

Peran Mahasiswa dan Dosen Untuk Masyarakat Dalam Proses Pembuatan Pupuk Organik Dari Kotoran (Feses) Ternak Sapi

Decky Wenno, Mery C. Simanjuntak

^{1,2}Program Studi Peternakan, Universitas Satya Wiyata Mandala

Email:

¹dwennonbra@gmail.com, ²meryc.simanjuntak@gmail.com

ABSTRAK

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/ atau bagian hewan/ atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan/ atau mikroba yang bermanfaat meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Potensi limbah ternak berupa kotorannya untuk di jadikan pupuk sangat besar di kabupaten Nabire. Berdasarkan data BPN Nabire tahun 2016 jumlah populasi ternak sapi 14359 ekor, Kambing 5213 ekor dan babi 28452 ekor.

Kegiatan pengabdian untuk masyarakat ini melibatkan mahasiswa dan dosen program studi peternakan dan hasil kegiatan berdasarkan hasil pengamatan kondisi fisik - organoleptik pupuk organik yang dihasilkan di lokasi menunjukkan bahwa bentuk/ teksturnya remah/ curah dan tidak lengket, bau/ aromanya tidak berbau busuk dan berwarna cerah coklat tua sampai kehitaman seperti warna tanah , kompos (pupuk organik) yang bagus dan siap diaplikasikan jika tingkat kematangannya sempurna dan mempunyai keadaan bentuk fisik sebagai berikut : Jika diraba, suhu tumpukan bahan yang dikomposkan sudah dingin, mendekati suhu ruang. Tidak memiliki bau busuk lagi. Bentuk fisiknya sudah menyerupai tanah yang berwarna kehitaman. Jika dilarutkan kedalam air, kompos yang sudah matang tidak akan larut. Strukturnya remah, tidak menggumpal. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/ Permentan/ SR. 140/ 10/ 2011 disebutkan indikator kematangan kompos (pupuk organik) adalah sebagai berikut : Mempunyai nilai imbalanced C/N < 25 Suhu kompos telah menurun sekitar 30 - 40° C Berwarna kehitaman, remah dan tidak berbau Kondisi fisik-organoleptik pupuk organik hasil tergolong baik karena bentuk/ teksturnya remah, tidak berbau dan berwarna coklat kehitaman, sesuai standar mutu (organoleptik) yang ditetapkan dalam Peraturan Pertanian Nomor 70/ Permentan/ SR. 140/ 10/ 2011.

Kata Kunci: Adimas, pupuk kompos, pupuk organik, ternak Nabire, kematangan kompos,

ABSTRACT

Organic fertilizers are fertilizers derived from dead plants, animal manure and/or animal parts/or other organic wastes that have gone through an engineering process, are in solid or liquid form, can be enriched with mineral and/or microbial materials which are useful for increasing nutrient content and organic matter. soil, improve the physical, chemical and biological properties of the soil.

The potential for livestock waste in the form of manure to be used as fertilizer is very large in Nabire district. Based on data from the

National Land Agency for Nabire in 2016, the total population of cattle was 14,359 heads, 5,213 goats and 2,8452 pigs. This community service activity involves students and lecturers of the animal husbandry study program and the results of the activity are based on observations of the physical conditions - the organoleptic organic fertilizer produced at the site shows that the shape/texture is crumbly/bulky and not sticky, the smell/ aroma is not rotten and bright brown in color old to blackish like the color of soil, compost (organic fertilizer) is good and ready to be applied if the level of maturity is perfect and has the following physical conditions: If you touch it, the temperature of the pile of composted material is cold, close to room temperature. It doesn't have that bad smell anymore. Its physical form resembles black soil. If it is dissolved in water, the cooked compost will not dissolve. The structure is crumb, not lumpy. Meanwhile, according to the Regulation of the Minister of Agriculture Number 70/Permentan/SR. 140/ 10/ 2011 states that indicators of maturity of compost (organic fertilizer) are as follows: Has a C/N balance value of < 25 The temperature of the compost has decreased to around 30 - 40° C. because the shape/texture is crumbly, odorless and blackish brown in color, according to the quality standards (organoleptic) stipulated in Agricultural Regulation Number 70/Permentan/SR. 140/10/2011.

Keywords: Adimas, compost, organic fertilizer, Nabire livestock, compost maturity,

PENDAHULUAN

Pupuk adalah bahan kimia atau organisme yang berperan dalam penyediaan unsur hara bagi keperluan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung (Direktorat Sarana Produksi, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2007). Pupuk merupakan salah satu sarana produksi yang penting dalam usaha tani tanaman pertanian (tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan). Dalam pedoman pola pembinaan usaha tani pertanian yang dikenal dengan sapta usaha tani tanaman pertanian, pupuk atau pemupukan menduduki prioritas kedua (setelah bibit) yang perlu mendapat perhatian karena pemupukan akan mempengaruhi produksi hasil pertanian.

Berdasarkan jenis kandungan unsur atau senyawanya maka pupuk dibedakan atas pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik adalah nama kolektif untuk semua jenis bahan organik asal tanaman dan hewan yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman. Pupuk organik sendiri dibedakan menjadi pupuk organik padat atau sering disebut dengan kompos dan pupuk organik cair. Sedangkan pupuk anorganik pada umumnya merupakan pupuk buatan pabrikan, terdiri dari pupuk N (urea), P (TSP), K (KCL), dan lain-lain.

Belakangan ini penggunaan pupuk organik atau kompos dari limbah ternak semakin banyak dilakukan petani. Hal ini sejalan dengan semakin tingginya permintaan akan produk-produk pertanian organik yang dianggap lebih sehat dan ramah lingkungan. Selain itu meskipun tidak secara total, penggunaan kompos juga mampu mengurangi biaya produksi, mengingat harga pupuk an organik yang

terus meningkat. Disisi lain potensi sumber bahan pupuk organik khususnya yang berasal dari kotoran ternak (feses) cukup melimpah.

Pupuk Organik

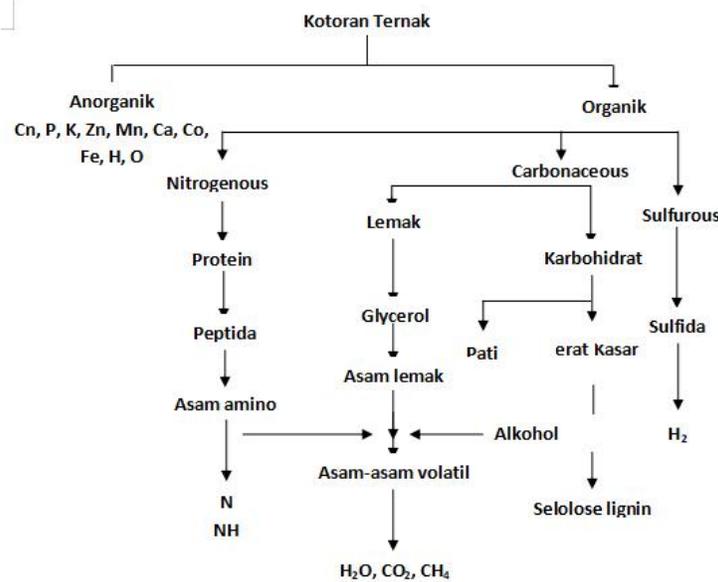
Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/ atau bagian hewan/ atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan/ atau mikroba yang bermanfaat meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Permentan, 2011). Dirjen Tanaman Pangan (2007) menyatakan pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang akan mensuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Peranan bahan organik dalam memperbaiki kesuburan tanah, yaitu : (1) melalui penambahan unsur-unsur hara N, P, dan K yang secara lambat tersedia, (2) meningkatkan kapasitas tukar kation tanah sehingga kation-kation hara yang penting tidak mudah mengalami pencucian dan tersedia bagi tanaman, (3) memperbaiki agregat tanah sehingga terbentuk struktur tanah yang lebih baik untuk respirasi dan pertumbuhan akar, (4) meningkatkan kemampuan mengikat hingga ketersediaan air bagi tanaman lebih terjamin, dan (5) meningkatkan

aktivitas mikroba tanah (Hardjowigeno, 1993). Komposisi hara pupuk organik sangat tergantung dari sumbernya. Menurut sumbernya, pupuk organik dapat diidentifikasi berasal dari pertanian berupa sisa panen dan kotoran ternak, sedangkan dari non pertanian berupa sampah organik kota, limbah industri dan sebagainya.

Kotoran Ternak

Kotoran ternak (feses) adalah limbah utama atau paling banyak dihasilkan dari peternakan sapi. Feses dan urin yang dihasilkan adalah sebesar 10 % berat badan ternak. Rataan jumlah kotoran sapi yaitu sebanyak 27 kg berat basah/ekor/hari. Kotoran ternak sebagai bahan baku/ pengisi “digester” untuk proses fermentasi anaerobik, C/N yang baik adalah 30, sedang C/N pada kotoran sapi adalah 18, untuk ini perlu ditambahkan bahan organik lain agar dihasilkan gas bio yang maksimal antara lain dengan limbah pertanian atau hijauan. Kandungan bahan kering 18 %, ini mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme (bakteri) pada proses fermentasi anaerobik yang baik 7- 8 % bahan kering, untuk itu diperlukan pengenceran bahan dengan menambah air pada bahan isian dengan perbandingan 1 : 1 (air : bahan isian) (Hadi, 2009). Jika diuraikan kotoran ternak terdiri dari bahan organik seperti yang terjadi pada Gambar 1.



Gambar 2. Karakteristik Kotoran Ternak (Maramba, 1978).

Menurut Merkel (1981) karakteristik kotoran ternak perlu diketahui agar memudahkan dalam pembuatan sistem penanganan kotoran ternak secara biologis. Karakteristik ini menyangkut perihal sifat fisik, kimia dan biologi. Kotoran ternak dipengaruhi oleh spesies, umur, komposisi makanan (Maramba,1978). Komposisi bahan organik dan beberapa jenis ternak ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Organik Kotoran Ternak

Material	Nitrogen (N)	Fosfor (P ₂ O ₅)	Kalium (K ₂ O)	C/N rasio
Kotoran sapi (segar)	0,3	0,3	0,1	
Kotoran Sapi (kering)	2,0	1,5	2,0	20
Urin sapi (segar)	0,6	-	0,5	
Kotoran kambing/domba (segar)	0,6	0,6	0,3	
Kotoran kambing/domba (kering)	2,0	1,5	3,0	-
Urin kambing/domba (segar)	2,0	-	2,3	
Urin kambing/domba (sagar)	0,7	0,4	0,5	-
Kotoran kuda (segar)	0,6	0,5	0,5	
Kotoran babi (segar)	-	5,5	1,5	
Kotoran babi (kering)	0,4	-	0,8	11,4
Urin babi (segar)	1,6	1,5	0,9	
Kotoran ayam petelur (segar)	5,0	3,0	1,5	
Kotoran ayam petelur (kering)	4,0	2,0	1,2	5,6
Kotoran ayam pedaging (kering)				

C. Proses Pengomposan

Kompos dibuat dari bahan organik yang berasal dari berbagai macam sumber. Dengan demikian kompos merupakan sumber bahan organik dan nutrisi

tanaman. Komponen organik itu mengalami proses dekomposisi di bawah kondisi mesofilik dan termofilik (Susanto, 2002).

Konversi biologi bahan organik dilaksanakan oleh berbagai macam makhluk hidup, seperti cacing, serangga tanah, dan juga nematoda. Serangga tanah dan nematoda menghancurkan bahan organik hingga berukuran kecil. Kerja itu kemudian dilanjutkan oleh mikroba tanah, seperti bakteri dan kapang. *Actinomycetes* membuat koloni pada bahan organik itu dan kemudian mulai menguraikannya. Selama pengomposan berlangsung, perubahan secara kualitatif dan kuantitatif terjadi, pada tahap awal akibat perubahan lingkungan beberapa spesies flora menjadi aktif dan berkembang dalam waktu yang relatif singkat dan kemudian hilang untuk memberikan kesempatan pada jenis lain untuk berkembang (Susanto, 2002). Menurut Murbandono (2000) pembuatan kompos berbahan kotoran sapi sebaiknya ditempatkan ditempat yang teduh atau ternaungi agar bila hujan turun kompos tidak terkena air hujan sehingga bahan kompos cepat kering selain itu bau yang ditimbulkan selama proses pengomposan tidak tersebar kemana-mana.

1. Sistem pengomposan aerob

Dalam sistem ini, kurang lebih 2/3 unsur karbon (C) menguap menjadi CO₂ dan sisanya 1/3 bagian bereaksi dengan nitrogen dalam sel hidup. Selama proses pengomposan ini tidak timbul bau busuk. Selama proses pengomposan berlangsung akan terjadi reaksi eksotermik sehingga timbul panas akibat pelepasan energi (Susanto, 2002).

2. Sistem pengomposan anaerobik

Dekomposisi atau pengomposan secara anaerobik merupakan modifikasi biologis pada struktur kimia dan biologi bahan organik tanpa kehadiran oksigen (hampa udara). Proses tersebut merupakan proses yang dingin dan tidak terjadi fluktuasi suhu, seperti yang terjadi pada proses pengomposan anaerobik. Proses pengomposan secara anaerobik akan menghasilkan metana (alkohol), CO₂, dan senyawa lain seperti asam organik yang memiliki berat molekul rendah (asam asetat, asam propionat, asam butirat dan laktat) (Metcalf and Eddy, 2004).

Dekomposisi anaerobik merupakan proses dekomposisi bahan organik tanpa Oksigen bebas dengan hasil utamanya adalah metana (CH₄), karbon dioksida (CO₂) dan sebagian kecil hydrogen sulfida (H₂S) dan hydrogen (H₂). Mekanisme dekomposisi bahan organik secara anaerobik ini terdiri dari tiga tahapan penting dan masing tahapan didominasi oleh bakteri pengurai yang berbeda di antaranya :

1. Proses Hidrolisis

Pemecahan polimer menjadi bentuk yang lebih sederhana secara enzimatik oleh enzim ekstra seluler (selulose, amylase, protease, dan lipase) melalui proses fermentasi. Mikroorganisme fakultatif yang berperan dalam pemecahan substrat organik dengan memutuskan rantai panjang karbohidrat kompleks, protein dan lipid menjadi senyawa rantai pendek agar lebih mudah larut dan dapat dijadikan sebagai substrat bagi mikroorganisme berikutnya. Proses hidrolisis membutuhkan mediasi exo-enzim yang dieksresikan oleh bakteri fermentatif, hidrolisis molekul kompleks dikatalisasi oleh enzim ekstraseluler seperti selulosa, protease dan lipase. Walaupun demikian proses penguraian anaerobik sangat lambat dan menjadi

terbatas dalam penguraian limbah selulolitik yang mengandung lignin (Yang, 1997).

2. Proses Asetogenesis dan Dehidrogenesis.

Produksi asam melalui proses asetogenesis dan dehidrogenesis. Bakteri yang berperan merupakan bakteri anaerobik yang dapat tumbuh dan berkembang pada keadaan asam, seperti *Clostridium*, *Syntrobacter wolinii* dan *Syntrophomonas wolfei* (Eriksson, *et al*, 1909) Bakteri tersebut menghasilkan asam dengan senyawa rantai pendek hasil tahap hidrolisis menjadi asam-asam organik (asam asetat, propionate, laktat, formiat, butirrat atau suksinat), alkohol dan keton (metanol, etanol, gliserol dan aseton), Hidrogen (H_2) dan karbon dioksida.

3. Proses Metanogenesis

Pembentukan gas metana melalui proses metanogenesis. Bakteri ini meliputi *Methanococcus*, *Methanosarcina*, *Methanobacillus* dan *Methanobacterium* yang merombak H_2 , CO_2 dan asam asetat membentuk gas metana dan CO_2 (Yang, 1997).

Perombakan bahan organik oleh berbagai bakteri heterotrof (bahan organik sebagai sumber energi) dengan menggunakan oksigen sebagai penangkap elektron menghasilkan CO_2 , H_2O , NH_4 dan energi yang besar. Setelah oksigen habis digunakan, populasi mikroba aerob menurun drastis dan dimatikan oleh mikroba anaerob fakultatif dan obligat. Dalam kondisi ini proses metabolisme menjadi senyawa langsung secara anaerobik. Bahan organik dirombak secara parsial oleh mikroba yang jalur lintasannya lebih kurang sama seperti pada kondisi anaerobik sampai terbentuknya asam piruvat oleh bakteri kemoautotrof anaerob menghasilkan berbagai senyawa organik kaya energi yang selanjutnya di rubah menjadi asam-asam organik, alkohol, CO_2 , H_2 , amonia, dan energi yang jauh lebih rendah. Metabolisme bahan organik oleh mikroba anaerob mengalir untuk mereduksi berbagai senyawa mineral dan organik (Madigan *et al* .,2003)

Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Proses Pengomposan

1. Rasio Karbon-Nitrogen (C/N) bahan baku

Rasio C/N yang efektif untuk pengomposan berkisar antara 30:1 hingga 40:1. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Pada rasio C/N di antara 30 hingga 40, mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat. Selama proses pengomposan itu rasio C/N akan terus menurun. Kompos yang telah matang memiliki rasio C/N-nya kurang dari 20 (Isroi dan Yuliarti, 2009).

2. Ukuran partikel

Aktivitas mikroba terjadi di antara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan organik sehingga proses pengomposan dapat terjadi lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan,

misalnya dengan cara mencacahnya kecuali kotoran hewan (Isroi dan Yuliarti, 2009).

3. Aerasi

Pengomposan dapat berjalan cepat bila kondisi oksigen mencukupi (aerob). Aerasi alami berlangsung saat terjadi peningkatan suhu, yang menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk kedalam tumpukan bahan kompos. Namun demikian, hal itu sangat tergantung pada ketebalan tumpukan bahan. Jika tumpukan bahan terlalu tebal maka aerasi akan berjalan lebih lambat. Aerasi juga ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat maka akan terjadi proses anaerob yang menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau dengan pengaliran udara di dalam tumpukan bahan organik yang hendak dikomposkan itu (Isroi dan Yuliarti, 2009).

4. Porositas

Porositas adalah rungan di antara partikel di dalam tumpukan bahan kompos. Porositas di hitung dengan mengatur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-rongga itu akan terisi air dan udara yang memasok oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dipenuhi oleh air maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan akan terganggu (Isroi dan Yuliarti, 2009).

5. Kelembaban

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba yang secara tidak langsung juga berpengaruh terhadap pasokan oksigen. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut dalam air. Kelembaban 40-60 % adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba, sehingga sangat baik untuk proses pengomposan. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan menurun dan aktivitasnya akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembabannya lebih dari 60%, unsur hara akan tercuci, volume udara akan berkurang. Akibatnya, aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerob yang menimbulkan bau tidak sedap (Isroi dan Yuliarti, 2009).

6. Temperatur

Temperatur atau panas sangatlah penting dalam proses pengomposan. Panas dihasilkan dari aktivitas mikroba. Ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur, semakin tinggi aktivitas metabolisme, semakin banyak konsumsi oksigen, semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat pada tumpukan bahan organik. Temperatur yang berkisar antara 30-70^o menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 70^oC akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang dapat bertahan hidup. Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba patogen tanaman dan benih gulma (Isroi dan Yuliarti, 2009).

7. Keasaman (pH)

Pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH antara 6,5 sampai 7,5, pH kotoran ternak umumnya berkisar antara 6,8 hingga 7,4. Bakteri lebih senang pada pH netral, fungi berkembang cukup baik pada kondisi pH agak asam. Kondisi yang alkali kuat menyebabkan kehilangan nitrogen, hal ini kemungkinan terjadi

apabila ditambahkan kapur pada saat pengomposan berlangsung. Proses pengomposan akan menyebabkan terjadinya perubahan pada bahan organik dan pH-nya. Sebagai contoh, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (keasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral (Isroi dan Yuliarti 2009).

8. Kandungan hara

Kandungan N, P dan K juga penting dalam proses pengomposan. Ketiga unsur ini biasanya terdapat di dalam bahan kompos dari peternakan. Hara ini dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan (Isroi dan Yuliarti, 2009).

Kualitas Pupuk Organik

Menurut Simamora, S dan Salundik (2006) kompos (pupuk organik) yang bagus dan siap diaplikasikan jika tingkat kematangannya sempurna dan mempunyai keadaan bentuk fisik sebagai berikut :

1. Jika diraba, suhu tumpukan bahan yang dikomposkan sudah dingin, mendekati suhu ruang.
2. Tidak memiliki bau busuk lagi.
3. Bentuk fisiknya sudah menyerupai tanah yang berwarna kehitaman.
4. Jika dilarutkan kedalam air, kompos yang sudah matang tidak akan larut.
5. Strukturnya remah, tidak menggumpal.

Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/ Permentan/ SR. 140/ 10/ 2011 disebutkan indikator kematangan kompos (pupuk organik) adalah sebagai berikut :

1. Mempunyai nilai imbang C/N < 25
2. Suhu kompos telah menurun sekitar 30 - 40° C
3. Berwarna kehitaman, remah dan tidak berbau

METODE

Potensi kotoran ternak berdasarkan data populasi ternak tahun 2004, menyebutkan bahwa populasi ternak ruminansia besar sebanyak 13.680.000 ekor, ternak ruminansia kecil 21.688.000 ekor, non ruminansia 7.001.000 ekor dan unggas 1.283.164.000 ekor dapat menghasilkan kotoran ternak segar (KTS) sebanyak 80.194.166 ton dan apabila diproses menghasilkan pupuk organik sebanyak 32 juta ton dengan nilai Rp. 11,2 triliun dengan asumsi harga pupuk Rp. 350,-/ kg. dari jumlah tersebut secara proporsional berasal dari ternak ruminansia besar (74,72 %), ruminansia kecil (7,40 %), non ruminansia kuda dan babi (7,38 %) dan unggas (10,50 %). Jumlah pupuk organik yang dihasilkan sebanyak 32 juta ton tersebut dapat menyuburkan lahan pertanian seluas 6,4 juta Ha/tahun, dengan asumsi pemakaian pupuk organik 5 ton/Ha/tahun.

Dari data potensi kotoran ternak tersebut di atas yang paling besar adalah kotoran ternak ruminansia besar, terutama ternak sapi, selain populasinya lebih banyak dibanding kerbau, penyebaran populasi ternak sapi juga hampir meliputi semua wilayah provinsi maupun kabupaten yang ada di Indonesia. Jumlah

kotoran padat dan cair yang dapat dihasilkan seekor sapi sebanyak 23,6 kg/ hari dan 9,1 kg/ hari (Setiawan, 2002).

Secara kusus pada kabupaten Nabire yang menjadi tempat kegiatan mahasiswa dan dosen untuk masyarakat , potensi yang dapat di olah menjadi pupuk dari kotoran ternak berdasarkan populasinya sebagai berikut,.

Distrik-Ibukota Distrik	Populasi Ternak (Ekor)					
	Sapi	Kerbau	Kuda	Kambing	Domba	Babi
	2016	2016	2016	2016	2016	2016
9404050-UWAPA (TOPO)	821.00	-	-	60.00	-	447.00
9404051-MENOU (LOKODIMI)	-	-	-	-	-	170.00
9404052-DIPA (DIKIYA)	-	-	-	-	-	212.00
9404060-YAUR (KWATISORE)	196.00	-	-	29.00	-	198.00
9404061-TELUK UMAR (YERETUAR)	-	-	-	-	-	209.00
9404070-WANGGAR (KARADIRI)	3989.00	-	-	560.00	-	554.00
9404071-NABIRE BARAT (KALISEMEN)	3401.00	-	-	1021.00	-	4801.00
9404080-NABIRE (KARANG MULIA)	1635.00	-	-	1322.00	-	17273.00
9404081-TELUK KIMI (SAMABUSA)	569.00	-	-	294.00	-	2423.00
9404090-NAPAN (NAPAN)	-	-	-	-	-	482.00
9404091-MAKIMI (LEGARI JAYA)	2877.00	-	-	1368.00	-	715.00
9404092-WAPOGA (KAMARISANOD)	-	-	-	-	-	189.00
9404093-KEPULAUAN MOORA (ARUI)	-	-	-	-	-	-
9404100-SIRIWO (UNIPO)	-	-	-	-	-	240.00
9404110-YARO (JAYAMUKTI)	871.00	-	-	559.00	-	539.00
9404000-KABUPATEN NABIRE	14359.00	0.00	0.00	5213.00	0.00	28452.00

Source Url: <https://nabirekab.bps.go.id/indicator/24/144/1/populasi-ternak.html>

Tujuan dan Manfaat Kegiatan

- Memenuhi kewajiban Tri Darma Perguruan Tinggi dimana pengabdian masyarakat Mahasiswa dan Dosen sesuai dengan bidang ilmu yang ada di Prodi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire.
- Memberikan pengetahuan bersama antara Dosen , Mahasiswa dan Masyarakat cara pembuatan maupun kualitas pupuk organic yang dihasilkan.
- Manfaat Pembelajaran bersama antara mahasiswa, masyarakat dan Dosen dalam pembuatan pupuk.
- Meningkatkan pengetahuan, wawasan dan motivasi tentang potensi limbah peternakan khususnya kotoran ternak sebagai sumber pendapatan ekonomi .
- Melatih kemampuan dan keterampilan mahasiswa, dosen dan masyarakat melakukan praktek langsung pembuatan pupuk organic dari kotoran ternak
- Sebagai pedoman sederhana tentang cara pembuatan pupuk organic dari kotoran ternak.

Teknik Pengumpulan Data

1. Tempat

Kegiatan Pengabdian dan Praktek Kerja dilaksanakan di Kampus Universitas Satya Wiyata Mandala dan Salah Satu kelompok ternak di Bumi Wonorejo .

2. Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembauatan pupuk organic ini adalah feses sapi, kapur bubuk, aktifator (EM 4) dan molasses (tetes tebu). Sedangkan alat yang digunakan adalah mesin pencacah, sekop, cangkul, plastic dan ember.

3. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan dan pengumpulan data yang digunakan dalam kegiatan ini adalah dengan sistem observasi dan wawancara serta demonstrasi langsung pembuatan pupuk organic padat (kompos) dibawah bimbingan dan arahan instruktur . Data dan informasi yang dikumpulkan dalam penyusunan laporan hasil kegiatan ini meliputi pengumpulan bahan, pencapuran bahan, pengomposan dan pemanenen.

PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Pupuk Organic

Proses pembuatan pupuk organic meliputi tahapan-tahapan sebagai sebagai berikut berikut :

1. Pengumpulan bahan

Pengumpulan bahan yang berupa feses yang tercampur urin dan sisa-sisa pakan yang halus (bertekstur lembek) dikumpulkan dari kandang koloni dan dilakukan setiap hari. Tempat pengumpulan feses bersifat sementara tergantung dari situasi cuaca pada saat itu, artinya apabila cuaca panas maka feses tadi langsung dijemur dibawah sinar matahari di lantai jemur.



Gambar 3. Pengumpulan kotoran sapi

2. Pemisahan bahan

Pemisahan bahan dimaksudkan untuk memisahkan sisa-sisa hijauan pakan dari feses sapi agar pupuk organic yang dihasilkan mempunyai tekstur yang remah, mengingat sisa-sisa hijauan pakan tidak bisa sehalus/ selembut feses apabila dihancurkan.



Gambar 4. Feses yang sudah dipisahkan dari sisa-sisa hijauan pakan

3. Pengeringan bahan

Pengeringan bahan dilakukan dengan cara menjemur di lantai jemur yang terbuat dari lantai cor semen. Penjemuran dilakukan selama 3 (tiga) hari dan apabila pada rentang waktu penjemuran itu terjadi hujan maka feses yang dijemur dilantai jemur tadi ditutup dengan terpal, dan baru dibuka kembali (dijemur kembali) setelah cuaca panas untuk melanjutkan proses pengeringannya. Cara pengeringan yang tergantung cuaca (sinar matahari) seperti ini mempunyai kelemahan antara lain tidak dapat menjamin kontinuitas produksi serta tidak menjamin standar tingkat kekeringan bahan yang akan diproses menjadi pupuk organik. Standar kekeringannya hanya kering matahari dan tidak diketahui kadar airnya. Hal ini akan mempengaruhi tingkat kadar air pupuk organik yang dihasilkan.



Gambar 5. Pengeringan bahan dibawah sinar matahari

4. Penghalusan bahan

Penghalusan/ penghancuran dilakukan terhadap bahan/ feses yang sudah kering matahari dengan menggunakan mesin pencacah. Penghancuran bahan dilakukan secara berulang sebanyak 3 (tiga) kali untuk memperoleh kehalusan yang merata. Menurut Simamora, S dan Salundik (2006) ukuran bahan baku kompos (pupuk organik) mempengaruhi kecepatan proses pengomposan. Semakin kecil ukuran bahan (5-10 cm), proses pengomposan berlangsung semakin cepat. Hal ini terjadi karena peningkatan luas permukaan bahan yang diuraikan 'diserang' oleh mikroorganisme menjadi lebih banyak. Ukuran bahan baku ini juga mempengaruhi pergerakan udara yang masuk maupun pergerakan CO₂ yang keluar pada massa timbunan bahan organik yang dikomposkan, sehingga kondisi anaerob tetap terjaga.



Gambar 6. Penghancuran/ penghalusan bahan

5. Pencampuran Bahan

Pencampuran bahan dilakukan dalam 2 tahap yaitu :

- a. Mencampur bahan organik (feses sapi kering) yang sudah dihaluskan dengan kapur bubuk dengan perbandingan 100 kg feses sapi kering dengan 1 kg kapur bubuk (1 %) dan dicampur secara manual dengan menggunakan sekop hingga merata. Kapur ini berfungsi untuk meningkatkan kandungan unsure hara Ca (kalsium) dan P (Phospor) serta untuk menurunkan kadar pH bahan pupuk organik.



Gambar 7. Pencampuran Bahan (Feses) dengan Kapur Bubuk

- b. Membuat larutan decomposer yang terdiri dari activator *EM-4*, molasses (tetes tebu) dan air dengan perbandingan 2 cc *EM-4*, 2 cc molasses dan 1 liter air, dicampur hingga merata dan inkubasikan (diperam) kedalam wadah ember selama semalam.



Gambar 8. Molases dan activator EM-4



Gambar 9. Menakar Molases dan activator EM-4



Gambar 10. Membuat Larutan Dekomposer

c. Campurkan hingga merata antara campuran a (feses dan kapur bubuk) dengan larutan decomposer yang sudah diinkubasikan dengan menggunakan sprayer dan kemudian diaduk secara manual dengan menggunakan sekop hingga membentuk adonan dengan kadar air $\pm 40\%$.



Gambar 11. Pencampuran Bahan dengan Larutan Dekomposer Menurut Simamora, S dan Salundik, (2006) ukuran kadar air bahan campuran yang akan dikomposkan sebaiknya berkisar 40 - 60 %, sehingga dihasilkan kompos yang mempunyai kadar air sekitar 20 - 25 %, sebagaimana standar persyaratan minimal pupuk organik dimana kadar adalah 15- 25 % untuk jenis pupuk padat remah. Selain pengaruhnya terhadap kadar air, ukuran pencampuran larutan gula atau molasses dan *EM4* ke dalam bahan juga mempengaruhi jumlah populasi mikroba dalam bahan yang dapat mempengaruhi waktu proses dekomposisi serta mempengaruhi kualitas pupuk organik yang dihasilkan.

6. Proses dekomposisi/ pengomposan

Proses dekomposisi atau pengomposan atau penguraian dimulai pada saat bahan organik yang sudah ditambah campuran larutan dekomposer dimasukkan kedalam karung zak ukuran plastik 50 kg, dan proses dekomposisinya pun berlangsung di dalam karung zak tersebut, sehingga selama berlansungnya proses dekomposisi tidak dilakukan pengadukan. Waktu dekomposisi berlangsung selama 15 hari dan pupuk organik siap digunakan.



Gambar 12. Proses Dekomposisi berlangsung dalam wadah karung zak
Kualitas Pupuk Organik Hasil Kegiatan

Pengukuran atau pengamatan kualitas pupuk pada kegiatan ini dilakukan pada stok pupuk yang sudah matang/ jadi yang ada di lokasi Kelompok Peternak, karena kalau menunggu proses dekomposisi sampai pupuk hasil matang/ jadi (selama 15 hari) waktu pelaksanaan kegiatannya sudah berakhir. Selanjutnya karena keterbatasan waktu maupun biaya maka pengamatan kualitas pupuk hasil hanya didasarkan pada aspek kondisi fisik-organoleptik yang meliputi bentuk/ tekstur, bau/ aroma dan warna.

Berdasarkan hasil pengamatan kondisi fisik - organoleptik pupuk organik yang dihasilkan di lokasi menunjukkan bahwa bentuk/ teksturnya remah/ curah dan tidak lengket, bau/ aromanya tidak berbau busuk dan berwarna cerah coklat tua sampai kehitaman seperti warna tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Simamora, S dan Salundik (2006) kompos (pupuk organik) yang bagus dan siap diaplikasikan jika tingkat kematangannya sempurna dan mempunyai keadaan bentuk fisik sebagai berikut :

1. Jika diraba, suhu tumpukan bahan yang dikomposkan sudah dingin, mendekati suhu ruang.
2. Tidak memiliki bau busuk lagi.
3. Bentuk fisiknya sudah menyerupai tanah yang berwarna kehitaman.
4. Jika dilarutkan kedalam air, kompos yang sudah matang tidak akan larut.
5. Strukturnya remah, tidak menggumpal.

Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/ Permentan/ SR. 140/ 10/ 2011 disebutkan indikator kematangan kompos (pupuk organik) adalah sebagai berikut :

1. Mempunyai nilai imbang $C/N < 25$
2. Suhu kompos telah menurun sekitar $30 - 40^{\circ} C$
3. Berwarna kehitaman, remah dan tidak berbau



Gambar 3. Kondisi Fisik Pupuk Organik Hasil Praktek Bersama

KESIMPULAN

Dari hasil Praktek Kerja Lapangan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan untuk membuat pupuk organik cukup mudah didapat dan proses pembuatannya juga sederhana.
2. Pengeringan bahan organik (feses) masih menggunakan sinar matahari sehingga tergantung cuaca serta tidak menjamin tingkat keseragaman kekeringan bahan mempengaruhi kualitas pupuk organik yang dihasilkan.
3. Pencampuran bahan dengan larutan dekomposer dilakukan secara manual menggunakan skop sehingga tidak menjamin tingkat homogenitas bahan campuran sehingga mempengaruhi proses dekomposisi.
4. Selama proses dekomposisi tidak dilakukan pengadukan sampai matangnya pupuk organik, karena proses dekomposisi berlangsung dalam wadah zak/ karung plastik sehingga kondisinya kurang anaerob dan dapat mempengaruhi proses dekomposisi.

5. Kondisi fisik-organoleptik pupuk organik hasil tergolong baik karena bentuk/ teksturnya remah, tidak berbau dan berwarna coklat kehitaman, sesuai standar mutu (organoleptik) yang ditetapkan dalam Peraturan Pertanian Nomor 70/ Permentan/ SR. 140/ 10/ 2011.

Pada kegiatan ini saran untuk perbaikan.

1. Perlu dilakukan peningkatan keragaman bahan organik yang akan digunakan untuk pembuatan pupuk supaya kandungan unsur hara dalam pupuk organik yang dihasilkan meningkat.
2. Sebaiknya pengeringan bahan organik dilakukan dengan oven agar tidak tergantung cuaca serta tingkat kekeringannya bisa dipastikan.
3. Sebaiknya selama proses dekomposisi diusahakan secara anaerob serta dilakukan pengadukan agar kualitas pupuk yang dihasilkan lebih baik.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih di sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) USWIM, Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan USWIM beserta dosen dan mahasiswa, serta warga kampung Bumi Wonorejo yang telah mendukung kegiatan ini

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Sarana Produksi Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2007. Petunjuk Pengawasan Pupuk dan Pestisida.. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/ Permentan/ SR. 140/ 10/2011. Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah. Jakarta.
- Eriksson, K.E.L., R.A. Blanchette, and P. Ander. 1989. *Microbial and Enzymatic Degradation of Wood and Wood Components*. Springer Verlag. Heildeberg. New York.
- Hadi Sumitro, L.M. 2009. *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Isroi dan Yuliarti, M. 2009. *Kompos*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M. and Parker. J. 2003. *Biology of Microorganisms*. Ninth Edition. USA. Pearson Education, Inc.
- Maramba, Felix. 1978. "Biogas And Waste Recycling" The Philippine Experience.

- Merkel, J.A. 1981. *Managing Livestock Wastes*. The Avi Publishing Company, Westport, Connecticut
- Metcalf and Eddy, 2004. *Wastewater Engineering : Treatment and Reuse*. 4th ed. Revised by Tchobanoglous, G., Burton, F.L. and Stensel, H.D. Metcalf and Eddy, Inc. McGraw-Hill. New York. USA.
- Murbandono, L. H S. 2000. *Membuat Kompos*. Penebar swadaya. Jakarta
- Setiawan, A.1. 2002. *Memfaatkan Kotoran Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Simamora, S. dan Salundik, 2006. *Meningkatkan Kualitas Kompos*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Susanto, R. 2002. *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Kanisius. Jakarta
- Yang, S.S. 1997. *Preparation of Compost and Evaluating its Maturity*. Agriculture and Horticulture. Extension Bulletin No. 445. National Taiwan University.