

Pembuatan Pupuk Organik Padat Dari Kotoran Kambing

Jalaluddin, Eddy Kurniawan*, Nurhayati

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Bukit Indah, Muara Satu, Lhokseumawe, Aceh 24352

*Email : ediekur@yahoo.com

Abstrak

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup yang diolah melalui proses pembusukan oleh bakteri pengurai, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman. Pupuk organik padat yaitu pupuk yang diperoleh hewan atau tumbuhan. Pupuk organik padat memiliki unsur hara makro seperti Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang dibutuhkan oleh suatu tanaman serta dapat memperbaiki unsur hara dalam tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung kadar Nitrogen, Fosfor dan Kalium dalam pupuk organik padat dengan bahan baku utama yaitu kotoran kambing dan bahan baku pendukung yaitu kapur dolomit, sabut kelapa dan SOT. Salah satu proses pembuatan pupuk organik padat yaitu dengan cara fermentasi. Pada penelitian ini yang divariasikan yaitu waktu fermentasi (5, 10, 15 dan 20) hari dan volume SOT (20, 30, 50 dan 100 ml). Hasil penelitian dengan kadar N, P, dan K terbaik didapat pada hari ke 20 dengan volume SOT 100 ml, yaitu 0,73% N, 2,2 % P dan 0,96 % K. Lama waktu fermentasi dan volume SOT sangat mempengaruhi kadar N, P dan K. Semakin banyak volume SOT maka kadar N, P dan K akan semakin tinggi, begitu juga dengan lama waktu fermentasi yang digunakan.

Kata kunci : Pupuk Organik Padat, SOT, Kapur Dolomit, Nitrogen, Fosfor, Kalium.

Abstract

Organic fertilizer is a fertilizer composed of living matter material that is processed through the process of decomposition by bacteria decomposers, such as weathering the remnants of the plant. Solid organic fertilizers are fertilizers obtained by animals or plants. Solid organic fertilizers have macro nutrients such as Nitrogen, Phosphorus and Potassium needed by a plant and can improve the nutrients in the soil. The purpose of this study is to calculate the levels of Nitrogen, Phosphorus and Potassium in solid organic fertilizer with the main raw materials of goat dung and supporting raw materials of dolomite lime, coconut husk and SOT. One of the process of making solid organic fertilizer is by fermentation. In this study the variations were fermentation time (5, 10, 15 and 20) days and SOT of volume (20, 30, 50 and 100 ml). The results of the research with the best N, P, and K levels were obtained on the 20 days with 100 ml SOT of volume, is 0.73% N, 2.2% P and 0.96% K. The duration of fermentation and SOT of volume greatly affected N, P and K. The more the SOT of volume the higher the N, P and K, as well as the length of fermentation time used.

Keywords : Solid Organic Fertilizer, SOT, Lime Dolomite, Nitrogen, Phosphorus, Potassium

I. PENDAHULUAN

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu memproduksi dengan baik. Material pupuk dapat berupa bahan organik ataupun non-organik (mineral). Pupuk mengandung bahan baku yang diperlukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam pemberian pupuk perlu diperhatikan kebutuhan tumbuhan tersebut, agar tumbuhan tidak mendapat terlalu banyak unsur hara. Terlalu sedikit atau terlalu banyak unsur hara dapat berbahaya bagi tumbuhan. Pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun disemprotkan ke daun. Salah satu jenis pupuk yang menjadi alternatif dan mulai populer kembali setelah cukup lama tidak pernah digunakan dalam perkembangan pertanian organik yaitu pupuk organik. Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup yang diolah melalui proses pembusukan (dekomposisi) oleh bakteri pengurai, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia [1]

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup yang diolah melalui proses pembusukan (dekomposisi) oleh bakteri pengurai, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik akan banyak memberikan keuntungan karena bahan dasar pupuk organik berasal dari limbah pertanian, seperti: jerami, dan sekam padi, kulit kacang tanah, ampas tebu, belotong, batang jagung, dan bahan hijauan lainnya. Sedangkan kotoran ternak yang banyak dimanfaatkan adalah kotoran sapi, kerbau, kambing, ayam, itik, dan babi.

Unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar adalah karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan belerang (S). Unsur-unsur C, H dan O dapat dipenuhi dari udara dan air. Unsur-unsur N, P dan K merupakan hara primer, unsur-unsur Ca, Mg dan S merupakan unsur hara sekunder. Selain itu tanaman

membutuhkan unsur-unsur hara mikro, yaitu unsur-unsur penting lainnya yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit, tetapi menentukan perkembangan tanaman, yakni Boron (B), Klor (Cl), Tembaga (Cu), Besi (Fe), Mangan (Mn), Molybdenum (Mo) dan seng (Zn).

Nilai pupuk yang dikandung pupuk organik pada umumnya rendah dan sangat bervariasi, misalkan unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) tetapi juga mengandung unsur mikro esensial lainnya. Pemberian bahan organik mampu meningkatkan kelembapan tanah dan memperbaiki pengatusan dakhil. Nitrogen dan unsur hara lain yang dikandung oleh pupuk organik dilepaskan secara perlahan-lahan. Penggunaan secara berkesinambungan akan banyak membantu dalam membangun kesuburan tanah, terutama apabila dilaksanakan dalam waktu yang nisbi panjang. Pupuk organik mempunyai komposisi kandungan unsur hara yang lengkap, tetapi tiap jenis unsur hara tersebut rendah [2].

Adapun manfaat dari pupuk organik padat adalah sebagai berikut:

1. Menambah Kesuburan Tanaman
2. Memperbaiki Kondisi Kimia Tanah
3. Memperbaiki Kondisi Biologi Tanah
4. Memperbaiki Kondisi Fisik Tanah
5. Pemakaiannya Aman Bagi Manusia
6. Tidak Mencemari Lingkungan

Keunggulan dan kelemahan pupuk organik, sebagai berikut:

- a. Keunggulan pupuk organik yaitu:
 1. Meningkatkan kandungan air dan dapat menahan air untuk kondisi berpasir
 2. Meningkatkan daya tahan terhadap pengikisan
 3. Meningkatkan pertukaran udara, jumlah pori-pori dan sifat peresapan air untuk kondisi tanah liat.
 4. Menurunkan tingkat kekerasan lapisan permukaan tanah
 5. Mengandung unsur hara makro mikro yang lengkap
 6. Aman (ramah lingkungan)
 7. Efektif dan ekonomis (murah/mudah di dapat)
 8. Menghilangkan residu kimia
 9. Aplikasi yang mudah (bisa di aplikasikan sebelum atau sesudah masa tanam). [3].
- b. Kelemahan pupuk organik yaitu :
 1. Diperlukannya dalam jumlah yang sangat banyak untuk memenuhi kebutuhan unsur hara dari suatu pertanaman.
 2. Hara yang dikandung untuk bahan yang sejenis sangat bervariasi.
 3. Bersifat ruah, baik dalam pengangkutan dan penggunaannya dilapangan. [3]

Karakteristik umum pupuk organik adalah sebagai berikut:

1. Kandungan hara pupuk organik pada umumnya rendah tetapi bervariasi tergantung pada jenis bahan dasarnya. Kandungan hara yang rendah berarti biaya untuk

setiap unit unsur hara yang digunakan nisbi lebih mahal.

2. Ketersediaan unsur hara lambat.
3. Menyediakan hara dalam jumlah terbatas. Penyediaan hara yang berasal dari pupuk organik biasanya terbatas dan tidak cukup dalam menyediakan hara yang diperlukan oleh tanaman. [4]

Kompos adalah hasil pembusukan sisa-sisa tanaman yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme pengurai. Kualitas kompos sangat ditentukan oleh besarnya perbandingan antara jumlah karbon dan nitrogen (C/N rasio). Jika C/N rasio tinggi, berarti bahan penyusun kompos belum terurai sempurna. Bahan kompos dengan C/N rasio tinggi akan terurai atau membusuk lebih lama dibandingkan dengan bahan ber-C/N rendah. Kualitas kompos dianggap baik jika memiliki C/N rasio antara 12 – 15. Bahan kompos, seperti sekam, jerami padi, batang jagung, dan serbuk gergaji, memiliki C/N rasio antara 50 – 100. Daun segar memiliki C/N rasio 10 – 12. [5]

Aktivitas mikroba ini membantu tanaman untuk menyerap unsur hara dari tanah dan menghasilkan senyawa yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Aktivitas mikroba tanah juga diketahui dapat membantu tanaman menghadapi serangan penyakit. [6]

Pupuk kandang adalah pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak. Kualitas pupuk kandang sangat tergantung pada jenis ternak, kualitas pakan ternak, dan cara penampungan pupuk kandang. Penambahan pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan dan produksi pertanian. Hal ini disebabkan tanah lebih banyak menahan air sehingga unsur hara akan terlarut dan lebih mudah diserap oleh buluh akar

Pupuk kandang banyak mengandung mikroorganisme yang dapat membanru pembedakan humus di dalam tanah dan mensintesa senyawa tertentu yang berguna bagi tanaman, sehingga pupuk kandang merupakan suatu pupuk yang sangat diperlukan bagi tanah dan tanaman dan keberadaannya dalam tanah tidak dapat digantikan oleh pupuk lain. [7]

Kalsium juga berperan dalam mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar dan biji serta menguatkan batang. Kalsium bisa digunakan untuk menetralkan kondisi senyawa dan kondisi tanah yang merugikan. Kekurangan unsur ini dapat menghambat pertumbuhan pucuk, ranting, dan batang tanaman. Bahkan, jika kekurangannya parah, ujung akar dan akar rambut akan mati sehingga pada akhirnya tanaman mati.

Kalium berfungsi dalam pembentukan protein dan karbohidrat. Selain itu, unsur ini juga berperan penting dalam pembentukan antibodi tanaman untuk melawan penyakit. Ciri fisik tanaman yang kekurangan kalium yaitu daun tampak keriting dan mengilap. Lama-kelamaan, daun akan menguning di bagian pucuk dan pinggirnya. Bagian antara jari-jari daun juga menguning. Sementara itu, jari-jarinya tetap hijau. Ciri fisik lain kekurangan unsur ini adalah tangkai daun menjadi lemah sehingga mudah terkulai dan kulit biji keriput.

Unsur Fosfor, merupakan zat yang penting, tetapi biasanya selalu dalam keadaan kurang di dalam tanah. Unsur

Fosfor sangat penting sebagai sumber energi. Kekurangan unsur Fosfor dapat menghambat pertumbuhan maupun reaksi metabolisme tanaman, membantu dalam pertumbuhan bunga, buah dan biji serta mempercepat pematangan buah.

Unsur hara mikro merupakan unsur-unsur kimia alam yang juga berperan dalam proses pertumbuhan tanaman. Unsur ini memang hanya diperlukan tanaman dalam jumlah yang sedikit, tetapi kekurangan unsur ini tidak bisa digantikan oleh unsur lainnya.

Unsur hara mikro di antaranya klor (Cl). Klor bermanfaat untuk membantu meningkatkan atau memperbaiki kualitas dan kuantitas produksi tanaman. Selain itu, terdapat unsur besi atau ferum yang berperan dalam proses fisiologis tanaman, seperti proses pernapasan dan pembentukan zat hijau daun (klorofil).

TABEL I.
PERSENTASE KANDUNGAN KOTORAN (PADA, CAIR)
PADA HEWAN [9]

Jenis Hewan dan Kotoran	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)	Air (%)
Kuda-padat	0,55	0,30	0,40	75
Kuda-cair	1,40	0,02	1,60	90
Kerbau-padat	0,60	0,30	0,34	85
Kerbau-cair	0,50	0,15	1,50	92
Sapi-padat	0,40	0,20	0,10	85
Sapi-cair	0,50	1,00	1,50	92
Kambing-padat	0,60	0,30	0,17	60
Kambing-cair	1,50	0,13	1,80	85
Domba-padat	0,75	0,50	0,45	60
Domba-cair	1,35	0,05	2,10	85
Babi-padat	0,95	0,35	0,40	80
Babi-cair	0,40	0,10	0,45	87
Ayam padat dan cair	1,00	0,80	0,40	55

SOT (Suplemen Organik Tanaman) merupakan suplemen organik yang berguna untuk meningkatkan hasil panen, dapat dengan benar memilih cara agar tanaman yang dihasilkan bagus dan biaya relatif kecil. Penggunaan SOT telah terbukti mampu meningkatkan produksi panen lebih maksimal dari sebelumnya karena SOT akan memperkuat jaringan pada akar dan batang dan juga dapat mencegah atau mengurangi tingkat gugur bunga maupun buah. SOT, ini dapat diaplikasikan pada semua jenis tanaman [9].

Sabut kelapa memiliki kelebihan sama dengan sekam dan serbuk gergaji yaitu meningkatkan sirkulasi udara dan sinar matahari, tapi kelemahanan sekam dan serbuk gergaji bersifat panas dan bertahan hanya 6 bulan saja sedangkan sabut kelapa bersifat netral dan tahan lama. Kekurangan sabut kelapa adalah banyak mengandung zat tanin. Zat tanin diketahui sebagai zat yang menghambat pertumbuhan tanaman (Ramadhani Sriyati, 2011). Kandungan Unsur hara makro dan mikro yang terdapat pada sabut kelapa antara lain (K) Kalium, (P) Fosfor, (Ca) Calsium, (Mg) Magnesium, (Na) Natrium dan beberapa mineral lainnya. Namun dari sekian banyak kandungan unsur hara yang dimiliki sabut

kelapa, ternyata jumlah yang paling berlimpah adalah unsur K (Kalium).

Dolomit adalah mineral (kalsium magnesium karbonat) dengan komposisi kimia $CaMg(CO_3)$. Dolomite adalah komponen utama dari batuan sedimen yang dikenal sebagai dolostone dan bantuan metamorf yang dikenal dengan marmer dolomite. [8]

Dolomit adalah senyawa kapur yang mengandung kalsium sejumlah 8-12% dan magnesium sejumlah 18-22%. Selain itu dolmit juga mengandung sodium sejumlah 0,2% saja. Salah satu manfaat kapur dolomit yang cukup tekenal yaitu sebagai pupuk. Dolomit merupakan jenis batu kapur yang juga dapat memberikan manfaat bagi tanaman dan tanah.

Fermentasi adalah proses produksi energi dalam sel dalam keadaan anaerobik (tanpa oksigen). Secara umum, fermentasi adalah salah satu bentuk respirasi anaerobik. Fermentasi merupakan proses penguraian atau perombakan bahan organik yang dilakukan dalam kondisi tertentu oleh mikroorganisme fermentatif. Prinsip dari fermentasi ini adalah bahan limbah organik dihancurkan oleh mikroba dalam kisaran temperatur dan kondisi tertentu yaitu fermentasi. Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik yang sesuai, hal ini dapat menyebabkan perubahan senyawa. Fermentasi juga merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan mikroorganisme.

Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai. Terjadinya fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pangan sebagai akibat pemecahan komponen-komponen bahan tersebut. Jika cara pengawetan yang lain ditujukan untuk mengurangi jumlah mikroba, maka proses fermentasi adalah sebaliknya yaitu memperbanyak jumlah mikroba dan menggiatkan metabolismenya. Tetapi jenis mikroba yang digunakan sangat terbatas yaitu disesuaikan dengan hasil akhir yang dikehendaki. [10]

Faktor yang mempengaruhi fermentasi adalah:

1. Mikroba

Fermentasi dilakukan dengan menggunakan kultur murni atau starter. Banyaknya mikroba (starter/inokulum) yang ditambahkan berkisar antara 3–10 % dari volume medium fermentasi. Penggunaan inokulum yang bervariasi ini dapat menyebabkan proses fermentasi dan mutu produk selalu berubah-ubah. Inokulum adalah kultur mikroba yang diinokulasikan ke dalam medium fermentasi pada saat kultur mikroba tersebut berada pada fase pertumbuhan eksponensial. [11]

2. pH (keasaman)

Jika suatu bahan yang dikomposkan terlalu asam, pH dapat dinaikkan dengan cara menambahkan kapur. Sebaliknya, jika nilai H tinggi (basa) bias diturunkan dengan menambahkan bahan yang bereaksi asam

(mengandung nitrogen) seperti kotoran hewan. Keasaman atau pH juga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Kisaran pH yang baik berkisar sekitar 6,5-7,5 (netral). [11]

3. Suhu

Faktor suhu sangat berpengaruh terhadap proses pengomposan karena berhubungan dengan jenis mikroorganisme yang terlibat. Suhu optimum bagi pengomposan adalah 40-60°C. Bila suhu terlalu tinggi mikroorganisme akan mati. Bila suhu relatif rendah, maka mikroorganisme belum dapat bekerja. [11]

4. Kelembaban

Umumnya mikroorganisme dapat bekerja pada kelembaban sekitas 40-60%. Kondisi tersebut perlu dijaga agar mikroorganisme dapat bekerja secara optimal. Kelembaban yang lebih rendah atau lebih tinggi akan mengakibatkan mikroorganisme tidak berkembang atau mati.

5. Jumlah mikroorganisme

Semakin banyak jumlah mikroorganisme yang digunakan maka proses pembuatan pupuk diharapkan akan semakin cepat.

6. Ukuran bahan

Semakin kecil ukuran bahan, maka proses pengomposan akan lebih cepat, karena mikroorganisme lebih mudah beraktivitas pada bahan yang lembut daripada bahan dengan ukuran yang lebih besar. Pada pengomposan anaerobik, sangat dianjurkan untuk menghancurkan bahan selumat-lumatnya, sehingga menyerupai bubur atau lumpur. Hal ini akan mempercepat proses penguraian bakteri dan mempermudah pencampuran bahan. [10]

II. METODOLOGI PENELITIAN

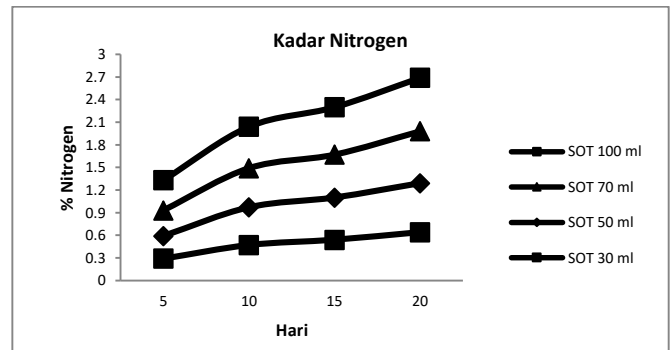
Bahan pembuatan pupuk organik padat yaitu kotoran kambing yang telah disiapkan kemudian ditumpuk dan diletakkan di terpal yang berada pada tempat yang ternaungi dan tidak tergenang air dan dihaluskan. Diambil sampel sebanyak 100 gr dimasukkan ke dalam plastik, ditambahkan SOT sebanyak 30, 50, 70 dan 100 ml, kemudian dolomit 5 gr dan sabut kelapa 5 gr sambil disiram air secukupnya untuk kelembaban dan ditutup rapat.

Fermentasi selama 5, 10, 15 dan 20 hari, setelah selesai fermentasi, dibuka dan diaduk untuk tujuan pemberian airasi pada proses pengomposan. Setelah diperoleh pupuk organik padat, penentuan kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap % Nitrogen (N)

Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan Nitrogen pada volume SOT 30, 50, 70 dan 100 ml dapat dilihat pada Gambar 1. di bawah ini.



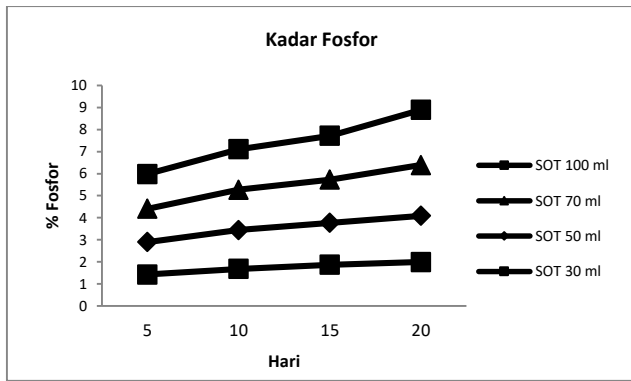
Gambar 1. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Nitrogen

Berdasarkan Gambar 1, di atas dapat dilihat pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar nitrogendengan memvariasikan penggunaan Suplemen Organik Tanaman (SOT) sebagai bioaktifator untuk proses fermentasi yang dilakukan. Kadar Nitrogen terendah didapat pada waktu fermentasi 5 hari dengan jumlah SOT sebanyak 30 ml yaitu 0,29 %. Hal ini disebabkan karena dalam waktu fermentasi 5 hari terjadi pertumbuhan mikroorganisme fase awal yang merupakan fase adaptasi. Selama fase awal ini massa sel dapat berubah tanpa adanya perubahan jumlah sel yang terlalu signifikan. Hal ini dapat berpengaruh terhadap tanaman, karena bila suatu tanaman kekurangan kadar Nitrogen, maka akan menyebabkan daun kerdil, kekuning-kuningan dan sistem perakaran yang terbatas. [13]

Pada waktu fermentasi 10 dan 15 hari dan 20 hari didapat kadar Nitrogennya sebesar 0,43 %, 0,54 % dan 0,64 %. dengan jumlah SOT yang sama yaitu 30 ml, didapat kadar Nitrogennya semakin meningkat, begitu juga dengan hari yang sama dengan volume SOT yang berbeda yaitu 50 ml, 70 ml dan 100 ml kadar Nitrogennya juga meningkat. Hal ini disebabkan karena mikroorganisme yang ada mengalami fase eksponensial yaitu terjadi pembelahan sel yang sangat cepat. [13]. Kadar Nitrogen yang tinggi juga berpengaruh pada tumbuhan, karena bila kelebihan unsur hara nitrogen pada tumbuhan maka akan mengakibatkan lambat panen, mudah rebah dan serangan terhadap hama atau penyakit. Hasil terbaik diperoleh pada hari ke 20 dengan volume SOT sebanyak 100 ml yaitu 0,73 %. Kadar Nitrogen tersebut sudah memenuhi standar kualitas dari pupuk padat yaitu minimal 0,4 %.

Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap % Fosfor (P2O5)

Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan Fosfor pada volume SOT 30, 50, 70 dan 100 ml dapat dilihat pada Gambar 2, di bawah ini.

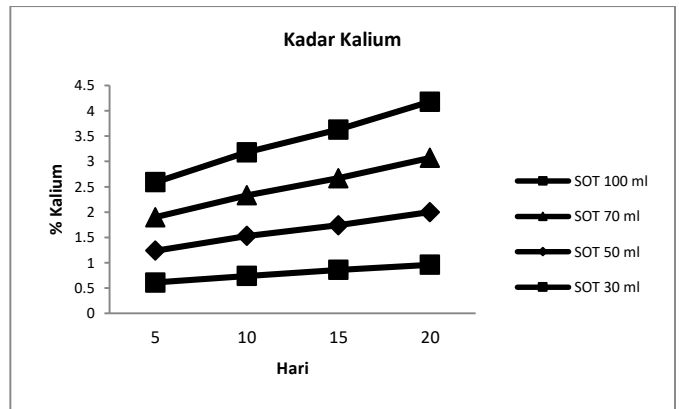


Gambar 2. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Fosfor

Dari Gambar 2, dapat dilihat bahwa kadar Fosfor yang didapat semakin meningkat. Kandungan fosfor yang didapat sangat dipengaruhi oleh lamanya waktu fermentasi dan volume SOT yang divariasikan. Fosfor dalam tanaman berperan dalam pembentukan bunga, buah dan biji serta berperan didalam transfer energi didalam sel tanaman yang tidak dapat digantikan oleh unsur lainnya. [14]. Kadar fosfor terendah yang didapat pada volume SOT 30 ml pada hari ke 5 yaitu sebesar 0,72 %, hal ini disebabkan karena dalam fermentasi terjadi pertumbuhan mikroorganisme pada fase awal yang merupakan periode adaptasi yakni sejak inokulasi pada medium dilakukan selama fase awal dimana massa sel dapat berubah tanpa adanya perubahan jumlah sel. Setelah perubahan massa selanjutnya terjadi pertumbuhan mikroorganisme bergerak ke fase eksponensial yaitu pada volume SOT 50 ml dengan waktu fermentasi 5, 10, 15 dan 20 hari, dimana mikroorganisme yang ada berkembang secara optimal terhadap jumlah sel mikroorganisme yang dihasilkan sehingga kandungan fosfor yang didapat pun semakin meningkat. Hasil yang terbaik diperoleh yaitu pada hari ke 20 hari pada volume SOT 100 ml yaitu 2,2 %. Dari kadar Fosfor tersebut menunjukkan bahwa kadar fosfor sudah memenuhi standar yaitu >0,10 %. Kandungan N dalam substrat, semakin besar nitrogen dikandung maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak fosfor akan meningkat, sehingga kandungan fosfor dalam pupuk juga meningkat. [16].

Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap % Kalium (K₂O)

Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan Kalium pada volume SOT 30, 50, 70 dan 100 ml dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Kalium

Dari Gambar 3, diatas dapat dilihat bahwa semakin lama waktu fermentasi maka kadar Kalium yang didapat semakin tinggi. Kandungan kalium yang didapat berpengaruh oleh lamanya waktu fermentasi dan volume SOT yang divariasikan. Kalium dalam tanaman berperan dalam pembentukan karbohidrat dan protein, memperkuat jaringan tanaman dan pembentukan antibodi untuk membantu tanaman melawan penyakit kekeringan. [15]. Hasil terendah didapat pada volume SOT 30 ml dengan waktu fermentasi 5 hari yaitu 0,61 %. Hal ini disebabkan karena dalam fermentasi terjadi pertumbuhan mikroorganisme pada fase awal yang merupakan periode adaptasi. Selama fase awal, massa sel dapat berubah tanpa adanya perubahan jumlah sel. Setelah perubahan massa selanjutnya terjadi pertumbuhan mikroorganisme bergerak ke fase eksponensial dimana mikroorganisme yang ada berkembang secara optimal terhadap jumlah sel mikroorganisme yang dihasilkan sehingga kadar fosfor yang didapat pun semakin meningkat. Hasil yang terbaik diperoleh yaitu pada hari ke 20 hari pada volume SOT sebanyak 100 ml yaitu 0,96 %. Dari kadar tersebut menunjukkan kalium pupuk organik cair sudah memenuhi standar yaitu kalium > 0,20 %. hasil yang didapat lebih tinggi dibandingkan dengan waktu fermentasi dan volume SOT yang lainnya. Kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktifitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kalium. [16].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Limbah padat kotoran kambing dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik padat dengan penambahan beberapa bahan lainnya.
2. Kandungan unsur hara makro (N, P, K) pada pupuk organik padat yang terbaik adalah pada waktu fermentasi 20 hari dengan volume SOT sebanyak 100 ml yaitu 0,73 % N, 2,2 % P dan 0,96 % K.

3. Volume SOT dan waktu fermentasi sangat berpengaruh terhadap kadar unsur hara makro (N, P, K).
4. Kandungan unsur hara makro (N, P, K) berbanding lurus dengan volume SOT dan waktu fermentasi.

REFERENSI

- [1] Murbandono, L.H.S. *Membuat Kompos*, Penebar Swadaya, Jakarta, 2000.
- [2] Lowrison, George., *Pupuk Teknologi*, John Wiley dan Sons, Majalah, New York, 1989.
- [3] Suriadikarta, D. A Dan Setyorini., *Baku Mutu Pupuk Organik*, Bogor. Departemen Pertanian, 2009.
- [4] Hadisuwito, Sukamto., *Membuat Pupuk Cair*, PT. Agro Media Pustaka, Jakarta, 2012.
- [5] Sofian., *Sukses Membuat Kompos dari Sampah*, Agromedia, Surabaya, 2006.
- [6] Indriani, Y.H., *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya, Jakarta, 2004.
- [7] Sutanto, Rachman., *Pertanian organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*, Kanisius, Jakarta, 2002.
- [8] Kuswandi., *Pengapuran Tanah Pertanian*, Edisi Revisi, Kanisius, Yogyakarta, 2005.
- [9] Chairani Hanu., *Teknik Budidaya Tanaman*, Jilid 1. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, 2008
- [10] Yuwono, D., *Kompos Dengan Cara Aerob maupun Anaerob Untuk Menghasilkan Kopus Yang Berkualitas*, Penebar Swadaya, Jakarta, 2006.
- [11] Volk dan Wheeler., *Mikrobiologi Dasar*, Erlangga, Jakarta, 1989.
- [12] Djuarni, Nan.Ir, M.Sc., Kristian.,Setiawan,Budi Susilo., *Cara Cepat Membuat Kompos*, AgroMedia, Jakarta, 2006.
- [13] Tejaswana., *Mikrobiologi Dasar*, Erlangga, Jakarta, 1989.
- [14] Eustace, A. I. and Dorothy, M. L., . *Changes In Carbohydrate Fraction Of Cassava Peel Following Fungal Solid State Fermentation*. Journal Of Food and Technology In Africa, 2001.
- [15] Esther L. Tobing., *Studi Tentang Kandungan Unsur Hara Makro dan C/N dari Kompos Tumbuhan Kembang Bulan (Tithonia Diversifolia)*. Skripsi, Departemen Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara, Medan, 2009.
- [16] Yuli A. Hidayati, Kottelat M, Kartikasari SN, Anthony JW., *Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong Menggunakan Saccharomyces Cereviceae*. Jurnal Ilmu Ternak Vol. 11, No. 2, Jakarta, 2011.