan tanah. Selain itu, pupuk mikoriza dapat diperoleh atau diproduksi secara lokal, sehingga lebih terjangkau bagi petani kecil dan mendukung kemandirian pertanian (Nurfadilah *et al.*, 2022).

Meskipun pupuk NPK memiliki manfaat nyata terhadap pertumbuhan tanaman, penggunaannya yang terus-menerus dalam jangka panjang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan tanah. Penggunaan NPK berlebihan dapat menyebabkan penumpukan residu kimia di tanah, penurunan populasi mikroba tanah yang menguntungkan, serta pencemaran air tanah akibat pelindian unsur hara (Yusnita *et al.*, 2017). Oleh karena itu, pendekatan pemupukan yang hanya mengandalkan bahan kimia sudah tidak lagi relevan dalam praktik pertanian berkelanjutan saat ini. Untuk menjawab tantangan tersebut, strategi kombinasi antara pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK menjadi pendekatan yang sangat potensial. Mikoriza memiliki kemampuan meningkatkan efisiensi pemanfaatan fosfor yang terkunci di tanah, sementara pupuk NPK memberikan nutrisi makro secara cepat. Sinergi ini menghasilkan efek positif ganda: produktivitas meningkat dan lingkungan tetap terjaga. Rahmah *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa kombinasi mikoriza dan NPK pada tanaman legum

meningkatkan tinggi tanaman, jumlah polong, dan bobot biji secara signifikan dibandingkan perlakuan tunggal.

Berdasarkan hasil penelitian Herlina *et al.* (2019), penggunaan pupuk hayati yang dikombinasikan dengan pupuk NPK mampu meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara sehingga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa kombinasi pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK berpotensi meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau melalui peningkatan efisiensi penyerapan unsur hara serta pemenuhan kebutuhan unsur hara makro tanaman. Namun demikian, hasil penelitian mengenai efektivitas kombinasi dosis pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK masih menunjukkan perbedaan respons yang dipengaruhi oleh dosis pupuk, kondisi kesuburan tanah, serta karakteristik lingkungan tempat budidaya. Oleh karena itu, masih diperlukan penelitian untuk memperoleh kombinasi dosis pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi teknologi pemupukan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Terdapat pengaruh dosis pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau ?
2. Terdapat pengaruh dosis pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau?
3. Terdapat kombinasi antara pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK dalam memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh berbagai dosis pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.
2. Mengetahui pengaruh berbagai dosis pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.
3. Mengetahui adanya kombinasi antara pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK Mutiara dalam memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan ilmu agronomi, khususnya terkait efektivitas kombinasi pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK Mutiara pada tanaman kacang hijau.

1.5 Hipotesis

1. Pemberian dosis pupuk hayati mikoriza yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau
2. Pemberian dosis pupuk NPK Mutiara yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.
3. Terdapat kombinasi antara pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK Mutiara yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.