

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Vermikompos

Vermikompos merupakan hasil perombakan bahan-bahan organik dengan bantuan cacing tanah yang menghasilkan campuran kascing dengan bahan organik yang hancur. Proses perombakan oleh cacing akan mempercepat humifikasi bahan organik dan menghasilkan bahan dengan karakter fisikokimia dan biologi yang sangat berbeda dengan bahan dasarnya. Vermikompos mengandung banyak sumber hara tersedia yang dibutuhkan tanaman serta hormon tumbuh, enzim dan jasad renik. Selain itu verмикompos juga mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) tinggi sehingga jika tanah diberi verмикompos akan membantu pertukaran hara untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Nusantara *et al.*, 2010).

Vermikompos sebagai pupuk organik mempunyai kandungan N, P, K yang cukup tinggi dengan rata-rata kandungan masing-masing adalah 0,5-3,5% N; 0,06-0,68% P dan 0,5-3,5% K (Catalan, 1981). Selain itu kelebihan dari verмикompos adalah waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan kompos relatif lebih singkat jika dibandingkan dengan proses pengomposan pada umumnya (Hilman dan Rosliani, 2002). Vermikompos yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik sekitar 70%. Misal selama 30 hari diberikan bahan organik sebanyak 100 kg maka verмикompos yang dihasilkan adalah 70 kg (Mashur, 2001).

2.1.1 Keunggulan Vermikompos

Vermikompos merupakan campuran dari kotoran cacing dan sisa-sisa bahan organik sebagai media tumbuh cacing. Vermikompos mengandung P dan Ca serta dapat menetralkan pH (Rohim *et al.*, 2011). Selain itu, Mashur (2001) menambahkan verмикompos merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan mempunyai keunggulan tersendiri, sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah yang menurun. Peranan cacing tanah dalam mendekomposisi limbah organik sangat tinggi. Hasil dari bantuan cacing tanah, limbah organik seperti daun lamtoro, jerami dan daun kedelai dapat memperkaya kandungan unsur hara N, P dan K serta meningkatkan hasil produksi mentimun

sebesar 245 % jika dibandingkan dengan tidak diberikan vermikompos (Hilman dan Rosliani, 2002).

Proses dekomposisi bahan organik dengan bantuan cacing tanah, akan mengandung banyak unsur hara terutama N, P dan K. Peningkatan unsur hara N dari berbagai bahan organik terjadi akibat aktivitas bakteri *Azotobacter* yang terdapat dalam kascing dan berperan dalam peningkatan laju mineralisasi dan peningkatan senyawa nitrogen selama proses dekomposisi bahan organik menjadi vermikompos (Parkin dan Berry, 1994). Kascing mengandung P sejumlah 6-7 kali lebih tinggi daripada tanah (Hilman dan Rosliani, 2002). Ditambahkan kascing mengandung P_2O_5 sebesar 1,43 %. Pelepasan unsur hara P yang tinggi dari beberapa limbah bahan organik disebabkan oleh sedikitnya P yang digunakan mikroorganisme selama proses dekomposisi vermikompos. Dilain pihak, proses mineralisasi limbah bahan organik secara terus menerus melepaskan unsur hara P dengan bantuan enzim fosfatase yang terdapat dalam kascing. Hal ini dapat meningkatkan unsur hara P pada limbah bahan organik (Hilman dan Rosliani, 2002). Selanjutnya ditambahkan bahwa aplikasi cacing tanah pada limbah bahan organik meningkatkan pelepasan unsur K. Menurut Scheu (1987) dalam Hilman dan Rosliani (2002) bahwa aktifitas mikroba di dalam kascing membantu proses mineralisasi limbah bahan organik yang menghasilkan K. Kandungan unsur K dalam bahan yang terdekomposisi merupakan cerminan kandungan unsur K dalam kascing.

Menurut hasil penelitian Rohim *et al.* (2011) bahwa aplikasi vermikompos dengan dosis 14 t/ha meningkatkan pH sebesar 0,07, yaitu meningkat dari 5,32 menjadi 5,39 pada Ultisols. Aplikasi pupuk organik berupa vermikompos dapat menetralkan aluminium dan besi dalam tanah, sehingga dapat menurunkan potensial tanah. Vermikompos akan mengalami proses dekomposisi lebih lanjut yang menghasilkan asam-asam organik seperti asam humat dan fulvat yang akan bereaksi dengan logam aluminium membentuk khelat (Sanchez, 1992).

Vermikompos juga berfungsi dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Salah satunya ialah Fosfor (P). Hasil penelitian Rohim *et al.* (2001), aplikasi vermikompos berpengaruh terhadap ketersediaan P. Aplikasi dosis yang semakin meningkat, P tersedia akan meningkat. Aplikasi vermikompos dengan

dosis 21 t/ha dapat meningkatkan P tersedia tanah sebesar 23,00 ppm, yaitu meningkat dari 54,80 ppm menjadi 77,80 ppm. Hasil penelitian Prihatiningsih (2008), menunjukkan aplikasi pupuk kascing dosis 3 t/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman jagung yaitu 149,80 cm. Ditambahkan Fahriani (2007), aplikasi vermikompos dosis 10 t/ha meningkatkan tinggi tanaman jagung dengan rerata berkisar 92,30-94,53 cm, jumlah daun berkisar 10,33-10,67 helai dan berat kering tanaman berkisar 10,43-10,89 g/ tanaman hingga umur 42 HST. Aplikasi vermikompos dosis 10 t/ha dapat menurunkan nilai berat isi sebesar 6,45 % dan meningkatkan porositas total tanah sebesar 20,69 % pada masa inkubasi hingga umur 42 HST.

2.2 Pengaruh Bahan Organik terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Bahan organik tanah adalah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau mengalami proses dekomposisi. Sumber primer bahan organik tanah maupun seluruh fauna dan mikroflora adalah jaringan organik tanaman, baik berupa daun, batang/cabang, ranting, buah maupun akar. Sedangkan sumber sekunder berupa jaringan organik fauna, termasuk kotorannya serta mikroflora. Dalam pengelolaan bahan organik tanah, sumbernya juga dapat berasal dari aplikasi pupuk organik berupa pupuk kandang (kotoran ternak yang telah mengalami dekomposisi), pupuk hijau dan kompos, serta pupuk hayati (Hanafiah, 2009).

Bahan organik tanah biasanya menyusun sekitar 5% bobot total tanah, meskipun hanya sedikit tetapi memegang peran penting dalam menentukan kesuburan tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi. Bahan organik juga berpengaruh secara langsung terhadap perkembangan dan pertumbuhan tanaman dan mikroba tanah, yaitu sebagai sumber energi, hormon, vitamin dan senyawa perangsang tumbuh (Hanafiah, 2009). Menurut Jamilah (2003) bahwa dengan aplikasi bahan organik 20-30 t/ha dapat meningkatkan porositas total tanah, jumlah pori makro dan mikro, kemantapan agregat dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air.

Secara kimiawi bahan organik berperan dalam kapasitas pertukaran kation dan anion, meningkatkan pH tanah serta dalam ketersediaan unsur hara (Atmojo, 2003). Hanafiah (2009) menambahkan bahan organik dapat meningkatkan

kapasitas tukar kation (KTK) tanah 30 kali lebih besar daripada koloidal anorganik (liat dan mineral oksida berdiameter $<1\mu\text{m}$). Hasil penelitian Cahyani (1996) menunjukkan bahwa penambahan bahan organik berupa jerami padi sebesar 10 t/ha pada Ultisols mampu meningkatkan 15,18 % KTK tanah dari 17,44 menjadi 20,08 cmol/kg. Selain itu menurut Atmojo (2003) aplikasi bahan organik (kompos) pada Ultisols yang mempunyai karakteristik tanah masam lebih berpengaruh daripada aplikasi kapur.

2.3 Fosfor (P)

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman. P berperan dalam proses pembungaan, pembentukan buah dan biji, pemasakan, perkembangan akar dan ketahanan terhadap penyakit (Syekhfani, 2010). Selanjutnya ditambahkan bahwa, hampir semua P di dalam tanah tidak tersedia untuk tanaman. Hal ini dikarenakan adanya proses fiksasi, yaitu berkurangnya ketersediaan P bagi tanaman akibat berbagai mekanisme pengikatan (retensi).

Bentuk P tersedia adalah anion-anion: mono fosfat, di fosfat, dan tri fosfat (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} dan PO_4^{3-}) yang larut dalam larutan tanah. Bentuk-bentuk ion ini sangat ditentukan oleh pH tanah. Pada pH masam, ion H_2PO_4^- dominan, sedang pada pH basa ion HPO_4^{2-} lebih dominan. Ion PO_4^{3-} terjadi bila pH berada di atas 10.0 sehingga bentuk ini jarang ditemukan pada kisaran pH tanah pertanian. Jumlah ion H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} berimbang pada pH netral sehingga pH netral merupakan kondisi terbaik untuk ketersediaan P. Ketersediaan P erat kaitannya dengan nilai pH tanah. Pada tanah masam P difiksasi oleh Al, Fe atau Mn dan pada tanah alkalis oleh Ca (Syekhfani, 2010).

2.4 Serapan P Tanaman Jagung

Gardner *et al.*, 1985 dalam Armaini *et al.*, 2011 menyatakan P hanya diserap 15 % dari kebutuhan pada awal pembungaan dan sisanya diserap setelah pembungaan hingga pemasakan buah. Selain itu akar tanaman menyerap P dari tanah dan menyimpannya dalam bagian tanaman. P yang diserap dapat didistribusikan dari bagian tanaman tua ke bagian tanaman yang muda dan tingkat kecukupan P untuk tanaman jagung bekisar antara 0,25-0,40 %.

Menurut Darman (2008), aplikasi ekstrak kompos limbah buah kakao dengan dosis 4500 L/ha dapat meningkatkan pH, P-total dan P-tersedia. Sedangkan serapan P tanaman dan bobot kering tanaman jagung akan meningkat dengan aplikasi ekstrak kompos limbah buah kakao dengan dosis 4000 L/ha. aplikasi bahan organik dapat membantu tanaman dalam memenuhi kebutuhan hara, menurut Foth (1984) dalam Darman (2008), serapan P tanaman ditentukan oleh kontak akar dengan unsur P, kandungan P dalam tanah dan kemampuan tanaman.

2.5 Inceptisols

Inceptisols adalah tanah muda dan mulai berkembang. Di Indonesia banyak digunakan untuk penanaman padi sawah (Goeswono, 1985) dan pada tanah berlereng sesuai untuk tanaman tahunan. Tersebaranya Inceptisols di Indonesia mengakibatkan terjadinya pengelolaan secara intensif. Selain itu Inceptisols juga banyak dikembangkan untuk lahan kering namun lebih ditujukan pada lahan di daerah luar Pulau Jawa (Kasno, 2009).

Munir, (1995) mengemukakan bahwa batuan beku, sedimen dan metamorf merupakan bahan induk Inceptisols. Kesuburan Inceptisols tergolong rendah, kedalaman efektif dari dangkal sampai dalam, tekstur tanah cenderung beragam sesuai dengan kandungan bahan induknya, mulai dari kasar sampai halus, kandungan liat masih tergolong relatif rendah. Hal ini dikarenakan Inceptisol merupakan tanah muda yang baru berkembang. Ditambahkan Isrun (2010) sebagian besar Inceptisols mempunyai beberapa permasalahan, yaitu derajat kemasaman yang tinggi, kandungan bahan organik rendah dan kekurangan unsur hara penting bagi tanaman (N, P, Ca, Mg dan Mo) serta tingginya kelarutan Al, Fe dan Mn. Hal ini disebabkan juga karena berkurangnya penggunaan pupuk organik, terutama pada tanaman pangan semusim (Abdurachman *et al.*, 2008). Karakteristik lain dari Inceptisols ialah ketersediaan air untuk tanaman lebih dari setengah tahun atau 3 bulan pada musim kemarau. Selain itu tanah ini telah mengalami pencucian hara terutama kation basa yang tinggi, sehingga tanah bersifat masam (Kasno, 2009).

2.6 Jagung (*Zea mays L.*)

Tanaman jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan. Tanaman jagung sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan hewan. Di Indonesia, jagung merupakan komoditi tanaman pangan kedua terpenting setelah padi. Berdasarkan urutan bahan makanan pokok di dunia, jagung menduduki urutan ke 3 setelah gandum dan padi. Di Daerah Madura, jagung banyak dimanfaatkan sebagai makanan pokok. Tanaman jagung berasal dari daerah tropis yang dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan di luar daerah tersebut. Jagung tidak menuntut persyaratan lingkungan yang terlalu ketat, dapat tumbuh pada berbagai macam tanah bahkan pada kondisi tanah yang agak kering. Tetapi untuk pertumbuhan optimalnya jagung menghendaki beberapa persyaratan (Prihatman, 2000).

Lama pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman jagung sangat dipengaruhi oleh suhu dan panjang hari. Tanaman jagung memiliki daya adaptasi lingkungan sangat luas. Namun Sutoro *et al.* (1988) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman jagung optimum pada suhu berkisar 24-30⁰ C, dengan distribusi curah hujan yang merata selama pertumbuhan, kurang lebih 200 mm/bulan. Jenis tanahnya gembur dan subur, karena tanaman ini memerlukan aerasi dan drainase yang baik, dengan pH tanah berkisar 5,6-7,5. Jagung menghendaki tanah yang subur untuk dapat berproduksi dengan baik. Hal ini disebabkan tanaman jagung membutuhkan unsur hara terutama nitrogen (N), Fosfor (P) dan kalium (K) dalam jumlah banyak (Murni *et al.*, 2008). Apabila kebutuhan unsur hara N, P dan K tanaman jagung tidak terpenuhi maka pertumbuhan tidak optimal. Jika jagung kekurangan N akan memperlihatkan pertumbuhan kerdil, daun yang berwarna hijau kekuningan yang berbentuk V mulai dari daun yang paling bawah serta tkgol jagung yang dihasilkan menjadi kecil, dengan kandungan protein dalam bijinya yang rendah (Sutoro *et al.*, 1988). Kekurangan P akan berakibat pada penurunan pertumbuhan tanaman, seperti pertumbuhan akar terhambat, proses perkecambahan biji dan pemasakan buah terhambat (Syekhfani, 2010).