

BIMBINGAN TEKNIS PEMBUATAN PUPUK BOKASHI UNTUK PKK RT 01/RW 01 POHJENTREK - PASURUAN

Oleh :

Abdul Chalim¹, Achmad Chumaidi² Shabrina Adani Putri³, Andi Nina⁴,
^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang
e-mail: abdul_chalim@polinema.ac.id

Abstract

Trainings for developing work skills for PKK women in RT 01/RW 01 Pohjentrek Pasuruan are rarely held, so through this PkM activity, residents of RT 01/RW 01 Pohjentrek Pasuruan have been given skills training to be more independent so that they have jobs and a decent life. . One of the skills that can be trained is making bogashi fertilizer. Bokashi fertilizer is a fertilizer made with a composting method that can use an aerobic or anaerobic starter to compost organic matter. This organic material itself can be obtained from household kitchen waste such as leftover vegetables, fruits, rice, etc., so it does not require a fee or tends to be cheap. The PkM was carried out on Friday, October 2, 2020 online as well as team representatives who gave directions and submitted materials for making bokashi fertilizer, video tutorials for making bokashi fertilizer, manuals, composters and bokashi fertilizer products themselves. Publication is carried out on youtube media and the website of the Polynema Chemical Engineering department

Keywords: Guidance, Service, Bokashi Fertilizer.

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini masalah sampah merupakan salah satu masalah serius dalam lingkungan hidup diseluruh dunia dan kaitannya sangat erat dengan kehidupan manusia sehari-hari. Potensi sampah organik, terutama dari daerah perkotaan berpenduduk padat sangat tinggi . Sampah organik dari perumahan dengan volume yang cukup besar dapat dipandang sebagai sumberdaya hayati yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi berbagai kegiatan pertanian (Sulistyawati dan Nugraha, 2011).

Salah satu teknologi pembuatan pupuk organik yang telah dikembangkan dan disosialisasikan oleh Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian adalah teknologi bokashi. Pada dasarnya, teknologi ini ditujukan untuk mempercepat proses pembuatan pupuk organik (matang dalam waktu 7 hari), dan sekaligus meningkatkan kualitas pupuk yang dihasilkan (BPTP Sulawesi Tengah, 2008). Teknologi ini cukup sederhana sehingga dapat dilakukan dalam skala kecil, dan bahan-bahan yang diperlukan juga sangat mudah didapatkan yaitu di masing-masing rumah warga anggota

PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Pasuruan khususnya dan seluruh warga kelurahan Pohjentrek pada umumnya. Hasil pupuk bokashi yang dibuat bisa dipergunakan secara pribadi maupun dikomersilkan.

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilakukan dengan khalayak sasaran adalah warga desa binaan PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Kota Pasuruan. Jumlah mitra yang dipilih mempertimbangkan efisiensi dan intensitas pelaksanaan program. Aspek permasalahan yang akan diselesaikan dalam Program PkM ini adalah peningkatan kemampuan, kompetensi dan pemahaman dari khalayak sasaran.

Pada hakekatnya, kegiatan PkM ini diharapkan dapat menjadi solusi terhadap permasalahan yang dihadapi mitra melalui pendekatan secara terpadu, sehingga proses bimbingan teknis dapat berjalan sesuai perencanaan.

Berdasarkan uraian permasalahan, maka solusi yang bisa ditawarkan yaitu memberikan bimbingan teknis tentang pembuatan pupuk bokashi sehingga dapat meningkatkan kemampuan, kompetensi dan pemahaman dari

khalayak sasaran.

Adapun perubahan pasca PkM yang diharapkan dari khalayak sasaran adalah sebagai berikut :

1. Peserta memiliki informasi berbagai metode pengolahan sampah organik menjadi pupuk bokashi di masing-masing rumah mereka.
2. Peserta mampu membuat produk pupuk hasil pengolahan sampah dari sampah rumah tangga mereka sendiri.

2. KAJIAN LITERATUR

2.1 Pupuk Bokaskhi

Potensi sampah organik, terutama dari daerah perkotaan berpenduduk padat sangat tinggi. Kelurahan Pohjentrek terdiri dari 6 (enam) RW dan 37 RT, dengan wilayah seluas ± 789 Ha, yang terdiri dari : Lahan Pemukiman seluas ± 411 Ha., Persawahan ± 211 Ha, Perkebunan Rakyat ± 48 Ha, Lahan Keras ± 111 Ha, dan lain-lain ± 8 Ha sehingga potensi sampah organik di rumah-rumah warga kelurahan Pohjentrek sangat besar. Selain itu, perekonomian dan mata pencaharian masyarakat kelurahan Pohjentrek mayoritas bergerak di bidang usaha pertanian, peternakan, dan perdagangan yang akan membuat semakin meningkatnya potensi sampah organik. Di samping itu industri makanan kerajinan rumah tangga, warung kelontong, usaha peternakan, dan untuk menampung hasil produksi masyarakat Kelurahan Pohjentrek sudah mempunyai tempat penampungan yang dikelola oleh sebagian warga/masyarakat Kelurahan Pohjentrek secara mandiri.

Sampah organik ini umumnya bersifat biodegradable, yaitu dapat terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana oleh aktivitas mikroorganisme tanah. Penguraian dari sampah organik ini akan menghasilkan materi yang kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan tumbuhan, sehingga sangat baik digunakan sebagai pupuk organik. Sampah organik dari perumahan dengan volume yang cukup besar dapat dipandang sebagai sumberdaya hayati yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi berbagai kegiatan pertanian (Sulistyawati dan Nugraha, 2011). Pemanfaatan pupuk kompos sampah ini menjadi hal yang sangat strategis untuk dilakukan mengingat pentingnya pertanian organik di Indonesia. Terdapat beberapa teknologi pengolahan sampah menjadi pupuk organik dari yang sederhana yang dapat dilakukan pada skala

rumah tangga, sampai ke skala besar. Teknologi pengolahan sampah skala rumah tangga dapat dilakukan dalam skala kecil di rumah. Walaupun dilakukan dalam skala kecil, namun sangat berarti untuk menanggulangi masalah sampah rumah tangga. Hasil pengomposan ini dapat digunakan untuk kebutuhan pribadi juga dapat dikomersialisasi untuk skala kecil.

2.2 Kelurahan Pohjentrek Pasuruan

Pada kegiatan ini dilakukan pada anggota PKK RT 01/RW 01 di Kelurahan Pohjentrek, dimana diketahui kondisi keluarga sebagai unit terkecil dalam masyarakat mempunyai arti yang besar dalam proses pembangunan, karena kondisi keluarga dapat menjadi barometer bagi kesejahteraan masyarakat pada umumnya. Untuk dapat membentuk keluarga secara langsung dan menjangkau sasaran sebanyak mungkin dibentuk gerakan *Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga* yang mekanisme gerakannya dikelola dan dilaksanakan oleh *Tim Penggerak Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (TP PKK)* di setiap jenjang (hasil rakernas VIII PKK Th 2015).

Kelurahan Pohjentrek merupakan salah satu kelurahan dari 7 kelurahan yang ada di Kecamatan Purworejo, Kota Pasuruan. Secara Geografis Kelurahan Pohjentrek berada pada ketinggian 10 meter diatas permukaan laut, dengan suhu rata-rata 30°Celcius, Desa Pohjentrek berbatasan langsung dengan : Sebelah Utara berbatasan dengan Kelurahan Wirogunan, sebelah Selatan berbatasan dengan Kelurahan Purworejo dan Desa Firdaus Estate sebelah Barat berbatasan dengan Kelurahan Tembok Rejo, dan sebelah timur berbatasan dengan Kelurahan Kebon Agung.

3. Permasalahan mitra

- a. Bagaimana tingkat pemahaman atau pengetahuan anggota PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Kota Pasuruan dalam mengenal pupuk bokashi?
- b. Bagaimana pengurus/pengelola PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Kota Pasuruan dan warga sekitar RT 01/RW 01 Pohjentrek, Pasuruan dalam membuat pupuk bokashi untuk pertanian?
- c. Bagaimana pengurus/pengelola PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Kota Pasuruan warga sekitar RT 01/RW 01 Pohjentrek, Kota Pasuruan mengetahui bagaimana cara menjaga lingkungan dengan mengolah sampah organik menjadi pupuk bokashi?

3. METODE

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

1. Waktu penyerahan video tutorial dan bahan baku Pembuatan Pupuk Bokashi di PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek Pasuruan dilaksanakan pada tanggal Jumat, 2 Oktober dengan mengirimkan perwakilan dari kelompok PkM.
2. Tempat pelaksanaan pembuatan video tutorial di Jurusan Teknik Kimia.

3.2 Metode PkM

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk Bimbingan Teknis Pembuatan Pupuk Bokashi di PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek Pasuruan, melibatkan peralatan, metode, waktu, tempat, peserta, pemateri, dll seperti di bawah ini :

- Peralatan yang digunakan adalah peralatan laboratorium yang disediakan oleh Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Malang.
- Metode yang dipakai adalah pelatihan pembuatan *pupuk bokashi*, di mana akan dilaksanakan penyampaian materi secara klasikal bagi peserta binaan ibu-ibu PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Kota Pasuruan, disertai dengan pendampingan dalam demonstrasi pembuatan pupuk
- Waktu pelaksanaan disesuaikan dengan kesiapan sarana prasarana serta sumber daya manusia (SDM) di RT 01./ RW 01 Pohjentrek, Kota pasuruan, baik pengasuh atau guru pembimbing.
- Tempat pelaksanaan di rumah salah satu warga RT 01/RW 01 Pohjentrek, Pasuruan.
- Sasaran kegiatan adalah peserta binaan ibu-ibu PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Kota Pasuruan.
- Pemateri dalam kegiatan ini adalah staf pengajar Jurusan Teknik Kimia Polinema dibantu PLP dan mahasiswa.

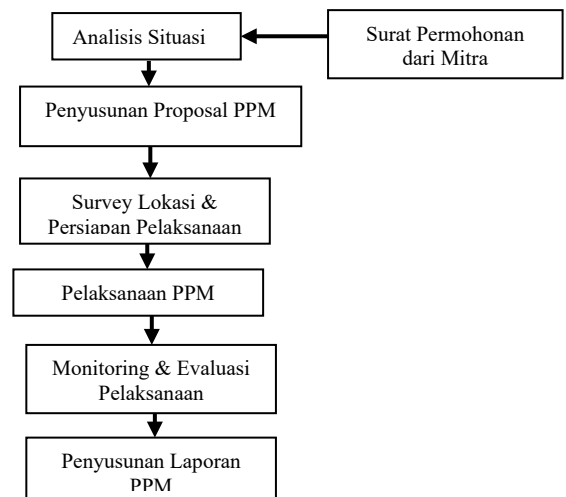
3.3 Tahap Pelaksanaan PkM

Pelaksanaan PKM dibagi atas tahapan-tahapan ;

- a. Pembekalan tentang pengenalan definisi dan macam pupuk organik;
Pengenalan macam-macam pupuk organik diberikan dalam bentuk ceramah klasikal dengan narasumber dosen pembina matakuliah kimia organik dan kimia pangan dengan durasi waktu 2 x 45 menit.
- b. Pembekalan teori tentang persiapan bahan
Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik diperkenalkan kandungannya, cara handling (penanganannya) serta manfaat dan

kegunaannya. Pembekalan ini dilakukan dengan durasi waktu 1 x 45 menit.

- c. Pembekalan prosedur pembuatan pupuk organik;
- d. Pembekalan tentang prosedur standar operasi (SOP) dan cara kerja peralatan pembuatan pupuk organik diberikan baik dalam bentuk teori klasikal maupun langsung berhadapan dengan alatnyadengan durasi waktu 1 x 45 menit, termasuk pemahaman K3L (*safety*) terkait penggunaan alat dan bahan.
- e. Praktek pembuatan pupuk organik
Praktek pembuatan pupuk organik menggunakan bahan – bahan yang ada dilakukan dengan melakukan demo dilanjutkan dengan praktek yang diikuti oleh semua peserta kegiatan PKM yang hadir.
- f. Evaluasi kegiatan dan penyusunan laporan kegiatan PkM



3.4 Rancangan Evaluasi

1. Evaluasi Sebelum Kegiatan

Sebelum melaksanakan kegiatan dilakukan observasi pendahuluan, membuat persiapan materi dan media, agar kedua hal yang telah dirancang bisa diterima oleh peserta.

2. Evaluasi Selama Kegiatan

Selama melakukan kegiatan, dilakukan evaluasi sebagai berikut:

- a. Evaluasi terhadap kehadiran peserta dan kesiapan tempat serta ketersediaan bahan- bahan ajar, fasilitas dan tata ruang
- b. Evaluasi hambatan baik masalah penyampaian materi maupun hal-hal yang bersifat teknis.
- b. Evaluasi kelayakan materi yang diberikan.
- c. Evaluasi daya penerimaan materi peserta/ penyerapan materi.

3. Evaluasi terhadap kemampuan para peserta.

4. Evaluasi akhir kegiatan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengabdian berada di RT 01/ RW 01 Kecamatan Pohjentrek di Kota Pasuruan. Kondisi keluarga sebagai unit terkecil dalam masyarakat mempunyai arti yang besar dalam proses pembangunan, karena kondisi keluarga dapat menjadi barometer bagi kesejahteraan masyarakat pada umumnya. Untuk dapat membentuk keluarga secara langsung dan menjangkau sasaran sebanyak mungkin dibentuk gerakan *Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga* yang mekanisme gerakannya dikelola dan dilaksanakan oleh *Tim Penggerak Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (TP PKK)*. Jurusan Teknik Kimia – Politeknik Negeri Malang sebagai salah satu institusi pendidikan dalam menjalankan fungsinya yaitu melaksanakan Tri Dharma Pendidikan Tinggi diwajibkan melaksanakan pengabdian kepada masyarakat melalui berbagai bentuk kegiatan. Dengan adanya bimbingan teknis pembuatan pupuk bokashi ini diharapkan ibu-ibu PKK RT 01/ RW 01 Pohjentrek dapat membuat produk ini secara mandiri untuk dipergunakan pada tanaman di rumah mereka, maupun di jual sehingga diharapkan dapat meningkatkan perekonomian mereka.

Pelatihan-pelatihan untuk pengembangan keterampilan kerja bagi ibu-ibu PKK RT 01/ RW 01 Pohjentrek Pasuruan jarang diadakan, maka melalui kegiatan PkM ini, warga RT 01/ RW 01 Pohjentrek Pasuruan sudah diberi pelatihan keterampilan agar lebih mandiri sehingga memiliki pekerjaan dan penghidupan yang layak. Salah satu keterampilan yang bisa dilatihkan adalah pembuatan pupuk bogashi. Pupuk **Bokashi** adalah pupuk yang dibuat dengan metode [pengomposan](#) yang dapat menggunakan starter aerobik maupun anaerobik untuk mengkomposkan [bahan organik](#). Bahan organik ini sendiri bisa didapatkan dari sampah dapur rumah tangga seperti sisa sayuran, buah-buahan, nasi dll, sehingga tidak membutuhkan biaya aau cenderung murah. PkM sudah dilakukan pada Jumat, 2 Oktober 2020 secara daring juga perwakilan tim yang memberi arahan dan menyerahkan bahan-bahan pembuatan pupuk bokashi, video tutorial pembuatan pupuk bokashi, buku pedoman, komposter dan produk pupuk bokashi sendiri. Hal ini dikarenakan waktu pelaksanaan PkM ini dalam situasi

pandemic COVID-19 yang tidak diperbolehkan mengadakan kegiatan berkumpul dan menimbulkan banyak masa. Publikasi dilakukan di media youtube dan website jurusan Teknik Kimia Polinema

Bimbingan teknis Pembuatan Pupuk Bokashi pada ibu-ibu PKK RT 01/ RW 1 Pohjentrek Pasuruan sudah dilakukan pada tanggal Jumat 2, Oktober 2020 secara daring di rumah ibu Titi Mardianti selaku ketua kelompok PKK. Kegiatan dilaksanakan secara daring dikarenakan saat ini terjadi pandemi Covid-19 adanya larangan berkumpul dan membuat kegiatan yang mengumpulkan banyak orang, sehingga hanya perwakilan tim saja yang berangkat untuk memberikan pengarahan dan menyerahkan buklet, video tutorial pembuatan pupuk bokashi, bahan baku pembuatan pupuk bokashi dan produk pupuk bokashi yang sudah jadi ke kelompok PKK RT 01/ RW 01 Pohjentrek Pasuruan.

Sebelum kegiatan dilaksanakan para tim pelaksana menyiapkan dan membuat modul/Buklet dibuat semudah dan sesederhana mungkin bahasanya agar masyarakat mengerti. Buklet diberikan *softcopy* dan *hardcopy* nya. Pembuatan video tutorial dibuat pada 28 Desember 2020 di Laboratorium Dasar Rekayasa Proses. Bahan-bahan yang dipersiapkan adalah sekam padi, EM 4, sampah organik rumah tangga contohnya disini adalah sisa sayuran yang sudah tak layak konsumsi.



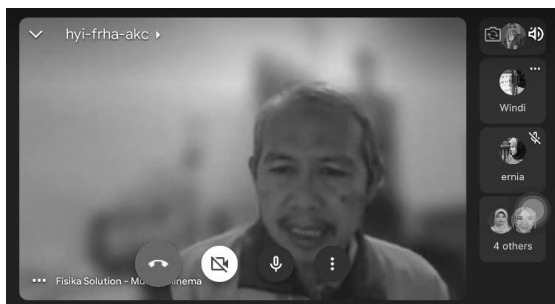
Gambar 1 : Bahan pembuatan Pupuk Bokashi



Gambar 2 : Tampilan video tutorial Pembuatan

Video tutorial berdurasi 30 menit diberikan ke dalam flashdisk agar lebih memudahkan peserta untuk mengcopy dan melihat ulang pada laptop atau handphone mereka.

Kegiatan ini diawali dengan sambutan oleh Sekretaris jurusan Teknik Kimia Polinema bapak Drs. Mufid, MT. Acara dilanjutkan sambutan ketua kelompok PKK RT 1/RW 1 Pohjentrek ibu Titi Mardiantini, kemudian dilanjutkan dengan acara inti yaitu bimbingan teknis pembuatan sabun padat, sabun cair, hand sanitizer, yogurt dan uji formalin secara daring. Pemaparan pupuk Bokashi dilakukan secara langsung, dikarenakan salah satu perwakilan jurusan Teknik Kimia yaitu Shabrina Adani Putri, S.Si., M.Si termasuk salah satu tim pelaksana PkM pembuatan pupuk bokashi PKK RT 1/RW 1 Pohjentrek Pasuruan.



Gambar 3: Sambutan Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Polinema



Gambar 4: Pemberian arahan dan pemaparan singkat tentang Pembuatan Pupuk Bokashi oleh perwakilan tim Pelaksana

Pemaparan disampaikan secara singkat yaitu menyampaikan manfaat bila membuat pupuk bokashi dapat memberikan solusi bagi sampah dapur rumah tangga mereka, selain itu juga keterampilan ini bisa diaplikasikan pada tanaman dan tumbuhan di rumah mereka secara pribadi maupun lingkungan sekitar desa Pohjentrek, Pasuruan. Manfaat lainnya mereka juga bisa menjual dan menjadikan ladang bisnis baru untuk meningkatkan perekonomian

mereka. Bahan, produk jadi (pupuk bokashi) dan media komposter juga diserahkan untuk pengaplikasian secara mandiri oleh ibu-ibu PKK di rumah masing-masing.



Gambar 5. Para perwakilan tim pelaksana (Dosen dan Mahasiswa jurusan teknik Kimia Polinema) bersama Ketua Kelompok PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek Pasuruan



Gambar 6. Penyerahan secara simbolik buklet, video tutorial, bahan baku, komposter serta pupuk bokashi oleh Perwakilan Tim Pelaksana kepada Ketua Kelompok PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek Pasuruan

Bimbingan teknis pembuatan pupuk bokashi di PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Pasuruan ini dipublikasikan di youtube dengan link https://www.youtube.com/watch?v=JOSs8_pQ-a68&feature=youtu.be, web dan instagram jurusan teknik kimia Polinema pada 25 Oktober 2020.



Gambar 7. Tampilan youtube Pelaksanaan PKM PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Pasuruan

Luaran lainnya yaitu terpublishnya kegiatan PkM ini di website resmi Jurusan Teknik Kimia Polinema agar masyarakat umum lebih mudah melihat dan mengetahui informasi tersebut. Link informasi tersebut adalah <https://chemeng.polinema.ac.id/index.php/2020/10/27/upaya-hidup-bersih-dan-sehat-bagi-warga-pohjentrek-pasuruan-dan-yayasan-yatim-piatu-siti-fatimah-pandaan-pasuruan/>



Gambar 8. Tampilan artikel Pelaksanaan PKM PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Pasuruan pada website Jurusan Teknik Kimia Polinema

Dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan tentang bimbingan teknis pembuatan pupuk bokasih di PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Pasuruan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Tingkat pemahaman atau pengetahuan anggota PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Kota Pasuruan dalam mengenal pupuk bokashi masih sangat minim, sehingga adanya Pengabdian kepada Masyarakat dari Jurusan Teknik Kimia ini sangat berguna dalam menambah wawasan, ketrampilan dan *skill* warga dalam membuat pupuk secara mandiri
2. Pengurus/pengelola PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Kota Pasuruan mendapatkan buklet, video tutorial, bahan baku, komposter serta pupuk bokashi untuk dimanfaatkan dan dikembangkan secara mandiri untuk kesuburan tanaman di rumah mereka atau di sekitar wilayah desa Pohjentrek.
3. Dari pengabdian kepada masyarakat ini Pengurus/pengelola PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Kota Pasuruan warga sekitar RT 01/RW 01 Pohjentrek dapat mengetahui cara menjaga lingkungan dengan mengolah sampah organik dari dapur rumah tangga mereka menjadi pupuk bokashi.

4. Capaian luaran kegiatan PKM yang telah dilakukan antara lain 1) terpublikasinya kegiatan bimbingan teknis pembuatan pupuk bokashi untuk PKK RT 01/RW 01 Pohjentrek, Pasuruan secara online di youtube, website dan instagram Jurusan teknik Kimia Polinema sehingga masyarakat mengetahui adanya kegiatan ini, 2) Ada Peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra, 3) Peningkatan daya saing mitra, dan 4) Teknologi tepat guna tentang keterampilan membuat pupuk bokashi.

6. DAFTAR REFERENSI

Dfood Fertilizer Technology Center (FFTC). 1997. Quality control for Organic Fertilizer. *News Letter 117. Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan, ROC.*

Koshino, M. 1990. Present status of supply and demand of chemical fertilizers and organic amandements in Japan. Paper Presented at Seminar on the Use of Organic Fertilizers in Corp Production, at Suweon, South Korea, 18-24 June 1990 (Unpublished).

Kurnia, U., D. Setyorini, T. Prihartini, S. Rochayati, Sutono, dan H. Suganda. 2001. *Perkembangan dan Penggunaan Pupuk Organik di Indonesia. Rapat Koordinasi Penerapan Penggunaan Pupuk Berimbang dan Peningkatan Penggunaan Pupuk Organik. Direktorat Pupuk dan Pestisida, Direktorat Jenderal Bina Sarana Pertanian, Jakarta, Nopember 2001 (Tidak Dipublikasikan)*

Myung Ho Un and Youn Lee. 2001. Evaluation of Organic Waste for Compositing and Quality Control of Commercial Composts in Korea. *International Workshop on Recent Technologies of Composting and Their Application (Unpublished).*

Prihartini, 2001. Menuju “Quality Control” Pupuk Organik. 2001. *Seminar Berkala PERMI di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Juli 2001 (Tidak dipublikasikan)*

Purdiyanto. *Peran Serta Masyarakat Dalam Penanganan Sampah Untuk Meningkatkan Mutu Lingkungan.* akpergapu-jambi.ac.id/.../ diakses tanggal 25 April 2011.

Suriadikarta, D. A. Dan D. Setyorini. 2005. *Laporan Hasil Penelitian Standar Mutu*

Pupuk Organik. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
Tan, K.H. 1994. *Environmental Soil Science*. Manual Dekker INC. New York 10016. USA.

Yang, S.S. 2001. Recent Advances in Composting. *In the Proceeding of Issues in the Management of Agricultural Resources. Food & Fertilizer Technology Center, Taiwan, ROC.*