

ARTIKEL ILMIAH

PROGRAM IPTEKS BAGI MASYARAKAT



**I_bM di U.D SAPI PERAH dan U.D JAMUR MERANG
DALAM UPAYA PEMANFAATAN LIMBAH
MENJADI BIOGAS DAN PUPUK ORGANIK**

dibiayai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Program Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor : 023/SP2H/KPM/DIT.LITABMAS/V/2013, tanggal 13 Mei 2013

Oleh :

1. **Ir. Setiyono, MP. / 0011016308 (Ketua)**
2. **Dra. Dwi Setyati, M.Si. / 0017046402 (Anggota)**
3. **Muh. Nurkoyim Kustanto, ST., MT. / 0022116905 (Anggota)**
4. **Ir. Bambang Sukowardojo, MP. / 0029125203 (Anggota)**

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
JEMBER
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : IbM di U.D Sapi Perah dan U.D Jamur Merang Dalam Upaya Pemanfaatan Limbah Menjadi Biogas dan Pupuk Organik

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : SETIYONO
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS JEMBER
NIDN : 0011016308
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Agroteknologi
Nomor HP : 0811352008
Alamat surel (e-mail) : setiyobp@yahoo.com
Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : UD Sapi Perah dan UD Jamur Merang Barokah
Alamat : Desa Kemuning Lor Arjasa dan Desa Kaliputih Rambipuji
Jember

Penanggung Jawab : Bp Arif dan Bp Yanto
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 50.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 50.000.000,00

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



(Dr. Ir. Jani Januar, MT)
NIP/NIK 195901021988031002

Jember, 30 - 12 -2013
Ketua,

(SETIYONO)
NIP/NIK 196301111987031002

Menyetujui,
Ketua LPM



(Drs. Sujito., Ph.D)
NIP/NIK 196102041987111001

I_bM di U.D SAPI PERAH dan U.D JAMUR MERANG DALAM UPAYA PEMANFAATAN LIMBAH MENJADI BIOGAS DAN PUPUK ORGANIK ¹⁾

Setiyono, Dwi Setyati, M Nurkoyim Kustanto, dan Bb Sukowardojo ²⁾

Abstrak

Kegiatan program Ipteks bagi Masyarakat (IbM) telah dilakukan di U.D “Sapi Perah” di Desa Kemuning Lor Kec. Arjasa dan U.D Jamur Merang “Barokah” di Desa Kaliputih Kec. Rambipuji Kab. Jember mulai bulan Juni sampai dengan Desember 2013. Tujuannya mengembangkan potensi energi terbarukan melalui alih teknologi pengolahan limbah ternak dan limbah media jamur merang menjadi biogas dan pupuk organik. Metode kegiatan IbM melalui tahapan persiapan, pelaksanaan kegiatan di lapangan seperti pembuatan sistem pencernaan anaerob, pengolahan kompos melalui teknologi fermentasi menggunakan mikrobia, percontohan dan praktek. Penentuan tingkat keberhasilan dengan mengevaluasi beberapa komponen tahapan kegiatan meliputi evaluasi terhadap kesesuaian Alat, evaluasi terhadap tanggapan keberadaan alat dan evaluasi percontohan dan praktek. Hasil pelaksanaan kegiatan dapat disimpulkan (1) Reaktor biogas yang telah dibuat mampu mengubah kotoran ternak menjadi biogas, (2) Aplikasi teknologi mikroba melalui pemanfaatan EM4, mampu mendegradasi (menguraikan) limbah media jamur merang menjadi pupuk organik, dan (3) Tanggapan masyarakat sangat baik terhadap keberadaan alat dan inovasi teknologi yang diterapkan, bahkan ada beberapa kelompok masyarakat yang ingin membuat sistem biogas dan pupuk organik di lingkungan mereka.

Keywords : *I_bM, biogas dan pupuk organik.*

Pendahuluan

Krisis ekonomi yang berlangsung sejak pertengahan tahun 1997 sampai sekarang telah membawa dampak negatif cukup luas bagi kehidupan masyarakat. Pada masa krisis tersebut tepatnya pada tahun 1998 terjadi pencabutan subsidi pupuk oleh pemerintah (Rahayu, 2006). Hal tersebut menyebabkan mahalnya harga pupuk anorganik (pupuk kimia) di pasaran dan petani yang langsung terkena dampaknya. Bersamaan dengan itu, daya beli masyarakat mengalami penurunan, jumlah penduduk miskin bertambah dan tingkat pengangguran meningkat. Untuk itu, pemerintah dalam rangka pengembangan

¹⁾ Program Ipteks Bagi Masyarakat (IbM) dari sumber dana DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Tahun Anggaran 2013

²⁾ Staf Pengajar Universitas Jember

ekonomi masyarakat baik petani atau peternak melaksanakan kegiatan-kegiatan pemberdayaan masyarakat dalam rangka meningkatkan kemampuan usaha baik dalam teknologi, manajerial maupun pengembangan usaha atau kelompok usaha (plasma). Salah satu kegiatan usaha di bidang peternakan yang ditekuni adalah beternak sapi perah.

Masyarakat kabupaten Jember disamping sebagai petani juga banyak yang berprofesi sebagai peternak. Salah satu usaha peternakan yang cukup sukses di kabupaten Jember adalah sapi perah yang terletak di dusun Rayap, padukuhan Rembangan, desa Kemuning Lor. Usaha beternak sapi perah di dusun Rayap tersebut awalnya dirintis oleh bapak Arif yang hanya bermodalkan tekad, semangat dan kemauan. Bapak Arif dalam memulai usahanya bermodalkan 3 ekor sapi betina. Melihat keberhasilan bapak Arif dalam usaha beternak sapi perah masyarakat kemudian tertarik dan akhirnya sekarang di dusun tersebut terdapat 8 orang peternak sapi perah yang rata-rata mempunyai 6 ekor sapi. Dari jumlah 8 orang peternak tersebut maka total jumlah sapi sekitar 48 ekor. Untuk satu ekor sapi rata-rata dapat menghasilkan 10 - 15 kg kotoran per hari sehingga untuk 48 ekor sapi kurang lebih dihasilkan 480 - 720 kg kotoran. Limbah yang berupa kotoran ternak ini sebenarnya sangat potensial dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yaitu biogas sebagai pengganti bahan bakar kayu ataupun ban bekas yang akhirnya dapat memberikan nilai tambah dan keuntungan bagi peternak. Hal ini didasarkan pada asumsi bahwa produksi biogas untuk satu ekor sapi yang menghasilkan 10 - 15 kg kotoran per hari setara dengan 1 s.d. 1,2 m kubik sehingga untuk 6 ekor sapi diperkirakan 6 - 7,2 m kubik. Jadi untuk 48 ekor sapi diperkirakan menghasilkan biogas 48 - 57,2 m kubik biogas atau setara dengan 29,8 - 35,5 liter BBM per hari (hal ini didasarkan atas asumsi 2,4 m kubik biogas setara dengan 1,49 liter BBM). Di pasaran harga BBM adalah Rp 7.500,- per liter, jadi dari 48 ekor sapi dengan 480 - 720 kg kotoran dapat menghasilkan 29,8 - 35,5 liter BBM atau Rp. 223.500,- - Rp 266.250,- per hari. Limbah ternak tersebut selama ini hanya dijual ke masyarakat/petani yang membutuhkan atau untuk pupuk sawah dan sisanya dibuang yang pada akhirnya mencemari lingkungan. Sungguh sangat disayangkan padahal dengan pengetahuan dan pemanfaatan teknologi yang sederhana, maka limbah ternak tersebut dapat menjadi sumber pendapatan tambahan.

Selain kegiatan usaha dalam bidang peternakan, kegiatan dalam bidang lain yang sekarang ini banyak ditekuni petani untuk meningkatkan pendapatannya adalah budidaya

jamur merang. U.D. “BAROKAH” di desa Kaliputih kecamatan Rambipuji, kabupaten Jember merupakan salah satu contoh kelompok usaha jamur merang yang cukup berhasil.

Dalam budidaya jamur merang, bahan baku utama untuk media tumbuh umumnya adalah jerami segar yang dicampur dengan bekatul (dedak), kapur /CaCO₃ dan pupuk kandang. Setelah masa budidaya selama 1 bulan, jamur merang siap dipanen, dan yang tertinggal adalah media tumbuh jamur/ limbah media jamur. Dalam satu kali panen limbah jerami dari media jamur di UD. “BAROKAH” sekitar 200 ton. Limbah yang berupa kompos media ini tidak dimanfaatkan tetapi hanya ditanam di dalam lubang tanah atau dibuang begitu saja di perairan/ sungai.

Beberapa upaya telah dilakukan oleh Pemerintah Daerah khususnya PEMDA Jember untuk mendorong serta meningkatkan keterlibatan petani dan peternak dalam penanganan limbah tersebut, namun belum membuahkan hasil yang memuaskan. Upaya yang telah dilakukan antara lain dengan memberikan unit percontohan pemanfaatan limbah ternak dan limbah pertanian serta melaksanakan pembinaan dan pengawasan. Namun sampai saat ini, kesadaran dan upaya replikasi secara mandiri yang diharapkan muncul dari pihak peternak dan petani belum menunjukkan hasil yang menggembirakan.

Adapun permasalahan utama yang dihadapi kedua pengusaha mitra dalam melangsungkan usahanya adalah : masalah bahan bakar kayu yang saat ini sulit untuk didapatkan, atau BBM yang mahal dan limbah hasil produksi berupa limbah bekas media jamur merang maupun limbah kotoran ternak sapi yang terus meningkat jumlahnya seiring dengan meningkatnya produksi

Metode

Metode kegiatan yang digunakan meliputi beberapa tahapan sbb :

1. Tahap persiapan

Dalam kegiatan ini pertama-tama mengumpulkan bahan pustaka tentang teknologi pengolah limbah kotoran ternak dan limbah jamur merang serta bahan untuk merancang pembuatan mesin pengolah limbah ternak dan teknologi pengolah limbah media jamur merang. Setelah itu, mengadakan observasi lapangan tentang kondisi khalayak sasaran prioritas /langsung yang meliputi : (a) mengamati cara budidaya jamur merang, (b) mengamati dampak lingkungan yang terjadi sebagai akibat menumpuknya limbah kotoran ternak dan limbah media jamur merang serta dampak lingkungan akibat penggunaan kayu bakar dan ban bekas sebagai bahan bakar dalam proses sterilisasi (c) mengamati kendala-kendala yang terjadi dalam pemanfaatan limbah kotoran ternak

dan limbah media jamur merang, (d) mengamati cara pengolahan limbah kotoran ternak dan limbah jamur merang, Kegiatan berikutnya menyiapkan kelengkapan pelaksanaan pembuatan mesin pengolah limbah kotoran ternak dan penerapan pengolahan kompos dengan teknologi fermentasi menggunakan mikrobia.

2. Tahap pelaksanaan selama proses kegiatan pengabdian

a. Penerapan pembuatan sistem pencerna anaerob

Pada tahap ini akan dirancang bioreaktor untuk pencerna anaerob, yang meliputi tangki pencerna, penyimpan gas, pengaduk semi mekanis pada bagian pencampur air dan kotoran, kompresor dan tangki penyimpan biogas.

Tangki pencerna dibuat dari beton yang kedap air, hal ini dimaksudkan agar kondisi campuran antara kotoran dan air tidak berubah persentasenya, baik karena penambahan air akibat adanya rembesan air dari luar tangki pencerna maupun pengurangan kadar air akibat rembesan air keluar tangki. Bagian pencampur dan pengeluaran juga terbuat dari bahan beton, sedangkan saluran masuk dibuat dari pipa paralon. Bahan pengaduk terbuat dari bahan beton cor yang diperkuat dengan besi. Kompresor yang akan digunakan adalah kompresor tipe pergerakan positif dengan tenaga penggerak menggunakan tenaga manusia. Hal ini dilakukan karena kapasitas biogas yang kecil, sehingga proses pemindahan biogas dari tangki penyimpan I ke tangki penyimpan II dapat dilakukan dengan tenaga manusia. Tangki penyimpan ke II terbuat dari tong bekas, tangki ini dirancang untuk bisa dilepas secara terpisah sehingga biogas yang sudah tersimpan ditangki ke II dapat dipindah-pindah untuk digunakan ditempat yang dikehendaki.

Pada pengabdian ini digunakan bioreaktor model tetap (*fixed*) yang terbuat dari beton. Pada model ini bioreaktor ditanam didalam tanah untuk menjaga suhu operasi, sedangkan untuk penampung biogas ada dua buah penampung pertama menyatu dengan bioreaktor dan terletak dibagian atas. Sedangkan penampung kedua terbuat dari drum yang dihubungkan dengan penampung pertama. Antara penampung pertama dan penampung kedua terdapat sistem kompresor yang digunakan untuk meningkatkan tekanan pada penampung kedua. Penampung kedua ini dapat dipindah-pindah sesuai dengan keperluan. Adapun cara kerja dari peralatan adalah sebagai berikut:

Mula – mula kotoran ternak dimasukkan kedalam tempat pencampur, setelah itu dimasukkan air dengan perbandingan 1:1. Selanjutnya lengan pengaduk diputar hingga kotoran tercampur secara sempurna dengan air. Setelah itu lubang pada dasar pencampur

dibuka sehingga campuran air dan kotoran masuk ke dalam bioreaktor. Jika sudah terbentuk biogas maka akan ditampung ditangki penampung 1. Selanjutnya biogas yang terdapat di dalam tangki penampung satu dimasukkan ke dalam tangki II dengan menggunakan bantuan kompresor, sehingga akan ditampung biogas dengan jumlah yang lebih banyak. Selanjutnya jika ditambahkan campuran air dan kotoran melalui lubang masuk akan keluar dengan sendirinya melalui lubang pengeluaran.

Setelah alat sudah terbentuk, barulah diadakan uji coba lapang dengan maksud untuk mengevaluasi apakah mesin pengolah limbah kotoran ternak yang sudah dibuat sesuai dengan harapan. Uji coba lapang dilakukan dengan menerapkan dan mempraktekan alat tersebut pada limbah kotoran ternak yang sudah disiapkan. Dari hasil uji coba lapang ini bila sudah sesuai selanjutnya diterapkan dalam pelaksanaan proses pembuatan biogas.

b. Penerapan pengolahan kompos teknologi fermentasi menggunakan mikrobia

Pengolahan limbah jerami lebih lanjut dilakukan melalui proses pengomposan secara anaerob atau fermentasi dengan menggunakan pemacu perombakan limbah organik disebut *Effective Microorganism 4 (EM-4)*. Cara pengolahan kompos dengan EM-4 sebagai berikut .

- (1) Siapkan cetakan untuk tempat bahan limbah jerami. dan larutkan 2 liter EM-4 dalam 200 liter air untuk 1 ton jerami.
- (2) Hamparkan limbah jerami kemudian diperciki atau disemprot larutan EM-4 sampai basah sekitar 60% (jangan terlalu basah).
- (3) Tahap berikutnya diulangi lapis per lapis hingga tumpukan mencapai tinggi $\pm 1,5$ m kemudian ditutup plastik.
- (4) Selama pemrosesan (2 – 3 minggu) plastik jangan dibuka.
- (5) Setelah 2 - 3 minggu panas menurun, tumpukan kempes mencapai 60 sd 75% dari tinggi tumpukan awal dan gejala ini menandakan pengomposan berhasil.

c. Percontohan dan praktek

Program pengabdian penerapan Ipteks ini dimulai dari sosialisasi mengenai cara pemanfaatan kotoran ternak menjadi biogas dan pupuk organik. Kemudian dilanjutkan dengan kegiatan percontohan dan praktek cara pembuatan tangki pencerna anaerob dan praktek cara pengisian biogas ke tangki II dengan menggunakan kompresor manual. Sedangkan program kegiatan selanjutnya yang akan dilakukan adalah pemanfaatan limbah jerami menjadi pupuk organik.

3. Evaluasi

Setelah penerapan mesin pengolah limbah kotoran ternak dan pembuatan kompos limbah media jamur merang dilanjutkan dengan percontohan dan praktek, maka untuk dapat menentukan tercapai tidaknya tujuan kegiatan perlu dilakukan tindakan penilaian atau evaluasi. Evaluasi pada dasarnya adalah memberikan pertimbangan atau nilai berdasarkan kriteria tertentu. Pada kegiatan ini, rancangan evaluasi yang digunakan untuk menilai keberhasilan kegiatan berupa penilaian terhadap pencapaian target program. Beberapa tahapan yang dilaksanakan dalam evaluasi sebagai berikut :

1. Evaluasi Terhadap Kesesuaian Alat

Dalam evaluasi ini kriteria / ukuran untuk menilai kesesuaian alat mesin pengolah limbah kotoran ternak didasarkan atas hasil uji coba di lapangan apakah sudah sesuai dengan harapan yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah di khalayak sasaran.

2. Evaluasi terhadap tanggapan keberadaan alat.

Evaluasi ini adalah menilai respon khalayak sasaran dalam mengetahui, menanggapi dan memahami akan pentingnya dan manfaat keberadaan alat yang telah dibuat untuk memanfaatkan limbah peternakan menjadi sumber energi alternatif dan pupuk kompos. Instrumen evaluasi yang digunakan yaitu dengan pengisian kuisioner berupa pertanyaan – pertanyaan tentang pengetahuan dasar cara pembuatan biogas dan kompos sebelum dan sesudah diperkenalkan teknologi dengan memberikan skor: 1 = kurang sekali, 2=kurang, 3 = baik, 4 = baik sekali.

3. Evaluasi Percontohan dan Praktek

Evaluasi ini ditujukan untuk menilai kemampuan khalayak sasaran dalam : (a) pemahaman dan ketrampilan menggunakan alat mesin pengolah limbah kotoran ternak, dan (b) ketrampilan dalam menghasilkan produk biogas dan pupuk kompos. Instrumen evaluasi yang digunakan meliputi : (a) melihat secara langsung aktivitas kerja selama pelaksanaan kegiatan, dan (b) pengisian kuisioner terhadap pemahaman kegiatan dengan nilai skor.

Hasil dan Pembahasan

Hasil kegiatan dari pengabdian ini berupa produk dan *soft- skill*. Adapun luaran dalam bentuk produk yang dihasilkan yaitu (1) alat mesin pengolah limbah kotoran ternak, (2) biogas, dan (3) pupuk organik. Sedangkan *soft- skill* yang dihasilkan yaitu

(1) khalayak sasaran terampil dan mampu membuat biogas dari limbah kotoran ternak, dan (2) khalayak sasaran terampil dan mampu membuat kompos dari limbah jerami jamur merang.

Pada pengabdian ini digunakan bioreaktor model tetap (*fixed*) yang terbuat dari beton. Pada model ini bioreaktor ditanam didalam tanah untuk menjaga suhu operasi, sedangkan gas yang terbentuk ditampung pada bagian atas dari tangki pencernaan yang berbentuk kubah. Kubah penampung menyatu dengan bioreaktor dan terletak dibagian atas. Gas yang sudah ditampung didalam kubah dialirkan dengan menggunakan selang untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan bakar.

Alat mesin pengolah limbah kotoran ternak yang dirancang ini sudah sesuai dengan harapan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi perusahaan mitra. Dengan alat (biorektor limbah) yang telah dihasilkan oleh kelompok peternak sapi perah menyebabkan para peternak dapat mengelola kotoran ternaknya menjadi biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar rumah tangganya. Dari hasil pemanfaatan biorektor limbah ini selain membantu dalam mengatasi masalah limbah, juga telah dapat meningkatkan ekonomi para petani yaitu mengurangi biaya produksi yang biasanya dikeluarkan dalam kebutuhan akan bahan bakar rumah tangganya. Pembuatan biogas akan mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar minyak yang harganya terus naik, sedangkan kayu bakar semakin langka. Biogas mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi, yaitu antara 4700 – 6000 kkal/m³ atau 19,74 – 25.2 MJ/m³. Keunggulan gas metan pada biogas terutama adalah sifatnya yang terbarukan (terbarukan) dan lebih ramah lingkungan dibandingkan BBM dan BBG. Gas metan dapat dihasilkan dari limbah biomassa yang jumlahnya melimpah. Merombak limbah biomassa menjadi biogas selain dapat mensuplai kebutuhan energi juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

UD Barokah dan mitranya yang mengelola budidaya jamur merang dalam setiap usahanya dapat menghasilkan limbah bekas media tanam jamur merang yang sangat melimpah yaitu sekitar 200 ton untuk sekali panen. Selama ini limbah tersebut tidak dimanfaatkan tetapi hanya ditanam di dalam lubang tanah atau dibuang begitu saja di perairan/ sungai. sehingga volume limbah yang sangat besar tersebut dapat menyebabkan pendangkalan sungai hal ini berdampak setiap musim penghujan daerah sekitar lokasi mitra terjadi banjir. Selain itu apabila limbah masuk sungai maka dapat mengotori/ mencemari air sungai padahal sungai tersebut dimanfaatkan oleh penduduk sekitar untuk

aktivitas sehari-hari seperti mandi, mencuci ataupun memasak. Dampak lainnya adalah tercemarnya sumber air tanah karena limbah media tanam jamur tersebut terbawa air/air hujan dan masuk ke tanah, hal ini dapat mengganggu kelangsungan makhluk hidup secara luas. Padahal kalau limbah tersebut dikelola dengan baik dapat menghasilkan pupuk organik berupa kompos yang dapat dimanfaatkan oleh petani didalam memberikan tambahan unsur hara bagi tanaman yang dibudidayakannya.

Kompos adalah bahan organik yang telah menjadi lapuk, seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, rumput-rumputan, dedak padi, batang jagung, kotoran hewan dan sebagainya. Prinsip dasar proses pengomposan adalah mendegradasi bahan-bahan organik secara terkontrol menjadi bahan-bahan anorganik dengan mempergunakan aktivitas mikroorganisma. Mikroorganisma yang berperan dalam pengolahan ini dapat berupa bakteri, jamur, khamir atau yang lainnya. Agar supaya pertumbuhan mikroorganisma optimum maka diperlukan beberapa kondisi diantaranya suhu, kelembaban udara, dan ada tidaknya oksigen. Oleh karenanya pengomposan dapat dilakukan secara *aerobik* maupun *anaerobik*.

Teknologi fermentasi mikroba merupakan suatu cara pengolahan anaerob (*anaerobic digestion*) atau tanpa melibatkan oksigen dan menggunakan starter mikrobia, agar perombakan bahan kompos dapat berfungsi secara maksimal. Oleh karena itu, dalam pengabdian masyarakat ini melalui penerapan teknologi fermentasi dengan memanfaatkan mikrobia, yang merupakan alternatif cara optimalisasi daur ulang limbah pertanian.

Hasil samping dari kegiatan budidaya jamur merang yang menghasilkan limbah cukup besar dan biasanya juga hanya dibuang begitu saja demikian pula kotoran ternak yang selama ini terbuang dengan percuma. Padahal limbah bekas media jamur merang tersebut dengan penambahan kotoran ternak hasil fermentasi biogas melalui sentuhan teknologi sederhana dengan penambahan mikroba pendegradasi limbah yaitu EM4 dapat menghasilkan kompos (pupuk organik) yang bisa langsung dimanfaatkan sebagai pupuk pertanian atau dijual ke pihak perkebunan.

Dari hasil pemanfaatan limbah jerami dengan membuat pupuk kompos untuk setiap 1 ton limbah jerami dapat dihasilkan 0.5 ton kompos dengan harga jual Rp. 300,-/kg. Kondisi ini telah memberikan sumbangan yang cukup besar bagi pemasukan keuangan (ekonomi) para petani yang tergabung dalam kelompok UD Barokah.

Adapun yang menjadi faktor pendorong dan penghambat dari pelaksanaan kegiatan ini adalah :

1. Faktor Pendorong

- a. Masyarakat desa Kemuning Kec Arjasa Jember banyak yang berprofesi sebagai peternak sapi perah
- b. Kotoran ternak dan limbah media jamur mudah diperoleh dan ketersediaannya melimpah.
- c. Bahan bakar dan pupuk semakin mahal harganya
- d. Budidaya jamur mudah dilakukan dan tidak memerlukan syarat tumbuh yang rumit
- e. Mengatasi pencemaran lingkungan
- f. Produk jamur merang memiliki nilai gizi yang tinggi, dan memiliki peluang pasar cukup baik

2. Faktor Penghambat

- a. Lokasi tempat pembuatan bioreaktor limbah topografinya berbukit, sehingga menyulitkan didalam pengangkutan (transportasi) bahan-bahan bangunan.
- b. Tanahnya mudah longsor sehingga menyulitkan dalam pembuatan bangunan.
- c. Limbah media jamur yang dihasilkan masih agak basah sehingga harus dikeringkan terlebih dahulu.

Simpulan

Dari hasil kegiatan ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Reaktor biogas yang telah dibuat mampu mengubah kotoran ternak menjadi biogas
2. Aplikasi teknologi mikroba melalui pemanfaatan EM4, mampu mendegradasi (menguraikan) limbah media jamur merang menjadi pupuk organik
3. Tanggapan masyarakat terhadap keberadaan alat dan inovasi teknologi yang diterapkan sangat baik, bahkan ada beberapa kelompok masyarakat yang ingin membuat sistem biogas dan pupuk organik di lingkungan mereka.

Ucapan Terima Kasih

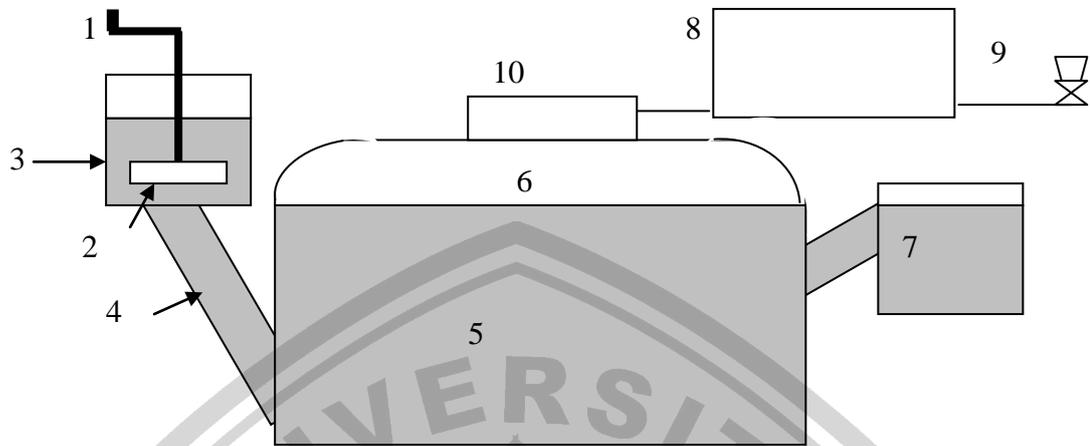
Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada DP2M Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Rektor dan ketua Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat

Universitas Jember, Dekan Fakultas Pertanian yang telah memberikan bantuan dana, fasilitas dan izin serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya Program I_bM ini.

Daftar Pustaka

- Ditjen PPHP-DEPTAN, 2006. Biogas Skala Rumah Tangga melalui Program Bio Energi Perdesaan (BEP). Jakarta.
- Iswanto, A dan Purwntara, A. 2008. Pertanian Alternatif Sebagai Upaya Pencapaian Ketahanan Pangan Nasional Hasil Kegiatan di Desa Pudi, Tambang Senakin, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Seminar Lingkungan Hidup 2008 di Kotabaru, Kalimantan.
- Kiyokatsu Suga dan Sularso, 1979. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT.Pradnya Paramita, Jakarta.
- Makarim, A.K. , Sumarno dan Suyamto. 2007. *Jerami Padi Pengelolaan dan Pemanfaatan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Jakarta.
- Murbandono HS, L. 1991. *Membuat Kompos. Penebar Swadaya*. Yogyakarta.
- Murtadho, D. Dan Sa'id, E.G. 1988. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Padat*. PT.. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Norton, Robert L, 1999. *Design of Machine*, 2nd Edition. WCB/McGrawHill Co, Singapore.
- Simora Suhut, dkk. 2008. *Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak dan Gas dari Kotoran Ternak*. PT. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Setiawan, Ade Iwan, 1996. *Memanfaatkan Kotoran Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Shigley, Joseph Edward, 1981. *Theory of Machines and Mechanism*. McGrawHill Co. Singapore.
- Suga, K. dan Sularso . 1979. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT Pradnya Paramita Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Timoshenko.,S.,Young.,D.H.,1956. *Engineering Mechanics*. 4th Edition, McGrawHill. New York.
- _____, 2000. *Danish Centralized Biogas Plant*. Bio Energy Department, University of Southern Denmark.

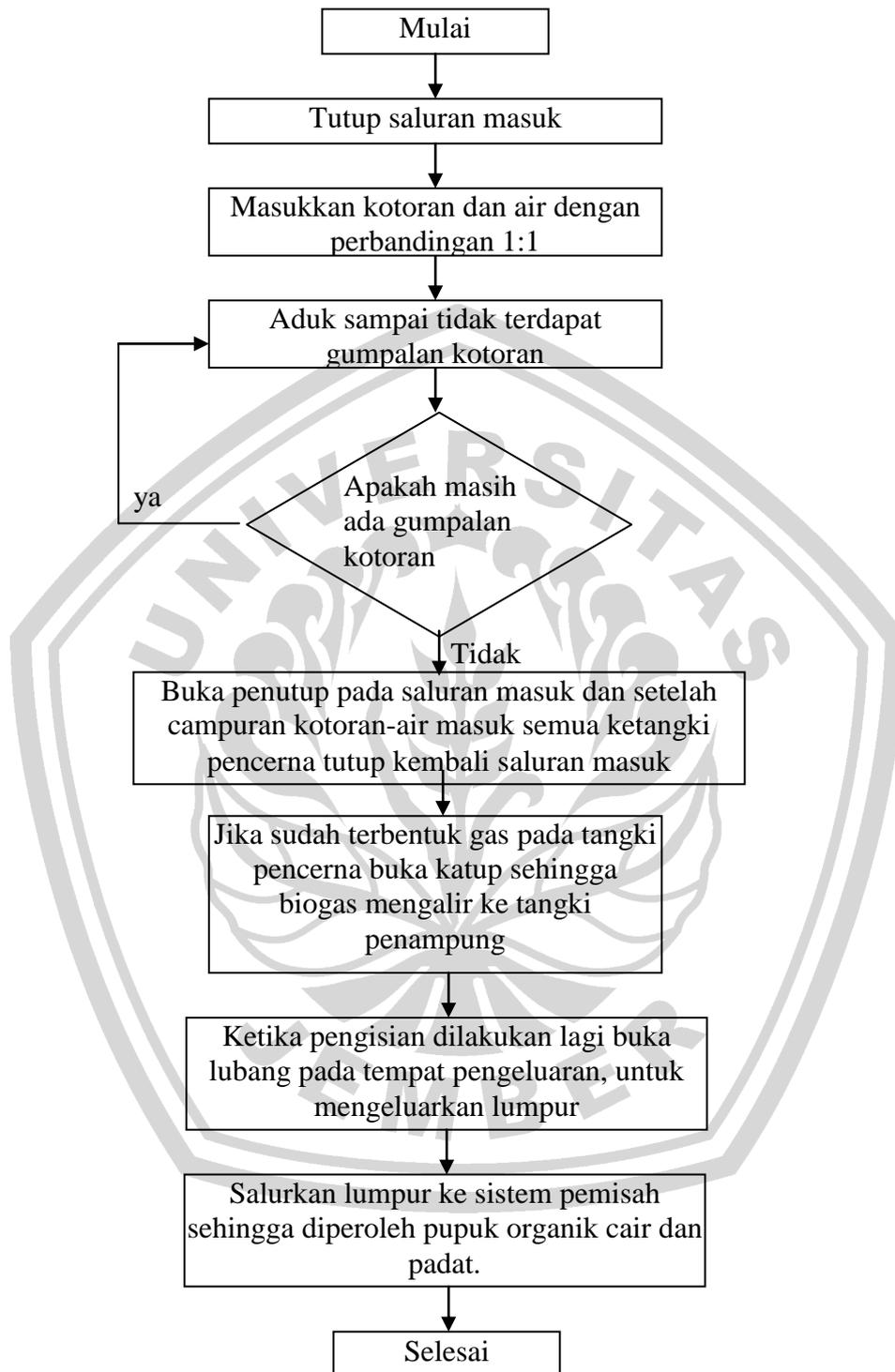
Lampiran 1. Gambaran Ipteks Yang Telah Ditransfer Kepada Mitra



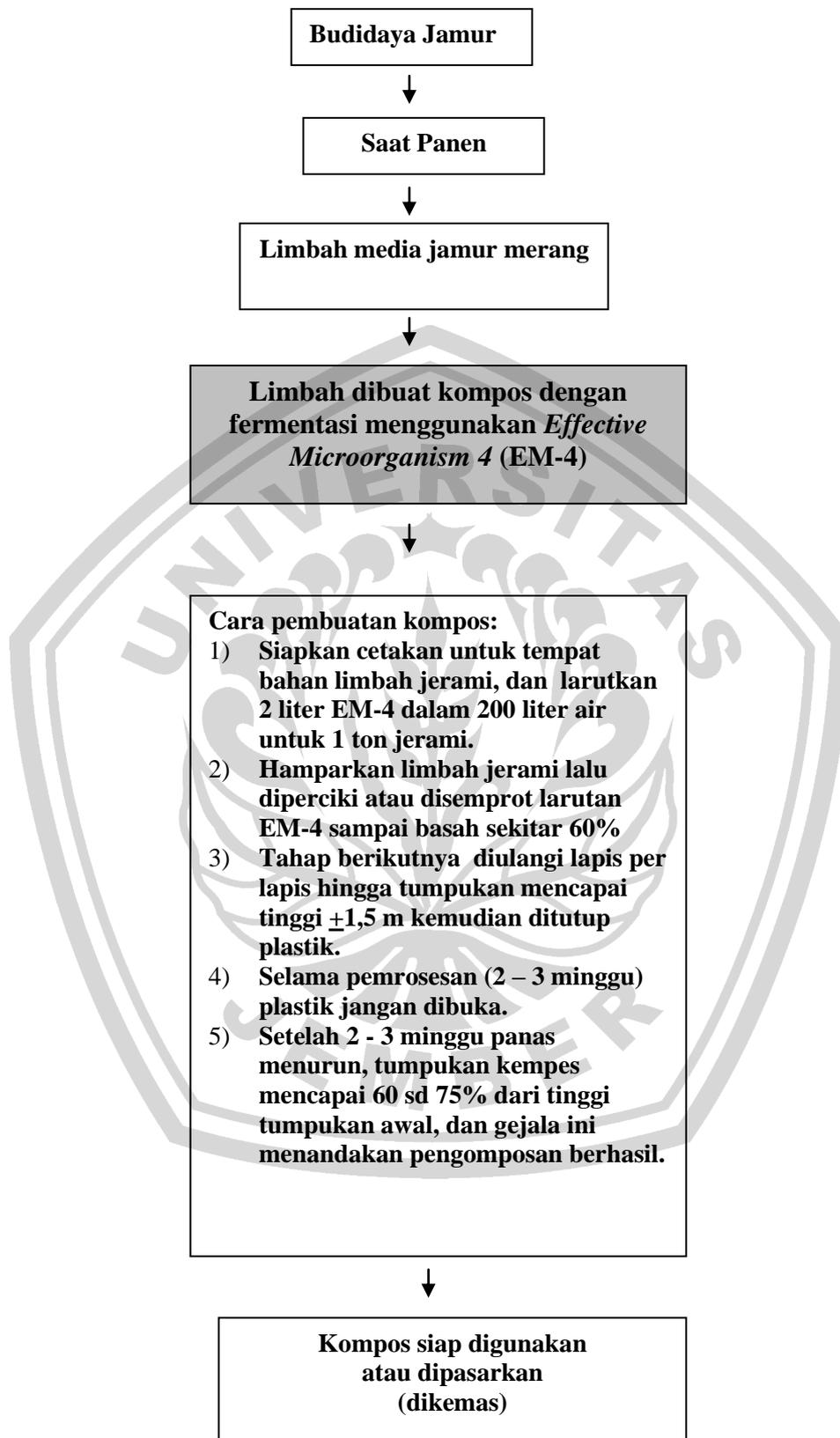
Gambar 1. Sistem Pencerna Anaerobik (Bioreaktor) Biogas

Keterangan:

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1. Lengan pengaduk | 2. Sudu pengaduk |
| 3. Pencampur | 4. Saluran masuk |
| 5. Bioreaktor | 6. Tangki penampung biogas ke 1 |
| 7. Tempat pengeluaran | 8. Penampung gas |
| 9. Burner/kompur gas | 10. Lubang untuk perbaikan |



Gambar 2. Cara pengoperasian Sistem Tangki Pencerna Anaerob



Gambar 3. Bagan Pembuatan Kompos dari Limbah Jamur Merang

Lampiran 2. Foto Kegiatan Lampiran



Sapi perah



Tim Pelaksana bersama mitra menentukan lokasi reaktor biogas



Proses penggalian lubang untuk tangki pencernaan anaerobik



Pemasangan bata



Pengulitan tangki pencernaan anaerobik



Pengecoran tangki penyimpan gas telah dilakukan



Anggota Tim Pelaksana Kegiatan IbM



Anggota Tim Pelaksana sedang Melakukan Pemeriksaan Biogas



Tim Pelaksana Memberikan Sosialisasi Pembuatan Biogas



Peserta Sosialisasi Pembuatan Biogas



Peserta Sosialisasi Pembuatan Pupuk Organik



Peserta Praktek Pembuatan Pupuk Organik



Limbah Media Jamur Merang



Pupuk Organik dari Limbah Media Jamur Merang



Pengemasan Pupuk Organik



Biogas yang Dihasilkan dari Bioreaktor