

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Salah satu ordo tanah yang tersebar luas di Indonesia adalah Inceptisol. Berdasarkan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) (2020), Inceptisol merupakan jenis ordo tanah dengan sebaran terluas di Indonesia, dengan luasan mencapai kisaran 52,89% atau kurang lebih 99 juta ha. Ketaren, Marbun, dan Marpaung (2014), menyatakan bahwa tanah Inceptisol, atau biasa disebut dengan *inceptum* (permulaan) merupakan tanah muda yang proses pembentukannya tergolong cepat dari hasil pelapukan bahan induk. Sebagai jenis tanah yang termasuk ke dalam kategori tanah berkembang atau permulaan, Inceptisol juga termasuk ke dalam lahan marginal karena tingkat kesuburannya yang rendah, sehingga memerlukan upaya perbaikan apabila digunakan sebagai lahan pertanian.

Karakteristik tanah Inceptisol adalah memiliki solum tanah dengan ketebalan 1 sampai 2 meter, warna tanah hitam hingga coklat tua, tekstur tanah (pasir, debu, dan lempung), struktur tanah yang remah, serta konsistensi gembur (Azmi, Zuraida, dan Arabia, 2022). Siregar, Sumono, dan Munir (2013), menyatakan bahwa kedalaman efektif pada tanah Inceptisol adalah 128 cm. Martin, Reyes, dan Taguas (2016), menyatakan bahwa faktor kedalaman efektif suatu jenis tanah dan kandungan bahan organik akan memberikan pengaruh terhadap nilai *bulk density* (BD). Menurut Efriandi dkk. (2022), Inceptisol memiliki sifat fisik tanah yang cukup terbatas dalam pengembangan sistem akar dan perakaran tanah, kedalaman yang efektif dan tipis untuk pengolahan tanah, serta berat isi yang lebih besar karena pori-porinya diisi oleh partikel debu.

Hermita, Utami, dan Kurniawan (2019), menyatakan bahwa tanah Inceptisol memiliki tekstur tanah lempung berpasir yang bervariasi, mulai dari kasar sampai halus, tergantung pada tingkat pelapukan bahan induknya. Perbedaan sifat tanah menyebabkan setiap tanaman memberikan respons yang berbeda pula. Fadel, Fagiu, dan Rahman (2021), menyatakan bahwa tanah dengan tekstur

lempung berpasir memiliki permeabilitas tanah yang tergolong lambat, bobot isi tanah yang berat, porositas yang kurang baik, dan kadar air kapasitas lapangnya tergolong sangat tinggi dengan partikel tanah yang kecil.

Berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang (PUTR) Kota Tasikmalaya (2023), jenis tanah di Kecamatan Tamansari, Kota Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat termasuk ke dalam jenis tanah Inceptisol. Secara umum, Inceptisol memiliki sifat kimia tanah dan kesuburan tanah yang relatif rendah (Sudirja dkk. 2019). Nurlaeny *et al.* (2019), menyatakan bahwa tanah Inceptisol di Jatinangor diketahui memiliki sifat fisik dan kimia tanah yang kurang baik, seperti kadar C-organik dan kandungan N-total tanah yang rendah.

Pemanfaatan tanah Inceptisol yang digunakan sebagai lahan pertanian memiliki beberapa kendala, seperti pH tanah yang masam, bahan organik yang bervariasi, serta nilai kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, unsur hara P dan K yang rendah, akan tetapi memiliki kejenuhan (Al) yang tinggi (Suhemi, Hayati, dan Nusantara, 2022). Singh *et al.* (2022), menyatakan bahwa aplikasi biochar dapat meningkatkan pH tanah, kapasitas tukar kation, dan C-organik masing-masing sebesar 46%, 20%, dan 27% pada tanah yang bertekstur kasar dan halus. Sejalan dengan hal tersebut, perlu adanya upaya untuk memperbaiki sifat kimia tanah, salah satunya dengan pemberian biochar sebagai pembenah tanah organik.

Biochar merupakan salah satu pembenah tanah yang berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sampurno, Hasanah, dan Barus (2016), menyatakan bahwa biochar adalah arang hitam yang memiliki kandungan karbon (C) yang terbentuk dari biomassa kehutanan dan pertanian yang sulit terdekomposisi dan dihasilkan melalui proses pirolisis (oksigen terbatas). Li dan Tasnady (2023), menyatakan bahwa biochar memiliki keunggulan, seperti kemampuan untuk menangkap unsur hara di dalam tanah yang belum diserap tanaman, memastikan penyimpanan karbon dalam jangka waktu yang panjang (*long-term effect*), kandungan karbon yang tinggi dan stabilitas yang sangat tinggi.

Dalam budidaya pertanian, biochar digunakan sebagai pembenah tanah karena dapat meningkatkan kesuburan tanah serta mengimobilisasi dan mengubah logam berat dalam tanah (Zhu *et al.* 2017). Formulasi biochar dari bahan lokal yang

tersedia secara melimpah diperlukan secara praktis oleh petani, tidak hanya untuk memperbaiki kesuburan lahan dalam jangka panjang, tetapi juga untuk meningkatkan produksi dan produktivitas hasil pertanian, termasuk pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.).

Biochar secara umum berfungsi sebagai pembenah tanah yang dapat memperbaiki struktur, menjaga kelembapan, dan meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi sehingga retensi hara dan kesuburan tanah menjadi lebih baik. Selain itu, fungsi biochar terhadap tanah adalah meningkatkan kapasitas tukar kation, kualitas tanah, pH tanah, dan kesuburan tanah melalui kemampuannya menahan air, memperbaiki aerasi tanah, serta menjaga unsur hara di dalam tanah (Das dkk. 2021). Menurut Aprianus (2021), aplikasi biochar tempurung kelapa yang diproduksi pada suhu 600°C dan diinkubasi selama 6 minggu dapat meningkatkan pH, kandungan C-organik, serta dapat menurunkan kandungan Al-dd tanah dengan nilai berturut-turut 5,93, 1,36, dan 0,13 ppm di Kota Tarakan.

Biochar memiliki bahan baku yang sangat beragam, seperti limbah padat aren, kayu, tongkol jagung, sekam padi, jerami, dan tempurung kelapa. Bahan baku biochar dari tempurung kelapa memiliki daya jerap atau adsorpsi arang aktif sebesar 1240,233 mg/g dan pori biochar dengan luas permukaan sebesar 2352,851 m²/g (Yuningsih, Mulyadi, dan Kurnia, 2016). Pemanfaatan biochar dari tempurung kelapa sebagai pembenah tanah setidaknya dapat meminimalkan ketergantungan terhadap pemakaian pupuk anorganik. Ananda dkk. (2023), menyatakan bahwa aplikasi biochar tempurung kelapa dengan takaran 7 t/ha memberikan pertumbuhan yang baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tanaman tanpa akar, dan berat kering tanaman tanpa akar pada tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.). Sudiarti (2021), menyatakan bahwa kadar C-organik biochar tempurung kelapa dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, seperti pH tanah (H₂O) dan iklim.

Tran *et al.* (2023), menyatakan bahwa pemberian biochar pada tanah dapat memperbaiki tanah, mengimobilisasi logam berat, dan mendegradasi polutan organik. Menurut Huang *et al.* (2019), aplikasi biochar dapat meningkatkan karbon organik (C-organik) tanah, mendukung retensi unsur hara dalam tanah, serta

mengurangi pembuangan limbah ke lingkungan. Rahman, Slamet, dan Ronny (2022), menyatakan bahwa pemberian biochar dan bentonit teraktivasi asam dapat meningkatkan pH tanah, kapasitas tukar kation, karbon organik (C-organik), K-dd, dan Na-dd pada tanah lempung berpasir di Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur. Sejalan dengan penelitian Elkhilfi *et al.* (2023), bahwa aplikasi biochar berpotensi efektif untuk meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah guna mencapai pembangunan pertanian dan lingkungan yang berkelanjutan.

Peningkatan kandungan unsur hara dalam tanah dapat dilakukan secara cepat dengan menggunakan pupuk anorganik. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan pupuk anorganik untuk menyuplai kebutuhan unsur hara pada tanaman dalam keadaan tersedia sehingga dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman (Lestari dan Kuntastyuti, 2016). Salah satu jenis pupuk yang sering digunakan oleh petani adalah NPK 16:16:16. Nurjanani (2016), menyatakan bahwa aplikasi pupuk NPK mutiara 16:16:16 dapat meningkatkan produksi, pertumbuhan, dan hasil tanaman cabai merah. Perlakuan terbaik diperoleh dengan takaran pupuk NPK mutiara 16:16:16 sebesar 400 kg/ha (20 g/tanaman). Rendahnya efisiensi pupuk anorganik mengakibatkan unsur hara yang diserap oleh tanaman dalam tanah mudah hilang karena berbagai proses, seperti pencucian (*leaching*) dan penguapan (*volatilization*). Akibatnya, penggunaan pupuk anorganik oleh petani terus meningkat sehingga dapat menyebabkan terjadinya degradasi lahan.

Sharma dan Chetani (2017), menyatakan bahwa apabila aplikasi pupuk anorganik dilakukan dengan tepat, maka akan memberikan hasil yang baik terhadap tanaman. Sebaliknya, jika aplikasinya tidak tepat, hal tersebut dapat menyebabkan degradasi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, yang pada akhirnya akan menurunkan kesuburan tanah. Nurida, Dariah, dan Sutono (2015), menyatakan bahwa strategi yang dapat dilakukan untuk mempertahankan dan meningkatkan produktivitas tanah adalah dengan memperbaiki karakteristik tanah yang mengalami degradasi, salah satunya melalui pengaplikasian bahan pembenah tanah organik, baik yang bersumber dari limbah pertanian dengan nisbah C/N rendah maupun C/N tinggi (>20).

Berdasarkan latar belakang di atas, perlu dilaksanakan penelitian mengenai aplikasi biochar dan pupuk NPK terhadap beberapa sifat kimia tanah, kandungan N, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah cabai merah (*Capsicum annuum* L.) pada tanah Inceptisol yang dapat memaksimalkan proses budidaya pertanian.

1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Apakah terjadi interaksi antara perlakuan biochar dengan takaran pupuk NPK terhadap beberapa sifat kimia tanah, kandungan N, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) pada tanah Inceptisol?
2. Apakah terdapat kombinasi perlakuan biochar dan takaran pupuk NPK terbaik yang berpengaruh terhadap beberapa sifat kimia tanah, kandungan N, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) tertinggi pada tanah Inceptisol?

1.3 Maksud dan tujuan penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh aplikasi biochar dan pupuk NPK terhadap beberapa sifat kimia tanah, kandungan N, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) pada tanah Inceptisol.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi aplikasi biochar dan pupuk NPK terhadap beberapa sifat kimia tanah, kandungan N, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) pada tanah Inceptisol.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai ilmu pengetahuan dan pengalaman penulis mengenai metode pembuatan biochar dari tempurung kelapa dengan pengaplikasian pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di tanah Inceptisol.
2. Sumber informasi yang dapat digunakan oleh petani dan masyarakat umum tentang pembuatan biochar dari tempurung kelapa dalam teknik budidaya tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.).

3. Sumber referensi bagi peneliti lain dalam mengkaji aplikasi biochar tempurung kelapa pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) di tanah Inceptisol.