

PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK PENINGKATAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT UNTUK PEMBUATAN BIOGAS

Basuki

Institut Teknologi Yogyakarta
basukiygn123@gmail.com

INTISARI

Dusun Brau terkenal sebagai lokasi pengembangan ternak sapi perah. Sekitar 90 persen penduduk dusun Brau adalah peternak sapi perah. Di dusun Brau memiliki populasi ternak lebih besar dari jumlah penduduknya. Salah satu Teknologi Tepat Guna yang disalurkan kepada masyarakat adalah Biogas

Lokasi penampungan kotoran sapi ini hanya dibuang di belakang rumah dan tercampur dengan air selokan yang bermuara di sungai Brantas, Malang. Seperti yang diketahui limbah kotoran sapi yang mengandung gas methana (CH₄) yang merupakan sumbangsih terbesar pada polusi udara, air, dan tanah.

Pembuatan instalasi Biogas dilaksanakan baik secara komunal maupun individual sesuai dengan jumlah sapi dalam satu lokasi dan kesepakatan yang telah disetujui sebelumnya. Pembuatan instalasi Biogas ini bekerja sama dengan Yayasan Rumah Energi melalui program BIRU (Biogas Rumah) dan Yayasan Alam Bumi Lestari (YABULE).

Kata Kunci: Kotoran Sapi, Biogas

ABSTRACT
COMMUNITY SERVICE JOURNAL
APPLICATION OF APPROPRIATE TECHNOLOGY TO INCREASE COMMUNITY
EMPOWERMENT FOR BIOGAS PRODUCTION

Basuki
Yogyakarta Institute of Technology
basukiugn123@gmail.com

Brau Hamlet is known as a location for developing dairy cattle. Approximately 90% of brau hamlet's residents are dairy farmers. Brau Hamlet has a livestock population. One appropriate technology distributed to the community is biogas.

The cow dung is simply dumped behind houses and mixed with sewage that flows into the Berantas River in Malang As is known, cow dung contains methane gas (CH₄), which is a major contributor to air, water, and soil pollution.

The construction of biogas installations is carried out both communally and individually according to the number of cattle in one location and the previously agreed upon agreement. The construction of this biogas installation is in collaboration with the Energy House foundation through the biru (Domestic Biogas) program and the Sustainable Earth nature Foundation (YABULE).

Keywords: Cow Dung, Biogas

Pendahuluan

Teknologi merupakan hal penting di era modern ini, mengingat kondisi alam sekitar atau masyarakat sudah banyak beralih kepada teknologi (Muzaini, 2014). Berbagai bentuk, jenis, dan sifat Teknologi Tepat Guna (TTG) disalurkan kepada masyarakat guna mempermudah dalam melaksanakan tugas dan aktivitas sehari-hari (Syarifuddin, 2014). Salah satu TTG yang disalurkan kepada masyarakat adalah Biogas. Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk di antaranya; kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah biodegradable atau setiap limbah organik yang biodegradable dalam kondisi anaerobic (Subekti, 2011).

Kegiatan ini diadakan di dusun Brau dengan melihat lokasinya yang merupakan salah satu hulu sumber air Brantas yang memiliki potensi pencemaran yang diakibatkan dari kotoran sapi yang melimpah dan pembuangannya yang hanya dibuang diselokan tanpa perhatian lebih. Selain itu Brau merupakan salah satu dusun yang masuk dalam rencana program bina desa oleh Pemerintah Kota Batu. Lokasinya juga merupakan kawasan yang jauh dari dusun-dusun lain dan jauh dari akses transportasi umum sehingga perkembangan ekonominya kurang berkembang. Brau sendiri terkenal sebagai lokasi pengembangan ternak sapi perah. Sekitar 90 persen penduduk dusun Brau adalah peternak sapi perah, tidak heran dusun Brau ini menjadi salah satu dusun yang memiliki produksi susu terbesar di Desa Gunungsari dan menjadi lokasi sumber pemasukan susu di kota Batu. Di dusun Brau memiliki populasi ternak lebih besar dari jumlah penduduknya. Hal ini menyebabkan peternak sapi perah membutuhkan luasan lahan hijau yang cukup besar. Karena itu pemanfaatan lahan bukit-bukit sebagai area penanaman rumput gajah yang menjadi makanan dominan sapi perah dusun ini yang berakibat pada kurangnya lahan hijau yang beralih fungsi menjadi ladang rumput gajah. Sebelumnya di area sekitar Brau pernah dilakukan reboisasi pohon dari pemerintahan kota Batu untuk menghindari longsor yang diakibatkan kurangnya tanaman penyerap air karena wilayah ini termasuk wilayah potensi rawan bencana longsor. Dalam keseharian peternakan sapi perah ini, ternak sapi warga Brau mengeluarkan limbah berupa feces dan urine secara kontinue dengan jumlah yang melimpah. Lokasi penampungan kotoran sapi ini hanya dibuang dibelakang rumah dan tercampur dengan air selokan mereka yang bermuara di sungai Brantas Malang. Seperti yang diketahui limbah kotoran sapi yang mengandung gas methana (CH₄) merupakan sumbangsi terbesar pada polusi udara, air, dan tanah daripada asap kendaraan bermotor di daerah berkembang yang bermuara pada Global Warming. Pengetahuan akan lingkungan baik dampak limbah organik, cara pengolahan limbah yang benar, dan kesadaran masyarakat baik dari anak-

anak sampai dewasa dirasa kurang dikarenakan hal ini telah menjadi kebiasaan yang lama dilakukan. Selain itu, segi perekonomian masyarakat berpengaruh pada cara kerja masyarakat Brau dalam mengolah alam. Kesibukan dalam merawat sapi dan pemenuhan makanannya, mengakibatkan kurang dilihatnya nilai lebih dari hasil limbah kotoran maupun olahan kreatif dari sapi tersebut. Padahal jika dihitung, penyediaan perawatan sapi tidak sebanding dengan hasil yang diperoleh hanya dengan susu. Sedangkan dari fasilitas umum yang berada di dusun ini kurang mendapat perhatian lebih dari masyarakat dan pemerintah desa seperti halnya kamar mandi umum, lampu jalan, dan fasilitas posyandu.

A. Rumusan Masalah

1. Bagaimana penerapan teknologi tepat guna, khususnya biogas, dapat meningkatkan pemberdayaan masyarakat Dusun Brau?
2. Bagaimana upaya untuk memanfaatkan limbah ternak sapi menjadi biogas yang bermanfaat bagi lingkungan dan ekonomi masyarakat?

B. Tujuan

1. Mengetahui penerapan kesadaran masyarakat tentang pentingnya teknologi biogas.
2. Mengatahui peningkatkan kualitas lingkungan dengan pengelolaan limbah ternak sapi.

Tinjauan Pustaka

Teknologi merupakan hal penting di era modern ini, mengingat kondisi alam sekitar atau masyarakat sudah banyak beralih kepada teknologi (Muzaini, 2014). Berbagai bentuk, jenis, dan sifat Teknologi Tepat Guna (TTG) disalurkan kepada masyarakat guna mempermudah dalam melaksanakan tugas dan aktivitas sehari-hari (Syarifuddin, 2014). Salah satu TTG yang disalurkan kepada masyarakat adalah Biogas. Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk di antaranya; kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah biodegradable atau setiap limbah organik yang biodegradable dalam kondisi anaerobic (Subekti, 2011).

METODE PENELITIAN

A. Metode Pelaksanaan

Program ini menggunakan beberapa metode, yaitu:

1. Pembuatan Instalasi Biogas

Pembuatan instalasi Biogas menjadi salah satu alternatif yang tepat dalam pengurangan polusi lingkungan yang ramah lingkungan dan ekonomis jangka panjang. Biogas direncanakan akan dibangun pada warga yang bersedia dan disekitaran rumah warga yang memiliki ternak sapi. Pembuatan instalasi Biogas akan dilaksanakan baik secara komunal maupun individual sesuai dengan jumlah sapi dalam satu lokasi dan kesepakatan yang telah disetujui sebelumnya. Pembuatan instalasi Biogas ini bekerja sama dengan Yayasan Rumah Energi melalui program BIRU (Biogas Rumah) dan Yayasan Alam Bumi Lestari (YABULE).

2. Penyuluhan Masyarakat

Penyuluhan direncanakan diberikan kepada masyarakat baik yang dalam masa pendidikan maupun masyarakat secara umum. Penyuluhan berupa pemberian materi tentang lingkungan hidup dengan cara-cara kreatif yang akan dilakukan terhadap siswa-siswa Taman Kanak-kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang berada di sana. Penyuluhan juga akan dilakukan terhadap masyarakat secara umum melalui adanya pendekatan secara aktif dan partisipatif dalam kehidupan sehari-hari masyarakat.

3. Diversifikasi Usaha Rakyat

Waktu bekerja para peternak hampir tidak sebanding dengan penghasilan yang mereka dapatkan. Untuk itu, perlu adanya inovasi pengolahan susu menjadi produk jadi yang dapat meningkatkan nilai jual dan dapat menambah pendapatan masyarakat dusun Brau. Pembuatan olahan susu berupa dodol dan kerupuk susu ini lebih diarahkan ke ibuibu rumah tangga yang lebih banyak menghabiskan waktu di rumah. Selain itu

dengan pengolahan dodol dan krupuk cukup mudah dan tidak banyak membutuhkan waktu lama dan biaya banyak.

B. Hasil Yang Diharapkan

1. Masyarakat dapat memanfaatkan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan.
2. Adanya alternatif pengembangan usaha rakyat yang inovatif.
3. Adanya perubahan sikap masyarakat menjadi peduli dan sadar akan pentingnya menjaga lingkungan.

C. Indikator Keberhasilan

1. Terbangunnya minimal 1 instalasi BIOGAS & menyala sempurna.
2. Adanya diversifikasi usaha oleh masyarakat selain matapencaharian utama yang bersifat berkelanjutan.
3. Partisipasi masyarakat secara keseluruhan dalam kegiatan ini minimal 30 persen dari populasi warga Dusun Brau

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Instalasi Biogas

1. Pembuatan 1 instalasi biogas dan menyala sempurna telah sesuai dengan indikator kegiatan ini. Biogas sendiri bisa dimanfaatkan oleh keluarga Bpk Wahono, Bpk Sarijo, dan Bpk Arif. Dalam pembangunannya sampai menyala sempurna dibutuhkan 2 bulan yaitu bulan Juli-Agustus Pasca Pembangunan di mulai pada bulan September sampai sekarang. Untuk bentuk paska ini lebih pada kegiatan Monitoring dan Evaluasi yang dilakukan baik pada pengelolaan BIOGAS, pemanfaatan BIOGAS yang sudah dirasa oleh user dalam pemenuhan kebutuhan rumah tangga, penarikan kontribusi user juga sudah terlaksana sebanyak 2x yaitu bulan September & Oktober,2023, pemanfaat hasil limbah BIOGAS dengan penggunaan pupuk bioslury untuk perladangan, dan silaturahmi rutin.
2. Manfaat Biogas sejauh ini masih dalam penambahan bahan bakar dan bahan baku pupuk dikarenakan kebutuhan sehari-hari yang besar dari user, tetapi rutin perawatan, inisiatif, dan tepat waktu dalam penarikan kontribusi menjadi indikator kemandirian user dan tanggung jawab mereka dalam mengolah Instalasi Biogas yang sudah dibuat.

Tabel 1. Partisipan Peresmian Biogas, Cek Kesehatan Gratis dan Pengenalan Produk

Partisipan	Biogas	Penyuluhan	Diversifikasi Produk
Warga Brau	73	42	11
Anak-anak		46	
<i>User</i>	10		
LPKP	4		
EM	2		
BIRU	2		
UB	2		
Pamong Desa	2		
Karang Taruna		30	
LAKESMAS		6	
Mobil Pintar		3	
MAPALA	12		
Rumah Yoghurt			1
Total	107	127	12

B. Penyuluhan Lingkungan dan Kesehatan

Penyuluhan dilakukan kepada anak-anak dan masyarakat umum mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Materi yang disampaikan meliputi kebiasaan mencuci tangan, gosok gigi, dan pelestarian lingkungan. Selain itu, diadakan pula kegiatan cek kesehatan gratis yang mendapat sambutan baik dari warga.

C. Diversifikasi Produk

Produk olahan turunan susu dibuat atas nama kelompok tani Margomulyo, Dusun Brau dengan dampingan dan partipasi aktif tim. Produk olahan turunan susu dalam proses percobaan dilakukan pada bulan April sampai Desember sebanyak 5 kali & diperkenalkan pada masyarakat melalui kegiatan besar pertanian dan peternakan pada acara “Gebyar Kuliner Nusantara dan Produk Unggul Kota Batu 2023” dengan produk susu pada tanggal 16-17 Mei 2023, dan “Pekan Nasional Petani Nelayan XIV tahun 2023” di stadium Kanjuruhan Kepanjen Malang pada tanggal 7-12 Juni 2023 dengan label kelompok tani Margomulyo & Dinas Peternakan dan Pertanian kota Batu dengan produk berupa dodol susu, pie susu, dan pie apel. Pada bulan September - November 2023 dilakukan percobaan dan pengujian lab untuk melihat kadar dan kualitas produk dodol susu, tetapi hasil yang diperoleh masih harus dilakukan percobaan dan uji lab terakhir untuk syarat pensertifikatan halal dan siap dipasarkan dan pembuatan label.

Partisipasi warga Brau ada 203 orang dari keseluruhan 494 jiwa warga dusun Brau RT 04 & 05 dan 33 pihak eksternal.

D. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berikut adalah Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pembangunan biogas skala rumah tangga dengan kapasitas digester sekitar 6 m³.

Tabel 4.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pembuatan Biogas Kapasitas 6 m³

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Pekerjaan Persiapan				
1.1	Pembuatan Gambar dan Desain	1	Ls	500.000	500.000
1.2	Pembersihan Lahan	10	m ²	10.000	100.000
2	Pekerjaan Galian dan Pondasi				
2.1	Galian Tanah untuk Digester	10	m ³	50.000	500.000
2.2	Pemasangan Pondasi Batu Kali	1	m ³	750.000	750.000
3	Pekerjaan Digester				
3.1	Pembuatan Digester (Beton/Batu)	1	Unit	3.000.000	3.000.000
3.2	Pemasangan Pipa Gas	10	Meter	25.000	250.000
3.3	Pemasangan Valve dan Water Trap	1	Unit	500.000	500.000
3.4	Pemasangan Penutup Gas Holder	1	Unit	1.000.000	1.000.000
4	Pekerjaan Pemasangan Peralatan				
4.1	Kompur Biogas	1	Unit	500.000	500.000
4.2	Generator (jika diperlukan)	1	Unit	3.000.000	3.000.000
5	Tenaga Kerja				
5.1	Tukang Harian	15	Hari	100.000	1.500.000
6	Lain-lain				
6.1	Transportasi Material	1	Ls	500.000	500.000
	Total Biaya				11.100.000

Penjelasan RAB:

1. Pekerjaan Persiapan: Ini mencakup persiapan gambar dan desain proyek, serta pembersihan lahan untuk instalasi biogas.
2. Pekerjaan Galian dan Pondasi: Meliputi penggalian tanah untuk digester serta pondasi yang diperlukan untuk menempatkan tangki biogas.
3. Pekerjaan Digester: Pembuatan digester atau tangki utama yang menjadi tempat proses fermentasi, pemasangan pipa gas, valve, dan pengebak air (water trap).
4. Pemasangan Peralatan: Biaya untuk pemasangan kompor biogas atau generator (jika ingin menggunakan biogas untuk menghasilkan listrik).
5. Tenaga Kerja: Biaya pekerja harian selama proses konstruksi.
6. Lain-lain: Biaya transportasi dan pengangkutan material ke lokasi.

Meskipun investasi awal pembuatan biogas (sekitar Rp 10-15 juta untuk skala rumah tangga) mungkin terlihat cukup besar, **keuntungan jangka panjang** dari penghematan energi, pemanfaatan limbah, produksi pupuk, serta manfaat lingkungan dapat membuat biogas menjadi investasi yang sangat menguntungkan. Dalam beberapa tahun, penghematan dari penggunaan biogas bisa menutupi biaya investasi, dan setelah itu, keluarga atau komunitas dapat terus menikmati energi murah dan ramah lingkungan secara berkelanjutan. Keuntungan yang dicapai setelah sistem biogas beroperasi yang bisa diperoleh:

1. Penghematan Biaya Energi:

- **Pemakaian Biogas untuk Memasak:** Dengan biogas yang dihasilkan, rumah tangga tidak lagi membutuhkan gas LPG atau bahan bakar lain untuk memasak, sehingga dapat menghemat biaya pembelian LPG setiap bulannya.
- **Penggunaan Listrik (jika ada generator biogas):** Jika sistem biogas juga dilengkapi generator, biogas dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik, yang dapat menggantikan kebutuhan listrik dari jaringan PLN. Ini tentu mengurangi biaya tagihan listrik.

Estimasi penghematan:

- Jika biasanya sebuah keluarga menghabiskan sekitar Rp 100.000 - Rp 200.000 per bulan untuk LPG, maka dengan biogas, biaya ini bisa dihemat secara penuh.
- Jika digunakan untuk pembangkit listrik, jumlah penghematan tergantung pada kapasitas generator dan konsumsi listrik rumah tangga.

2. Manfaat Lingkungan:

- **Pengurangan Limbah:** Biogas menggunakan limbah organik (seperti kotoran hewan atau sisa makanan) sebagai bahan baku, sehingga membantu mengurangi penumpukan limbah organik yang bisa mencemari lingkungan.
- **Mengurangi Emisi Karbon:** Menggunakan biogas sebagai energi terbarukan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil seperti LPG, yang menghasilkan emisi karbon lebih tinggi.

3. Pupuk Organik:

- **Produksi Pupuk:** Setelah proses fermentasi di dalam digester, sisa bahan yang tidak terpakai bisa digunakan sebagai pupuk organik yang kaya nutrisi untuk pertanian. Ini bisa menghemat biaya pembelian pupuk kimia atau bahkan menghasilkan pendapatan tambahan jika dijual.

4. Manfaat Jangka Panjang:

- Setelah investasi awal untuk pembangunan instalasi biogas, biaya operasionalnya relatif rendah. Biogas bisa digunakan terus menerus selama ada pasokan bahan organik yang stabil.
- Biaya investasi bisa kembali dalam waktu beberapa tahun, tergantung pada intensitas penggunaan biogas dan besarnya penghematan energi yang dihasilkan.

Kesimpulan

Program penerapan teknologi tepat guna berupa instalasi biogas di Dusun Brau mendapat respon positif dari masyarakat. Selain membantu mengurangi pencemaran lingkungan, program ini juga berhasil membuka peluang usaha baru melalui diversifikasi produk susu. Partisipasi masyarakat yang tinggi menunjukkan keberhasilan program ini dalam memberdayakan komunitas setempat.

Saran

Untuk keberlanjutan program ini, perlu dilakukan monitoring dan evaluasi berkala terhadap instalasi biogas dan pengolahan limbahnya. Selain itu, diversifikasi produk olahan susu harus terus didampingi agar masyarakat dapat mengembangkannya secara mandiri dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Litbang, J. *et al.* (2015) 'Opportunities of Biogas Development in Dairy Cattle Center Areas', *Peluang Pengembangan Biogas Di Sentra Sapi Perah*, 32.
- Muzaini, M. (2014). Perkembangan Teknologi Dan Perilaku Menyimpang Dalam Masyarakat Modern. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 2(1). <https://doi.org/10.21831/jppfa.v2i1.2617>
- Subekti, S. (2011). Pengolahan limbah cair tahu menjadi biogas sebagai bahan bakar alternatif. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Ke-2*, (1), 61–66.
- Syarifuddin, S. (2014). Literasi Teknologi Informasi dan Komunikasi. *Jurnal Penelitian Komunikasi*, 17(2). <https://doi.org/10.20422/jpk.v17i2.14>
- Wahyuni, S. (2017) 'Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah', *Agromedia*, pp. 1–7.