



Pupuk Bokashi dan Perbaikan Mutu Tanah

Sebuah Pengantar

Rick Burnette,
Direktur, ECHO Asia Impact Center

Konsep Bokashi

Di seluruh dunia, banyak praktisi pertanian dan pengelola kebun yang mengadopsi pupuk dan peningkat mutu tanah yang disebut bokashi. Bokashi adalah kata bahasa Jepang yang tidak memiliki padanan kata yang tepat sama dalam bahasa Inggris, menurut Yukiko Oyanagi, salah satu staf *Asian Rural Institute* (ARI) di Jepang. semua jenis bokashi dihasilkan melalui proses fermentasi.

Setidaknya ada dua jenis bokashi yang sedang dipromosikan dan digunakan oleh para praktisi pertanian dan petani serta pengelola kebun. Salah satunya bisa digambarkan sebagai **pupuk bokashi fermentasi** dan yang lainnya adalah **bokashi dapur**. Keduanya dijelaskan dalam artikel ini.

Pupuk Bokashi Fermentasi

Pupuk bokashi fermentasi yang dipromosikan dan digunakan oleh ARI dan organisasi lainnya di Asia sebagian besar terbuat dari pupuk kandang kering dan tanah hutan. Menurut Oyanagi, pupuk kandang kering menyediakan nutrisi dan bahan organik, sedangkan tanah hutan membantu melestarikan nutrisi, menyerap bau tidak sedap dan memberikan ruang hidup yang nyaman bagi mikroorganisme. Jika ditambahkan arang (yaitu sekam padi hangus atau bubuk arang kayu) maka kualitas tanah akan sangat ditingkatkan.

Berikut ini adalah daftar bahan bokashi yang direkomendasikan oleh ARI:

- **pupuk kandang kering** haruslah sebesar 50-60 persen dari total bahan yang saat itu digunakan untuk membuat bokashi. Pupuk kandang bisa berasal dari kotoran sapi, babi, kambing, ayam, bebek atau kerbau serta guano (kotoran kelelawar).
- Tanah hutan sebesar 20-30 persen dari campuran bahan.
- Dedak yang menjadi sumber karbohidrat



menguntungkan bagi mikroorganisme harus ada sebesar 10-20 persen dari campuran bahan.

- Arang sekam padi sebesar 5-10 persen dari campuran bahan.
- Jika tersedia, maka tambahkan sejumlah kecil mikroorganisme setempat (IMO) yang dikumpulkan dari hutan atau ladang serta jus tanaman terfermentasi (FPJ) atau Mikroorganisme Efektif (EM), yang dapat membantu proses fermentasi. Mikroorganisme ini perlu ditambahkan ke bahan bokashi lainnya dengan melarutkannya di air (lihat *Multiplication and Use of Soil Microorganisms*, EDN 110, Januari 2011 oleh Dawn Berkelaar)
<http://c.yumcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/Issue110.pdf>). Meskipun larutan mikroba tambahan dianjurkan untuk membantu merangsang proses fermentasi dalam produksi bokashi, namun tidak adanya akses ke mikroorganisme ini, tidak boleh menghalangi kita membuat pupuk bokashi fermentasi karena mikroorganisme yang menguntungkan kemungkinan sudah ada di dalam tanah dan di dalam pupuk kandang.

ARI merekomendasikan bahwa bahan-bahan harus dicampur dengan baik. Bahan kering ditumpuk menjadi satu kemudian gunakan sekop untuk mencampur bahan-bahan tersebut sehingga seluruh bahan tercampur rata. Proses pencampuran dan fermentasi dianjurkan untuk dilakukan di bawah naungan atap guna menghindari sinar matahari yang terik, hujan dan angin. Saat mencampur, tambahkan air (dengan atau tanpa IMO, EM dan/atau FPJ) sehingga campuran bahan itu memiliki kelembaban sekitar 50 persen. Tingkat kelembaban ini dapat dipantau dengan mengambil segenggam bahan yang telah dibasahi lalu meremasnya. Jika tidak ada cairan yang terperas keluar dan bahan tersebut masih berbentuk setelah genggam tangan dibuka, tetapi gumpalan menjadi hancur ketika diketuk; maka Anda telah mencapai jumlah kelembaban yang tepat.

Pupuk bokashi yang baru dicampur harus ditutup dengan jerami padi (atau bahan kering serupa yang tersedia di pertanian sekitar) untuk mempertahankan kelembaban dan panas. Campuran harus di balik-balik setiap kali suhunya memanas (sekitar 60 ° C/140 ° F); biasanya sekali dalam sehari. Kelembaban harus diperiksa dan disesuaikan sehingga kadar kelembaban mencapai sekitar 50 persen. Ketika suhu pupuk bokashi stabil dan menjadi sama dengan udara di sekitarnya, dan Anda tidak bisa lagi mencium bau kotoran binatang, itu berarti pupuk tersebut siap digunakan. Pupuk bokashi fermentasi dapat dikeringkan dan disimpan untuk jangka waktu enam bulan sampai satu tahun.

Karena nutrisi dalam pupuk bokashi yang sudah jadi, cukup terkonsentrasi, dan karena bahan seperti dedak mungkin perlu dibeli, maka ARI menyarankan agar pupuk bokashi digunakan secara hemat. Bokashi seperti ini, harus digunakan secara topikal di zona akar tanaman yang sudah bertumbuh atau dicampurkan ke tanah yang sedang disiapkan untuk tanaman baru.

ECHO Asia hanya mendapatkan informasi yang sangat terbatas mengenai kandungan nutrisi dalam pupuk bokashi. Hal ini mungkin disebabkan karena tingginya keragaman campuran bokashi yang “dihasilkan oleh masing-masing rumah” di seluruh wilayah yang dikaji. Namun, pada tahun 2011, sebuah organisasi pengembangan masyarakat di Myanmar telah meminta produk pupuk bokashi fermentasi milik mereka dianalisis oleh Mae Jo University di Chiang Mai.

Pupuk bokashi fermentasi yang dianalisis ini, tersusun dari campuran kotoran ayam kering (100 kg/220 lb), tanah hutan (80 kg/176 lb), tepung tulang (45 kg/99 lb), dedak padi (30 kg / 66lb), bungkil kacang tanah (30 kg/66 lb), tepung ikan (30 kg/66 lb), abu kayu bakar (15 kg/33 lb), arang sekam padi (15 kg/33 lb), gula mentah (1 kg/2.2 lb), dan cuka kayu (4 liter/1.1 US galon). Formulasi bokashi ini agak rumit karena mencakup bahan-bahan yang melengkapi nutrisi penting tertentu, seperti tepung tulang untuk fosfor serta tepung ikan dan bungkil kacang tanah untuk nitrogen.

Dua sampel dari pupuk bokashi yang diserahkan untuk mendapatkan analisis gizi ini, rata-rata menghasilkan kandungan:

pH - 6.82; konduktivitas listrik (EC) - 10,34 dS / m; total nitrogen (N) - 1,93%; total fosfor (P) - 2,47%; Total potasium (K) - 1,31%.

Thailand's National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards telah mengembangkan kriteria kompos komersial, yang juga diterapkan untuk pupuk organik. Berdasarkan kriteria resmi ini, rata-rata sampel bokashi Myanmar memiliki pH (6.82), sehingga berada dalam kisaran pH yang bisa diterima yaitu antara 5,5-8,5. Namun, konduktivitas listrik rata-rata dari sampel tersebut adalah (10,34 dS / m) jadi cukup tinggi dibandingkan spesifikasi yang menuntut agar konduktivitas listrik/ EC kompos komersial harus kurang dari atau sama dengan 3,5 dS / m serta spesifikasi oleh Departemen Pertanian Thailand untuk pupuk alami yang mensyaratkan agar nilai EC ada di bawah 6 dS / m. Analisis NPK rata-rata sampel dari Myanmar adalah 1.93-2.47-1.31 – yang berada jauh di atas spesifikasi yang disyaratkan oleh pemerintah Thailand. Spesifikasi pemerintah untuk kompos komersial adalah memiliki kandungan yang lebih besar dari atau sama dengan 1,0% berat untuk N, lebih tinggi dari atau sama dengan 0,5% berat untuk P dan lebih tinggi dari atau sama dengan 0,5% berat untuk K.

Keterbatasan utama sampel bokashi dari Myanmar adalah tingkat EC-nya yang tinggi. EC mengukur jumlah garam terlarut yang ada dalam suatu medium. Sebagian besar bahan pupuk (misalnya nitrat, amonium, fosfat, dan potasium/kalium) turut menyumbang pada konten EC (Whipker dan Cavins). Bahan organik, seperti urea, juga turut mempengaruhi konten EC setelah mereka berubah dari bentuk tidak larut menjadi bentuk larut. Tingkat EC yang tinggi dapat mengakibatkan kinerja buruk pada tanaman. Tingginya konsentrasi garam pada media, sering mengakibatkan tanaman “terbakar.” Oleh karena itu, penting bagi produsen dan pengguna pupuk alami, seperti bokashi, untuk menyadari berapa tingkat EC-nya dan berhati-hati dalam menerapkan jumlah bokashi yang digunakan untuk memberikan nutrisi pada tanaman.

Beng Ngoun, yang bertani seluas beberapa hektar lahan di Battambang, Kamboja, melaporkan pengalamannya dengan pupuk bokashi fermentasi. Dia menggunakan 200 kg (441lb) bokashi per hektar tanaman padi yang telah berumur kurang dari satu bulan. Bokashi yang digunakannya sebanyak 600 kg (1323 lb) tersusun dari 200 kg pupuk kandang kering, 200 kg tanah hutan, 100 kg dedak, 100 kg arang kayu dan 5 liter (1,3 galon US) jus larutan tanaman terfermentasi.

Sekitar satu bulan setelah menggunakan bokashi tersebut, Beng Ngoun tidak segera melihat efek dari penggunaan pupuk alami tersebut. Dia mulai kehilangan harapan bahwa dia akan melihat manfaat dari investasinya. Ia mengaku bahwa tetangganya bahkan menertawakannya dan

bertanya, "Mengapa Anda menggunakan pupuk organik ini?" Sebaliknya, sawah tetangganya terlihat sangat hijau. Para tetangga ini menggunakan pupuk kimia. Menurut perkiraannya sebanyak 200-300 kg per 0.464 ha (178-267 lb per *acre*).

Belakangan, kurang lebih dua minggu sebelum padi mulai berbulir, Beng Ngoun menyemprot tanaman padinya dengan larutan FPJ yang dicampur tetes tebu. Penyemprotan larutan dilakukannya di malam hari atau sekitar waktu matahari terbit. [Ed.: *Tidak ada rincian dan ukuran FPJ yang digunakan, sehingga kemungkinan relasi apa saja antara efek FPJ pada tanaman tidaklah diketahui*]. Pada waktu itulah Beng Ngoun mulai melihat bahwa warna tanaman padi berubah dari hijau muda ke hijau tua. "Saya sangat senang, dan tetangga-tetangga saya datang untuk melihat setiap hari. Sekarang mereka yang gantian bertanya kepada saya mengenai metode pupuk organik, "lapornya.

Ketika memanen padinya, Beng Ngoun menemukan bahwa hasil panennya ternyata meningkat tajam. Katanya, "Sebelumnya, kami menghasilkan 1-1,5 (metrik) ton gabah per hektar (0,45-0,67 US ton per acre). Tapi tahun ini saya mendapatkan panen sebesar 3-4 (metrik) ton (1,35-1,8 US ton per acre). Saya sangat bersyukur kepada Tuhan. Tahun depan saya harus memupuk saat pertamakali membajak tanah."

Bokashi Dapur – Sebuah Tanggapan terhadap Masalah Limbah Makanan Dunia

Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO)/PBB melaporkan bahwa jika dihitung secara kasar maka setiap tahunnya, dari semua makanan yang diproduksi dunia untuk konsumsi manusia ada sekitar 1,3 miliar ton - hilang atau terbuang. Namun, ada perbedaan yang cukup besar dalam hal limbah makanan per kapita antara konsumen di Eropa dan Amerika Utara (diperkirakan limbah makanan per kapita antara 95-115 kg/209-253 lb.per tahun), dibandingkan dengan konsumen di kawasan sub-Sahara Afrika dan Asia Selatan dan Tenggara (yang limbah perkapitanya hanya 6-11 kg/1.3-24.3 lb.dalam setahun).

Konsumen sering membeli makanan dalam jumlah yang lebih banyak daripada yang mampu dihabiskan, atau gagal merencanakan pembelian makanan dengan benar. Hal ini mengakibatkan makanan terpaksa dibuang ketika tanggal "kedaluarsa" terlewati. Sebagai tanggapan, FAO merekomendasikan agar konsumen di negara-negara kaya diajar untuk memahami bahwa membuang makanan secara sia-sia adalah sesuatu yang tidak bisa diterima. Oleh karena terbatasnya sumber daya alam maka dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan penduduk dunia, tindakan mengurangi terbuangnya makanan mungkin lebih efektif jika dibandingkan dengan usaha meningkatkan produksi pangan.

Selain mengakibatkan hilangnya potensi untuk memberikan pangan kepada manusia, tersiasinya uang individu, keluarga dan bisnis--limbah makanan-- juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Makanan yang dibuang di tempat sampah menjadi sumber berkembangnya lalat, bau yang tidak sedap dan penyakit. Pada saat terkumpul di Tempat Pembuangan Akhir/TPA, sampah makanan juga menghasilkan metana, gas rumah kaca yang kuat.

Memang pada tingkat tertentu, di kebanyakan dapur dan rumah tangga tanpa bisa dihindari pasti akan ada limbah makanan, namun ada beberapa pertanian dan kebun yang bisa memanfaatkan sisa-sisa makanan. Sebagai contoh:

- Tambahkan sisa-sisa makanan yang tidak berminyak/tidak berlemak, buah yang sudah terlalu masak atau sayuran yang terlalu layu/membusuk ke dalam kompos sehingga bahan yang kaya nutrisi ini dapat didaur ulang untuk pada gilirannya nanti menghasilkan lebih banyak buah dan sayuran. Meskipun demikian, perlu diingat bahwa sisa makanan yang berminyak dan sisa-sisa daging tidak terlalu baik untuk pengomposan. Sisa makanan yang seperti ini akan menarik lalat, tikus dan hama lainnya, selain menimbulkan bau tidak sedap.
- Vermikompos (menggunakan cacing tanah untuk memecahkan limbah); adalah cara lain untuk menghasilkan perbaikan tanah yang sangat bagus untuk pertanian dan kebun. Meskipun demikian, sisa-sisa makanan berdaging biasanya tidak diinginkan.
- Gunakan jenis limbah makanan yang sesuai, untuk memberi makanan binatang ternak seperti ayam atau babi. Gunakan sisa makanan sebagai sistem biogas rumahan. Bahan yang tepat, seperti kulit kupasan buah dan sayur mayur serta beras dan sayuran sisa masak, harus dicampur atau diaduk dengan air untuk membuat bubur yang dapat dimasukkan ke dalam *digester* biogas (Vig, halaman 23). Untuk informasi lebih lanjut tentang sistem biogas rumah tangga yang dapat menerima limbah makanan dan bahan baku lainnya, lihat :
 - *Appropriate Rural Technology Institute (ARTI) webpage - ARTI Biogas Plant: A Compact Digester for Producing Biogas from Food Waste* http://www.arti-india.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=45
 - *Heifer International Biogas Manual (PDF)* http://c.ymcdn.com/sites/www.echocommunity.org/resource/collection/F6FFA3BF-02EF-4FE3-B180-F391C063E31A/Biogas_-_Heifer_International.pdf
 - *Baron Small-Scale Biogas Digester* (link dari website Border Green Energy Team) <http://www.habmigern2003.info/biogas/Baron-digester/Baron-digester.htm>
- Cara praktis lainnya untuk memanfaatkan limbah semua jenis makanan yang tidak terpakai adalah dengan mengubahnya menjadi **bokashi dapur**, bokashi jenis kedua. Bokashi dapur adalah peningkat mutu tanah yang dihasilkan oleh fermentasi limbah makanan di bawah kondisi anaerob/hampa udara. Proses fermentasi membuat bahan-bahan ini tidak membusuk dan tidak berbau busuk, seperti yang biasa terjadi pada kondisi aerobik normal. Produksi bokashi dapur menawarkan kepada lembaga dan rumah tangga hal-hal berikut:



- Sebuah cara mengurangi volume sampah institusi atau rumah tangga yang gampang dan mudah dikelola sehingga tidak memperbanyak jumlah sampah yang harus dibuang ke TPA, dengan mendaur ulang sisa makanan (termasuk makanan berminyak, serta potongan-potongan daging dan lemak) tanpa menimbulkan keadaan yang berantakan dan bau tidak sedap.
- Akses terus-menerus untuk memperoleh peningkat mutu tanah yang sangat bagus, yang memperbaiki struktur dan kesuburan tanah kebun, serta memberikan manfaat bagi organisme tanah.

Untuk menghasilkan bokashi dapur, sisa-sisa makanan dikumpulkan dalam wadah kedap udara dan diinokulasi dengan media pembawa seperti dedak beras atau dedak gandum yang telah mengandung mikroorganisme fermentasi (misalnya bakteri asam laktat alami, ragi, bakteri fototropik). Salah satu sumber mikroorganisme tersebut adalah produk komersial yang disebut **Efektif Mikroorganisme (EM)** yang sering dijual dalam berbagai formulasi. Sumber-sumber mikroorganisme serupa yang non-komersial adalah IMO-1 atau -2, yang dijelaskan dalam *Writer Supplement* yang menyertai artikel Berkelaar di <http://www.echonet.org/repository#938:d:Issue110Supplement>.

Setiap lapisan tipis sisa makanan dibubuhi dedak yang sudah diinokulasi, dan lapisan demi lapisan terus ditambahkan sampai wadahnya penuh. Sesudahnya, bahan-bahan ini disimpan dalam kondisi hampir anaerob, sehingga mikroba akan mengembang ke seluruh sampah dapur dan memfermentasikan bahan tersebut.

Jika dilakukan dengan benar, tidak akan ada pembusukan atau bau busuk. Limbah makanan yang telah terfermentasi dapat dikumpulkan dan disimpan dalam jangka panjang, bahkan berbulan-bulan, sampai saatnya dikubur di dalam tanah. Akhirnya, beberapa minggu setelah dimasukkan ke dalam tanah, bokashi akan menjadi serupa dengan tanah, menyediakan baik bahan organik maupun nutrisi tanaman ke dalam tanah tersebut.

Di *Mae Jo University*, analisis laboratorium sekumpulan bokashi dapur menunjukkan tingkat kandungan N-P-K yang bersaing dengan pupuk kandang dan pupuk alami lainnya (Silva dan Uchida):

- bokashi dapur 2.39 – 0.77 – 0.97
- pelet cacing/*worm castings* 0.5 - 0.5 – 0.3
- *blood meal* 13 – 2 – 0
- kotoran ayam 4.4 – 2.1 – 2.6
- kotoran sapi 2.4 – 0.7 – 2.1

Menginokulasi Media Dedak untuk Bokashi Dapur

Media dedak yang terinokulasi biasanya adalah dedak yang diberi EM, digunakan untuk menginokulasikan organisme fermentasi pada limbah makanan. Langkah ini sangat diperlukan dalam memproduksi bokashi dapur. Berikut ini adalah bahan dan metoda yang umum digunakan secara



meluas untuk menginokulasi media bokashi dalam jumlah kecil (5 kg/11 lb):

- 5 kg (11 lb.) dedak beras
- 20 ml (1.4 sdm) EM•1® (EM dasar, bukan EM formulasi komersial yang sudah diperbanyak) atau IMO-1/IMO-2.
- 20 ml (1.35 sdt) tetes tebu
- 1 liter (1.05 quarts) air

Prosedur untuk Melakukan Inokulasi Media Dedak:

1. Untuk mengaktifkan dan memperbanyak mikroba EM yang mencukupi untuk memproduksi 5 kg media dedak pembawa yang telah diinokulasi, larutkan 20 ml tetes tebu ke dalam 1 liter air (disarankan air yang bebas khlor/*chlorine*) dan tambahkan 20 ml EM • 1 ® atau IMO - 1/IMO-2. Simpan larutan dalam botol plastik tertutup selama 5-7 hari dan hindarkan dari sinar matahari langsung. Dengan gerak cepat, lepaskan gas yang berlebihan-- sekali sehari (jika diperlukan).

2. Setelah beberapa hari, ambil sebuah ember berisi 5 kg dedak lalu campurkan larutan EM yang sudah ditambah air tersebut, atau IMO-1/IMO-2 sampai seluruhnya tercampur dengan baik. Hindari menambahkan terlalu banyak cairan, sebab yang paling bagus adalah tingkat kelembaban di dalam dedak menjadi sekitar 40-50 persen. Untuk memantau kelembaban yang tepat, maka pada saat menambahkan EM yang sudah diencerkan atau larutan IMO-1, kadang-kadang ambil sejumput dedak dan tekan-tekan membentuk gumpalan bola. Seperti pada pupuk bokashi fermentasi, jika tidak ada cairan yang dapat diperas keluar dari bola dedak, dan dedak itu tetap berbentuk bola setelah Anda menekannya namun hancur ketika diketuk, maka dedak tersebut telah memiliki kelembaban yang tepat. Jika sudah seperti ini, Anda tidak perlu lagi menambahkan sisa larutan EM yang sudah diencerkan itu untuk membuat 5kg dedak ini menjadi lebih lembab lagi.



3. Jika Anda menggunakan kantong plastik yang kuat untuk memfermentasikan media pembawa, maka tekan-tekanlah media yang telah dibasahi itu ke arah bawah sehingga tidak ada lagi ruang yang berudara. Sesudah semua kelebihan udara dikeluarkan, ikatlah kantong plastiknya erat-erat. Biarkan kantong berisi dedak terinokulasi itu, diam tidak terganggu selama dua minggu atau lebih.

4. Setelah disimpan dalam keadaan hampir anaerob selama dua minggu atau lebih, media pembawa ini akan mulai berbau seperti tape. Media pembawa mungkin juga akan ditumbuhi semacam jamur putih yang tumbuh di atasnya, yang menunjukkan hadirnya mikroorganisme fermentasi yang bermanfaat. Namun, jika ada jamur yang tidak diinginkan, yang berwarna hijau atau hitam kemungkinan besar media pembawanya telah terpapar terlalu banyak udara kontaminan atau media pembawanya (dedak) terlalu lembab ketika memasuki tahap

penyimpanan. Jangan gunakan media pembawa/dedak yang ditumbuhi jamur hijau atau hitam ini.

5. Dengan kedua belah tangan, pecah-pecahkan media pembawa yang lembab dan telah terfermentasi ini, lalu tata menyebar di atas sebuah alas. Jemur di lokasi yang terkena sinar matahari supaya kering. Setiap setengah jam atau lebih, gunakan garpu kayu/sekop untuk membalik dan memperluas sebaran dedak yang sudah diinokulasi itu sampai media benar-benar kering.
6. Gunakan sejenis bambu/alat pemukul untuk memecahkan dedak-dedak kering yang menggumpal, baik gumpalan besar maupun kecil.
7. Simpan baik-baik dedak terinokulasi yang sudah berukuran halus ke dalam plastik atau wadah lainnya yang tertutup rapat untuk penyimpanan selanjutnya. Di bawah kondisi kering dan hampir anaerob, media pembawa yang sudah terinokulasi itu bisa disimpan untuk satu tahun atau lebih.



Untuk menginokulasi jumlah yang lebih besar guna pemakaian di institusi/pertanian, semua bahan yang tercantum di atas dapat dicampur dalam proporsi yang lebih besar. Selain itu, Anda juga bisa memproduksi dan menggunakan variasi media pembawa bokashi lainnya. Keith Mikkelson dari Aloha House di Palawan, Filipina menggunakan campuran media pembawa berikut ini:

- 1 sak kopra (daging kelapa yang dikeringkan).
- 3 sak sekam padi dikarbonisasi.
- 3 sak dedak padi kelas rendah.
- 200 ml (6,8 oz) EM yang sudah dicairkan (EME) yaitu larutan EM yang sudah diaktifkan dan ditambah air, sehingga siap untuk segera digunakan.
- 200 ml tetes tebu.



Di Aloha House, satu sak bungkil kopra dicampur dengan tiga sak dedak padi kelas rendah dan tiga sak sekam padi dikarbonisasi [Ed: Untuk informasi lebih lanjut tentang karbonisasi sekam padi, lihat link berikut tentang *PhilRice Open Type Carbonizer*, <http://terrapreta.bioenergylists.org/philricecarbhusk>]. Bahan-bahan dicampur dalam keadaan kering di atas lantai semen, dengan menggunakan sekop.

Sesudah bahan-bahan kering tercampur, larutan EM (dibuat dari 200 ml EME ditambah 200 ml tetes tebu dicampur dalam 10 liters/2.6 U.S gallon air) disiramkan dan dicampur dengan bahan-bahan kering untuk mendapatkan kelembaban yang diinginkan. Media pembawa yang telah difermentasi kemudian disimpan dalam wadah kedap udara (misalnya drum plastik PVC berukuran 20 liter), sampai waktunya digunakan.

Memfermentasikan Sisa Makanan

Ketika media pembawa yang telah diinokulasi siap dipakai, produksi bokashi dapur dapat dimulai. Gunakan ember plastik dengan tutup yang rapat (kedap udara), letakkan lapisan koran atau karton di bagian terbawah untuk membantu menyerap kelebihan cairan (langkah ini merupakan pilihan /opsional). Kemudian taburkan segenggam dedak yang telah diinokulasi ke dalam ember bagian bawah.



Dari titik ini, sisa makanan (yang tidak dalam keadaan busuk) bisa ditaruh selapis demi selapis. Di antara lapisan-lapisan sisa makanan itu sebarkan dedak yang telah diinokulasi. Dedak terinokulasi ini tidak perlu membentuk lapisan yang tebal. Minimal, dedak harus ditaburkan di atas setiap lapisan makanan setebal 1-2 inci. Untuk meningkatkan kondisi anaerob, tekan ke bawah sisa-sisa makanan di dalam ember untuk menghilangkan rongga-rongga udara di dalamnya. Lanjutkan pembuatan lapisan demi lapisan ini sampai embernya penuh.

Jika wadah/kontainer/ember tidak sepenuhnya kedap udara, kantong plastik dapat digunakan sebagai segel tambahan di antara ember dan tutupnya. Untuk lebih mengurangi kontak dengan udara, Anda dapat menambahkan selapis kantong plastik lainnya di atas bahan yang telah ditekan-tekan hingga padat ini dan menaruh pemberat di atasnya, misalnya sebuah talenan kayu.

Untuk menjaga agar tidak terlalu berantakan, Anda bisa mencoba mengeluarkan cairan dari ember. Namun, beberapa ember dapur bokashi yang dijual di pasaran telah dilengkapi dengan keran yang memungkinkan cairan "*teh bokashi*" dapat mengalir dan dibuang dengan mudah. Jika dicampur dengan air, *teh bokashi* ini dapat digunakan sebagai penyubur tanaman.



Setelah ember penuh, ember itu harus tetap tersegel dengan tutup yang tertutup rapat. Biarkan isinya menjalani proses fermentasi selama setidaknya dua minggu di tempat yang sejuk, lokasi yang teduh. Fermentasi dengan menggunakan asam laktat, bisa menghasilkan sedikit tekanan ke atas, jika ada, karena produksi gas akan sangat minimal. Namun, di lapisan permukaan paling atas akan muncul jamur berwarna putih, tanda hadirnya bakteri yang bermanfaat. Sebagaimana yang telah disebutkan, jika sampai ada jamur yang sebagian besar berwarna abu-abu, hitam atau hijau, dan muncul bau busuk, maka ada kemungkinan proses fermentasi tidak berhasil sehingga

bahan-bahan tersebut harus dibuang. Dalam kondisi yang tepat, bokashi dapur dapat disimpan selama berbulan-bulan.

Meskipun berbagai upaya telah dilakukan untuk menyegel wadah fermentasi bokashi, entah bagaimana, lalat hitam dewasa (*Hermetia illucens*) sering berhasil masuk ke dalam kontainer bokashi dan bertelur di situ. Massa telur yang berbentuk oval dengan panjang sekitar 1mm, berwarna kuning atau krem, dapat ditemukan bersembunyi dalam lembaran plastik yang menutupi bokashi tersebut. Beberapa hari setelah telur diletakkan, massa larva akan bermunculan. Untungnya, baik lalat dewasa maupun larva lalat dua-duanya tidak merupakan hama; larva itu sebenarnya justru merupakan sumber protein yang baik untuk ayam atau ikan. Larva dapat dijadikan makanan ayam dan/atau ikan, atau dipindahkan ke lokasi produksi kompos/vermikompos yang memiliki makanan berlimpah yang cocok untuk perkembangan mereka. Di lokasi yang baru itu, lalat hitam dapat terus dipanen sampai habis.

Menerapkan Bokashi Dapur yang Difermentasi sebagai Peningkat Mutu tanah

Setelah bokashi terfermentasi dengan baik, bokashi yang sudah jadi harus dikubur dalam lubang-lubang atau parit-parit di kebun dengan kedalaman setidaknya 15-20 cm (6-8 inci) dari permukaan tanah sehingga tidak dibongkar oleh tikus atau hewan lain. Mencampur tanah dengan bokashi akan membantu mempercepat proses dekomposisi akhir.

Lalat Hitam dapat menggali ke bawah menembus tanah dan mencapai bokashi yang dikubur dangkal, lalu bertelur di situ, larvanya akan dapat terlihat mata beberapa hari kemudian. Sekali lagi, hal ini seharusnya tidak usah dijadikan masalah. Namun, jika bokashi yang terkubur terganggu sebelum selesai proses membentuk kompos di dalam tanah, maka mungkin akan muncul bau yang tidak sedap.

Setelah beberapa minggu (tergantung pada keadaan), bokashi dapur yang telah terfermentasi akan berubah menjadi kompos, materi yang menyerupai tanah. Ketika proses kompos ini sudah selesai, maka apa yang dulunya sisa makanan itu, sama sekali tidak akan mengeluarkan bau yang tidak enak.

Begitu bokashi masuk ke dalam tanah, bokashi dapur yang sudah selesai ini akan menambahkan nutrisi dan mikroba yang bermanfaat, serta akan meningkatkan struktur tanah. Cacing, arthropoda dan makhluk-indikator kecil lainnya—yang merupakan indikator kesehatan tanah—dapat tumbuh subur di kompos bokashi. Tanaman juga akan mendapatkan manfaat serupa.

Kesimpulan

Baik pupuk bokashi fermentasi maupun dapur bokashi relatif mudah diproduksi dan menawarkan berbagai manfaat. Penggunaan kedua jenis bokashi ini telah menyebar ke luar Jepang dan ke seluruh dunia. Meskipun berbeda dalam komposisi dan penerapannya, baik pupuk bokashi fermentasi maupun bokashi dapur, dapat segera diproduksi untuk digunakan pada pertanian skala kecil maupun di kebun-kebun rumah.

PUSTAKA

Beng Ngoun. *Komunikasi via email* . 4 Januari, 2013.

Department of Agriculture (Thailand). 2005. Organic Fertilizer: Production, Use, Standards and Quality (*diterjemahkan dari* ปุ๋ยอินทรีย์ การผลิต การใช้ มาตรฐานและคุณภาพ). Document 17/2548, ISBN 974-436-479-3. Ministry of Agriculture and Cooperatives.

FAO. 2011. *Cutting food waste to feed the world*. The FAO Media Center.
<http://www.fao.org/news/story/en/item/74192/icode/>; accessed May 1, 2013.

National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. 2005. *Compost*. Unofficial Translation, ICS Thai Agricultural Standard, TAS 9503 – 2005, ICS 65.080 ISBN 947-403-339. Published in the Royal Gazette Vol.122 Section 114D, 8 December B.E. 2548 (2005). Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok.

Mikkelson, K.O. 2011. *A Natural Farming System for Sustainable Agriculture in the Tropics*. Aloha House, Inc. Palawan, Philippines.

Oyanagi, Y. 2010. How to Make Bokashi, a Fermented Fertilizer. *Take My Hand: The Newsletter of the Asian Rural Institute*, December 2010, Nasushiobara-shi, Tochigi-ken, Japan.

Silva, J.A. and R. Uchida, ed. 2000. *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils, Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture*. College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa,
<http://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/pnm15.pdf>. Accessed May 1, 2013.

Vig, Suyog. 2011. *Biogas Production from Kitchen Waste and to Test the Quality and Quantity of Biogas Produced from Kitchen Waste Under Suitable Conditions*. Seminar report in partial fulfillment of the requirements for Bachelor of Technology. National Institute of Technology Rourkela, Orissa, India.

Whipker, B.E. and T.J. Cavins. 2000. Electrical Conductivity (EC): Units and Conversions. *NCSU Floriculture Research Report*. FLOREX.002, December 2000 North Carolina State University. <http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/floriculture/Florex/EC%20Conversion.pdf>., diakses 20 Mei, 2012.