

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Edamame (*Glycine max* (L)) merupakan salah satu varietas kedelai yang berasal dari Jepang, kedelai varietas ini memiliki keunggulan polong yang lebih besar dan rasa yang lebih manis, selain itu polong kedelai Edamame juga memiliki tekstur yang lebih lembut jika dibandingkan dengan varietas kedelai lainnya. Menurut (Zuhri *et al.*, 2002) kedelai Edamame juga memiliki kandungan karbohidrat dan protein yang tinggi. Edamame dapat tumbuh pada daerah dengan jenis tanah Grumusol, Aluvial, Regosol ataupun Latosol dengan ketinggian 500 M dpl. Melihat keunggulan-keunggulan tersebut menyebabkan permintaan kedelai Edamame terus mengalami peningkatan baik permintaan dalam negeri maupun permintaan luar negeri.

Menurut (Sudiarti 2017) rata-rata produktivitas kedelai Edamame lebih tinggi 3,5 ton/ha jika dibandingkan dengan kedelai lokal lain yang hanya mencapai 1,7-3,2 ton/ha. Produktivitas kedelai Edamame dapat mencapai 10-12 ton/ha, akan tetapi hasil yang pernah dicapai oleh Indonesia baru sebanyak 8,8 ton/ha. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020, menunjukkan bahwa produktivitas kedelai nasional mencapai 2,5 ton/ha, (BPS 2020). Kedelai Edamame merupakan salah satu komoditi yang memiliki nilai ekspor tinggi, salah satu negara yang memiliki nilai permintaan Edamame tertinggi yaitu Jepang. Di Indonesia kedelai Edamame sebagian besar akan di ekspor ke Jepang, berdasarkan data dari Badan Litbang Pertanian (Balitbangtan) pada tahun 2019 permintaan Jepang terhadap kedelai Edamame di Indonesia mencapai 75.000 ton, namun produsen kedelai Edamame di Indonesia hanya mampu memenuhi permintaan sekita 6,7% atau 5000 ton (Balitbangtan 2020). Selain itu permintaan Edamame pada pasar lokal juga terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, maka dari itu produksi kedelai Edamame di Indonesia harus terus ditingkatkan agar dapat memenuhi permintaan pasar lokal maupun permintaan pasar internasional.

Di Indonesia budidaya Edamame masih terdapat beberapa kendala yang menyebabkan produktivitasnya rendah. Tanaman Edamame termasuk tanaman

legum yang banyak membutuhkan unsur hara Nitrogen agar produktivitasnya tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Setiawati *et al.* (2018), kedelai Edamame dalam luasan lahan satu hektar membutuhkan 100-150 kg Urea, 100-150 kg SP-36, dan 100-125 kg KCl. Sedangkan kebutuhan dosis pupuk untuk tanam kedelai secara umum yaitu Urea sebanyak 25 kg/h, pupuk SP-36 sebanyak 100-150 kg/h dan pupuk KCl sebanyak 50-75 kg/h (Manshuri, 2012). Pada umumnya kebutuhan Nitrogen dapat terpenuhi dengan penambahan pupuk sintetis. Penambahan pupuk sintetis yang tinggi dapat menjadi permasalahan, karena modal yang dikeluarkan akan semakin tinggi. Penggunaan pupuk sintetis secara berlebihan dan terus menerus juga dapat menyebabkan permasalahan bagi lingkungan seperti pengerasan tanah yang akan menyebabkan organisme di dalam tanah mati dan menurunkan jumlah karbon. Defisit mikroorganisme di dalam tanah akan berakibat buruk bagi kesuburan tanah tersebut. Untuk mengatasi permasalahan di atas maka harus dilakukan inovasi budidaya agar produktivitas Edamame meningkat tanpa mencemari tanah dan modal yang dikeluarkan tidak terlalu tinggi. Salah satunya yaitu dengan cara penambahan inokulum *Rhizobium* sp. yang dapat membantu dalam fiksasi Nitrogen di udara.

*Rhizobium* sp. merupakan jenis bakteri yang mampu melakukan simbiosis saling menguntungkan dengan tanaman legum yaitu dengan cara memfiksasi Nitrogen yang terdapat di udara, sehingga nodul akar yang terbentuk pada tanaman legum dapat tumbuh dengan efektif dan optimum. Pertumbuhan nodul akar yang optimal dapat memudahkan *Rhizobium* sp. dalam melakukan fiksasi Nitrogen di atmosfer, karena bakteri *Rhizobium* sp. baru dapat melakukan fiksasi Nitrogen apabila sudah berada didalam nodul akar. Permasari *et al.*, (2014) dalam jurnalnya menyatakan bahwa apabila *Rhizobium* sp. dapat melakukan fiksasi secara aktif maka dapat menghasilkan 100-400 kg N/ha/tahun. Menurut (Saono 1981), dalam lingkungan yang memenuhi syarat simbiosis yang terjadi antara *Rhizobium* dan tanaman inangnya mampu memenuhi sebanyak 50% bahkan seluruh kebutuhan Nitrogen tanaman yang bersangkutan dengan cara melakukan penambatan Nitrogen di udara.

Penggunaan *Rhizobium* sp. akan efektif jika memenuhi berbagai syarat. Salah satu syarat yang dapat memenuhi efektivitas kerja *Rhizobium* sp. yaitu adanya

*carrier* atau bahan pembawa *Rhizobium* sp. Salah satu bahan pembawa yang dapat digunakan untuk mengaplikasikan *Rhizobium* sp. yaitu *Biochar*, penggunaan *biochar* dapat membantu dalam memperbaiki sifat biologi tanah, karena *biochar* dapat meningkatkan keragaman mikroba yang terdapat di dalam tanah dan dapat meningkatkan pertumbuhan kedelai (Firman 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Febriati *et al.*, 2019) pemberian *biochar* pada aplikasi *Rhizobium* sp. mempengaruhi pertumbuhan kedelai seperti biomassa nodul akar, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Harsono 2011), penggunaan gambut 100% sebagai bahan pembawa *Rhizobium* sp. dapat meningkatkan jumlah polong pada tanaman kedelai. Selain dua bahan tersebut, tepung tulang giling dapat pula digunakan sebagai bahan pembawa. Tepung tulang sapi dapat meningkatkan bobot kering total tanaman dan kolonisasi (Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada akar tanaman *P. Phaseoloides* (Nusantara *et al.*, 2011).

Bentuk inokulum padat merupakan hasil biakan murni *Rhizobium* sp. yang nantinya berperan sebagai bahan pembawa. Sedangkan inokulum cair biasanya di aplikasikan pada benih. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sulastrri 2000) pemberian inokulum *Rhizobium* sp. dalam bentuk padat sebesar 10g/kg benih kedelai edamame dapat menghasilkan polong persatuan luas sebanyak 4,86 ton/ha. Sedangkan penggunaan inokulum cair *Rhizobium* sp. memiliki keunggnggunaan yaitu dapat langsung diserap oleh akar tanaman, selain itu penggunaan inokulum cair juga dapat membantu penggemburan media tanam dengan optimum (Damanhuri, *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Dwi, 2020), pemberian inokulum cair *Rhizobium* dengan dosis 100 ml per 72 benih dapat menghasilkan polong persatuan luas sebanyak 8,62 ton/ha.

Dari beberapa hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa pemberian inokulum formula padat biasa dan formula cair belum dapat memberikan hasil kedelai Edamame persatuan luas yang maksimal yaitu 10-12 ton/ha. Oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian tentang pemberian inokulum *Rhizobium* sp. dalam formula lain. Salah satu formula yang dapat diberikan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu, pemberian *Rhizobium* sp. dalam formula nano.

Penggunaan teknologi nano dalam bidang pertanian pada saat ini sudah banyak dikembangkan, salah satunya yaitu dalam pengaplikasian pupuk hayati. Pengaplikasian *Rhizobium* sp. dengan memanfaatkan bahan pembawa akan lebih efektif apabila diaplikasikan dalam bentuk nano partikel. Pemanfaatan nano partikel memiliki manfaat yang lebih baik karena nano partikel dapat dengan cepat masuk ke dalam sel-sel tumbuhan sehingga kandungan yang terdapat di dalam nano partikel tersebut dapat langsung terserap oleh tanaman. Hasil penelitian Aulia Rahma *et al.* (2020) menunjukkan bahwa pengaplikasian inokulum *Rhizobium indigenus* sebanyak 24ml dengan *carrier* nano gambut 90%, nano tulang sapi 5% dan nano *Biochar* 5% formulasi padat meningkatkan nodulasi, bobot segar akar, bobot kering akar, jumlah polong, bobot polong per tanaman, dan hasil polong per satuan luas.

Sedangkan dalam proses pembuatan formula nano hasil yang diperoleh dari penggilingan gambut, abu tulang sapi, dan arang *Biochar* di dalam botol berisi bola baja yaitu berupa formula nano cair, yang kemudian formula nano cair tersebut dikeringkan sehingga barulah diperoleh formula nano padat, sehingga diperoleh formula cair dan formula padat. Untuk itu perlu diteliti inokulum *Rhizobium indigenus* menggunakan formula Nano bentuk cair tersebut, harapannya proses pembuatan inokulum menjadi lebih singkat dan hemat waktu serta tenaga karena tanpa pengeringan. Hal ini didukung oleh pernyataan (Yuwono *et al.*, 2008), bahwa gambut, Lignite, dan arang dapat dijadikan bahan pembawa inokulum *Rhizobium* formula cair, dan bahan pembawa gambut memiliki karakteristik yang cocok untuk inokulum *Rhizobium* sp.

## **B. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh pemberian inokulum *Rhizobium indigenus* formula nano cair, formula nano padat, dan formula alami terhadap nodulasi, pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame?
2. Mana yang lebih baik inokulum *Rhizobium indigenus* formula nano cair, formula nano padat dan formula alami terhadap nodulasi, pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengkaji pengaruh pemberian Inokulum *Rhizobium indigenus* Formula Nano Cair, Formula Nano Padat dan Formula Padat Biasa terhadap nodulasi, pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame
2. Menentukan bentuk Formula Inokulum *Rhizobium indigenus* terbaik yang memberikan nodulasi, pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame tertinggi.