

## KATA PENGANTAR

Kematian ikan mas mencapai 80 persen pada keramba jaring apung (KJA) di kawasan Danau Toba akibat serangan Koi Herpes Virus (KHV). Hal ini menimbulkan kerugian ekonomi sekitar 12 milyar rupiah, dan bau busuk yang menyengat. Enceng gondok (*Water hyacinth*) merupakan gulma yang telah menutupi sebagian lapisan permukaan Danau Toba. Kedua masalah tersebut perlu dicarikan solusinya. Bangkai ikan atau enceng gondok dapat diolah menjadi pupuk organik atau kompos. Kompos ini dapat digunakan untuk memperbaiki sifat tanah, dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Buku ini disusun sebagai bahan materi pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani di Kabupaten Simalungun, Samosir, Toba Samosir, Tapanuli Utara, Humbang Hasundutan dan Karo.

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak, khususnya kepada Bapak Gubernur Propinsi Sumatera Utara yang telah memberikan kepercayaan dan bantuan dana, sehingga kegiatan ini dapat dilaksanakan. Akhirnya semoga bahan pelatihan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Medan, Desember 2004

Kepala BPTP Sumatera Utara



Dr. Hasli Sembiring

NIP. 080 096 594

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Pemanfaatan Bangkai Ikan, Kotoran Ternak dan ..... Jerami Padi Untuk Kompos (Wasito, Khairiah dan Dody Dwi Handoko)	1 - 15
Pemanfaatan Enceng Gondok dan Limbah ..... Hortikultura Untuk Pupuk Organik (Sortha Simatupang dan Wasito)	1 - 17

# PEMANFAATAN BANGKAI IKAN, KOTORAN TERNAK DAN JERAMI PADI UNTUK KOMPOS

Wasito, Khairiah dan Dody Dwi Handoko

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara*

Disampaikan pada Pelatihan Pemanfaatan Bangkai Ikan Untuk Pupuk Organik Dengan Probion di Kawasan Danau Toba Sumatera Utara, Desember 2004

## PENDAHULUAN

Kompos adalah pupuk organik yang bahan dasarnya berasal dari pelapukan bahan tanaman atau limbah organik. Berdasarkan ada tidaknya masukan udara, pembuatan kompos dapat dibedakan menjadi pengomposan secara aerobik, dan pengomposan secara anaerobik. Pada pengomposan aerobik, adanya udara dapat mempercepat proses pembusukan oleh mikroorganisme aerobik, proses berlangsung cepat dan tidak menimbulkan bau. Sebaliknya oksigen tidak diperlukan dalam pengomposan secara anaerobik, proses berlangsung lama, biasanya menimbulkan bau dan akhir yang terpenting adalah gas metan sebagai sumber energi baru.

Waktu yang diperlukan dalam pembuatan kompos umumnya 3 – 4 bulan. Waktu ini dapat dipercepat menjadi 3 –

4 minggu dengan diberinya tambahan, atau aktivator bagi mikroorganisme pengurai, misalnya dengan pemberian probiotik (PROBION) pada pengomposan aerobik, atau organic decomposer (ORGADEC) pada pengomposan anaerobik.

Selain menambah unsur hara makro dan mikro dalam tanah, pupuk organik atau kompos juga dapat memperbaiki sifat-sifat kimia, fisik dan biologi tanah, dengan memperbaiki struktur tanah dan menaikkan daya serap tanah terhadap air. Kebijakan pemerintah serta keinginan pecinta lingkungan untuk mempertahankan dan memperbaiki sumberdaya alam sebagai sumber hidup manusia, mengakibatkan penggunaan pupuk organik sebagai sumber unsur hara semakin mendapat perhatian. Tujuan penggunaan pupuk organik antara lain : (1) menghasilkan pangan dalam jumlah yang cukup dan berkualitas tinggi, (2) memelihara sumberdaya alam dan memaksimalkan penggunaan unsur hara kembali oleh tanaman, (3) mengurangi dampak kerusakan lingkungan, serta (4) menjamin dan memelihara produktivitas tanah untuk jangka waktu yang cukup lama (Laegreid et. al., 1999).

## KOMPOS LIMBAH IKAN



Bangkai ikan mas di kawasan Danau Toba yang mencapai  $\pm$  800 ton, membusuk berserakan, atau dikumpulkan dan di tanam di tanah merupakan limbah perikanan yang perlu ditangani, sebagai pupuk kompos Potongan-potongan ikan yang diasamkan, dan dikeringkan dapat digunakan sebagai pupuk organik (Jones, 1979). Limbah ikan mengandung unsur hara nitrogen (1,46%),  $P_2O_5$  (1,03%),  $K_2O$  (0,49%),  $CaO$  (1,57%),  $MgO$  (0,36%), dan  $SiO$  (47,57%) (Nur dan Sitepu, 1995). Potongan-potongan ikan yang diasamkan, dan yang dikeringkan merupakan pupuk organik, mengandung nitrogen (9%), fosfor (3%) dan kalsium (6%) (Jones, 1979). Sedangkan limbah cair pengolahan tepung ikan mengandung unsur hara

1.425 – 7.400 ppm N-total; 650 – 3.500 ppm K<sub>2</sub>O; 50 – 625 ppm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; dan 400 – 800 ppm S (Anas, 2001).

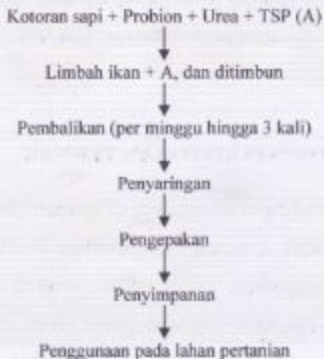
Kandungan unsur N, P dan K pada limbah perikanan, merupakan sumber unsur hara yang sangat potensial untuk tanaman. Pemberian limbah ikan berupa sisa-sisa ikan asin yang dihaluskan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang putih (Sitepu dan Nur, 1995). Pemberian limbah udang dengan dosis 800 kg/ha memberikan hasil yang terbaik bila dibandingkan dengan pemberian limbah ikan campuran, dan limbah ikan teri. Interaksi antara limbah ikan dan fosfor menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap seluruh variabel yang diamati (Nur dan Sitepu, 1995). Pemberian limbah cair pengolahan tepung ikan pada tanaman cabai mampu meningkatkan tinggi (20%), bobot buah (148%), bobot biomassa bagian atas (34%) dari cabai yang dipupuk dengan pupuk anorganik. Pada tomat meningkatkan tinggi (13%), bobot buah (59%), dan bobot biomassa bagian atas (39%), dari tomat yang dipupuk dengan pupuk anorganik (Siregar, 2003).

#### **a. Pengomposan aerobik**

Gambaran cara pengomposan aerobik limbah ikan : Limbah ikan dicincang atau dipotong-potong halus ( $\pm$  500 kg) dicampur, atau diaduk rata dengan kotoran sapi ( $\pm$  500 kg)

yang telah dicampur dengan probiotik (PROBION) dengan imbangan 2,5 kg PROBION + 2,5 kg urea + 2,5 kg TSP untuk setiap ton bahan pupuk. Selanjutnya ditumpuk pada tempat yang telah disiapkan sehingga mempunyai ketinggian tumpukan sekitar 1 meter. Campuran tersebut didiamkan selama  $\pm$  3 – 4 minggu, dengan pembalikan dilakukan setiap minggu. Untuk mendapatkan partikel pupuk kompos yang relatif sama, perlu dilakukan pengeringan dengan sinar matahari secukupnya, kemudian digiling dan disaring. Kompos yang sudah siap disimpan dalam karung plastik (Haryanto, 2003 dimodifikasi). Gambaran alur kegiatan pembuatan kompos limbah ikan, sebagai berikut :

#### Teknologi pembuatan kompos ikan aerobik



## b. Pengomposan anaerobik

Limbah ikan dicincang atau dipotong-potong halus ( $\pm$  500 kg) dicampur, atau diaduk rata dengan kotoran sapi ( $\pm$  500 kg) yang telah ditaburi dengan Organic Decomposer (Orgadec) 0,5 – 1,0 persen (b/b) secara merata pada setiap ketinggian lapisan 20 cm. Penumpukan bahan kompos dilakukan di tempat yang terlindung dari hujan. Sebagai sumber energi dari mikroorganisme perombak selulosa ditambahkan Urea, SP36 – KCl sebanyak 1,0% dari bahan kompos. Bahan campuran tersebut perlu dipertahankan dalam kondisi lembab dan ditutup dengan lembaran plastik kedap air. Tumpukan kemudian dijenuhi dengan air. Penyiraman dilakukan sampai jenuh tiga kali sehari (tiap jam 8.00 – 9.00, 12.00 – 13.00; dan 16.00 – 17.00) selama dua minggu pertama. Setiap satu minggu, bahan kompos dibalik, dipadatkan dan disiram kembali (Zaini, dkk., 2000 dimodifikasi).

## KOMPOS KOTORAN TERNAK

Seekor sapi dapat menghasilkan kotoran (feses, tinja) 8 – 10 kg setiap hari, diproses menghasilkan 4 – 5 kg pupuk organik/hari. Penggunaan untuk lahan sawah 2 ton/ha tiap musim tanam. Produksi kotoran ternak dan nitrogen dari berbagai macam ternak (ekor/hari) tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi kotoran ternak dan nitrogen dari berbagai macam ternak (ekor/hari)

Spesies	Berat dewasa (kg)	Produksi kotoran (kg DM)	Kandungan N (%) <sup>1)</sup>	Produksi N (g) <sup>1)</sup>	Produksi N/tahun (kg) <sup>1)</sup>
Sapi	350	4,40	0,73	32,10	11,70
Kerbau	460	5,80	0,80	46,40	16,90
Kambing	20	0,30	1,32	4,00	1,50
Domba	20	0,30	0,91	2,70	1,00
Ayam	2	0,05	3,90	0,20 <sup>2)</sup>	0,07
Bebek	3	0,06	3,90	0,18 <sup>2)</sup>	0,07

Ket. : 1) = dalam berat kering

2) = dalam mg

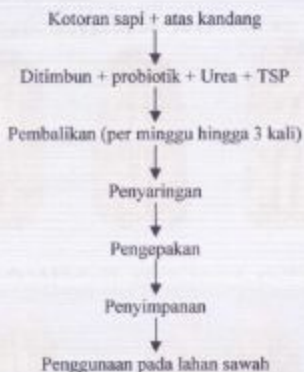
Sumber : Devendra, 1993



Gambar 2. Dampak pemberian pupuk kandang terhadap tongkol jagung

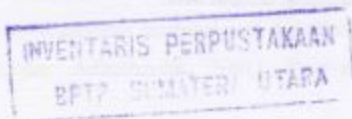
Teknologi pembuatan pupuk kompos asal kotoran ternak antara lain : Manure berupa kotoran + air kencing + serbuk gergaji dari ternak sistem kereman dalam kandang 3 – 4 minggu. Manure (1 ton) dicampur dengan 2,5 kg probiotik + 2,5 kg urea + 2,5 kg TSP, lalu ditumpuk dengan ketinggian 1 meter. Campuran didiamkan 3 – 4 minggu dengan pembalikan dilakukan setiap minggu, kering kan di sinar matahari - penggilingan /penyaringan, seperti bagan di bawah.

#### Teknologi proses pembuatan pupuk kompos



Hasil kajian petani SIPT dan PTT Lubuk Bayas, pemberian pupuk kandang dan kimia pada tanaman padi memberikan hasil lebih tinggi (10,26 – 14,09%) dari pupuk kimia di PTT, atau 22,86 - 26,56% dari pupuk kimia Non PTT. Pemberian pupuk kandang (2 - 3 ton/ha) dapat meningkatkan produksi padi ( $\pm 12\%$ ) (0,8 – 1,0 ton); dapat menghemat penggunaan urea (40 - 70 kg/ha), dan SP36 (35 - 50 kg/ha). Pemanfaatan pupuk kandang sapi pada lahan sawah irigasi di Lampung Tengah, meningkatkan produksi GKP 15,06% (Suretno, dkk., 2002).

Penambahan pupuk organik terhadap produktivitas tanaman padi per ha di Sulawesi Selatan, digunakan campuran pupuk organik 1 ton, 127,8 kg urea, 100 kg ZA, 8,3 kg SP36 dan 41,7 kg KCl. Rekomendasi pemupukan untuk tanaman padi adalah 250 kg urea + 50 kg ZA + 50 kg KCl + 50 kg SP36/ha. Pengamatan produktivitas padi pada musim tanam MKI menunjukkan bahwa substitusi pupuk organik memberikan produksi sebesar 6,50 ton gabah kering panen/ha, lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk rekomendasi (6,37 ton/ha) (Sariubang dkk., 2002).





Gambar 3. Tanaman padi lahan sawah tadah hujan diberi pupuk kandang

### **KOMPOS JERAMI PADI**

Produksi jerami padi dapat mencapai 5 – 8 ton per panen.. Jerami padi dapat juga dijadikan pupuk kompos. Jerami padi hasil panen dikumpulkan. Jerami masih mengandung air sekitar 65%. Jerami ditumpuk tebal 20 cm, ditaburi rata dengan kotoran sapi ( $\pm$  500 kg) yang telah dicampur dengan probiotik (PROBION) dengan imbalanced 2,5 kg PROBION + 2,5 kg urea + 2,5 kg TSP untuk setiap ton (PB). Setelah itu di atasnya ditumpuk lagi jerami hingga tebal 20 cm diikuti oleh penaburan PB, dan seterusnya sampai tinggi 1 – 2 m. Kemudian dibiarkan selama 21 hari agar proses kompos berlangsung dengan baik.

Bahan pembuatan bokashi antara lain jerami padi, kotoran ternak, dedak, sekam, gula pasir, EM4 dan air. Cara pembuatan : larutkan EM4 dan gula kedalam air (A). Jerami yang telah dipotong 5 – 7 cm diaduk dengan bahan lain (pupuk kandang, dedak, sekam) serta larutan (A) dicampur merata sampai kandungan air mencapai 30 persen. Adonan ditumpuk dengan ketinggian 15 – 20 cm di atas ubin kering, lalu ditutup dengan plastik dan karung goni, serta biarkan selama 4 hari. Suhu gundukan adonan dipertahankan pada 40 – 50 derajat celcius. Jika suhu lebih 50 derajat celcius, plastik atau karung penutup dibuka dan tumpukan adonan dibalik-balik lalu ditutup kembali. Pengecekan suhu adonan dilakukan setiap 5 jam sekali. Setelah 7 - 14 hari bokashi telah terbentuk, lalu kering anginkan selama 4 hari.

Pembakaran jerami akan mengakibatkan kehilangan hara C (94%), N (91%), P (45%), K (75%), S (70%), Ca (30%) dan Mg (20%) dari total kandungan hara pada jerami. Jerami sumber hara K dan Si, sekitar 80% K yang diserap tanaman berada dalam jerami. Pengembalian jerami kedalam tanah dapat memperlambat pemiskinan K dan Si tanah. Pemberian kompos jerami dapat meningkatkan produksi padi dan efisiensi pupuk (Suriadikarta dan Adimihardja, 2001). Pemberian

kompos jerami padi 2 ton/ha mampu meningkatkan produksi padi 765 kg/ha, peningkatan dosis kompos jerami padi (KJP) akan meningkatkan produksi padi (1 – 2 ton KJP - produksi padi naik 1 – 1,5 ton/ha; 3 ton KJP – produksi padi naik 2 kali lipat) (Mala, 1998).

Penggunaan bokashi pada tanaman padi (Memberamo) dapat meningkatkan produksi padi sekitar 175 persen, dari 6,4 ton/ha menjadi 11,2 ton/ha dengan penambahan tinggi tanaman 20 cm, dan terjadi penurunan kadar hampa gabah dari 39,1 persen menjadi 9,09 persen. Terhadap tanaman cabai chili, penggunaan bokashi dapat meningkatkan produksi dari 600 gram/pohon menjadi 700 gram/pohon, biaya produksi dapat ditekan. Pada tanaman tomat dan kedelai dapat meningkatkan panen sebesar 132 persen dan 114 persen (Wididana, 1998). Penelitian BPTP Sumatera Utara, penggunaan bokashi tersebut selain menambah bobot produksi (fisik), penampilannya juga lebih menarik (warna dan kelembutan tanaman).

## KESIMPULAN

- Limbah ikan memiliki kandungan unsur N, P dan K, sumber unsur hara potensial untuk tanaman.
- Pemberian limbah ikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang putih, cabai, tomat atau terung.
- Pengomposan aerobik : limbah ikan diaduk kotoran sapi (50% : 50%) yang telah dicampur PROBION plus, dengan imbangan 2,5 kg PROBION + 2,5 kg urea + 2,5 kg TSP untuk setiap ton.
- Pengomposan anaerobik : limbah ikan dan kotoran sapi ditumpuk dengan ketinggian lapisan 20 cm, ditaburi dengan Orgadec 0,5 – 1,0 persen (b/b), ditambah Urea, SP36 – KCl sebanyak 1,0% dari bahan kompos..
- Penggunaan pupuk kandang untuk lahan sawah 2 ton/ha tiap musim tanam.
- Pembuatan kompos kotoran sapi ditaburi PROBION plus, dengan imbangan 2,5 kg PROBION + 2,5 kg urea + 2,5 kg TSP untuk setiap ton.
- Pemberian pupuk kandang 2 ton/ha meningkatkan produksi padi ( $\pm 12\%$ ), menghemat urea dan SP36.

- Pembakaran jerami akan mengakibatkan kehilangan hara C, N, P, K, S lebih 50%, Ca (30%) dan Mg (20%) dari total kandungan hara pada jerami

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas, I. 2001. Fish Waste as an Alternatif Fertilizer. *Comm. Ag. 7 (1)* : 13 – 18.
- Devendra, C. 1993. Sustainable Animal Production from Small Systems in South East Asia. FAO Animal Production and Health Paper : FAO Rome.
- Laegreid, M., O.C. Bockman and O. Kaarstad. 1999. Agriculture Fertilizers and The Environ ment. Norsk Hydro ASA Porsgrunn Norway.
- Haryanto, B. 2003. Proses Pembuatan Pupuk Organik. Puslitbangnak, Bogor.
- Jones, U. 1979. Fertilizer and Soil Fertility. Reston Publishing Company. Reston, Virginia. A Prentice-Hall Company.
- Mala, Yanti. 1998. Peningkatan Produksi Sawah Bukaan Baru Dengan Penggunaan Kompos Jerami Padi. Pros. Seminar Peningkatan Produksi Padi Nasional, Bandar Lampung 9 – 10 Desember 1998. HIGI – PERAGI – Univ. Lampung. Hal. 401 – 405.
- Nur, M.H.I. dan R. Sitepu. 1995. Pengaruh Berbagai Limbah Ikan dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Putih. *Jurnal Penelitian Pertanian. Fak.*

- Siregar, H. 2003. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tepung Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai dan Terung. Skripsi Program Studi Ilmu Tanah, Fak. Pertanian. IPB.
- Sitepu, R dan Nur, M.H.I. 1995. Pengaruh Berbagai Limbah Ikan dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Putih. Laporan penelitian.
- Sariubang, M., Andi Ella, A. Nurhayu dan D. Pasaribu. 2002. Kajian Integrasi Usaha Ternak Sapi Potong Dalam Sistem Usaha Pertanian di Sulawesi Selatan. *Wartazoa*, vol. 12, nomor 1, hal. 24 – 28.
- Suretno, N.D., T. Kusnanto dan B. Sudaryanto. 2002. Pemanfaatan Kotoran Ternak Sebagai Pupuk Pada Lahan Sawah Irigasi di Lampung Tengah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor 30 September – 1 Oktober 2002. Puslitbang Peternakan. Hal. 75 – 78.
- Zaini, Z., Erythrina dan T. Marbun. 2000. Pengkajian Percepatan Pengomposan Berbagai Bahan Baku Kompos Untuk Tanaman Jeruk Menggunakan Compost Activator. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Gedong Johor.

# PEMANFAATAN ECENG GONDOK DAN LIMBAH TANAMAN HORTIKULTURA UNTUK PUPUK ORGANIK DI KAWASAN DANAU TOBA <sup>1)</sup>

Sortha Simatupang dan Wasito <sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> Peneliti di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumut

<sup>1)</sup> Disampaikan pada Pelatihan Pemanfaatan Bangkai Ikan untuk Pupuk Organik dengan Probiotik di Kawasan Danau Toba Sumatera Utara, Desember 2005

## PENDAHULUAN

Pupuk organik sangat cocok sebagai penyubur tanah terutama lahan kering. Keuntungan pupuk organik seperti pupuk kandang terletak pada kemampuannya memperbaiki kualitas tanah secara fisik, kimia dan biologis. Secara fisik kandungan serat bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Unsur haranya yang mudah dibebaskan dan kandungan karbonnya yang tinggi mempercepat agregasinya serta memperbaiki permeabilitas dan aerasi tanah. Daya serap air dan kandungan karbon bahan organik yang tinggi membantu granulasi serta memperbaiki daya simpan unsur hara dan air. Secara kimia, paling tidak 50 % kapasitas tukar kation tanah dipegang oleh bahan organik. Hal ini bukan hanya penting untuk menambah unsur hara akan tetapi juga membantu meningkatkan kapasitas bufer tanah sehingga tanaman lebih

tahan terhadap berbagai seperti stress seperti keasaman, kelebihan hara kondisi lain yang kurang menguntungkan. Dengan kombinasi penggunaan yang tepat pupuk kimia. Secara biologis, karbon yang terdapat bahan organik akan meningkatkan suplai sehingga laju propagasinya meningkat. Bila mikroba ini mati dan terurai maka unsur hara yang dikandungnya akan kembali ke tanah.

### **KOMPOS ENCENG GONDOK**

Danau Toba merupakan berkat bagi orang Batak, memberi kebutuhan hidup bagi yang berdiam di sekitarnya. Pemanfaatan air Danau Toba sangat beragam, dari sebagai sumber air bersih bagi masyarakat sekitar, sebagai tempat kegiatan penangkapan ikan dan budidaya ikan dalam keramba jaring apung (KJA), kegiatan transportasi air, pariwisata, sampai sebagai sumber pembangkit tenaga listrik dan bahkan sebagai tempat pembuangan limbah yang dihasilkan dari kegiatan pertanian di sekitar kawasan Danau Toba, limbah domestik dari kegiatan pertanian di sekitar kawasan Danau Toba, limbah domestik dari pemukiman dan perhotelan, limbah bahan nutrisi dari sisa pakan ikan yang tidak habis dikonsumsi oleh ikan yang dibudidayakan dan ikan-ikan yang mati, limbah dari pariwisata dan transportasi air.

Eceng gondok sebagai tanaman pengganggu telah menutupi lapisan permukaan Danau Toba. Proses ini terjadi akibat terjadinya eutrofikasi (pengayaharaan) yang merupakan suatu gejala peningkatan unsur hara, terutama fosfor dan Nitrogen di suatu lingkungan perairan (ekosistem akuatik). Unsur hara tersebut terutama berasal dari limbah cair yang dibuang ke suatu lingkungan perairan (ekosistem akuatik) secara terus menerus sehingga terkumpul menjadikan jumlah yang banyak. Peningkatan unsur hara tersebut akan meningkatkan proses pertumbuhan berbagai jenis tumbuhan air yang sangat cepat sehingga terjadi ledakan populasi vegetasi yang sering disebut sebagai booming.



Tanaman ini setelah setelah mati akan mengalami proses pembusukan atau dekomposisi yang dilakukan oleh bakteri secara aerob, artinya proses tersebut membutuhkan ketersediaan oksigen terlarut di dalam air. Akibat proses pembusukan tersebut kandungan oksigen terlarut akan semakin sedikit, bahkan apabila proses tersebut terus berlangsung dapat menimbulkan kondisi anaerob (tidak tersedianya oksigen) karena proses tersebut terus berlangsung dapat menimbulkan kondisi anaerob karena kandungan oksigen terlarut sudah sangat sedikit. Dalam kondisi tidak tersedia oksigen terlarut, proses penguraian akan berjalan secara anaerob yang menghasilkan. Dalam kondisi tidak tersedia oksigen terlarut, proses penguraian akan berjalan secara anaerob yang menghasilkan berbagai senyawa yang bersifat racun dan menimbulkan bau yang busuk, seperti amoniak. Kualitas fisik kimia air Danau Toba masih baik dengan nilai kelarutan oksigen 5,24 – 7,52 mg/L (Ginting, 2002). Umumnya pencemaran air sering terjadi pada tepi danau pada kedalaman kurang dari 10 m. Hal ini diduga karena arus di perairan Danau Toba relatif tenang.

Eceng Gondok (*Water hyacint*) merupakan gulma yang mengganggu kawasan perairan danau toba. Gulma ini diambil dari Danau Toba dan dibiarkan bertumpuk begitu saja di

tepi danau toba. Eceng gondok mempunyai kesamaan dengan limbah produk hortikultura. Pemanfaatan lain dari eceng gondok sebagai pupuk organik. Karakter eceng gondok sebagai berikut : (a) limbah yang berkadar air tinggi ( $> 60\%$ ), (b) kondisinya sulit udara (anaerobik), (c) proses pelapukan lambat, (d) menghasilkan bau (amonia dan sulfida). Ukuran besar, dan perbandingan C/N = 34,8 (Tchonoglobus et.al. (1993) dalam Hoornweg et. al. (1999).

#### **a. Pengomposan aerobik**

Gambaran cara pengomposan aerobik enceng gondok: Enceng gondok masih mengandung air sekitar 65%. Enceng gondok ditumpuk tebal 20 cm, ditaburi rata dengan kotoran sapi ( $\pm 500$  kg) yang telah dicampur dengan probiotik (PROBION) dengan imbalanced 2,5 kg PROBION + 2,5 kg urea + 2,5 kg TSP untuk setiap ton (PB). Setelah itu di atasnya ditumpuk lagi enceng gondok hingga tebal 20 cm diikuti oleh penaburan PB, dan seterusnya sampai tinggi 1 - 2 m. Kemudian dibiarkan selama 21 hari agar proses kompos berlangsung dengan baik.

#### **b. Pengomposan anaerobik**

Enceng gondok dicincang atau dipotong-potong halus ( $\pm 500$  kg) dicampur, atau diaduk rata dengan kotoran sapi ( $\pm 500$  kg) yang telah ditaburi dengan Organic Decomposer

(Orgadec) 0,5 – 1,0 persen (b/b) secara merata pada setiap ketinggian lapisan 20 cm. Penumpukan bahan kompos dilakukan di tempat yang terlindung dari hujan. Sebagai sumber energi dari mikroorganisme perombak selulosa ditambahkan Urea, SP36 – KCl sebanyak 1,0% dari bahan kompos. Bahan campuran tersebut perlu dipertahankan dalam kondisi lembab dan ditutup dengan lembaran plastik kedap air. Tumpukan kemudian dijenuhi dengan air. Penyiraman dilakukan sampai jenuh tiga kali sehari (tiap jam 8.00 – 9.00, 12.00 – 13.00; dan 16.00 – 17.00) selama dua minggu pertama. Setiap satu minggu, bahan kompos dibalik, dipadatkan dan disiram kembali (Zaini, dkk., 2000 dimodifikasi).



Gambar 2. Pembuatan kompos enceng gondok

## PUPUK ORGANIK LIMBAH HORTIKULTURA

Tanaman hortikultura dikonsumsi bukan untuk pemenuhan kebutuhan primer, tetapi sekunder. Tanaman ini dikonsumsi sebagai pemenuhan sumber vitamin, mineral, kepuasan jiwa, gengsi. Semakin baik tingkat pendapatan seseorang maka semakin banyak pula ia mengkonsumsi produk hortikultura. Mutu produk hortikultura bukan saja pada rasa tetapi penampilannya juga. Itu sebabnya banyak produk-produk hortikultura yang tidak layak jual, walaupun masih layak makan. Misalnya wortel, umbi wortel yang disukai konsumen yang lurus, mulus, tidak bercabang tidak pecah dan besar. Wortel yang tidak memenuhi kriteria tersebut akan tertinggal di kebun petani. Akibatnya limbahnya di kebun pun menjadi besar, walaupun sebenarnya umbi tersebut masih bisa dikonsumsi.

Kelompok tanaman hortikultura ada tiga yaitu sayuran, buah-buahan dan tanaman hias. Mayoritas produk ini dijual dalam bentuk segar. Sifatnya menjadi memerlukan tempat yang besar, kadar airnya tinggi yang membuat produk ini cepat rusak atau mudah busuk atau tidak tahan simpan, tidak seperti padi atau tanaman pangan lainnya. Jagung tua termasuk kelompok tanaman pangan tetapi jagung muda dan jagung baby termasuk kelompok hortikultura. Demikian juga kelapa

termasuk kelompok perkebunan/industri tetapi kelapa muda termasuk kelompok hortikultura.

Sejalan dengan produknya limbah hortikultura pun memerlukan banyak tempat, kadar air tinggi. Limbahnya terbuang mulai dari kebun saat pensortiran, pengurangan ukuran (pengkopekan) sampai di konsumen. Contoh limbah hortikultura yaitu batang pisang yang sudah di panen, kopekan kol, kulit durian, sayuran yang tidak laku, kulit jagung baby, jagung rebus.

Data BPS Sumatera Utara (2001) menunjukkan produksi rata-rata buah : 400.000 ton/tahun, dan sayur : 600.000 ton/tahun di Sumatera Utara, total : 1 milyar ton, data ini belum termasuk tanaman hias, sayur daun ubi, katuk, jagung muda, kelapa muda. Bagian produk hortikultura yang dapat dikonsumsi berkisar hanya 25 %-50 %. Sisanya terbuang sebagai limbah. Pada buah markisa yang dapat dikonsumsi, 50 % (Simatupang *et. al.*, 2001), pada kol terbuang 25%), Wortel 50 %. Bila dihitung berdasarkan data BPS tersebut maka Sumatera Utara menghasilkan limbah hortikultura setiap tahun sebesar :  $25\% \times 1 \text{ milyar ton} = 250 \text{ ribu ton limbah/tahun}$ , yang disebut limbah organik.

Limbah hortikultura ini terbuang di pasar, rumah tangga yang akhirnya dibawa ke tempat pembuangan akhir

(TPA). Sedangkan limbah industri, dibuang diareal lokasi industri seperti : sari markisa, kulit kentang dll. Limbah hortikultura ini sering menimbulkan masalah, oleh karena itu perlu ditangani agar bisa menjadi manfaat. Pemanfaatan Limbah hortikultura ini telah lama diteliti. Ternyata selain untuk kompos dapat juga digunakan sebagai sumber pektin. Limbah kulit buah-buahan ternyata mengandung pektin. Pektin yaitu bahan yang berguna untuk pengental. Produk-produk industri kadangkala tidak disukai dalam cair, diubah bentuk menjadi bentuk gel, pasta, kenyal.

Dalam industri pangan pektin digunakan pada pembuatan sari buah, susu, jam, jelly. Sedangkan pada industri farmasi pektin digunakan untuk pembuatan obat salep emulsi pasta, pil. Pada industri kosmetik digunakan pada pembuatan sabun, minyak rambut, bedak. Pektin dibuat dengan cara ekstraksi, isolasi kimia. Sampai saat ini Indonesia masih mengimpor pektin untuk keperluan di atas. Kadar pektin pada kulit markisa 14,06 %, (Laga *et. al.*, 2001) sedangkan pada kulit coklat 6,77 % (Salbiah, 1998). Limbah hortikultura banyak terdapat di kawasan Danau Toba. Kalau tidak dikelola dengan baik akan mengganggu keindahan juga menimbulkan aroma tak sedap yang mengganggu wisatawan ke daerah

tersebut. Untuk membuat kompos dari limbah hortikultura dikenal beberapa cara pengomposan yaitu :

- Pengomposan pasif, dibiarkan saja alami,
- Dengan pipa berlubang dan kipas,
- Ditumpuk memanjang pada areal sempit,
- Kotak (bin),
- Tong berlubang,
- Dengan Cacing Tanah (*Vermikomposing*),
- Dengan mikroba

### **Vermikomposing (cacing tanah)**

Vermikomposing adalah pembuatan kompos dari bahan organik dengan menggunakan cacing tanah yang hidup. Prosesnya memberikan humus setengah matang diberikan kepada cacing tanah. Beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi proses vermikomposing yaitu suhu, idealnya  $15^{\circ} - 25^{\circ} \text{ c}$ , Kelembaban, pH tanah berkisar 6 – 7,2. Perjalanan bahan organik pada saluran pencernaan cacing tanah mendorong pertumbuhan bakteri dan actinomycetes. Dari proses vrmikasi diperoleh vermikaseing dan vermikompos.

Vermikaseing adalah bentuk murni dari kaseing cacing yang diproduksi oleh aktivitas hidup mikrobiologis dalam sistem pencernaan cacing. Sedangkan vermikompos adalah

campuran vermikasing dan bahan organik yang tidak terproses dan juga berisi pembungkus cacing dan cacing kecil. Makanan idealnya adalah limbah buah-buahan sayuran dan sampah rumah tangga. Dari 1 kg cacing tanah akan memakan sampah organik seberat 1 kg sehari dengan hasil 400 g kascing.

Vermikasi merupakan cara yang sukses untuk mengolah limbah organik pada populasi penduduk padat dan tingkat pendapatan rendah (Perla dalam Hoorweg et. al.1999). Dari pilot proyek 60 KK di Jakarta dengan menggunakan bak yang berisi 30 liter sampah organik rumah tangga dengan 0,5 kg cacing tanah dalam jangka waktu 1 – 2 bulan setiap bak menghasilkan 20 kg kascing, yang dapat dijual untuk tambahan pendapatan keluarga.

Pembuatan pupuk organik dengan vermicomposing:

- Cacing tanah: Limbah horti setengah matang = 1 : 100,
- Jenis cacing tanah salah satu *Lumbricus rubellus*,
- Dapat juga ditambah pupuk kandang: 10 – 25 %,
- Waktu 1 bulan (Nainggolan,2003)

### **Pengomposan dengan mikroorganisma**

Proses pembuatan kompos tergantung pada kerja mikroorganisma yang memerlukan sumber karbon untuk mendapatkan bahanbagi sel-sel baru dan pasokan Nitrogen

untuk protein. Oleh sebab itu penambahan inokulum Mikroorganisma dianjurkan untuk mempercepat laju pengkomposan, contoh :

- EM = *Effective Microorganism* (Siagian 1998),
- Dengan Trichoderma (orgadec) (Zaini, 2000,),
- EM atau Trichoderma diambil dari alam dari limbah buah-buahan: pisang, pepaya, nenas.

### **Pupuk Organik Cair dari Limbah Hortikultura**



#### **Pembuatan pupuk Organik Cair dari Limbah Hortikultura :**

- Limbah buahan seperti pisang, pepaya, sirsak, nenas dll. sebanyak 2 kg,
- Diblender diambil airnya,
- Ditambah 1 liter air kelapa atau air gula aren,

- Simpan dalam tembikar atau kendi,
- Diamkan selama 15 hari, Pupuk organik cair siap digunakan.

Cara penggunaan pupuk organik Cair (PO cair): 100 cc + 10 – 15 liter air, disemprotkan ke tanaman, pagi/sore

#### **Urine kambing dan daun kacang**

Lima kg daun turi atau kacang babi (*Tefrosia*) atau, daun kacang tanah. Daun tersebut dicincang, masukkan ke dalam karung-karung. Masukkan ke dalam drum yang berisi campuran air kencing kambing dan air. Tutup Rapat, biarkan 2 minggu baru bisa digunakan

### **PENUTUP**

Pemanfaatan limbah tanaman hortikultura dapat untuk industri dan juga untuk petani. Untuk petani yaitu pembuatan pupuk organik padat dan cair. Pembuatan pupuk organik ini sederhana menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh dengan menambahkan cacing tanah dan mikroorganisma. Cara ini sifatnya ramah lingkungan, dan petani terhindar dari pemalsuan pupuk yang sering terjadi akhir-akhir ini. Namun penelitian-penelitian bahan alam untuk pupuk masih perlu terus dilakukan

## DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, Eva M. 2002. Pengaruh Aktivitas Manusia Terhadap Kualitas Air di Perairan Danau Toba, Tesis Pasca Sarjana USU (Tidak dipublikasikan). Medan.
- Hoorweg, D., L. Thomas, and L. Otten. 1999. Composting and It Aplicability Countries. Published for the Urban Development Division. The Word Bank Washington DC.
- Haryanto, B. 2003. Proses Pembuatan Pupuk Organik. Puslitbangnak, Bogor.
- Laga S. Djagad W., Marseno dan Haryadi. 2001. Ekstraksi dan Isolasi Serta Karakterisasi Pektin dari Kulit Buah Markisa (*P. edulis*). Agrosains 14 (2): 121 – 127.
- Nainggolan, Dewi N. 2003. Pengaruh Pemberian Kotoran sapi dan Kapur pada Pengomposan Sampah Kota dengan Menggunakan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* (vermikomosting).
- Sabiah. 1998. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Kulit Buah Kakao. Tesis. Program Pasca Sarjana, program Studi PSL Universitas Sumatera Utara (Tidak dipublikasikan). Medan.
- Siagian, Rosita. 1998. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Inokulum EM Terhadap Laju Pengomposan Limbah Padat Industri Tapioka. Tesis Program Pasca Sarjana, program Studi PSL Universitas Sumatera Utara.(Tidak dipublikasikan). Medan.

Simatupang, Sortha, Siti S., L. Winarto, Besman N., Evendi, Bina Berliana. 2001. Pengkajian Pengembangan Desa Agribisnis Berbasis Markisa. Laporan Pengkajian BPTP Sumatera Utara. Medan.

Zaini, Z., Erythrina dan Timbul Marbun. 2000. Pengkajian Percepatan Pengomposan Berbagai Bahan Baku Kompos untuk Tanaman Jeruk Menggunakan Compost Activator. Laporan Hasil Penelitian/Pengkajian BPTP Sumatera Utara. Medan.

INVENTARI PERPUSTAKA  
BPTP SUMATERA UTARA

## PENGURANGAN BAU KOTORAN TERNAK MENGUNAKAN TEKNOLOGI ARANG BAMBU

Sortha Simatupang

Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara  
Disampaikan pada Pelatihan Pemanfaatan Bangkai Ikan untuk Pupuk  
Organik di kawasan Danau Toba Sumatera Utara, Desember 2004

Orang Batak di kawasan Danau Toba tidak terlepas dari beternak babi. Karena ternak ini melekat dengan budaya setempat untuk menghormati hula-hula. Itu sebabnya di kawasan ini masyarakat memelihara ternak babi ini dalam skala rumah tangga, di dekat rumah. Aroma tak sedap tercium sangat tajam akibat kotoran babi. Teknologi sederhana dengan bahan arang bambu yang tersedia di sekitar dapat mengurangi aroma tak sedap ini.

Cara membuat arang Bambu : Bambu dipotong-potong dan dimasukkan ke dalam tempat yang terbuat dari besi yang dapat ditutup rapat. Kemudian ditempatkan dalam api selama sejam. Jika kotak sudah dikeluarkan api tunggu sampai dingin baru boleh dibuka tutupnya. Arang bambu ditumbuk menjadi bubuk arang halus

*Berguna pada ternak lain selain babi*

Selain pada ternak babi arang bambu ini dapat diberikan pada ternak lainnya seperti pada lembu, ayam broiler,

## PENGURANGAN BAU KOTORAN TERNAK MENGUNAKAN TEKNOLOGI ARANG BAMBU

Sortha Simatupang

Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara

Disampaikan pada Pelatihan Pemanfaatan Bangkai Ikan untuk Pupuk Organik di kawasan Danau Toba Sumatera Utara, Desember 2004

Orang Batak di kawasan Danau Toba tidak terlepas dari beternak babi. Karena ternak ini melekat dengan budaya setempat untuk menghormati hula-hula. Itu sebabnya di kawasan ini masyarakat memelihara ternak babi ini dalam skala rumah tangga, di dekat rumah. Aroma tak sedap tercium sangat tajam akibat kotoran babi. Teknologi sederhana dengan bahan arang bambu yang tersedia di sekitar dapat mengurangi aroma tak sedap ini.

Cara membuat arang Bambu : Bambu dipotong-potong dan dimasukkan ke dalam tempat yang terbuat dari besi yang dapat ditutup rapat. Kemudian ditempatkan dalam api selama sejam. Jika kotak sudah dikeluarkan api tunggu sampai dingin baru boleh dibuka tutupnya. Arang bambu ditumbuk menjadi bubuk arang halus

*Berguna pada ternak lain selain babi*

Selain pada ternak babi arang bambu ini dapat diberikan pada ternak lainnya seperti pada lembu, ayam broiler,

anak ayam. Selain mengurangi bau kotoran pembreian arang bambu ini menambah produksi susu pada lembu, mencegah sakit perut, mencegah penyakit mastitis, juga menambah kualitas daging. Pada ayam broiler dapat menambah produksi telur. Pada babi mengurangi tingkat kematian babi, mengurangi bau dan lalat. Pada anak ayam berguna untuk mengurangi kematian pada perjalanan 4 hari. Pemberiannya pada ternak babi, ayam broiler 1 – 1,5 % (1 : 100) dari volume minuman atau berat makanan. Pada lembu 1 – 2 %, sedangkan pada anak ayam 1 %. Aroma tak sedap akan berkurang 50 % jika ditambahkan pada pakan ternak tersebut. Pemberian arang bambu mula-mula separuh dosis kemudian ditingkatkan perlahan-lahan.

Arang bambu berguna untuk sanitasi kandang ternak, yaitu dengan melarutkan arang bambu dengan perbandingan 1 : 10 atau 20 kemudian disiramkan ke kandang dengan volume 1 liter untuk 1 meter persegi. Untuk septik tank arang bambu diberikan 1 liter untuk 1 m kubik, kemudian ditambah setiap 10 hari. Catatan : Kalau mengaduk arang bambu dengan air wadahnya harus terbuat dari kaca, atau di tempurung kelapa atau yang tahan asam. Dalam pembuatan arang bambu panasnya harus cukup untuk proses pengarangan.