

Petunjuk Teknis PEMBUATAN PUPUK ORGANIK



PRIMATANI KULON PROGO
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN YOGYAKARTA
2007



12/13/15/2009 II

21/2009
01



PETUNJUK TEKNIS

PEMBUATAN PUPUK ORGANIK

Penyusun:

Ahmad Musofie
Ninie Kusuma Wardhani



PRIMA TANI KULON PROGO
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN YOGYAKARTA
2007



KATA PENGANTAR

Usaha pemeliharaan ternak, baik ternak ruminansia ataupun unggas, akan lebih baik apabila memperhatikan masalah kesehatan dan kebersihan lingkungan. Limbah kandang ternak, berupa kotoran ternak dan sisa pakan merupakan produk sisa usaha dalam budidaya ternak. Limbah kandang ternak inilah yang biasanya memberikan andil dalam pencemaran atau gangguan pada lingkungan. Bentuk gangguan tersebut yang gampang terasa adalah berupa bau yang kurang sedap dan tingginya populasi lalat di sekitar kandang.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi gangguan lingkungan tersebut antara lain dengan mengatur dan mengelola limbah kandang dan sisa pakan sedemikian rupa agar tidak berbau dan tidak merupakan media hidup untuk lalat. Buku ini berisi petunjuk cara pemanfaatan limbah kandang ternak dengan mengolahnya menjadi pupuk organik yang banyak dibutuhkan para petani. Dengan cara pengolahan ini, bau tak sedap dari limbah kandang dan populasi lalat dapat ditekan.

Yogyakarta, November 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

Bab	Halaman
Kata Pengantar.....	li
Daftar Isi.....	iii
Pendahuluan.....	1
Petani Enggan Memanfaatkan Limbah Kandang.....	2
Pengomposan dan Desinfektasi.....	4
Proses Dekomposisi.....	7
Cara Pembuatan Pupuk Organik.....	10
Hal-hal Yang Perlu Diperhatikan	13

mobilisasi unsur hara sehingga suplai nutrisi kepada tanaman semakin berkurang, akibatnya produktivitas tanaman berkurang. Untuk mengatasi rendahnya produktivitas tanaman tersebut, petani justru semakin menambah dosis pupuk kimia, akibatnya tanah semakin sakit. Beberapa petani menggunakan pupuk urea bahkan sampai dengan takaran 300 - 500 kg/ha, nek beberapa kali lipat apabila dibandingkan dengan yang dilakukan petani pada tahun 70-an yang menggunakan urea sebanyak 100 - 150 kg/ha.

Pembangunan peternakan di Indonesia merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari pembangunan pertanian. Tanaman merupakan organisme autotrofik, organisme pembentuk bahan organik. Ternak merupakan organisme heterotrofik,

PENDAHULUAN

Saat ini pemikiran petani di Indonesia selalu bertumpu pada penggunaan pupuk pabrik (Urea, ZA, SP-36, KCI dll) dalam membudidayakan tanaman. Penggunaan pupuk pabrik tersebut dengan takaran yang melebihi ketentuan (*over dosis*) menyebabkan berubahnya tekstur tanah. Tanah menjadi lebih masam dan sulit diolah. Kondisi tanah yang masam menghambat mobilisasi unsur hara, sehingga suplai nutrisi kepada tanaman semakin berkurang, akibatnya produktivitas tanaman berkurang. Untuk mengatasi rendahnya produktivitas tanaman tersebut, petani justru semakin menambah dosis pupuk pabrik, akibatnya tanah semakin sakit. Beberapa petani menggunakan pupuk urea bahkan sampai dengan takaran 350 - 500 kg/ha, naik beberapa kali lipat apabila dibandingkan dengan yang dilakukan petani pada tahun 70-an yang menggunakan urea sebanyak 100 - 150 kg/ha.

Pembangunan peternakan di Indonesia merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari pembangunan pertanian. Tanaman merupakan organisme autotropik, organisme pembentuk bahan organik. Ternak merupakan organisme heterotropik,

organisme penghancur/pencerna bahan organik hasil biosintesa; organisme autotropik (termasuk hasil panen dan limbah pertanian) disintesa menjadi protein hewani (daging, susu) untuk penyediaan pangan bagi manusia.

Ternak merupakan bagian dari usaha pertanian. Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan dan pemanfaatan limbah kandang ternak (feses, urine dan *bedding*) dilakukan dengan daur ulang sebagai pupuk organik. Usaha peternakan merupakan bagian dari usaha pertanian, bukan merupakan usaha parsial tetapi merupakan usaha integral yang saling mendukung.

PETANI ENGGAN MEMANFAATKAN LIMBAH KANDANG TERNAK

Permasalahan yang sering timbul di lapangan, adalah adanya keengganan petani untuk menggunakan limbah kandang ternak sebagai bahan pupuk untuk tanaman. Mereka biasanya beralasan bermacam-macam, antara lain :

- Penggunaan limbah kandang menyulitkan, karena harus menyediakan tenaga kerja lebih untuk mengangkutnya;
- Sering kali terjadi, setelah menggunakan limbah

kandang, justru menimbulkan masalah baru, yaitu tumbuhnya banyak gulma;

- Kadang-kadang terjadi, setelah menggunakan limbah kandang untuk pupuk di lahan usahanya, para penggarap lahan merasakan gatal-gatal terutama di bagian kakinya;
- Ada juga petani yang enggan memanfaatkan limbah kandang ternaknya karena bau dan *jijik*.

Untuk mengatasi hal-hal tersebut, perlu dilakukan *treatment* pada limbah kandang sebelum digunakan sebagai pupuk. Dengan *treatment* atau pengolahan tersebut, bahan organik yang berupa limbah kandang tersebut mengalami *decomposting* sehingga menjadi pupuk organik yang bermutu baik dan siap digunakan. Dosis penggunaannya menjadi lebih kecil (25 - 30%) daripada sebelum diolah. Selama pengolahan tersebut terjadi proses desinfektasi sehingga biji-biji herba mati, bakteri-bakteri patogen musnah dan pupuk tidak berbau.

PENGOMPOSAN DAN DESINFEKTASI

Pengomposan pada hakekatnya adalah menumpukkan bahan-bahan organik (antara lain limbah kandang ternak) dan membiarkannya terurai menjadi bahan-bahan yang mempunyai perbandingan kadar karbon dan nitrogen (C/N) yang rendah sebelum dimanfaatkan sebagai pupuk. Dengan cara ini, paling tidak akan diperoleh dua keuntungan, yaitu :

- Mengurangi resiko pencemaran lingkungan; karena selama proses pengomposan berlangsung, temperatur didalam tumpukan akan mencapai lebih dari 70°C. Pada temperatur tersebut akan terjadi matinya mikrobia-mikrobia patogen, matinya pertumbuhan biji gulma serta cacing dan ektoparasit lain beserta telur-telurnya dan hilangnya bau busuk bahan organik tersebut;
- Diperolehnya kompos yang bernilai baik sebagai pupuk organik. Limbah kandang atau pada umumnya bahan-bahan organik yang telah dikomposkan memiliki C/N rendah, kandungan, N, P dan K serta *trace element* (unsur yang cukup).

Umumnya pengomposan limbah kandang ternak berlangsung dalam waktu lama, yaitu 6 - 8 bulan. Akibat

nyata dari lamanya pengomposan tersebut, adalah sering terlihat layunya tanaman akibat diberi limbah kandang ternak yang masih segar (istilah petani: *rabuke durung dadi*).

Dikenal beberapa pengujian yang diperlukan untuk mengetahui tahapan proses pengomposan dan kualitas kompos, yang sampai sekarang belum ada pengujian yang baku. Meskipun demikian, untuk menentukan hasil akhir proses pengomposan, diperlukan pengujian sebagai berikut:

- Karakter fisik, temperatur, warna dan tekstur
- Nisbah C/N
- Komponen hara makro dan mikro
- Tidak dijumpai adanya lalat atau bau busuk, bebas dari mikrobia patogen, parasit dan gulma.

Proses pengomposan dan sekaligus proses desinfektasi dapat dipercepat dengan menggunakan *probiotik*. Probiotik yang digunakan untuk maksud tersebut biasanya merupakan koloni mikrobia yang bersifat selulolitik, lignolitik, hemiselulolitik, amilolitik; dan bahkan sering ditambahkan koloni bakteri fiksasi nitrogen non simbiotik. Koloni mikrobia tersebut harus dapat tumbuh dengan cepat, untuk memperoleh temperatur yang tinggi dalam tumpukan secepat mungkin.

Pertumbuhan koloni mikrobial dalam probiotik membutuhkan amonia, kelembaban tertentu dan air. Untuk itulah, dalam penggunaan probiotik diperlukan pemberian urea sebagai aktivator dan pemberian air dalam pengaturan kelembaban. Aerasi (pertukaran udara) dalam tumpukan limbah kandang yang dikomposkan merupakan hal yang penting, sehingga keadaan aerobik tetap terjaga, untuk itulah kelembaban harus terus diperhatikan.

Banyak macam probiotik yang ditawarkan dan telah beredar di pasar, salah satunya adalah *pRiMaDec C-15*. Penggunaan probiotik yang merupakan koloni mikrobial yang difiksasi dari alam ini selain dimaksudkan untuk mempercepat proses dekomposisi juga dimaksudkan untuk melakukan desinfektasi bahan kompos sehingga pupuk organik/kompos yang dihasilkan bebas dari mikrobial patogen, ektoparasit, biji gulma dan tidak berbau busuk. Pengomposan yang dibantu dengan probiotik ini hanya berlangsung paling lama empat minggu.

Perubahan-perubahan yang terjadi selama pembuatan kompos (*composting*), antara lain adalah:

- a. Karbohidrat (selulosa, hemiselulosa, dll) diurai menjadi CO_2 dan air atau CH_4 dan H_2 ;

- b. Protein diurai melalui amida-amida, asam amino menjadi amoniak, CO_2 dan air;
- c. Berbagai macam unsur hara, terutama nitrogen disamping fosfor, kalium dll, sebagai hasil uraian, akan terikat dalam tubuh mikrobia dan sebagian tidak terikat menjadi tersedia di dalam kompos; yang terikat tersebut kelak akan dikembalikan ke dalam tanah setelah mikrobia-mikrobia tersebut mati.

PROSES DEKOMPOSISI

Indikator yang jelas tampak bahwa proses dekomposisi limbah kandang ternak (limbah organik) berjalan lancar, adalah adanya perubahan nilai pH dan temperatur yang akan berjalan dalam empat fase yaitu : fase-fase mesofilik, termofilik, pendinginan dan pemasakan.

- Pada proses permulaan, tumpukan limbah organik mempunyai nilai pH dan temperatur sesuai dengan bahan dan lingkungan yang ada, yaitu pH 6 dan temperatur $18 - 22^\circ \text{C}$;
- Sejalan dengan adanya aktivitas mikrobia yang memang ada di dalam bahan (mikrobia asli), maka temperatur mulai naik, dan akhirnya dihasilkan asam

organik, yang mengakibatkan pH turun.

- Pada kenaikan temperatur diatas 40°C , aktivitas kelompok bakteri mesofilik akan terhenti, kemudian diganti oleh kelompok bakteri termofilik; bersamaan dengan hal ini maka gas nitrogen akan dihasilkan sehingga nilai pH akan berubah kembali menjadi basa.
- Kelompok bakteri termofilik yang masih ada selama ini, akibat kenaikan temperatur sampai mencapai diatas 60°C akan mati, dan selanjutnya diganti aktivitasnya oleh kelompok bakteri aktinomisetes termofilik sampai batas temperatur 86°C .
- Apabila temperatur maksimum tersebut telah tercapai serta hampir seluruh kehidupan didalam tumpukan mengalami kematian, maka temperatur akan turun kembali hingga akhirnya berkisar seperti temperatur asal. Fase inilah yang disebut masa pendinginan, dan akhirnya hasil kompos siap untuk digunakan.

Gambaran tentang temperatur dan waktu yang mematikan mikrobia patogen dan parasit adalah sebagai berikut:

Nama mikrobia	Waktu	Temperatur
<i>Baktil thypus</i>	30 menit	55-56 ⁰ C
<i>Salmonella</i>	1 jam	55 ⁰ C
	20 menit	60 ⁰ C
<i>Shigella</i>	1 jam	55 ⁰ C
<i>Baktil Coli</i>	1 jam	55 ⁰ C
	20 menit	60 ⁰ C
<i>Amuba disentri</i>	20 menit	60 ⁰ C
<i>Cacing pita pada sapi</i>	5 menit	71 ⁰ C
<i>Brucellosis</i>	3 menit	61 ⁰ C

CARA PEMBUATAN PUPUK ORGANIK

Bahan dan Alat:

- Limbah kandang ternak (kotoran ternak, urine dan sisa pakan) sebanyak 1000 kg;
- Probiotik/decomposer bahan organik *pRiMaDec C-15* sebanyak 4 kg;
- Urea sebanyak 4 kg;
- Air secukupnya
- Ember, gembor, cangkul, sekop

Cara Pengomposan

Probiotik yang digunakan dalam proses dekomposisi adalah dekomposer/perombak limbah organik dalam proses biologis secara fermentasi *aerobic-mesophilic*, yang berlanjut dengan dekomposisi *anaerobic*, kemudian akhirnya berlanjut dengan dekomposisi *aerobic-thermophilic*. Mikrobial didalam probiotik *pRiMaDec C-15* berupa kumpulan mikrobial sebagai starter dekomposisi, yang berguna untuk dekomposisi bahan organik yang akan terfermentasi menjadi humus. Mikrobial tersebut berperan dalam merenggangkan ikatan serat dalam bahan organik dan mengubah bahan organik kompleks menjadi lebih sederhana.

Dasar yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik adalah proses dekomposisi pengubahan limbah organik menjadi pupuk organik melalui aktivitas biologis pada kondisi terkontrol. Dekomposisi pada dasarnya adalah menurunkan rasio C/N limbah organik, mematikan biji-bijian tanaman liar (gulma) dan bakteri-bakteri patogen serta menghasilkan suatu produk pupuk organik yang seragam. Kondisi terkontrol tersebut sangat penting agar proses dekomposisi berlangsung secara kontinyu sampai terbentuk pupuk organik yang stabil dan berkualitas baik. Apabila kondisi tidak terkontrol, akan terjadi pembusukan sehingga timbul bau yang menyengat, tumbuh *nematoda* dan *insekta*.

Kondisi terkontrol tersebut meliputi hal-hal sebagai berikut:

- Kadar air dipertahankan $\pm 60\%$;
- Aerasi. Pada dasarnya dekomposisi yang terjadi dalam keadaan aerobik; sehingga suplai oksigen kedalam timbunan bahan pupuk harus cukup. Untuk mencukupi oksigen dilakukan dengan cara membalik-balik timbunan bahan pupuk tersebut.
- Temperatur. Penting diperhatikan agar terjadi penurunan rasio C/N, matinya biji-biji gulma dan

bakteri patogen. Selama proses dekomposisi berlangsung, temperatur dapat mencapai 60 - 70°C.

Cara pembuatan pupuk organik dengan *pRiMaDec C 15* adalah sebagai berikut (Gambar 1,2 dan 3):

- Sediakan ruangan untuk pembuatan pupuk organik, lengkap dengan atap untuk menghindari panas dan air hujan.
- Limbah kandang sapi, berupa kotoran ternak tercampur dengan urine dan sisa pakan, ditebarkan diatas lantai dalam ruangan pembuatan pupuk dengan ketebalan $\pm 30 - 40$ cm.
- Taburkan campuran *pRiMaDec C-15* dan urea diatas tumpukan limbah kandang tersebut, secara merata.
- Jaga kadar air tumpukan limbah kandang $\pm 45 - 55\%$. Apabila kondisinya kering, tambahkan air hingga merata dengan *gembor*.
- Buatlah lapisan berikutnya diatas lapisan pertama, dan ulangi pekerjaan urutan 2, 3 dan 4.
- Setelah tumpukan berlapis-lapis, hingga tinggi tumpukan mencapai $>100-150$ cm, dilakukan pembalikan dengan cara *menyisir*, sehingga campuran bahan-bahan pembuat pupuk tercampur dengan rata.

Setelah satu minggu, tumpukan dibalik untuk menambah suplai oksigen. Pada waktu membalik tumpukan ini, perlu dilakukan penambahan air agar kadar air terjaga $\pm 45 - 55\%$. Pembalikan dilakukan setiap minggu, sampai tiga kali pembalikan. Setelah pekerjaan ini selesai, tumpukan bahan organik dibiarkan dalam tumpukan selama seminggu, baru kemudian pupuk organik ini siap digunakan.

HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN :

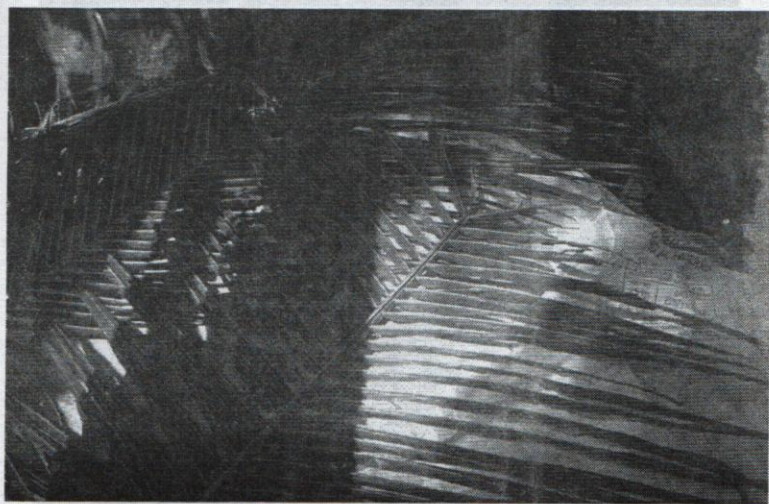
- Apabila tinggi tumpukan kurang dari 100 cm akan menyebabkan temperatur dalam tumpukan tidak mencapai $60-70^{\circ}\text{C}$ sehingga pengomposan tidak sempurna, biji gulma dan bakteri patogen tidak mati.
- Kadar air harus dipertahankan 45- 55% dengan cara menyiramkan air pada saat pembalikan (jika diperlukan). Kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan proses pengomposan berjalan lambat.
- Pupuk organik yang telah matang, mempunyai $\text{C/N} < 15$ dan kadar nitrogen $> 1,8\%$.
- Pupuk yang telah matang tidak berbau kotoran ternak, berwarna coklat kehitaman, tidak panas, remah dan tidak menggumpal.

PROSES PEMBUATAN PUPUK ORGANIK



Gambar 1.

Limbah kandang ternak dihamparkan setebal ± 30 cm kemudian di atasnya diberi decomposer pRiMaDec C-15, urea dan air



Gambar 2.

Setelah tumpukan cukup tinggi dan telah tercampur merata dengan decomposer, urea dan air, tumpukan ditutup rapat



Gambar 3.

Setelah seminggu, diaduk dan diberi air secukupnya, kemudian ditutup kembali. Pekerjaan ini diulang setiap minggu, sampai tiga minggu.



Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta

Karangsari Wedomartani Ngemplak Sleman Yogyakarta
Alamat Surat: Jl. Rajawali No. 28 Demangan Baru Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 884662, 566823, 514959; Fax: (0274) 562935
Web Site: www.yogya.litbang.deptan.go.id
E-mail: bptp-diy@litbang.deptan.go.id