

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan komoditas pertanian khas tropis yang potensial dikembangkan di Indonesia dan merupakan tanaman hortikultura yang selalu diupayakan peningkatan produksinya hingga saat ini. Rata-rata produksi cabai merah pada Tahun 2009 sebesar 7.04 ton/ha, sedangkan Tahun 2010 hanya mencapai 3.83 ton/ha (BPS, 2011). Produksi cabai merah nasional Tahun 2011 sebesar 8.88 ton/ha dan pada Tahun 2012 terjadi kenaikan 7.28% menjadi 9.35 ton/ha. Adanya kenaikan maupun penurunan produksi cabai merah yang fluktuatif disebabkan karena teknik budidaya dan penggunaan pupuk yang kurang tepat, serta adanya gangguan patogen penyebab penyakit. Selain itu, salah satu kendala utama dalam pengembangan produksi tanaman cabai merah di Indonesia yaitu kurang tersedianya lahan subur untuk mendukung pertumbuhan dan produktifitas tanaman. Indonesia hanya memiliki 25-30% total tanah subur yang dapat dimanfaatkan untuk lahan pertanian, selebihnya didominasi oleh tanah yang sudah mengalami pelapukan lanjut salah satunya Ultisol. Ultisol merupakan tanah tua yang mempunyai sebaran luas 45.794.000 ha dari total daratan Indonesia sehingga upaya pengembangan dan peningkatan produksi cabai merah dapat diarahkan pada Ultisol. Dalam pemanfaatannya sebagai lahan budidaya, Ultisol memiliki kendala kondisi tanah yang tidak subur mulai dari reaksi tanah (pH) < 5,5 (kriteria agak asam), konsentrasi Aluminium yang tinggi, kandungan bahan organik rendah, kejenuhan basa KB < 35% (Paiman dan Armadon, 2010). Untuk meningkatkan produktivitas cabai merah yang ditanam di Ultisol diperlukan beberapa alternatif agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan Ultisol sebagai lahan pengembangan produksi cabai merah yaitu dengan pemberian kapur dan penggunaan pupuk yang tepat. Pemberian kapur dapat membantu meningkatkan nilai pH dan mengurangi kejenuhan Al di tanah. Meningkatnya nilai pH seiring dengan berkurangnya Al-dd tanah setelah aplikasi kapur berhubungan dengan ion OH⁻ yang disumbangkan oleh reaksi kapur ke dalam tanah, sehingga terbentuk senyawa Al(OH)₃ yang tidak reaktif akibatnya pH tanah

meningkat. Aplikasi pupuk berupa bahan organik maupun pupuk buatan N, P dan K berperan dalam peningkatan produksi tanaman dengan membantu ketersediaan hara tanah yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk buatan mengandung hara dengan konsentrasi tinggi dan mudah larut, akan tetapi penggunaan pupuk buatan yang intensif dan tidak sesuai rekomendasi menyebabkan kerusakan lingkungan dan tingginya biaya produksi. Sementara itu penggunaan bahan organik sebagai bahan amelioran tanah mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman, namun ketersediaannya rendah didalam tanah, sehingga dalam aplikasinya, penggunaan pupuk buatan maupun bahan organik masih memiliki beberapa kekurangan dalam membantu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan alternatif lain dalam menyeimbangi kebutuhan hara tanaman tanpa mengeluarkan biaya produksi yang besar dan penggunaannya juga ramah lingkungan dengan hasil yang optimal. Mulyani dan Sujitno (2005) menyatakan bahwa diperlukannya berbagai teknologi untuk meningkatkan produktivitas cabai yang ramah lingkungan seperti teknologi pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu (PTT), dimana salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan pemanfaatan agen biofertilizer bakteri endofitik.

Mikroorganisme endofit atau yang lebih dikenal dengan bakteri endofitik adalah bakteri yang dapat diisolasi dari jaringan tanaman atau diambil dari dalam jaringan tanaman. Mikrobia endofitik hidup bersimbiosis dengan tanaman di dalam jaringan tanaman serta mampu menghasilkan suatu substansi yang dapat memerangi penyakit tanaman. Efek positif lainnya dari bakteri endofitik yaitu ada yang mampu memfiksasi nitrogen (*biofertilizer*) dan memproduksi *phytohormones* (biostimulan) seperti *indole-acetic-acid* (IAA) yang menyebabkan tanaman memiliki jumlah akar halus lebih banyak sehingga meningkatkan jangkauan serapan akar tanaman untuk pengambilan air dan hara yang sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Glick *et al.*, 1999). Feng *et al.*, (2006) menyatakan bahwa bakteri endofitik mampu mendorong pertumbuhan tanaman dan menekan penyakit tanaman melalui mekanisme biokontrol yang dilakukan seperti persaingan untuk lingkup ekologis, produksi senyawa penghambat, induksi resistensi sistemik (ISR) didalam jaringan tanaman inang,

mengurangi tekanan abiotik dengan cara mirip dengan rhizobacteria yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (PGPR). Rhizobakteria pemacu tumbuh tanaman (PGPR) adalah bakteri tanah yang merangsang pertumbuhan tanaman inangnya. Dengan pemanfaatan bakteri endofit sebagai biofertilizer, diharapkan dapat mengurangi proporsi penggunaan pupuk buatan seefisien mungkin serta dapat menjaga kelestarian tanah karena penggunaan bakteri endofit sangat ramah lingkungan, selain itu penggunaan bakteri endofit juga merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan daya dukung lahan Ultisol sehingga produktivitas tanaman dapat meningkat. Keefektifan bakteri endofit sebagai biofertilizer dapat ditingkatkan melalui aplikasinya (cara, dosis dan waktu). Friedric (2018) menyatakan bahwa perlakuan bakteri endofit dengan cara perendaman benih merupakan cara aplikasi terbaik karena memberikan hasil tertinggi terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serapan hara serta produksi cabai merah di Ultisol.

Banyak spesies tanaman yang sedang diteliti keragaman bakteri endofit pada jaringannya dan banyak sekali temuan bakteri endofit baru yang terus dilaporkan yang merupakan sumber produk alami baru dan belum diketahui karakteristik dan potensinya dalam membantu pertumbuhan tanaman (khususnya di Indonesia), maka penulis melakukan penelitian dengan judul **“Isolasi, Karakterisasi dan Aplikasi Bakteri Endofit sebagai Biofertilizer Cabai merah (*Capsicum annum L.*) yang ditanam pada Ultisol”**.

B. Rumusan Masalah

Cabai merah (*Capsicum annum L.*) merupakan komoditas pertanian khas tropis yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia, namun dalam pengembangannya selalu ditemukan berbagai kendala untuk pencapaian produksi yang optimal, seperti teknik budidaya yang kurang tepat, penggunaan pupuk yang tidak sesuai rekomendasi, serta adanya gangguan patogen penyebab penyakit. Selain itu, masalah utama dalam pengembangan usaha pertanian di Indonesia yaitu kurang tersedianya tanah yang subur untuk mendukung produktivitas tanaman. Indonesia merupakan negara tropis dengan total lahan subur berkisar 25-30% selebihnya didominasi oleh tanah yang sudah mengalami pelapukan lanjut salah satunya Ultisol. Sebagai salah satu jenis tanah dengan sebaran luas dan

berpotensi besar untuk peningkatan produksi pertanian, maka upaya pengembangan cabai merah dapat diarahkan pada Ultisol meskipun adanya keterbatasan dalam kondisi fisik, kimia dan biologi tanahnya. Untuk meningkatkan produktifitas cabai merah yang ramah lingkungan di Ultisol dengan biaya produksi rendah dan kebutuhan hara tanaman terpenuhi dengan baik diperlukan teknologi pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu (PTT) salah satunya yaitu pemanfaatan agen biofertilizer bakteri endofit. Penggunaan bakteri endofit merupakan salah satu upaya yang mulai dikembangkan dalam peningkatan produksi pertanian karena endofit meningkatkan ketahanan dan ketersediaan hara tanaman secara alami, sehingga dalam penelitian ini akan mengkaji tentang proporsi bakteri yang mampu memacu pertumbuhan tanaman dari berbagai manfaat yang dimilikinya, yaitu mikroorganisme endofit.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk (a) Mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri endofitik yang terdapat pada tanaman cabai merah (b) Mengidentifikasi strain promotif dari bakteri terseleksi yang mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman cabai merah sebagai biofertilizer yang akan meningkatkan efisiensi pemupukan.

D. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini akan didapatkan isolat bakteri endofit yang berfungsi sebagai biofertilizer dan mengetahui peranannya sebagai biofertilizer pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.).