

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rhizosfer merupakan bagian dari tanah yang berada dalam pengaruh langsung sistem perakaran tumbuhan dengan ketebalan sekitar beberapa milimeter dari permukaan akar. Sifat tanah rhizosfer ini dipengaruhi oleh eksudat akar yang bervariasi tergantung spesies, varietas, fase pertumbuhan tanaman dan tipe tanah (Marschner, 1997). Akar mampu memodifikasi rhizosfer yaitu zona tanah sempit di sekitar sistem perakaran di samping peranannya sebagai pendukung mekanik, penyerapan air dan hara untuk pertumbuhan tanaman. Akibatnya komposisi kimia tanah di rhizosfer berbeda dari tanah yang bebas dari perakaran (Gobran dan Clegg, 1996). Modifikasi rhizosfer dilakukan akar melalui eksudasi senyawa-senyawa organik, di antaranya senyawa-senyawa asam organik dengan berat molekul rendah atau dikenal sebagai asam organik alifatik.

Asam organik alifatik merupakan senyawa organik yang mengandung karbon dan hidrogen yang terikat dalam rantai lurus, rantai bercabang, atau cincin non aromatik (Carey dan Giuliano, 2016). Secara garis besar asam organik alifatik adalah senyawa kimia yang dikeluarkan akar ke tanah (Walker *et al.*, 2003). Akar tumbuhan selain berperan sebagai pendukung mekanik tumbuhan, pengambilan air dan hara, juga memperlihatkan peranan khusus, mencakup kemampuan untuk mensintesis, mengakumulasi dan mensekresi sederetan senyawa-senyawa kimia. Selain itu, kehadiran eksudat akar di rhizosfer berperan dalam mempengaruhi reaksi kimia dan aktivitas mikroba di lingkungan tersebut.

Asam organik alifatik adalah satu dari sumber karbon yang paling labil di dalam tanah karena merupakan sumber karbon utama bagi mikroba tanah (Chen *et al.*, 2006). Asam organik alifatik yang dikeluarkan ke larutan tanah segera diambil dan dicerna oleh komunitas mikroba (Oburger *et al.*, 2009). Keuntungan lain dari asam organik alifatik adalah merangsang aktivitas mikroba dengan mendorong simbiosis yang menguntungkan, membantu dalam respon khemotaktik, mempercepat pelapukan mineral dan menghambat pertumbuhan tanaman-tanaman kompetitor (Oburger *et al.*, 2009). Senyawa senyawa yang disekresikan akar ke

rhizosfer memuat sekitar 5–21% dari total karbon yang difiksasi secara fotosintetik (Walker *et al.*, 2003).

Senyawa-senyawa organik dieksudasi akar tanaman untuk beberapa kepentingan antara lain untuk detoksifikasi kation logam beracun seperti Al^{3+} dan untuk meningkatkan mobilitas hara berkelarutan rendah seperti P (Oburger *et al.*, 2009). Terkait dengan fungsi eksudat akar dalam detoksifikasi Al, setiap tanaman mempunyai karakter tersendiri. Untuk detoksifikasi Al, akar tanaman jagung manis dapat mengeluarkan eksudat asam organik terutama asam oksalat, sitrat dan sedikit malat (Pineros *et al.*, 2005). Mekanisme detoksifikasi Al adalah Al pada larutan tanah ataupun kompleks jerapan mengaktivasi keluarnya asam organik alifatik dari perakaran. Selanjutnya asam organik alifatik mengkhelat Al dan menghambat masuknya ion Al ke sel akar tanaman yang ditanami pada tanah kaya akan kejenuhan Al, (Kochian *et al.*, 2004) seperti pada Ultisol.

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah yang mempunyai sebaran yang cukup luas di Indonesia yaitu 25% dari total luas daratan di Indonesia atau mencapai sekitar 45.8 juta Ha (Subagyo *et al.*, 2004). Luasan lahan tersebut menjadikan Ultisol mempunyai potensi besar untuk pengembangan lahan pertanian di Indonesia. Walaupun demikian jenis tanah ini mempunyai banyak kendala terutama dari tingkat kesuburan tanah yang rendah. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya pH yang bersifat masam, Al-dd yang tinggi, kandungan P-tersedia dalam tanah dari ordo Ultisol yang rendah karena ion P dalam tanah diikat oleh oksida Al dan Fe pada pH rendah (Hardjowigeno, 1993).

Fosfat menjadi unsur hara esensial kedua setelah nitrogen dan memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, namun P banyak terdapat dalam bentuk yang tidak larut sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman (Vassileva *et al.*, 1998). Usaha yang dapat dilakukan untuk mencukupi kebutuhan fosfat salah satunya dengan pemupukan fosfat ke dalam tanah baik organik maupun anorganik, akan tetapi hanya sekitar 15-20% unsur fosfat dari pemberian pupuk yang dapat diserap oleh tanaman, sementara 80-85% dijerap oleh koloid tanah (Isgitani, 2005).

Tingginya Al-dd membatasi pertumbuhan perakaran dan menurunkan produksi tanaman akibat keracunan Al (Watanabe *et al.*, 2006). Selain keracunan

Al, kekahatan P merupakan salah satu kendala utama bagi usaha tani di lahan masam (Vitousek *et al.*, 2010). Pada tanah masam, sebagian besar hara P yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami proses transformasi menjadi bentuk-bentuk Al-P dan Fe-P (Bates dan Lynch, 2001). Bentuk-bentuk P tersebut relatif tidak larut dalam tanah, dengan demikian ketersediaan hara P dalam tanah masam relatif rendah (Setiawati *et al.*, 2009). Oleh karena itu upaya untuk memperbaiki ketersediaan P tanaman merupakan tindakan yang sangat penting bagi pengelolaan tanah masam.

Permasalahan Ultisol tersebut dapat diatasi dengan menambahkan bahan amelioran atau pembenah tanah. Bahan pembenah tanah yang umum digunakan yaitu bahan organik seperti yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk kandang ayam yang banyak mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk kandang ayam mengandung unsur makro dan mikro seperti nitrogen (N), fosfat(P), kalium (K), magnesium (Mg), dan mangan (Mn) yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara di dalam tanah karena pupuk kandang berpengaruh untuk jangka waktu yang lama dan sebagai nutrisi bagi tanaman. Pupuk tersebut memiliki kandungan hara sebagai berikut 14,61 % kadar air, pH 8,48, C-organik 32,89%, N-Total 1,52%, 0,95% P_2O_5 , 2,93% K_2O , dan 21% rasio C/N. Pupuk kandang ayam memiliki unsur hara yang lebih besar daripada jenis ternak lain. Hal ini disebabkan karena kotoran padat pada hewan ternak tercampur dengan kotoran cairnya (Dermiyati, 2015).

Pemberian pupuk kandang ayam pada tanah masam dapat menurunkan fiksasi P oleh kation masam di dalam tanah, sehingga ketersediaan P dalam tanah meningkat. Hakim (2006) menyatakan bahwa pelapukan bahan organik akan menghasilkan asam humat, asam fulvat, serta asam-asam organik bermolekul rendah seperti asam sitrat, asam oksalat dan lainnya yang dapat mengikat logam seperti Al. Selain mengandung N dan P yang cukup tinggi pupuk kandang ayam juga mengandung kalium yang tinggi, yang berperan sebagai aktivator enzim dalam metabolisme karbohidrat dan N yang meliputi pembentukan, pemecahan dan translokasi pati, serta berpengaruh terhadap pengangkutan P. Pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh terhadap sifat kimia tanah seperti diketahui

dapat meningkatkan pH tanah menjadi 6.08 (5,30 %), P-tersedia menjadi 15,68 ppm mengalami peningkatan sebesar 79,69 % dan KTK sebesar 19,91 me/100g meningkat sebesar 72,38 % (Walida *et al.*, 2020).

Penggunaan pupuk organik sudah banyak dilakukan untuk mengurangi penggunaan pupuk sintetis. Penggunaan pupuk sintetis jika digunakan secara terus menerus menyebabkan habisnya zat-zat organik secara cepat dan merusak keseimbangan unsur hara yang terdapat di dalam tanah yang bisa menimbulkan berbagai penyakit bagi tanaman (Adnan *et al.*, 2015). Oleh sebab itu, sebaiknya penggunaan pupuk sintetis dibatasi dan dicarikan alternatif lain salah satunya yaitu pengaplikasian pupuk organik dengan cara dikombinasikan maupun secara tunggal.

Penelitian kombinasi penambahan pupuk kandang ayam dengan pupuk sintetis sudah banyak dilakukan, sebagaimana pada penelitian yang dilakukan oleh Putri (2023) dimana pemberian pupuk kandang ayam terhadap sifat kimia Ultisol terbaik didapatkan pada perlakuan pupuk kandang ayam 4 ton/ha dengan kombinasi satu rekomendasi pupuk sintetis yang meningkatkan nilai pH 6,1, kadar N-total 0,40%, kandungan C-organik 3,39%, kandungan P-tersedia 27,25 ppm, KTK tanah 27,18 me/100g dan menurunkan Al-dd tanah 0,14 me/100g, serta dengan tinggi tanaman mencapai 244,88 cm menghasilkan produksi 23,1 ton/ha. Pengaplikasian pupuk kandang ayam dan pupuk sintetis menunjukkan peningkatan hasil produksi dari tanaman Jagung Manis.

Jagung manis (*Zea Mays L. Saccharata*) merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat dipanen muda dan banyak diusahakan di daerah tropis. Pemilihan tanaman jagung manis sebagai indikator dikarenakan, jagung manis merupakan salah satu bahan pangan sumber karbohidrat selain beras, gandum dan lainnya. Selain itu, permintaan jagung manis akhir-akhir ini meningkat karena banyak kelebihan yang dimiliki, namun tidak sejalan dengan produktivitasnya. Menurut Muhsanati *et al.*, (2006) produktivitas jagung manis di Indonesia tergolong rendah. Faktor penyebab rendahnya produksi jagung manis di Indonesia salah satunya adalah luasnya sebaran Ultisol sebagai media tanam. Tanaman jagung membutuhkan unsur hara yang cukup untuk meningkatkan pertumbuhan

dan produktivitas tanaman yang maksimal. Unsur hara tersebut diperoleh oleh tanaman melalui akar tanaman di dalam tanah.

Berdasarkan uraian diatas, penulis telah melakukan penelitian tentang **“Kandungan Asam Organik Alifatik dan Ketersediaan Fosfat Tanah Di Rhizosfer Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L. Saccharata*) Setelah Aplikasi Pupuk Kandang Ayam Pada Ultisol”**.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan asam organik alifatik dan ketersediaan fosfat tanah pada rhizosfer tanaman serta pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung Manis yang diaplikasikan dengan beberapa dosis pupuk kandang ayam pada Ultisol.

