

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengembangan produk di bidang pertanian menjadi keharusan untuk menunjang kebutuhan pangan, baik dengan program intensifikasi maupun ekstensifikasi. Salah satu upaya untuk pengembangan produktivitas pertanian adalah dengan mengaplikasikan pupuk sebagai sarana meningkatkan produksi tanaman. Saat ini pupuk yang banyak digunakan oleh petani adalah pupuk buatan (pupuk kimia) karena lebih praktis, jumlah penggunaan pupuk kimia jauh lebih sedikit daripada pupuk organik, harga yang relatif murah karena bersubsidi, dan mudah diperoleh. Namun petani kurang menyadari bahwa pupuk kimia dalam jangka panjang memiliki efek buruk terhadap kualitas dan kesehatan tanah (*soil quality and soil health*). Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan terutama nitrogen akan memacu perombakan bahan organik tanah dan penurunan kandungan C-organik (Simarmata et al. 2012).

Salah satu teknologi alternatif yang dapat digunakan yaitu penggunaan pupuk hayati. Pupuk hayati yang mengandung mikroba transgenik selain memenuhi standar mutu dan terjamin efektivitasnya harus mengikuti peraturan perundang-undangan di bidang keamanan hayati produk rekayasa genetika (Departemen Pertanian 2011). Namun menurut Mezuan et al. (2002) pupuk hayati memiliki mekanisme yang mempengaruhi dan mengontrol pertumbuhan tanaman melalui sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Mikroorganisme yang umumnya digunakan sebagai inokulan dalam pupuk hayati yaitu bakteri penambat nitrogen (simbiotik-nonsimbiotik), pelarut fosfat dan pemantap agregat.

Menurut Yuwono (2006) pupuk hayati dibuat dengan menggunakan beberapa komponen dasar, yaitu (1) mikroba yang sesuai untuk suatu jenis pupuk hayati, (2) medium untuk perbanyak sel mikroba yang akan digunakan, (3) bahan pembawa (*carrier*) mikroba, dan (4) bahan pengemas (*packaging material*). Bahan pembawa (*carrier*) pada dasarnya merupakan suatu bahan yang dapat digunakan sebagai tempat hidup inokulum pupuk hayati sebelum diaplikasikan, sehingga harus dapat mengaktifkan kegiatan mikrobia agar mampu tumbuh dan berkembang pada saat digunakan. Bahan *carrier* yang baik adalah bersifat tidak

meracuni mikrobial, kemampuan absorpsi tinggi, mudah disterilkan, mudah dihaluskan, mudah menempel pada bahan tanaman (biji misalnya) dan tersedia secara melimpah (Rosariastuti et al. 2013, belum dipublikasikan).

Bahan pembawa (*carrier*) pupuk hayati sebenarnya mudah didapatkan disekitar kita, salah satunya limbah industri mocaf. Menurut penelitian yang sudah dilakukan Rosariastuti et al. (2013, belum dipublikasikan) limbah industri mocaf yang dianggap hanya sebagai ampas hasil produksi tepung singkong ternyata memiliki nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan mikroorganismenya. Hasil penelitian tersebut menjelaskan formulasi pupuk hayati dengan *carrier* mocaf memiliki kemampuan yang sesuai syarat dengan kebutuhan pupuk hayati dengan 3 formulasi yaitu C1 berupa campuran gambut 75% + mocaf 25 % dan perekat tepung pati, C2 berupa campuran gambut 75% + mocaf 25 %, serta C3 berupa campuran gambut 50% + mocaf 50 % perekat pati, viabilitas bakteri total dari konsorsium bakteri fungsional penambat nitrogen seperti *Rhizobium* sp. dan *Azotobacter* sp. pada perlakuan ketiga formulasi bahan pembawa berkisar antara $10,326 - 10,607 \text{ Log } 10 (2,1 \times 10^{10} - 4,7 \times 10^{10}) \text{ CFU/g}$. Hasil ini sesuai dengan baku mutu dan viabilitas bakteri total, sehingga mendukung dalam perkembangan formulasi bahan pembawa, namun formulasi ini belum diketahui efektivitasnya dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas pupuk tersebut dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Mikroorganismenya dalam pupuk hayati akan bersimbiosis dengan membentuk bintil akar tanaman *Leguminosae* (polong-polongan). *Rhizobium* sp. dan *Azotobacter* sp. merupakan salah satu mikroorganismenya yang termasuk dalam kelompok bakteri penambat nitrogen. Pupuk hayati penambat nitrogen (simbiotik maupun nonsimbiotik) perlu mendapat perhatian khusus agar dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman. Bakteri pembentuk bintil akar (*nodula*) pada tanaman legum telah mampu mensuplai kebutuhan tanaman sekitar 75-90%, sedang yang nonsimbiotik umumnya sekitar 25% (Simanungkalit et al. 2006).

Kacang tanah merupakan salah satu tanaman *leguminosae* yang dapat bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen *Rhizobium* sp. untuk memfiksasi

N₂. Hasil simbiosis antara bakteri penambat nitrogen *Rhizobium sp.* dengan akar tanaman legum akan membentuk bintil akar yang berfungsi sebagai organ penambat nitrogen. Oleh sebab itu, tanaman kacang tanah sangat tepat digunakan sebagai tanaman uji.

Penggunaan pupuk hayati penambat nitrogen *carrier* mocaf diperkirakan efektif untuk mengatasi permasalahan akan kebutuhan pupuk organik dan kesuburan tanah itu sendiri, serta mampu meningkatkan produksi kacang tanah. Oleh sebab itu perlu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai kombinasi pupuk hayati *carrier* mocaf terhadap efektivitas simbiosis bakteri penambat nitrogen *carrier* mocaf pada pertumbuhan kacang tanah.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah pupuk hayati penambat nitrogen *carrier* mocaf dalam kombinasinya dengan pupuk kimia berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah?
2. Bagaimana efektivitas simbiosis bakteri penambat nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah?
3. Bagaimana efektivitas pupuk hayati penambat nitrogen *carrier* mocaf dalam mempengaruhi populasi bakteri total dan bakteri penambat nitrogen dalam tanah?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian
 - a. Mengetahui pengaruh berbagai formula pupuk hayati (dalam berbagai komposisi *carrier*) dalam kombinasinya dengan pupuk kimia terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah.
 - b. Mengetahui efektivitas simbiosis bakteri penambat nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah.
2. Manfaat Penelitian
 - a. Memberikan informasi kepada petani tentang pupuk hayati sebagai salahsatu teknologi alternatif dalam meningkatkan produksi kacang tanah.

- b. Memberikan informasi kepada petani terkait pemberian pupuk hayati *carrier* mocaf dalam meningkatkan efektivitas dan ketersediaan nitrogen di tanah alfisol.