

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Kedelai (*Glycine max*) sebagai tanaman kacang-kacangan dengan suku polong-polongan yang dimanfaatkan bijinya karena mengandung protein nabati. Kedelai berperan penting dalam industri pangan setelah padi dan jagung (Danapriatna, 2012). Kedelai digunakan sebagai bahan pembuatan kecap, tahu, tempe dan lain-lain. Menurut Kementerian Pertanian (2016), produksi kedelai di Indonesia tahun 2012-2016 mengalami fluktuasi dengan produksinya yaitu sebesar 843, 780, 955, 963 dan 888 ribu ton. Sedangkan volume impor kedelai segar pada tahun 2011-2015 masih tinggi yaitu 2,088; 2,105; 1,785; 1,965 dan 2,256 juta ton. Data tersebut terlihat bahwa tingginya permintaan kedelai ini tidak disertai dengan produksi kedelai nasional, sehingga untuk memenuhi kebutuhan kedelai nasional masih mengandalkan kedelai impor. Menurut Amang dkk. (1996), tidak seimbang nya kebutuhan dan kapasitas produksi kedelai nasional membuat penyediaan pangan nasional melalui impor. Sejak tahun 1975 posisi Indonesia bergeser dari negara eksportir kedelai menjadi negara importir kedelai.

Rendahnya produksi kedelai di Indonesia disebabkan oleh faktor alam, biotik, teknik budidaya serta fisiologi tanaman kedelai (Kristianingsih, 2004). Menurut Rika (2006), rendahnya produksi kedelai disebabkan oleh rendahnya penggunaan benih bermutu dan bersertifikasi oleh petani, gangguan hama penyakit pada tanaman, kebanjiran atau kekeringan, waktu tanam yang tidak tepat dan belum sempurnanya penerapan teknologi oleh petani. Kekeringan merupakan

salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman.

Hingga saat ini, sifat usaha tani masih tergantung pada kondisi alam. Dalam kondisi saat ini, sekitar 4% dari lahan pangan di dunia mengalami kekeringan setiap tahun dan di akhir abad kondisi itu diperkirakan akan melonjak hingga 18% per tahun (Rachel, 2016). Hal tersebut disebabkan oleh perubahan iklim yang memicu adanya perubahan cuaca secara ekstrim yang tidak dapat diprediksi sebagai pengaruh dari pemanasan global.

Indonesia terletak di kawasan khatulistiwa dan rentan terhadap perubahan iklim. Perubahan pola hujan di Bagian Barat Indonesia, terutama di bagian Selatan seperti Jawa dan Bali memiliki perubahan intensitas curah hujan cenderung meningkat tetapi dengan periode yang lebih singkat dan akan mengalami musim kering yang lebih panjang. Sebaliknya, di bagian Utara seperti Sumatera dan Kalimantan memiliki perubahan intensitas curah hujan cenderung lebih rendah, tetapi dengan periode yang lebih panjang (Naylor *et al.*, 2007). Pergeseran pola hujan mempengaruhi sumberdaya dan infrastruktur pertanian yang menyebabkan bergesernya waktu tanam, musim, dan pola tanam. Adanya kecenderungan pemanjangan musim kering di Bagian Selatan dan perpanjangan musim hujan dengan intensitas yang lebih rendah di Bagian Utara. Namun produktivitas lahan di Sumatera dan Kalimantan tidak sebaik di Jawa (BPPP, 2011). Sementara itu, produksi kedelai nasional sebagian besar berasal dari Pulau Jawa sekitar 60%.

Kemarau berkepanjangan menyebabkan tanaman mengalami cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan merupakan kondisi dimana kadar air tanah berada pada kondisi minimum yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Di lapang, cekaman kekeringan selama fase generatif dapat menurunkan hasil kedelai hingga 34% (Suhartina dan Arsyad, 2005). Sedangkan di rumah kaca, cekaman kekeringan sebesar 40% dan 70% dari lengas tanah selama fase generatif, menurunkan hasil biji masing-masing sebesar 40% dan 21% dibanding 100% lengas tanah tersedia (Suhartina dkk., 2002). Dalam mengatasi cekaman kekeringan pada tanaman dapat menggunakan inokulum bakteri yang toleran terhadap cekaman kekeringan. Salah satu bakteri yang toleran terhadap cekaman kekeringan yaitu *Rhizobacteri*.

Mekanisme *Rhizobacteri* dalam memacu pertumbuhan tanaman adalah mampu menghasilkan atau mengubah konsentrasi hormon tanaman; mampu memfiksasi N₂; mampu memproduksi osmolit; memberi efek antagonis terhadap patogen tanaman; melarutkan mineral fosfat; dan menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik (Fernando *et al.*, 2005). Kemampuan *Rhizobacteri* dalam memproduksi osmolit yaitu sebagai osmoprotektan dalam kondisi cekaman osmotik maupun cekaman kekeringan.

Hasil penelitian Rianita (2013), isolat dari rizosfer kedelai asal Nusa Tenggara Barat memiliki kemampuannya menghadapi cekaman kekeringan hingga tekanan osmotik -2.5 Mpa, sementara *Rhizobacteri indigenus* Merapi yang osmotolerant ditemukan oleh Agung_Astuti pada tahun 2012 dari rizosfer di perakaran rumput pioneer yang tumbuh dan bertahan hidup pasca erupsi

gunung Merapi tahun 2010. Hasil identifikasi menunjukkan *Rhizobacteri indigenus* Merapi isolat MB dan MD memiliki kemampuan osmotoleran yang tahan terhadap cekaman osmotik hingga $> 2,75$ M NaCl. Isolat MD lebih kuat kemampuan melarutkan fosfat dan MB memiliki kemampuan nitrifikasinya sangat kuat dan mampu melakukan amonifikasi (Agung_Astuti dkk., 2013a). Meskipun isolat-isolat tersebut diperoleh dengan pendekatan cekaman osmotik menggunakan NaCl, namun hasil kajian menunjukkan bahwa isolat tersebut dapat digunakan sebagai inokulum dalam kondisi cekaman kekeringan. Penelitian Linda (2016), penggunaan inokulum *Rhizobium* sp.-mikoriza dan *Rhizobium* sp-*Rhizobacteri indigenus* Merapi pada varietas Petek merupakan asosiasi yang sesuai untuk pengembangan kedelai di tanah pasir pantai. Hal ini berarti penggunaan isolat *Rhizobacteri indigenus* Merapi mempunyai kemampuan dalam membantu tanaman kedelai tahan terhadap cekaman kekeringan.

Pemberian isolat *Rhizobacteri indigenus* Merapi dapat dilakukan dalam bentuk inokulum padat maupun cair. Terdapat berbagai cara aplikasi pemberian inokulum pada benih kedelai yaitu dengan cara perendaman benih (*seed treatment*), dapat diberikan langsung dalam bentuk padat. Perlakuan benih dengan mikroorganisme yang berasosiasi secara alami dan sinergis dengan tanaman inang merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan produktivitas (Sutariati dkk., 2014).

Berdasarkan hasil penelitian Akladius dan Abbas (2012), aplikasi *Trichoderma harzianum* melalui perendam benih jagung selama 1 jam dalam larutan metabolik *Trichoderma harzianum* sebanyak 100 μ l, menjadikan vigor

jagung lebih baik dibanding pemberian 200 µl dan 300 µl, sedangkan Setiawan (2006), perendaman benih oleh bakteri endofitik penambat N₂ dengan kepadatan 10¹¹ CFU mL⁻¹ menghasilkan serapan N dan bobot kering yang tinggi.

Menurut Didik dkk. (2013), perlakuan *matricconditioning* dilakukan dengan mencampurkan benih kedelai dengan air dan arang sekam yang telah dihaluskan dengan perbandingan benih: arang sekam: air adalah 9: 6: 7 (b/b/v). Benih yang telah dicampur, diinkubasikan pada suhu kamar selama 12 jam. Perlakuan *matricconditioning* mampu meningkatkan hasil biji kering sekitar 13%.

Berdasarkan permasalahan kekeringan pada tanaman kedelai diharapkan dapat diatasi dengan pemberian *Rhizobacteri indigenus* Merapi sehingga memberi pengaruh terhadap pertumbuhan dan mendapatkan hasil optimal pada tanam kedelai dalam kondisi cekaman kekering. Belum diketahui pengaruh pemberian *Rhizobacteri indigenus* Merapi dalam bentuk padat dan cair yang diaplikasikan pada benih kedelai dalam berbagai kadar lengas. Oleh karena itu, perlu dikaji metode aplikasi inokulum *Rhizobacteri indigenus* Merapi dalam bentuk cair dan padat pada benih dalam menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dalam kondisi cekaman kekeringan.

B. Permasalahan

Metode pemberian *Rhizobacteri indigenus* Merapi terdapat dalam bentuk cair dan padat yang diaplikasikan benih kedelai. Namun, belum dapat diketahui pengaruh pemberian isolat *Rhizobacteri indigenus* Merapi dalam bentuk cair dan padat yang diaplikasikan benih untuk menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dalam kondisi cekaman kekeringan. Oleh karena itu, perlu diteliti tentang

efektivitas pemberian isolat *Rhizobacteri indigenous* dengan berbagai metode aplikasi pada benih kedelai. Didapatkan beberapa masalah, yaitu:

1. Apakah metode aplikasi dan bentuk *Rhizobacteri indigenous* Merapi pada benih dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dalam kondisi cekaman kekeringan?
2. Apa metode aplikasi dan bentuk inokulum *Rhizobacteri indigenous* Merapi yang dapat memberikan pertumbuhan dan hasil baik pada tanaman kedelai?
3. Berapa tingkat kadar lengas yang dapat memberikan pertumbuhan dan hasil baik pada tanaman kedelai?

C. Tujuan

1. Mengkaji pengaruh dari berbagai metode aplikasi dan bentuk inokulum pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang diinokulasi *Rhizobacteri indigenous* Merapi pada kondisi cekaman kekeringan.
2. Menentukan bentuk inokulum *Rhizobacteri indigenous* Merapi yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai Detam-1
3. Menentukan kadar lengas yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai Detam-1