

**USUL PROGRAM IPTEKS BAGI MASYARAKAT  
(I<sub>b</sub>M)**



**PENGELOLAAN SAMPAH PASAR PEDESAAN BERBASIS TEKNOLOGI BOKASHI  
SEBAGAI SOLUSI MASALAH LINGKUNGAN DAN KELANGKAAN PUPUK  
MENUJU KESEJAHTERAAN ANGGOTA KELOMPOK TANI**

**Oleh:**

Slamet Widodo, S.T., M.T. / NIP. 19761103 200003 1 001  
Dr-Ing. Satoto Endar Nayono, M.Sc. / NIP. 19750508 199903 1 001  
Drs. Agus Santosa, M.Pd. / NIP. 19640822 198812 1 002  
Drs. Bambang Setiyo H.P., M.Pd. / NIP. 19571006 198812 1 001

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
TAHUN 2010**

## A. ANALISIS SITUASI

Sampah merupakan permasalahan utama yang dapat ditemukan hampir di semua pasar tradisional di Indonesia. Sebagian besar orang beranggapan bahwa sampah merupakan benda sisa atau yang sudah rusak atau yang dianggap sudah tidak terpakai. Oleh karena itu, sampah perlu dibuang ke suatu tempat karena bisa mengganggu. Gangguan yang ditimbulkan dapat berupa bau tidak sedap, terganggunya estetika dan keindahan permukiman serta gangguan kesehatan karena sampah bisa menjadi media berkembang biaknya kuman dan vektor penyakit. Selama ini sebagian besar pasar tradisional dalam mengelola sampah masih bertumpu pada pendekatan akhir (*end of pipe*), yaitu sampah dikumpulkan, diangkut, dan dibuang ke tempat pemrosesan akhir sampah (TPA). Selain diperlukan biaya yang tidak sedikit untuk mengangkut sampah ke TPA, praktek pengelolaan sampah seperti ini berpotensi besar melepas gas metana (CH<sub>4</sub>) yang merupakan salah satu gas rumah kaca (*green house gasses*) serta berkontribusi cukup besar terhadap pemanasan global.

Permasalahan pengelolaan sampah juga merupakan masalah pelik yang dihadapi oleh warga di sekitar Pasar Pengkol, yang terletak di Dukuh kebon Luwak, Desa Ringin Larik, Kecamatan Musuk, Kabupaten Boyolali. Wilayah yang terletak di lereng Gunung Merapi ini merupakan dataran tinggi ( $\pm 800$  m di atas permukaan laut), yang menghasilkan berbagai komoditas hasil pertanian, terutama sayur-sayuran dan buah-buahan. Pasar Pengkol merupakan salah satu pasar pengumpul sayur dan buah terbesar di Wilayah Kabupaten Boyolali. Aktifitas perdagangan yang dominan terjadi di Pasar Pengkol adalah jual-beli antara petani sayur-buah dengan pedagang pengumpul. Berbagai jenis komoditas ini selanjutnya akan didistribusikan lebih lanjut oleh para pedagang pengumpul ke beberapa pasar kota di Kabupaten Boyolali dan sekitarnya, seperti Pasar Kota Boyolali, Pasar Gede di Solo, Pasar Kartosuro di Sukoharjo, dan Pasar Kota Klaten.

Setelah proses jual-beli dengan petani, para pedagang pengumpul akan melakukan pemilahan, dan membuang bagian yang tidak layak jual di seputaran pasar. Proses pemilahan tersebut menyebabkan semakin menggunungnya tumpukan sampah yang mengganggu estetika perkampungan serta menimbulkan bau menyengat bagi warga sekitar. Masalah ini semakin diperparah karena Pasar Pengkol terletak cukup jauh di sebelah barat Ibukota Kabupaten Boyolali (kurang-lebih 10 kilometer), sehingga peranan Dinas Pekerjaan Umum Perhubungan dan Kebersihan (DPUPK) Kabupaten Boyolali dalam menanggulangi masalah sampah di Pasar Pengkol menjadi tidak maksimal. Timbunan sampah hasil pemilahan sayur dan buah-buahan di sekitar Pasar pengkol dapat mencapai volume 3 (tiga) m<sup>3</sup> setiap harinya.

Masyarakat Dukuh Kebon Luwak, yang berbatasan langsung dengan Pasar Pengkol, merupakan masyarakat petani ladang yang memerlukan pupuk dalam kegiatan pertanian yang menjadi mata pencaharian utamanya. Pada saat ini, mayoritas masyarakat pedesaan di lereng Gunung Merapi sedang menghadapi kendala berkaitan dengan minimnya persediaan pupuk anorganik. Hal ini terjadi karena pupuk buatan tidak bisa dibeli secara langsung (tidak seperti beberapa tahun yang lalu, di mana pupuk anorganik dapat diperjualbelikan secara bebas), melainkan harus mengikuti mekanisme yang ditetapkan pemerintah. Keterbatasan persediaan dan tingginya harga pupuk anorganik ini memaksa warga masyarakat kembali mengandalkan penggunaan pupuk kandang. Meskipun penggunaan pupuk kandang ini dipandang lebih ramah lingkungan dan tidak berdampak negatif terhadap kesuburan tanah untuk jangka panjang, tetapi masalah yang timbul adalah terbatasnya populasi ternak yang dimiliki warga, sehingga volume pupuk kandang yang ada juga tidak dapat memenuhi kebutuhan petani. Selain itu, pembuatan pupuk kandang secara konvensional memakan waktu cukup lama untuk matang dan dapat dipanen, yaitu sekitar 2-3 bulan.

Kondisi yang ada ini mendorong minat para anggota kelompok tani "Tani Makmur", yang berprofesi sebagai petani ladang untuk dapat memanfaatkan sampah pasar menjadi pupuk organik. Para anggota kelompok tani ini yang telah memiliki pengalaman dalam pembuatan pupuk kompos dengan cara konvensional yang memerlukan waktu 2-3 bulan untuk proses pematangan. Meskipun antusiasme para anggota kelompok tani sangat tinggi, namun kendala teknologi dan peralatan pendukungnya menjadi hambatan utama yang harus dipecahkan.

Di lain pihak, teknologi pembuatan pupuk organik telah dikembangkan secara intensif oleh Pemerintah Republik Indonesia melalui Departemen Pertanian. *Trend* masyarakat dunia untuk kembali ke alam (*back to nature*) telah menyebabkan permintaan produk pertanian organik di seluruh dunia tumbuh pesat sekitar 20% per tahun. Sehingga diperkirakan pada tahun 2010 pangsa pasar dunia terhadap produk pertanian organik akan mencapai US\$ 100 milyar (Ditjen BPPHP Deptan, 2001). Untuk menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara penghasil produk pangan organik yang dapat mengisi pasar dunia, Departemen Pertanian telah mencanangkan program "Go Organic 2010".

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, dan bahan-bahan yang diperlukan juga sangat mudah didapatkan di sekitar Pasar Pengkol.

Berdasarkan masalah, potensi, dan antusiasme warga masyarakat yang dapat diidentifikasi di lokasi tersebut, maka perlu diupayakan pola manajemen

persampahan yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat sekitar. Budaya pengurusan sampah mesti diubah, bukan dibuang tetapi dikelola. Paradigma baru memandang sampah sebagai sumber daya yang mempunyai nilai ekonomi, yaitu dengan mengubah sampah menjadi pupuk organik harus ditanamkan.

Oleh karena itu, melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PPM) Ipteks bagi Masyarakat diharapkan untuk dapat mengimplementasikan proses rancang-bangun mesin pengolah sampah, yang merupakan peralatan utama dalam aplikasi teknologi pembuatan untuk mengoptimalkan sistem pengelolaan sampah di Pasar Pengkol. Dengan adanya mesin ini, diharapkan permasalahan sampah di Pasar Pengkol dapat diselesaikan sekaligus dimanfaatkan menjadi pupuk organik yang dapat membantu untuk mencukupi kebutuhan pupuk masyarakat setempat, ataupun dikemas sebagai komoditas yang memiliki nilai jual. Kegiatan PPM “Pengelolaan Sampah Pasar Pedesaan Berbasis Teknologi Bokashi Sebagai Solusi Masalah Lingkungan dan Kelangkaan Pupuk Menuju Kesejahteraan Anggota Kelompok Tani” ditujukan untuk meminimalisir masalah sampah dengan mempercepat proses produksi pupuk organik, dan memperbaiki kualitas pupuk organik yang dihasilkan.

## **B. PERMASALAHAN MITRA**

Setelah dilakukan survey awal dan wawancara dengan warga dan kelompok tani setempat, dapat diidentifikasi permasalahan nyata yang dihadapi warga masyarakat Dukuh Kebon Luwak adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengatasi pencemaran lingkungan sekitar pasar?
2. Bagaimana pola pengelolaan sampah yang tepat, murah, mendatangkan manfaat, dan mudah dilaksanakan dengan mempertimbangkan potensi sumber daya yang ada di daerah?
3. Bagaimana rancang bangun alat yang sesuai dan dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas pupuk organik yang dihasilkan?
4. Bagaimana penataan ruang pada lokasi unit pengelolaan sampah yang akan dilaksanakan?
5. Bagaimana cara pengemasan dan pemasaran pupuk organik?
6. Bagaimana pola manajemen “bagi hasil” yang tepat untuk diterapkan bagi para anggota kelompok tani yang akan bertindak selaku pengelola sampah pasar desa?

Selanjutnya dalam kegiatan PPM lbM ini akan dilaksanakan untuk menyelesaikan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana metode alih teknologi untuk mengubah sampah pasar menjadi pupuk organik dengan teknologi *bokashi* yang telah dikembangkan oleh Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian?
2. Bagaimana perancangan mekanisme kerja mesin pengolah sampah yang dibutuhkan dalam teknologi pembuatan *bokashi*?

3. Bagaimana konstruksi mesin pengolah sampah yang kuat dan sesuai dengan kapasitas produksi yang diharapkan?
4. Bagaimana dimensi mesin pengolah sampah yang ergonomis untuk digunakan oleh para anggota kelompok tani sebagai calon pengguna?
5. Bagaimana cara pengoperasian mesin pengolah sampah yang akan disediakan?
6. Bagaimana perbedaan produktivitas pupuk organik yang dihasilkan dengan cara konvensional dibandingkan dengan metode *bokashi* berbasis mesin pengolah sampah, ditinjau dari waktu pematangan dan kualitas pupuk yang dihasilkan?
7. Bagaimana teknik menjaga keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam pengoperasian mesin pengolah sampah?
8. Bagaimana cara perawatan mesin pengolah sampah?
9. Bagaimana penataan ruang (*site-plan*) dan instalasi alat di lokasi unit pengelolaan sampah yang akan dilaksanakan?

### **C. SOLUSI YANG DITAWARKAN**

#### **1. Kerangka Pemecahan Masalah**

Berdasarkan hasil survey lapangan dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama yang dihadapi adalah menumpuknya sampah pasar yang mengganggu kesehatan lingkungan dan merusak estetika permukiman penduduk. Sampah yang terkumpul mayoritas didominasi oleh sampah organik, mengingat Pasar Pengkol merupakan Pasar Sayur Pedesaan, yang berfungsi sebagai lokasi transaksi petani dengan pedagang Pengumpul.

Potensi yang dapat ditemukan adalah sampah organik dapat diolah dengan teknologi sederhana menjadi pupuk organik yang bernilai ekonomis. Selain itu, antusiasme sangat tinggi ditunjukkan oleh para anggota kelompok tani sebagai masyarakat pengguna pupuk. Kotoran ternak sebagai bahan pencampur sangat mudah ditemukan, karena pada umumnya masyarakat setempat juga memelihara ternak sapi ataupun kambing. Mata pencaharian utama masyarakat di sekitar Pasar Pengkol adalah petani ladang, yang saat ini mengalami masalah kelangkaan pupuk, sehingga merupakan potensi pasar yang jelas.

Teknologi pemrosesan pupuk kompos organik telah dikembangkan secara intensif, salah satunya adalah teknologi *bokashi composting*, yang cukup mudah dan murah untuk diterapkan (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, 2000). Analisis konstruksi mesin pengolah sampah tipe *crusher* juga telah dilakukan secara komprehensif oleh Pusat Studi Otomotif Universitas Gunadharma Jakarta (Yamin, dkk. 2008). *Prototype* yang dihasilkan ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memperhatikan kebutuhan di lokasi PPM yang direncanakan.

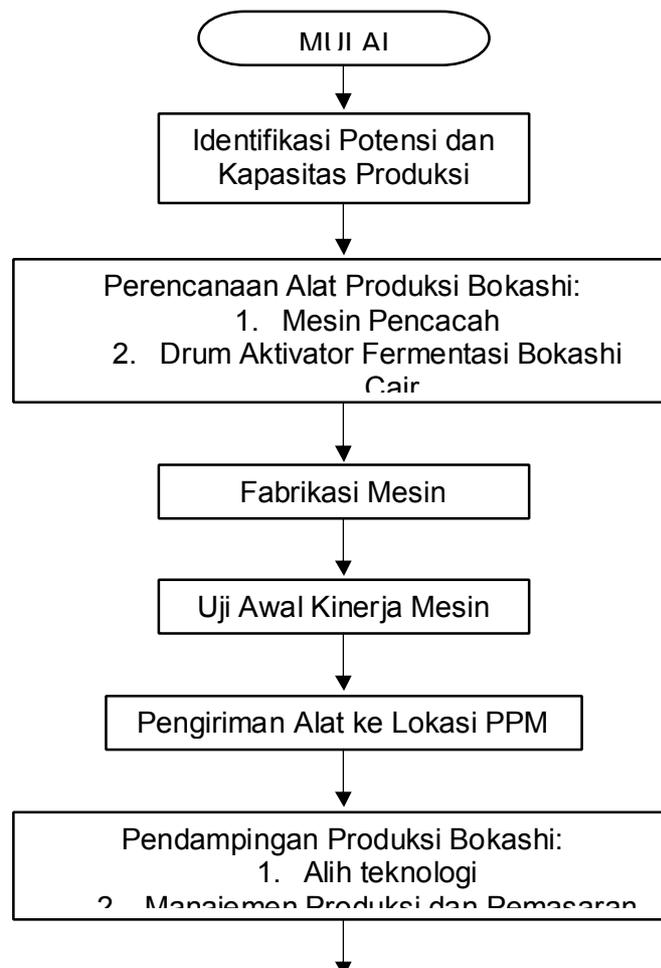
Berdasarkan berbagai kondisi dan faktor pendukung di atas, direncanakan untuk melakukan kegiatan PPM untuk alih teknologi pembuatan *bokashi* dalam rangka mengkonversi sampah menjadi pupuk kompos organik

yang memiliki nilai jual, dan dapat membantu penyelesaian masalah kelangkaan pupuk yang dihadapi masyarakat sekitar. Untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas produksi pupuk maka akan dikembangkan mesin pencacah, yang dapat digunakan untuk mencacah sampah organik menjadi potongan-potongan kecil agar proses dekomposisi sampah organik dapat berjalan lebih cepat. Selanjutnya, mesin pencacah ini juga akan digunakan untuk mencacah kompos yang sudah matang. Selain itu juga akan dilakukan rancang-bangun mesin pengayak yang digunakan untuk mengayak kompos matang, sebelum dimasukkan dalam kemasan.

Untuk memperoleh hasil yang optimal, maka proses pekerjaan perancangan mesin pengolah sampah (terdiri dari: mesin pencacah, drum aktivator, dan mesin pengayak) dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu: (1) membuat gambar rencana atau gambar kerja, (2) menentukan dimensi dan kualitas bahan yang digunakan, (3) menghitung kebutuhan bahan sesuai dengan konstruksi mesin yang direncanakan, (4) merakit mesin pengolah sampah, (5) uji kinerja mesin, (6) penyempurnaan alat jika diperlukan, dan (6) finishing.

Setelah mesin pengolah sampah (mesin pencacah, drum aktivator, dan mesin pengayak) diselesaikan selanjutnya dikirimkan ke lokasi kemudian dilakukan *setting* atau penataan lokasi yang akan dijadikan sebagai lokasi pengolahan sampah. Setelah itu, dilakukan penyampaian materi, ceramah, dan diskusi terkait dengan teknologi pembuatan *bokashi*. Langkah selanjutnya adalah latihan dan praktek oleh khalayak sasaran. Pada akhirnya akan dilakukan evaluasi terhadap beberapa parameter kinerja alat dan produktivitas yang dihasilkan.

Untuk lebih jelasnya, rangkaian kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dalam bentuk Ipteks bagi Masyarakat ini dapat dilihat pada Bagan Alir sebagai berikut:



## 2. Metode Kegiatan

Untuk membantu mengatasi masalah sampah yang dihadapi oleh masyarakat Dukuh Kebon Luwak, maka kegiatan PPM yang dilaksanakan dengan mitra kerja Kelompok Tani "Tani Makmur" ini akan menggunakan beberapa metode kegiatan, yaitu:

### a. Pengadaan Peralatan

Pengadaan peralatan berupa mesin pengolah sampah (pencacah, drum aktivator, dan pengayak) yang akan difungsikan untuk mencacah sampah organik, wadah akselerasi fermentasi, mencacah, dan selanjutnya mengayak pupuk organik yang sudah matang ini mutlak diperlukan sebagai sarana utama dalam menunjang keberhasilan PPM lbM yang telah direncanakan. Pengadaan peralatan ini diharapkan dapat menunjang keberlanjutan usaha pengelolaan sampah pasar yang dapat mendatangkan *income* bagi kelompok tani setempat, sekaligus membantu mencukupi kebutuhan pupuk para petani di sekitarnya.

Pencacahan sampah menjadi partikel yang lebih kecil sangat penting dalam proses pengkomposan karena dekomposisi bahan organik terjadi terutama pada atau dekat permukaan partikel, dimana terjadi difusi oksigen yang cukup untuk metabolisme aerobik, dan substrat itu sendiri mudah diakses oleh mikroorganisme dan enzim ekstraselular mereka. Partikel yang lebih kecil berarti juga mempunyai luas permukaan lebih banyak per satuan massa atau volume, jadi jika aerasi yang disediakan cukup, partikel kecil akan terdekomposisi lebih cepat. Penelitian telah menunjukkan bahwa proses pencacahan bahan kompos menjadi partikel yang lebih kecil dapat meningkatkan tingkat dekomposisi sampah dengan faktor dua. Gray *et al.* (1971 dalam Richard, 1996) merekomendasikan ukuran partikel sebesar 1,3 - 7,6 cm untuk proses pengkomposan yang optimal tergantung dari jenis aerasinya.

Dalam hal perencanaan mesin pengolah sampah tipe *crusher*, volume sampah yang masuk ke dalam mesin pencacah juga harus diatur agar tidak berlebihan karena dapat menyebabkan tumpukan sampah yang terlalu banyak. Akibatnya putaran mesin pencacah akan tidak maksimal atau mengalami beban yang berlebihan. Putaran mesin pencacah itu sendiri dihasilkan oleh mesin diesel yang dihubungkan dengan menggunakan transmisi sabuk. Jadi putaran mesin diesel diteruskan ke pencacah dan mencacah sampah yang masuk dengan adanya pisau pencacah yang menghancurkan sampah menjadi potongan-potongan kecil. Dengan sistem pencacahan ini, maka sampah yang di-*crusher* menjadi lebih padat dan dapat mengurangi volume sampah asal. Dengan mengecilnya volume, maka transportasi dan tempat yang digunakan untuk pengolahan sampah juga menjadi lebih kecil (*cost reduction*). Sampah-sampah yang telah tercacah oleh mesin akhirnya dikumpulkan untuk diolah kembali menjadi kompos ataupun hasil akhir lainnya.