



MEMPRODUKSI MOL  
(*Mikro Organisme Lokal*) DAN  
KOMPOS DARI SAMPAH ORGANIK



Oleh : Maryana dan Suyadi

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN  
KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
YOGYAKARTA  
2017

## DAFTAR ISI

	Halaman
Prakata .....	ii
Daftar Isi .....	iii
Daftar Gambar .....	v
Daftar Tabel .....	vi
<b>BAB I PENGANTAR .....</b>	<b>1</b>
A. Letak Desa Bawuran .....	1
B. Beberapa Masalah Sampah .....	2
C. Definisi MOL, Kompos dan Manfaatnya .....	3
<b>BAB II PEMBUATAN MOL .....</b>	<b>7</b>
A. Bahan Baku MOL .....	7
B. MOL Sebagai Pupuk Hayati (Biofertilizer) .....	17
<b>BAB III PEMBUATAN KOMPOS .....</b>	<b>22</b>
A. Pemilihan Sampah .....	22
B. Pengumpulan Sampah .....	25
C. Pengangkutan Sampah .....	26
D. Pengolahan Sampah .....	27
E. Pemrosesan Akhir Sampah .....	31
<b>BAB IV MEKANISME PROSES PENGOMPOSAN .....</b>	<b>33</b>
A. Mekanisme Proses Pengomposan .....	33
B. Proses Pengomposan .....	36

C. Produk Pupuk Organik dan Diversifikasi .....	37
<b>BAB V FAKTOR BERPENGARUH PADA PENGOMPOSAN .....</b>	<b>41</b>
<b>BAB VI DEKOMPOSER (BIOAKTIVATOR) .....</b>	<b>47</b>
A. Penguraian Bahan Organik .....	52
B. Beberapa Cara Pengomposan .....	54
<b>BAB VI TIPS UNTUK MENGATASI PENGOMPOSAN .....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar : 1 Bahan-bahan untuk MOL nasi, MOL bonggol pisang, MOL buah pepaya, air cucian beras, air kelapa, dan gula merah .....	8
Gambar : 2 Pepaya diiris-iris, dihancurkan dengan cara diblender ..	10
Gambar : 3 Gula merah diiris-iris dan pengambilan air bersih .....	10
Gambar : 4 Semua bahan MOL fermentasi dan penggetesan listrik, nyala lebih terang daripada air lawar biasa serta MOL buah pepaya jadi. ....	10
Gambar : 5 Wadah kardus berisi serasah dan kepalan nasi segar dan nasi warna kuning siap untuk pembuatan MOL nasi .....	11
Gambar : 6 Bahan air cucian beras, gula merah dan nasi warna kuning diaduk-aduk serta dimasukkan dalam toples untuk difermentasi .....	12
Gambar : 7 Penggetesan dengan nyala listrik dan MOL nasi jadi .....	12
Gambar : 8 Bonggol pisang dipotong-potong, dan dicacah menjadi kecil-kecil .....	13
Gambar : 9 Cacahan bonggol pisang diblender dengan menambahkan air sedikit air, lalu dituangkan dalam toples yang berisi air cucian beras dan gula merah, kemudian ditutup rapat untuk fermentasi .....	14
Gambar : 10 Penggetesan dengan nyala listrik dan MOL bonggol pisang sudah jadi .....	14
Gambar : 11 Pengumpulan sampah organik di desa Bawuran .....	26
Gambar : 12 Tanpa perajangan nampak daun masih utuh .....	28
Gambar : 13 Dengan perajangan nampak daun lebih halus .....	28
Gambar : 14 Pemberian larutan MOL secukupnya asal tidak basah semua bahan kompos .....	29
Gambar : 15 Pengadukan dan pemberian larutan MOL kembali .....	30
Gambar : 16 Fermentasi dalam lubang tanah dan terpal sebagai pembungkus bahan kompos sekaligus penutup untuk fermentasi dan seminggu sekali dibuka kembali untuk diaduk-aduk .....	30
Gambar : 17 Pengayakan sebelum dijual pada konsumen dan kompos hasil pengayakan .....	31
Gambar : 18 Contoh kompos dan kompos sudah dikemas dalam wadah karung .....	32
Gambar : 19 Proses Umum Pengomposan Limbah Padat Organik (dimodifikasi dari Rynk, 1992) .....	35
Gambar : 20 Perubahan suhu dan jumlah mikroba selama proses Pengomposan .....	36

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel : 1 Hasil pengujian MCI yang telah dilaksanakan .....	18
Tabel : 2 Sumber dan bahan organik yang biasa dimanfaatkan untuk pupuk organik .....	24
Tabel : 3 Organisme yang terlibat dalam proses pengomposan .....	37
Tabel : 4 Perbedaan pupuk organik dan pupuk anorganik .....	38
Tabel : 5 Keunggulan pupuk organik dibandingkan pupuk anorganik .....	39
Tabel : 6 Kandungan selulose beberapa limbah pertanian .....	47
Tabel : 7 Beberapa jenis mikroba selulolitik .....	48

## BAB I

### PENGANTAR

#### A. Letak Desa Bawuran

Desa Bawuran termasuk kedalam wilayah administratif Kecamatan Pleret Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Desa ini terletak pada arah timur dari pusat Kecamatan Pleret. Curah hujan 1.500 mm per tahun, jumlah bulan hujan selama 6 bulan, dan suhu rata-rata harian 28° C. Jenis tanah sebagian besar litosol dan sebagian kecil latosol dengan warna tanah sebagian besar hitam dan tekstur tanah lempungan serta memiliki pH tanah sekitar 6,5. Secara administratif Desa Bawuran di batasi oleh : Sebelah Utara : Desa Sitemulyo dan Desa Srimulyo; Sebelah Timur : Desa Wonolelo; Sebelah Selatan : Desa Wukirsari dan Desa Segroyoso, dan Sebelah Barat : Desa Pleret.

Desa Bawuran memiliki topografi yang beragam, mulai dari topografi datar sampai topografi berbukit. Kemiringan lereng wilayah ada 3 kelas kemiringan lereng, yaitu kemiringan lereng datar (0 – 8%), kemiringan lereng landai (8 – 15 %) dan kemiringan lereng agak curam (15 – 25 %). Untuk wilayah datar meliputi pedukuhan Tegalorejo, Bawuran I, Bawuran II. Untuk wilayah landai meliputi bagian utara Sanan, bagian selatan Kedungpring, bagian selatan Jambon, bagian selatan Sentulrejo. Untuk wilayah agak curam meliputi sebagian Sanan, Sentulrejo dan sebagian wilayah Jambon. Ketinggian tempat tertinggi adalah 170 m dpl berada di wilayah bagian utara

Senturejo, sedangkan titik terendah dengan ketinggian tempat 50,45 m dpl terletak berada di wilayah Tegarejo (RPJMDes Bawuran, 2014-2020). Potensi sampah di Desa Bawuran banyak sekali mulai dari sampah pertanian, sampah industri, dan sampah (limbah) rumah tangga.

## B. Beberapa Masalah Sampah

Pelestarian lingkungan erat kaitannya dengan pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan salah satunya adalah masalah sampah, karena sampah merupakan sumber pencemaran. Sudah saatnya paradigma pengelolaan sampah dengan membuang sampah ke tempat pembuangan akhir (TPA) diubah dengan menempatkan sampah sebagai sumberdaya yang memiliki nilai ekonomis, misalnya untuk energi, pupuk, bahan baku industri dan lain sebagainya. Oleh karena itu terbitlah Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Pada prinsipnya pengelolaan sampah mestinya dilakukan dengan komprehensif, mulai dari hulu hingga hilir, di antaranya kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah meliputi kegiatan pembatasan, penggunaan kembali dan daur ulang sampah, sedangkan penanganan sampah meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir (Anonim, 2008). Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat, sedangkan pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Sampah rumah tangga adalah

sampah dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik (UU RI No.18 Tahun 2008).

Beberapa masalah yang dapat ditimbulkan sampah antara lain :

1. Sampah yang tercecer dan masuk ke dalam selokan akan menyumbat saluran dan mengakibatkan banjir pada musim hujan.
2. Peningkatan jumlah sampah akan menimbulkan masalah dalam mencari tempat pembuangan sampah yang baru.
3. Tempat yang dijadikan lokasi penimbunan sampah akan menjadi daerah yang kumuh dan kotor. Di dalamnya akan menjadi tempat berkembangnya organisme patogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia.
4. Sampah yang terlalu lama ditimbun akan menghasilkan bau yang tidak enak dan mengganggu kesehatan orang yang tinggal di sekitarnya. Air yang dikeluarkan dari timbunan sampah juga dapat mencemari air sungai, air sumur dan air tanah (Djuamani, et. al., 2005).

Sampah oleh sebagian besar orang dianggap kotor dan menjijikkan, tidak ada manfaatnya. Namun anggapan itu tidak salah, dan berkat pikiran positif dan kerja keras anggapan itu pun berubah menjadi **sampah adalah emas**. Ada beberapa manfaat yang bisa diperoleh dari pengolahan sampah :

1. Lingkungan tempat tinggal menjadi bebas dari masalah sampah, bersih, hijau dan sehat.

2. Sampah organik dibuat menjadi pupuk organik yang bisa digunakan untuk memupuk tanaman. Pupuk organik ini bisa membantu menanggulangi masalah kelangkaan pupuk.
3. Pupuk organik bisa dimanfaatkan untuk merehabilitasi lahan-lahan kritis.
4. Menciptakan lapangan kerja sehingga membantu menanggulangi masalah pengangguran.
5. Menumbuh-kembangkan usaha kecil menengah (UKM) dan industri kecil menengah (IKM) (Sofian, 2007).

### C. Definisi MOL, Kompos dan Manfaatnya

Pemanfaatan limbah pertanian untuk pembuatan MOL (Mikro Organisme Lokal) dan kompos. Di desa Bawuran pembuatan MOL dan kompos akan memberikan beberapa manfaat diperoleh diantaranya (a) Menciptakan lapangan kerja sehingga membantu menanggulangi masalah pengangguran, (b) Menumbuh-kembangkan usaha kecil menengah (UKM) dan industri kecil menengah (IKM), (c) MOL juga sebagai pupuk hayati dan ini bisa membantu menanggulangi masalah kelangkaan pupuk, (d) Pupuk organik bisa dimanfaatkan untuk merehabilitasi lahan-lahan kritis (Sofian, 2006), (e) Menjadi solusi sebagai alternatif bioaktivator dalam pengomposan atau dekomposisi sampah, (f) Membuat EM-4 sendiri sehingga dapat mengurangi biaya sarana produksi pertanian.

MOL adalah kumpulan mikro organisme yang bisa dikembang-biakan yang berasal dari apa yang ada di sekitar kita atau organisme lokal. Fungsinya adalah untuk stater pembuatan kompos organik sehingga disebut biostarter, dan atau dapat diaplikasikan disemprotkan langsung pada areal pertanaman sebagai pupuk. Berbagai bahan dan limbah pertanian maupun rumah tangga kaya akan mikroorganisme yang mempercepat proses pembusukan (<http://tybex.deptan.go.id/lokalkita/>).

Kompos adalah hasil fermentasi atau hasil dekomposisi bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik. Secara ilmiah, kompos dapat diartikan sebagai partikel tanah yang bermuatan negatif sehingga dapat dikoagulasikan oleh kation dan partikel tanah untuk membentuk granula tanah. Kompos dapat dibuat dari bahan yang mudah ditemukan di sekeliling kita, bahkan bahan yang kadang-kadang tidak terpakai, seperti sampah rumah tangga, dedaunan, jerami, alang-alang, rerumputan, sekam batang jagung, dan kotoran hewan (Djuamani, et. al., 2005).

Menurut Isroi (2008), kompos memiliki banyak manfaat yang ditinjau dari beberapa aspek : (a) Aspek ekonomi : (1). Menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah, (2) Mengurangi volume/ukuran limbah, dan (3). Memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya, (b) Aspek lingkungan : (1). Mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah, (2). Mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan, (c) Aspek bagi tanah/tanaman : (1). Meningkatkan kesuburan tanah, (2) Memperbaiki

struktur dan karakteristik tanah, (3). Meningkatkan kapasitas jerap air tanah, (4) Meningkatkan aktivitas mikroba tanah, (5). Meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, nilai gizi, dan jumlah panen), (6) Menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman, (7). Menekan pertumbuhan/serangan penyakit tanaman, dan (8). Meningkatkan retensi/ketersediaan hara di dalam tanah.

## BAB II

### PEMBUATAN MOL (MIKRO ORGANISME LOKAL)

Proses pembuatan pupuk kompos dapat dilakukan secara optimal dengan memperhatikan bahan baku decomposer dan mikroorganisme untuk mempercepat proses pengomposan. Penambahan mikroorganisme bertujuan untuk mempercepat fermentasi tumpukan kompos. Dengan fermentasi kandungan nutrisi pada pupuk akan meningkat, terlebih kandungan protein dan karbohidrat. Fermentasi juga bermanfaat melembutkan tekstur sampah. Sampah yang gagal difermentasi akan berbau busuk, sedangkan sampah berhasil difermentasikan, sampah tidak berbau atau hanya berbau manis. Sampah yang berbau disebabkan oleh bakteri (inokulan) yang mati karena terkena zat yang terdapat pada tumpukan kompos/sampah. Sebenarnya di sekitar kita juga terdapat mikroorganisme yang disebut mikro organisme lokal (MOL) yang dapat menfermentasi tumpukan kompos atau sampah (Nisa, dkk 2016).

#### A. Bahan Baku MOL

Bahan utama MOL adalah karbohidrat, glukosa dan sumber mikroorganisme. Karbohidrat dibutuhkan bakteri/mikroorganisme sebagai sumber energi. Untuk menyediakan karbohidrat bagi mikroorganisme bisa diperoleh dari air cucian beras, nasi bekas (nasi basi), singkong, kentang, dedak/katul dan lain-lain. Glukosa juga sumber energi bagi mikroorganisme

yang bersifat spontan (lebih mudah dimakan mereka). Glukosa bisa didapat dari gula pasir, gula merah, molase/tepes tebu, air gula, air kelapa, air nira dan lain-lain. Sumber bakteri (mikroorganisme lokal) adalah bahan yang mengandung banyak mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman antara lain buah-buahan busuk, kulit buah busuk, sayur-sayuran busuk, keong mas, nasi basi, terasi, rebung bambu, bonggol pisang, urin kelinci, pucuk daun labu, tape singkong dan buah maja dan lain-lain (<http://fungus-talabagan.blogspot.com/>). MOL juga disebut dengan Fix-up plus, yaitu pupuk cair hasil dari bioteknologi yang dikembangkan oleh Timothy Soeharyo dari Semarang Jawa Tengah (Nisa, dkk. 2016)



Gambar : 1 Bahan-bahan untuk MOL nasi, MOL bonggol pisang, MOL buah pepaya, air cucian beras, air kelapa, dan gula merah.

#### a. Bahan-Bahan Pembuat MOL

Bahan-bahan yang dipergunakan diantaranya air kelapa, air cucian beras, air tawar, gula jawa, buah pepaya busuk, bonggol pisang dan nasi bekas. Alat-alat yang digunakan diantaranya timbangan, literan, saringan, telenan dan toples besar serta alat rangkaian tesler kesuburan.

##### 1. Bahan-bahan MOL buah pepaya terdiri atas :

- (a) 1 liter cucian beras (leri),
- (b) 250 gram gula merah,
- (c) 5 liter air bersih,
- (d) 1 buah pepaya,
- (e) 1 liter air.

Pembuatan MOL buah pepaya adalah :

- (a) Mengiris-iris gula merah menjadi serbuk.
- (b) Mengupas 1 buah pepaya.
- (c) Mencampurkan seluruh bahan air cucian beras, gula merah, pepaya, air kelapa, dan air bersih.
- (d) Aduklah secara merata agar bahan cair tercampur baik.
- (e) Haluskan dengan meremas bahan hingga rata.
- (f) Tutuplah rapat dan simpan selama 7-15 hari untuk fermentasi.
- (g) Untuk menjaga agar tidak meledak gelembung udara yang terbentuk ada selang plastik yang dihubungkan dengan botol aqua berisi air.





Gambar : 2 Pepaya diiris-iris, dihaluskan dengan cara diblender



Gambar : 3 Gula merah diiris-iris dan pengambilan air bersih



Gambar : 4 Semua bahan MOL fermentasi dan pengelesan listrik, nyala lebih terang daripada air tawar biasa serta MOL buah pepaya jadi.

## 2. Bahan MOL nasi bekas terdiri atas :

- Nasi segar (tidak basi),
- Seresah bambu berupa daun-daun sedang mengalami dekomposisi (penghancuran/penguraian) dalam kondisi lembab,
- Kardus sebagai wadah pembuatan mol.

## Persiapan pembuatan MOL nasi adalah :

- Ambillah seresah daun, dan masukkan ke dalam kardus,
- Masukkan nasi bekas : sudah dikepak-kepak secukupnya ke dalam kardus yang telah berisi seresah bambu,
- Simpan ditempat yang sejuk,
- Setelah 5 hari ambillah nasi-nasi yang sudah berubah warnanya (merah, hijau atau kuning).



Gambar : 5 Wadah kardus berisi seresah dan kepalan nasi segar dan nasi warna kuning siap untuk pembuatan MOL nasi

## Pembuatan MOL nasi adalah :

- (a) Mengambil nasi yang sudah berubah warna, kemudian
- (b) Tambahkan : air tawar atau air cucian beras sebanyak 5 liter, tambahkan gula merah sebanyak 3 % dari banyaknya cairan (150 gram) (<http://mikroorganismelokalexpress.blogspot.com>).
- (c) Tutuplah toples dan biarkan selama 1 minggu,
- (d) Setelah 1 minggu, MOL nasi dapat sudah jadi, langsung dipergunakan,
- (e) Untuk menjaga agar tidak meledak gelembung udara yang terbentuk ada selang plastik yang dihubungkan dengan botol aqua berisi air.



Gambar : 6 Bahan air cucian beras, gula merah dan nasi warna kuning diduk-aduk serta dimasukkan dalam toples untuk difermentasi



Gambar : 7 Pengetesan dengan nyala listrik dan MOL nasi jadi

### 3. Bahan-bahan MOL bonggol pisang adalah :

- (a) 1 kg bonggol pisang,
- (b) 2 ons gula merah,
- (c) 2 liter air cucian beras.

### Pembuatan MOL bonggol pisang adalah :

- (a) Bonggol pisang dipotong-potong kecil lalu ditumbuk.
- (b) Ins – ins gula merah lalu masukkan dalam air cucian beras dan aduk-aduk sampai larut.
- (c) Campurkan air cucian beras yang sudah ada gulanya ke dalam bonggol pisang.
- (d) Masukkan dalam toples dan tutup rapat. Untuk menjaga agar tidak meledak gelembung udara yang terbentuk ada selang plastik yang dihubungkan dengan botol aqua berisi air,
- (e) Setelah 15 hari biasanya siap digunakan (<http://iaoroklinik.wordpress.com/>).



Gambar : 8 Bonggol pisang dipotong-potong, dan dicacah menjadi kecil-kecil



Gambar : 9. Cacahan bongkol pisang diblender dengan menambahkan air sedikit air, lalu dituangkan dalam toples yang berisi air cucian beras dan gula merah, kemudian ditutup rapat untuk fermentasi.



Gambar : 10. Pengetesan dengan nyala listrik dan MOL bongkol pisang sudah jadi

Pembuatan MOL dengan adanya selang plastik yang dihubungkan dengan botol aqua berisi air, karena pembuatan MOL itu terjadi dalam keadaan anaerob (tanpa udara bebas), sehingga udara yang terbentuk selama proses fermentasi (perombakan) yang terjadi pada bahan organik

akan dibuang melalui selang dari botol berisi air, sehingga udara tidak dapat masuk dan tidak meledak.

MOL sudah jadi secara umum adalah (1) Cairan berwarna kuning keoklatan, (2) Berbau segar (bau tape), (3) Keasaman pH 3.0 – 5.0 (<https://cyber.deptan.go.id/lokalita/>), dan (4) Dengan lampu listrik akan menyala.

#### b. Aplikasi MOL Untuk Pengomposan dan Tanaman

##### Aplikasi MOL nasi

###### a. Pengomposan :

1. Konsentrasi 1 liter larutan MOL, ditambah 5 liter air tawar dan letes tebu/gula merah 1 ons.
2. Ditunggu dulu sampai 24 jam.
3. Siramkan cairan tersebut pada bahan kompos yang disusun berlapis-lapis dengan tebal tumpukan kurang lebih 30 - 40 cm.

###### b. Untuk tanaman :

- Dosis 400 cc larutan MOL, ditambah 14 liter air sumur.  
Untuk tanaman padi disemprotkan pada 10, 20, 30, 40 hst disemprotkan pagi/sore.

##### Aplikasi MOL bongkol pisang

a. Pengomposan :

1. Konsentrasi 1 liter larutan MOL, ditambah 5 liter air tawar dan letas tabungula merah 1 ons.
2. Ditunggu sampai 24 jam.
3. Siramkan cairan tersebut pada bahan kompos yang disusun bertapis-lapis dengan tebal tumpukan kurang lebih 30-40 cm.

b. Untuk tanaman :

Dosis 400 cc larutan MOL ditambahkan 14 liter air sumur.  
Untuk tanaman padi disemprotkan pada 10, 20, 30, 40 hari disemprotkan pagisore.

**Aplikasi MOL buah pepaya**

a. Pengomposan :

1. Campur larutan 1 liter MOL, ditambah 5 liter air atau (1 : 5) dan gula 1 ons.
2. Ditunggu sampai 24 jam.
3. Siramkan cairan tersebut pada bahan kompos yang disusun bertapis-lapis dengan tebal tumpukan kurang lebih 30-40 cm

b. Penggunaan pada tanaman padi.

Semprotkan pada tanaman : dosis/konsentrasi larutan 400 cc ditambah air tawar 14 liter, semprotkan pada umur tanaman akhir vegetatif (kurang lebih umur 55 hari - 60 hari).

**B. MOL Sebagai Pupuk Hayati (Biofertilizer)**

MOL merupakan suatu pupuk organik cair yang mengandung bakteri sehingga dikatakan pupuk hayati atau biofertilizer. MOL adalah kumpulan mikro organisme yang bisa dikembang-biakan yang berasal dari apa yang ada di sekitar kita atau organisme lokal. Fungsinya adalah untuk stater pembuatan kompos organik sehingga disebut biostater, dan atau dapat diaplikasikan disemprotkan langsung pada areal pertanaman sebagai pupuk. Berbagai bahan dan limbah pertanian maupun rumah tangga kaya akan mikroorganisme yang mempercepat proses pembusukan (<http://icybex.deptan.go.id/lokalita/>).

Proses pembuatan MOL sangat sederhana dan dapat dilakukan sebagai alternatif untuk menggantikan fungsi larutan EM (Effective Microorganisme) sebagai stater dan mempercepat proses penguraian bahan organik dalam pembuatan pupuk kompos. Dengan menggunakan larutan MOL waktu yang diperlukan untuk membuat pupuk kompos lebih singkat, sekitar 2-3 minggu tergantung bahan baku organik yang akan dijadikan pupuk kompos. Untuk lebih jelasnya mengenai hasil pengujian MOL yang tersebut dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel : 1 Hasil pengujian MOL yang telah dilaksanakan

Larutan MOL	pH	C %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	S %	C/N	Fe ppm	Zn ppm
Buah pepaya	4,01	24,55	1,16	0,05	0,07	0,62	21	3,18	1,27
Bonggol pisang	3,69	26,62	1,73	0,10	0,13	0,34	16	3,30	1,32
Nasi	4,41	24,92	1,04	0,12	0,13	0,20	24	2,09	0,84

Sumber : Santosa, 2013; Purwasmita dan Sutaryat, 2014.

MOL atau pupuk hayati cair adalah cairan yang mengandung mikroorganisme hidup yang diperlukan oleh tanah dan tanaman untuk mengolah bahan organik tersedia agar menjadi nutrisi agar diserap tanaman. Apabila disiramkan pada benih, tanah perakaran dan bagian tubuh tanaman lainnya, mikroorganisme akan memproduksi nutrisi, hormon pertumbuhan, antibodi dan berbagai senyawa bermanfaat lainnya untuk tanaman.

Pupuk hayati diperlukan untuk mengembalikan agar kondisi lingkungan di sekitar tanaman (kondisi biologi) menjadi lebih baik bagi tanaman itu sendiri. Pemberian pupuk hayati ini akan mendorong kemampuan tanah menyediakan pangan lebih baik, disamping akan memperbaiki kondisi fisik tanah. Bakteri dalam pupuk hayati akan bekerja mengurai bahan organik dalam tanah, sehingga memberikan tambahan nutrisi tersedia dalam tanah.

Beberapa pengalaman menunjukkan pemberian pupuk hayati memberikan hasil lebih baik dibandingkan hanya memberi pupuk saja. Fungsi pupuk hayati dapat digolongkan untuk memberikan kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan vegetatif (akar, batang dan daun), dan merangsang pertumbuhan generatif (bunga dan buah).

Pupuk hayati mengandung bakteri utama : *Lactobacillus* sp, *Azotobacter* sp, dan *Pseudomonas* sp yang mampu menguraikan bahan organik termasuk nitrogen, fosfat, dan kalium dalam bahan organik yang ada dalam tanah menjadi nutrisi yang siap digunakan oleh tanaman. Untuk menyediakan bakteri yang kita kembangkan yang nantinya akan digunakan sebagai bahan baku pupuk hayati disebut dengan biostarter. Cara membuat biostarter dari isi rumen sapi, kambing, domba, dan kerbau. Cara lain dari keong mas, sayuran segar atau busuk, rebung bambu, bonggol pisang, urin, daun gireside (gamal), nasi, ikan asin, buah maja, dan buah-buah busuk (limbah) (Iksan, 2010).

Umumnya mikroorganisme dalam pupuk hayati adalah koloni bakteri dan atau fungi yang hidup di rhizosfer (kira-kira kedalaman 5 cm di dalam tanah). Pada dasarnya di lingkungan pertanian atau perkebunan sudah terdapat mikroorganisme, hanya saja karena kondisi tertentu misalnya kurangnya bahan organik (di bawah 2%) dapat menyebabkan populasi mikroorganisme menjadi sangat sedikit sehingga tidak bisa memberikan

nutrisi dan berbagai senyawa bermanfaat bagi tanaman (<http://jurnalagrikultur.wordpress.com/>).

Menurut <http://fungsi-tabalagan.blogspot.com/>, mikroorganisme merupakan makhluk hidup yang sangat kecil dengan kemampuan sangat penting dalam kelangsungan daur hidup biota di dalam biosfer. Mikroorganisme mampu melaksanakan kegiatan atau reaksi biokimia untuk melangsungkan perkembangbiakan sel. Mikroorganisme digolongkan ke dalam golongan protista yang terdiri dari bakteri, fungi, protozoa, dan algae (Darwis dkk., 1992). Mikroorganisme menguraikan bahan organik dan sisa-sisa jasad hidup menjadi unsur-unsur yang lebih sederhana (Sumarsih, 2003). Menurut Budiyanto (2002), mikroorganisme mempunyai fungsi sebagai agen proses biokimia dalam perubahan senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang berasal dari sisa tanaman dan hewan. Karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme dapat diperoleh dari limbah organik seperti air cucian beras, singkong, gandum, rumput gajah, dan daun gamal. Sumber glukosa berasal dari cairan gula merah, gula pasir, dan air kelapa, serta sumber mikroorganisme berasal dari kulit buah yang sudah busuk, terasi, keong, nasi basi, dan urin sapi (Hadinata, 2008). Menurut Fardiaz (1992), semua mikroorganisme yang tumbuh pada bahan-bahan tertentu membutuhkan bahan organik untuk pertumbuhan dan proses metabolisme. Mikroorganisme yang tumbuh dan berkembang pada suatu bahan dapat menyebabkan berbagai perubahan pada fisik maupun komposisi

kimia, seperti adanya perubahan warna, pembentukan endapan, kekeruhan, pembentukan gas, dan bau asam (Hidayat, 2006). Biasanya dalam MCL tidak hanya mengandung 1 (satu) jenis mikroorganisme tetapi beberapa mikroorganisme diantaranya *Rhizobium* sp, *Azospirillum* sp, *Azotobacter* sp, *Pseudomonas* sp, *Bacillus* sp dan bakteri pelarut fosfat (<http://fungsi-tabalagan.blogspot.com/>).

## PEMBUATAN KOMPOS DARI SAMPAH ORGANIK

Penanganan sampah meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir (Anonim, 2008). Pemilahan sampah adalah memilah sampah berupa sampah organik dan sampah anorganik.

## A. Pemilahan Sampah

Bahan yang termasuk sampah organik diantaranya sisa sayuran dari dapur atau pasar, sisa tanaman yang dipanen dan dedaunan yang berguguran. Sampah anorganik adalah sampah yang tidak bisa mengalami pelapukan seperti bahan plastik, kaca, kertas, besi dan logam. Jumlah sampah organik setiap hari terus bertambah, diperkirakan setiap orang menghasilkan sampah organik (baik langsung atau tidak langsung) sekitar 0,5 kg per orang per hari. Jika jumlah penduduk Indonesia sebanyak 220 juta, produk sampah setiap hari sebanyak 110.000 ton atau 40.150.000 ton/tahun. Bisa dibayangkan jika sampah sebanyak itu tidak diolah, tentu akan menimbulkan banyak masalah, terutama pencemaran lingkungan (Sofian, 2007).

Mengolah sampah organik menjadi kompos bisa dimulai dari rumah sendiri. Caranya di rumah disediakan dua buah tempat sampah, satu untuk tempat sampah organik dan satu lagi untuk sampah anorganik.

## a. Tempat untuk sampah organik

Sampah organik banyak macamnya, beberapa sumber dan bahan organik yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik sebagaimana terlihat dalam Tabel 2.

## b. Tempat untuk sampah non organik

Contoh : bahan plastik, kaca, kertas, besi dan logam dan sebagainya. Keuntungan dari pemisahan limbah organik pada tingkat rumah tangga adalah : (a) limbah anorganik dapat didaur ulang tanpa melalui proses pemisahan yang menjemukan, (b) limbah organik bisa dimanfaatkan untuk pupuk organik, (c) limbah organik bisa dimanfaatkan untuk makanan ternak, seperti ayam, itik, babi, ikan, cacing dan lain-lain, (d) biaya pengolahan limbah yang dikeluarkan oleh Pemda (RT, RW, Desa, Kecamatan, Kabupaten, Provinsi) menjadi berkurang, (e) masalah limbah organik (bau busuk, hama dan penyakit) di TPA (tempat pembuangan akhir) menjadi berkurang (Widiana, 1998).

Tabel : 2 Sumber dan bahan organik yang biasa dimanfaatkan untuk pupuk organik.

No	Sumber	Bahan organik
1	Pertanian <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limbah dan residu tanaman</li> <li>• Limbah dan residu ternak</li> <li>• Pupuk hijau</li> <li>• Tanaman air</li> <li>• Penambat nitrogen</li> </ul>	Jerami dan sekam padi, gulma, batang dan tongkol jagung, semua bagian vegetatif tanaman, batang pisang, sabut kelapa  Kotoran padat, limbah ternak cair, limbah pakan ternak, cairan biogas  Glirsida, terrano, mukuna, turi, lamtoro, sentrosema, albasia dll.  Azola, ganggang biru, enceng gondok, gulma air.  Mikroorganisme, mikoriza, rhizobium, biogas
2	Industri <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limbah padat</li> <li>• Limbah cair</li> </ul>	Serbuk gergaji kayu, blotong, kertas, ampas tebu, limbah kelapa sawit, limbah pengalengan makanan, dan pemotongan hewan.  Alkohol, limbah pengolahan kertas, etanol, limbah pengolahan kelapa sawit.
3	Limbah rumah tangga <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampah</li> </ul>	Tinja, urine, sampah rumah tangga, sampah kota.

Sumber : Prihandarni, 2004

Bahan-bahan organik inilah yang dimanfaatkan untuk pupuk organik. Pupuk organik merupakan hasil fermentasi atau dekomposisi dari bahan-bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik lainnya. Kompos yang digunakan sebagai pupuk disebut pula pupuk organik, karena penyusunnya terdiri dari bahan-bahan organik. Kompos merupakan semua bahan organik yang telah mengalami degradasi/penguraian/ pengomposan sehingga berubah bentuk dan sudah tidak dikenal bentuk aslinya, berwarna kehitam-hitaman, dan tidak berbau. Bahan organik ini berasal dari tanaman maupun hewan termasuk kotoran hewan. Namun, khusus pupuk yang dibuat dari kotoran hewan biasanya disebut dengan pupuk kandang. Sedangkan humus merupakan hasil proses humifikasi atau perubahan-perubahan lebih lanjut dari kompos. Proses humifikasi ini berlangsung hingga ratusan tahun (Prihandarni, 2004).

## B. Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah merupakan suatu tindakan atau kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan sampah dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan jalan menyapu. Banyak sampah berserakan harus dikumpulkan dengan cara menyapu pada halaman rumah dan pekarangan dan lain sebagainya, sehingga sampah menjadi terkumpul. Satu hal yang tidak kalah pentingnya adalah untuk memilahkan sampah tersebut menjadi sampah organik atau sampah anorganik.





Gambar : 11 Pengumpulan sampah organik di desa Bawuran

### C. Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah merupakan tindakan atau kegiatan memindahkan sampah dari satu tempat ke tempat lainnya dengan tujuan untuk supaya bersih dari sampah tersebut. Pengangkutan sampah biasanya dilakukan dengan mobil untuk membawa sampah yang dibawa ke tempat tujuan akhir sampah atau TPA (Tempat Pembuangan Akhir).

Untuk tujuan ekonomi pengangkutan sampah dibawa ke tempat pengolahan sampah. Pemilahan sampah adalah faktor yang sangat penting. Sampah organik biasanya dapat sebagai pupuk kompos yang dapat dimanfaatkan untuk menambah kesuburan tanah dalam bidang pertanian.

### D. Pengolahan Sampah

Setelah pengangkutan sampah sampai di lokasi pengolahan sampah, maka sampah-sampah organik dan anorganik diolah menurut kebutuhannya.

Untuk sampah organik yang dimanfaatkan sebagai kompos, maka perlu diolah lebih dahulu dengan perajangan sampah, pemberian inokulum atau MOL, pengadukan (pencampuran) dan pemeraman (fermentasi) terhadap sampah tersebut.

#### a. Perajangan sampah

Sampah organik yang berasal dari daun Sonokeling, yang tumbuh banyak di Dusun Jambon, Desa Bawuran, kemudian diolah dengan perajangan dan tidak dengan perajangan. Kedua perlakuan tersebut dilakukan untuk mengetahui bahwa dengan perajangan akan mempercepat dalam pengomposan, karena dengan perajangan daun tersebut, luas permukaan bahan tersebut akan semakin luas dibandingkan dengan luas permukaan bahan tanpa perajangan. Dengan perajangan proses pengomposan, ternyata selama 3 minggu kompos sudah jadi dengan pemberian MOL dan selama 6 minggu tanpa perajangan kompos belum jadi dengan pemberian MOL.



Gambar : 12 Tanpa perajangan nampak daun masih utuh



Gambar : 13 Dengan perajangan nampak daun lebih halus

#### b. Pemberian MOL

Sebagaimana kita ketahui bahwa salah satu fungsi dari pemberian MOL akan mempercepat proses pengomposan menjadi kompos, karena sebagai bioaktivator atau stater dalam pengomposan. Dalam pemberian MOL ke bahan kompos harus memperhatikan banyakk sedikitnya bahan kompos, karena semakin banyak bahan kompos akan semakin banyak larutan MOL yang kita berikan, walaupun cara pemberian larutan MOL tidak berlangsung hanya satu kali pemberian, tetapi tiap minggu setiap kita mengamati kompos. Pemberian larutan MOL kedalam bahan kompos adalah dengan memberikan larutan MOL pada bahan kompos dengan cara memerciki larutan MOL dengan tanpa membasahi semua bahan kompos, bukan berarti bahan kompos telah basah semua. Kemudian kita melakukan pencampuran dengan cara mengaduk-aduk bahan kompos.



Gambar : 14 Pemberian larutan MOL secukupnya asal tidak basah semua bahan kompos

#### c. Pengadukan sampah

Pengadukan pada proses pengomposan harus dilakukan setiap satu minggu sekali, sambil kita memberikan larutan MOL. Pengadukan bertujuan agar kelembaban bahan kompos tetap terjaga.



Gambar : 15 Pengadukan dan pemberian larutan MOL kembali

#### d. Pemeraman (fermentasi)

Pemeraman (fermentasi) yang dilakukan adalah dengan membuat lubang tanah, kemudian bahan kompos ditutup dengan terpal. Setiap minggu diamati untuk melihat perkembangan pengomposan dan pemberian larutan MOL sebagai starter untuk mempercepat pengomposan serta diadakan pengadukan.



Gambar : 16 Fermentasi dalam lubang tanah dan terpal sebagai pembungkus bahan kompos sekaligus penutup untuk fermentasi dan seminggu sekali dibuka kembali untuk diaduk-aduk.

Setelah 3 minggu kompos jadi dengan perajangan dan pemberian MOL, sedangkan tanpa perajangan dan pemberian larutan selama 6 minggu belum menunjukkan jadi-tidaknya kompos.

#### E. Pemrosesan Akhir Sampah

Pengayakan kompos dilakukan dengan ayakan strimin pada ayakan pada ayakan pasir. Kompos yang dipisahkan dengan menggunakan ayakan, sehingga kompos yang keluar dan ayakan akan sama besar, sedangkan sisa dari ayakan yang tentu saja jumlahnya sedikit dikumpulkan lagi untuk dilakukan pengomposan lagi.



Gambar : 17 Pengayakan sebelum dijual pada konsumen dan kompos hasil pengayakan

Pengering sampah dilakukan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari, atau dapat diangin-angin supaya menjadi kering, kemudian kompos diwadahi dengan karung untuk disimpan sebagaimana mestinya. Apabila musim telah tiba barulah menggunakan kompos tersebut, atau dijual langsung.

Pengemasan, menurut Fitri Rahmawati, M.P dosen Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana Fakultas Teknik, UNY, Yogyakarta, merupakan upaya meletakkan sesuatu di dalam suatu wadah atau memberikan

pelindung bagi suatu produk. Pengemasan sangat penting, karena merupakan seperti 'baju'. Manfaat pengemasan adalah (a) Mempertahankan mutu, (b) Memperpanjang masa simpan, (c) Mempemudah penyimpanan dan pemasaran/transportasi, (d) Menambah daya tarik bagi konsumen (memberi informasi dan sarana promosi). Kemasan perlu (a) Dibuat semenarik mungkin, punya ciri khas, (b) Memuat informasi yang jelas dan jujur, (c) Menarik (desain, warna, bentuk), dengan komposisi yangimbang, (d) Ukuran dan material bahan sesuai kebutuhan.



Gambar: 18 Contoh kompos dan kompos sudah dikemas dalam wadah karung.

MEKANISME DAN PROSES PENGOMPOSAN

A. Mekanisme Proses Pengomposan

Menurut Simamora dan Salundik (2006), ada 2 mekanisme proses pengomposan, yaitu pengomposan aerobik (ada udara bebas) dan anerobik (tidak ada udara bebas).

a. Pengomposan secara aerobik

Secara aerobik, oksigen mutlak dibutuhkan. Mikroorganisme aerobik membutuhkan oksigen dan air untuk merombak bahan organik dan mengasimilasikan sejumlah karbon, nitrogen, fosfor, belerang dan unsur lainnya untuk sintesis protoplasma. Karbon diasimilasikan lebih banyak daripada nitrogen dan digunakan sebagai sumber energi serta membentuk protoplasma. Sekitar dua pertiga bagian dari karbon dikeluarkan dalam bentuk karbondioksida (CO<sub>2</sub>), sedangkan sisanya akan berkombinasi dengan nitrogen dalam sel.

Secara aerobik dihasilkan humus, CO<sub>2</sub>, air dan energi berupa panas. Secara keseluruhan reaksinya akan berlangsung sebagai berikut :



## b. Pengomposan secara anaerobik

Secara anaerobik, tanpa adanya oksigen. Proses ini melibatkan mikroorganisme anaerobi. Bahan baku yang dikomposkan secara anaerobik biasanya berupa bahan organik yang berkadar air tinggi.

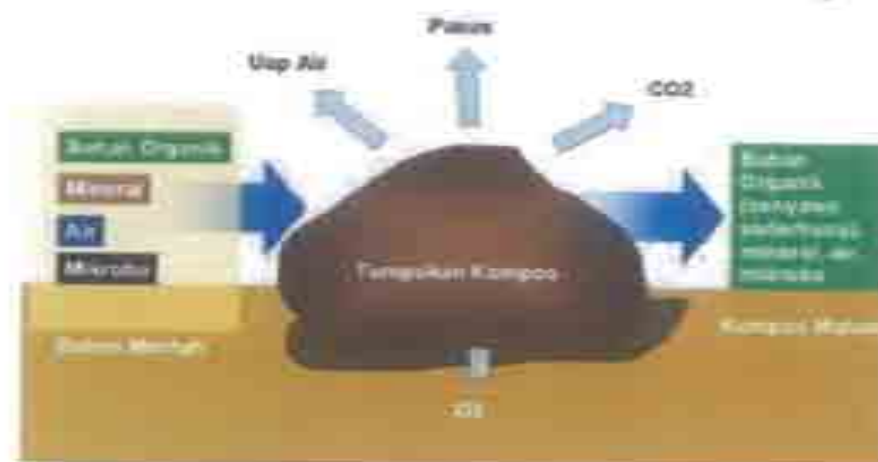
Secara anaerobik dihasilkan gas metan ( $\text{CH}_4$ ), karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan asam organik yang memiliki bobot molekul rendah seperti asam asetat, asam propanat, asam butirat, asam laktat dan asam suksinat. Gas metan bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif (biogas). Namun kadar airnya masih tinggi sehingga sebelum digunakan harus dikering-anginkan dahulu.

## B. Proses Pengomposan

Memahami dengan baik proses pengomposan sangat penting untuk dapat membuat kompos dengan kualitas baik. 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  $50^\circ\text{C}$  –  $70^\circ\text{C}$ . Suhu akan tetap tinggi selama waktu tertentu. Mikroba yang aktif pada kondisi ini adalah mikroba Termofilik, yaitu

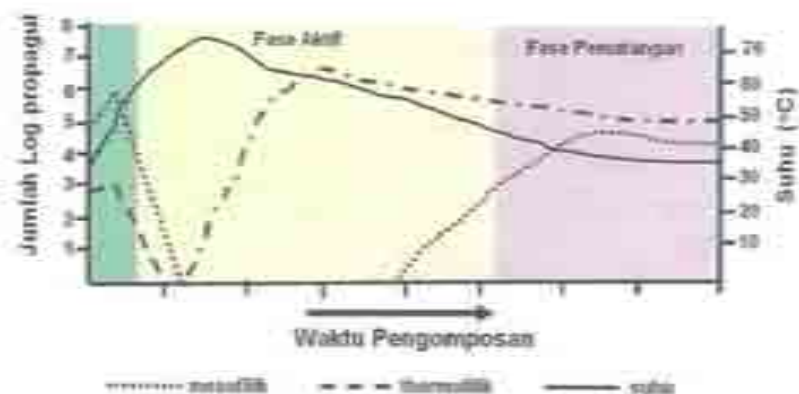
mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada saat ini terjadi dekomposisi/penguraian bahan organik yang sangat aktif. Mikroba-mikroba di dalam kompos dengan menggunakan oksigen akan menguraikan bahan organik menjadi  $\text{CO}_2$ , uap air dan panas. Setelah sebagian besar bahan telah terurai, maka suhu 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 (Isroi, 2008).

## Proses Pengomposan



Gambar : 19. Proses Umum Pengomposan Limbah Padat Organik (dimodifikasi dari Rynk,1982). Sumber : Isroi, 2008.

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 selama proses pengomposan karena akan dihasilkan bau yang tidak sedap. Proses aerobik akan menghasilkan senyawa-senyawa yang berbau tidak sedap, seperti : asam-asam organik (asam asetat, asam butirat, asam valerat, putrescine), amonia, dan H<sub>2</sub>S.



Gambar : 20 Perubahan suhu dan jumlah mikroba selama proses pengomposan. Sumber : Isroi, 2008

Tabel : 3 Organisme yang terlibat dalam proses pengomposan

Kelempok Organisme	Organisme	Jumlah/kg kompos
Mikroflora	Bakteri	10 <sup>8</sup> - 10 <sup>11</sup>
	Aktinomicetes	10 <sup>7</sup> - 10 <sup>8</sup>
	Kapang	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>6</sup>
Mikrofauna	Protozoa	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>6</sup>
Makroflora	Jamur tingkat tinggi	-
Makrofauna	Cacing tanah, rayap, semut, kutu, dll	-

Sumber : Isroi, 2008.

Proses pengomposan tergantung pada :

1. Karakteristik bahan yang dikomposkan
2. Aktivafor pengomposan yang dipergunakan
3. Metode pengomposan yang dilakukan (Isroi, 2008)

### C. Produk Pupuk Organik dan Diversifikasi

Hasil olahan bahan organik dengan teknologi mikroorganisme. Pupuk organik memiliki berbagai bentuk antara lain bentuk curah (serbuk), granuler (butiran-butiran), pelet (Prihandarini, 2004), pot organik, braket organik (Widiyartono, 2007).

### Aplikasi pemupukan organik

Perbedaan antara penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik adalah sebagaimana di lihat dalam tabel 4 dan 5.

Tabel : 4 Perbedaan pupuk organik dan pupuk anorganik

No	Pupuk organik	Pupuk anorganik
1	Mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap tetapi jumlah sedikit	Hanya mengandung beberapa unsur hara saja, tetapi dalam jumlah banyak
2	Memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan bahan organik tanah	Tidak memperbaiki struktur tanah, bahkan penggunaan jangka panjang mengakibatkan tanah mengeras
3	Harga relatif murah	Harga relatif mahal
4	Menambah daya serap air	Tidak
5	Memperbaiki kehidupan mikroorganisme dalam tanah	Tidak

Sumber : Prihandarini, 2004

Tabel : 5 Keunggulan pupuk organik dibandingkan pupuk anorganik

No	Pupuk Organik	Pupuk Anorganik
1	Mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap tetapi jumlahnya sedikit	Hanya mengandung satu atau beberapa unsur hara tetapi dalam jumlah banyak
2	Dapat memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi gembur	Tidak dapat memperbaiki struktur tanah, justru penggunaannya dalam waktu jangka panjang menyebabkan tanah menjadi keras
3	Memiliki daya simpan air (water holding capacity) yang tinggi	Sering membuat tanaman rentan (tidak tahan) terhadap penyakit
4	Beberapa tanaman yang dipupuk dengan pupuk organik lebih tahan terhadap serangan penyakit	Pupuk anorganik mudah menguap dan tercuci. Karena itu pengaplikasian yang tidak tepat akan sia-sia karena unsur hara yang ada hilang akibat menguap atau tercuci oleh air
5	Meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang menguntungkan	Tidak ada
6	Memiliki residu efek yang positif. Artinya pengaruh positif dari pupuk organik terhadap tanaman pada musim berikutnya masih ada sehingga pertumbuhan dan produktivitasnya masih bagus.	Tidak ada

Sumber : Simamora dan Salundik, 2006

Aplikasi pemupukan pada lahan sawah berkisar 30 ton/ha dan lahan pekarangan berkisar 20 ton/ha. Dosis pemupukan dengan pupuk organik sulit dipenuhi, karena bahan organik salah satunya bersifat ruah (*bulky*) atau melimpah-ruah. Untuk itu yang perlu dilakukan pemupukan secara terus-menerus walaupun hanya sedikit demi sedikit. Lahan sawah maupun lahan pekarangan perlu dipupuk organik secara terus-menerus 2 ton/ha.

## FAKTOR BERPENGARUH PADA PENGOMPOSAN

Menurut Simamora dan Selundik, (2006), laju dekomposisi bahan organik menjadi kompos yang matang, tergantung dari beberapa faktor yaitu :

## a. C/N rasio

Proses pengomposan akan berjalan baik jikaimbangan C/N (C/N ratio) bahan organik yang dikomposkan sekitar 25 – 35. Iimbangan C/N yang terlalu tinggi akan berlangsung lambat. Keadaan ini disebabkan mikroorganisme yang terlibat dalam pengomposan kekurangan nitrogen (N). Iimbangan C/N yang terlalu rendah akan kehilangan nitrogen dalam bentuk amoniak yang selanjutnya akan teroksidasi.

Iimbangan C/N limbah ternak umumnya lebih rendah dibandingkan dengan C/N dari tanaman. Oleh karena itu penggunaannya sebagai bahan baku kompos harus dicampur dengan bahan organik yang memilikiimbangan C/N tinggi agar dapat menghasilkan ratio C/N yang optimal.

Kecepatan dekomposisi bahan organik ditunjukkan oleh perubahanimbangan C/N. Selama proses mineralisasi,imbangan C/N bahan-bahan yang banyak mengandung N akan berkurang menurut waktu. Kecepatan kehilangan C lebih besar dari pada kehilangan N sehingga diperolehimbangan C/N yang lebih rendah (10 – 20). Apabila ratio C/N sudah



mencapai angka tersebut, artinya proses dekomposisi sudah mencapai tingkat akhir atau kompos sudah matang.

#### b. Suhu Pengomposan

Faktor suhu sangat berpengaruh terhadap proses pengomposan karena berhubungan dengan jenis mikroorganisme yang terlibat. Suhu optimum bagi pengomposan adalah 40 – 60° C dengan suhu maksimum 75° C. Jika suhu pengomposan mencapai 40° C, aktivitas mikroorganisme akan digantikan oleh mikroorganisme termofil. Jika suhu mencapai 60° C, fungi akan berhenti bekerja dan proses perombakan dilanjutkan oleh aktinomycetes serta strain bakteri pembentuk spora (*spora forming bacteria*).

Peningkatan suhu yang terjadi pada awal pengomposan ini disebabkan oleh panas yang dihasilkan dari proses perombakan bahan organik oleh mikroorganisme. Pada tahap ini mikroorganisme memperbanyak diri secara cepat. Setelah itu suhu pengomposan akan turun kembali hingga mencapai suhu kamar (25° C) yang menandakan kompos sudah matang.

Suhu di bagian tengah tumpukan bahan kompos bisa mencapai 55 – 70° C. Suhu yang tinggi ini merupakan keadaan yang baik untuk menghasilkan kompos yang steril karena selama suhu pengomposan lebih dari 60° C (dipertahankan selama tiga hari) mikroorganisme patogen, parasit, dan benih gulma akan mati.

#### c. Tingkat Kemasaman (pH)

Salah satu faktor kritis bagi pertumbuhan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan adalah tingkat kemasaman (pH). Karena itu pengaturan pH selama proses pengomposan perlu dilakukan. Pada awal pengomposan, cenderung agak asam karena bahan organik yang ditombak menghasilkan asam-asam organik sederhana. Namun, akan mulai naik sejalan dengan waktu pengomposan dan akhirnya akan stabil pada pH sekitar netral.

Jika bahan yang dikomposkan terlalu asam, pH dapat dinaikkan dengan cara menambahkan kapur. Sekitar jika nilai pH tinggi (basa) bisa diturunkan dengan menambahkan bahan yang bereaksi asam (m mengandung nitrogen) seperti urea atau kotoran.

#### d. Jenis Mikroorganisme Yang Terlibat

Mikroorganisme terdiri dari tiga macam, yaitu psikrofil, mesofil dan termofil. Mikroorganisme psikrofil hidup pada suhu kurang 20° C. Mikroorganisme mesofil dapat hidup pada suhu 25 – 40° C, sedangkan mikroorganisme termofil hidup pada suhu di atas 65° C. Namun yang terlibat dalam proses pengomposan adalah mikroorganisme mesofil dan termofil.

Pada awal dekomposisi, mikroorganisme yang terlibat adalah jenis mesofil. Beberapa hari setelah terfermentasi, suhu pengomposan meningkat digantikan jenis termofil. Setelah suhu pengomposan turun lagi mikroorganisme mesofil akan aktif kembali.

Proses pengomposan dapat dipercepat dengan starter atau aktivator yaitu mikroorganisme (kultur bakteri) enzim dan asam humat. Aktivator ini akan merangsang aktivitas mikroorganisme yang ada dalam bahan kompos sehingga cepat berkembang. Akibatnya mikroorganisme yang terlibat dalam pengomposan semakin banyak dan proses dekomposisi akan semakin cepat.

#### e. Aerasi

Aerasi (pengaturan udara) yang baik sangat dibutuhkan agar proses dekomposisi bahan organik berjalan lancar. Aerasi yang baik ke semua bagian tumpukan bahan kompos sangat penting untuk menyediakan oksigen bagi mikroorganisme dan membebaskan  $CO_2$ .  $CO_2$  yang dihasilkan harus dibuang agar tidak menimbulkan zat beracun yang merugikan mikroorganisme sehingga bisa menghambat aktivasinya.

Dalam prakteknya, pengaturan aerasi dilakukan dengan cara membalikkan tumpukan bahan kompos secara teratur. Selain itu bisa juga dengan pergerakan udara secara alami ke dalam tumpukan kompos melalui saluran-saluran aerasi yang dibuat dari batang bambu.

#### f. Kelembaban Relatif (RH)

Kelembaban optimum untuk proses pengomposan aerobik sekitar 50 – 60 % setelah bahan organik dicampur. Kelembaban campuran bahan kompos rendah (kekurangan air) akan menghambat proses pengomposan dan akan menguapkan nitrogen ke udara. Jika kelembaban tinggi (kelebihan air) proses

pertukaran udara dalam campuran bahan kompos akan terganggu. Pori-pori udara yang ada dalam tumpukan bahan kompos akan diisi air dan cenderung menimbulkan kondisi anaerobik.

Penambahan air yang berlebih ke campuran bahan baku kompos bisa diatasi dengan cara menambahkan tanah sebanyak 5 – 10 %. Selain itu bisa juga menambahkan bahan kering hingga mencapai kelembaban yang optimum. Kelembaban dalam tumpukan bahan kompos bisa dikurangi dengan cara menancapkan tongkat bambu ke dalamnya, lalu angkat lagi. Jika tongkat kering, berarti kelembaban rendah sehingga perlu ditambahkan air.

#### g. Struktur Bahan Baku

Laju dekomposisi bahan organik juga tergantung dari sifat bahan yang akan dikomposkan. Sifat bahan tanaman tersebut diantaranya jenis tanaman, umur, komposisi kimia tanaman. Semakin muda umur proses dekomposisi akan berlangsung cepat. Hal ini disebabkan kadar airnya masih tinggi, kadar nitrogen tinggi, imbangannya C/N yang sempit (kecil) serta kandungan lignin yang rendah.

#### h. Ukuran Bahan Baku

Semakin kecil ukuran bahan (5 – 10 cm), proses dekomposisi semakin cepat. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan luas permukaan bahan untuk diserang mikroorganisme.

Ukuran bahan baku yang kurang dari 5 cm akan mengurangi pergerakan udara ( $O_2$ ) yang masuk ke dalam timbunan dan pergerakan  $CO_2$  yang keluar. Sebaliknya, ukuran bahan baku yang terlalu besar menyebabkan luas permukaan yang diserang akan menurun, sehingga proses dekomposisi berlangsung lambat, bahkan bisa berhenti sama sekali.

#### I. Pengadukan (Homogenisasi)

Faktor lain yang berpengaruh terhadap proses pengomposan adalah pengadukan. Bahan baku kompos terdiri dari campuran berbagai bahan organik yang memiliki sifat terdekomposisi berbeda (ada yang mudah dan sukar terdekomposisi). Apabila campuran bahan ini tidak diaduk, maka proses dekomposisi tidak berjalan secara merata. Akibatnya, kompos yang dihasilkan kurang bagus. Oleh karena itu sebelum dan selama proses pengomposan campuran bahan baku kompos harus diaduk sehingga mikroba perombak bahan organik bisa menyebar secara merata. Dengan demikian kinerja mikroba dapat lebih efektif. Pengadukan sebaiknya dilakukan seminggu sekali.

## BAB VI

### DEKOMPOSER (BIOAKTIVATOR)

Selulose merupakan penyusun utama dinding sel tanaman. Selulose tersedia dalam bentuk terikat dengan polisakarida lain seperti hemiselulose, pektin dan lignin. Adapun kandungan selulose limbah-limbah pertanian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel : 6 Kandungan Selulose Beberapa Limbah Pertanian

Bahan limbah pertanian	Kandungan selulose (%)
Jerami padi	34
Sekam padi	40
Jerami jagung	40
Jerami bagas (seпах tebu)	40

Sumber : Musnamar, 2004.

Di dalam tanah terdapat sangat banyak mikroba decomposer pengurai selulose. Kebanyakan mikroba tersebut di alam berlangsung secara hayati dan dilakukan oleh mikroba selulolitik dari jenis fungi, aktinomycetes, dan bakteri baik aerob maupun anaerob. Beberapa jenis mikroba selulolitik dapat dilihat dalam Tabel 7.

Tabel : 7 Beberapa Jenis Mikroba Selulolitik

Jenis	Mikroba
Fungi	<i>Trichoderma</i> sp, <i>Penicillium</i> sp, <i>Aspergillus</i> sp, <i>Myrothecium</i> sp, <i>Alternaria</i> sp.
Aktinomyces	<i>Mikromonospora</i> , <i>Straptomyces</i> , <i>Thermoactinomyces</i> , <i>Thermopolyspora</i> , <i>Thermospora</i>
Bakteri aerob	<i>Bacillus</i> sp, <i>Cellulomonas</i> sp, <i>Cytophaga</i> sp, <i>Pseudomonas</i> sp, <i>Sporocytophaga</i> sp.
Bakteri anaerob	<i>Clostridium</i> sp, <i>Ruminococcus</i> sp

Sumber : Musnamar, 2004.

Mikroorganisme selolitik mengeluarkan enzim selulose yang dapat mempercepat hidrolisis selulosa dan polisakarida lain yang terdapat dalam bahan baku kompos. Perombakan bahan akan melepaskan beberapa unsur hara seperti N, P, K dan S. Unsur hara yang terlepas ini akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk metabolisme tubuhnya. Aktivitas mikroorganisme akan meningkat dan proses perombakan bahan akan semakin cepat. Sebagian karbon dilepaskan dalam bentuk gula sederhana yang diambil oleh mikroorganisme. Sementara sisa karbon dilepaskan ke lingkungan dalam bentuk gas CO<sub>2</sub> sehingga kandungan C bahan menjadi turun, akibatnya C/N rasio berkurang.

Selulose yang tidak ber lignin seperti jaringan tanaman akuatik tidak berkayu, limbah pabrik kertas, atau serat kapas akan lebih mudah diuraikan oleh mikroba selulolitik dibandingkan dengan tanaman berkayu.

Pada tanaman berkayu, selulose dan lignin akan membentuk lignoselulose yang tahan terhadap serangan mikroba. Adapun sejumlah mikroorganisme yang menghasilkan enzim pengurai lignin, yaitu *Paecilomyces* sp, *Allezcheria* sp, *Chaetomium* sp, *Poria* sp, *Nocardia* sp, *Streptomyces* sp, *Pseudomonas* sp, dan *Flavobacterium* sp (Musnamar, 2004).

Bioaktivator (aktivator) merupakan bahan yang terdiri dari enzim, asam humat dan mikroorganisme (kultur bakteri) yang berfungsi untuk mempercepat proses pengomposan (Sofian, 2007). Beberapa aktivator untuk membuat kompos adalah :

1. Dectro (cair)
2. Orgadec (padat)
3. Stardec
4. EM-4
5. Superfarm

1. Dectro terdiri dari *Lactobacillus* sp, *Actinomycetes* sp, *Streptomyces* sp, *Rhizobium* sp, *Acetybacter* sp, *mould* dan *yeast*. Dectro memiliki beberapa keunggulan sebagai berikut :

1. Melapukkan bahan organik.
2. Menguraikan bahan organik menjadi senyawa dasar (hara) yang diserap tanaman.
3. Mempercepat proses pengomposan bahan organik.
4. Menekan dan menghilangkan bakteri merugikan (patogen).
5. Menetralkan pH tanah.
6. Media pengantar dalam proses fermentasi bahan organik.
7. Menetralkan kadar racun dalam tanah yang merupakan akumulasi sisa penggunaan pupuk kimia.

2. OrgaDec mengandung *Trichoderma pseudokoningii* dan *Cytophaga* sp. Keuntungan OrgaDec sebagai berikut :

1. Sesuai untuk kondisi tropis
2. Menurunkan C/N secara cepat
3. Tidak membutuhkan tambahan bahan lain.
4. Tidak perlu dilakukan pembalikan.
5. Antagonis terhadap penyakit jamur.

3. Stardec, mikroba penting yang terdapat dalam Stardec, yaitu mikroba lipolitik, aminolitik, proteolitik, fiksasi N non simbiotik, lignolitik dan selulolitik.

4. EM-4, mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang terdiri dari sebagian besar genus *Lactobacillus* (bakteri asam laktat serta sejumlah kecil bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp, *Actinomyces* sp, *Streptomyces* sp, dan ragi (Yeast) dan jamur pengurai selulose (Anonim, —). Keuntungan/cara kerja EM-4 telah dipublikasikan secara ilmiah adalah :

- a. menekan pertumbuhan patogen tanah
- b. mempercepat dekomposisi limbah dan sampah organik
- c. meningkatkan ketersediaan nutrisi dan senyawa organik pada tanaman
- d. meningkatkan aktivitas mikroorganisme indigenus yang menguntungkan misalnya Mycorrhiza, Rhizobium, bakteri pelarut fosfat dll
- e. memfiksasi nitrogen
- f. mengurangi kebutuhan pupuk dan pestisida kimia.

5. Superfarm, terdiri dari *Lactobacillus* sp, *Actinomyces* sp, *Streptomyces* sp, *Rhizobium* sp, *Acetobacter* sp, *Ectomycorrhiza*, *Mould* dan *Yeast (Ragi)*. Kegunaannya :

- a. mempercepat proses pengomposan bahan organik (3 – 5 hari)
- b. menguraikan bahan organik menjadi senyawa dasar/hara yang siap diserap tanaman

- c. menetralkan pH tanah
- d. mengaktifkan dan meningkatkan aktivitas biota tanah yang menguntungkan
- e. media penghantar pengurai kadar racun tanah akibat pemakaian pupuk kimia
- f. media penghantar dalam proses fermentasi bahan organik di lapangan.

#### A. Penguraian Bahan Organik

Pengurai bahan organik adalah mikroorganisme yang dikembangkan dari kotoran hewan (sapi). Penambahan mikroorganisme bahan organik akan menyebabkan terurai lebih cepat.

##### 1. Bahan :

- a. 1 kg gula pasir halus atau tetes tabu 1 liter
- b. ¼ kg terasi
- c. 2 kg katul
- d. 5 liter air
- e. 2 kg kotoran hewan, pilih kotoran hewan sapi jantan yang sehat agak padat, yang tidak sehat kotorannya lembek.

##### 2. Teknik pembuatan

- a. Masak air (5 liter air) hingga mendidih.

- b. Masukkan gula pasir (tetes tabu), terasi dan katul, kemudian aduk sampai merata dan benar-benar menjadi lumpur. Biarkan hingga dingin.
- c. Ambil kotoran hewan yang baru keluar, larutkan dalam 1 liter air dan aduk sampai lumpur.
- d. Masukkan kotoran hewan dalam larutan tetes, bekatul dan terasi. Aduk hingga merata.
- e. Tutup rapat dan biarkan selama 3 hari.
- f. Hari ke-3 dan ke-4 dibuka dan diaduk perlahan, kemudian ditutup kembali.
- g. Ulangi setiap 2 hari sekali mulai dari hari ke-6.
- h. Pada hari ke-10 bakteri tersebut sudah jadi, dan berbau seperti tape dan berwarna kecoklatan.
- i. Pada hari ke-15 sudah dapat disaring, dan dikemas dalam botol dan siap digunakan atau disimpan. Bakteri ini berfungsi sebagai pemercepat dekomposisi bahan organik.

##### 3. Penggunaan :

- a. Pada lahan persiapan tanam sesudah tanam padi, jerami dirobekkan terlebih dahulu. Lahan kemudian disemprot dengan larutan ini.
- b. Penyemprotan jerami setiap 10 cc larutan/1 liter air.
- c. Dalam penyemprotan lahan, lahan diharapkan diberi air macak-macak (air sedalam 3 – 5 cm).

- d. Biarkan jerami terendam selama 5 – 7 hari.
- e. Air rendaman jangan dibuang.
- f. Setelah itu baru dibajak dan digaru (Anonim, 2004).

## B. Beberapa Cara Pengomposan :

Banyak cara pengomposan tergantung dari situasi dan kondisi setempat. Adapun pada prinsipnya cara pengomposan dibagi dua, yaitu dengan bioaktivator/decomposer, membutuhkan waktu tidak lama untuk menjadi kompos, dan tanpa dekomposer, membutuhkan waktu lama untuk menjadi kompos.

### 1 Tanpa Dekomposer/Tanpa Bioaktivator

#### a. Pembuatan kompos padat

##### Bahan alat :

1. Bahan organik (rumpuk, jerami padi, batang batang atau sisa sayuran) 4 bagian.
2. Kotoran ternak 6 bagian
3. Lapisan olah (tanah lapisan atas) 2 % = 1/5 karung (Urea secukupnya)
4. Kapur pertanian (dolomit) 5 % = 1/2 karung
5. Air secukupnya

6. Alat pencacah (parang)
7. Sekop

##### Teknik pembuatan :

1. Cacah bahan organik tekstur kasar hingga berukuran lebih kecil sekitar 5 cm.
2. Campurkan cacahan bahan organik + kotoran ternak + lapisan olah + kapur pertanian.
3. Siramlah dengan air sedikit demi sedikit sambil aduk-aduk menggunakan sekop hingga semua bahan tercampur rata. Penambahan air dilakukan sampai kadar air campuran bahan 40 - 60 %. Tandanya jika campuran bahan tadi digenggam, lalu dilepaskan lagi akan tetap mengumpal, tetapi jika disentuh jari akan pecah.
4. Tumpuklah campuran bahan di atas lantai semen, lalu tancapkan bambu yang sudah diberi lubang pada tumpukan bahan untuk memberikan sirkulasi udara.
5. Setiap minggu tumpukan tersebut harus dibalik. Jika pada 2 minggu pertama, tumpukan bahan terlalu kering harus disiram kembali. Pada minggu selanjutnya tumpukan bahan tidak perlu disiram lagi.
6. Setelah 1,5 - 2 bulan kompos sudah matang. Kering-anginkan kompos yang sudah jadi dengan cara menebar tipis (tinggi sekitar) di tempat yang teduh (jangan terkena sinar matahari langsung).

7. Untuk meningkatkan kualitas dan harga jual kompos bisa diperkaya ditambah antara lain :

- tepung darah = sumber N dan sedikit P terbuat dari darah segar yang banyak mengandung protein, (3,5 – 7 % dari berat tubuh hewan adalah darah sapi).
- tepung tulang = sumber Ca dan P (30 % berat tubuh hewan terdiri dari tulang).
- tepung kerabang (cangkang telur) = sumber Ca (cangkang telur mengandung 98 % Ca).
- urine ternak = sumber N alami (Simamora dan Salundik, 2006).

#### b. Kompos cair sabut kelapa muda

Bahan dan alat :

- Sabut kelapa muda 1/3 bagian
- Pupuk kandang 1 bagian
- Wadah (karung = bagor) yang transparan
- Ember besar
- Parang (bendo)
- Air secukupnya

Teknik pembuatan :

- Sabut kelapa muda dicacah 3 – 5 cm.

- Masukkan sabut kelapa muda ke dalam karung, tambahkan pupuk kandang
- Isilah ember dengan air secukupnya (bahan sampai klelep)
- Randamlah bahan tersebut dalam ember yang berisi air
- Tunggu waktu 1 – 2 minggu bahan tersebut sudah jadi kompos cair.
- Aplikasikan 1 bagian kompos cair dengan 3 – 4 bagian air (Bangun Desa RRI, 24 – 3 – 2008).

Pupuk organik cair dari kotoran ternak (sapi, kambing, domba, ayam, kelinci dll)

- Pupuk cair dibuat dari kotoran ternak yang busuk
- Dibuat 30-50 kg kotoran ternak dimasukkan dalam goni, kemudian dikat.
- Masukkan karung dalam drum/tong yang berisi 200 liter air.
- Dengan membenamkan dan mengangkat karung dalam drum, supaya kotoran ternak akan terlarut.
- Lakukan setiap 3 hari sekali.
- Dibutuhkan sekitar 2 minggu, untuk melarutkan semua unsur hara.
- Larutan siap bila warna larutan menjadi coklat tua.
- Pemakaian : 1 bagian larutan, ditambah 1 - 2 bagian air



## 2 Dengan Dekomposer/Bioaktivator

Pembuatan kompos dengan cara tradisional membutuhkan waktu berbulan-bulan. Namun dengan kemajuan teknologi, proses pengomposan ini bisa dipercepat dengan menambahkan bahan lain yang disebut dengan aktivator. Aktivator merupakan bahan yang terdiri dari enzim, asam humat bahan, dan mikroorganisme (kultur bakteri) yang dapat mempercepat proses pengomposan. Beberapa aktivator yang beredar di pasaran diantaranya EM-4, Orgadec, dan Stardec. Cara membuat kompos dengan menambahkan aktivator (Simamora dan Salundik, 2006) yang biasa disebut juga bioaktivator.

### a. Kompos dengan EM-4 (Bokashi)

#### Bahan yang diperlukan

1. Jerami 200 kg
2. Dedak 10 kg
3. Sekam padi 200 kg
4. Molases (tetes tebu) 20 sendok makan, bisa diganti gula aren.
5. EM-4 500 ml (sebagai pedoman 1 liter EM-4 untuk 1 ton campuran bahan kompos).
6. Air 15 – 20 liter.

#### Teknik pembuatan

1. Campurkan semua bahan cair (EM-4 dan air) dengan molases, aduk rata.
2. Cacah jerami hingga ukurannya lebih kecil, lalu campur dengan dedak dan sekam padi. Aduk hingga semua bahan padatan tercampur rata.
3. Siram campuran bahan padat dengan larutan EM-4 dan molases, aduk-aduk hingga larutan bercampur merata. Kadar air campuran bahan sekitar 30 – 40% yang ditandai dengan tidak adanya tetesan air, jika bahan digengam dari akan mekar, jika genggamannya bahan dilepas.
4. Tumpukan campuran bahan di atas tempat kering dengan ketinggian 40 – 50 cm, lalu tutup dengan plastik atau terpal. Campuran bahan kompos juga bisa difermentasi dalam ember atau kantong plastik.
5. Suhu tumpukan bahan kompos dipertahankan 40 – 50 °C. Suhu bahan kompos harus dikontrol setiap hari, dengan cara mengaduk-aduk bahan tersebut agar suhunya tidak tinggi.
6. Proses pengomposan dengan bantuan EM-4 berlangsung selama 4 – 10 hari. Setelah 10 hari, kompos sudah matang dan digunakan.

### b. Alternatif bahan bokashi

Selain menggunakan bahan seperti di atas, bokashi juga bisa dibuat dari campuran bahan sebagai berikut :

### 1. Alternatif pertama

- Pupuk kandang 300 kg
- Dedak 50 kg
- Sekam padi 150 kg
- Molases (tetes tebu) 200 ml (20 sendok makan), bisa diganti gula aren
- EM-4 500 ml (50 sendok makan)
- Air secukupnya

### 2. Alternatif kedua

- Pupuk kandang 200 kg
- Dedak 100 kg
- Arang sekam padi atau serbuk gergaji 100 kg
- Molases (tetes tebu) 200 ml (20 sendok makan), bisa diganti gula aren
- EM-4 500 ml (50 sendok makan)
- Air secukupnya (Simamora dan Salundik, 2006)

## BAB VI

### TIPS UNTUK MENGATASI PENGOMPOSAN

Proses pembuatan kompos dan MOL relatif mudah. Bahan yang sederhana, seringkali diabaikan kualitasnya. Kondisi lingkungan dan bahan sangat mempengaruhi proses pengomposan. Oleh karena itu, karakter lingkungan dan bahan harus dipahami, agar proses pengomposan berhasil dengan sempurna. Masalah yang muncul tidak sepenuhnya bermula dari alam, namun juga ukuran bahan yang tidak kita taati. Oleh karena itu, kita perlu memahami kendala-kendala yang sering muncul saat membuat kompos dan MOL. Sebagai bentuk antisipasi, gunakan tips-tips berikut ini untuk mencapai hasil yang optimal.

1. Bila dalam proses pengomposan berbau ammonia atau masam berarti pupuk kompos belum sepenuhnya matang, penyebabnya bisa dikarena kekurangan unsur nitrogen (rasio C:N terlalu rendah), atau campuran kompos mengandung banyak air, sehingga perlu menambahkan bahan-bahan berwarna coklat seperti potongan jerami, serbuk gergaji, potongan kayu, daun-daun kering atau potongan kertas koran dan kartun ke dalam campuran pupuk kompos dan diaduk-aduk. Tujuannya adalah untuk mengurangi kelembaban pada kompos. Tutup kembali bahan-bahan tersebut untuk menjaga pH agar tetap stabil. Pada proses pengomposan pH optimal berkisar

antara 6,5 – 7,5. Kompos yang sudah matang kondisi pH-nya hampir sama dengan pH udara. Ciri-ciri fisik yang terlihat ketika kompos telah matang adalah lewat materi yang dikandungnya sudah menyerupai tanah, warna coklat kehitam-hitaman dan tidak berbau ammonia serta bentuk akhir dari pupuk kompos sudah tidak menyerupai bentuk aslinya karena sudah hancur akibat aktivitas mikroorganisme yang hidup dalam kompos.

2. Bila dalam proses pengomposan berbau tengik seperti telur busuk, atau berbau asam, kemungkinannya adalah kekurangan udara (terlalu lembab) atau terlalu basah sehingga yang terjadi adalah proses pembusukan, bukan proses penguraian atau pengomposan. Hal ini perlu dilakukan dengan menambahkan bahan-bahan berwarna coklat seperti dedak, daun kering dengan cara diaduk terus hingga bau hilang. Jangan menjemurnya di panas matahari langsung, cukup dengan diangin-anginkan saja dan di tutup kembali.
3. Bila dalam proses pengomposan adonan menjadi kering, tambahkan air dan diaduk-aduk. Pemberian air disini tidak perlu terlalu basah, cukup yang lembab-lembab saja agar pupuk kompos matang maksimal. Pengecekan secara rutin tiap minggunya, untuk lamanya waktu pengomposan tergantung pada karakteristik bahan, banyaknya materi (mikroorganisme) perombak, dan suhu udara.

Dalam kurun waktu kurang lebih 2 bulan, pupuk kompos secara rutin diperiksa setiap minggunya untuk pemberian air, dan pengadukan kembali agar proses dekomposisi merata.

Kadar kelembaban yang dikandung dalam pupuk kompos padat berkisar antara 40 – 60%. Apabila kelembaban berada di bawah 40%, aktivitas mikroba akan menurun, sebab mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik, apabila bahan organik tersebut larut dalam air. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, maka hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan terjadi fermentasi anaerobik yang menjadi sumber dari bau tidak sedap.

4. Jika dalam proses pembuatan MOL wadah melembung, maka buka perlahan agar tidak meledak, setelah ukuran botol kembali normal tutup kembali dan buatlah beberapa lubang kecil dengan menggunakan jarum sebagai sirkulasi udara.
5. Pada pembuatan pupuk Bokashi (*Bahan Organik Kaya Akan Sumber Hayati*) (Salikin, 2003). Jika suhu kompos melebihi 50 °C, yang harus dilakukan adalah membuka penutup terpal, kemudian mengaduk-aduk adonan agar suhu menjadi normal, kemudian ditutup

kembali. Peningkatan suhu ini disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme perombak, jika suhu terlalu tinggi, maka yang terjadi adalah pembusukan bahan organik bukan penguraian, jadi penting untuk mengontrol suhu dari pembuatan pupuk bokashi 5 jam sekali.

6. Catatan penyimpanan untuk kompos Takakura, yaitu suatu kompos yang diciptakan oleh Mr. Takakura dari Jepang dari bahan limbah dapur. Kompos takakura letakkan di tempat teduh yang terhindar dari panas matahari langsung dan jangan sampai terkena air hujan. Jika pada keranjang takakura terdapat tumbuh belatung, maka tutup rapat keranjang agar ulat atau belatung ini agar tidak bermetabolisme menjadi lalat. Penyebabnya adalah kemungkinan terdapat telur-telur lalat yang masih tersisa pada bahan organik yang kita masukan ke dalam keranjang takakura.
7. Bahan kompos harus dijaga kelembabannya. Kadar air yang terkandung di dalamnya harus tetap stabil. Sering terjadi kegagalan dalam pengomposan, diakibatkan oleh kadar air yang terlalu banyak. Sebaliknya kadar air yang sangat sedikit mengakibatkan bahan kompos menjadi kering, sehingga proses pengomposan akan terhambat.

Kelembaban ini bisa diakibatkan oleh beberapa hal. Pemberian air yang berlebihan menjadi salah satu indikatornya. Sesuai dengan proses pembuatan kompos, jumlah air tidak boleh melebihi standar. Selain kadar air, kadang-kadang luput dalam mengukur kelembaban bahan. Komponen lain yang digunakan sebagai pembuatan kompos diantaranya adalah MOL (Mikro Organisme Lokal). Dalam aplikasinya MOL tidak boleh terlalu basah mengenai bahan yang dikomposkan. Bahan-bahan kompos dan MOL juga harus diletakkan di tempat yang aman dari hujan dan ketersediaan udara yang cukup. Hal ini harus dilakukan jangan sampai air hujan menambah kadar air, sehingga bahan menjadi terlalu basah. Pastikan udara di sekitar tempat pengomposan sudah memadai.

Apabila kondisinya terlanjur basah, perlu melakukan beberapa hal sebagai solusinya. Siapkan bahan berwarna coklat untuk ditambahkan ke dalam bahan yang terlalu basah. Bahan coklat yang sudah dicampurkan harus dibolak-balik. Jangan lupa mengaduk hingga semua bahan merata.

8. Proses pembuatan kompos dan MOL memang tidak sembarangan. Semua bahan harus sesuai ukuran. Kelebihan dan kekurangan takaran akan menghambat proses pengomposan. Idealnya, proses pengomposan akan menghasilkan panas. Keadaan ini akan

menunjang pengolahan bahan menjadi kompos. Apabila pada saat proses pengomposan tidak timbul panas, maka sudah dapat dipastikan telah terjadi kesalahan.

Panas yang timbul pada saat pengomposan harus merata. Semua bidang dan ruang yang digunakan harus muncul panas. Namun, seringkali terjadi panas yang tidak merata, atau sama sekali tidak muncul panas. Hal ini disebabkan oleh ketidaksesuaian ukuran tempat untuk membuat kompos. Selain itu, tumpukan bahan kompos yang digunakan kurang padat. Kondisi ini akan menimbulkan rongga pada ruang yang tidak terisi. Akibatnya udara mudah sekali masuk, dan tekanan antar bahan kurang kuat. Salah satu penyebab munculnya panas adalah tekanan dari kepadatan bahan dari ruang yang ideal. Wadah yang terlalu kecil, atau tumpukan bahan yang terlalu sedikit menjadi catatan penting untuk diperhatikan, agar kesalahan ini tidak terjadi. Oleh karena itu ukuran wadah dan tumpukan bahan harus disesuaikan.

Tempat untuk membuat kompos sebaiknya berukuran 1 m x 1 m x 1 m. Jika ukuran tersebut tidak dapat dipenuhi, kita bisa menggunakan ruang, minimal setengah dari ukuran sebenarnya, yaitu 50 cm x 50 cm x 50 cm. Bahan-bahan yang ditumpukan juga harus sesuai

ukuran tempat. Pastikan bahan dilumpuk hingga padat hingga tidak terdapat sisa ruang.

9. Proses pembuatan kompos harus selalu diamati perkembangannya, harus jeli mengamati setiap perubahan yang terjadi. Apabila terjadi perubahan sesuai dengan yang diharapkan, kita tinggal melakukan langkah berikutnya. Namun, tidak dipungkiri bahwa perubahan yang tidak sesuai dengan yang diharapkan juga sering terjadi. Hal ini sering dialami oleh pembuat kompos pemula. Ukuran yang tidak pas dan rasa ragu-ragu untuk mengkolaborasikan bahan, mengakibatkan hasil belum maksimal. Namun segalanya tetap harus dicoba. Semakin sering melakukan pembuatan kompos, akan semakin meminimalkan kesalahan.

Sesuai dengan petunjuk pembuatan kompos seharusnya muncul beberapa kali perubahan sebelum akhirnya menjadi kompos yang sempurna. Salah satu perubahan yang terjadi adalah munculnya panas. Bagaimana jika sudah melalui beberapa langkah, namun tidak sedikitpun bahan yang kita menimbulkan panas?

Komponen utama pada proses pengomposan adalah bahan hijau, air dan udara. Ketiganya harus seimbang, disesuaikan dengan volume wadah. Perubahan bisa terjadi apabila ketiga komponen yang harus

dicampurkan memiliki kapasitas seimbang. Apabila salah satunya melampaui atau kurang dari standar, maka perubahan tidak akan terjadi.

Apabila sudah diamati dengan saksama dan hasilnya tetap tidak ada perubahan, ada kemungkinan bahan yang dicampurkan mengalami kekurangan tanaman hijau. Selain itu, udara yang masuk terlampaui sedikit, sehingga proses pengomposan tidak berlangsung seimbang. Satu hal yang perlu diperhatikan keseimbangannya adalah kelembaban. Kondisi kelembaban sangat berpengaruh terhadap proses pengomposan.

Sebagai bentuk antisipasi dan solusi dari masalah tersebut, kita dapat menambahkan bahan-bahan hijau. Proses kolaborasi zat yang ada di dalam bahan hijau akan berlangsung sempurna jika komponen yang lain juga disesuaikan. Oleh karena itu, cek suhu udara untuk menyesuaikan kebutuhan bahan hijau. Kelembaban akan menyesuaikan kondisi bahan lainnya. Pastikan bahan hijau yang ditambahkan cukup banyak, dan jangan lupa selalu mengaduk campuran bahan yang ditambahkan. Sesekali tambahkan air untuk menyeimbangkan kelembaban kompos.

10. Ketika membuat kompos, kita harus selektif memilih bahan-bahan yang akan digunakan. Tidak sembarang bahan bisa dicampurkan dalam pembuatan kompos. Selain keseimbangan antar komponen bahan, proses perbusukan bahan juga harus dipertimbangkan. Perubahan yang terjadi dalam proses pengomposan adalah panas. Apabila kita menemukan perubahan lain, kita harus waspada dengan bahan yang pernah kita campurkan.

Pembuatan kompos bukan proses perimbunan sampah dan sisa makanan. Apabila dalam pembuatan kompos tampak lalat, serangga, dan belatung mengerumi bahan-bahan yang sudah dicampur, ada kemungkinan kita menyeleksi sampah. Lalat, serangga, dan belatung adalah sekawan binatang yang suka menghinggapi segala sesuatu yang busuk. Oleh karena itu, kita harus menyeleksi dan melakukan antisipasi yang baik apabila akan mencampurkan sisa makanan.

Adapun bahan-bahan yang menyebabkan lalat, serangga, dan belatung hinggap di sana adalah sisa daging, ikan, susu, santan, sayuran busuk, terlalu banyak sampah dapur yang tidak terseleksi dan tidak ditutup dengan baik.

Apabila ragu-ragu untuk mencampurkan salah satu komponen bahan-bahan di atas, maka lebih baik tidak mencampurkan bahan tersebut. Bila bahan-bahan tersebut bisa dicampurkan, tetapi dengan upaya-upaya tambahan, agar tidak terlalu cepat busuk. Jika sudah terlanjur busuk dan dihinggapi lalat, kita bisa mencampurkan bahan-

bahan tadi dengan tanah. Ambillah tanah dan tutuplah di atas campuran bahan yang sudah dihinggapi telur, serangga, atau belatung. Selain tanah, kita bisa memanfaatkan serbuk gergaji dan dedak untuk menutupnya. Jika dirasa masih belum puas, kita bisa menutupnya dengan selapis kompos yang sudah jadi (kompos matang).

11. Tikus, anjing, dan kucing adalah binatang yang memiliki kepekaan pada indera penciuman. Mereka akan bergagas menghampiri bau yang tidak sedap. Apabila dalam campuran bahan pembuatan kompos terdapat sisa daging, ikan, dan makanan busuk, mereka akan dengan sigap mengais tumpukan kompos. Apabila ada sisa daging atau ikan dalam proses pengomposan, sebaiknya diambil. Jangan mencampurkan bahan-bahan yang mudah busuk dan hinggapi belatung. Ketika belatung muncul, maka binatang akan turut datang, baik hanya sekedar hinggap hingga mengais campuran bahannya. Setelah bahan-bahan yang mudah busuk disingkirkan, aduk kembali adonan bahan tersebut. Sesuaikan komposisi bahan yang sudah berkurang dengan kapasitas wadah. Usahakan tidak ada ruang tersisa, agar binatang tidak masuk. Meski begitu, kita tetap perlu memberi lubang agar udara bisa masuk. Kita cukup membuat lubang dengan ukuran kecil di beberapa titik (Nisa, dkk, 2016).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2008. *Harian Kedaulatan Rakyat*. Kamis Legi 12 Juni 2008.
2. \_\_\_\_\_. 2007. Petunjuk Penggunaan EM-Technology untuk Pertanian Palawija Perikanan Peternakan Limbah. PT. Songgolangit Persada.
3. \_\_\_\_\_. 2004. Mikroorganisme Pengurai Bahan Organik. Dalam pp. 23 Buletin Tani-Nelayan Lestari, No. 15 Mei-Agustus 2004.
4. Djuarnani, N., Kristin dan B. S Setiawan. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. AgroMedia Pustaka, Jakarta, 74 h.
5. Iksan, S. B. 2010. Teknologi Praktis Untuk Petani Mandiri. Penerbit al-Ajda Press, Yogyakarta, 160 h.
6. Isroi. 2008. Kompos. Materi disampaikan pada acara Study Research Siswa SMU Negeri 81 Jakarta, di BPBPI Bogor, 1 – 2. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor. [www.isroi.org](http://www.isroi.org); email: [isroi93@gmail.com](mailto:isroi93@gmail.com).
7. Musnamar, E. I. 2004. Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. Penebar Swadaya, Jakarta, 72 h.
8. Nisa, K., dkk. 2016. Memproduksi Kompos & Mikro Organisme Lokal (MOL). Bibit Publisher, Pondok Kelapa, Jakarta, 130 h.
9. RPJMDes Bawuran, 2014-2020. Desa Bawuran Kec. Pleret Kab. Bantul.
10. Salikin, K. A. 2003. Sistem Pertanian Berkelanjutan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 126 h.
11. Santosa uptoika. 2013. Mengenal Macam dan Peran Mikro Organisme Lokal (MOL) dalam Budidaya Pertanian. <http://epatani.deptan.go.id/berita/>. Diunduh 30 Januari 2014.
12. Siaran Radio RRI Nusantara II Yogyakarta acara Bangun Desa 24 Maret 2008 Jam 05.30 wib.
13. Simamora, S dan Salundik. 2006. Meningkatkan Kualitas Kompos. AgroMedia Pustaka, Jakarta, 64 h.

14. Sofian. 2006. Sukses Membuat Kompos Dari Sampah. AgroMedia Pustaka, Jakarta, 54 h.
15. Prihandarini, R. 2004. Manajemen Sampah - Daur Ulang Sampah Menjadi Pupuk Organik. PerPod, Jakarta, 94 h.
16. Purwasasmila, M dan A. Sutaryat. 2014. Padi SRI Organik Indonesia (Edisi Revisi). Penebar Swadaya, Jakarta, 147 h.
17. Undang-Undang Ri No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
18. Wididana, G. N. 1998. Daur Ulang Limbah Organik Dengan Teknologi Effective Microorganisms (EM). Institut Pengembangan Sumberdaya Alam, Pusdiklat Teknologi EM, Desa Bengkel, Kecamatan Busungbiu, Kabupaten Buleleng, Bali.
19. Widiyartono, S. 2007. Pengantar Umum : Indonesia Go Organic 2010. Materi Pelatihan IKM Pupuk Organik di Propinsi DIY, Nopember 2007.

Internet :

<http://agrokinik.wordpress.com/>  
<http://bungsu-tabelagan.blogspot.com/>  
<http://cybex.deptan.go.id/lokalita/>  
<http://jurnalagrikultur.wordpress.com/>  
<http://mikroorganismelokalexpress.blogspot.com/>