

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk organik merupakan pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan hewan. Pupuk ini dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik, memperbaiki struktur tanah, sifat fisis tanah, sebagai sumber zat makanan bagi tanaman dan biologi tanah (Dewanto, 2013).

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukkan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, dan kotoran hewan yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Penggunaan pupuk organik cair dapat memberikan nutrisi dengan cepat bagi tanaman dan tidak menyebabkan kerusakan pada tanah (Hadisuwito, 2012).

Pupuk kandang adalah pupuk yang sering disebut dengan pupuk lengkap karena selain menimbulkan tersedianya unsur-unsur hara bagi tanaman, mengembangkan kehidupan mikroorganisme (jasad renik) di dalam tanah. Jasad renik sangat penting bagi kesuburan tanah, serasah dan sisa-sisa tanaman dapat diubahnya menjadi bahan-bahan yang berguna bagi tanaman. (Sutejo, 1999)

Kotoran kambing merupakan salah satu jenis kotoran hewan yang berbentuk padat dan pemanfaatannya belum maksimal. Masyarakat biasanya langsung menggunakan kotoran kambing padat sebagai pupuk tanaman tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu, salah satu alternatif pengolahan kotoran padat kambing adalah dengan menjadikannya sebagai pupuk cair. Sampai saat ini kotoran kambing belum banyak dimanfaatkan untuk diolah menjadi pupuk cair, padahal dengan diolahnya menjadi pupuk cair kotoran padat kambing akan dapat disimpan dalam waktu yang lama (Margiyanto, 2007).

Tanaman kedelai merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang berperan penting di Indonesia sehingga kebutuhan akan kedelai dalam negeri akan semakin meningkat untuk setiap tahunnya seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Salah satu jenis kedelai yang mulai diminati

ditanam di Indonesia adalah kedelai Edamame yaitu jenis kacang-kacangan ini dipanen dan dikonsumsi saat masih belum matang sepenuhnya (Coolong, 2009).

Edamame merupakan tanaman potensial yang perlu dikembangkan karena memiliki produktivitas yang tinggi, umur relatif lebih pendek, ukuran polongnya lebih besar, rasanya lebih manis, dan mempunyai tekstur yang lebih lembut (Rukmana 1996).

Kedelai juga merupakan bahan pangan yang dibutuhkan untuk meningkatkan gizi masyarakat karena mengandung protein yang sangat tinggi dibandingkan dengan protein hewani, kandungan proteinnya 16%, hampir dua kali lipat dibandingkan dengan kandungan protein pada kacang buncis. Edamame harga dipasaran terjangkau, serat memiliki serat pada setiap 100 g edamame mengandung 11 g karbohidrat, 12,4 g protein, 145 mg kalsium; dan 158 mg fosfor (Samsu, 2003).

Dalam sistem pertanian organik, penggunaan (pupuk organik) untuk membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman sangat penting. Kandungan bahan organik pada beberapa tanah pertanian menunjukkan bahwa kandungan bahan organik tanah sangat rendah yaitu kurang dari 2% untuk lahan sawah dan sekitarnya 2% untuk ladang. (Isroi, 2009).

1.2 Tujuan

Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari kotoran kambing dan pemanfaatan POC terhadap tanaman kedelai.

1.3 Kontribusi

Laporan tugas akhir ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada mahasiswa, petani dan juga pembaca agar mengetahui cara pembuatan pupuk organik cair, sehingga dapat dijadikan acuan penulis ataupun pembaca agar dapat mengolah kotoran ternak menjadi pupuk organik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Edamame

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Edamame

Menurut Rukmana, 2014 klasifikasi tanaman edamame (*Glycine max* (L.)Merril) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Polypetales</i>
Famili	: <i>Leguminoceae</i>
Subfamili	: <i>Papilionodeae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill

Berdasarkan pada (gambar 1) Kedelai Edamame atau kedelai sayur berasal dari Jepang, merupakan jenis kedelai (*Glycine max* L. Merrill) sebagai kultivar kedelai unggul yang dipanen pada umur tanaman belum dewasa (muda), segar masih berwarna hijau yakni saat umur tanaman (58-70) Hari Setelah Tanam (HST) (Suyono, 1993).



Gambar 1. Tanaman Edamame

2.2.2 Morfologi Tanaman Edamame

Morfologi tanaman edamame hampir sama dengan kacang kedelai putih atau kedelai hitam.

1. Akar

Akar edamame mulai tumbuh dari belahan kulit biji yang ada disekitar misofil. Edamame memiliki 2 perakaran yaitu akar tunggang dan akar serabut yang tumbuh dari akar tunggang. Edamame juga memiliki akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Hipokotil merupakan Calon akar yang tumbuh dengan cepat ke dalam tanah, sedangkan kotiledon yang terdiri dari dua keping akan terangkat ke permukaan tanah akibat pertumbuhan yang cepat. Akar adventif berlangsung karena cekaman tertentu, misalnya kandungan air tanah yang begitu tinggi. Pertumbuhan pangkal kedelai sangat dipengaruhi oleh keadaan fisik serta kimia tanah, tipe tanah, metode pengolahan lahan, kecukupan unsur hara, dan ketersediaan air di dalam tanah(Singgih, 2013).

2. Batang dan cabang

Perkembangan batang kedelai edamame mempunyai 2 jenis ialah determinate yang dicirikan dengan tidak tumbuhnya lagi batang sesudah berbunga, sementara itu jenis yang kedua ialah indeterminate dicirikan dengan masih tumbuhnya batang serta daun sesudah tumbuhan berbunga. Sedangkan perkembangan batang jenis indeterminate dicirikan apabila pucuk batang tumbuhan masih dapat berkembang daun, meski tumbuhan telah mulai berbunga. Cabang hendak timbul di batang tumbuhan. Jumlah cabang bergantung dari varietas serta keadaan tanah(Pambudi, 2013).

3. Daun

Kedelai memiliki 2 bentuk daun yang dominan, ialah stadia kotiledon yang berkembang disaat tanaman masih berupa kecambah dengan 2 helai, daun tunggal serta daun bertangkai 3 (trifoliate leaves) yang berkembang selepas masa perkembangan. Biasanya, bentuk daun kedelai terdapat 2, ialah 10 bundar (oval) serta lancip (lanceolate). Kedua wujud daun tersebut dipengaruhi oleh aspek genetik. Biasanya, daun memiliki bulu dengan warna terang serta jumlahnya bermacam- macam (Singgih, 2013).

4. Bunga

Edamame memiliki 2 stadia berkembang, ialah stadia vegetatif serta stadia reproduktif. Stadia vegetatif mulai dari tumbuhan berkecambah hingga disaat berbunga, sementara itu stadia reproduktif mulai dari penyusunan bunga hingga pemasakan biji. Bunga kedelai menyamai kupu-kupu. Tangkai bunga biasanya berkembang dari ketiak tangkai daun yang diberi nama rasim. Jumlah bunga pada tiap ketiak tangkai daun sangat bermacam-macam, antara 2- 25 bunga, tergantung dari keadaan area berkembang serta varietas kedelai edamame. Warna bunga yang universal pada bermacam varietas edamame cuma 2, ialah putih serta ungu(Pambudi, 2013).

5. Polong dan biji

Polong edamame (gambar 2) pertama kali terbentuk sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Polong muda panjangnya sekitar 1 cm. Jumlah polong yang terbentuk pada setiap tangkai daun ketiak sangat beragam, antara 1-10 buah dalam setiap kelompok. Pada setiap tanaman, jumlah polong bisa mencapai lebih dari 50 buah. Laju pembentukan dan biji akan lebih cepat setelah pembentukan bunga berhenti. Ukuran dan bentuk polong dimaksimalkan pada awal periode pematangan benih. Ini kemudian diikuti dengan perubahan warna polong, dari hijau menjadi kuning-coklat saat matang. Di dalam polong terdapat biji yang berisi 2-3 biji. Setiap biji edamame ukurannya berbeda-beda, tergantung varietas tanamannya, yaitu bulat, agak pipih, dan bulat telur. Namun, sebagian besar biji berbentuk bulat telur. Biji edamame terbagi menjadi dua bagian utama yaitu kulit biji dan janin (embrio) (Pambudi, 2013).



Gambar 2. Polong Edamame

2.2 Pupuk Organik Cair

Pemupukan merupakan upaya pemberian unsur hara bagi tanaman untuk menunjang kehidupannya. Pupuk dapat dibuat dari bahan organik anorganik. Pemberian pupuk perlu memperhatikan kebutuhan tanaman, agar tanaman tidak mendapatkan unsur hara yang terlalu banyak atau terlalu sedikit karena dapat merugikan tanaman. Pupuk dapat diterapkan melalui tanah atau disemprotkan ke daun. Sejak zaman dahulu hingga sekarang, pupuk organik diketahui banyak digunakan sebagai pupuk dalam sistem pertanian (Sutejo, 1999).

Berdasarkan (gambar 3) Pupuk organik cair (POC) adalah sisa tanaman, kotoran hewan yang diolah melalui pengomposan untuk menghasilkan larutan yang disebut pupuk organik. Keunggulan pupuk organik ini adalah dapat dengan cepat mengatasi kekurangan unsur hara, tidak mengalami masalah dalam unsur hara, dan mampu menyediakan unsur hara dengan cepat. Pupuk cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sering digunakan. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk dioleskan ke permukaan tanah yang bisa langsung digunakan tanaman. Jenis pupuk organik antara lain pupuk kandang cair, sisa padatan dan cairan untuk pembuatan biogas, serta pupuk dari sampah/limbah organik (Hadisuwito, 2007).



Gambar 3. POC

Bahan baku pupuk cair yang sangat baik adalah bahan organik basah atau bahan organik yang memiliki kadar air tinggi seperti sisa buah dan sisa sayuran (wortel, labu kuning, sawi, selada, kulit jeruk, pisang, kol durian). Semakin besar kandungan karbon terhadap nitrogen (C/N ratio), semakin banyak bakteri pengurai yang akan terurai. Pupuk organik cair lebih mudah terurai dan kaya akan unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Alex, 2012).

Pupuk organik cair dibuat dengan mencampurkan kotoran hewan dengan air kemudian diaduk. Setelah larutan tercampur dengan baik, simpan di tempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari langsung dengan cara memberi penutup. Biarlah proses fermentasi terjadi sebelum digunakan. Penyimpanan pupuk organik cair dilakukan dalam kondisi tertutup sehingga udara tidak dapat masuk. Hal ini dilakukan untuk menekan hilangnya nitrogen dalam bentuk gas amonia yang diuapkan. Dengan menyimpan sebelum digunakan akan meningkatkan kandungan fosfat (Hadisuwito, 2012).

2.3 Urine Kambing

Urine kambing merupakan bahan organik cair yang belum banyak dimanfaatkan oleh petani. Sedangkan urin kambing mengandung unsur N yang tinggi. Urin hewan lebih banyak mengandung nitrogen, fosfor, kalium dan air jika dibandingkan dengan kotoran kambing padat (Rismunandar, 1992)

Urine kambing ini merupakan pupuk yang berbentuk cair yang mudah sekali larut pada tanah, sehingga dapat mengembalikan kesuburan tanah pertanian seperti sedia kala secara organik. Di Indonesia para petani masih ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik, padahal dalam penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang akan mengurangi kesuburan tanah.

Urine yang dihasilkan hewan sebagai metabolisme tubuh mempunyai nilai yang sangat bermanfaat yaitu kadar N dan K yang sangat tinggi, selain itu urine mudah diserap oleh tumbuhan dan mengandung hormon pertumbuhan tumbuhan (Sosrosoedirjo, 1981).

Urine kambing adalah cairan dari proses pembuangan sisa metabolisme oleh ginjal kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh kambing melalui proses urinasi. Proses ini diperlukan untuk membuang sisa molekul dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga ketahanan cairan tubuh. Unsur hara alami belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, sedangkan pupuk sudah lama digunakan oleh petani. Pupuk atau nutrisi ini berasal dari kotoran hewan, seperti ayam, kambing, kerbau, kuda, babi, dan sapi (Huda, 2013)

2.4 Kotoran Kambing

Pupuk kotoran kambing ini menghasilkan unsur hara N pada tanaman selama masa pertumbuhan tanaman dimana unsur hara N akan terakumulasi dengan jumlah zat fotosintesis yang dapat memicu terbentuknya tunas daun baru. Pupuk padat dapat memberikan kepadatan tanah yang lebih rendah dan kandungan C organik yang lebih tinggi sehingga struktur tanah dan akar tanaman mudah berkembang sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih baik dan pertumbuhan tanaman akan lebih baik (Duaja, 2012).

Kotoran kambing berbentuk bulat seperti kacang tanah dan sangat keras. Kotoran kambing yang ditanam dalam tanah dapat terurai sempurna menjadi kompos dalam waktu 6-12 bulan. Sedangkan kotoran kambing yang diletakkan di tempat teduh tidak akan terurai walaupun selama bertahun-tahun (Soeryoko, 2011).

Pupuk kandang ini memiliki sifat tidak merusak tanah, menyediakan unsur hara tanah sehingga akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan suatu

tanaman. Kotoran kambing sendiri memiliki keunggulan tersendiri dalam hal unsur hara. Kotoran kambing relatif mudah diperoleh serta kebutuhan pupuk kandang sangat besar (Lingga dan Marsono, 2004).



Gambar 4. Kotoran Kambing

Pupuk kandang mempunyai beberapa manfaat dari penggunaan pada tanaman. Pupuk kandang dapat menyediakan unsur hara makro N, P, K dan mikro Ca, Mg, S, Na, Fe, Cu, Mo. Pupuk kandang juga memiliki kandungan unsurhara kotoran hewan ternak cair dan padat pada (Tabel1). Daya ikat ionnya tinggi sehingga akan mengefektifkan penggunaan pupuk anorganik dengan meminimalkan kehilangan anorganik akibat penguapan (Rosmarkan, 2002).

Tabel 1. Kandungan Unsur Hara Kotoran Ternak

Jenis Hewan	Cair (%)			Padat (%)		
	N	P	K	N	P	K
Ayam	1,00	0,80	0,40	1,00	0,80	0,40
Sapi	1,00	0,50	1,50	0,40	0,20	0,10
Kambing	1,50	0,13	1,80	0,60	0,30	0,17
Domba	1,35	0,05	2,10	0,75	0,50	0,45

Sumber : Affandi, 2008

2.5 Molase

Pada (gambar 2) Molase merupakan cairan kental berwarna cokelat yang diuapkan sehingga tidak terjadi pengkristalan dan molase juga bahan baku. Tingginya kandungan gula pada molase membuat molase sering dijadikan sebagai tambahan sumber karbohidrat pada pertumbuhan mikroorganisme (Sebayang, 2006).



Gambar 5. Molase

Kualitas juga dipengaruhi oleh lokasi penanaman tebu, kondisi iklim tanah, komposisi molase, dan kondisi penyimpanan. Selama masa penyimpanan molase tidak pernah akan mengalami banyak perubahan fisis maupun kimia, karena sifat dari molase ini sendiri mempunyai pH 5,5-6,5 dan berada dalam kondisi pekat sehingga konsentrasi gula dalam molase cukup tinggi dapat memberikan efek pengawetan pada molase (Prescott dan Dunn, 1990)