

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ultisol merupakan salah satu ordo tanah di Indonesia yang memiliki potensi yang cukup besar dalam hal sebarannya yang cukup luas. Sebaran terluas terdapat di Kalimantan (21.938.000 ha), diikuti di Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha) dan Nusa Tenggara (53.000 ha) (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Luas Ultisol di Provinsi Jambi sekitar 2.726.633 ha atau 53,46% dari luas wilayah Jambi (Dinas Pertanian Pangan, 2008). Dari segi luasnya di Indonesia, Ultisol berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai areal kegiatan pertanian, namun dalam pemanfaatannya terdapat permasalahan yang kurang mendukung untuk pertumbuhan dan produksi tanaman.

Ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah kemasaman tanah dan kandungan bahan organik dan hara yang rendah. Endriani *et al.* (2013) menyatakan bahwa Ultisol memiliki kandungan C-organik yang rendah (1,98%), N-total rendah (0,18%), pH sangat masam (4,36), KTK rendah (12,78 me/100g) dan Al-dd 1,12 me/100g. Fitriatin *et al.* (2014) menyatakan Ultisol memiliki masalah kemasaman tanah dengan pH rata-rata $< 4,50$, bahan organik yang rendah dan nutrisi makro yang rendah serta ketersediaan P sangat rendah. Dalam Syahputra *et al.* (2015) menyatakan Ultisol memiliki kandungan C-organik yang sangat rendah sampai rendah (0,13% - 1,12%), dan N-total yang sangat rendah (0,09% - 0,18%). Selanjutnya dalam penelitian Asih *et al.* (2019) melaporkan bahwa Ultisol memiliki unsur hara dengan kriteria sangat rendah yaitu N 0,09%, P 2,73 ppm dan K 0,09 cmol kg⁻¹. Ultisol memiliki nilai C-organik yang rendah, disebabkan oleh proses dekomposisi yang berjalan cepat dan bahan organik yang terbawa erosi yang menjadikan Ultisol miskin akan bahan organik (Anggraini, 2018). Kandungan bahan organik yang rendah pada Ultisol akan berpengaruh terhadap kesuburan tanah dan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman pada tanah tersebut.

Upaya peningkatan produktivitas Ultisol dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik. Penambahan bahan organik berguna untuk menjaga dan memperbaiki kesuburan tanah dan berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Dalam Rachma dan Umam, 2021) menyatakan bahwa

penggunaan pupuk organik lebih dianjurkan saat ini sebagai upaya menuju sistem pertanian yang berkelanjutan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan pupuk organik dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Secara kimia bahan organik berperan penting dalam menyediakan hara makro dan mikro, serta membentuk senyawa kompleks dengan ion logam. Hal ini sejalan dengan pernyataan Juarsah (2016), bahwa pupuk organik memiliki fungsi kimia pada tanah dengan penyediaan unsur hara makro seperti N, P, K, Ca, Mg, dan S, serta unsur hara mikro meskipun dalam jumlah yang sedikit, selain itu juga pupuk organik mampu membentuk senyawa kompleks dengan ion logam beracun seperti Al, Fe, dan Mn. Oleh karena itu pemanfaatan pupuk organik dianggap sebagai solusi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam mendukung produktivitas pertanian tanpa menimbulkan dampak negatif jangka panjang (Yunanda *et al.*, 2022).

Salah satu bahan organik yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai pupuk ialah limbah lumpur padat kelapa sawit (*sludge*). *Sludge* merupakan lumpur padat yang mengendap dalam sarana pengolahan limbah dan harus dibuang atau dikelola untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Darmawati, (2014)) menyatakan *sludge* yang dihasilkan dari pengolahan minyak kelapa sawit memiliki kandungan hara. *Sludge* (lumpur padat) pabrik kelapa sawit adalah salah satu bahan organik yang dapat dijadikan sebagai pupuk kompos. Sejalan dengan ungkapan Wahyono dan Luqman, (2008), *sludge* merupakan endapan suspensi limbah cair yang berasal dari instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang dapat dimanfaatkan sebagai kompos karena mengandung hara.

Ketersediaan limbah padat (*sludge*) di pabrik kelapa sawit mencapai 0,66 ton air limbah per kapasitas olah Tandan Buah Sawit (TBS) 60 ton/jam (Sitanggang dan Romy, 2015). Berdasarkan data dari PT ADS volume *sludge* yang dihasilkan dari pengolahan 60 ton/ jam TBS mencapai 0,3% dari 21% limbah cair pabrik kelapa sawit, yang mana jumlah ini menunjukkan bahwa *sludge* tersedia dalam jumlah cukup untuk dimanfaatkan. Dengan volume limbah padat yang dihasilkan per ton TBS nya, *sludge* merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan amelioran tanah. Dilihat dari segi ketersediaan dan kandungan unsur

haranya, lumpur padat (*sludge*) memiliki potensi dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik dalam pembuatan pupuk kompos.

Dalam Siregar, (2005) mengungkapkan bahwa lumpur padat (*sludge*) pabrik kelapa sawit mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Nursanti *et al.* (2013) menyatakan bahwa *sludge* yang dihasilkan dari kolam anaerob II dalam IPAL mengandung unsur hara sebagai berikut: C-organik 5,52%, C/N 30,81, N-total 0,18%, P-total 0,07%, K 0,06%, COD 10.082 mg/l dan nilai pH 6,1. Hasil analisis sampel *sludge* (belum dikomposkan) dari PT. Angso Duo Sawit (Lampiran 11), *sludge* mengandung 3,93% Nitrogen (N), 2,38% Phosphor (P_2O_5), dan 0,62% Kalium (K_2O). Selanjutnya hasil analisis Cahyadi (2016) menyatakan bahwa kompos *sludge* limbah pabrik kelapa sawit mengandung C-organik 27,54%, N-total 22,38%, rasio C/N 20,8 dan K 0,25%. Adapun hasil analisis awal kompos *sludge* pabrik kelapa sawit mengandung C-organik 23,20%, N-total 1,44%, rasio C/N 16, dan nilai pH 7,35.

Sludge memiliki sifat fisik yang lunak dengan struktur yang halus dan cenderung lembab, sehingga menyebabkan tingkat aerasi yang rendah dalam proses pengomposan. Kondisi ini lebih mendukung terjadinya proses dekomposisi secara anaerobik dibandingkan proses aerobik yang diharapkan dalam pengomposan. Aerasi yang cukup sangat penting untuk menyediakan oksigen bagi mikroorganisme aerobik serta menjaga kestabilan proses dekomposisi. Sejalan dengan pernyataan Haug, (1993), bahwa aerasi sangat penting dalam pengomposan aerobik karena menyediakan oksigen bagi mikroorganisme yang membantu dekomposisi, sekaligus membantu menjaga temperatur dan kondisi fisik yang stabil dalam tumpukan kompos. Dalam Isroi (2008) menyatakan tanpa aerasi yang cukup, proses dekomposisi menjadi lambat dan dapat berubah menjadi proses anaerobik, yang mana akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Selanjutnya Schultz *et al.* (2004) mengatakan, untuk mempertahankan kondisi aerobik pada pengomposan, dibutuhkan media yang berpori atau bahan penggembur (*bulking agent*). Oleh karena itu, *sludge* kurang optimal jika dikomposkan secara tunggal. Untuk mengatasi keterbatasan ini, diperlukan penambahan bahan lain yang bersifat kering

dan berstruktur lebih kasar agar dapat memperbaiki aerasi dan keseimbangan sifat fisik dalam campuran kompos.

Salah satu bahan yang berpotensi ditambahkan dalam campuran kompos limbah *sludge* adalah abu boiler. Abu boiler merupakan salah satu limbah padat pabrik kelapa sawit yang merupakan hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serabut di dalam mesin boiler. Bahan ini diketahui mengandung beberapa unsur hara seperti kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg), serta memiliki sifat basa yang dapat membantu menetralkan kasaman tanah atau kompos. Hasil penelitian Arianci *et al.* (2013) dan Mulyani *et al.* (2016) menunjukkan bahwa abu boiler memiliki pH 7,33, 30-40 % K₂O, 7% P₂O₅, 9% CaO dan 3% MgO. Berdasarkan kandungan haranya, diharapkan penambahan abu boiler pada pengomposan *sludge* dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara serta dapat meningkatkan pH kompos.

Dalam proses pengomposan, keberadaan mikroorganisme berperan penting dalam mempercepat dekomposisi bahan organik. Salah satu cara yang umum digunakan untuk mempercepat proses tersebut ialah dengan penambahan bioaktivator, seperti EM4 (*Effective Microorganisms 4*). Pengomposan limbah *sludge* dan abu boiler ini dilakukan dengan menambahkan bioaktivator EM4 (*Effective Microorganisms 4*). Berdasarkan penelitian dari Priyambada *et al.* (2015) menyatakan bahwa dengan menggunakan bioaktivator EM4 pada campuran limbah *sludge*, abu boiler dan sampah pasar menunjukkan hasil rasio C/N yang sudah memenuhi persyaratan kompos matang berdasarkan standar mutu kompos yaitu ≤ 25 (Lampiran 8). Yenie dan Andesgur (2016) juga menyatakan bahwa pengomposan limbah kelapa sawit dengan pemberian EM4 memperoleh hasil yang memenuhi kriteria kematangan kompos dibandingkan dengan tanpa pemberian EM4.

Berdasarkan kandungan unsur hara dan bahan organik dari *sludge* (lumpur padat), menunjukkan bahwa *sludge* merupakan bahan yang berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk kompos yang dapat memperbaiki sifat kimia tanah. Hasil penelitian Wiskandar, (2006) menunjukkan bahwa pemberian kompos *sludge* pada Ultisol mengakibatkan tanah mencapai kadar bahan organik maksimum dengan dosis 20 ton/ha. Syofia dan Daulay (2015) menyatakan bahwa dengan pemberian

dosis 13 ton/ha *sludge* mampu memberikan produksi yang baik pada parameter berat 100 biji kacang tanah. Selanjutnya dari hasil penelitian Pandapotan *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pemberian *sludge* dengan dosis 17 ton/ha mampu meningkatkan C-organik dari 0,35% menjadi 0,76%, dan N-total pada Ultisol, dari 0,38% menjadi 0,44%, serta dengan dosis 21,25 ton/ha merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Dengan adanya perbaikan bahan organik tanah, maka akan memperbaiki sifat tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara. Dengan demikian akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan komoditas tanaman pangan penting yang banyak dibudidayakan di Indonesia, yang memiliki kandungan gizi yang tinggi seperti protein dan lemak nabati, serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Kacang tanah dibudidayakan karena biji dan biomasanya dapat digunakan untuk keperluan pangan, pakan, dan bahan industri. Tanaman ini banyak dibudidayakan oleh petani, terutama di lahan kering dan marginal seperti Ultisol, karena memiliki siklus tanam yang relatif pendek dan permintaan pasar yang stabil. Kebutuhan kacang tanah di Indonesia terus meningkat, sementara itu produksi kacang tanah nasional tahunan mengalami penurunan. Rata-rata peningkatan kebutuhan kacang tanah secara nasional yaitu 900.000 ton per tahun, sedangkan produksi rata-rata hanya 771.022 ton per tahun (85,67%). Untuk memenuhi kebutuhan kacang tanah nasional, Indonesia harus mengimpor rata-rata 163.745 ton per tahun (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2022). Permasalahan yang dihadapi dalam meningkatkan produksi kacang tanah nasional disebabkan oleh produktivitas tanaman kacang tanah yang masih rendah dan berkurangnya lahan yang produktif. Produktivitas kacang tanah dipengaruhi oleh kondisi kesuburan tanah, khususnya ketersediaan unsur hara seperti nitrogen. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan produksi kacang tanah (Rambitan dan Sari, 2013).

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Kompos *Sludge* Pabrik Kelapa Sawit terhadap C-organik dan N-total Ultisol serta Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.).** Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam

mengatasi permasalahan kesuburan tanah marginal, khususnya Ultisol, melalui pemanfaatan limbah padat (*sludge*) pabrik kelapa sawit yang dikomposkan. Penggunaan kompos dari limbah padat pabrik kelapa sawit (*sludge*) diharapkan mampu untuk memperbaiki sifat kimia Ultisol, khususnya meningkatkan kandungan bahan organik dan nitrogen total, serta mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk menganalisis pengaruh pemberian kompos *sludge* terhadap C-organik dan N-total pada Ultisol serta pertumbuhan dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaeae*)
2. Untuk memperoleh dosis terbaik dalam meningkatkan C-organik dan N-total serta pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaeae*).

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang pendidikan Strata-1 (S1) pada program studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi bagi pembaca mengenai pemberian kompos *sludge* terhadap C-organik dan N-total pada Ultisol serta produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaeae*).