

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nitrogen (N) merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak. Namun, ketersediaannya dalam tanah umumnya rendah. Unsur hara N dalam tanah dapat hilang melalui penguapan, pencucian hara dan pengangkutan pada waktu panen. Selain itu, nitrogen juga dimanfaatkan oleh mikroorganisme dalam tanah. Ketersediaan unsur N dalam tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik di dalam tanah. N total merupakan semua N yang berada di dalam tanah, baik dalam bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) dimana N organik akan mengalami mineralisasi yang melibatkan pelapukan bahan organik.

Rendahnya kandungan N dalam tanah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Tanaman yang kekurangan nitrogen dapat mengalami pertumbuhan yang tidak normal dan produktivitasnya turun. Tanaman yang mengalami *defisiensi* N daunnya akan menguning, pertumbuhan daun dan ranting terbatas, tanaman kerdil, bunga mekar sedikit, dan produksi buah rendah (Hernita *et al.*, 2012).

Lahan di Madura didominasi oleh tanah dengan tingkat kesuburan rendah karena kandungan bahan organik dan nitrogen total sangat rendah ($<0,1$) hingga rendah ($0,1 - 0,2$) (Supriyadi, 2007). Oleh karena itu, dalam pengelolaan tanah di Madura perlu dilakukan penambahan bahan pembenah tanah yang dapat meningkatkan kandungan C organik dan juga N dalam tanah. Bahan tersebut dapat berupa pupuk kandang dan/atau biochar.

Biochar adalah arang dari hasil pembakaran bahan yang kaya dengan senyawa C organik dalam kondisi oksigen terbatas (*pirolisis*) yang bisa dijadikan sebagai pembenah tanah (Joseph dan Lehmann, 2009). Karbon dalam biochar terbentuk dari proses pirolisis sehingga tidak mudah terdegradasi oleh aktivitas mikroba seperti bahan organik lain yang mengandung karbon tingkat rendah (Prasetyo *et al.*, 2014). Bahan yang digunakan sebagai biochar berasal dari limbah pertanian. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai biochar ialah sekam padi. Menurut Niswati (2013) biochar dari sekam padi mengandung C-organik $>35\%$ dan memiliki unsur hara makro seperti N, P, dan K yang cukup tinggi. Pemberian biochar ke tanah berpotensi meningkatkan kadar C tanah, retensi air dan unsur hara di dalam tanah (Herman dan Elara, 2018).

Biochar dalam tanah dapat menyediakan habitat bagi berbagai mikroba tanah misalnya untuk bakteri yang membantu dalam perombakan unsur hara sehingga unsur hara tersebut dapat diserap optimal oleh tanaman (Kusuma, 2020).

Biochar mengandung karbon yang dapat tersimpan dalam waktu lama dalam tanah, sehingga biochar dapat digunakan sebagai pembenah tanah, yang akan memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Sifatnya yang rekasiltran (tahan) terhadap dekomposisi dalam tanah, aplikasi biochar dapat memberikan efek yang bermanfaat selama beberapa musim tanam di lahan (Kusuma, 2020). Di dalam tanah, karbon biochar bersifat stabil dan dapat disimpan lebih lama dibandingkan karbon dari bahan organik lain, sehingga semua manfaat yang berhubungan dengan perbaikan kesuburan tanah dapat berlangsung lebih lama dibandingkan bahan organik lain yang biasa diberikan (Gani, 2009).

Hasil penelitian Mawardiana *et al.*, (2013) memperlihatkan bahwa residu biochar dan pemupukan NPK terhadap tanaman padi, mampu meningkatkan sifat kimia tanah meliputi N total dan KTK. Rosidi *et al.*, (2016) melaporkan bahwa residu biochar dan dosis N masing-masing berpengaruh nyata terhadap perubahan pH tanah, kadar N total dan jumlah biji pada tanaman kedelai. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Ompusungu dan Nuraini (2018) menunjukkan bahwa residu biochar kotoran ayam yang diperkaya dengan amonium sulfat pada tanah dengan tekstur berbeda dapat meningkatkan N total dan pH tanah pada tanaman padi. Hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan tersebut, menunjukkan bahwa aplikasi biochar mampu memperbaiki kesuburan tanah pada musim tanam selanjutnya.

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya aplikasi biochar sekam padi dan pupuk kandang di tanah mediteran merah. Hasil penelitian pada musim pertama memperlihatkan bahwa pemberian biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot isi tanah, porositas, dan kandungan air pada kapasitas lapang, pH, DHL, dan C organik, pertumbuhan serta hasil kedelai namun berpengaruh nyata terhadap KTK tanah (Hidayah, 2020). Pemberian 10 ton/ha biochar tanpa pupuk kandang sapi dan perlakuan 7,5 ton/ha biochar + 2,5 ton/ha pupuk kandang sapi mampu meningkatkan N total, N jaringan dan serapan N tanaman kedelai (Anitasari, 2020). Sedangkan, perlakuan 5 ton/ha biochar + 5 ton/ha pupuk kandang sapi meningkatkan serapan P sebesar 20% dibandingkan kontrol (Lestari, 2020). Simanjuntak (2020) menjelaskan

pemberian campuran biochar sekam padi dicampur pupuk kandang sapi cenderung lebih baik daripada jika diaplikasikan secara sendiri-sendiri, dan pemberian 2,5 ton/ha biochar dan 7,5 ton/ha pupuk kandang sapi menghasilkan 2,94 ton/ha biji kedele atau 17% lebih tinggi dibandingkan potensi produksi dari kontrol (2,51 ton/ha).

Penelitian pada musim tanam pertama tersebut juga menyarankan perlunya penelitian lanjutan mengingat pengaruh biochar yang berlangsung dalam waktu lama (Gani, 2009; Kusuma, 2020). Apalagi dalam perlakuan melibatkan pupuk kandang, sehingga kemungkinan proses perbaikan sifat tanah berlangsung lebih baik dari penelitian-penelitian yang sudah ada, yang tanpa pupuk kandang. Pupuk kandang sebagai penyedia C-organik yang mudah diuraikan akan meningkatkan aktivitas mikroba dalam tanah hingga siklus hara dan ketersediaan hara, dan akhirnya terjadi perbaikan kesuburan tanah. Penelitian lanjutan ini mengkaji tentang pengaruh residu biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi terhadap ketersediaan N total dan serapan unsur hara N oleh tanaman jagung (*Zea mays* L.). Nitrogen merupakan unsur hara esensial yang diperlukan paling banyak diantara unsur hara lain, dan ketersediaannya dalam tanah biasanya rendah karena unsur ini mudah hilang melalui penguapan berupa gas (NH_3 , N_2O), dan tercuci (NO_3^-). Keberadaan biochar bersama pupuk kandang dalam tanah selama setahun kemungkinan mempengaruhi kondisi tanah. Selain itu, muatan di permukaan biochar kemungkinan mengalami perubahan (muatan negatif meningkat) akibat proses oksidasi-reduksi dan reaksi dengan bahan organik (termasuk dengan pupuk kandang). Kondisi ini kemungkinan mampu menekan kehilangan N dalam bentuk gas N maupun nitrat, sehingga meningkatkan ketersediaan N dan serapan oleh tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana biochar dan pupuk kandang sapi yang telah ditanamkan selama setahun berpengaruh terhadap kandungan N total dan serapan N oleh tanaman jagung (*Zea mays* L.)

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh residu biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi (hasil dari pengaplikasian 1 tahun yang lalu) terhadap kandungan N total dan serapan N dengan indikator tanaman jagung selama fase vegetatif dalam percobaan lapang menggunakan jenis tanah mediteran.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh residu biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi terhadap ketersediaan N total dan serapan unsur N oleh tanaman jagung (*Zea mays* L.)

1.5 Hipotesis Penelitian

Residu biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap ketersediaan N total dan serapan unsur N oleh tanaman jagung (*Zea mays* L.)