

**LAPORAN TUGAS AKHIR
PEMBUATAN PUPUK BOKHASI CAIR**



Oleh :

AGUS TRI WAHYUDI

18308014

HENI SISWATI

18308035

**JURUSAN D3 TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2012

commit to user


**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama/ NIM : 1. Agus Tri Wahyudi (I 8308014)
2. Heni Siswanti (I 8308035)

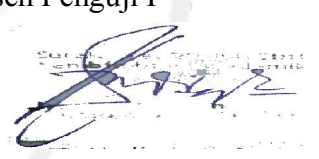
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Pupuk Bokashi Cair
Tanggal : 30 juli 2012
Dosen Pembimbing : Dr.Sunu H.Pranolo,S.T.,M.Sc

Surakarta, 30 juli 2012
Dosen Pembimbing




Dr.Sunu H.Pranolo,S.T.,M.Sc
NIP.19690316 199802 1 001

Dosen Penguji I


Ir. Rusdiansjah,M.Si.
NIP. 19480420 198601 1 001

Dosen Penguji II


YC.Danarto,S.T.,M.T.
NIP. 19730827 200012 1 001


**UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KIMIA**

Nama/NIM : 1. Agus Tri Wahyudi / I8308014
2. Heni Siswanti / I8308035

Judul Tugas Akhir : Pembuatan Pupuk Bokashi Cair
(*Liquid Fertilizer Bokashi*)

Tanggal Ujian Tugas Akhir : 23 Juli 2012

Surakarta, 30 juli 2012
Dosen pembimbing



Dr. Sunu H. Pranolo, S.T., M.Sc.
NIP.19500125 197903 2 001

KATA PENGANTAR

Puji sukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahma-tNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir. Pembuatan Pupuk Bokhasi Cair Dari Kotoran Ayam dan Sapi.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada Ayah dan Ibu, Bapak Dr. Sunu herwi Pranolo selaku pembimbing Tugas Akhir, Bapak Bregas S.T. Sembodo, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi DIII Teknik Kimia UNS

Penyusun mengharapkan adanya saran yang sifatnya membangun untuk menyempurnakan laporan ini. dan semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, juli 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Konsultasi.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel.....	vi
Intisari.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	5
B. Kerangka Pemikiran.....	17
BAB III METODOLOGI	
A. Alat dan Bahan.....	18
B. Lokasi.....	18
C. Cara Kerja.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	20
B. Pembahasan.....	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	25
B. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	viii

commit to user

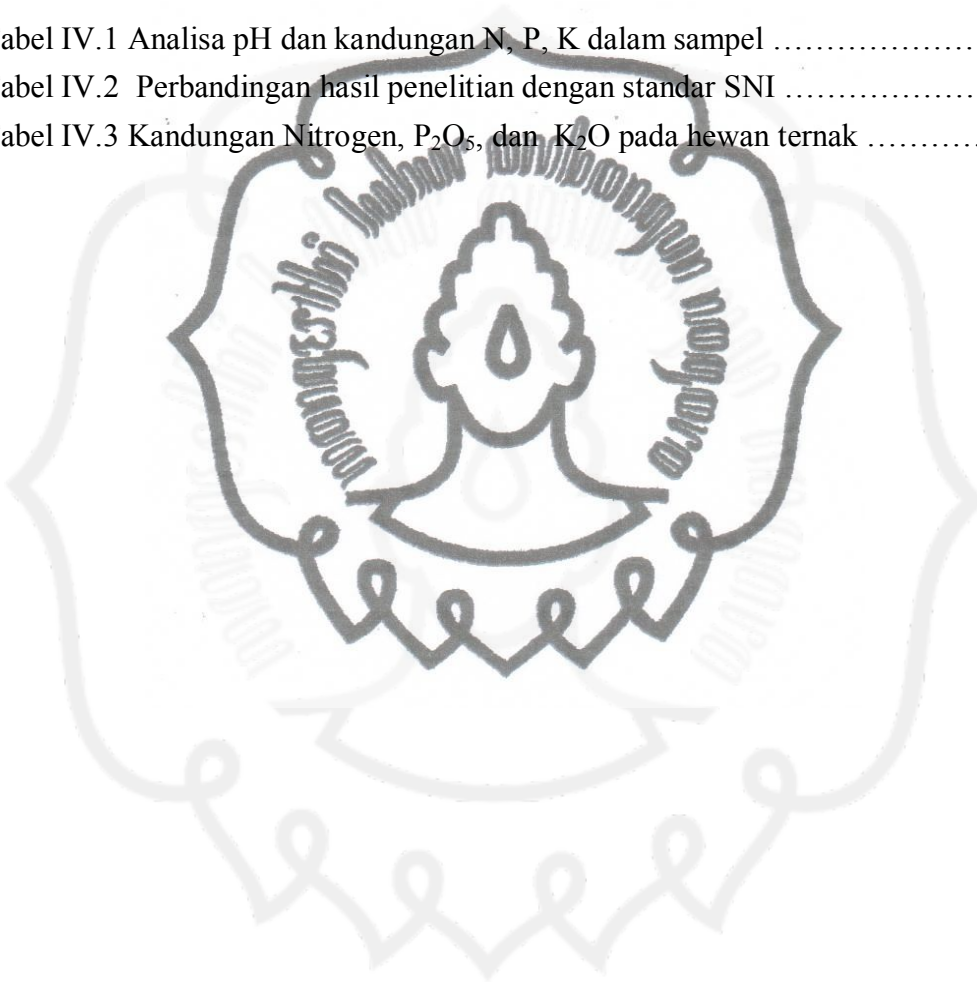
LAMPIRAN

Jadwal kegiatan pupuk organik dari kotoran ayam	xi
Jadwal kegiatan pupuk organik dari kotoran sapi	xii
Estimasi dana dalam pembuatan pupuk bokhasi cair	xiii
Hasil analisis pupuk pelengkap cair	



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kandungan unsur hara pada beberapa kotoran ternak padat dan cair	6
Tabel II.1. Syarat pupuk organik cair	16
Tabel IV.1 Analisa pH dan kandungan N, P, K dalam sampel	20
Tabel IV.2 Perbandingan hasil penelitian dengan standar SNI	21
Tabel IV.3 Kandungan Nitrogen, P_2O_5 , dan K_2O pada hewan ternak	24



commit to user

ABSTRACT

TRI AGUS WAHYUDI and HENI SISWANTI, 2012. FINAL PROJECT PAPER "LIQUID FERTILIZER MAKING OF CHICKEN AND COW DUNG" DIPLOMA III PROGRAM OF CHEMICAL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING, UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA.

Supplies of fertilizer to be a major problem for farmers, the dependence of the use of chemical fertilizers by farmers resulted in the decline in soil fertility. The purpose of this Final Project Paper is to find out the way of making a liquid fertilizer with the addition of Effective microorganisms 4 (EM-4), identify the content of nitrogen, phosphate, potassium in liquid fertilizer.

In general, organic fertilizer is a fertilizer made from organic ingredients that are organically degraded. Advantages of organic fertilizers are inorganic fertilizers to improve soil structure, increase soil absorption of water, as a source of nutrition for the animals and raising the conditions of life in the soil. And the advantages of this liquid is contained certain substances such as microorganisms that are rarely found in organic solids, in dry form some microorganisms cannot be dead and active substances, liquid organic fertilizer mixed with solid organic fertilizers, it can activate the microorganisms present in the solid organic fertilizer.

This fertilizer is by mixing 0.6 kg of chicken or cow manure mixed with dry leaves 0.3 and then dissolved in 1 liter of water and sugar plus 0.005 kg and 2 ml of EM-4 is then composted with temperatures around 35 ° C-45 ° C for 8-14 days until a constant temperature. The analysis of 1 liter of liquid manure from cow dung is: 1.04% organic C, organic substance 1.79%, N 0.5%, P₂O₃ 568.57 ppm, 3535.87 ppm K₂O. And for liquid fertilizer from chicken manure as follows: 0.70% organic C, organic substance 1.21%, N 0.48%, 547.81 ppm P₂O₃, K₂O 3140.53 ppm. Meanwhile, according to SNI: minimal organic C was 4.5%, organic substance is not mentioned, N 4.07%, less than 180,000 ppm P₂O₃, K₂O less than 1.03 million ppm.

Conclusions from the analysis of liquid organic fertilizer from cow manure with a ratio of leaf dry dirt with a 2: 1, produces a liquid fertilizer with a better quality of the liquid organic fertilizer from chicken manure with the same ratio

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Persediaan pupuk menjadi masalah utama bagi petani. Produksi dalam satu tahun dari lima produsen yaitu Pabrik Pupuk Sriwijaya (PUSRI), PT Pupuk Iskandar Muda, PT Petrokimia Gresik, PT Pupuk Kujang mencapai 5,8 juta ton hingga enam juta ton, PT Pupuk Kalimantan Timur mencapai 2,98 juta ton urea per tahun dan 1,85 juta ton amoniak per tahun, serta produksi pupuk NPK 500 ribu ton per tahun dan mampu memenuhi kebutuhan pupuk nasional maupun internasional. Kebutuhan dari 33 provinsi mencapai 5.778.437 ton, sehingga selisih antara kebutuhan dan produksi tipis.

Pupuk organik cair memiliki keuntungan dari pupuk organik padat, yaitu :

1. mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme yang jarang terdapat dalam organik padat.
2. Dalam bentuk kering beberapa mikroorganisme mati dan zat tidak bisa aktif.
3. Jika pupuk organik cair dicampur dengan pupuk organik padat maka dapat mengaktifkan mikroorganisme yang ada dalam pupuk organik padat.

Kelebihan pupuk organik dibanding pupuk anorganik antara lain :

1. Pupuk organik harganya murah dan mudah dibuat sendiri.
2. Pupuk organik mengandung unsur mikro yang lebih lengkap dibanding pupuk anorganik.
3. Pupuk organik akan memberikan kehidupan mikroorganisme tanah yang selama ini menjadi sahabat petani dengan lebih baik.
4. Pupuk organik mampu berperan memobilisasi atau menjembatani hara yang sudah ada di tanah sehingga mampu membentuk partikel ion yang mudah diserap oleh akar tanaman.
5. Pupuk organik berperan dalam pelepasan hara tanah secara perlahan dan kontinu sehingga dapat membantu dan mencegah terjadinya ledakan suplai hara yang dapat membuat tanaman menjadi keracunan.

commit to user

Bahan organik merupakan bahan yang dapat didekomposisi mikrobia terutama sebagai sumber karbon dan nitrogen. Penggunaan probiotik akan mempercepat proses pengomposan, Probiotik mengandung mikroorganisme yang dapat merangsang pertumbuhan. Beberapa mikroba terdapat dalam probiotik yaitu bakteri proteolitik, lignolitik, selulolitik, lipolitik, dan nitrogen non fiksasi.

Limbah ternak atau pupuk kandang dapat digolongkan ke dalam pupuk organik yang memiliki beberapa kelebihan antara lain:

1. Memperbaiki struktur tanah

Organisme tanah bersifat sebagai perekat dan dapat mengikat butir-butir tanah menjadi butiran yang lebih besar saat penguraian bahan organik dalam pupuk.

2. Meningkatkan daya serap tanah terhadap air

Bahan organik memiliki daya serap yang besar terhadap air tanah. Oleh karena itu, pupuk organik sering berpengaruh positif terhadap hasil tanaman, terutama dalam musim kering.

3. Meningkatkan kondisi kehidupan di dalam tanah

Organisme dalam tanah memanfaatkan bahan organik sebagai pakan. Oleh karena itu, pupuk organik seperti pupuk kandang yang diberikan pada tanah harus diuraikan oleh jasad renik terlebih dahulu melalui proses pembusukan atau peragian sebelum dihisap oleh akar tanaman.

4. Sebagai sumber zat makanan bagi tanaman

Pupuk organik mengandung zat makanan yang lengkap meskipun kadarnya tidak setinggi pupuk anorganik. Selain itu, cara kerjanya agak lambat bila dibanding pupuk anorganik.

B. Perumusan Masalah

Kurangnya kesuburan tanah karena penggunaan pupuk kimia secara berlebihan oleh petani

C. Tujuan

1. Mengetahui cara pembuatan pupuk bokhasi

2. Mengetahui kandungan Nitrogen, Pospat, Kalium dalam pupuk bokashi

D. Manfaat

1. Mengatasi masalah kelangkaan pupuk.
2. Dapat membuat pupuk bokashi dari kotoran ternak dalam skala laboratorium sehingga dapat dikembangkan ke skala industri kecil



BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Pupuk didefinisikan sebagai material yang ditambahkan ketanah atau tajuk tanaman dengan tujuan untuk melengkapi ketersediaan unsur hara. Bahan pupuk yang paling awal adalah kotoran hewan, sisa pelapukan tanaman dan arang kayu. Pemakaian pupuk kimia kemudian berkembang seiring dengan ditemukannya deposit garam kalsium di Jerman pada tahun 1839. Penggolongan Pupuk berdasarkan dari cara pembuatannya digolongkan menjadi dua yaitu :

1. Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik atau pupuk buatan adalah jenis pupuk yang dibuat oleh pabrik dengan cara meramu berbagai bahan kimia sehingga memiliki prosentase kandungan hara yang tinggi. Menurut jenis unsur hara yang dikandungnya, pupuk anorganik dapat dibagi menjadi dua yakni pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pada pupuk tunggal, jenis unsur hara yang dikandungnya hanya satu macam. Biasanya berupa unsur hara makro primer, misalnya urea hanya mengandung unsur nitrogen (Novizan. 1999).

Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu jenis unsur hara. Penggunaan pupuk ini lebih praktis karena hanya dengan satu kali penebaran, beberapa jenis unsur hara dapat diberikan. Namun, dari sisi harga pupuk ini lebih mahal. Contoh pupuk majemuk antara lain diamonium phospat yang mengandung unsur nitrogen dan fosfor (Novizan. 1999).

2. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006)

Pupuk organik dapat dibuat dari berbagai bahan organik yang ada di alam, misalnya sampah tanaman (serasah) ataupun sisa-sisa tanaman yang telah mati. Sumber bahan organik lainnya adalah hewan ternak, unggas dan lain sebagainya. Limbah atau kotoran hewan merupakan bahan organik yang bermanfaat bagi tanah pertanian. Bahan tersebut diproses dengan cara yang rumit oleh jasad renik dalam tanah dan di rombak menjadi bahan organik yang diperlukan untuk kehidupan tanaman. Pupuk organik terbuat dari berbagai macam bahan. Pada dasarnya pupuk organik dibagi menjadi beberapa jenis, yakni:

a. Pupuk kandang

Pupuk kandang (pukan) didefinisikan sebagai semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik, dan biologi tanah. Apabila dalam memelihara ternak tersebut diberi alas seperti sekam pada ayam, jerami pada sapi, kerbau dan kuda, maka alas tersebut akan dicampur menjadi satu kesatuan dan disebut sebagai pukan pula (Hartatik dan Widowati, 2006).

Pupuk kandang dibedakan menjadi pupuk kandang segar dan pupuk kandang busuk. Pupuk kandang segar merupakan kotoran hewan yang baru saja keluar dari tubuh hewan, yang kadang-kadang tercampur urin dan sisa makanan yang ada di kandang. Selain pupuk kandang segar, ada pupuk kandang busuk. Pupuk kandang busuk biasanya merupakan pupuk kandang yang telah disimpan lama disuatu tempat hingga telah mengalami proses pembusukan (Nurheti yulianti, 2006).

Tabel II.1 Kandungan unsur hara pada beberapa kotoran ternak padat dan cair

Nama Ternak dan Bentuk Kotorannya	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)	Air (%)
Sapi-padat	0,40	0,20	0,10	85
Sapi-cair	1,00	0,50	1,50	92
Domba-padat	0,75	0,50	0,45	60
Domba-cair	1,35	0,05	2,10	85

Sumber : Lingga, 1991

b. Pupuk Hijau

Pupuk hijau adalah pupuk organik yang berasal dari tanaman / tumbuhan berupa sisa panen. Bahan dari tanaman ini dapat dibenamkan langsung pada waktu masih hijau atau segera setelah dikomposkan (FFTC, 1995).

Jenis tanaman/tumbuhan yang dijadikan sumber pupuk hijau diutamakan dari jenis legum, karena tanaman ini mempunyai kandungan hara (utamanya nitrogen) yang relatif tinggi dibanding jenis tanaman lainnya. Alasan lain dipilihnya jenis legum sebagai pupuk hijau adalah karena tanaman atau sisa tanaman dari jenis legum relatif lebih mudah terdekomposisi, sehingga penyediaan haranya menjadi lebih cepat (Achmad Rachman, Ai Dariah, dan Djoko Santoso, 2006).

c. Kompos

Kompos adalah hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembap, dan aerobik atau anaerobik (J.H. Crawford, 2003).

Menurut Nurheti Yuliarti (2006) Tumpukan bahan mentah (serasah, sisa tanaman, sampah dapur dan lain sebagainya) bisa menjadi kompos akibat proses pelapukan dan penguraian. Dengan kata lain, terjadi perubahan dari sifat semula menjadi sifat fisik yang baru. Proses yang terjadi adalah sebagai berikut :

1. Hidrat arang (selulosa, hemiselulosa dan lain-lain) diurai menjadi CO_2 dan air atau CH_4 dan H_2 .
2. Zat putih telur diurai menjadi amida, asam amino, amoniak, CO_2 dan air.
3. Berbagai jenis Unsur hara, terutama N, disamping P, K dan yang lain sebagai hasil penguraian, akan terikat dalam tubuh jasad renik. Sebagian yang tidak terikat akan menjadi persediaan di dalam tanah. Yang terikat dalam tubuh jasad renik tersebut kelak akan dikembalikan ke dalam tanah setelah jasad renik itu mati.
4. Juga ada unsur hara dari senyawa organik yang akan terbebas menjadi senyawa organik yang akan terbebas menjadi senyawa an-organik sehingga menjadi persediaan di dalam tanah bagi keperluan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

5. Lemak dan lilin akan terurai menjadi CO₂ dan air.

pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi, dan penambahan aktivator pengomposan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan (Indriani, Y.H., 2001) :

a. Bahan baku

Bahan baku kompos yang baik adalah kotoran ternak, sampah pasar atau sampah rumah tangga yang banyak mengandung sayur – sayuran karena sampah ini mempunyai kandungan nitrogen, pospor dan kalium yang tinggi.

b. Mikroba pengomposan

Proses pengomposan tergantung pada berbagai macam jasad renik. Berdasarkan kondisi habitatnya (terutama suhu), jasad – jasad renik tersebut digolongkan menjadi dua golongan yaitu : mesofilik dan termofilik. Jasad renik golongan *mesofilik* adalah mikroba yang hidup pada kisaran suhu 10 °C – 45 °C, sedangkan mikroba golongan *termofilik* hidup pada kisaran suhu 45 °C – 65 °C.

c. Suhu

Suhu terlalu tinggi yang mendekati 55°C bisa menyebabkan kematian semua jenis mikroba yang ada dalam tumpukan bahan pengomposan sehingga proses pengomposan akan terganggu. Suhu yang baik adalah mendekati suhu lingkungan.

d. Derajat keasaman

Derajat keasaman sangat menentukan proses perombakan jasad renik. Kisaran pH yang ideal selama proses adalah 6 - 8.

e. Kelembaban

Kelembaban bahan pengompos sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pengomposan karena keterlibatan mikroorganisme dalam pengomposan terjadi

pada selaput air permukaan bahan organik tersebut. Kelembaban ideal selama proses 40% – 60%.

f. Aerasi

Aerasi berfungsi untuk memperlancar proses pengomposan, terutama dalam pembusukan yang bersifat aerobik.

g. Nutrien

Untuk keperluan aktifitas pada pertumbuhan sel-sel baru mikroorganisme memerlukan sumber karbon dan sejumlah unsur hara. Dua unsur penting yang diperlukan mikroorganisme dalam jumlah besar adalah karbon dan nitrogen.

h. Tingkat kestabilan dan kematangan kompos

Hasil akhir dari proses pengomposan adalah terjadinya kestabilan bahan organik dan terjadinya pembentukan CO₂, H₂O dan mineral. Parameter yang lain diantaranya adalah penurunan suhu akhir proses

i. Waktu Fermentasi

Pertumbuhan mikroba merupakan fungsi waktu, namun tidak selalu signifikan tergantung dari fase yang dialami oleh mikroba pengurai. Pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai pertambahan yang teratur dari semua komponen dalam sel hidup.

Masalah penurunan kandungan bahan organik tanah diketahui menyebabkan kemerosotan kesuburan tanah sehingga mengakibatkan kebutuhan pupuk buatan yang semakin meningkat. Manajemen terhadap kandungan bahan organik ini adalah salah tujuan dalam praktek pertanian organik. Praktek pertanian organik menjadi prioritas sekaligus untuk mengatasi masalah degradasi lingkungan lahan pertanian akibat penerapan yang keliru dalam penggunaan pupuk dan perbaikan lahan-lahan marginal.

Bahan organik mencakup semua bahan yang berasal dari jaringan tanaman dan hewan, baik yang hidup maupun yg telah mati pada berbagai tahap dekomposisi. Bahan organik merupakan bahan-bahan yang dapat diperbaharui, didaur ulang, dirombak oleh bakteri, dan mikroba tanah lainnya menjadi unsur-unsur yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air. Bahan organik merupakan salah satu komponen tanah yang sangat erat berkaitan dengan

kualitas tanah dan karena itu merupakan komponen penting dalam sistem pertanian. Bahan organik menjadi bagian dari tanah yang merupakan suatu system kompleks dan dinamis yang bersumber dari sisa tanaman dan atau binatang yang terdapat di dalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan bentuk karena dipengaruhi oleh faktor biologi, fisika, dan kimia (Madjid, 2007).

Madjid (2007), juga menyatakan bahwa bahan organik adalah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi dan termasuk juga mikrobia heterotrofik dan ototrofik yang terlibat dan berada didalamnya. Bahan organik tanah adalah semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam air, dan bahan organik yang stabil atau humus. Bahan organik tanah sangat berperan sebagai faktor pengendali (*regulating factor*) dalam proses-proses penyediaan unsur hara bagi tanaman dan mempertahankan struktur tanah melalui pembentukan agregat tanah yang stabil, penyediaan jalan bagi pergerakan air dan udara tanah, penentu kapasitas serapan air, pengurangan bahaya erosi, penyangga (*buffering*) pengaruh pestisida dan pencegahan pencucian hara (*nutrient leaching*). Karena itu, keberadaan bahan organik dalam tanah seringkali dijadikan sebagai indikator umum kesuburan tanah. Kandungan bahan organik tanah juga dapat dijadikan sebagai indikator tingkat erosi tanah. Ketika terjadi erosi yang meningkat, bagian-bagian horison permukaan hilang terbawa erosi, termasuk bahan organik tanah juga hilang.

Sumber primer bahan organik adalah jaringan tanaman berupa akar, batang, ranting, daun, dan buah. Bahan organik dihasilkan oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis sehingga unsur karbon merupakan penyusun utama dari bahan organik tersebut. Unsur karbon ini berada dalam bentuk senyawa-senyawa polisakarida, seperti selulosa, hemiselulosa, pati, dan bahan-bahan pektin serta lignin. Selain itu nitrogen merupakan unsur yang paling banyak terakumulasi dalam bahan organik karena merupakan unsur yang penting dalam sel mikroba yang terlibat dalam proses perombakan bahan organik tanah. Jaringan tanaman ini

akan mengalami dekomposisi dan akan terangkut ke lapisan bawah serta diinkorporasikan dengan tanah. Tumbuhan tidak saja sumber bahan organik, tetapi sumber bahan organik dari seluruh makhluk hidup (Madjid, 2007).

Sekam padi merupakan sumber primer bahan organik karena dihasilkan dari proses fotosintesis yang mengandung unsur karbon. Unsur karbon ini dalam bentuk selulose dan hemiselulosa. Menurut Tajang (1989), bahwa sekam padi mengandung selulose 40%, hemiselulose 35% dan kadar abu 25%. Berdasarkan hasil analisis kimia tersebut maka sekam padi potensial sebagai sumber bahan organik. Apalagi sekam padi jumlahnya banyak, murah, mudah diperoleh karena ada di setiap lokasi pedesaan. Menurut Hara (1986) dan Tajang (1989) bahwa setiap penggilingan padi akan dihasilkan limbah berupa sekam padi dan dedak sekitar 20%. Namun keberadaan sekam padi sangat dilematis, bila dibuang pada tempat pembuangan akhir akan mempercepat umur daya tampung. Tapi jika dibakar menimbulkan emisi karbon dioksida namun kalau dibiarkan membusuk dapat mencemari lingkungan hidup dan melepaskan emisi gas metan (CH_4) ke atmosfer. Menurut Sudrajat (2002), limbah organik dari pertanian memberikan sumbangan besar pada peningkatan gas rumah kaca melalui emisi CO_2 dan CH_4 , hasil pembakaran maupun dekomposisi alami.

Sumber sekunder bahan organik adalah fauna. Fauna terlebih dahulu harus menggunakan bahan-bahan organik dari tanaman setelah itu barulah menyumbangkan pula bahan organik. Komposisi atau susunan jaringan tumbuhan akan jauh berbeda dengan jaringan binatang. Pada umumnya jaringan binatang akan lebih cepat hancur dari pada jaringan tumbuhan. Jaringan tumbuhan sebagian besar tersusun dari air antara 60%-90% dan rata-ratanya sekitar 75%. Bagian padatnya sekitar 25%, terdiri dari hidrat arang 60%, Protein 10%, Lignin 10-30% dan lemak 1%-8%. Sedangkan unsur karbon merupakan bagian yang terbesar yaitu 44%, disusul oleh Oksigen 40%, hidrogen dan abu (mineral) masing-masing sekitar 8%. Susunan abu itu sendiri terdiri dari seluruh unsur hara yang diserap dan diperlukan tanaman kecuali C, H dan O (Madjid, 2007).

Sampah kota dan limbah industri yang sering menjadi permasalahan lingkungan karena sulit penanganannya dapat dijadikan sumber bahan

organik. Tentunya sumber ini harus dipilah lebih dulu kemudian diproses dalam pengomposan untuk menghasilkan kompos. Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan sampah kota dan limbah industri sebagai sumber bahan organik yaitu: 1) adanya kontaminasi gelas, plastik dan logam, sehingga bahan-bahan ini perlu dikeluarkan dari bahan-bahan pupuk; 2) kandungan hara, nilai C/N bahan pada umumnya masih relatif tinggi sehingga perlu pengomposan; 3) komposisi organik sampah kota sangatlah bervariasi bahkan kadang-kadang terdapat senyawa organik yang bersifat racun bagi tanaman; dan 4) terdapat banyak sekali macam mikrobia dalam sampah kota baik bakteri, fungi dan *Actinomyces*, bahkan perlu diwaspadai adanya mikrobia patogen bagi tumbuhan atau manusia (Gaur, 1994 dan Suriawiria, 2002).

Jenis bahan organik yang sering ditambahkan kedalam tanah biasanya sudah berupa pupuk organik. Pupuk organik dapat berupa pupuk cair dan pupuk padat. Pupuk cair biasanya berupa saringan dari pupuk padat. Pupuk cair ini dimaksudkan agar penggunaannya lebih mudah, tidak mengandung kotoran, dan sekaligus menjaga kelembaban tanah. Pupuk padat dapat berupa pupuk hijau, pupuk serasah, kompos, maupun pupuk kandang (Anonim, 2005). Salah satu contoh dari pupuk organik adalah pupuk bokashi

Bokashi merupakan “bahan organik yang telah difermentasikan”. Pupuk bokashi di buat dengan memfermentasikan bahan-bahan organik dan EM (Efektif Mikroorganisme). Biasanya bokashi di temukan dalam bentuk serbuk atau butiran. Bokashi sudah digunakan para petani dalam perbaikan tanah secara tradisional untuk meningkatkan keragaman mikroba dalam tanah dan meningkatkan persediaan unsur hara bagi tanaman. Secara tradisional bokashi dibuat dengan cara menfermentasikan bahan organik seperti dedak dengan tanah dari hutan atau gunung yang mengandung berbagai jenis mikroorganisme (Anonymous, 2005).

Pupuk Bokashi, menurut Wididana (1996) dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kestabilan produksi tanaman, serta menghasilkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian yang berwawasan lingkungan. Pupuk bokashi, seperti pupuk kompos lainnya, dapat

dimanfaatkan untuk meningkatkan kandungan material organik pada tanah yang keras seperti tanah podzolik sehingga dapat meningkatkan aerasi tanah dan mengurangi *bulk density* tanah (Susilawati, 2000, dan Cahyani, 2003).

Penambahan pupuk bokashi dapat meningkatkan nilai batas cair dan batas plastis tanah latosol, namun terjadi peningkatan indeks plastisitas. Penambahan bokashi berpengaruh terhadap kekuatan geser tanah dan peningkatan tinggi maksimum tanaman. Bokashi juga dapat digunakan untuk mengurangi kelengketan tanah terhadap alat dan mesin bajak sehingga dapat meningkatkan performa alat dan mesin bajak (Yusuf, 2000).

Effective Microorganisms 4 (EM4) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan, berasal dari alam Indonesia asli, bermanfaat bagi kesuburan tanah maupun pertumbuhan dan produksi tanaman serta ramah lingkungan. Mikroorganisme yang ditambahkan ini akan membantu penyerapan unsur hara. EM4 mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang terdiri dari asam laktat (*Lactobacillus sp*), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp*), *Actinomycetes sp*, *Streptomyces sp* dan ragi (yeast). EM4 yang digunakan dalam pembuatan bokashi sangat berguna sekali dalam perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah, juga dapat menekan pertumbuhan hama dan penyakit yang merugikan tanaman. Dengan demikian penggunaan bokasi baik secara langsung maupun tidak, sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman pertanian termasuk padi, palawija dan sayuran. Penggunaan bokasi secara rinci berpengaruh terhadap:

- a. Peningkatan ketersediaan nutrisi tanaman
- b. Aktivitas hama dan penyakit/patogen dapat ditekan
- c. Peningkatan aktivitas mikroorganisme indogenus yang menguntungkan, seperti Mycorhiza, Rhizobium, bakteri pelarut fosfat, dll.
- d. Fiksasi Nitrogen yaitu mengkonversikan nitrogen di alam bebas menjadi senyawa organik karena di dalam *EM-4* juga terdapat bakteri pengikat Nitrogen.
- e. Mengurangi kebutuhan pupuk dan pestisida kimia karena penggunaan pupuk kimia yang terus menerus dapat merusak biota tanah, keresistensian

hama dan penyakit. selain itu pupuk organik memperbaiki kesuburan tanah karena memiliki kandungan bahan organik sehingga memungkinkan untuk tempat hidup mikro organism yang sangat di butuhkan oleh tanah .

Feses, urine dan sisa pakan bisa di olah menjadi energi biogas, pupuk organik padat dan cair. Pengolahan limbah ternak merupakan salah satu upaya yang memberi manfaat banyak. Pada satu sisi, pengolahan limbah akan mengurangi dampak terhadap lingkungan. Disisi lain pengolahan limbah memberi keuntungan finansial karena pengolahannya menghasilkan produk yang mempunyai daya jual. Dewasa ini dengan meningkatnya populasi manusia, meningkatnya tingkat ekonomi serta kesadaran akan manfaat komoditi peternakan terhadap kesehatan maka skala usaha peternakan juga meningkat, akibatnya limbah yang dihasilkan juga meningkat sehingga apabila tidak diambil tindakan untuk mengolah limbah, maka masalah yang ditimbulkan akan semakin besar.

Pupuk kandang memang sangat baik untuk memperbaiki keadaan tanah. Nilainya tergantung pada komposisinya, iklim, tanaman, yang ditanam dan berbagai faktor yang lain. Apabila ditaburkan pada kandungan nitrogennya rendah dan tinggi karbonnya, terlalu banyak jerami, mungkin akan menimbulkan kerusakan pada tanaman

Kebanyakan pupuk alam tergolong pupuk organik, misalnya pupuk kandang, kompos, dan guano. Pupuk alam yang tidak termasuk pupuk organik adalah rock phosphat, yang umumnya berasal dari batuan sejenis apatit $[Ca_3(PO_4)_2]$.

Pupuk organik merupakan hasil akhir dari peruraian bagian-bagian atau sisa-sisa (serasah) tanaman dan binatang, misalnya pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, dan lain sebagainya. Pupuk organik mampu menggemburkan lapisan permukaan tanah (top soil), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang oleh karenanya kesuburan tanah jadi meningkat.

Bahan untuk pembuatan pupuk organik cair yaitu dengan memanfaatkan limbah pertanian, seperti jerami, daun-daunan, rumput, serbuk gergaji, dan limbah

peternakan, seperti kotoran dan urin, bahan tersebut mudah didapat dan tersedia dilahan pertanian.

Kelebihan pupuk organik cair dari pupuk anorganik yaitu cukup banyak diantaranya: bahan baku yang mudah diperoleh (murah) ,pembuatan sangat sederhana, pupuk organik berfungsi untuk memperbaiki kesuburan tanah, dapat tersimpan dalam tanah dengan waktu yang lama, sedangkan pupuk anorganik bahkan cenderung sebaliknya

Dan menurut SNI agar dapat dikatakan sebagai pupuk organik harus memenuhi standar yang ditentukan sesuai tabel dibawah:

Tabel II.1. Syarat pupuk organik cair

No	Parameter	Kandungan	Satuan
1	C-Organik	4,5	%
2	Kadar air		
	- Granule	4-12	
	- Curah	13-20	
3	Kadar logam berat		
	As	10	ppm
	Hg	1	ppm
	Pb	50	ppm
	Cd	10	ppm
4	pH	4-8	
5	Kadar Total		%
	- P ₂ O ₅	<5	
	- K ₂ O	<5	
6	Mikroba Patogen (E.Coli, Salmonella)	Dicantumkan	Cell/ml

Agar dapat disebut sebagai pupuk organik, pupuk yang dibuat dari bahan alami harus memenuhi berbagai persyaratan, diantaranya:

commit to user

1. Zat N atau zat lemasnya harus terdapat dalam bentuk senyawa organik yang dapat dengan mudah diserap oleh tanaman.
2. Pupuk tersebut tidak meninggalkan sisa asam organik di dalam tanah.
3. Pupuk tersebut mempunyai kadar senyawa C organik yang tinggi seperti hidrat arang.

B. Kerangka Pemikiran

1. Karena banyaknya bahan-bahan organik yang tersedia di alam, maka perlu dilakukan pengolahan bahan organik untuk menjadikan bahan tersebut memiliki nilai kemanfaatan yang tinggi, salah satunya digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair dan bokashi
2. Metode analisis kuantitatif adalah metode digunakan untuk menganalisa kandungan Nitrogen dalam pupuk.
3. Bahan yang diperlukan untuk pembuatan pupuk bokashi antara lain kotoran ternak, urin dan aquadest. Adapun alat yang digunakan antara lain : pengaduk, gelas ukur, termometer, ember

Analisa

Dalam pembuatan bokashi ini dilakukan analisa kandungan N, P, K dan C organik pada pembuatan pupuk cair dari kotoran ternak yang dicampur dengan starter aerobik maupun anaerobik

BAB III METODOLOGI

A. Alat dan Bahan

Adapun peralatan yang diperlukan yaitu :

- 1) Timbangan
- 2) Gelas ukur 1000 ml
- 3) Termometer
- 4) Ember dan tutupnya 2 buah
- 5) Plastik
- 6) Pengaduk

Bahan yang digunakan antara lain :

- 1) Pupuk kandang sapi dan ayam masing-masing 0,6 Kg
- 2) Hijauan daun masing-masing sebesar 0,3 Kg
- 3) EM-4 2 ml
- 4) Air bersih 1 liter
- 5) Larutan gula

B. Lokasi

Penelitian Pembuatan dan Analisa Pupuk Bokashi dilakukan di Laboratorium Aplikasi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

C. Cara Kerja

Pembuatan pupuk (ayam)

- 1) Pupuk kandang (ayam) dihaluskan timbang 0,6 kg
- 2) Masukkan pupuk kandang dan dedaunan kering dalam ember ditambahkan air bersih 1 liter

commit to user

- 3) Tambahkan EM -4 dan larutan gula ke dalam ember yang berisi larutan kotoran
- 4) Ember ditutup rapat. Setiap hari dibuka kemudian aduk selama 15 menit supaya terjadi sirkulasi udara dan untuk mempertahankan suhu di 45-50 °C
- 5) Setelah 15 hari bokashi telah selesai terfermentasi siap digunakan sebagai pupuk organik

Pembuatan pupuk (sapi)

- 1) Pupuk kandang (sapi) dihaluskan timbang 0,6 kg
- 2) Masukkan pupuk kandang dan dedaunan kering dalam ember ditambahkan air bersih 1 liter
- 3) Tambahkan EM -4 dan larutan gula ke dalam ember yang berisi larutan kotoran
- 4) Ember ditutup rapat. Biarkan selama 3 hari, Setelah itu dibuka kemudian aduk selama 15 menit supaya terjadi sirkulasi udara dan untuk mempertahankan suhu di 45-50 °C, lakukan sampai pupuk berumur 7 hari
- 5) Setelah 8 hari bokashi telah selesai terfermentasi siap digunakan sebagai pupuk organik

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil fermentasi dari kotoran sapi dan ayam dengan pelarut aquadest adalah sampel pupuk. Sampel pupuk tersebut selanjutnya dianalisa pH, dan C/N rasionya. Hasil analisa dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel IV.1 Analisa pH dan kandungan N, P, K dalam sampel

No	Analisa	Satuan	Ayam	Sapi	
1	C organic	ml/ liter	70	104	
2	Bahan organic	ml/ liter	121	179	
3	N	ml/ liter	48	50	
4	P ₂ O ₃	ppm	547,81	568,57	
5	K ₂ O	ppm	3140,53	3535,87	
6	Suhu	°C			
			Hari ke-2	36	
			Hari ke-3		35
			Hari ke-4	34	
			Hari ke-5	35	34
			Hari ke-7	32	32
			Hari ke-11	32	
			Hari ke-14	30	32
			Hari ke-19	30	
7	pH				
			Hari ke-3		7
			Hari ke-4	7	
			Hari ke-6		6
	Hari ke-19		7		

commit to user

B. Pembahasan

Tanaman seperti halnya makhluk hidup memerlukan makanan/hara untuk hidup dan berkembang biak. Tanaman memperoleh makanan terutama dari cadangan mineral yang ada di dalam tanah yang terkandung dalam bahan organik. Ketersediaan makanan tumbuhan dipengaruhi oleh kesuburan tanah. Kesuburan tanah merupakan kemampuan tanah menyediakan hara dalam jumlah cukup untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan. Bahan baku yang digunakan

Data dari hasil penelitian yang kami lakukan dan dari standar yang telah ditentukan oleh SNI, dapat dilihat dari tabel:

Tabel IV.2 Perbandingan hasil penelitian dengan standar SNI

No	Parameter	Satuan	Standar SNI	Hasil Penelitian	
				AYAM	SAPI
1	C-Organik	%	4,5	0,70	1,04
2	pH		4-8	7	6-7
3	Kadar Total	%			
	- P ₂ O ₅		< 0,18	0,0005	0,0005
	- K ₂ O		< 1,03	0,0031	0,0035
4	N-total	%	4,07	0,48	0,5

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pupuk bokhasi yang kami kembangkan belum cukup layak untuk menjadi pupuk organik, dikarenakan adanya beberapa kandungan yang menyimpang dari standar yang telah ditetapkan. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal diantaranya:

1. Kurangnya waktu pengkomposan, Proses pengkomposan umumnya berakhir setelah 6 sampai 7 minggu yang ditandai dengan tercapainya suhu terendah yang konstan dan kestabilan materi.
2. Kondisi larutan kompos yang sedikit sehingga kurang mampu mengisolasi panas dengan cukup. Hal ini mengakibatkan kandungan C organik yang ada dalam setiap bahan kompos tidak dapat terdekomposisi secara sempurna.

3. Penambahan probiotik (EM-4) sebanyak 2 mL membuat kekurangan mikroba-mikroba dalam proses dekomposisi feses, sehingga membuat proses dekomposisi berjalan lambat. Hal ini dapat teridentifikasi dari suhu awal yang hanya berkisar di 35°C-40°C, yang seharusnya berada diantara suhu 45°C-60°C. Fungsi dari probiotik ini adalah:
 - a. Mempercepat Dekomposisi bahan organik, unsur hara yang terikat dibebaskan, asam yang dihasilkan melarutkan mineral-mineral.
 - b. Transformasi organik membentuk senyawa amonium dan nitrat yang sangat dibutuhkan oleh tanaman.
 - c. Meningkatkan Nitrogen yang diambil dari udara melalui proses Fiksasi N

Kurangnya kandungan C organik dari standar yang telah ditentukan oleh SNI pada pupuk bokhasi yang kami buat mengakibatkan pupuk ini tidak bisa merombak tanah sehingga mengakibatkan kurang suburnya tumbuhan secara keseluruhan, dan juga tidak dapat merangsang pertumbuhan akar dan batang. Dan dalam pupuk tersebut juga kekurangan kandungan N sesuai standar SNI, kekurangan unsur N dalam suatu tumbuhan dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman khususnya dibagian batang dan daun tidak optimal, hal ini terlihat dari warna daun yang mengering selain itu tanaman juga terlihat kurus kering. Unsur N berperan dalam proses pembentukan protein pada tumbuhan.

Untuk mendapatkan kesuburan tanah diperlukan penambahan bahan-bahan yang mengandung unsur hara. Unsur hara organik dapat diperoleh dari sisa hasil panen, bahan yang berasal dari luar usaha, bisa juga berasal dari tanaman kacang-kacangan, dll. Sisa hasil pertanian banyak mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman. Pengembalian sisa tanaman diperlukan untuk mengembalikan unsur-unsur yang diambil tanaman untuk pertumbuhannya kembali lagi ke lahan pertanian. Upaya ini untuk menjaga kesuburan tanah.

Pengembalian sisa tanaman perlu memperhatikan agar proses peruraian bahan organik tidak mengganggu tanaman musim tanam berikutnya. Penanaman tanaman sebaiknya menunggu proses peruraian sempurna. Pada saat proses peruraian bahan organik jika terdapat tanaman bisa menyebabkan tanaman sakit.

Perlu diperhatikan agar proses peruraian bahan organik tidak mengganggu kesehatan tanaman. Proses peruraian bahan organik tergantung jenis bahan/sisa tanaman. Perbaikan kesuburan tanah dapat diusahakan dengan membuat pupuk organik sendiri.

Dalam pembuatan pupuk organik cair dari kotoran sapi dan ayam dengan dedaunan yang telah dikeringkan. Pembuatan pupuk dilakukan dengan cara mencampur kotoran hewan (ayam atau sapi) dan dedaunan kering dengan perbandingan tertentu. Campuran tersebut ditambahkan air, dan EM4 dan difermentasi selama 1 minggu. Penggunaan probiotik dimaksudkan untuk mempercepat proses dekomposisi pada bahan feses sapi. Analisis mineral dalam feses sebagai bahan awal dan dalam kompos jadi, meliputi analisis unsur N total, P, K, dan C. Tujuan melakukan analisis mineral ini adalah untuk membantu memberikan informasi dalam menentukan takaran / dosis pupuk yang harus diberikan pada lahan pertanian dari pupuk kompos itu sendiri.

Kadar hara kotoran ternak berbeda-beda karena masing-masing ternak mempunyai sifat khas tersendiri. Makanan masing-masing ternak berbeda-beda. Padahal makanan inilah yang menentukan kadar hara. Jika makanan yang diberikan banyak mengandung hara N, P dan K maka kotorannya pun akan kaya dengan zat tersebut. Selain jenis makanan usia ternak juga menentukan kadar hara dalam kotorannya. Ternak muda akan menghasilkan feses dan urine yang kadar haranya rendah terutama N, karena ternak muda memerlukan sangat banyak zat hara N dan beberapa macam mineral dalam pembentukan jaringan tubuhnya.

Satu ton pupuk kandang yang masih segar mengandung 400 - 600 pounds bahan kering, dengan susunan didalamnya mengandung 10 pon nitrogen, 6 pon P_2O_5 , dan sekitar 10 pon potasium. Setengah dari jumlah nitrogen dan sebagian besar dari kedua unsur lainnya dalam bentuk terlarut dalam air, dengan demikian dapat segera dimanfaatkan oleh berbagai tanaman bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Berikut ini adalah tabel sifat keadaan kelembaban dan unsur-unsur kimiawi (Nitrogen, P_2O_5 , dan K_2O) pada beberapa pupuk kandang berdasarkan jenis binatangnya.

Tabel IV.3 Kandungan Nitrogen, P₂O₅, dan K₂O pada hewan ternak

Pupuk Kandang	Kelembaban(%)	Nitrogen(%)	P2O5(%)	K2O(%)
Lembu,Sapi	80	1,67	1,11	0,56
Kuda	75	2,29	1,25	1,38
Domba	68	3,75	1,87	2,50
Ayam	56	6,27	5,29	3,27
Merpati	52	5,68	5,74	3,23

Pupuk kandang mengandung 3 golongan komponen, yaitu litter (kotoran/sampah), ekskreta padat (bahan keluaran padat) dari binatang, dan ekskreta cair (urin). Sifat/ keadaan dan konsentrasi relatif dari komponen-komponen ini dalam macam- macam pupuk kandang adalah sangat berbeda, tergantung dari jenis binatangnya, cara pemberian makanannya dan pemeliharaan binatang-binatang tersebut. Sisa-sisa tanaman yang merupakan kotoran pada pupuk kandang biasanya tinggi kandungan karbohidrat, terutama selulosa, dan rendah kandungan nitrogen maupun mineral. Nitrogen dan mineral terkandung tinggi pada urin, dan kandungan karbohidratnya sangat kecil. Sedangkan ekskreta padat memiliki kandungan protein yang tinggi, sehingga memberika suatu media yang lebih seimbang bagi perkembangan mikro organisme.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pupuk organik cair dari kotoran sapi dengan perbandingan kotoran dengan daun kering sebesar 2 : 1 , menghasilkan pupuk cair dengan kualitas lebih baik dari pada pupuk organik cair dari kotoran ayam dengan perbandingan yang sama
2. Biaya pembuatan pupuk organik yang terjangkau adalah dengan bahan baku kotoran sapi
3. Bahan baku paling mudah ditemukan adalah kotoran ayam dengan banyaknya peternakan ayam

B. Saran

Analisa dosis pemakaian pupuk organik cair pada tanaman belum kami lakukan pada tugas akhir kami ini, sehingga pada penelitian selanjutnya hal tersebut perlu dilakukan. Sehingga akan terlihat dosis yang paling tepat untuk di terapkan pada tumbuhan.