

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai merupakan komoditas pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Tanaman ini merupakan sumber protein nabati yang penting untuk meningkatkan gizi manusia dan merupakan bahan dasar pembuatan tempe, tahu dan makanan lainnya. Kebutuhan kedelai di Indonesia mencapai 2,9 juta ton di Tahun 2022, rata-rata produksi nasional pada Tahun 2022 hanya 301.518 ton. Sedangkan Pemerintah Indonesia menargetkan produksi kedelai sebanyak 710 ribu ton pada Tahun 2022 (Kementan, 2022). Produksi nasional pada Tahun 2022 hanya memenuhi 42% dari target Tahun 2022. Kebutuhan masyarakat sangat bergantung pada kedelai impor dengan harga yang sangat fluktuatif di pasaran. Beberapa daerah telah mengurangi produksi pangan kedelai untuk mencegah kenaikan harga. Salah satu upayanya adalah dengan menarik minat petani untuk menanam kedelai sehingga dapat meningkatkan hasil kedelai dari sekitar 1,5 ton/ha menjadi 3,0 ton/ha (Suci, 2022). Upaya yang dapat dilakukan antara lain melalui program intensifikasi yaitu meningkatkan hasil pertanian dengan mengolah lahan yang ada atau perbaikan pada tanaman dan melakukan ekstensifikasi yaitu upaya meningkatkan hasil pertanian dengan memperluas lahan atau pemanfaatan lahan yang tidak terpakai dan terbengkalai.

Indonesia mempunyai wilayah yang cukup luas dan berpotensi untuk mengembangkan kedelai. Sebagian besar tanah di Indonesia merupakan tanah masam yang telah mengalami pelapukan keras seperti Ultisol dan Oxisol. Luas lahan kering di Indonesia mencapai 148 juta ha. Lahan kering di Provinsi Jambi memiliki luas sekitar 2.272.725 ha atau 42,53% dari luas wilayah Provinsi Jambi (Badan Pertanahan Nasional Provinsi Jambi, 2011).

Kesuburan tanah, khususnya tanah mineral masam seperti Ultisol, umumnya relatif rendah. Menurut (Hakim, 2006), Ultisol merupakan jenis tanah dengan pH rendah, bahan organik rendah, toksisitas Al, defisiensi P dan miskin unsur hara makro lainnya. Berdasarkan ciri-ciri di atas, tanah Ultisol memiliki produktivitas yang rendah untuk menghasilkan hasil pertanian yang optimal khususnya kedelai. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kesuburan tanah Ultisol adalah melalui aplikasi bahan organik. Penambahan bahan organik dapat menciptakan lingkungan tumbuh yang baik bagi kedelai untuk tumbuh dan berkembang. Pupuk organik sebagian besar atau seluruhnya berasal dari sisa tanaman dan atau hewan yang mengalami rekayasa berbentuk padat maupun cair (Pangidung, 2022). Pupuk organik memiliki banyak manfaat yaitu dapat memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan produksi baik

kuantitas maupun kualitas. Hal ini didukung oleh Tamba, *et al.*, 2017 dimana penelitian dengan pemberian pupuk organik cair 40 mL L⁻¹ dapat meningkatkan jumlah cabang produktif dan jumlah polong yang terisi.

Salah satu teknologi yang dapat mendukung peningkatan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman adalah penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR adalah mikroba tanah yang hidup di sekitar akar tanaman, berperan meningkatkan pertumbuhan dan melindungi tanaman dari patogen tertentu. Fungsi PGPR meliputi tiga kategori utama: sebagai biostimulan yang mensintesis dan mengatur konsentrasi hormon tumbuh (fitohormon), sebagai biofertilizer yang menambat N₂ secara asimbiosis serta melarutkan P terikat dalam tanah, dan sebagai bioprotektan yang mengendalikan patogen dengan menghasilkan senyawa atau metabolit antimikroba (Suryanto dan Handayani, 2015).

Berbagai kelompok bakteri PGPR yang hidup di sekitar akar tanaman, seperti *Bacillus*, *Rhizobium*, *Azospirillum* sp., pelarut fosfat, dan *Pseudomonas*, bersifat menguntungkan karena mengkolonisasi rhizosfer secara agresif. Kegiatan PGPR memberikan manfaat langsung dengan membantu penyerapan unsur hara dan mensintesis fitohormon, serta manfaat tidak langsung melalui penghambatan aktivitas patogen dengan memproduksi senyawa metabolit seperti antibiotik. Hal ini sesuai dengan Utami *et al.* (2018) yang melaporkan bahwa tanah yang diberi kompos mengandung formula bakteri lebih efektif dibandingkan dengan penambahan kapur pada budidaya kedelai .

Selain itu, penelitian Jainah *et al.* (2019) menunjukkan peningkatan hasil kedelai dengan aplikasi PGPR 20 mL L⁻¹ air dan pupuk kandang ayam dosis 20 ton/ha, meskipun dosis optimum belum ditentukan. Siadi *et al.* (2017) melaporkan bahwa PGPR dalam formulasi kompos secara nyata meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit kerdil melalui penurunan persentase serangan penyakit dan peningkatan aktivitas peroksidase tanaman. Rosyida dan Nugroho (2017) juga menunjukkan bahwa aplikasi PGPR pada pakchoy menghasilkan bobot basah tertinggi pada perlakuan NPK 25% + PGPR 75%, serta akumulasi kadar klorofil tertinggi pada perlakuan NPK 75% + PGPR 25%.

Selain pemanfaatan PGPR, perbaikan kesuburan tanah masam juga dapat dilakukan dengan menambahkan bahan organik berkualitas seperti asam humat. Bahan organik dibedakan menjadi dua jenis, yaitu bahan yang belum mengalami modifikasi berarti (sisa-sisa organisme segar seperti daun, ranting, atau sisa panen yang bentuk aslinya masih dapat dikenali) dan bahan yang sudah mengalami transformasi lebih lanjut menjadi senyawa stabil, yaitu humus (Hardjowigeno, 2007). Humus merupakan zat humat hasil sintesis mikroba yang sudah stabil,

menjadi bagian tanah, dan memiliki struktur berbeda dari bahan asalnya. Pupuk organik umumnya mengandung senyawa asam fulvat dan asam humat.

Asam humat adalah senyawa organik relatif stabil, bersifat koloid, dihasilkan dari penguraian bahan organik, larut dalam basa, dan mengendap dalam asam. Senyawa ini terdapat pada bahan organik tanah, kompos, dan lignit, dengan sifat yang bervariasi. Di tanah, asam humat terbentuk melalui dekomposisi dan transformasi sisa tanaman dan hewan. Asam humat berperan penting mendukung kehidupan mikroba tanah, meningkatkan permeabilitas membran sel, membantu penyerapan nutrisi, meningkatkan produksi klorofil dan fotosintesis, merangsang hormon, serta meningkatkan aktivitas enzim (Canellas et al., 2015)..

Penelitian Wahyuningsih (2016) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk asam humat 1.200 ppm pada kedelai menghasilkan tinggi tanaman dan luas daun terbaik pada pengamatan 2 MST maupun 4 MST. Penelitian Wijayanto dan Sucahyo (2021) juga menunjukkan bahwa pemberian asam humat meningkatkan hasil kedelai di Pandowan dari 0,6858 ton/ha menjadi 1,9772 ton/ha dan di Karangsewu dari 0,9558 ton/ha menjadi 1,762 ton/ha, dengan peningkatan produktivitas rata-rata 127,78%.

Untuk mengoptimalkan peran PGPR dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara, mendukung pertumbuhan, dan mengurangi penggunaan pupuk kimia pada tanaman kedelai, diperlukan aplikasi bahan organik seperti asam humat yang dapat menyediakan substrat dan lingkungan yang mendukung aktivitas mikroba tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis melakukan penelitian mengenai budidaya tanaman kedelai dengan judul Optimasi Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* (PGPR) dan Asam Humat untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Kedelai di Lahan Ultisol, yang bertujuan untuk memberikan informasi terbaru mengenai interaksi antara PGPR dan asam humat dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman kedelai. Selain itu juga bertujuan untuk mendapatkan kombinasi terbaik antara PGPR dan asam humat yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia.

1.2.Perumusan Masalah

Produksi kedelai nasional yang masih jauh di bawah kebutuhan konsumsi dalam negeri menjadi tantangan serius yang harus segera diatasi. Salah satu faktor penghambat peningkatan produksi adalah kondisi lahan kering berjenis tanah masam seperti Ultisol yang memiliki kesuburan rendah, pH rendah, kandungan bahan organik rendah, serta defisiensi unsur hara makro. Untuk meningkatkan produktivitas lahan tersebut, diperlukan upaya perbaikan

kesuburan tanah melalui penambahan bahan organik. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah penggunaan asam humat, yang dikenal mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Selain itu, pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) juga menjadi pilihan karena kemampuannya dalam menambat nitrogen, melarutkan fosfat, memproduksi fitohormon, serta melindungi tanaman dari serangan patogen tanah.

Namun demikian, efektivitas masing-masing perlakuan secara terpisah maupun kombinasi keduanya dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di lahan kering masam masih perlu dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk merumuskan masalah tentang bagaimana pengaruh pemberian asam humat dan PGPR, baik secara tunggal maupun interaksi keduanya, terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai, serta potensinya dalam mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji pengaruh PGPR dengan Asam Humat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai, serta memaksimalkan pengaruh PGPR dengan Asam Humat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai di ultisol, serta untuk melihat hasil dari interaksi dosis PGPR dan Asam Humat

1.4. Manfaat Penelitian

Menjadi rujukan bagi petani dalam menerapkan dosis Asam Humat dan PGPR pada budidaya tanaman kedelai secara ramah lingkungan dan berkelanjutan dan hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi ilmiah mengenai pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycyne max L.*) terhadap pemberian PGPR dan Asam Humat

1.5 Bagan Alur

