

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang terdapat di Indonesia. Kentang memiliki kandungan karbohidrat dan gizi yang tinggi. Di Indonesia, kentang juga dapat dijadikan bahan pangan alternatif disamping beras. Kentang juga termasuk tanaman unggul dari lima sayuran semusim. Kentang yang banyak dibudidayakan di Indonesia terdiri dari 3 jenis warna umbi. Kentang berumbi kuning seperti Granola, Cipanas, Cosima, dan Thung 151 C. Kentang berumbi putih seperti Diamant dan Marita. Kentang berumbi merah seperti Desiree dan Kondor (Sahat, 1996).

Kebutuhan kentang di Indonesia selalu mengalami peningkatan permintaan setiap tahunnya sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan berkembangnya industri pengolahan makanan yang berbahan baku kentang, namun permintaan pasar belum bisa dipenuhi baik dari segi kuantitas dan kualitas. Secara umum produksi kentang di Indonesia masih relatif rendah yaitu 1.164.738 ton dan Indonesia masih import kentang sebesar 10.452 ton dengan nilai US\$ 4.65 juta (BPS, 2018).

Rendahnya produksi kentang nasional dalam memenuhi permintaan dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya yaitu luas lahan pertanian yang semakin menyempit dari tahun ketahun, serangan hama dan penyakit serta penggunaan pestisida dan pupuk anorganik yang berlebihan. Penggunaan pestisida dan pupuk anorganik yang berlebihan saat ini menimbulkan masalah yang besar terutama bagi kesehatan tanah dan mengakibatkan penurunan produktivitas tanaman, selain itu kentang merupakan salah satu tanaman yang membutuhkan ketersediaan unsur hara yang tinggi. Petani biasanya memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman melalui pemupukan dengan menggunakan pupuk sintetis, namun penggunaan pupuk sintetis dalam jangka waktu yang lama menyebabkan penurunan kualitas tanah baik secara fisik, kimia dan biologi tanah.

Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penelitian Parman (2007) dimana pemakaian pupuk sintetis secara terus-menerus menyebabkan penurunan kesuburan tanah, hal tersebut dapat dilihat dari pH tanah, kapasitas tukar kation dan menurunnya jumlah mikroorganisme tanah. Dampak akhir dari penurunan kesuburan tanah adalah berkurangnya efisiensi pemupukan sehingga petani harus meningkatkan dosis pupuk setiap tahun untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman.

Agustiyaning *et al.*, (2017) juga menyatakan bahwa PGPR dapat dipakai dalam program intensifikasi pertanian karena bakteri yang hidup disekitar perakaran akan berkoloni menyelimuti akar untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. PGPR merangsang pertumbuhan dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh tersebut adalah giberelin, asam indolasetat, etilen, dan sitokinin. PGPR mampu meningkatkan ketersediaan hara dengan memfiksasi nitrogendiatara dan melarutkan hara P dalam tanah. PGPR juga dapat digunakan sebagai pengendali patogen karena mengeluarkan berbagai metabolit sekunder yang dapat membunuh patogen. Metabolit sekunder tersebut diantaranya adalah siderophore, kitinase, sianida, dan antibiotik.

Kloepper *et al.*, (1980) sudah melakukan penelitian kentang di rumah kaca dengan menggunakan inokulasi bakteri rizosfer, *Pseudomonas* spp terjadi peningkatan pertumbuhan 500% dibanding kontrol. Beberapa penelitian selanjutnya menunjukkan penggunaan rhizobakteri mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, mengurangi pemakaian senyawa kimia sintesis secara berlebihan baik dalam penyediaan hara dan pengendalian patogen tanaman (Khaeruni *et al.*, 2011). Siregar (2006) juga menyatakan bahwa *Pseudomonas fluorescent* Kd7 mampu meningkatkan produksi umbi bawang merah sampai 31,64 % dan isolat rhizobakteri indigenus IIRp2 yang berasal dari bawang merah mampu menekan perkembangan penyakit. Hasil penelitian Nengtias *et.al.*, (2012) diketahui bahwa rhizobakteri indigenus dapat memacu pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* Merrill L.)

Penelitian Iswati (2012) menunjukkan aplikasi PGPR konsentrasi 12,5 ml/L meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan panjang akar tanaman tomat, serta konsentrasi 7,5 ml/L dapat memaksimalkan jumlah daun dan akar pada tanaman

tomat. Sedangkan aplikasi PGPR dengan konsentrasi 10 ml/L dapat meningkatkan tinggi dan produksi tanaman cabai (Sutariati, 2006).

Perlakuan lainnya yang berpotensi untuk meningkatkan peretumbuhan adalah penggunaan mikoriza. Mikoriza sangat baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Penggunaan FMA mampu membentuk simbiosis mutualisme dengan hampir 90% tanaman tingkat tinggi. FMA menjadi kunci dalam memfasilitasi penyerapan unsur hara oleh tanaman (Triphati *et al.*, 2008).

Beberapa penelitian tentang penggunaan FMA dapat meningkatkan serapan unsur hara serta air pada akar tanaman. Menurut hasil penelitian Sukmawati *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa diversitas tertinggi mikoriza ditemukan pada akar kentang, stroberi dan tomat. Terdapat 16 genus yang ditemukan antara lain: 11 genus *Glomus*, 4 genus *Acaulospora* dan 1 genus *Ambispora*.

Struktur arbuskula dan vesikel juga mampu meningkatkan serapan air, hal ini disebabkan FMA mengubah morfologi perakaran tanaman sehingga meningkatkan akses akar ke reservoir air tanah (Marulanda *et al.* 2003). Hasil penelitian Erlin (2015) menunjukkan di sekitar perakaran tanaman kentang terdapat berbagai jenis mikoriza dan banyak diantaranya berpotensi meningkatkan nutrisi bagi tanaman kentang.

Berdasarkan penjelasan tersebut diketahui rhizobakteri dan FMA mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Sarmin *et al.*, (2012) telah melakukan penelitian gabungan rhizobakteri dengan FMA pada tanaman jambu mete. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa rhizobakteri dengan FMA mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi secara nyata. Hasil penelitian Rupaedah *et al.*, (2014) menyebutkan bahwa interaksi FMA dengan rhizobakteri meningkatkan kadar gula, kandungan hara kalium dan tinggi tanaman. Gabungan perlakuan rhizobakteri dengan pupuk kimia berpengaruh nyata dalam meningkatkan kandungan klorofil, kandungan gula dan derajat kolonisasi mikoriza, sementara itu interaksi antara FMA, rhizobakteri dan pupuk kimia meningkatkan kandungan gula, bobot akar serta derajat kolonisasi mikoriza. Dengan kata lain, penggunaan FMA, rhizobakteri dan pupuk kimia berpotensi besar dalam meningkatkan proses fotosintesis pada daun sorgum manis, dimana proses ini terkait dengan peningkatan kandungan gula batang sorgum manis. FMA dengan rhizobakteri

juga mampu meningkatkan stabilitas struktur tanah, aktivitas mikrobial di wilayah rizosfir serta aktivitas fotosintesis tanaman.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat dilihat bahwa penggunaan rhizobakteri dan FMA sangat baik bagi pertumbuhan tanaman. Namun perbedaan jenis tanaman, rhizobakteri dan FMA akan memberikan pengaruh yang berbeda. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Prasasti *et al.*, (2013) dapat dilihat bahwa perlakuan *Mikoriza glomus fasciculatum* berpengaruh terhadap tinggi tanaman, berat kering akar dan berat kering tajuk pada tanaman kacang tanah varietas domba. Kurnia *et al.*, (2019) juga menyatakan bahwa *Mikoriza acaulospora* memiliki kelimpahan yang tinggi pada tanah yaitu 8,62%. Purnomo (2008) juga menunjukkan bahwa *Mikoriza acaulospora* merupakan FMA yang sangat efektif dalam meningkatkan hasil tanaman cabai. Kondisi yang sama juga diperoleh pada penelitian Prayuyaningsih dan Ramdana (2016) bahwa pemberian *Mikoriza acaulospora* dengan kompos 15% memiliki biomassa tanaman paling tinggi, sedangkan *Mikoriza sclerocystis* merupakan salah satu jenis FMA yang banyak ditemukan di sekitar perakaran tanaman. Husna *et al.*, (2014) menyatakan *Mikoriza sclerocystis* dapat dijumpai pada enam tempat yang berbeda dari 9 tempat pengamatan. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa *Mikoriza sclerocystis* memiliki persentase spora dalam tanah paling tinggi setelah *Glomus sp 1* dan *Glomus sp 2* (Faiza *et al.*, 2013). *Mikoriza sclerocystis* memiliki persentase spora yang tinggi namun pemanfaatannya sebagai FMA dalam budidaya tanaman masih sangat sedikit. Penjelasan di atas dapat dilihat bahwa sangat dibutuhkan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan rhizobakteri dan FMA untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini diharapkan mampu menunjukkan jenis rhizobakteri dan FMA yang paling baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang.

B. Identifikasi dan Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang terdapat pada latar belakang, maka rumusan masalah yang dapat diajukan adalah :

1. Bagaimana interaksi rhizobakteri dan FMA dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang ?

2. Jenis rhizobakteri manakah yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang ?
3. Jenis FMA manakah yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang ?

C. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud penelitian ini adalah memanfaatkan rhizobakteri dan pemberian FMA untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan interaksi antara rhizobakteri dan FMA terbaik yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang.
2. Mendapatkan jenis rhizobakteri terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang,
3. Mendapatkan jenis FMA yang terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi yang tepat dalam penggunaan dan jenis yang sesuai dari rhizobakteri serta FMA sehingga dapat diaplikasikan oleh petani dilapangan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang.

E. Kerangka Pemikiran

Tanaman kentang mampu menghasilkan umbi yang maksimal jika dibudidayakan pada kondisi lingkungan yang sesuai dengan persyaratan tumbuhnya, namun saat ini telah terjadi penurunan hasil tanaman kentang karena berkurangnya ketersediaan unsur hara tanah sehingga dibutuhkan suatu solusi untuk memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah. Salah satu caranya adalah dengan menginokulasi mikroba-mikroba tanah guna memperbaiki kualitas kandungan hara dalam tanah (Rukmana, 2004).

Aktivitas rhizobakteri memberi keuntungan bagi pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Pengaruh langsung didasarkan atas kemampuannya menyediakan dan memobilisasi atau

memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah, menambat N₂, menghasilkan hormon tumbuh (seperti IAA, giberelin, sitokinin, etilen, dan lain-lain). Pengaruh tidak langsung berkaitan dengan kemampuannya menekan penyakit tanaman asal tanah dengan memproduksi siderofor, glukonase, kitinase, sianida; dan (4) melarutkan P dan hara lainnya (Cattelan *et al.*, 1999).

Mikroba lain yang dapat membantu pertumbuhan yakni Fungi mikoriza arbuskula (FMA). FMA berperan dalam memperluas sistem serapan hara, terutama unsur hara immobil seperti P, Cu, dan Zn (Sukmawati *et al.*, 2016). Rhizobakteri dan FMA membentuk simbiosis mutualisme dengan tumbuhan. Keduanya memperoleh sumber makanan dalam bentuk karbohidrat gula sederhana (glukosa) dari tumbuhan. Sebaliknya, mereka menyalurkan air dan hara tanah untuk tumbuhan. FMA membangun interaksi dengan rhizobakteri, sehingga membentuk hubungan tripartit mikroba-mikroba dengan tanaman. Interaksi mikroba dan tanaman yang menguntungkan dalam zona rhizosfir tersebut akan menentukan kesehatan tanaman dan kesuburan tanah (Sarmin *et al.*, 2012).

Sinergis yang terjadi antara FMA dan rhizobakteri dapat mengoptimalkan penyerapan hara yang terjadi dalam sistem perakaran tanaman. Menurut Rufaedah *et al.*, (2014) dalam kondisi alami fungi mikoriza dikelilingi oleh komunitas bakteri kompleks yang akan membantu simbiosis fungi. Menurut Barea *et al.*, (2005) kehadiran FMA pada rhizosfir meningkatkan pertumbuhan bakteri yang hidup berdekatan dengan hifanya dan meningkatkan aktivitas bakteri tersebut.

F. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, hipotesisnya sebagai berikut:

1. Ada interaksi antara rhizobakteri dan FMA dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil pada tanaman kentang.
2. Ada jenis rhizobakteri dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman kentang.
3. Ada jenis FMA dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman kentang.