

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki berbagai macam jenis tanah dan jenis tanaman, baik tanaman semusim maupun tanaman tahunan. Salah satu jenis tanah yang terdapat di Indonesia yaitu Inceptisol. Tanah ini dapat disebut tanah muda karena pembentukannya agak cepat sebagai pelapukan bahan induk. Inceptisol tersebar cukup luas di Indonesia yaitu sekitar 20,75 juta ha (37,5%) dari wilayah daratan Indonesia (Muyassir *et al.*, 2012). Luas Inceptisol di Provinsi Jambi yaitu sekitar 1.351.412 ha (Puslitbangtanak, 2000).

Inceptisol merupakan jenis tanah yang potensial untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian. Inceptisol termasuk tanah pertanian utama di Indonesia karena mempunyai sebaran yang sangat luas (Junaidi *et al.*, 2013). Inceptisol mempunyai horison penciri berupa horison kambik, sebagian besar Inceptisol menunjukkan tekstur lempung liat berpasir, lempung liat berdebu dan liat berpasir dengan warna tanah cenderung gelap (Rajamuddin dan Sanusi, 2014). Menurut Siregar *et al.* (2013) Inceptisol memiliki tekstur lempung liat berpasir dengan struktur remah, dan kandungan bahan organik rendah. Berdasarkan hasil penelitian Muyassir *et al.* (2012) Inceptisol mempunyai penciri utama berupa adanya epipedon umbrik dengan nilai stabilitas agregat tanah agak stabil (55,00), berat volume tanah sebesar $1,32 \text{ g cm}^{-3}$ dan porositas tanah sebesar 46%. Menurut Nurdin (2012) Inceptisol dicirikan dengan reaksi tanah agak masam hingga alkali, kandungan dan cadangan hara relatif sedang, dan kapasitas tukar kation tanah sedang sampai tinggi. Sifat sifat tersebut mencirikan bahwa tanah ini cukup potensial untuk pengembangan tanaman pertanian terutama tanaman pangan.

Penggunaan Inceptisol yang intensif dan pengelolaan yang kurang tepat di lahan pertanian mengakibatkan tingkat kesuburan tanah rendah yang dicirikan oleh tingkat kemasaman yang tinggi dan kandungan bahan organik yang rendah. Menurut Widodo dan Kusuma (2018) produktivitas Inceptisol umumnya masih rendah, karena salah satu ciri Inceptisol yaitu memiliki kandungan bahan organik yang rendah kurang dari 5% yang akan menyebabkan kualitas fisik tanah kurang baik dan akan menyebabkan tanaman tumbuh tidak optimal. Sejalan dengan Resman *et al.* (2006) kandungan bahan organik Inceptisol berkisar antara 3-9%

tapi biasanya sekitar kurang dari 5%. Hasil penelitian Nurmasiyah *et al.* (2013) bahwa inceptisol memiliki kandungan bahan organik yang rendah yaitu 3,25%. Sejalan dengan hasil penelitian Sudirja *et al.* (2017) kandungan bahan orgnaik Inceptisol dalam kritereria rendah yaitu sebesar 3,77%.

Menurut Siswanto dan Widowati (2018) kandungan bahan organik yang rendah akan mempengaruhi kualitas sifat fisik tanah, salah satu sifat fisik yang dipengaruhinya adalah kemantapan agregat. Hal ini sejalan dengan Mustoyo *et al.* (2013) bahwa kemantapan agregat tanah dipengaruhi adanya kandungan bahan organik tanah, dengan meningkatnya kandungan bahan organik tanah biasanya tanah akan memiliki stabilitas agregat yang mantap.

Kemantapan agregat mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyediakan ruang pori tanah, sehingga mempengaruhi penyediaan air, udara dan unsur hara. Menurut Shalsabila *et al.* (2017) tanah yang memiliki agregat kurang stabil dan bahan organik yang rendah menyebabkan tanah mudah hancur, sehingga dapat menurunkan jumlah pori tanah yang berpengaruh terhadap ketersediaan air bagi tanaman. Upaya yang perlu dilakukan untuk memperbaiki kemantapan agregat yaitu dengan penambahan bahan organik. Bahan organik tanah bermanfaat sebagai partikel tanah (agen pengikat partikel-partikel tanah dalam bentuk agregat).

Menurut Suwardji *et al.* (2012) bahan organik merupakan salah satu agensia pengikat partikel tanah terpenting di daerah tropis, sehingga rendahnya bahan organik pada tanah dapat mempengaruhi agregat tanah yang ada. Berdasarkan hasil penelitian Mustoyo *et al.* (2013) pemberian bahan organik berupa pupuk kandang mampu meningkatkan sifat fisik tanah, semakin tinggi dosis yang diberikan mengakibatkan tanah tersebut semakin poros, semakin banyak agregat terbentuk dan semakin mantap agregatnya. Menurut Dharmawan (2016) beberapa kelebihan pupuk kandang sapi antara lain adalah untuk memperbaiki struktur tanah dan berperan juga sebagai penguraian bahan organik oleh mikroorganisme tanah. Menurut Balompapung (2021) penggunaan pupuk kandang secara langsung dilahan pertanian bermanfaat untuk meningkatkan produksi pertanian, dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas lahan memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah.

Menurut Nurida *et al.* (2015) pemberian bahan organik seperti pupuk kandang berfungsi cukup baik dalam memperbaiki struktur tanah. Namun penggunaan pupuk kandang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar dan kontinyu karena pupuk kandang cepat terdekomposisi, sehingga pengadaan bahan tersebut dan transportasinya ke lahan mengalami kesulitan. Untuk mengatasi permasalahan ini maka dapat dilakukan dengan mengombinasikan/penambahan bahan pembenah tanah yang mempunyai pengaruh jangka panjang dalam meningkatkan dan mempertahankan stabilitas C-organik tanah. Salah satu bahan yang memiliki sifat kemampuan seperti ini adalah *biochar*. *Biochar* sangat bermanfaat bagi pertanian terutama untuk perbaikan kualitas lahan (sifat fisika, kimia dan biologi tanah).

Menurut Herlambang *et al.* (2021) *biochar* merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang dapat meningkatkan produktivitas tanah dengan cara memperbaiki sifat fisik, kimia serta biologi tanah. Selain itu *biochar* memiliki keunggulan sulit terdekomposisi dan dapat bertahan lama dalam tanah serta dapat memberikan lingkungan yang cocok untuk kehidupan mikroba tanah yang menguntungkan. Sejalan dengan Situmeang (2020) *biochar* mempunyai keunggulan yaitu bentuknya yang stabil (sulit terdekomposisi) dalam tanah, dapat membentuk habitat yang baik bagi mikroorganisme, memiliki daya mengikat yang tinggi terhadap unsur-unsur hara, *biochar* juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, mengurangi kebutuhan pupuk, mengurangi pencucian hara, mengurangi kemasaman tanah serta meningkatkan agregat tanah. Menurut Nurida *et al.* (2013) *biochar* berfungsi untuk menambah ketersediaan hara, menambah retensi hara, menambah retensi air, menciptakan habitat yang baik untuk mikroorganisme dan *biochar* dapat meningkatkan produksi tanaman pangan.

Menurut Bella dan Padrikal (2018) *biochar* merupakan bahan pembenah tanah yang telah lama dikenal dalam bidang pertanian yang berguna untuk meningkatkan produktivitas tanah. Bahan utama untuk pembuatan *biochar* adalah limbah-limbah pertanian dan perkebunan seperti sekam padi, tempurung kelapa, kulit buah kakao, serta kayu-kayu yang berasal dari tanaman hutan industri. Sumber bahan baku *biochar* terbaik adalah limbah pertanian. Bahan baku *biochar* tergolong melimpah yaitu berupa limbah pertanian yang sulit terdekomposisi.

Menurut Nurida *et al.*, (2015) potensi penggunaan *biochar* di Indonesia sangat besar mengingat bahan bakunya seperti tempurung kelapa, sekam padi, cangkang kelapa sawit dan bahan lain yang banyak tersedia. Salah satu limbah pertanian yang mudah diperoleh adalah cangkang kelapa sawit. Menurut Susanto *et al.* (2017) 1 ton tandan buah segar (TBS) kelapa sawit menghasilkan limbah cangkang kelapa sawit sebanyak 6,5% atau 65 kg.

Potensi cangkang kelapa sawit sebagai *biochar* untuk pembenah tanah cukup besar mengingat luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia khususnya Provinsi Jambi yang cukup luas. Luas perkebunan kelapa sawit di Provinsi Jambi pada tahun 2020 sekitar 1.074.600 ha dengan produksi kelapa sawit sebesar 3.022.600 ton (Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi, 2021). Data ini menunjukkan bahwa produktivitas kelapa sawit di Provinsi Jambi rata-rata sebesar 2,81 ton ha⁻¹ dengan potensi cangkang kelapa sawit 182,82 kg ha⁻¹.

Peran *biochar* dalam memperbaiki kesuburan tanah diantaranya adalah dengan mengefektifkan pemupukan, dimana *biochar* dapat mengikat hara (pada saat kelebihan hara) dan dapat dilepaskan pada saat tanaman membutuhkan (*slow release*) sehingga tanaman terhindar dari kekurangan hara, disamping penggunaan *biochar*, pemupukan juga perlu dilakukan karena pemupukan secara organik (seperti menambah pupuk kandang) berperan memobilisasi atau menjembatani hara yang sudah ada di tanah sehingga mudah diserap tanaman (Mau dan Neonbeni, 2019). Sejalan dengan Hasibuan (2017) *biochar* hanya mengandung *carbon* dan sedikit unsur hara, oleh karena itu pemberian *biochar* harus dimodifikasi/ditambah dengan unsur hara yang berasal dari pupuk organik sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi lebih optimal.

Menurut Rahayu *et al.* (2019) kelebihan dari pupuk kandang sapi yaitu mengandung serat yang tinggi dan menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman dan meningkatkan bahan organik didalam tanah, kelebihan dari *biochar* yaitu luas permukaan yang lebih besar sehingga pori-porinya lebih banyak yang akan berguna dalam meretensi unsur hara, dan tersedia didalam tanah dalam jangka waktu yang cukup lama, sedangkan penggunaan pupuk kandang sapi bersifat jangka pendek sehingga diperlukan kombinasi dengan *biochar* dengan tujuan mengefesiensi pemupukan.

Biochar dan pupuk kandang masing-masing memiliki kelebihan dan kelemahan terhadap perbaikan tanah maupun pertumbuhan tanaman, sehingga memerlukan adanya kombinasi *biochar* dan pupuk kandang dalam pengaplikasiannya. Hasil penelitian Gemilang *et al* (2020) menunjukkan bahwa pemberian kombinasi *biochar* dan pupuk kandang sapi memberikan pengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman, diduga karena unsur hara N tersedia yang berasal dari kombinasi *biochar* dan pupuk kandang sapi. Hasil penelitian Wiskandar dan Zurhalena (2019), pemberian *biochar* sebanyak 10 ton ha⁻¹ dan pemberian pupuk kandang kotoran sapi sebanyak 10 ton ha⁻¹ pada tanaman kedelai di lahan bekas tambang batubara mampu meningkatkan kadar air tanah.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *biochar* dan pupuk kandang sapi berperan dalam peningkatan kualitas sifat fisik tanah. Berdasarkan penelitian Shalsabila *et al* (2017) pemberian *biochar* kulit kakao sebanyak 10 ton ha⁻¹ yang ditanami jagung pada Ultisol telah mampu meningkatkan dan memberikan pengaruh terbaik terhadap kemantapan agregat tanah. Hasil penelitian Daryanti *et al* (2020) pemberian pupuk kandang sapi sebesar 10 ton ha⁻¹ pada tanaman kedelai di Vertisol telah mampu memberikan respon terbaik terhadap hasil tanaman kedelai. Hasil penelitian Wibowo *et al.* (2016) pemberian *biochar* 10 ton ha⁻¹ dapat menurunkan berat isi tanah dibandingkan dengan kontrol yaitu 1,498 g cm⁻³ menjadi 1,416 g cm⁻³, dan dapat meningkatkan porositas tanah dari kondisi awal yaitu 40,40% menjadi 41,76%.

Tanaman yang dibudidayakan untuk melihat pengaruh pemberian *biochar* dan pupuk kandang sapi yaitu tanaman kedelai. Kedelai merupakan salah satu komoditas utama sebagai bahan pangan yang menjadi andalan nasional karena merupakan sumber protein nabati penting untuk diversifikasi pangan dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Data dari Kementerian Pertanian (2020) menunjukkan bahwa produksi kedelai pada tahun 2018 adalah 650.000 ton sedangkan pada tahun 2019 produksi kedelai adalah 424.189 ton. Hal ini berarti terjadi penurunan produksi sebesar 225.811 ton. Penurunan produksi kedelai nasional merupakan dampak negatif dari persaingan penggunaan lahan dengan komoditas lain dan terjadinya alih fungsi lahan. Penurunan luas panen juga mengakibatkan rendahnya produksi kedelai di Indonesia, luas panen pada tahun

2018 adalah 493.545 ha sedangkan pada tahun 2019 adalah 285.265 ha, terjadi penurunan luas panen sebesar 208.280 ha.

Peningkatan areal tanah untuk membudidayakan kedelai membutuhkan kondisi tanah yang gembur, kandungan bahan organik yang tinggi dan sifat fisik tanah yang baik salah satunya yaitu kemantapan agregat tanah yang mantap. Berdasarkan uraian permasalahan di atas, diharapkan dengan pengaplikasian *biochar* cangkang kelapa sawit dan pupuk kandang sapi dapat memperbaiki beberapa sifat fisik tanah sehingga dapat meningkatkan produksi kedelai. Maka diperlukan penelitian tentang **“Pengaruh Pemberian Kombinasi *Biochar* Cangkang Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Kemantapan Agregat Inceptisol dan Hasil Tanaman Kedelai”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi *biochar* cangkang kelapa sawit dan pupuk kandang sapi terhadap kemantapan agregat serta pengaruhnya terhadap hasil kedelai pada Inceptisol.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi sumbangan pemikiran mengenai pengaruh pemberian kombinasi *biochar* cangkang kelapa sawit dan pupuk kandang sapi terhadap kemantapan agregat serta pengaruhnya terhadap hasil kedelai pada Inceptisol.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Pemberian *biochar* cangkang kelapa sawit dan pupuk kandang sapi dapat memperbaiki kemantapan agregat Inceptisol dan meningkatkan hasil tanaman kedelai.
2. Akan ditemukan kombinasi pemberian dosis *biochar* cangkang kelapa sawit dan pupuk kandang sapi yang terbaik dalam memperbaiki kemantapan agregat Inceptisol dan meningkatkan hasil tanaman kedelai.