

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk anorganik ialah pupuk yang mengandung bahan kimia yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk anorganik mempersingkat masa tanam Sebab kandungan hara dapat langsung diserap bagi tanah dan tanaman. Tetapi di sisi lain apabila pemakaian pupuk kimia yang berlanjutan, justru akan mendapatkan dampak negatif bagi tanah dan tanaman, mengakibatkan banyaknya residu, kemudian mikroba penting manfaatnya untuk menghasilkan bahan organik di dalam tanah mati, oleh sebab itu berkurangnya kesuburan tanah. Pemakaian pupuk anorganik Secara berlanjutan membuat tanah jadi padat (porositas tanah menurun) dan tidak menanggapi pupuk kimia, akibatnya berapapun banyak tanah dikasih pupuk kimia hasilnya pasti belum optimal.

Solusi mengatasi kekurangan pupuk anorganik dilengkapi dengan pupuk organik. Pupuk organik mencakup semua pupuk yang terbuat dari sisa metabolisme atau organ hewan dan tumbuhan. Dalam permentan NO. 2 tahun 2006, pupuk organik dideskripsikan sebagai pupuk yang sebagian atau seluruhnya berasal dari tumbuhan dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang dimanfaatkan memberi bahan organik untuk membenahi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik tidak meninggalkan sisa asam anorganik di dalam tanah dan memiliki tingkat senyawa C-organik yang tinggi. Pupuk organik banyak tersedia di alam seperti pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, dan guano (Sumekto, 2006).

Kompos ialah pupuk organik dibuat dari sisa-sisa tumbuhan maupun kotoran hewan setelah melalui dekomposisi. Dalam proses pembuatan kompos ada dua macam yaitu aerob dan anaerob. Dekomposisi adalah proses secara keseluruhan (Yuwono, 2005). Kompos yang bagus ialah kompos melalui dekomposisi seperti ciri warnanya beda dengan warna bahan pembentuknya, tidak ada bau, kadar air rendah serta memiliki suhu ruang. Keuntungan menggunakan kompos ialah menyuplai unsur mikro untuk tanaman, menggemburkan tanah, membenahi struktur dan tekstur tanah, menambah porositas, aerasi, dan komposisi

mikroorganisme tanah, menambah daya ikat tanah pada air, melancarkan pertumbuhan akar tanaman, menyimpan air tanah lebih lama serta menambah efisien penggunaan pupuk kimia.

1.2 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah

1. Mempelajari proses pembuatan pupuk kompos
2. Mengetahui pertumbuhan tanaman kacang hijau yang diaplikasikan menggunakan pupuk kompos dengan menggunakan media ember

1.3 Kontribusi

Adapun kontribusi dari Tugas Akhir ini di harapkan agar pembaca mendapatkan informasi mengenai pembuatan dan aplikasi pupuk kompos pada tanaman kacang hijau dengan menggunakan media ember di P4S Metro Lestari, Kota Metro.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan yang berasal dari alam, tumbuhan mati, kotoran hewan atau limbah organik yang telah melalui proses rekayasa, yang berbentuk padat maupun cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dalam tanah untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Permentan No.70/permentan/SR.140/10/2011). Pupuk organik dapat dibuat dari berbagai jenis bahan antara lain sisa tanaman (jerami, berangkas, tongkol jagung, bekas tebu, serabuk kelapa), serbuk gergaji, kotoran hewan, limbah media jamur, limbah pasar, limbah rumah tangga, dan limbah pabrik.

Pupuk organik memiliki kandungan unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Ca, Mg, Fe, Mn, Bo, S, Zn, Co), yang dapat memperbaiki komposisi tanah (Musnawar dan Suriawiria, 2010). Kandungan unsur hara dalam pupuk organik tidak terlalu tinggi, tetapi jenis pupuk ini mempunyai manfaat lain yaitu dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, pori-pori tanah, daya menahan air, dan kation-kation tanah, memperbaiki kondisi fisik, kimia, biologi tanah. Pupuk organik dapat memperlancarkan sistem pengikatan dan pelepasan ion dalam tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan dalam tanah. Kemampuan pupuk organik dalam mengikat air dan meningkatkan porositas tanah yang dapat memperbaiki respirasi tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan akar dalam tanah. Pupuk organik dapat merangsang mikroorganisme tanah yang menguntungkan, seperti rhizobium, mikoriza, bakteri, dan aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Pemakaian pupuk organik pada umumnya dilakukan dengan cara ditaburkan ataupun ditanamkan pada tanah tanpa perlu dilarutkan dalam air. Selain berfungsi sebagai pemberi unsur hara, pupuk organik juga sebagai penambah bahan organik di dalam tanah. Banyaknya bahan organik yang diberikan tergantung dari bahan dasar dan proses penguraiannya. Pupuk organik padat lebih dulu dipakai petani

dibandingkan dengan pupuk organik cair. Ini disebabkan oleh faktor pengetahuan dan ketersediaan bahan pupuk.

2.2 Jenis-Jenis Pupuk Organik

2.2.1 Kompos

Kompos merupakan proses pelepukan bahan organik segar dengan bantuan mikroorganisme. Bahwa pengomposan terbagi dalam pengomposan aerob yang tidak menimbulkan bau busuk dan terjadi pelepasan energi lebih besar 484-674 kcal/mole glukosa sehingga menimbulkan panas diatas 65-70°C. Sebaliknya pengomposan anaerob atau langka oksigen umumnya menimbulkan bau busuk dan energi yang dilepas cukup kecil hanya 26 kcal/mole glukosa (Sutanto, 2002). Pembuatan kompos secara anaerob ialah modifikasi biologi pada struktur kimia dan biologi bahan organik tanpa bantuan udara atau oksigen sedikitpun (hampa udara). Proses ini merupakan proses yang dingin dan tidak terjadi fluktuasi suhu. Namun, pada proses pembuatan kompos secara anaerob perlu tambahan panas dari luar supaya temperetur sebesar 30°C (Sumekto, 2006).

Kompos memiliki unsur hara lengkap baik makro maupun mikro dan sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan produksi. Tanaman menyerap unsur hara dari tanah dengan jumlah dan perbandingan yang berbeda-beda tergantung jenis tanamannya. Kompos dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur tanah, tata air dan udara tanah, memperbaiki suhu tanah menjadi lebih stabil, mempertinggi daya ikat tanah terhadap hara sehingga tidak mudah larut oleh air. Selain itu kompos dapat memperbaiki sifat kimiawi tanah karena daya absorpsi dan daya kation yang besar. Kompos juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah, yaitu memperbaiki kehidupan mikroorganisme di dalam tanah.

Tanaman yang dipupuk dengan kompos cenderung lebih baik kualitasnya dari pada tanaman yang dipupuk dengan pupuk kimia, seperti hasil panen lebih tahan disimpan, lebih berat, lebih segar, dan lebih enak. Kompos memiliki manfaat bagi tanaman yaitu meningkatkan kesuburan tanah. Memperbaiki struktur dan karakteristik tanah, meningkatkan kapasistas serap air tanah, meningkatkan aktivitas mikroba tanah, meningkatkan kualitas hasil panen (Rasa, nilai gizi, dan jumlah panen), menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman, menekan

pertumbuhan/seranga penyakit pada tanaman, meningkatkan ketersediaan hara didalam tanah (Isroi, 2008). Manfaat kompos dalam bidang ekonomi, yaitu menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah, mengurangi ukuran/volume limbah, memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya. Sedangkan manfaat dalam aspek lingkungan yaitu mengurangi usaha polusi udara karena kebakaran limbah, mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan.

2.2.2 Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kandang ternak, baik berupa kotoran padat (Feses) yang bercampur sisa makanan maupun air kencing (urine), seperti sapi, kambing dan ayam. Pemanfaatan pupuk kandang sebagai pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan produktivitas lahan pertanian, karena dengan meningkatnya kandungan bahan organik dan unsur hara tanah, dengan sendirinya dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Musnamar, 2003).

2.2.3 Pupuk Hijau

Pupuk hijau adalah bagian dari tanaman yang masih hidup dan diberikan pada tanaman. Pupuk hijau terbuat dari tanaman atau komponen tanaman yang ditanamkan ke dalam tanah. Jenis tanaman yang banyak digunakan adalah dari family *Leguminoceae* atau kacang-kacangan dan jenis rumput-rumputan (rumput gajah). Jenis tanaman tersebut dapat menghasilkan bahan organik lebih banyak, daya serapharanya lebih besar dan mempunyai bintil akar yang membantu mengikat nitrogen dari udara (Isroi, 2008). Beberapa keuntungan penggunaan pupuk hijau: mampu memperbaiki struktur tanah, dapat membantu mengendalikan hama dan penyakit, serta bermanfaat pada daerah-daerah yang sulit dijangkau suplai pupuk anorganik.

2.3 Bahan Baku Pupuk Kompos

Pupuk kandang merupakan pupuk organik hasil fermentasi kotoran padat maupun cair (urin) hewan ternak yang umumnya berupa mamalia (sapi, kambing, babi, dan kuda) dan unggas (ayam, burung). Pupuk kandang ini paling sering digunakan petani untuk menyuburkan tanah (Musnamar, 2003). Pembuatan pupuk kandang secara konvensional adalah pembuatan pupuk yang dalam proses pembuatannya berjalan dengan sendirinya, dengan sedikit atau tanpa campuran tangan manusia. Pupuk kandang yang dibuat secara konvensional memerlukan waktu pembuatan yang lama, yaitu 2-3 bulan, bahkan ada yang mencapai 6 bulan atau lebih. Namun, dengan menggunakan aktifator waktu dapat dipercepat menjadi 1-1,5 bulan.

Diantara jenis kotoran ternak, kotoran sapi yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, pupuk kandang sapi dapat memberikan beberapa manfaat yaitu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, mengemburkan tanah, memperbaiki tekstur dan struktur tanah, meningkatkan porositas, aerasi dan komposisi mikroorganisme tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, daya serap air yang lebih lama pada tanah. Ciri-ciri pupuk kandang yang baik dapat dilihat secara fisik atau kimiawi. Ciri fisiknya yakni berwarna kehitaman, cukup kering, tidak mengandung dan tidak berbau menyengat.

2.4 Bahan Tambahan Pupuk Kompos

2.4.1 Arang Sekam

Sekam adalah kulit padi yang dihasilkan dari proses penggilingan padi dengan tujuan memisahkan beras dengan kulitnya. Di tempat penggilingan padi sekam padi biasanya dibakar untuk menurunkan volume agar tidak menumpuk. Hasil pembakaran sekam tersebut sebagian besar tidak dapat digunakan, karena pembakaran berlangsung sempurna dan menghasilkan abu sekam. Sementara arang sekam atau sekam bakar yang dimanfaatkan sebagai penambah pupuk organik didapatkan dari proses pembakaran dengan teknik pembakaran tidak sempurna. Arang sekam memiliki kandungan karbon tinggi dan banyak digunakan sebagai penambah pupuk organik (Azzamy, 2015).

Kandungan unsur hara yang terdapat pada arang sekam banyak dimanfaatkan sebagai campuran bahan organik karena memiliki kandungan SiO_2 52% dan unsur C 31% serta komposisi lainnya seperti Fe_2O_3 , K_2O , MgO , CaO , MnO , dan Cu dalam jumlah yang sangat sedikit. Unsur hara pada arang sekam antara lain Nitrogen 0,32%, Phosphat 0,15%, Kalium 0,31%, Calcium 0,96%, Besi 180 ppm, Mn 80,4 ppm, Seng 14,10 ppm dan pH 8,5-9,0. Arang sekam memiliki karakteristik yang ringan (berat jenis 0,2 kg/l), kasar hingga sirkulasi udara tinggi, berwarna hitam sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan baik. pH arang sekam cukup tinggi, yaitu antara 8,5 sampai 9,0 sehingga sangat baik digunakan untuk meningkatkan pH pada tanah asam (Azzamy, 2015).

2.4.2 Cocopeat

Cocopeat adalah serbuk halus serbuk kelapa yang dihasilkan dari proses penghancuran serbuk kelapa. Dalam penghancuran serbuk dihasilkan serat yang lebih dikenal dengan fiber, serta serbuk halus yang disebut cocopeat. Serbuk tersebut sangat bagus digunakan untuk media tanam dan bahan tambahan pembuatan pupuk kompos karena dapat menyerap air, dan mengemburkan tanah. Cocopeat sering digunakan sebagai bahan pupuk karena kandungan unsur haranya, antara lain N, P, K, Ca, dan Mg. Cocopeat juga kaya akan bahan organik, abu paktin, hemiselulosa, selulosa, pentose, dan lignin. Pektin berfungsi sebagai penguat lapisan tengah dinding sel (Purwanto, 2007).

Keunggulan cocopeat adalah bahan ini 100% alami, memiliki tingkat aerasi yang tinggi, mudah menyerap air tetapi tidak terlalu banyak menyerapnya, bahan ini sangat stabil selama bertahun-tahun dan tidak mudah terdekomposisi yang mengakibatkan berubah secara fisik dan memiliki sifat dapat mencuci dan membersihkan. Agarsenantiasa sejuk, selain kemampuannya mengikat air sehingga media tanam tidak terlalu kering dan tidak terlalu kasar (Handoko, 2008).

Kekurangan cocopeat adalah banyak mengandung Tanin, diketahui sebagai zat yang menghambat pertumbuhan tanaman. Tanin yang berlebihan dapat dihilangkan, dengan cara merendam cocopeat di dalam air bersih selama beberapa jam, lalu diaduk sampai air berbusa putih. Selanjutnya buang air dan

diganti dengan air bersih yang baru. Dan dilakukan beberapa kali sampai busa tidak keluar lagi.

2.4.3 Bioaktivator

Bioaktivator merupakan mikroorganisme (bakteri) pengurai yang dapat membantu dalam pembusukan sampah organik (Suparman, 1994). Bioaktivator berisi sekitar 80 genus mikroorganisme fermentasi, di antaranya bakteri *Fotosintetik*, *Lactobacillus sp.*, *Streptomyces sp.*, *Actinomycetes sp.*, dan ragi. Bioaktivator digunakan untuk mempercepat proses pengomposan. Berikut ini adalah fungsi dari masing-masing mikroorganisme dalam bioaktivator :

1. Bakteri *fotosintetik* merupakan mikroorganisme yang mandiri, dan mampu membentuk senyawa-senyawa yang bermanfaat. Bahan organik dan gas bahaya seperti hidrogen, sulfida dibantu sinar matahari sebagai sumber energi. zat-zat manfaat tersebut melepaskan asam amino, asam nukleat, zat-zat bioaktif dan gula yang semuanya dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
2. Bakteri asam laktat, menghasilkan asam laktat dari gula, menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, meningkatkan percepatan bahan-bahan organik, dan dapat menghancurkan bahan-bahan organik seperti lignin dan selulosa, serta memfermentasinya tanpa menimbulkan pengaruh merugikan yang diakibatkan oleh bahan[-bahan organik yang tidak terurai.
3. Jamur fermentasi, menguraikan bahan organik secara cepat untuk menghasilkan alkohol, ester, dan zat-zat anti mikroba dan menghilangkan bau serta mencegah serbuan serangga dan ulat yang merugikan. (Yuniwati, dkk, 2012). Sebelum digunakan EM4 perlu diaktifkan terlebih dahulu karena mikroorganisme di dalam larutan EM4 berada dalam keadaan tidur (dorman), pengaktifan mikroorganisme di dalam EM4 dapat dilakukan dengan cara memberikan air dan makanan (Molase). Dengan menggunakan EM4, waktu pengomposan dapat dipercepat yakni hanya membutuhkan waktu berkisar 3-5 hari (Yuwono, 2005 dalam Yuniwati, dkk, 2012).
4. *Actinomycetes*, menghasilkan zat-zat mikroba dari asam amino yang dihasilkan oleh bakteri fotosintetis dan bahan organik dan menekan pertumbuhan jamur

dan bakteri yang merugikan tanaman, tetapi dapat hidup berdampingan dengan bakteri *fotosintetik*.

5. Ragi, membentuk zat anti bakteri dan bermanfaat bagi tumbuhan tanaman dari asam-asam amino dan gula yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintesis atau meningkatkan bahan-bahan organik yang tidak terurai.

2.4.4 Dolomit

Dolomite mengandung unsur kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dengan rumus kimia $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Unsur kalsium dan magnesium memiliki banyak fungsi yang sangat bermanfaat bagi tanaman diantaranya:

1. Mengoreksi keasaman tanah agar sesuai dengan pH yang diperlukan tanaman.
2. Menetralkan kejenuhan yang meracuni unsur-unsur yang meracuni tanah dan tanaman jika unsur tersebut berlebihan seperti Aluminium (Al), besi (Fe), dan tembaga (Cu).
3. Meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyerapan zat-zat yang sudah ada dalam tanah, baik yang berasal dari bahan organik maupun pemberian pupuk lainnya seperti Urea, TSP dan KCl.
4. Menjaga tingkat ketersediaan unsur hara mikro untuk kebutuhan tanaman.
5. Memperbaiki porositas tanah, struktur serta aerasi tanah sekaligus bermanfaat bagi mikrobiologi, dan kimia tanah. Sehingga, tanah menjadi gembur, sirkulasi udara dalam tanah lancar dan menjadikan akar bebas bergerak menghisap unsur dari tanah.
6. Aktivator berbagai jenis enzim tanaman, merangsang pembentukan senyawa lemak dan minyak serta karbohidrat.
7. Membantu translokasi pati dan distribusi Fosfor didalam tubuh tanaman, dan menghasilkan unsur membentuk warna daun (klorofil).

2.5 Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu tanaman pangan sumber protein nabati. Kandungan protein kacang hijau sebesar 22% menempati urutan ketiga setelah kedelai dan kacang tanah (Purwono dan Hartono, 2005). Biji kacang hijau lebih kecil dibanding biji kacang-kacangan lain. Biji

kacang hijau terdiri atas tiga bagian utama, yaitu kulit biji, kotiledon, dan lembaga (calon tumbuh baru). Pada bagian kulit biji kacang hijau mengandung mineral antar lain P, Ca, dan Fe. Kotiledon banyak mengandung pati dan serat, sedangkan lembaga merupakan sumber protein dan lemak. Dalam perdagangan di Indonesia hanya dikenal dua macam mutu, yaitu kacang hijau biji besar dan biji kecil. Kacang hijau biji besar digunakan untuk bubur sedangkan kacang hijau biji kecil digunakan untuk membuat taugé. Warna bijinya kebanyakan hijau kusam atay hijau mengilap, beberapa ada yang berwarna kuning, coklat dan hitam. Tanaman kacang hijau berakar tunggang dengan akar cabang pada permukaan.

Permasalahan utama budidaya kacang hijau di Indonesia adalah produktivitasnya yang masih rendah dan lahan budidaya yang terbatas. (Badan Pusat Statistik, 2015). Melaporkan produksi kacang hijau di Indonesia mengalami penurunan dari 341.342 ton per tahun menjadi 271.463 ton per tahun (tahun 2011 dibanding 2015). Kebutuhan akan tanaman kacang hijau akan semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan berkembangnya industri pangan dan pakan. Disisi lain produksi kacang hijau yang dihasilkan belum dapat memenuhi kebutuhan tersebut (Mustakim, 2012).

Faktor penyebab penurunan produksi kacang hijau antara lain kesuburan tanah yang rendah, alih fungsi lahan, faktor iklim yang tidak mendukung dan praktik budidaya yang tidak tepat. Upaya peningkatan produktivitas kacang hijau dapat dilakukan dengan memperbaiki efisien pemupukan dan jumlah tanaman per lubang tanam. Pupuk organik dapat menggemburkan tanah, memacu aktivitas mikroorganisme tanah, dan membantu pengangkutan unsur hara ke dalam akar tanaman, meskipun ketersediaan unsur hara esensial (makro-mikro0 relatif lebih rendah dari pada pupu anorganik (Suwahyono, 2011).