

**ARTIKEL**

**HASIL KEGIATAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT  
IPTEKS BAGI MASYARAKAT**



**PEMANFAATAN LIMBAH CAIR PROSES  
PENGOLAHAN BUAH KOPI SEBAGAI SUMBER  
ENERGI ALTERNATIF KEPERLUAN RUMAH  
TANGGA DAN *HOME INDUSTRY***

Oleh :

**Dr. Elida Novita, S.T.P., M.T    NIDN. 0030117302**  
**Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., MT NIDN 0030117204**  
**Suhardi, S.T**

Pengabdian ini didanai oleh Dana Pengabdian Kepada Masyarakat Dit.Litabmas Tahun 2015 Berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat Mono Tahun Universitas Jember Tahun Anggaran 2015 Nomor: 582/UN25.3.2/PM/2015

**LEMBAGA PENGABDIAN PADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
November, 2015**

## RINGKASAN

Desa Sidomulyo merupakan salah satu desa sentra penghasil kopi di Kecamatan Silo yang mengalami perkembangan cukup pesat dalam sistem pertaniannya. Petani kopi di desa tersebut telah mampu menerapkan sistem agribisnis, memiliki unit pengolahan kopi primer, dan unit pengolahan kopi bubuk. Selain itu terdapat juga lembaga penunjang seperti Koperasi Buah Ketakasi serta kelompok tani kopi. Produksi kopi di Desa Sidomulyo diusahakan di atas lahan dengan luas total 170 ha dengan potensi produksi 180 ton.

Proses pengolahan buah kopi dengan metode olah basah yang diterapkan oleh petani di Desa Sidomulyo terutama menghasilkan limbah cair organik yang berpotensi diolah menjadi bioenergi. Salah satu proses biokonversi limbah cair pengolahan kopi menjadi bioenergi adalah melalui proses fermentasi anaerobik menjadi biogas. Selain itu potensi kotoran ternak yang terdapat di Desa Sidomulyo juga cukup banyak untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku biogas.

Target luaran yang diharapkan dari kegiatan Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini adalah : (a) Terciptanya sumber energi yang ramah lingkungan dan murah bagi masyarakat Sidomulyo dengan memanfaatkan limbah majemuk kotoran ternak dan limbah cair pengolahan kopi yang dikenal dengan biogás; (b) Terpenuhinya kebutuhan bahan bakar pengganti kayu bagi kelompok tani dan masyarakat Sidomulyo untuk keperluan usaha produk kopi bubuk ; (c) Aktivitas sosial ekonomi masyarakat Desa Sidomulyo menjadi lebih berkualitas dan ramah terhadap lingkungan.

Tahapan pelaksanaan program IbM dapat diuraikan sebagai berikut: (a) pembentukan 2 kelompok kegiatan (kelompok ibu-ibu rumah tangga dan unit pengolahan kopi bubuk) dalam rangka optimalisasi pemanfaatan biogas dan peningkatan aktivitas ekonomi masyarakat dan memanfaatkan biogas tersebut untuk kegiatan rumah tangga dan pengolahan kopi bubuk, (b) Pembuatan dan sosialisasi pembuatan reaktor/biodigester biogas; (c) Sosialisasi dan pelatihan instalasi kompor biogas untuk keperluan rumah tangga dan pengolahan kopi bubuk.

Hasil yang telah dicapai dalam kegiatan Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini antara lain: (a) perancangan reaktor biogas; (b) pembuatan dan perakitan reaktor biogas; (c) instalasi jaringan pipa biogas; (e) uji fungsional reaktor biogas; dan (f) pelatihan dan sosialisasi perawatan, operasional serta pemanfaatan reaktor biogas sebagai sumber energi untuk keperluan rumah tangga dan industri pengolahan kopi bubuk.

# PEMANFAATAN LIMBAH CAIR PROSES PENGOLAHAN BUAH KOPI SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF KEPERLUAN RUMAH TANGGA DAN *HOME INDUSTRY*

Oleh : Elida Novita<sup>1</sup>, Sri Wahyuningsih<sup>2</sup>, Suhardi<sup>2</sup>

---

1. Lab. Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan (TPKL) Jurusan Teknik Pertanian, Fak. Teknologi Pertanian Univ. Jember. email: [elida\\_novita.ftp@unej.ac.id](mailto:elida_novita.ftp@unej.ac.id)
2. Jurusan Teknik Pertanian, Fak. Teknologi Pertanian Univ. Jember.

## ABSTRAK

Pengolahan buah kopi dengan metode basah menghasilkan limbah cair yang memiliki potensi cukup besar untuk menghasilkan bioenergi. Salah satu proses biokonversi limbah cair pengolahan kopi menjadi bioenergi yaitu biogas adalah proses pengolahan anaerobik. Adapun target luaran kegiatan Ipteks bagi Masyarakat ini adalah: (a) Terciptanya sumber energi yang ramah lingkungan dan murah bagi masyarakat Sidomulyo dengan memanfaatkan limbah majemuk kotoran ternak dan limbah kopi yang dikenal dengan biogás; (b) Terpenuhinya kebutuhan bahan bakar pengganti kayu bakar bagi kelompok tani dan masyarakat Sidomulyo untuk keperluan usaha produk kopi bubuk; (c) Aktivitas sosial ekonomi masyarakat Desa Sidomulyo menjadi lebih berkualitas.

Tahapan pendekatan program IbM dapat diuraikan sebagai berikut: (a) pembentukan 2 kelompok kegiatan (kelompok ibu-ibu rumah tangga dan unit pengolahan kopi bubuk) dalam rangka optimalisasi pemanfaatan biogas dan peningkatan aktivitas ekonomi masyarakat dan memanfaatkan biogas tersebut untuk kegiatan rumah tangga dan pengolahan kopi bubuk, (b) Pembuatan dan sosialisasi pembuatan reaktor/biodigester biogas; (c) Sosialisasi dan pelatihan instalasi kompor biogas untuk keperluan rumah tangga dan pengolahan kopi bubuk.

Hasil yang telah dicapai dalam kegiatan Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini antara lain: (a) perancangan reaktor biogas; (b) pembuatan dan perakitan reaktor biogas; (c) instalasi jaringan pipa biogas; (e) uji fungsional reaktor biogas; dan (f) pelatihan dan sosialisasi perawatan, operasional serta pemanfaatan reaktor biogas sebagai sumber energi untuk keperluan rumah tangga dan industri pengolahan kopi bubuk.

## I. PENDAHULUAN

Desa Sidomulyo memiliki keadaan geografis berupa dataran rendah dengan ketinggian tanah  $\pm 300 - 500$  m dari permukaan laut. Jarak dari Desa Sidomulyo hingga ke pusat pemerintahan Kecamatan Silo adalah  $\pm 13$  km. Jarak Desa Sidomulyo dengan ibukota kabupaten/kotamadya daerah tingkat II adalah  $\pm 40$  km, sedangkan jarak dari Desa Sidomulyo ke ibukota provinsi daerah tingkat I adalah  $\pm 246$  km. Fasilitas sarana dan prasarana yang menghubungkan antara desa dengan

desa, desa dengan kabupaten, maupun desa dengan ibukota provinsi mudah dijangkau karena banyak tersedia angkutan umum. Jalan aspal dengan sarana dan prasarana yang memadai menghubungkan wilayah Desa Sidomulyo dengan desa - desa lain yang mengelilinginya. Hal ini memungkinkan aktivitas dapat dilakukan dengan baik, walaupun masih terdapat jalan-jalan yang belum beraspal. Desa tidak memiliki masalah dalam jalur perhubungan darat.

Desa Sidomulyo merupakan salah satu desa sentra penghasil kopi di Kecamatan Silo yang mengalami perkembangan cukup pesat dalam sistem pertaniannya. Petani kopi di desa tersebut telah mampu menerapkan sistem agribisnis, memiliki pabrik mini kopi, dan agroindustri hilir kopi. Selain itu terdapat juga lembaga penunjang seperti Koperasi Buah Ketakasi serta kelompok tani kopi (Novita, 2012). Produksi kopi di Desa Sidomulyo diusahakan di atas lahan dengan luas total 170 ha dengan potensi produksi 180 ton.

Sejak tahun 2007, petani kopi di Desa Sidomulyo yang tergabung dalam Koperasi Tani Buah Ketakasi mulai bekerja sama dengan PT. Indocom untuk menghasilkan biji kopi berkualitas tinggi. Biji kopi berkualitas tersebut dipersyaratkan berasal dari proses pengolahan basah. Sehingga kelompok tani harus mulai melakukan perubahan metode proses pengolahan dari proses olah kering menjadi olah basah. Akan tetapi dampak lingkungan yang ditimbulkan dari proses olah basah ini adalah besarnya volume limbah cair dan limbah padat yang dihasilkan dan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan di Desa Sidomulyo.

Menurut Novita (2012), Mulato dan Suharyanto (2010), meskipun proses olah basah yang diterapkan petani menghasilkan limbah cair, akan tetapi limbah hasil pengolahan kopi ini adalah limbah cair organik yang memiliki potensi cukup besar untuk menghasilkan bioenergi. Salah satu proses biokonversi limbah cair pengolahan kopi adalah proses pengolahan anaerobik yang mampu menghasilkan biogas.

Biogas yang dihasilkan dari limbah pengolahan kopi dapat digunakan sebagai sumber energi untuk memasak 5 liter air dan masak 500 g beras dalam waktu 35 dan 45 menit dengan konsumsi masing-masing sekitar 170 dan 210 liter. Biogas juga dapat digunakan untuk menyangrai 10 kg biji kopi selama 45 menit dengan konsumsi 980 liter. Beberapa hasil penelitian tentang biodigester berbahan baku limbah cair pabrik kopi pada skala laboratorium mampu memproses air limbah pengolahan kopi menjadi biogas dengan laju pembentukan 3 liter/m<sup>3</sup> volume reaktor/hari dengan masukan bahan 9-22 kg volume padatan/m<sup>3</sup> reaktor/hari. Reaktor biogas bervolume 4 m<sup>3</sup> berbahan baku majemuk limbah pengolahan kopi dan kotoran ternak 75 kg/hari, kandungan padatan 12-13% dapat menghasilkan biogas maksimum 0,55 m<sup>3</sup>/hari/m<sup>3</sup> volume digester. Biogas mempunyai nilai panas pembakaran antara 4800 – 6700 kkal/m<sup>3</sup> yang dapat dimanfaatkan untuk industri pengolahan kopi bubuk dan rumah tangga petani (Mulato dan Suharyanto, 2010).

## II. TARGET DAN LUARAN

Target luaran yang diharapkan dari kegiatan ini adalah :

1. Terciptanya sumber energi yang ramah lingkungan dan murah bagi masyarakat Sidomulyo dengan memanfaatkan limbah majemuk kotoran ternak dan limbah kopi yang dikenal dengan biogas
2. Terpenuhinya kebutuhan bahan bakar pengganti kayu bakar bagi kelompok tani dan masyarakat Sidomulyo untuk keperluan usaha produk kopi bubuk.

3. Aktivitas sosial ekonomi masyarakat Desa Sidomulyo menjadi lebih berkualitas.
4. Meningkatkan kualitas biji kopi sekaligus kualitas lingkungan Desa Sidomulyo.

### III. METODE PELAKSANAAN

Untuk mewujudkan tersedianya sumber energi alternatif yang murah dan ramah lingkungan, memenuhi kebutuhan rumah tangga dan pengembangan usaha baru seperti produk kopi bubuk maka perlu disusun tahapan pelaksanaan agar kegiatan IbM ini dapat berjalan dengan baik sebagai berikut. Adapun tahapan pelaksanaan pembuatan bioreaktor secara diagram disajikan disajikan pada Gambar 1.

1. Secara rinci tahapan pelaksanaan kegiatan IbM meliputi:

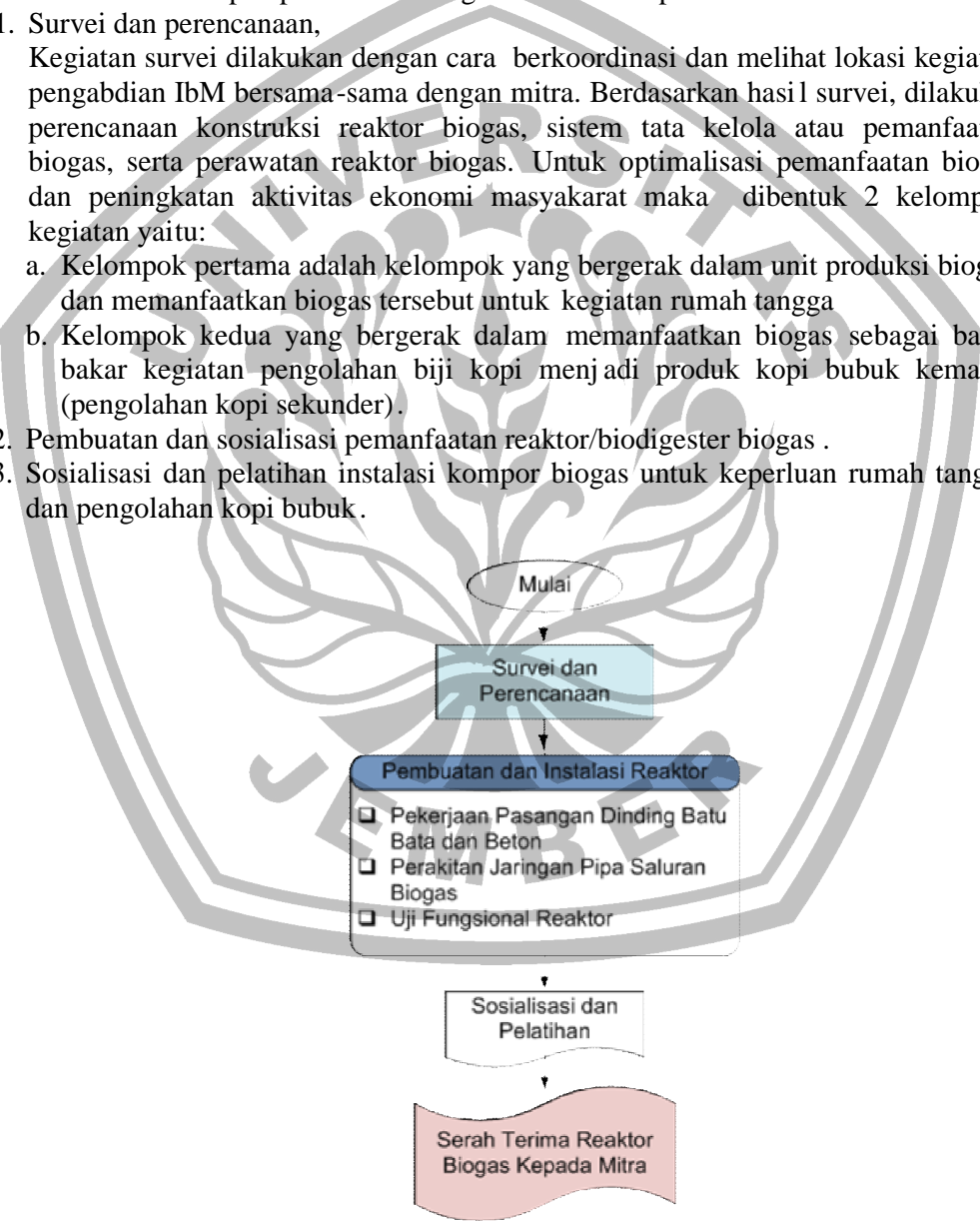
1. Survei dan perencanaan,

Kegiatan survei dilakukan dengan cara berkoordinasi dan melihat lokasi kegiatan pengabdian IbM bersama-sama dengan mitra. Berdasarkan hasil survei, dilakukan perencanaan konstruksi reaktor biogas, sistem tata kelola atau pemanfaatan biogas, serta perawatan reaktor biogas. Untuk optimalisasi pemanfaatan biogas dan peningkatan aktivitas ekonomi masyarakat maka dibentuk 2 kelompok kegiatan yaitu:

- a. Kelompok pertama adalah kelompok yang bergerak dalam unit produksi biogas dan memanfaatkan biogas tersebut untuk kegiatan rumah tangga
- b. Kelompok kedua yang bergerak dalam memanfaatkan biogas sebagai bahan bakar kegiatan pengolahan biji kopi menjadi produk kopi bubuk kemasan (pengolahan kopi sekunder).

2. Pembuatan dan sosialisasi pemanfaatan reaktor/biodigester biogas .

3. Sosialisasi dan pelatihan instalasi kompor biogas untuk keperluan rumah tangga dan pengolahan kopi bubuk .



Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan Ipteks bagi Masyarakat (IbM)

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa tahapan pekerjaan dalam kegiatan IbM pemanfaatan kotoran sapi dan limbah cair kopi sebagai bahan bakar alternatif (biogas) meliputi perencanaan reaktor biogas yang mempertimbangkan volume reaktor dan kapasitas biogas yang dihasilkan, pembuatan reaktor biogas beserta kelengkapannya, perakitan, dan instalasi biogas di lokasi pengabdian. Dalam proses instalasi reaktor biogas melibatkan peran serta dari mitra, dengan harapan mitra dapat menguasai serta mampu membuat reaktor biogas secara mandiri sehingga penerapan teknologi tepat guna biogas dapat diterapkan secara luas di daerah pedesaan. Setelah kegiatan pembuatan reaktor biogas selesai dan mampu menghasilkan bahan bakar seperti yang diharapkan, selanjutnya dilakukan serah terima kepada mitra untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif untuk penyangraian biji kopi serta untuk keperluan memasak skala rumah tangga.

Beberapa hal yang memungkinkan menjadi kendala dalam pelaksanaan kegiatan adalah kurangnya ketertarikan masyarakat dalam menggunakan energi alternatif (biogas dari kotoran ternak maupun limbah cair kopi) tersebut, antara lain sebagai berikut.

1. Masalah kebiasaan, masyarakat sudah terbiasa menggunakan gas elpiji atau kayu sebagai bahan bakar, sulit bagi mereka untuk mengubah kebiasaan ini secara drastis dan butuh waktu yang lama.
2. Masalah kepraktisan, menggunakan kayu bakar dan gas elpiji lebih praktis dibandingkan dengan menggunakan biogas, karena mereka belum terbiasa.
3. Ketersediaan energi alternatif (biogas dari kotoran ternak) di pasar tidak terjamin secara berkesinambungan.
4. Tabung yang beredar di pasaran terbuat dari plat baja dengan harga subsidi dan mudah untuk mendapatkannya.

##### 4.1 Perencanaan Reaktor Biogas

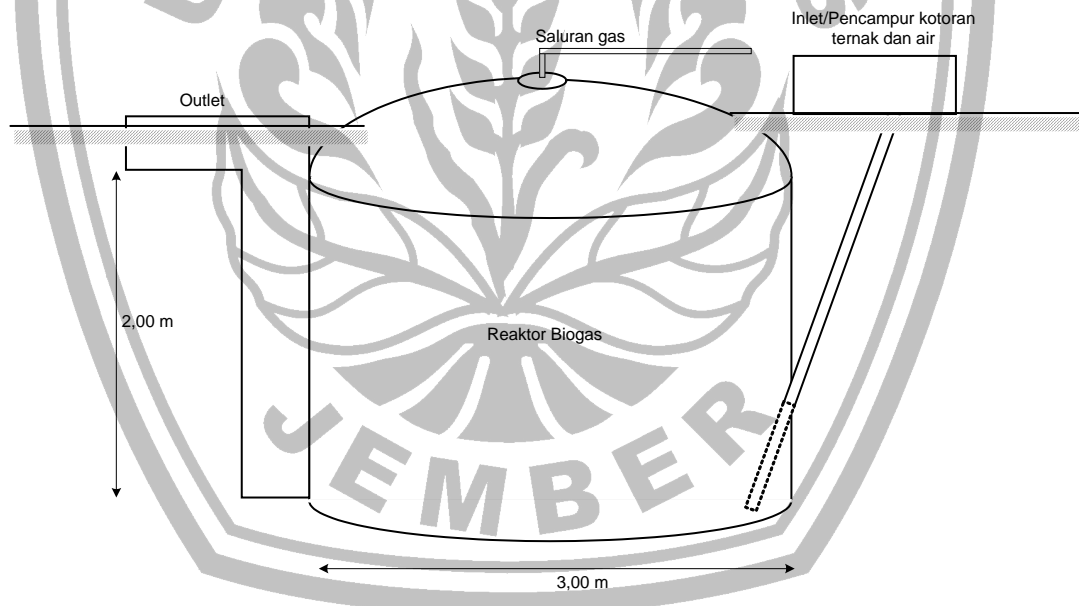
Rekayasa dan pengujian reaktor biogas skala rumah tangga ataupun kelompok tani ternak telah lama diperkenalkan. Teknologi biogas sendiri juga telah berkembang lama namun aplikasi penggunaannya sebagai sumber energi alternatif di masyarakat belum berkembang luas. Beberapa kendala antara lain adalah masih lemahnya aplikasi keteknikan, reaktor biogas yang telah dibangun tidak berfungsi akibat bocor/kesalahan konstruksi, disain tidak *user friendly*, penanganan masih secara manual dan biaya konstruksi yang mahal. Oleh karena itu, diperlukan pertimbangan-pertimbangan teknis dan ekonomis dalam menentukan tipe reaktor yang akan dikembangkan. Di sisi lain, bahan baku limbah organik cukup banyak terutama di masyarakat pertanian yang akhirnya menjadi limbah yang tidak termanfaatkan.

Kegiatan pengabdian Ipteks bagi Masyarakat berusaha merancang reaktor biogas skala rumah tangga dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup> untuk menampung kotoran sapi sebagai *starter* dan selanjutnya memanfaatkan limbah pengolahan kopi sebagai bahan produksi biogas terutama di saat panen raya kopi. Ukuran reaktor dirancang dengan cara memaksimalkan produksi gas per unit volume reaktor

agar biaya konstruksi dapat diminimalkan. Hal ini terutama berkaitan dengan pencernaan secara anaerobik yang tergantung pada aktivitas biologi dari bakteri methanogenik yang berkembang lambat, maka ukuran reaktor harus memenuhi kinerja yang diharapkan dan cukup besar ukurannya untuk menghindari tercucinya bakteri tersebut keluar dari reaktor (*washed out*). Pada daerah tropis yang umumnya suhu di dalam reaktor sekitar 25-30°C, dengan waktu tinggal optimal berkisar antara 40 – 50 hari (Gunnerson and Stuckey,1986).

Konstruksi instalasi reaktor biogas terdiri dari 3 bagian, yaitu (a) unit pencampur, (b) bagian utama reaktor, dan (c) bagian pengeluaran lumpur. Fungsi masing-masing bagian adalah sebagai berikut:

- a. Unit pencampur berfungsi untuk menampung kotoran sapi yang terkumpul dari kandang dan mencampur dengan air melalui perbandingan padatan/air 1:1. Campuran yang menyerupai bubur ini kemudian dimasukkan kedalam digester utama.
- b. Bagian utama reaktor merupakan tempat dimana kotoran mengalami proses fermentasi secara anaerob sehingga dapat menghasilkan biogas. Bagian atas reaktor berbentuk kubah (*dome*) dengan garis tengah 0,6 meter, sedangkan pada bagian dasarnya berbentuk silinder dengan tinggi reaktor 2,0 meter. Adapun konstruksi reaktor biogas yang diterapkan dalam kegiatan Ipteks bagi Masyarakat ini disajikan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Konstruksi Reaktor Biogas

## 4.2 Instalasi Reaktor Biogas

Instalasi biogas mengubah kotoran hewan menjadi gas metana yang mudah terbakar merupakan salah satu teknologi tepat guna yang dapat diterapkan di daerah pedesaan karena limbah hewan khususnya sapi tersedia melimpah. Gas ini dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor gas. Produk samping dari biogas dapat digunakan sebagai pupuk organik. Reaktor biogas yang dirancang pada kegiatan ini adalah jenis *fixed dome* yang ditanam di dalam tanah dengan tujuan untuk

mempermudah pengisian kotoran sapi dan memperkuat konstruksi reaktor terhadap tekanan gas yang dihasilkan. Instalasi reaktor biogas dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat dilihat pada Gambar 3 s.d 5 berikut ini

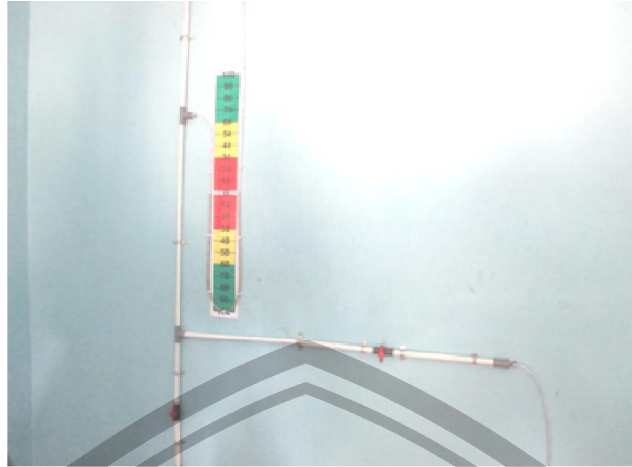


**Gambar 3.** Penggalian Lubang Reaktor dan Pemasangan Dinding Batu Bata pada Reaktor Biogas di Lokasi Pengabdian



**Gambar 4.** Plesterisasi Kubah Reaktor





**Gambar 5.** Instalasi Pipa Saluran Biogas dan Manometer

#### **4.3 Pengoperasian dan Pemeliharaan Reaktor Biogas**

Pengoperasian reaktor biogas khususnya untuk skala rumah tangga sangat mudah dan dapat dilakukan oleh masyarakat luas. Adapun langkah-langkah pengoperasian biogas ini adalah sebagai berikut.

1. Pembuatan campuran kotoran ternak dan air dengan perbandingan 1 : 1 (bahan : biogas). Kotoran ternak ini terutama berasal dari kotoran sapi yang masih baru sebagai starter dengan kandungan bakteri anaerobik tinggi.
2. Kotoran ternak dimasukkan ke dalam reaktor melalui tempat pengisian. Selanjutnya reaktor diisi hingga kira-kira 1/3 dari volume reaktor. Kemudian reaktor dibiarkan agar proses fermentasi anaerobik dapat berlangsung di dalam reaktor.
3. Setelah kurang lebih 15 hari manometer akan menunjukkan kenaikan tekanan. Hal ini berarti reaktor telah menghasilkan biogas sebagai hasil proses fermentasi anaerobi. Pada kondisi dimana tekanan manometer mulai naik, kran pada pipa saluran gas dibuka sedikit beberapa saat untuk mengeluarkan udara yang terjebak di dalam pipa pada saat pemasangan. Apabila manometer menunjukkan tekanan di angka 30, biogas sudah dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor untuk keperluan memasak.
4. Hal yang perlu diperhatikan adalah apabila pipa U pada kubah reaktor berbunyi gemericik air, maka segera dilakukan penutupan kran reaktor dan kran pembuangan yang berada di dekat reaktor dibuka untuk mengeluarkan air yang ada di dalam pipa saluran biogas. Apabila air di dalam pipa saluran biogas sudah dipastikan keluar, tutup kembali kran air, dan dibuka kembali kran pada reaktor tersebut (Gambar 6.)



Keterangan:

a = Pipa U

b = Lokasi kran penutupan saluran biogas pada reaktor

b = Lokasi kran pembuangan air dari pipa saluran biogas

**Gambar 6.** Lokasi Pipa U, Kran Penutupan Saluran Biogas, dan Kran Pembuangan Air

5. Pengisian bahan biogas selanjutnya dapat dilakukan setiap hari, yaitu sebanyak 40 liter setiap pagi dan sore hari. Sisa pengolahan bahan biogas berupa *sludge* (lumpur) secara otomatis akan keluar dari reaktor setiap kali dilakukan pengisian bahan biogas. Sisa hasil pengolahan bahan biogas tersebut dapat digunakan langsung sebagai pupuk organik, baik dalam keadaan basah maupun kering.

Untuk keperluan memasak maka ada beberapa cara yang harus diperhatikan dalam pengoperasian kompor biogas antara lain sebagai berikut ini.

1. Selang gas disambungkan ke kompor biogas dan di pastikan dalam keadaan rapat dan tidak bocor.
2. Kran gas pada kompor biogas dibuka sedikit dengan cara diputar ke kiri.
3. Kemudian kompor dinyalakan menggunakan pemantik api.
4. Apabila menginginkan api yang lebih besar, kran gas dapat dibuka lebih besar lagi, demikian pula sebaliknya. Api dapat disetel sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pemakai.

Untuk menjaga kelangsungan dari pemanfaatan bahan bakar biogas ini perlu dilakukan pemeliharaan dan perawatan reaktor biogas secara berkala seperti berikut ini.

1. Reaktor dihindarkan dari gangguan anak-anak, tangan jahil, ataupun dari ternak yang dapat merusak reaktor dengan cara memagar dan memberi atap supaya air tidak dapat masuk ke dalam galian reaktor.
2. Pastikan selang manometer terisi air, hendaknya air diberikan pewarna agar perubahan tekanan gas dapat terpantau dengan mudah. Hindari pemanfaatan biogas bila manometer menunjukkan angka 0 – 20 (warna merah). Warna merah pada manometer menunjukkan bahwa cadangan gas pada reaktor sangat sedikit dan perlu dilakukan pengisian kembali kotoran sapi atau limbah cair

- kopi.
3. Cegah air masuk ke dalam reaktor dengan menutup tempat pengisian disaat tidak ada pengisian reaktor.
  4. Berikan pemberat di atas penampung gas (misalnya dengan karung-karung bekas) supaya mendapatkan tekanan di saat pemakaian.
  5. Bersihkan kompor dari kotoran saat memasak ataupun minyak yang menempel.

#### 4.4 Uji Fungsi Reaktor Biogas

Kegiatan uji fungsi reaktor biogas dilakukan melalui beberapa tahapan antara lain berikut ini.

1. Pastikan tekanan manometer biogas telah mencapai angka 25.
2. Hubungkan selang penyalur gas dari reaktor ke kompor.
3. Buka kran yang ada pada pipa saluran gas, hidupkan kompor dengan bantuan korek pemantik
4. Perhatikan api yang dihasilkan pada kompor, bila berwarna biru menunjukkan bahwa biogas berfungsi dengan baik.
5. Biogas dapat dimanfaatkan untuk kegiatan rumah tangga dan *home industry*.



**Gambar 7.** Nyala Api yang Dihasilkan dari Bioagas

#### 4.5 Pelatihan dan Sosialisasi Operasional, Perawatan serta Pemanfaatan Reaktor Biogas.

Pelatihan dan sosialisasi tentang operasional, perawatan serta pemanfaatan reaktor biogas meliputi: (a) pemaparan materi oleh tim pelaksana IbM; (b) Diskusi; (c) pengisian kuisisioner; dan (c) praktek modifikasi kompor gas agar dapat berfungsi dengan baik apabila menggunakan biogas.

Pemaparan materi oleh tim pelaksana IbM melibatkan 15 orang anggota Koperasi Buah Ketakasi dan ibu-ibu di sekitar lokasi pabrik pengolahan kopi yang merupakan usaha pengolahan kopi dibawah manajemen Koperasi Buah Ketakasi . Materi yang disampaikan meliputi: (a) pengetahuan umum tentang pembuatan reaktor biogas; (b) operasional, perawatan dan pemanfaatan biogas untuk keperluan rumah tangga dan *home industry*; serta (b) teknis modifikasi kompor gas. Untuk mengetahui minat dan pengetahuan mitra tentang reaktor biogas, tim pelaksana IbM memberikan kuisisioner kepada 15 peserta tersebut untuk diisi sebagai evaluasi tim pelakasana IbM agar pengetahuan masyarakat khususnya masyarakat di sekitar pabrik pengolahan kopi dapat ditingkatkan .

Untu mempermudah ibu-ibu rumah tangga di sekitar pabrik pengolahan kopi, biogas dari reaktor dikemas dengan memanfaatkan ban dalam mobil. Ban dalam tersebut diisi dengan biogas, selanjutnya dengan selang yang telah dhibungkan dengan peralatan yang dapat mengeluarkan bioagas dari dalam ban, bioagas tersebut telah siap untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar kompor gas yang telah dimodifikasi.



**Gambar 8.** Sosialisasi Mengenai Pemanfaatan Limbah Cair menjadi Biogas



**Gambar 9.** Praktek Operasional, Perawatan dan Pemanfaatan Biogas



**Gambar 10.** Praktek Operasional Kompor Gas dengan Memanfaatkan Ban Dalam Mobil Bekas sebagai Penampung Sementara Biogas

Setelah tahapan kegiatan IbM dilaksanakan, selanjutnya dilakukan penyerahan seperangkat alat reaktor biogas kepada mitra seperti tampak pada Gambar 11 berikut ini.



**Gambar 11.** Serah Terima 1 Unit Biogas

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diuraikan dari kegiatan pengabdian Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini antara lain sebagai berikut.

1. Target luaran yang diharapkan adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai teknologi pengolahan dan pemanfaatan limbah sapi dan limbah kopi sebagai biogas untuk keperluan rumah tangga
2. Metode pelaksanaan dilakukan melalui upaya mengoptimalkan pemanfaatan limbah kopi menjadi biogas dan pupuk organik.
3. Hasil yang telah dicapai dalam kegiatan pengabdian IbM ini adalah pembuatan reaktor biogas pasangan batu bata dan beton bertulang. Setelah 1 minggu reaktor biogas diisi dengan bahan kotoran sapi sebagai starter untuk memproduksi biogas. Setelah 15 hari kotoran sapi difermentasi di dalam reaktor biogas maka biogas telah terbentuk di dalam reaktor. Tahapan selanjutnya kegiatan IbM ini adalah: (a) uji fungsi reaktor biogas; (b) pelatihan pengoperasian, pemanfaatan dan pemeliharaan reaktor biogas; (c) sosialisasi pemanfaatan limbah reaktor sebagai pupuk organik; dan (d) serah terima peralasan reaktor biogas ke mitra.

Beberapa saran yang dapat diuraikan dalam kegiatan pengabdian Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini antara lain sebagai berikut.

1. Proses pencairan dana IbM diharapkan lebih cepat sehingga target dari kegiatan pengabdian ini bisa maksimal.
2. Perlu dilakukan pembinaan secara berkelanjutan kepada mitra yang melibatkan peran serta LPM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gunnerson and Stuckey, 1986. **Anaerobic Digestion Principles and Practices for Biogas Systems**. UNDP Project Management Report Number 5. Washington, D.C., U.S.A.
- Kharistya Amaru, 2004. **Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Biodigester Plastik Polyethylene Skala Kecil ( Studi Kasus Ds. Cidatar Kec. Cisurupan Kab. Garut)**. Jurusan Teknologi Pertanian -Fakultas Pertanian-Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Mulato S, Suharyanto E. 2010. **Case Study of Biogas Production From Plant-Based Materials and Animal Manure Resources Available in The Coffee Farm**. Di dalam *Proceedings of 22<sup>th</sup> International Conference on Coffee Science, 2010*. Bali, Indonesia: ASIC. 3-8 Oktober 2010.
- Novita, E. 2012. **Desain Proses Pengolahan Pada Agroindustri Kopi Robusta Menggunakan Modifikasi Teknologi Olah Basah Berbasis Produksi Bersih**. Disertasi IPB, Bogor.
- Widodo, T.W, Ana N., A.Asari dan Astu Unadi. Tanpa Tahun. **Pemanfaatan Energi Biogas Untuk Mendukung Agribisnis di Pedesaan**. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Serpong
- Widodo, T.W, Asari A, Ana N, Elita R, 2006. **Rekayasa Dan Pengujian Reaktor Biogas Skala Kelompok Tani Ternak**. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Vol. IV, No. 1