

# MEMBUAT PUPUK ORGANIK PADAT

*Oleh : Jamaluddin Al Afgani\**

## A. Latar Belakang

Penggunaan pupuk kimia secara intensif oleh petani selama beberapa dekade ini menyebabkan petani sangat tergantung pada pupuk kimia. Di sisi lain, penggunaan pupuk kimia juga menyebabkan kesuburan tanah dan kandungan bahan organik tanah menurun. Petani melupakan salah satu sumber daya yang dapat mempertahankan kesuburan dan bahan organik tanah, yaitu limbah sisa panen hasil pertanian seperti jerami, batang jagung, batang kedelai, kacang tanah, pucuk tebu, dll. Memanfaatkan limbah sisa panen seperti jerami padi untuk pupuk organik padat secara bertahap dapat mengembalikan kesuburan tanah dan meningkatkan produktivitas padi.

Diperkirakan kandungan bahan organik di sebagian besar sawah di Pulau Jawa menurun hingga 1% saja. Dan rata-rata kandungan bahan organik di sebagian besar wilayah Republik Indonesia kurang dari 2%. Padahal kandungan bahan organik yang ideal adalah sekitar 5%. Kondisi miskin bahan organik ini menimbulkan banyak masalah, antara lain: efisiensi pupuk yang rendah, aktivitas mikroba tanah yang rendah, dan struktur tanah yang kurang baik. Akibatnya produksi padi cenderung turun dan kebutuhan pupuk terus meningkat. Solusi mengatasi permasalahan ini adalah dengan menambahkan bahan organik/pupuk organik padat ke lahan-lahan sawah. Pupuk organik padat harus ditambahkan dalam jumlah yang cukup hingga kandungan bahan organik kembali ideal seperti semula.

Salah satu kendala yang dihadapi dalam memasyarakatkan penggunaan pupuk organik adalah masih rendahnya pemahaman petani tentang cara kerja pupuk organik. Karena sudah terbiasa dengan cara kerja pupuk anorganik yang cepat memperlihatkan hasil, petani terkadang hanya membandingkan dari satu sisi tanpa melihat aspek yang lain, khususnya aspek perbaikan terhadap hara tanah. Selain keterbatasan dalam memahami prinsip kerja dan karakteristik pupuk

organik, petani juga masih kurang memahami cara membuat pupuk organik. Padahal kemampuan ini akan memberikan nuansa baru bagi para petani dalam proses budidaya pertanian, yaitu terciptanya pertanian murah dan ramah lingkungan.

Untuk menciptakan pertanian yang murah dan berkualitas sekaligus dalam upaya mengurangi ketergantungan petani akan keberadaan pupuk anorganik, maka diperlukan suatu upaya dari seluruh elemen masyarakat yang terkait dengan bidang pertanian khususnya aparat pemerintah (penyuluh pertanian) untuk memberikan solusi dalam upaya meningkatkan kesejahteraan petani dan kualitas sumber daya manusia pertanian.

## **B. Pupuk Organik Padat**

Pada dasarnya semua bahan-bahan organik padat dapat dikomposkan, misalnya: limbah organik rumah tangga, sampah-sampah organik pasar/kota, kertas, kotoran/limbah peternakan, limbah-limbah pertanian, limbah-limbah agroindustri, limbah pabrik kertas, limbah pabrik gula, limbah pabrik kelapa sawit, dll. Bahan organik yang sulit untuk dikomposkan antara lain: tulang, tanduk, dan rambut.

Proses pengomposan akan segera berlangsung setelah bahan-bahan mentah dicampur. Proses pengomposan secara sederhana dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap aktif dan tahap pematangan. Selama tahap-tahap awal proses, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terdegradasi akan segera dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik. Suhu tumpukan kompos akan meningkat dengan cepat. Demikian pula akan diikuti dengan peningkatan pH kompos. Suhu akan meningkat hingga di atas 50° - 70° C. Suhu akan tetap tinggi selama waktu tertentu. Mikroba yang aktif pada kondisi ini adalah mikroba Termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada saat ini terjadi dekomposisi/penguraian bahan organik yang sangat aktif.

Mikroba-mikroba di dalam kompos dengan menggunakan oksigen akan menguraikan bahan organik menjadi CO<sub>2</sub>, uap air dan panas. Setelah sebagian besar bahan telah terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan kompleks liat

humus. Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30 – 40% dari volume/bobot awal bahan.

Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tidak ada oksigen). Proses yang dijelaskan sebelumnya adalah proses aerobik, dimana mikroba menggunakan oksigen dalam proses dekomposisi bahan organik. Proses dekomposisi dapat juga terjadi tanpa menggunakan oksigen yang disebut proses anaerobik. Namun, proses ini tidak diinginkan, karena selama proses pengomposan akan dihasilkan bau yang tidak sedap. Proses anaerobik akan menghasilkan senyawa-senyawa yang berbau tidak sedap, seperti: asam-asam organik (asam asetat, asam butirat, asam valerat, putrecine), amonia, dan H<sub>2</sub>S.

Proses pengomposan tergantung pada :

- 1) Karakteristik bahan yang dikomposkan
- 2) Aktivator pengomposan yang dipergunakan
- 3) Metode pengomposan yang dilakukan

Faktor-faktor yang memengaruhi proses pengomposan antara lain:

### **1. Rasio C/N**

Rasio C/N yang efektif untuk proses 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 s/d 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.

### **2. Ukuran Partikel**

Aktivitas mikroba berada diantara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut.

### **3. Aerasi**

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen (aerob). Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.

### **4. Porositas**

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplay Oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.

### **5. Kelembaban (*Moisture content*)**

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplay oksigen. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40 - 60 % adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap.

### **6. Temperatur/suhu**

Panas dihasilkan dari aktivitas mikroba. Ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan

cepat pada tumpukan kompos. Temperatur yang berkisar antara 30 - 60oC menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 60oC akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba thermofilik saja yang akan tetap bertahan hidup. Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih-benih gulma.

## **7. pH**

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH yang lebar. pH yang optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6.5 sampai 7.5. pH kotoran ternak umumnya berkisar antara 6.8 hingga 7.4. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Sebagai contoh, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral.

## **8. Kandungan Hara**

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan biasanya terdapat di dalam kompos-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.

## **9. Kandungan Bahan Berbahaya**

Beberapa bahan organik mungkin mengandung bahan-bahan yang berbahaya bagi kehidupan mikroba. Logam-logam berat seperti Mg, Cu, Zn, Nickel, Cr adalah beberapa bahan yang termasuk kategori ini. Logam-logam berat akan mengalami imobilisasi selama proses pengomposan.

## **10. Lama pengomposan**

Lama waktu pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposakan, metode pengomposan yang dipergunakan dan dengan atau tanpa penambahan aktivator pengomposan. Secara alami pengomposan akan berlangsung dalam waktu beberapa minggu sampai 2 tahun hingga kompos benar-benar matang.

Tabel 1. Kondisi yang optimal untuk mempercepat proses pengomposan

<b>Kondisi</b>	<b>Konsisi yang bisa diterima</b>	<b>Ideal</b>
Rasio C/N	20:1 s/d 40:1	25-35:1
Kelembaban	40 – 65 %	45 – 62 % berat
Konsentrasi oksigen tersedia	> 5%	> 10%
Ukuran partikel	1 inchi	bervariasi
Bulk Density	1000 lbs/cu yd	1000 lbs/cu yd
Ph	5.5 – 9.0	6.5 – 8.0
Suhu	43 – 66Oc	54 -60Oc

(Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Kompos#Literatur>)

### C. Membuat Pupuk Organik Padat

Membuat pupuk organik padat dapat dilakukan dengan banyak cara dan tidak ada cara paten yang harus diikuti oleh semua orang dalam membuatnya. Berikut adalah salah satu cara yang digunakan di BBPP Batangkaluku dalam membuat pupuk organik. Sebelum membuat pupuk organik, maka terlebih dahulu disiapkan sarana pendukung, diantaranya adalah :

#### 1) Rumah Kompos

Rumah kompos bisa dibuat secara sederhana maupun secara permanen, tergantung dari anggaran biaya yang tersedia. Jika orientasi penggunaan pemanfaatan hasil produksi kompos adalah untuk kalangan sendiri, maka rumah kompos dapat dibuat dengan biaya seefisien mungkin. Tapi jika orientasi pembuatan untuk skala industri, maka standar rumah kompos minimal semi permanen.

#### 2) Bak Fermentasi

Bak fermentasi bisa dibuat secara sederhana atau permanen. Bak fermentasi berfungsi untuk memudahkan pengontrolan proses fermentasi bahan organik. Bak fermentasi bisa dibuat dari bambu dengan ukuran sederhana :

Panjang : 2,5 meter

Lebar : 2 meter

Tinggi : 1,5 meter

Berikut adalah gambar bak fermentasi :



Gambar 1. Bak fermentasi type sederhana dan permanent

Jika menggunakan bak fermentasi jenis permanen, maka sebaiknya dilengkapi dengan pipa pembuangan limbah cair. Pada ujung pipa, dibuat bak penampungan limbah cair. Bak penampungan ini bisa menggunakan ember atau drum. Limbah cair dari hasil fermentasi bisa diolah menjadi pupuk organik cair.



Gambar 2. Pipa saluran limbah cair

### 3) Mesin Pencacah

Mesin pencacah digunakan untuk memperkecil ukuran bahan sehingga memudahkan proses penguraian saat proses fermentasi berlangsung.



Gambar 3. Mesin pencacah

#### 4) Pengayak

Fungsi pengayak / ayakan adalah untuk menyeragamkan ukuran pupuk organik yang telah matang. Ayakan bisa menggunakan yang manual ataupun yang mekanis. Berikut adalah contoh gambar ayakan manual dan mekanis.



Gambar 4. Ayakan manual dan mekanis

#### **Bahan**

Beberapa jenis bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan pupuk organik padat adalah :

- 1) Kotoran ternak
- 2) Limbah tanaman / tumbuh – tumbuhan
- 3) Arang sekam
- 4) Dedak
- 5) Serbuk gergaji
- 6) Aktivator
- 7) Tetes tebu / molassea / cairan gula merah/pasir



## Cara Membuat

### 1. Pemilahan bahan baku

Pada tahap ini dilakukan pemisahan bahan baku antara limbah organik dan limbah anorganik (barang lapak dan barang berbahaya). Pemilahan harus dilakukan dengan teliti karena akan menentukan kelancaran proses dan mutu kompos yang dihasilkan. Apalagi jika bahan baku berasal dari sampah pasar yang umumnya banyak tercampur dengan bahan anorganik.

### 2. Pengecil Ukuran

Pengecil ukuran dilakukan untuk memperkecil permukaan bahan, sehingga dapat dengan mudah dan cepat didekomposisi menjadi kompos. Pengecilan ukuran dapat dilakukan secara manual atau dengan menggunakan mesin pencacah.

### 3. Penyusunan Tumpukan

- Bahan organik yang telah melewati tahap pemilahan dan pengecil ukuran kemudian disusun menjadi tumpukan.
- Desain penumpukan yang biasa digunakan adalah desain memanjang dengan dimensi panjang x lebar x tinggi = 2m x 1,2m x 1,5m.
- Bahan dapat disusun dengan metode sebagai berikut :
  - a. Siram bak fermentasi dengan air yang sudah dicampur activator



Gambar 5. Menyiram tempat Fermentasi

- b. Masukkan kotoran ternak dengan ketebalan tumpukan sekitar 3 cm



Gambar 6. Memasukkan bahan ke tempat Fermentasi

- c. masukkan limbah hijau di atas tumpukan kotoran ternak dengan ketebalan sekitar 10 cm.
- d. Masukkan kotoran ternak dengan ketebalan tumpukan sekitar 4 cm
- e. Masukkan dedak dengan ketebalan sekitar 0,5 cm
- f. Taburkan serbuk gergaji secara merata
- g. Masukkan arang sekam dengan ketebalan tumpukan sekitar 5 cm
- h. Kembali ulangi langkah pada point b.
- i. Pada setiap tumpukan, siram dengan air yang sudah dicampur dengan activator dan molasses secara merata hingga mencapai 60%.

Komposisi pencampuran bioaktivator, cairan gula/molasses dan air adalah 20 cc aktivator, 10 cc air gula/molasses dan 10 liter air.



Gambar 7. Bahan yang sudah ditumpuk dan siap difermentasi



Gambar 8. Menutup bahan untuk difermentasi

- j. Tutup tumpukan dengan plastic atau karung goni.
  - Penyusunan dengan model seperti ini dilakukan untuk mempercepat proses pengomposan. Hal ini karena kotoran ternak (khususnya kotoran sapi) yang diposisikan mengapit bahan-bahan organic lainnya juga berfungsi sebagai media pengurai.
  - Penyusunan tumpukan tidak mesti dengan cara seperti yang tersebut di atas. Penyusunan dapat juga dilakukan dengan cara mencampur secara langsung semua bahan-bahan yang hendak dikomposkan (seperti cara mencampur pasir dengan semen yang dilakukan oleh buruh bangunan). Tetapi berdasarkan pengalaman, yang paling efektif adalah dengan menyusun tumpukan secara berlapis seperti langkah di atas.
  - Pada tumpukan dapat diberi terowongan bambu (windrow) atau pipa yang berfungsi mengalirkan udara di dalam tumpukan.
4. Fermentasi

Setelah menyusun tumpukan bahan dengan kadar air 60%, maka selanjutnya bahan ditutup untuk dilakukan proses fermentasi. Selama proses fermentasi berlangsung, dilakukan pengontrolan secara berkala, khususnya pengontrolan suhu dan kadar air. Jika saat pengontrolan, suhu mencapai lebih dari 60°C maka bahan dibalik dan jika kadar air kurang dari 50% maka bahan disiram kembali.

5. Pembalikan

Pembalikan dilakukan untuk membuang panas yang berlebihan, memasukkan udara segar ke dalam tumpukan bahan, meratakan proses pelapukan di setiap bagian tumpukan, meratakan pemberian air, serta membantu penghancuran bahan menjadi partikel kecil-kecil. Pembalikan pertama dilakukan 7 hari setelah pengomposan, selanjutnya dapat dilakukan secara rutin setiap 3 hari jika kelembaban lebih dari 50%.

6. Penyiraman

- a. Penyiraman dilakukan terhadap bahan baku dan tumpukan yang terlalu kering (kelembaban kurang dari 50%).
- b. Secara manual perlu tidaknya penyiraman dapat dilakukan dengan memeras segenggam bahan dari bagian dalam tumpukan. Apabila pada saat digenggam kemudian diperas tidak keluar air, maka tumpukan sampah harus ditambahkan air. sedangkan jika sebelum diperas sudah keluar air, maka tumpukan terlalu basah oleh karena itu perlu dilakukan pembalikan.



Gambar 9. Menyiram Tumpukan Bahan

7. Pematangan

- a. Setelah pengomposan berjalan 15 – 30 hari, suhu tumpukan akan semakin menurun hingga mendekati suhu ruangan.
- b. Pada saat itu tumpukan telah lapuk, berwarna coklat tua atau kehitaman. Kompos masuk pada tahap pematangan selama 14 hari.

8. Pengeringan

Setelah matang, bahan dikeringkan dengan diangin-diinginkan untuk menstabilkan kadar air hingga mencapai 20% - 30%.

#### 9. Penyaringan

- a. Setelah kada air mencapai 20% – 30 %, maka kompos kemudian disaring.
- b. Penyaringan dilakukan untuk memperoleh ukuran partikel kompos sesuai dengan kebutuhan serta untuk memisahkan bahan-bahan yang tidak dapat dikomposkan yang lolos dari proses pemilahan di awal proses.
- c. Bahan yang belum terkomposkan dikembalikan ke dalam tumpukan yang baru, sedangkan bahan yang tidak terkomposkan dibuang sebagai residu.



Gambar 10. Penyaringan dengan mesin pengayak

#### 10. Pengemasan dan Penyimpanan

- a. Kompos yang telah disaring dikemas dalam kantong sesuai dengan kebutuhan pemasaran.
- b. Kompos yang telah dikemas disimpan dalam gudang yang aman dan terlindung dari kemungkinan tumbuhnya jamur dan tercemari oleh bibit jamur dan benih gulam dan benih lain yang tidak diinginkan yang mungkin terbawa oleh angin.



Gambar 11. Kompos yang sudah di kemas

### **c. Kesimpulan**

Pembuatan Pupuk organik padat sangatlah mudah, selain bahannya mudah diperoleh, proses pembuatannya juga bisa lakukan oleh semua orang. Yang dibutuhkan saat ini adalah tekad yang kuat dari setiap orang punya kepedulian terhadap perbaikan kesuburan tanah sehingga produksi pertanian akan semakin meningkat dan semakin mengurangi tingkat ketergantungan terhadap pupuk kimia.

## DAFTAR PUSTAKA

### 1. Buku :

- Andoko, Agus. 2007. *Budidaya Padi Secara Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Anonim, 2007. *Metode Analisis Biologi Tanah*, Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Anonim, 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*, Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian
- Anonim, 2004. *Pupuk Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*, Bogor, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Anonim, 2007. *Cara Praktis Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Iwan Setiawan, Ade. 2008. *Memanfaatkan Kotoran Ternak*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Lingga, Pinus; Marsono. 2009. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Murbando, L. 2009. *Membuat Kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Purwendo, Setyo; Nurhidayat. 2008. *Mengolah Sampah untuk Pupuk dan Pestisida Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Subba Rao, N.S. 1982. *Biofertilizer in Agriculture*. Oxford and IBH Publishing Co., New Delhi.
- 2007. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: UI Press.
- Rosmarkam, Afandie; Widya Yuwono, Nasih. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisius
- Sopian. 2006. *Cara Praktis Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia Pustaka

Suriadikarta, Didi Ardi., Simanungkalit, R.D.M. (2006). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian

Susanto, Rahmat. 2006. *Pertanian Organik : Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius

Yuwono, Dipo. 2006. *Kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya

## 2. Artikel / Jurnal

Toharisman, A. 1991. *Potensi Dan Pemanfaatan Limbah Industri Gula Sebagai Sumber Bahan Organik Tanah*.

Sari Buah Nanas Kaya Manfaat

Alternatif Meningkatkan Nilai Ekonomis Hasil Panen

(sumber : SINAR TANI Edisi 13 - 19 Agustus 2008)

## 3. Media Elektronik

[http://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk\\_organik](http://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk_organik)

<http://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk>

<http://id.wikipedia.org/wiki/Kompos>

<http://isroi.wordpress.com/2008/02/20/makalah-tentang-kompos/>

<http://isroi.wordpress.com/2008/03/16/cara-sederhana-menguji-kualitas-kompos/>

<http://isroi.wordpress.com/2008/03/08/mengatasi-masalah-pengomposan-jerami/>

[http://www.ubb.ac.id/fppb/?Page=artikel\\_ubb&&Nama\\_menu=&&id=144](http://www.ubb.ac.id/fppb/?Page=artikel_ubb&&Nama_menu=&&id=144)

<http://www.emnz.com/>