

# Pemberdayaan Masyarakat Desa Sundul Magetan Melalui Pengembangan Desa Terpadu Menuju Masyarakat Mandiri Energi Berbasis Green Energy Dan Pengolahan Pukuk Organik

Joessianto Eko Poetro<sup>1</sup>, Afif Zuhri Arfianto<sup>1</sup>, Hendro Agus Widodo<sup>1</sup>,  
Mohammad Basuki Rahmat<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal  
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya  
email: joessianto@ppns.ac.id

**Abstrak** - Indonesia termasuk negara dengan pertumbuhan penduduk yang besar. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk akan berakibat meningkatnya kebutuhan akan pangan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dilakukan berbagai usaha untuk meningkatkan hasil pertanian, salah satu usaha yang dilakukan dengan pemupukan. Pemupukan merupakan upaya penambahan nutrisi yang dapat mendukung kelangsungan hidup tanaman dan memperbaiki sifat fisik tanah. Desa sundul sendiri merupakan sebuah desa Di kabupaten magetan Jawa Timur yang memiliki 3.159 Warga yang mayoritasnya bermata pencaharian sebagai petani dan peternak yang rata-rata adalah golongan masyarakat berpenghasilan menengah kebawah. Para petani didesa sundul mengeluhkan prihal kelangkaan Pupuk dan mahalnya harga pupuk yang memberatkan masyarakat setempat. Padahal desa sundul sendiri menyimpan setidaknya 457 hewan ternak, dengan rincian 100 ekor sapi dan 357 ekor kambing. Yang setiap harinya menghasilkan sekitar dari 3,5 ton Kotoran. Selama ini kotoran yang menggunung sudut-sudut desa mengakibatkan bau yang tidak sedap dan pemandangan yang tidak elok yang mengubah estetika lingkungan sekitar, selama ini warga tidak memanfaatkan sebagai pupuk karena kotoran ternak yang langsung digunakan untuk pupuk tanpa melalui proses Fermentasi akan berdampak buruk bagi tanaman karena pupuk masih mengandung metana yang tinggi. Sehingga perlu proses fermentasi untuk limbah kotoran tersebut. Sehingga *residu* atau ampas yang berupa lumpur bisa dimanfaatkan sebagai pupuk siap pakai berkualitas tinggi. Dibuatkannya Reaktor Biogas adalah solusi dari permasalahan tersebut, semua limbah kotoran yang dihasilkan akan difermentasikan didalam sebuah reaktor Biogas tersebut, sehingga Hasilnya bisa dimanfaatkan langsung oleh warga setempat. Yaitu Biogas dimanfaatkan untuk keperluan bahan bakar rumah tangga dan residu Biogas yang dihasilkan akan dimanfaatkan Sebagai Pupuk. Pupuk dari residu Biogas ini memiliki kualitas yang baik dan mengandung unsur hara yang tinggi karena telah melalui proses Fermentasi.

Diharapkan dengan terealisasinya program ini dapat membantu meringankan beban masyarakat desa sundul dalam hal pengadaan Pupuk berkualitas dan pengganti PLG untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat setempat, dan memaksimalkan potensi yang ada didesa tersebut.

**Kata Kunci:** Biogas, Residu , Reaktor, limbah kotoran, Energi fosil, Masyarkat, , Pupuk

## I. PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara dengan pertumbuhan penduduk yang besar. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk akan berakibat meningkatnya kebutuhan akan pangan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dilakukan berbagai usaha untuk meningkatkan hasil pertanian, salah satu usaha yang dilakukan dengan pemupukan. Pemupukan merupakan upaya penambahan nutrisi yang dapat mendukung kelangsungan hidup tanaman dan memperbaiki sifat fisik tanah[1][2][3].

Selama ini petani lebih memilih pupuk kimia (anorganik) untuk asupan nutrisi tanaman dengan harapan mendapatkan hasil yang optimal. Penggunaan pupuk kimia secara berkelanjutan dapat mengakibatkan pengerasan tanah yang disebabkan oleh penumpukan sisa pupuk kimia sehingga tanah sulit terurai. Semakin keras tanah dapat menyebabkan: 1). Tanaman semakin sulit menyerap unsur hara, 2). Pemakaian dosis pupuk yang lebih tinggi untuk mendapatkan hasil sama dengan hasil panen sebelumnya, 3). Sistem perakaran terganggu sehingga fungsi akar kurang optimal [4][5][6].

Desa sundul merupakan sebuah desa yang terletak di kaki gunung Bancak luas nya mencapai 310,435 Ha dengan jumlah penduduk 3.159 Jiwa, penduduk laki-laki 1.464, perempuan berjumlah berjumlah 1.695, dan untuk kepala keluarga berjumlah 666 (Laporan Kantor Camat Parang). Desa sundul terletak 10 Kilometer dari kota Magetan. Sekitar 50 Ha wilayah dari desa Sundul adalah di lereng gunung Bancak. Warga desa Sundul sebagian besar adalah petani, pekebun, dan peternak. yang rata-rata golongan masyarakat berpenghasilan menengah



kebawah. Pertanian didesa sundul didominasi oleh perkebunan Jagung, Padi, dan perkebunan Jati yang amat luas dan memanjang menyusuri Jalan utama menuju desa tersebut.



a).

b).

**Gambar 1. 1** Pertanian di Desa Sundul a) Pesawahan b) Hutan jati

Selain itu desa sundul menyimpan berbagai jenis ternak seperti sapi, kambing, dan ayam. Jumlah yang paling besar yaitu sapi dan kambing yang berjumlah 457 ekor, dengan rincian jumlah 100 ekor sapi dan 357 ekor kambing (laporan kepala desa Sundul, 2012). Jika Satu ekor Sapi menghasilkan kotoran sebanyak 20 kg per hari [6][7]. Maka dalam satu hari kotoran yang dihasilkan adalah 2000 kg atau mencapai 2 ton. Sementara satu ekor kambing menghasilkan kotoran mencapai 4 kg perhari, hal ini berarti dalam satu hari desa sundul memproduksi hampir 1,5 ton kotoran kambing per harinya. Total 3,5 ton limbah kotoran ternak setiap harinya.

Selama ini Limbah dari perternakan dimaksimal pemanfaatannya, sehingga keberadaannya dapat mencemari lingkungan dan mengubah estetika desa setempat, seperti pemandangan yang kurang elok dan bau yang tak sedap kerap kali menjadi momok tersendiri bagi warga desa setempat. Kotoran sapi yang langsung digunakan tanpa melalui proses fermentasi akan berdampak buruk terhadap tanaman dan akan menyebabkan panas pada tanaman karena kandungan metana didalamnya [8]. Maka perlu adanya Reaktor Biogas, semua limbah kotoran yang dihasilkan akan difermentasikan didalam sebuah reaktor Biogas tersebut sehingga hasilnya bisa dimanfaatkan langsung oleh warga setempat.

## II. PEMBAHASAN

### A. Desa Mitra

Desa sundul merupakan sebuah desa yang terletak di kaki gunung Bancak luas nya mencapai 310,435 Ha dengan jumlah penduduk 3.159 Jiwa, penduduk laki-laki 1.464, perempuan berjumlah 1.695, dan untuk kepala keluarga berjumlah 666 (Laporan Kantor Camat Parang). Desa sundul terletak 10 Kilometer dari kota Magetan. Sekitar 50 Ha wilayah dari desa Sundul adalah di lereng gunung Bancak. Warga desa Sundul sebagian besar adalah petani, pekebun, dan peternak. yang rata-rata golongan masyarakat berpenghasilan menengah kebawah. Pertanian didesa sundul didominasi oleh perkebunan Jagung, Padi, dan perkebunan Jati yang amat luas dan memanjang menyusuri Jalan utama menuju desa tersebut. Selain itu desa sundul menyimpan berbagai jenis ternak seperti sapi, kambing, dan ayam. Jumlah yang paling besar yaitu sapi dan kambing yang berjumlah 457 ekor, dengan rincian jumlah 100 ekor sapi dan 357 ekor kambing (laporan kepala desa Sundul, 2012).

### B. Analisa Permasalahan

Masyarakat Desa sundul membutuhkan Pupuk berkualitas untuk keperluan Tani dengan harga yang terjangkau atau bahkan gratis. Disisi lain desa sundul menyimpan setidaknya 457 ekor hewan ternak. Yang mana limbah kotorannya menjadi masalah bagi lingkungan sekitar karena pencemaran berupa bau yang tidak sedap di beberapa titik dan pemandangan yang kurang elok disudut desa. Bahkan sebagian masyarakat desa membuang kotoran sapi ke sungai, tentu hal ini akan mencemari lingkungan sekitar.

Berdasarkan survey awal, hasil analisis terhadap permasalahan mitra dapat dirangkum pada Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1** Analisa kondisi mitra

Aspek	Warga Desa Sundlu, Parang
Keunggulan / potensi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpan 457 hewan ternak. 100 ekor sapi dan 357 sisanya adalah kambing. (Estimasi berdasarkan data penulis)</li> <li>Memiliki warga yang mempunyai semangat tinggi untuk bekerja keras dalam penyediaan dan pengadaan reaktor Biogas dan Pupuk Organik</li> <li>Mempunyai keinginan untuk meningkatkan taraf hidup.</li> </ul>
Masalah Pada mitra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kelangkaan dan mahal nya Harga pupuk.</li> <li>Masalah pencemaran bau yang kurang sedap dan pemandangan kotoran yang tidak elok ditiap sudut desa</li> <li>Membutuhkan Pupuk dengan kualitas yang baik untuk keperluan Bertani.</li> <li>Harga BBM dan LPG kian hari kian meroket dan membebani masyarakat setempat</li> </ul>

### C. Solusi dan Target Luaran

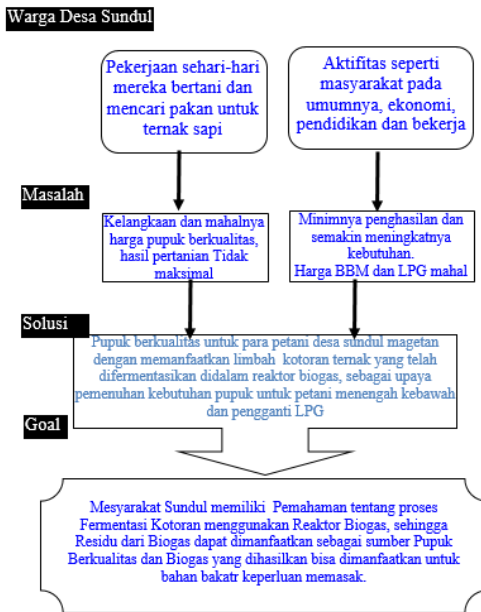
Berdasarkan analisis masalah pada mitra yaitu desa Sundul kecamatan Parang magetan sangat perlu dibekali tentang :

1. Pengetahuan mengenai ilmu tentang Biogas serta pemanfaatannya.
2. Bagaimana pengolahan limbah agar menjadi pupuk yang siap pakai untuk pertanian
3. Bagaimana proses dan cara membuat reaktor dan instalasi Biogas, sebagai alternatif pengganti LPG
4. Dibangunnya reaktor Biogas didesa Sundul dan bagaimana cara mengoperasikan dan memelihara instalasinya.
5. Bagaimana cara troubleshoot jika terjadi gangguan.

Target luaran dari kegiatan ini adalah :

1. Mengadakan sosialisasi tentang potensi biogas serta pemanfaatannya residu sebagai Pupuk untuk pertanian dan Biogas sebagai alternatif pengganti BBM dan LPG.
2. Mengadakan pelatihan teknis pembangunan instalasi dan reaktor Biogas.





Gambar 2.1 Solusi yang ditawarkan

- Memberikan panduan berupa buku yang berisi tentang cara instalasi, pengoperasian dan pemeliharaan.
- Ketrampilan warga desa sundul meningkat dalam hal menggunakan dan memanfaatkan teknologi.
- Warga desa sundul dapat merasakan manfaat Biogas sebagai bahan bakar untuk keperluan memasak dan residunya untuk Sumber pupuk untuk para petani.
- 

III. METODE PELAKSANAAN

Kelompok masyarakat yang akan diberdayakan adalah kelompok masyarakat petani dan peternak yang kesehariannya bekerja disawah dan mencari pakan ternak. Permasalahan dan fakta yang ada pada mitra diatas yang sangat kompleks sehingga perlu dilakukan suatu perbaikan dengan cara memberikan solusi cerdas dan tepat bagi masyarakat. Solusi yang akan kami tawarkan kepada masyarakat untuk melaksanakan pengabdian ini diperlukan 3 (tiga) tahap yaitu:

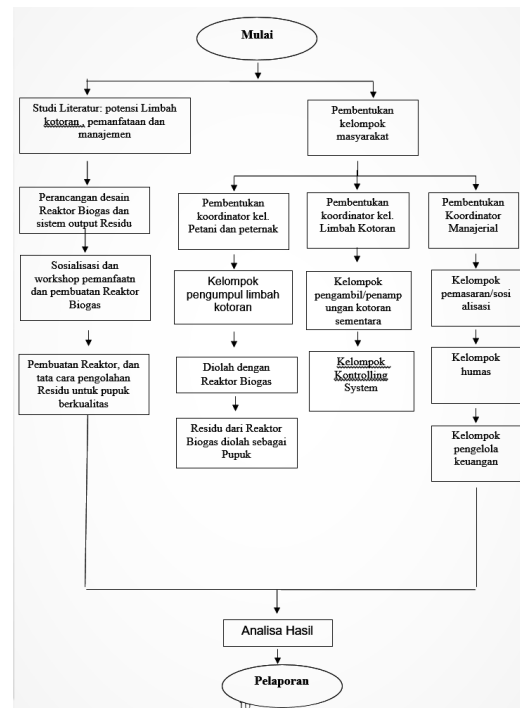
- Tahap persiapan meliputi kajian teoritis dan membuat perancangan desain Reaktor dan instalasi Biogas. Serta kajian kelayakan dan potensi yang ada di desa tersebut.
- Tahap pra-pelaksanaan simulasi meliputi sosialisasi pembentukan kelompok masyarakat peternak didesa Sundul serta sosialisasi pemanfaatan limbah kotoran sebagai sumber pupuk dan LPG
- Tahap pelaksanaan meliputi pelaksanaan workshop pengenalan Teknologi Biogas, cara pembuatan instalasi dan reaktornya hingga pada proses pengolahan residu untuk bisa dimanfaatkan sebagai pupuk oleh petani

I. HASIL KEGIATAN

Hasil yang sudah dicapai dalam kegiatan Iptek untuk Masyarakat (IbM) ini antara lain adalah:

- Sosialisasi kegiatan survey dan koordinasi menghasilkan kesepakatan tentang rencana teknis pelatihan dan edukasi

kepada masyarakat tentang pembangunan dan pengelolaan reaktor Biogas untuk keperluan memasak menggantikan LPG dan pupuk organik.



Gambar 3.1 Flow Chart Perencanaan Pengabdian Masyarakat

- Melaksanakan pelatihan dan edukasi kepada masyarakat setempat tentang teori bagaimana biogas bisa terbentuk. Tim IbM PPNS melaksanakan presentasi dan edukasi kepada masyarakat terkait teknologi Biogas



Gambar 4.1 Pelatihan dan Pembekalan Terkain Reaktor Biogas

- Praktek pembuatan Reaktor Biogas bersama masyarakat desa sundul yang bertempat dikediaman bapak Sukarwo sesepuh dusun jambu desa Sundul Parang Magetan.





Gambar 4.2 Pelatihan Pembuatan Reaktor Biogas

- Melaksanakan pendampingan selama hampir 16 hari kepada masyarakat dengan mengisi setiap hari reaktor. Pengisian dilaksanakan setiap hari dengan komposisi 1 banding 1,5 1 ember kotoran 13 kg dicampur dengan satu setenag ember air.



Gambar 4.3 Proses Pengisian Kotoran ke Reaktor

- Penyerahan unit Reaktor Biogas untuk masyarakat Desa Sundul sebagai pencontohan bagi masyarakat yang ingin membangun reaktor yang sama. Pelaksanaan pembangunan reaktor biogas juga diliput dan diberikatan oleh media Nasional Harian Bangsa.



Gambar 4.4 Foto Bersama Warga Desa Sundul dan Kepala Desa



Gambar 4.5 Peliputan oleh media Harian bangsa

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan program ini maka kesimpulan yang dapat diambil adalah.

- Pelaksanaan proram sudah terlaksana dengan baik yaitu dengan mengadakan pelatihan, workshop dan edukasi serta praktek pembuatan reaktor biogas untuk masyarakat Desa Sundul. Kotoran ternak yang biasanya dibuang ke sungai dan mencemari lingkungan akan termanfaatkan dengan baik yaitu sebagai biogas yang dimanfaatkan sebagai pengganti PLG dan residunya sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan.
- Masyakat mendapatkan ilmu tentang teknologi biogas beserta instalasi pemasangannya bukan hanya sekedar teori akan tetapi dengan didasari praktek membuat secara langsung, harapannya IbM Biogas ini menjadi percontohan bagi masyarakat Desa Sundul yang hendak membangun reaktor biogas. Selain itu masyarakat juga mendapatkan *handbook* poster tentang desain dan panduan serta material yang dibutuhkan beserta estimasi harga pembuatan reaktor biogas per unit, yang bagikan secara gratis untuk masyarakat Desa Sundul.

#### PUSTAKA

- Sudarmono, 1996. *Pedoman Pemeliharaan Ayam Ras Petelur*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Sumarwoto, *Peluang Bisnis beberapa macam produk hasil tanaman/les Kuning di DIY melalui Kemitraan dan Teknik Budidaya*, Bussiness Conference (BC), Yogyakarta, 6 Desember 2012
- Pusat Data Informasi Energi Dan Sumber Daya Mineral Dan Kementrian Sumber Dan Energi Dan Mineral. *Kajian supply demand energi 2012*. Jakarta.
- Kementerian Sumber Daya Energi dan Mineral Republik Indonesia.2016 *Statistik Ketenagalistrikan 2015*.Jakarta: KESDM
- Yunus, M. 1995. *Teknik membuat dan memanfaatkan unit gas bio*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeharsono. 2007. *Pengolahan limbah ternak untuk menghasilkan sumber energi alternatif dalam bentuk biogas di pedesaan. Prosiding Lokakarya Pengembangan Agribisnis Berkelanjutan di Pedesaan*. LPPM UGM bekerjasama dengan Bappeda Kabupaten Kulon Progo dan BPTP Yogyakarta.
- Widodo, T. W dan A. Nurhasanah. 2004. *Kajian teknis teknologi biogas dan potensi pengembangannya di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Mekanisasi Pertanian*, Bogor, 5 Agustus 2004. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Serpong.
- Agustin, L., Nurinasari, N., Radianto, D. O., & Arfianto, A. Z. (2019). PENGEMBANGAN UKM DESA MITRA PPNS UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUK DAN KESADARAN BERBUDAYA LINGKUNGAN MARITIM. *Jurnal Cakrawala Maritim*, 2(1), 1-6.

