

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman singkong (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Menurut Pusat Data dan Informasi Pertanian tahun 2016 melaporkan bahwa singkong merupakan komoditas tanaman pangan ketiga dalam pemenuhan kebutuhan karbohidrat (Sarjiyah, 2016). Kandungan zat gizi pada singkong berupa karbohidrat, lemak, protein, serat makanan, vitamin (B1, C), mineral (Fe, F, Ca), dan zat non gizi seperti air. Selain itu, pada umbi singkong mengandung senyawa non gizi berupa tanin (Soehardi, 2004). Singkong memiliki kandungan karbohidrat 32,4 gram dan kalori 250×10^3 Kal/ha/hr. Penyajian data tersebut menunjukkan kandungan karbohidrat singkong setara dengan karbohidrat yang terkandung di dalam beras ketika di masak (Prihandana R dkk., 2018).

Produksi singkong di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dari tahun 2020–2021 mengalami penurunan. Menurut Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan tahun 2022 pada tahun 2020 produksi singkong sebesar 1.073.314 ton dan tahun 2021 sebesar 881,950 ton. Produksi singkong mengalami penurunan disebabkan oleh penurunan produktifitas dan luas panen. Pada tahun 2020 produktifitas singkong sebesar 228,97 ku/ha dan tahun 2021 sebesar 188,94 ku/ha. Luas panen singkong pada tahun 2020 sebesar 46.876 ha, dan tahun 2021 sebesar 49,416 ha. Rendahnya produksi singkong di Indonesia dan rata-rata pertumbuhan volume ekspor singkong meningkat sebesar 96,21% per tahun, serta nilai ekspornya meningkat sebesar 76,32% per tahun menjadikan tanaman singkong memiliki potensi yang besar untuk ditingkatkan produksinya baik dari kualitas maupun kuantitas.

Upaya dalam meningkatkan hal tersebut diperlukan perbaikan budidaya tanaman singkong yang dapat berkelanjutan dan meningkatkan produktivitas. Untuk itu perlu dilakukan pengaplikasian dengan menggunakan bantuan mikoriza sebagai pupuk hayati. Menurut Sagala (2013) mikoriza mampu berasosiasi dengan hampir 90% tanaman dalam meningkatkan efisiensi penyerapan air, unsur hara terutama fosfor. Hubungan mikoriza dengan akar tanaman memiliki fungsi dalam meningkatkan penyerapan air dan unsur hara, meningkatkan nodulasi pada tanaman

leguminosa, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan, menghasilkan hormon pemacu pertumbuhan tanaman, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan toleransi terhadap kontaminasi logam, kekeringan, serta patogen akar, memberikan akses bagi tanaman untuk dapat memanfaatkan hara yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman (Masria, 2015). Mikoriza hanya dapat tumbuh dan berkembang jika berasosiasi dengan tanaman inang. Infeksi oleh MVA ditandai dengan terbentuknya struktur Vesikel Arbuskul dan hifa luaran (eksternal) (Masria, 2015). Menurut Agung Astuti (2017) pertumbuhan mikoriza sangat dipengaruhi inokulum mikoriza dan oleh faktor lingkungan seperti, suhu, kadar air, pH tanah, bahan organik, cahaya dan ketersediaan hara, logam berat dan unsur lain serta kompatibilitas.

Berdasarkan hasil penelitian Rusdi (2002) dalam Ilyas (2020) membuktikan bahwa penggunaan mikoriza dapat meningkatkan produksi singkong, karena kemampuannya yang membantu meningkatkan kemampuan tanaman melakukan penyerapan hara tertentu dan air melalui perluasan bidang serapan tanaman dengan adanya hifa eksternal. Di dukung oleh penelitian Ekaputri (2017) bahwa pemberian tiga sumber inokulum mikoriza terbukti kompatibel atau berasosiasi dengan tiga varietas singkong Gunungkidul, ditunjukkan dengan adanya infeksi mikoriza sebesar 100% pada akar singkong dan jumlah spora yang terdapat di media tanam singkong. Menurut Hajoeningtjas (2009) aplikasi pupuk hayati mikoriza pada areal pertanaman memberikan hasil panen umbi singkong 156 kg per 32 tanaman. Menurut Sery (2016) hasil singkong tanpa diberi inokulum mikoriza sebesar 8,21 ton/ha, sedangkan penelitian Astanti (2020) hasil singkong Renek diberi inokulum mikoriza sebesar 25,89 ton/ha. Hal ini menjelaskan bahwa pemberian mikoriza pada singkong Renek dapat meningkatkan hasil produksi tanaman singkong Renek.

Menurut Leihner (1983), untuk jarak tanam tanaman singkong dalam keadaan tanah-tanah yang subur digunakan jarak tanam 100 cm x 100 cm, dengan populasi 10.000 tanaman/ha dapat menghasilkan ubi kayu sebanyak 25 ton/ha. Hal tersebut membuat penggunaan lahan dalam budidaya tanaman singkong kurang efisien, sehingga perlu diefisienkan dengan pola tanam tumpangsari (Lithourgidis *et al.*, 2011). Tumpangsari merupakan bentuk pola tanam yang membudidayakan tanaman lebih dari satu pada lahan yang di atur sedemikian rupa dalam barisan-

barisan tanaman (Sukma *et al.*, 2013). Tumpang sari adalah menanam dua atau lebih jenis tanaman pada satu bidang lahan, dengan pengaturan waktu tanam dan panen. Lebih lanjut Hermawati (2019) menyatakan keuntungan secara tumpangsari jagung dengan bayam 81% lebih tinggi dari pada ditanam secara monokultur. Sundari dan Mutmaidah (2018) mengatakan bahwa, tumpangsari antara kedelai dengan singkong akan meningkatkan efisiensi penggunaan lahan sebesar 48%. Maka pada penelitian ini akan diteliti tumpangsari tanaman singkong dengan kedelai Edamame.

Tanaman kedelai Edamame menjadi salah satu komoditas yang dapat dibudidayakan dalam pola tanam tumpangsari dengan tanaman singkong. Kedelai Edamame atau lebih dikenal kedelai sayur merupakan salah satu jenis kedelai yang berasal dari Jepang. Kedelai ini memiliki biji yang relatif lebih besar dibandingkan dengan kedelai varietas lain yaitu (>30 g/100 biji) yang dipanen pada saat masih muda dan dipasarkan dalam bentuk segar maupun beku (Benziger & Shanmugasundaram, 1995). Kedelai Edamame mampu menghasilkan biji dengan ukuran yang relatif besar jika dibandingkan dengan kedelai varietas biasa. Namun, disisi lain kedelai Edamame juga menyerap 3-4 kali lipat lebih besar unsur hara. Jika tidak dilakukan pengaturan dalam menginput unsur hara maka dapat mengakibatkan kerusakan pada lahan pertanian. Apabila dilakukan pemberian pupuk NPK secara berlebihan ke dalam tanah akan menyebabkan kerusakan tanah. Unsur Nitrogen yang bertugas dalam pembentukan senyawa protein di dalam tanaman tidak dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman meskipun 80% senyawa ini terdapat di udara (Dakora *et al.*, 2008). Salah satu alternatif yang dapat dilakukukan untuk menambat unsur Nitrogen dalam udara adalah menggunakan bakteri *Rhizobium* sp. (R. Sari & Prayudyaningsih, 2015).

Rhizobium sp. merupakan salah satu jenis bakteri yang mampu mengikat unsur Nitrogen bebas yang berada di udara menjadi Amonia (NH₃) yang akan diubah menjadi asam amino yang selanjutnya menjadi Nitrogen yang dapat diserap oleh tanaman. Bakteri *Rhizobium* sp. bersimbiosis dengan akar tanaman untuk membentuk nodul akar yang kemudian dapat menambat Nitrogen di udara. Dalam keadaan yang sesuai, *Rhizobium* sp. dapat bersimbiosis dengan akar tanaman dan mengikat Nitrogen dengan persentase mencapai 50-75% dari kebutuhan Nitrogen

pada tanaman. Berdasarkan penelitian Sari (2015) menunjukkan bahwa pemberian inokulum *Rhizobium* sp. 5 g/kg benih kedelai mampu menunjukkan hasil terbaik pada parameter bobot kering nodul akar, jumlah nodul akar, tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun. Asosiasi tanaman legum dengan bakteri *Rhizobium* sp. mampu menambat Nitrogen sebanyak 50-600 kg/ha atau setara dengan 100-1300 kg/ha pupuk Urea (R. Sari & Prayudyaningsih, 2015). Hasil dari penelitian Harsono (2011), hasil jumlah polong isi kedelai multi isolat *Rhizobium* di lahan masam memberikan hasil terbaik dalam gambut 50% + arang 50% dengan pH karier 6,5 yang menghasilkan 6,88 g/tanaman. Menurut Matara (2019), tepung tulang giling dengan ukuran halus (<250 µm) sebanyak 40 mg atau berukuran kasar (>250 µm) namun dengan bobot yang lebih tinggi (>40 mg) dapat diaplikasikan untuk memproduksi inokulan FMA *G.etunicatum*. Bahan pembawa harus dapat menempel dengan kuat pada permukaan benih kedelai agar dapat menutupi permukaan benih secara merata dan dalam penggunaannya harus efisien, sehingga bahan pembawa diubah menjadi ukuran nano.

Penanaman singkong Renek dan kedelai Edamame secara tumpang sari dapat mengakibatkan terjadinya kompetisi unsur hara, air, dan matahari yang dibutuhkan oleh tanaman. Sehubungan dengan itu penelitian ini diteliti efektivitas mikoriza dengan perbedaan penyisipan tanaman kedelai Edamame berbagi umur tanam pada tanaman singkong agar menghindari waktu pertumbuhan maksimal secara bersamaan. Pengaplikasian mikoriza pada tanaman singkong dilakukan pada saat penanaman karena pertumbuhan akar singkong membutuhkan waktu 5-7 hari. Dalam kondisi tersebut bahwa pengaplikasian mikoriza dapat bersimbiosis dari adanya pertumbuhan akar, sehingga infeksi mikoriza efektif dilakukan pada saat munculnya perakaran tanaman. Hasil penelitian Dieng Karnedi (2017) menyatakan bahwa, perlakuan minggu ke-2 penyisipan juga berada pada kelas 4 (tinggi) memiliki persentase infeksi yang lebih tinggi, yaitu 59,8%. Tingkat infeksi akar pada kelas 4 yaitu bila kolonisasi akar 51% - 75%. Sedangkan pada tanaman kedelai Edamame dilakukan pemberian *Rhizobium* sp. yang dapat menambat unsur hara Nitrogen di udara. Menurut Rao & Moder (1975) bahwa pada tanaman kedelai

jumlah nodul dan massa nodul menurun dengan meningkatnya kadar pupuk N dalam kedelai di bawah kondisi lapangan. Dalam kondisi lapangan pola tanam tumpang sari ini, maka unsur hara Fosfat yang dihasilkan mikoriza untuk tanaman singkong berlebih dapat dimanfaatkan oleh tanaman kedelai Edamame dalam pemenuhan unsur hara. Sama halnya, untuk unsur hara Nitrogen yang dihasilkan *Rhizobium* sp. inokulum *Indigenus* formula Nano untuk tanaman kedelai Edamame berlebih dapat dimanfaatkan oleh tanaman singkong Renek dalam pemenuhan unsur hara. Namun, dalam kondisi tertentu hal tersebut juga dapat terjadi persaingan unsur hara. Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas inokulum mikoriza terhadap hasil singkong Renek pada tumpang sari dengan kedelai Edamame ber-*Rhizobium* sp. *indigenus* Formula Nano pada berbagai umur tanam.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka masalah yang timbul dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas penyisipan kedelai Edamame ber-*Rhizobium* sp. inokulum *indigenus* formula Nano terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman singkong Renek bermikoriza?
2. Kapan saat yang paling tepat penyisipan kedelai Edamame yang di inokulasikan *Rhizobium* sp. *Indigenus* formula Nano pada budidaya singkong Renek bermikoriza untuk mendapatkan hasil yang terbaik?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengkaji efektivitas penyisipan kedelai Edamame ber-*Rhizobium* sp. inokulum *indigenus* formula Nano terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman singkong Renek bermikoriza .
2. Menentukan saat umur tanam yang paling tepat penyisipan kedelai Edamame ber-*Rhizobium* sp. inokulum *Indigenus* formula Nano pada budidaya singkong Renek bermikoriza untuk mendapatkan hasil yang terbaik.