I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ultisols merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. 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), sedangkan di Provinsi Lampung tanah Ultisols meliputi 2/3 dari seluruh luas lahan yang ada atau sekitar 1,24 juta hektar (Subagyo dan Siswanto, 2004).

Tanah Ultisols memiliki reaksi tanah masam hingga sangat masam (pH 5-3,1), berpotensi keracunan Al dan miskin kandungan bahan organik dan hara, seperti P dan kation dapat ditukar (Ca, Mg, Na, dan K), kapasitas tukar kation rendah, dan adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah (Adiningsih dan Mulyadi, 1993).

Dari berbagai kendala diatas, maka perlu dilakukan usaha untuk meningkatkan kesuburan tanah Ultisols dengan cara penyediaan hara bagi tanaman melalui pemupukan. Pemupukan adalah pengaplikasian bahan atau unsur–unsur kimia organik maupun anorganik yang ditujukan untuk memperbaiki kondisi kimia

tanah untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman (Ahmad, 2009). Pengaplikasian pupuk secara kimia harus optimal dengan dosis dan waktu yang tepat, dan pemupukan harus sering dilakukan karena pupuk tidak tersimpan lama dalam media tanam. Pemupukan yang tidak berimbang dan dalam pemakaian jangka panjang dapat menurunkan pH tanah (Idam, 2010). Pemupukan secara organik mampu berperan memobilisasi atau menjembatani hara yang sudah ada di tanah sehingga mampu membentuk partikel ion yang mudah diserap oleh akar tanaman. Selain itu, pupuk organik mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro. Kondisi ini tidak dimiliki oleh pupuk buatan.

Akhir-akhir ini, petani skala kecil sangat sulit untuk mendapatkan pupuk kimia di pasaran dikarenakan kondisinya yang langka dan harganya yang melambung tinggi. Hal ini perlu disiasati dengan cara mengurangi penggunaan pupuk kimia dengan menggunakan pupuk organik yang harganya lebih murah dan ramah lingkungan (Syukur, 2005).

Nugroho dkk. (2011) telah mengembangkan pupuk organik yaitu pupuk Organonitrofos. Pada awal formulasi, pupuk Organonitrofos dibuat dari 80 % kotoran sapi dan 20 % batuan fosfat, dengan penambahan mikroba penambat N dan pelarut P. Dalam upaya meningkatkan kandungan hara N dan P dalam pupuk Organonitrofos, maka dilakukan perbaikan formulasi pupuk organonitrofos. Formulasi baru dibuat dari campuran kotoran ayam, kotoran sapi, limbah padat dari industri Monosodium Glutamate (MSG) serta dengan pengkayaan mikroba (Lumbanraja dkk., 2013). Pupuk tersebut diharapkan mampu mengurangi

kebutuhan pupuk kimia sehingga mampu menciptakan kegiatan pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Pada penelitian sebelumnya (Anjani, 2013) perlakuan pupuk Organonitrofos 5.000 kg ha^{-1} merupakan perlakuan yang menghasilkan respon tanaman tomat terbaik diantara seluruh perlakuan, baik bobot brangkasan, tinggi tanaman, serta hasil produksinya. Menurut Ardiyaningsih dkk. (2009), tanaman jagung memiliki respon yang sama terhadap pemberian pupuk anorganik maupun organik. Kondisi tersebut menimbulkan pemikiran untuk mengombinasikan penggunaan pupuk anorganik dengan pupuk organik.

Dalam meningkatkan produktivitas tanaman, selain pemberian pupuk organik, perlu ditambahkan bahan pembenah tanah lainnya untuk memberikan hasil yang lebih baik lagi. Salah satunya yaitu dengan pemberian *biochar* (arang hayati). *Biochar* merupakan arang hayati dari sebuah pembakaran tidak sempurna sehingga menyisakan unsur hara yang menyuburkan tanah. Jika pembakaran berlangsung sempurna, *biochar* berubah menjadi abu dan melepaskan karbon yang nilainya lebih rendah ditinjau dari pertimbangan masalah lingkungan (Gani, 2010).

Dalam proses pembuatan *biochar*, sekitar 50% dari C yang ada dalam bahan dasar akan terkandung dalam *biochar*. Dekomposisi biologi *biochar* biasanya kurang dari 20% setelah 5-10 tahun. Pada pembakaran hanya 3% C yang tertinggal dalam *biochar*, di samping mengurangi emisi dan menambah pengikatan gas rumah kaca, kesuburan tanah dan produksi tanaman pertanian juga dapat ditingkatkan (Gani, 2009). Berbeda dengan pupuk organik yang mengalami

pembusukan yang akan mengemisikan gas berupa metana, yang menyebabkan pemanasan global 21 kali lipat besarnya melebihi karbon dioksida (Gani, 2010).

Penggunaan *biochar* didasarkan pada fakta bahwa pada umumnya di Indonesia setiap tahun terdapat ratusan juta ton limbah produk pertanian, peternakan, perkebunan, dan perhutanan. Misalnya, dari 50-an juta ton produksi padi setiap tahun dihasilkan sekitar 60 juta ton limbah berupa jerami dan sekam. Bahan organik ini mengandung karbon yang dapat diproses menjadi *biochar* (Gani, 2010; Ferizal, 2011). *Biochar* dari limbah sekam padi cukup berpotensi di Provinsi Lampung mengingat areal sawah di Lampung tergolong luas. Selain itu, *biochar* dari sekam padi juga memiliki kandungan C-organik > 35% dan kandungan unsur hara makro seperti N, P dan K yang cukup tinggi (Nurida dkk., 2012). Oleh karena itu, limbah sekam dapat diproses menjadi *biochar* yang dapat dikembalikan ke tanah sebagai bahan pembenah tanah.

Tanaman jagung *(Zea mays* L.*)* berasal dari Amerika. Jagung merupakan salah satu tanaman serealia yang tumbuh hampir diseluruh dunia. Di Indonesia, jagung merupakan komoditas tanaman pangan yang sangat penting selain padi. Namun sampai saat ini, untuk memenuhi kebutuhan akan jagung kita harus mengimpor dari luar negeri karena produksinya belum tercukupi.

Produksi jagung di Indonesia selama 5 tahun terakhir (2009-2013) yaitu sebesar 91.826.193 ton. Produksi jagung Indonsia tertinggi pada tahun 2012 sebesar 19.387.022 ton dengan luas areal 3.957.595 ha, dan produksi untuk tiap hektarnya yaitu 4.899 kg ha^{-1}. Produksi terendah terjadi pada tahun 2009 sebesar 17.629.748 ton dengan luas areal 4.160.659 ha (BPS Indonesia, 2013).

Dalam 5 tahun terakhir (2009-2013), tanaman jagung di Provinsi Lampung dipengaruhi oleh tinggi rendahnya luas areal yang ditanami, karena semakin luas areal maka produksi yang dihasilkan semakin meningkat. Seperti yang dilaporkan BPS Lampung tahun 2013, produksi jagung tertinggi pada tahun 2010 sebesar 2.126.571 ton dengan luas areal 447.509 ha, sementara itu untuk produksi setiap hektarnya yaitu 4.752 kg ha^{-1}. Produksi terendah pada tahun 2012 sebesar 1.760.275 ton dengan luas areal 360.264 ha (BPS Indonesia, 2013).

Dilihat dari data tersebut, produksi jagung di Indonesia masih tergolong rendah. Hal tersebut dikarenakan kondisi tanah yang kurang subur (tanah Ultisols) serta sulitnya memperoleh pupuk dikarenakan kondisinya yang langka dan harganya melambung tinggi. Dengan pemberian *biochar* sekam padi yang dikombinasikan dengan Organonitrofos dan pupuk kimia diharapkan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman, serta mengetahui keefektifannya dalam meningkatkan produksi tanaman jagung.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh perlakuan kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk kimia terhadap pertumbuhan, serapan hara NPK, dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.).
2. Mengetahui pengaruh pemberian *biochar* terhadap pertumbuhan, serapan hara NPK, dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.).

3. Mengetahui interaksi antara pemberian kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk kimia dengan pemberian *biochar* terhadap pertumbuhan, serapan hara NPK, dan produksi tanaman jagung.

1.3 Kerangka Pemikiran

Tanaman jagung membutuhkan asupan hara yang cukup dan kondisi lingkungan yang optimum. Unsur hara essensial untuk menunjang pertumbuhan dan produksi jagung antara lain nitrogen, fosfor, dan kalium. Akil (2010) menyatakan bahwa untuk setiap ton biji jagung yang dihasilkan, tanaman jagung memerlukan 27,4 kg N; 4,8 kg P dan 18,4 kg K. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan mutu dan hasil tanaman jagung dengan menambahkan unsur hara kedalam tanah seperti pemupukan dan pemberian *biochar* guna menambah kesuburan tanah pada pertanaman jagung.

Pemupukan merupakan suatu kegiatan menambahkan zat-zat ke dalam tanah yang diharapkan dapat menyuburkan tanah. Tujuan dari pemupukan adalah memberikan unsur makro dan mikro yang tidak terdapat di dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Selain itu, pemberian pupuk dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pupuk organik (Organonitrofos), pupuk kimia, dan *biochar*.

Penggunaan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk kimia memiliki banyak keuntungan. Kombinasi ini mengacu pada hukum minimum Liebig yaitu pertumbuhan tanaman dibatasi oleh unsur hara tanaman yang jumlahnya sangat

rendah, sedangkan faktor-faktor lainnya berada dalam keadaan cukup (Suyamto, 2010). Unsur hara makro dapat terpenuhi dengan pupuk kimia sedangkan unsur hara mikro disuplai oleh pupuk organik, jadi semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman mencukupi untuk tumbuh dan berproduksi secara maksimal.

Pada penelitian Septima (2013), pemupukan 100 kg urea ha^{-1}, 50 kg SP36 ha^{-1}, 100 kg KCl ha^{-1}, 2.000 kg Organonitrofos ha^{-1} merupakan kombinasi terbaik untuk tinggi tanaman, bobot pipilan kering, bobot seratus butir jagung, bobot kering berangkasan dan serapan hara tanaman. Penelitian Anjani (2013) pada tanaman tomat menunjukkan bahwa serapan Hara N, P, dan K tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan 5.000 kg Organonitrofos ha^{-1}, sedangkan serapan hara N, P, dan K buah tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi dengan dosis 100 kg urea ha^{-1}, 50 kg SP36 ha^{-1}, 50 kg KCl ha^{-1}, 2.000 kg Organonitrofos ha^{-1} dan perlakuan 5.000 kg Organonitrofos ha^{-1}.

Pada penelitian Nurida dan Rachman (2009) pemberian formula pembenah tanah *biochar* dengan dosis 5-7,5 t ha^{-1} mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah yaitu meningkatkan persentase pori air tersedia (PAT), meningkatkan kandungan P-tersedia, meningkatkan K total, meningkatkan KTK tanah, serta meningkatkan respirasi mikroorganisme. Selain itu, hasil penelitian Mawardiana (2013) pada tanaman padi menunjukkan bahwa residu biochar dosis 10 t ha^{-1} pada musim tanam ketiga menghasilkan produksi sebesar 6,07 t ha^{-1}. Dengan aplikasi berbagai jenis pupuk tersebut, diharapkan dapat meningkatkan produksi jagung yang dibudidayakan pada tanah Ultisols yang tergolong tanah kurang subur.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Perlakuan kombinasi pupuk Organonitrofos 75% dosis dan pupuk kimia 25% dosis paling baik dalam pertumbuhan, serapan hara NPK, dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) dibandingkan dengan perlakuan lainnya.
2. Pemberian *biochar* pada tanah meningkatkan pertumbuhan, serapan hara NPK, dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L) dibandingkan tanpa penambahan biochar.
3. Terdapat interaksi antara pemberian kombinasi pupuk Organonitrofos dan kimia dengan pemberian *biochar* terhadap pertumbuhan, serapan hara NPK, dan produksi tanaman jagung.