

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Pupuk**

Pupuk merupakan bahan alami atau buatan yang ditambahkan ke tanah dan dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan menambah satu atau lebih hara esensial.

Pupuk dibedakan menjadi 2 macam yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik (Maryam dkk., 2008). Lingga dan Marsono (2011) menjelaskan bahwa pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik dengan meramu bahan – bahan kimia dan memiliki kandungan hara yang tinggi.

Pupuk anorganik memiliki beberapa keuntungan yaitu pemberiannya dapat terukur dengan tepat, kebutuhan hara tanaman dapat terpenuhi dengan perbandingan yang tepat, dan tersedia dalam jumlah yang cukup. Sedangkan kelemahan dari pupuk anorganik yaitu hanya memiliki unsur hara makro, pemakaian yang berlebihan dapat merusak tanah bila tidak diimbangi dengan pupuk kandang atau kompos, dan pemberian yang berlebihan dapat membuat tanaman mati (Lingga dan Marsono, 2011).

Suwahyono (2011) menjelaskan bahwa pupuk organik merupakan pupuk yang sebagian atau seluruhnya berasal dari bahan organik seperti tumbuhan atau kotoran

hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk menyediakan kebutuhan hara tanaman dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Yuliarti (2009) menyatakan bahwa pupuk organik mampu menggemburkan lapisan permukaan tanah, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, serta meningkatkan kesuburan tanah.

Berdasarkan bahan pembuatannya, pupuk organik memiliki beberapa jenis yaitu pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan pupuk organik lainnya. Pupuk kandang terbuat dari kotoran hewan yang bercampur dengan urin dan sisa makanan yang ada di kandang. Pupuk hijau adalah pupuk yang dibuat dari tanaman yang masih muda yang ditanam ke dalam tanah. Kompos merupakan hasil akhir proses fermentasi tumpukan sampah, serasah tanaman, maupun bangkai binatang. Sedangkan pupuk organik lainnya dapat berupa *nightsoil*, pupuk unggas, dan pupuk bungkil (Yuliarti, 2009).

## **2.2 Pengaruh Penggunaan Pupuk Kimia dan Pupuk Organik terhadap Biota Tanah**

Dalam peningkatan produksi pertanian, banyak petani yang menggunakan pupuk anorganik sebagai solusinya. Namun, penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu panjang memiliki dampak buruk bagi tanaman dan kondisi tanah. Penggunaan pupuk anorganik secara terus - menerus dapat merusak kehidupan organisme tanah,

menurunkan kesuburan dan kesehatan tanah, merusak keseimbangan ekosisten tanah, dan dapat menimbulkan peledakan serangan hama (Pristiadi, 2010).

Erianto (2009) menyatakan pupuk kimia adalah zat substansi kandungan hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Akan tetapi, seharusnya unsur hara yang dibutuhkan tersebut tersedia secara alami di dalam tanah melalui siklus hara tanah. Siklus hara tersebut seperti tanaman yang telah mati dimakan hewan herbivora, kotoran atau sisa tumbuhan tersebut diuraikan oleh organisme tanah seperti bakteri, jamur, mesofauna, cacing, dan lainnya. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan akan memutuskan siklus hara tanah tersebut dan dapat mematikan organisme tanah. Efek lain dari penggunaan pupuk kimia juga dapat mengurangi dan menekan populasi organisme tanah yang sangat bermanfaat bagi tanah dan tanaman.

Dalam mengatasi dampak negatif dari penggunaan pupuk kimia, perlu dilakukan pengaplikasian pupuk organik. Musnamar (2003) menyatakan bahwa pupuk organik merupakan salah satu bahan yang penting dalam upaya memperbaiki kesuburan tanah. Penggunaannya masih sering dikombinasikan dengan pupuk anorganik atau pupuk kimia. Penggunaan pupuk organik secara terus-menerus dalam rentang waktu yang lama akan menjadikan kualitas tanah lebih baik.

Dalam pupuk organik terkandung bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman. Bahan organik adalah bahan mineral yang berasal dari organisme yang telah mati. Bahan organik dapat berasal dari sisa hewan, tumbuhan, maupun jasad mikro baik yang telah terdekomposisi maupun yang belum terdekomposisi. Materi organik yang

tidak terdekomposisi berubah menjadi humus yang berwarna coklat kehitaman.

Bahan organik sangat menentukan keberadaan organisme tanah karena sebagian besar organisme tanah mengkonsumsi bahan organik. Komposisi dan jenis bahan organik yang terletak dipermukaan tanah sangat menentukan jenis mesofauna tanah yang hidup di dalamnya (Prayitno, 2004).

### **2.3 Mesofauna Tanah**

Bettigelli (2011) menyatakan bahwa fauna tanah adalah bagian penting dari fungsi ekosistem tanah, secara aktif terlibat dalam dekomposisi, siklus nutrisi dan pembentukan tanah. Berdasarkan ukuran tubuhnya fauna tanah dikelompokkan atas mikrofauna, mesofauna dan makrofauna tanah. Mikrofauna tanah berkisar antara 0,02 mm sampai 0,2 mm, mesofauna tanah antara 0,2 mm sampai 1 cm, dan makrofauna tanah berukuran lebih dari 1 cm (Suin, 1997).

Mesofauna tanah adalah kelompok spesies organisme yang berlimpah dalam tanah yang juga dapat memberikan fungsi yang berguna sebagai indikator biologis dari gangguan habitat, kualitas tanah dan keberhasilan reklamasi. Mesofauna tanah sangat erat hubungannya dengan berbagai proses penting dan fungsi tanah termasuk dekomposisi bahan organik, siklus nutrisi dan perkembangan struktur tanah (Bettigelli, 2011).

Berdasarkan ukurannya yang termasuk ke dalam kelompok mesofauna tanah adalah *Rotifera*, *Nematoda*, *Collembola*, *Acarina*, larva serangga dan lain-lain. Tetapi secara

garis besar mesofauna tanah terdiri dari dua kelompok mikroarthropoda yaitu *Collembola* dan *Acarina* (Coleman dan Crossley, 2003). Sugiyarto (2000) melaporkan bahwa *Acarina* dan *Collembola* merupakan kelompok mesofauna tanah yang selalu ditemukan pada berbagai perlakuan bahan organik yang diberikan pada media tanam. Adianto (1980) juga menjelaskan *Acarina* dan *Collembola* merupakan mikroarthropoda tanah yang paling melimpah di berbagai ekosistem dibandingkan kelompok lainnya.

Rohman (2002) menyatakan bahwa *Acarina* merupakan salah satu anggota fillum *Arthropoda*, kelas *Arachnida* dan subkelas *Acarina*. Suin (1997) menjelaskan *Acarina* memiliki 3 pasang kaki, tubuh pendek, tidak bersegmen jelas, dan tidak bersayap. Tubuh terdiri dari satu bagian yang besar dan satu bagian yang kecil kadang-kadang terlihat. Berbentuk bulat atau sedikit memanjang, dan ada yang seperti sosis dengan 2 pasang kaki. *Acarina* hidup bebas pada akar pohon, humus, detritus dan banyak juga yang hidup pada tumpukan kayu yang membusuk dan mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi.

Prayitno (2004) menyatakan *Collembola* merupakan salah satu fillum *Arthropoda*, kelas *Insecta*, Subkelas *Apterygota* dan ordo *Collembola*. Serangga ini tidak bersayap dan umumnya ukuran tubuhnya kurang dari 6 mm, tubuh memanjang atau oval, dan terdapat antena yang terdiri dari 4 ruas. Suin (1997) menjelaskan *Collembola* memiliki alat pegas di bawah abdomen yang digunakan untuk meloncat, berbentuk panjang atau globular dan berwarna putih, abu – abu atau hitam.

*Collembola* sering dijumpai dibawah, dibawah kulit kayu yang lapuk, dalam bahan organik yang membusuk, dan pada permukaan air (Jumar, 2000). Suhardjono (2000) menyebutkan pada sebagian besar populasi *Collembola* tertentu merupakan pemakan mikoriza akar yang dapat merangsang pertumbuhan simbion dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

#### **2.4 Faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Fauna Tanah**

Faktor - faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan mesofauna tanah adalah ketersediaan bahan organik, suhu tanah, kelembaban, kadar air tanah dan pH tanah (Fitriyani, 2001). Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Suhu sebesar 15°C dengan kelembaban 15%, ketika sebagian besar pori makro terisi oleh udara sesuai bagi mesofauna tanah (Larink, 1997). Mesofauna tanah dapat hidup dan berkembang dengan baik pada suhu optimum 15°C sampai 25°C. Sedangkan kadar air tanah yang sesuai dan baik untuk kehidupan mesofauna adalah 15%. Apabila suhu dan kadar air tanah terlalu tinggi maka aktivitas mesofauna akan terhambat (Marlina, 2007).

Keberadaan dan kepadatan fauna tanah juga sangat tergantung pada pH tanah. Fauna tanah ada yang dapat hidup pada tanah dengan pH masam dan ada pula yang senang pada tanah yang pH nya basa (Suin, 2006). Kisaran pH yang baik untuk hidup mesofauna tanah umumnya 6-7 (Marlina, 2007). Kehidupan mesofauna tanah juga dipengaruhi oleh faktor lingkungannya seperti suhu tanah, kadar air, dan pH tanah.

Priyatno (2004) menyatakan bahwa pada kisaran pH netral mesofauna tanah akan mencapai populasi yang tinggi. Affiati (2011) menyatakan bahwa kelembaban yang tinggi dapat mempengaruhi keanekaragaman mesofauna tanah dimana semakin tinggi kelembaban maka akan semakin tinggi pula keanekaragaman mesofauna tanah.

Fitriyani (2001) menyatakan bahwa mesofauna tanah banyak dijumpai pada tanah bagian atas, mereka hidup pada ruang pori tanah yang telah ada. Penyebaran ukuran dan jumlah pori tanah mendukung kepadatan mesofauna tanah. Penyebaran mesofauna tanah berhubungan dengan penyebaran bahan organik di lapisan atas tanah, karena sisa tanaman dan bahan organik banyak dihuni oleh jamur yang merupakan sumber nutrisi bagi *Collembola* dan beberapa jenis *Acarina* (Larink, 1997).