

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Madura memiliki wilayah lahan kering berkisar 80% dari luas total lahannya. Sebagian besar Lahan kering Madura didominasi tanah dengan kesuburan rendah, kadar bahan organik dan nitrogen total berkisar 0,06% ($<0,1\%$) yaitu sangat rendah dan 0,1-0,2% yaitu dalam kategori rendah, selain itu bahan induk yang berasal dari batu kapur dan batu pasir (Supriyadi, 2007). Tanah pasiran termasuk lahan marginal yang didominasi fraksi pasir (50%) dan memiliki kandungan BO rendah (2%) yang menyebabkan kemampuan tanah menyimpan air rendah (Prasetyo, 2015), selain itu rendahnya kemantapan agregat, mempunyai banyak pori makro dan tingkat permeabilitas yang tinggi (Jamilah, 2003). Tanah pasiran memiliki sedikit kandungan bahan organik dan nitrogen yang diakibatkan tanah jenis ini memiliki tingkat kelengasan yang rendah dan bahan organik mudah teroksidasi (Yulipriyanto, 2010). Tingkat kelengasan memiliki peran penting dalam perkembangan tanaman karena air yang terkandung pada tanah akan dimanfaatkan untuk proses asimilasi (Ekowati dan Nasir, 2011). Hambatan yang ada di tanah pasir ini kemungkinan dapat ditangani dengan pemberian bahan organik seperti bahan pembenah tanah untuk mempertahankan ketersediaan nitrogen (Elfiati dan Devian, 2010).

Permasalahan lahan kering berpasir terkait dengan kesuburan tanah yang rendah akibat kurangnya ketersediaan unsur hara makro telah diatasi dengan pemupukan. Sebagai contohnya, aplikasi pupuk anorganik dosis 500 kg/ha berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kandungan N jaringan tanaman di tanah berpasir (Tauhidah *et al.*, 2018). Namun pengaplikasian pupuk anorganik yang kurang tepat dapat mengakibatkan terjadinya penambahan unsur hara yang berlebih dalam tanah (Surachman dan Santoso, 2020) dan mempengaruhi hasil produksi pada tanaman (Santoso *et al.*, 2004). Apabila pupuk anorganik digunakan dalam jangka panjang tanpa penambahan bahan organik dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan dan mempengaruhi penyediaan hara tanah (Syafuruddin dan Akil, 2007). Pemberian bahan organik sangat diperlukan dalam membantu meningkatkan kesuburan tanah, Vaccari (2011) menyatakan bahwa komponen organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah yaitu merubah warna tanah menjadi lebih gelap dan struktur tanah menjadi lebih gembur. Selain itu komponen organik juga dapat membantu peningkatan aktivitas mikroorganisme dalam tanah (Lehmann, 2011).

Upaya yang dapat dikerjakan dalam membenahi kualitas tanah dan mengembalikan ketersediaan unsur hara yaitu dengan memilih bahan pembenah dari bahan baku yang sukar terurai supaya dapat tersimpan dalam jangka panjang pada tanah (Nurida *et al.*, 2008). Pemanfaatan biochar sebagai bahan pembenah tanah sangat dianjurkan sebab bahan tersebut memiliki kelebihan untuk mempertahankan ketersediaan unsur hara dan membantu meminimalisir terbentuknya aliran lapisan atas karena kapasitas air yang tinggi (Sirait *et al.*, 2020). Biochar memiliki manfaat yang baik bagi tanah antara lain dapat membantu menyuburkan tanah, menyerap dan menahan karbon (C) dalam tanah serta dapat menjadi pupuk bagi tanaman akibatnya produksi dan pertumbuhan tanaman dapat maksimal (Glasser *et al.*, 2002). Biochar mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) yang besar sehingga jika diaplikasikan dapat mengakibatkan peningkatan kadar nitrogen pada tanah (Widiastuti dan Magdalena, 2016). Pengaplikasian biochar ke dalam tanah diduga telah meningkatkan KTK dan pH hingga 40%. Sukartono (2011) menyatakan bahwa setelah aplikasi biochar maka ketersediaan hara N, P dan Ca meningkat pada tanaman jagung. Hasil penelitian Lehmann dan Joseph (2009) melaporkan bahwa penambahan biochar dapat meningkatkan serapan N oleh tanaman. Surachman dan Santoso (2020) menyatakan bahwa penambahan biochar ke dalam tanah mampu meningkatkan ketersediaan kation utama, KTK, pH tanah dan konsentrasi N pada tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*). Bachtiar *et al.* (2019) menyatakan bahwa penambahan biochar mampu membantu menaikkan daya serap tanaman dalam menampung unsur hara dalam tanah yaitu dengan mempertahankannya pada daerah perakaran tanaman dan memberikan pengaruh yang signifikan dalam peningkatan serapan N terhadap tanaman padi (*Oryza sativa* L.). Sementara itu Lehmann dan Rondon (2006) menyatakan bahwa aplikasi biochar sebanyak 0,4-8,0 ton/ha secara nyata mampu meningkatkan produktivitas berbagai tanaman berkisar 20-220% dan meningkatkan produksi biomassa berkisar 20-320% dibandingkan kontrol.

Pemberian biochar kemungkinan perlu dimodifikasi dengan penambahan pembenah tanah lain yang mengandung beberapa mineral untuk membantu memaksimalkan penyerapan nutrisi serta menyediakan unsur hara khususnya nitrogen agar tanaman mampu berkembang dan berproduksi lebih maksimal (Hasibuan, 2017). Hal ini kemungkinan dapat dilakukan dengan mengkombinasikan biochar dengan bahan pembenah tanah lain seperti bentonit.

Bentonit merupakan bahan pembenah tanah anorganik alami termasuk lempung yang memiliki kandungan mineral *montmorillonit* lebih dari 85% dan fragmen yang sisanya terdiri dari campuran *kwarsa kristobarit*, *feldspar*, *kalsit*, *gypsum*, *kaolit*, *ilit* dan sebagainya (Jembise *et al.*, 2014). Bentonit memiliki struktur berlapis yang mengembang (*swelling*) dan memiliki kation yang dapat dipertukarkan (Bath *et al.*, 2012). Bentonit mempunyai muatan ion positif, memiliki daya serap atau absorben yang kuat, memiliki kemampuan mengembang, luas permukaan yang besar serta mudah untuk menyerap air. Saparso *et al.* (2008) melaporkan bahwa bentonit dapat menahan laju infiltrasi dan menyimpan air dalam jumlah besar, sehingga mampu menyimpan air lebih besar yang dapat digunakan untuk sediaan jika penyiraman air yang diterima melebihi penyerapan oleh akar tanaman. Selain itu kemampuannya dalam menyerap air dapat digunakan dalam meminimalisir pencucian hara nitrogen atau NH_4^+ hingga berkisar 38-43% (Sittthaphanit *et al.*, 2010). Pada bidang pertanian bentonit dimanfaatkan sebagai penukar ion untuk memperbaiki kondisi tanah, meningkatkan kemampuannya dalam menyerap senyawa organik terutama yang bersifat nonpolar (Sutiani, 2006). Raja *et al.* (2021) melaporkan bahwa pemberian bentonit dengan berbagai formulasi akan memacu NH_4^+ agar tetap dalam bentuk ion ammonium yang mengakibatkan terjadinya difusi dan mengurangi penguapan amoniak sehingga dapat mengurangi pelepasan amoniak. Hasil penelitian Ismadji *et al.* (2016) menurut laporan, campuran biochar dan bentonit diduga telah diuji mampu menyerap NH_4^+ dan meningkatkan serapan N sebesar 149% dalam NH_4^+ yaitu dari 9,49 mg/g menjadi 23,67 mg/g. Oleh sebab itu melihat adanya potensi dari kedua bahan pembenah tersebut (biochar dan bentonit) maka hal ini perlu dilakukan penelitian dengan kombinasi pembenah tanah dari biochar tongkol jagung dan bentonit teraktivasi untuk mengetahui efektifitas serapan nitrogen pada jagung (*Zea mays* L.) dan pengaruh positifnya terhadap tanah di lahan kering Madura.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh perbedaan formulasi pembenah tanah campuran biochar tongkol jagung dan bentonit teraktivasi terhadap kandungan N tanaman, serapan N, kandungan protein, pertumbuhan dan produksi pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) di lahan kering Madura ?

1.3 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada pemberian pencampuran biochar tongkol jagung dan bentonit teraktivasi (5 ton biochar tongkol jagung, 5 ton biochar

tongkol jagung + 5 ton bentonit teraktivasi, 5 ton biochar tongkol jagung + 10 ton bentonit teraktivasi, 10 ton biochar tongkol jagung, 10 ton biochar tongkol jagung + 5 ton bentonit teraktivasi dan 10 ton biochar tongkol jagung + 10 ton bentonit teraktivasi) terhadap kandungan N tanaman, serapan N, kandungan protein, pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, tinggi tongkol dan bobot kering tanaman) dan produksi (panjang tongkol, diameter tongkol, bobot kering tongkol, jumlah biji per tanaman, bobot per 100 biji, bobot kering biji per tanaman dan potensi produksi) dengan indikator tanaman jagung dalam percobaan pot menggunakan tanah pasiran.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi pembenah tanah antara biochar tongkol jagung dan bentonit teraktivasi terhadap kandungan N tanaman, serapan N, kandungan protein, pertumbuhan dan produksi oleh tanaman jagung (*Zea mays* L.) di lahan kering Madura.

1.5 Hipotesis

Diduga pemberian biochar tongkol jagung dan bentonit teraktivasi dengan dosis 10 ton/ha (B2T2) berpengaruh terhadap kandungan N tanaman, serapan N, kandungan protein, pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) di lahan kering.