

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Edamame (*Glycine max* (L.) Marr.) merupakan tanaman asli daratan Cina dan telah dibudidayakan sejak 2500 SM. Sejalan dengan semakin berkembangnya perdagangan antara negara yang terjadi pada abad ke-19, menyebabkan tanaman edamame juga ikut tersebar dari berbagai negara tujuan perdagangan, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika (Sumarno, 1991). Edamame merupakan tanaman potensial yang perlu dikembangkan karena memiliki rata-rata produksi 3,5 ton ha⁻¹ lebih tinggi dari pada tanaman kedelai biasa yang memiliki rata-rata 1,7 ± 3,2 ton ha⁻¹ (Marwoto, 2007).

Biji edamame berperan sebagai sumber protein nabati yang dibutuhkan masyarakat. Keunggulan lain dari biji edamame ini adalah biji lebih besar rasa lebih manis dan tekstur lebih lembut dibandingkan dari kedelai biasa. Tumbuhan tidak selamanya bisa hidup tanpa gangguan, terkadang mengalami gangguan oleh binatang atau organisme kecil seperti bakteri dan jamur. Hama yang biasanya mengganggu tanaman edamame, yaitu belalang, kumbang, ulat, walang sangit (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Kompos merupakan pelapukan dari bahan-bahan organik berupa kotoran ternak/feses, sisa sisa bahan pertanian, sisa makanan ternak dan sebagainya. Proses pelapukan dipercepat dengan merangsang perkembangan bakteri untuk menguraikan bahan yang dikomposkan, penggunaan mikrobia tertentu mampu menaikkan suhu menjadi 60°C. Bahan organik (kompos) merupakan salah satu unsur pembentukan kesuburan tanah dan untuk menghasilkan tanah yang subur, maka perlu ditambahkan bahan organik. Pengomposan adalah proses penguraian bahan oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai energi (Dewi, Y.S. dan Treesnowati, 2012).

Aplikasi pupuk organik pada lahan pertanian memiliki berbagai manfaat, Jootono (1995) menjelaskan bahwa didalam tanah, bahan organik mempunyai peran dalam memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah melalui stabilitas struktur, infiltrasi air, kadar air, drainase, suhu, aktivitas mikroba dan penetrasi. Terhadap

sifat kimia tanah, secara umum berpengaruh terhadap penyediaan unsur hara bagi tumbuhan dan merupakan sumber hara N, P dan S.

Fungsi pupuk organik adalah :

- 1) Kesuburan tanah bertambah. Adanya penambahan unsur hara, humus dan bahan organik didalam tanah menimbulkan residu efek, yaitu berpengaruh dalam jangka panjang.
- 2) Sifat fisik dan kimia diperbaiki. Pemberian pupuk organik menyebabkan terjadinya perbaikan struktur tanah, sehingga sifat fisik dan kimia tanah ikut diperbaiki.
- 3) Sifat biologi tanah dapat diperbaiki dan mekanisme jasad naik yang ada menjadi hidup. Pemberian pupuk organik akan meningkatkan populasi musuh alami mikroba tanah sehingga menekan katifitas saprofitik dari patogen tanaman.
- 4) Keamanan penggunaannya dapat dijamin, pupuk organik tidak akan merugikan kesehatan ataupun mencemari lingkungan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari Teknik Pembuatan Pupuk Kompos Sampah Organik Dan Aplikasi Pada Budidaya Edamame (*Glycine max* (L.) Marr.) Di P4S Metro Lestari Lampung.

1.3 Konstibusi

Harapannya untuk pembaca Tugas Akhir ini, yaitu dapat menambah informasi, wawasan, ilmu pengetahuan, pengalaman dan keterampilan mengenai Teknik Pembuatan Pupuk Kompos Sampah Organik Dan Aplikasi Pada Budidaya Edamame (*Glycine max* (L.) marr.) Di P4S Metro Lestari Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa makanan, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat maupun cair yang digunakan untuk memperbaiki struktur tanah, kimia, dan biologis tanah. Pupuk organik banyak mengandung banyak bahan organik dari pada kadar haranya. Sumber bahan organik berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (Sutanto, 2002).

Pupuk organik merupakan suatu pupuk yang bahan dasar yang berasal dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Bahan-bahan yang dapat digunakan untuk membuat pupuk organik yaitu berasal dari tanaman, limbah hewan, ataupun limbah-limbah organik seperti: tanaman legum, arang sekam, jerami, serbuk kelapa, serbuk kayu. Inti dari pupuk organik adalah pemanfaatan limbah-limbah organik yang berasal dari alam sekitar, karena Allah menciptakan semua yang hidup tidak ada yang sia-sia (Sunarno, 2017).

Di Indonesia pupuk organik sudah lama dikenal para petani. Penduduk Indonesia sudah mengenal pupuk organik sebelum diterapkannya revolusi hijau di Indonesia. Setelah revolusi hijau, kebanyakan petani lebih suka menggunakan pupuk buatan karena praktis menggunakannya, jumlahnya jauh lebih sedikit dari pupuk organik, harganya pun relatif murah, dan mudah diperoleh. Kebanyakan petani sudah sangat tergantung pada pupuk buatan, sehingga dapat berdampak negatif terhadap perkembangan produksi pertanian. Tumbuhnya kesadaran para petani akan dampak negatif penggunaan pupuk buatan dan sarana pertanian modern lainnya terhadap lingkungan telah membuat mereka beralih dari pertanian konvensional ke pertanian organik (Sutanto, 2002).

Dilihat dari bentuknya ada dua jenis pupuk organik yang beredar dalam masyarakat yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik padat merupakan pupuk organik yang berbentuk padat penggunaannya dilakukan dengan cara ditaburkan atau ditanamkan dalam tanah. Pupuk organik cair

merupakan pupuk organik berbentuk cair. Pupuk cair merupakan bentuk ekstra bahan organik yang sudah dilarutkan dengan pelarut seperti alkohol, air, atau minyak. Penggunaan pupuk organik cair biasanya dengan cara disemprotkan ke daun atau disiramkan ke dalam tanah. Pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya maksimum 5%.

2.2 Pupuk Kompos

Kompos merupakan sisa bahan organik yang berasal dari tanaman, hewan, dan limbah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi. Jenis tanaman yang sering digunakan untuk kompos diantaranya jerami, sekam padi, tanaman pisang, gulma, sayuran yang busuk, sisa tanaman jagung, dan sabut kelapa. Bahan dari ternak yang sering digunakan untuk kompos diantaranya kotoran hewan, urine, pakan ternak yang terbuang, dan cairan biogas. Tanaman air yang sering digunakan untuk kompos diantaranya ganggang biru, gulma air, eceng gondok, dan azola (Suriadikarta, dkk., 2006)

Kompos adalah hasil dari penguraian, pelapukan dan penbusukan bahan organik seperti kotoran hewan, daun maupun bahan organik lainnya. Bahan kompos tersedia disekitar kita berbagai bentuk, beberapa contoh bahan kompos adalah batang, daun, akar tanaman, serta segala sesuatu yang dapat hancur (Soeryoko, 2011). Beberapa kegunaan kompos adalah memperbaiki struktur tanah, memperkuat daya ikat agregat (zat hara) tanah berpasir, meningkatkan daya tanah dan daya serap air, memperbaiki drainase dan pori-pori dalam tanah, menambah dan mengaktifkan unsur hara (Susetya, 2016)..

Dalam pembuatan pupuk kompos menggunakan mikroorganisme berjenis (EM4) bakteri pengurai yang dapat membantu proses penbusukan organik. *Effective microorganism 4* berisi 80 *Actinomycetes sp.* dan ragi (Indriani, 2002). EM4 ini diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kualitas produksi tanaman terkhusus skala rumah tangga (Wididana, 1994). Pupuk kompos yang dihasilkan dengan cara ini ramah lingkungan sangat berbeda dengan kompos anorganik yang

pembuatannya berasal dari bahan-bahan kimia. Kompos yang dihasilkan zat-zat yang tidak memiliki oleh kompos anorganik yang baik untuk tanaman.

Menurut Musmanar (2007) tingkat kandungan hara kompos sangat ditentukan oleh bahan dasar, cara pengomposan, dan cara penyimpanan. Namun, kandungan haranya masih tetap kecil dibandingkan dengan pupuk kandang. Kandungan unsur hara kompos secara umum dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Hara Kompos Secara Umum

Komponen	Kandungan (%)
Kadar Organik	41,00 - 43,00
C Organik	4,83 - 8,00
N	0,10 - 0,51
P ₂ O ₅	0,35 - 1,12
K ₂ O	0,32 - 0,80
Ca	1,00 - 2,09
Mg	0,10 - 0,19
Fe	0,50 - 0,64
Al	0,50 - 0,92
Mn	0,02 - 0,04

Sumber : Musnamar, 2007.

2.3 Fermentasi

Proses fermentasi dalam pembuatan adalah proses penguraian atau perombakan bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme fermentatif yang disebut bioaktivator. Fermentasi merupakan aktivitas mikroorganisme baik aerob maupun anaerob yang mampu mengubah atau mentransfortasikan senyawa kimia yang ke subtrat organik (Rahman, 1989). Selanjutnya Winarno (1990) mengemukakan bahwa fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroorganisme penyebab fermentasi pada subtrat organik yang sesuai, proses ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan tersebut.

Hasil survey Joo (1990) menemukan bahwa teknologi fermentasi anarob untuk skala petani telah banyak dikembangkan, prinsip dari fermentasi anaerob ini adalah bahan limbah organik dihancurkan oleh mikroba dalam kisaran temperatur dan kondisi tertentu yaitu fermentasi anaerob. Ada dua tipe bakteri yang terlibat dalam fermentasi yaitu bakteri fakultatif adalah baketri yang dapat hidup dengan oksigen ataupun tanpa oksigen, bakteri fakultatif yang

mengkonversi selulosa menjadi glukosa selama proses dekomposisi awal dan bakteri obligat yaitu bakteri yang sama sekali tidak dapat tumbuh pada kondisi ada oksigen, bakteri obligat yang respon dalam proses dekomposisi akhir dalam bahan organik yang menghasilkan bahan yang sangat berguna dan alternatif energi pedesaan.

Menurut Afrianti (2004) berdasarkan dengan kebutuhan oksigen, proses fermentasi dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Fermentasi aerob

Fermentasi aerob yaitu diasimilasi bahan-bahan yang disertai dengan pengambilan oksigen. Organisme-organisme untuk hidupnya memerlukan sumber energi yang diperoleh dari hasil metabolisme bahan pangan, dimana organisme itu berada pada bahan energi yang paling banyak digunakan mikroorganisme dan energi lainnya, contohnya asam nitrat.

2. Fermentasi anaerob

Fermentasi anaerob yaitu fermentasi yang tidak memerlukan oksigen. Dalam arti lain bahwa mikroorganisme dapat mencerna bahan energinya tanpa ada bantuan dari gas oksigen dan hanya sebagian bahan energi itu dipecah, yang dihasilkannya adalah sebagian dari energi, karbondioksida, dan air termasuk sejumlah asam laktat, asetat, atanol, alkohol dan ester. Fermentasi ini biasanya menggunakan mikroba jamur dan bakteri.

2.4 Manfaat Mikroba dalam Proses Fermentasi

Salah satu teknologi fermentasi yang sudah dilakukan adalah fermentasi anaerob, dimana limbah kotoran sapi (padat atau cair) dikonversikan tidak hanya dalam bentuk pupuk organik yang bagus namun juga dalam bentuk biogas yang berenergi tinggi. Prinsip dari fermentasi anaerob ini adalah penghancuran bahan kimia organik oleh mikroba dalam kisaran temperatur dan kondisi anaerob. Ada dua tipe bakteri yang terlibat dalam fermentasi yaitu bakteri fakultatif yang menkonversikan selulosa menjadi glukosa selama proses dekomposisi awal dan bakteri obligate yang merespon dalam proses dekomposisi akhir dalam bahan

organik yang menghasilkan bahan yang sangat berguna dan alternatif energi pedesaan.

2.5 Manfaat Pupuk Kompos Sampah organik

Pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai bahan energi. Untuk memperoleh kualitas kompos yang baik perlu diperhatikan proses pengomposan dan kematangan bahan, dengan kompos yang sudah matang maka frekuensi kompos akan meracuni tanaman akan rendah dan unsur hara pada kompos akan tinggi dibandingkan dengan kompos yang belum matang. (Musmanar, 2003).

Tujuan proses pengomposan yaitu mengubah bahan organik yang dari limbah menjadi bahan organik yang aman untuk ditangan. Disimpan, diaplikasikan kelahan pertanian yang aman dan tanpa efek negatif bagi tanah maupun lingkungan. Proses pengomposan dapat secara aerob atau anaerob. Pada dasarnya pengomposan aerob lebih cepat dibandingkan pengomposan anaerob (Karden, 2007).

Sumber bahan yang digunakan sebagai kompos: 1) pertanian : asal (limbah dan residu tanaman : jerami dan sekam padi, gulma, batang dan tongkol jagung, semua bagian vegetative tanaman batang pisang dan sabut kelapa, limbah dan residu ternak : kotoran padat, limbah ternak cair, limbah pakan ternak, cairan bio gas, tanaman air : azola, ganggang biru, enceng gondok, gulma air. 2) Industri : (limbah padat : serbuk gergaji kayu, blotong, kertas, ampas tebu, limbah kepala sawit, limbah pengalengan makanan dan pemotongan hewan, limbah cair : alkohol, limbah pengolahan kertas, limbah pengolahan minyak kelapa sawit). 3) Rumah tangga : (sampah : sampah (padat) rumah tangga dan sampah kota tumah tangga, limbah padat dan cair.

Manfaat kompos ditinjau aspek: (1). Aspek ekonomi : menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah, mengurangi volume limbah, memiliki nilai jual yang tinggi dari pada bahan asalnya. (2). Aspek lingkungan : mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah dan pelepasan gas metana dari sampah organik yang membusuk akibat bakteri metanogen ditempat

pembuangan sampah, mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan. (3). Aspek bagi tanah dan tanaman : Meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur dan karakteristik tanah, meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh tanah, meningkatkan aktivitas mikroba tanah, meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, nilai gizi, dan jumlah panen), menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman, menekan pertumbuhan/serangan penyakit tanaman, dan meningkatkan kesediaan hara didalam tanah (Saifuddin, S. 1986).

2.6 Bahan Tambahan Pupuk Kompos Sampah Organik

2.6.1 Arang Sekam

Sekam merupakan lapisan keras yang membungkus butiran gabah, yang terdiri atas dua belahan (lemma dan pelea) yang sering bertautan. Pada saat penggilingan gabah, sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan gabah akan dihasilkan 16,3% - 18% sekam. Limbah tanaman padi yang berupa sekam ini, seringkali menjadi masalah tersendiri, limbah ini bisa dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pembuatan pupuk kompos. Pada sistem pertanian arang sekam sangat baik untuk membantu tanah. Arang sekam dapat berfungsi sebagai penyimpanan sementara unsur hara dalam tanah sehingga tidak mudah tercuci oleh air yang sangat mudah dilepaskan ketika dibutuhkan atau diambil oleh akar tanaman seperti zeolit.

2.6.2 Cocopeat

Cocopeat adalah serbuk halus serabut kelapa yang dihasilkan dari proses penghancuran serabut kelapa. Dalam penghancuran serabut kelapa dihasilkan serat yang dikenal dengan fiber, serta serbuk halus disebut *cocopeat*. Serbuk tersebut sangat bagus digunakan untuk media tanam dan bahan tambahan pembuatan pupuk kompos karena dapat menyerap air dan menggemburkan tanah.

Keunggulan *cocopeat* adalah bahan ini 100% alami, memiliki tingkat aerasi yang tinggi, mudah menyerap air tetapi tidak terlalu banyak penyerapannya, bahan ini sangat stabil selama bertahun-tahun dan tidak mudah terdekomposisi yang mengakibatkan berubah secara fisik dan memiliki sifat

dapat mencuci dan membersihkan. Agar senantiasa sejuk, selain kemampuannya mengikat air sehingga media tanam tidak terlalu kering dan tidak terlalu kasar (Handoko, 2008).

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 pektin, hemiselulosa, selulosa, pentose, dan lignin. Pektin berfungsi sebagai penguat lapisan tengah dinding sel (Purwanto, 2007).

Kekurangan *cocopeat* adalah banyak mengandung zat tanin. Zat tanin yang diketahui sebagai zat yang menghambat pertumbuhan tanaman. Zat tanin yang berlebihan dapat dihilangkan, dengan cara merendam *cocopeat* didalam 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.

2.6.3 Dolomite

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:

- a. Mengoreksi keasaman tanah agar sesuai pH yang diperlukan tanah.
- b. Menetralkan kejenuhan unsur-unsur yang meracuni tanaman dan tanaman jika unsur tersebut berlebihan seperti aluminium (Al), besi (Fe), dan tembaga (Cu).
- c. Meningkatkan efektifitas dan efisiensi penyerapan zat-zat hara yang sudah ada dalam tanah, baik yang berasal dari bahan organik maupun pemberian pupuk lainnya.
- d. Menjaga tingkat ketersediaan unsur hara mikro untuk kebutuhan tanaman.
- e. Memperbaiki porositas, struktur tanah dan aerasi tanah sekaligus bermanfaat bagi mikrobiologi, dan kimia tanah.
- f. Bio aktivator berbagai jenis enzim tanaman, merangsang pembentukan senyawa lemak dan minyak serta karbohidrat.
- g. Membantu translokasi pati dan distribusi fosfor didalam tubuh tanaman dan menghasilkan unsur pembentuk warna daun (klorofil).