

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Di Indonesia, jagung (*Zea mays* L.) merupakan bahan pangan penting sebagai sumber karbohidrat kedua setelah beras, sebagai bahan makanan ternak dan bahan baku industri. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2014) produksi jagung pada tahun 2013 sebesar 1,76 juta ton, namun pada tahun 2014 mengalami penurunan menjadi 1,71 juta ton. Hal ini disebabkan oleh luas panen yang berkurang sebesar 7,43 ribu hektar.

Produksi jagung yang rendah di Indonesia terutama disebabkan oleh tingkat kesuburan tanah yang rendah. Berdasarkan Badan Koordinasi Penanaman Modal (2011) sebagian besar tanah di Lampung adalah tanah Ultisol yaitu dengan luasan sekitar 1,5 juta hektar. Prasetyo dan Suriadikata (2006) menyatakan bahwa tanah Ultisols umumnya memiliki pH tanah agak masam hingga sangat masam, kejenuhan Al tinggi serta memiliki kapasitas tukar kation yang tergolong rendah. Hal ini dapat diatasi dengan cara pemupukan yang tepat dan berimbang. Pupuk merupakan bahan yang mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Menurut Marvelia dkk. (2006), pemupukan bertujuan untuk memelihara atau memperbaiki kesuburan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh lebih cepat, subur dan sehat. Pupuk yang diberikan bisa berupa organik maupun anorganik.

Pupuk anorganik merupakan pupuk hasil proses rekayasa secara kimia, fisik dan atau biologis dan merupakan hasil industri atau pabrik pembuat pupuk (Dewanto dkk., 2013). Penggunaan pupuk anorganik menyebabkan kandungan unsur-unsur hara dalam tanah yang dibutuhkan oleh tanaman akan tersedia sehingga dapat meningkatkan hasil produksi pertanian dengan cepat. Produktivitas lahan pertanian yang meningkat tersebut hanya akan berlangsung dalam waktu yang tidak lama, karena penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus akan menyebabkan perubahan struktur tanah, pemadatan, kandungan unsur hara dalam tanah menurun, dan pencemaran lingkungan (Triyono dkk., 2013). Menurut Erianto (2009) penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dapat memutuskan siklus hara tanah tersebut dan dapat mengurangi serta menekan populasi organisme tanah yang sangat bermanfaat bagi tanah dan tanaman.

Upaya untuk mengurangi efek negatif dari penggunaan pupuk anorganik yaitu dengan pemberian pupuk organik, namun harus memperhatikan proporsi dosis imbangannya. Pupuk organik sangat penting terhadap kesuburan tanah, walaupun pengaruhnya terhadap peningkatan hasil tanaman tidak setajam pengaruh pupuk anorganik.

Pupuk organik yang dapat digunakan untuk perbaikan kesuburan tanah Ultisol adalah pupuk *organonitrofos*. Nugroho dkk. (2012) 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. Namun, adanya upaya untuk 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 glutamat* serta dengan pengkayaan mikroba (Lumbanraja dkk., 2013).

Selain itu upaya untuk memperbaiki sifat tanah Ultisol yaitu dengan pemberian *biochar*. *Biochar* merupakan bahan kaya karbon yang berasal dari biomassa seperti kayu maupun sisa hasil pengolahan tanaman yang dipanaskan dalam wadah dengan sedikit atau tanpa udara (Lehmann dan Joseph, 2009). Komposisi *biochar* di antaranya karbon 15-70%, hara makro (N, P, K, Ca, Mg) dan mikro (Zn, Cu, Mn), serta kalsit (CaCO<sub>3</sub>) (Amonnette dan Joseph, 2009).

Penggunaan *biochar* sebagai bahan pembenah tanah berbahan baku sisa-sisa hasil pertanian yang sulit terdekomposisi merupakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh untuk peningkatan kualitas sifat fisik tanah sehingga produksi tanaman dapat ditingkatkan (Lehmann, 2007). *Biochar* telah diketahui dapat meningkatkan kualitas tanah dan digunakan sebagai salah satu alternatif untuk pembenah tanah (Gani, 2009). Selain itu *biochar* mengurangi pencemaran lingkungan dari timbunan biomassa pertanian serta mengurangi emisi karbon dioksida.

Pemberian *biochar* ke tanah berpotensi meningkatkan kadar C-tanah, retensi air dan unsur hara di dalam tanah. Gani (2009) menyatakan bahwa keuntungan lain dari *biochar* adalah bahwa karbon pada *biochar* bersifat stabil dan dapat tersimpan selama ribuan tahun di dalam tanah. Hal ini dapat mempengaruhi

jumlah populasi mesofauna di dalam tanah. Seperti yang dikemukakan Rahmawaty (2006) bahwa kandungan C-organik yang melimpah akan menentukan jumlah mesofauna tanah.

Salah satu organisme tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik adalah mesofauna tanah. Mesofauna tanah berperan penting dalam proses penghancuran serasah dengan cara mencabik-cabik serasah menjadi ukuran yang lebih kecil (Rahmawaty, 2004). Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi organisme dalam tanah meningkat.

Keberadaan mesofauna dalam tanah sangat tergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk melangsungkan hidupnya, seperti bahan organik dan biomassa hidup yang semuanya berkaitan dengan aliran siklus karbon dalam tanah. Dengan ketersediaan energi dan hara bagi mesofauna tanah tersebut, maka perkembangan dan aktivitas mesofauna tanah akan berlangsung baik dan timbal baliknya akan memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah. Dalam sistem tanah, interaksi biota tanah tampaknya sulit dihindarkan karena biota tanah banyak terlibat dalam suatu jaring-jaring makanan dalam tanah (Arief, 2001). Keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah berkaitan erat dengan bahan organik tanaman yang ditambahkan pada tanah.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk *organonitrofos* dan kimia dengan penambahan *biochar* terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah di tanah ultisol yang ditanami jagung.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Tanah Ultisol merupakan satu lahan kering marginal yang berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai daerah pertanian dengan kendala berupa rendahnya kesuburan tanah seperti kemasaman tanah yang tinggi, pH rata-rata  $< 4,50$ , Kejenuhan Al tinggi, kandungan hara makro terutama P, K, Ca dan Mg rendah, kandungan bahan organik yang rendah serta sifat fisika tanah dan biologi tanah yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Hal ini akan berpengaruh terhadap produktivitas tanah (Nyakpa dkk., 1988).

Arsyad (1989) menyatakan bahwa usaha untuk memperbaiki sifat fisika tanah dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik. Hal yang sama dikemukakan oleh Hakim dkk. (1986) bahwa bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah, baik secara fisika, kimia maupun biologi.

Selanjutnya dinyatakan bahwa pupuk kandang merupakan salah satu bahan organik yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah.

Yupitasari (2013) menyatakan bahwa kombinasi pupuk *organonitrofos* dengan pupuk kimia mampu memberikan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan tanaman tomat, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Pemberian pupuk *organonitrofos* dapat meningkatkan kandungan N, P dan C-organik tanah sehingga kesuburan tanah secara kimia dan biologi dapat meningkat (Lumbanraja dkk., 2013).

Menurut Lehmann (2007) semua bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah nyata meningkatkan berbagai fungsi tanah tak terkecuali retensi berbagai unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman. Biochar lebih efektif menahan unsur hara untuk ketersediaannya bagi tanaman dibandingkan bahan organik lain yang pada akhirnya akan meningkatkan produksi tanaman. Peran *biochar* terhadap peningkatan produktivitas tanaman dipengaruhi oleh jumlah yang ditambahkan (Gani, 2010). Pemberian sebesar 0,4 sampai 8 t C ha<sup>-1</sup> dilaporkan dapat meningkatkan produktivitas secara nyata antara 20 - 220%. Menurut Lehman (2011) pemberian *biochar* dapat meningkatkan aktivitas mikro di dalam tanah, sehingga berpengaruh positif meningkatkan kesuburan biologi (Santi dan Goenadi, 2010).

Bahan organik tanaman dimungkinkan dapat meningkatkan aktivitas fauna tanah, karena bahan organik digunakan sebagai sumber energi dan sumber makanan untuk kelangsungan hidupnya (Foth, 1994). Selain itu, peran aktif mesofauna dan makrofauna tanah dalam menguraikan bahan organik dapat mempertahankan dan mengembalikan produktivitas tanah dengan didukung faktor lingkungan di sekitarnya (Thamrin dan Hanafi, 1992).

Sutanto (2002) juga menyatakan bahwa pemberian pupuk organik akan menambahkan sumber energi bagi kehidupan fauna tanah sehingga jumlah mesofauna tanah pada lahan tersebut dapat bertambah. Hasil penelitian Husen (2007) menunjukkan jumlah fauna tanah di perkebunan apel organik cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perkebunan apel anorganik. Semakin tinggi

jumlah bahan organik yang ditambahkan maka semakin meningkatkan aktivitas dan populasi organisme tanah (Prayitno, 2004).

Penggunaan pupuk organik dan kombinasinya dengan pupuk anorganik dapat dilakukan karena terdapat interaksi positif antar keduanya. Pupuk anorganik bersifat lebih cepat tersedia bagi tanaman, sedangkan pupuk organik bersifat lambat tersedia bagi tanaman, tetapi dapat memperbaiki kesuburan tanah karena penguraian bahan organik oleh organisme tanah dan dapat menyerap air yang sangat penting bagi tanaman.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Populasi mesofauna tanah lebih tinggi pada perlakuan kombinasi pupuk *organonitrofos* 75% dan pupuk kimia 25 % dibandingkan perlakuan lainnya.
2. Pemberian *biochar* 5.000 kg ha<sup>-1</sup> meningkatkan populasi mesofauna tanah.
3. Terdapat interaksi antara pemberian kombinasi pupuk *organonitrofos* dan kimia dengan pemberian *biochar* terhadap populasi mesofauna tanah.