



Pemanfaatan Kotoran Ternak Menjadi Biogas Skala Pilot plant dan Penerapannya sebagai Sumber Energi Alternatif Untuk Mendukung Green Farming di Daerah Tuban Desa Kebonagung

Utilization of Livestock Manure into Pilot Plant Scale Biogas and Its Application as an Alternative Energy Source to Support Green Farming in the Tuban Region, Kebonagung Village

Moh. Midchol Afan ^{1*}, Miftahur Rohman ², Yeni Anang Setiawan ³,
Ahmad Yoga Dimam Abror ⁴, Cassablanca Firdaus ⁵

^{1,2,3,4,5}Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan Lamongan, Lamongan

Email : itbadlmgmidcholafan@gmail.com

Article History:

Received: 20 April 2023

Revised: 21 Mei 2023

Accepted: 25 Juni 2023

Keywords:

Biogas, Kebonagung, Livestock manure

Abstract: *The scarcity of subsidized fertilizers in Indonesia is spread evenly, one of the farmers who complained about the spike in prices for non-subsidized fertilizers and the scarcity of subsidized fertilizers was also experienced by farmers from Tuban District, Rengel District in Kebonagung Village, Kebonagung Village is a village where 40.3% of the residents have a livelihood. as farmers and breeders, farmers in fulfilling fertilizer rely on loans with quite high interest (Kadir, 2022). In Kebonagung village, the majority of residents still cultivate livestock in the traditional way, namely by releasing them and letting them go wild, creating problems including the large amount of livestock manure which causes environmental pollution in the village. Livestock can produce 12% waste by body weight and if not treated properly it will become waste and environmental pollution, because livestock manure contains NH₃, NH and other compounds. this creates a new problem, namely an unpleasant and disturbing odor, the piled up waste will be disposed of after it dries up a little and is spread directly on their respective agricultural lands without any processing. The aim of this PKM is the utilization of cow manure waste into biogas as an alternative energy source. This activity was divided into three stages, namely the socialization stage, making biogas installations, and mentoring. PKM activities can have a good impact on the Kebonagung Ulsan village community so that environmental pollution can be resolved.*

Abstrak

Langkanya pupuk bersubsidi di Indonesia tersebar secara merata, salah satu petani yang mengeluh terhadap lonjakan harga pupuk non subsidi dan langkanya pupuk subsidi juga dialami oleh petani dari Kabupaten Tuban Kecamatan Rengel di Desa Kebonagung, Desa Kebonagung merupakan desa yang mana 40,3% warganya bermata pencaharian sebagai petani dan peternak, petani dalam pemenuhan pupuk mengandalkan pinjaman dengan bunga yang cukup tinggi (Kadir, 2022). Di desa Kebonagung mayoritas warganya membudidayakan ternak masih dengan cara tradisional yaitu dengan dilepas dan dibiarkan sehingga menciptakan masalah diantaranya banyaknya limbah kotoran ternak sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan desa. Ternak dapat menghasilkan limbah 12% dari berat tubuh dan apabila tidak diolah dengan baik dan akan menjadi limbah serta pencemaran lingkungan, karena kotoran ternak mengandung NH₃, NH dan senyawa lainnya, selain itu masyarakat setempat dalam mengelola limbah ternak yakni dengan melakukan penimbunan di satu tempat hal ini menjadikan masalah baru yakni bau yang tidak sedap dan mengganggu, limbah yang ditimbun tersebut akan dibuang setelah kondisinya sedikit mengering dan disebar secara langsung di lahan pertanian masing-masing tanpa proses pengolahan. Tujuan dari PKM ini adalah pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi biogas sebagai sumber energi alternatif. Kegiatan ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap sosialisasi, pembuatan instalasi biogas, dan pendampingan. Kegiatan PKM dapat memberikan dampak yang baik untuk masyarakat desa kebonagung ulusan sehingga pencemaran lingkungan dapat teratasi.

Kata Kunci: Biogas, Kebonagung, Kotoran ternak.

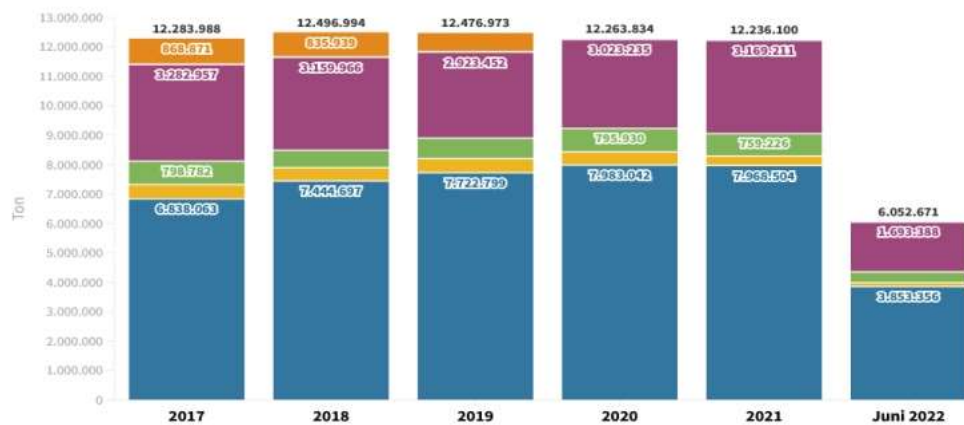
PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang berarti negara yang mengandalkan sektor pertanian baik sebagai sumber mata pencaharian maupun sebagai penopang pembangunan. Sektor pertanian meliputi subsektor tanaman bahan makanan, subsektor hortikultura, subsektor perikanan, subsektor peternakan dan subsektor kehutanan. Pertanian merupakan salah satu sektor yang dominan dalam pendapatan masyarakat di Indonesia karena mayoritas penduduk Indonesia bekerja sebagai petani. Salah satu program prioritas kementerian pertanian dalam mengimplementasikan Nawacita presiden Joko Widodo-Wakil presiden Jusuf Kalla adalah kedulatan melalui indeks pertanaman (IP) maupun perluasan luas baku sawah untuk mewujudkan kemandirian pangan. Sasaran produksi komoditas pangan terutama padi dan jagung pada tahun 2015-2019 adalah peningkatan produksi padi dari 73.162.171ton (2014) menjadi 81.971.853ton (2019) jagung dari 20.087.445ton (2014) menjadi 22.506.235 ton (2019), (Kementrian Pertanian, 2015). Di dunia salah satu jenis tanaman pangan dimana hasil produksinya sangat dibutuhkan selain gandum dan jagung adalah tanaman padi. Di Indonesia padi masih menjadi salah satu sumber makanan utama untuk sebagian besar penduduknya, Kautsar et al (2020). Banyaknya usaha serta kebijakan dilaksanakan oleh pemerintah dalam meningkatkan produksi padi secara nasional salah satunya yaitu memberikan subsidi pada berbagai input produksi serta penerapan teknologi pertanian, namun masih ditemukan berbagai permasalahan, salah satu permasalahan yang harus dihadapi petani adalah terbatasnya pupuk bersubsidi pada awal musim tanam padi berlangsung. Permasalahan langkanya pupuk bersubsidi ini hampir dirasakan petani di dunia. Krisis pupuk yang melanda dunia menjadi sorotan pemerintahan Indonesia, jika pupuk yang tersedia minim maka harganya juga akan semakin mahal, kondisi itu juga akan memperkeruh ancaman krisis pangan dunia, tercatat 48 negara berkembang dengan tingkat kerawanan pangan tertinggi akan hadapi kondisi yang sangat serius (Mastajab, 2022)

Di Indonesia, disisi lain yang menjadikan produksi padi mengalami penurunan adalah harga pupuk non subsidi mengalami lonjakan 100 persen pada pekan pertama di tahun 2022 ini sehingga menyebabkan kerugian bagi petani. Berdasarkan data kementerian pertanian pada tahun 2016-2018 pemerintah mengalokasikan subsidi pupuk disetiap tahunnya sebesar 9.550.000 ton. Realisasi pemyaluran pupuk bersubsidi tahun 2016-2018 berturut-turut adalah sebesar 9.197.764 ton, 9.270.007 ton, dan 9.289.625 ton, realisasi penyaluran pupuk bersubsidi adalah sebesar 8.485.693 ton dari yang direncanakan sebesar 8.874.000 ton namun angka alokasi dan realisasi tersebut masih dibawah usulan e-RDCK.

Dalam petunjuk teknis pelaksanaan penyediaan dan penyaluran pupuk bersubsidi tahun 2020 dijelaskan bahwa RDKK yang dimanfaatkan dalam menebus pupuk subsidi adalah e-RDKK. Namun tidak dijelaskan apakah petani segera mendapat informasi mengenai jumlah pupuk yang disetujui usulannya melalui e-RDKK hal ini juga menjadi pengaruh dalam perilaku tanam petani (Zahara, 2021).

Produksi Pupuk Indonesia (2017 - Juni 2022)



Sumber: Asosiasi Pengusaha Pupuk Indonesia

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa produksi pupuk di Indonesia selama lima terakhir masih konstan diatas 12 juta ton, pada Januari-Juni 2022, Asosiasi Pengusaha Pupuk Indonesia (APPI) mencatat, produksi pupuk Indonesia mencapai 6,05 juta ton. Meski Indonesia konstan berproduksi diatas 12 juta ton namun kelangkaan pupuk bersubsidi tetap menjadi masalah. Panjangnya rantai distribusi pada pupuk bersubsidi dan adanya dua harga pupuk dipasaran kemudian memicu munculnya beberapa masalah. Adapun potensi masalah dilapangan yang banyak dikeluhkan oleh petani adalah terjadinya pengoplosan pupuk bersubsidi dan non subsidi, terjadinya pemalsuan pupuk bersubsidi, panjangnya rantai distribusi sehingga melemahkan tingkat pengawasan pemerintah, hingga yang terjadi adalah penyelundupan pupuk bersubsidi serta terjadinya pemalsuan kuota pupuk dari daerah yang mahal (Ragiman, 2020).

Langkanya pupuk bersubsidi di Indonesia tersebar secara merata, salah satu petani yang mengeluh terhadap lonjakan harga pupuk non subsidi dan langkanya pupuk subsidi juga dialami oleh petani dari Kabupaten Tuban Kecamatan Rengel di Desa Kebonagung, Desa Kebonagung merupakan desa yang mana 40,3% warganya bermata pencaharian sebagai petani dan peternak, petani dalam pemenuhan pupuk mengandalkan pinjaman dengan bunga yang cukup tinggi (Kadir, 2022). Di desa Kebonagung mayoritas warganya membudidayakan ternak masih dengan cara tradisional yaitu dengan dilepas dan dibiarkan sehingga menciptakan masalah diantaranya banyaknya limbah kotoran ternak sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan desa. Ternak dapat menghasilkan limbah 12% dari berat tubuh dan apabila tidak diolah dengan baik dan akan menjadi limbah serta pencemaran lingkungan, karena kotoran ternak mengandung NH_3 , NH dan senyawa lainnya, selain itu masyarakat setempat dalam mengelola limbah ternak yakni dengan melakukan penimbunan di satu tempat hal ini menjadikan masalah baru yakni bau yang tidak sedap dan mengganggu, limbah yang ditimbun tersebut akan dibuang setelah kondisinya sedikit mengering dan disebar secara langsung di lahan pertanian masing-masing tanpa proses pengolahan. Kurangnya pengetahuan baik secara teoritis maupun praktek mengenai pengolahan limbah ternak menjadikan masyarakat Desa Kebonagung melakukan kesalahan fatal karena langsung mencampur limbah ternak yang belum diolah ke lahan pertaniannya hal itu justru menimbulkan penyakit pada tanaman pertanian mereka (Kadir, 2022).

Rendahnya tingkat pendidikan yang mana rata-rata tidak bersekolah dan hanya tamatan Sekolah Dasar menjadikan keterbatasan petani dalam mengetahui pengolahan limbah ternak menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis yang dapat membantu perekonomian warga Desa Kebonagung maupun pemenuhan pupuk yang langka. Selain rendahnya pengetahuan secara praktik dan teoritis berkenaan pengolahan limbah ternak yang akan menjadi nilai ekonomis faktor lain yang menjadi permasalahan yang dihadapi warga desa Kebonagung adalah belum terdapat transfer teknologi tepat guna yang mudah diterapkan dalam mengatasi pengolahan limbah ternak.

Teknologi tepat guna merupakan suatu proses atau serangkaian kegiatan untuk mempercepat alih teknologi dari pencipta atau pemilik kepada pengguna teknologi Teknologi tepat guna pada pengolahan limbah ternak dapat dilaksanakan dengan media yang harganya terjangkau dan mudah ditemukan warga desa seperti memanfaatkan digester, digester merupakan drum dengan kapasitas $0,25\text{m}^2$ sebagai tanki pencerna untuk memproses limbah ternak sebagai tempat bakteri anaerob menguraikan limbah isian tersebut selama waktu tertentu

dan dari proses fermentasi limbah tersebut akan menghasilkan gas bio, serta slurry yang dapat menjadi pupuk organik dengan kandungan unsur hara yang tinggi seperti unsur N,P,K,Ca,Mg yang sangat dibutuhkan bagi tanaman. Selain memanfaatkan teknologi tepat guna dalam mengolah limbah ternak manfaat yang diperoleh warga desa Kebonagung adalah memperoleh produk yang dapat mempunyai nilai ekonomis tinggi seperti pupuk organik yang dapat digunakan dalam pemenuhan pupuk yang langka untuk lahan pertanian mengingat warga Desa Kebonagung ini memiliki areal persawahan atau pertanian seluas 86 Ha dan dapat menjadi lapangan pekerjaan bagi warga desa yang belum memiliki pekerjaan tercatat warga Desa Kebonagung yang belum mempunyai pekerjaan sebanyak 326 orang (Profil desa Kebonagung,2022).

Beberapa penelitian tentang teknologi tepat guna dalam pengolahan limbah ternak untuk mewujudkan sustainable agriculture diantaranya oleh Suryono *et al* (2014) dalam penelitiannya menyebutkan jika pengolahan limbah ternak dengan menggunakan teknologi tepat guna memberikan peningkatan yang sangat nyata terhadap tanaman pertanian seperti jagung, kangkung, penelitian oleh Bain *et al* (2021) menyebutkan jika penggunaan teknologi tepat guna dalam pengolahan limbah ternak memberikan antusiasme yang cukup besar dalam pengolahan limbah dalam meningkatkan nilai ekonomi, Widiyawati *et al* (2020) pada penelitiannya menyebutkan jika pengolahan limbah ternak memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat sasaran berkenaan dengan potensi lokal serta optimalisasi pertanian ramah lingkungan, kegiatan ini juga menjadikan awal dalam terwujudnya desa mandiri energi

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Kebonagung, Kecamatan Rengel, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Sebagian petani Desa Kebonagung mempunyai hewan ternak sebagai usaha sampingan. Mereka memahami bahwa kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik, tetapi mereka tidak memiliki pengetahuan yang cukup untuk mengelola limbah tersebut. Sehingga kotoran ternak hanya ditumpuk begitu saja. Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah “Gapoktan Sumber Rukun”. Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan: penyuluhan/penyadaran dengan menyamakan persepsi, menggali informasi terkait kebutuhan mitra pengabdian dan merubah pola pikir mitra. Penyuluhan dilaksanakan di balai pertemuan Gapoktan Sumber Rukun meliputi pencemaran limbah perternakan dan pemanfaatan pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik (padat dan cair).

Pelatihan pembuatan pupuk organik dari limbah ternak dengan menerapkan teknologi fermentasi. Melalui pengolahan limbah peternakan yang baik, kotoran hewan dapat diubah menjadi pupuk organik (padat dan cair) yang bernilai ekonomi tinggi dan ramah lingkungan. Diharapkan dengan adanya pupuk organik tersebut masyarakat termotivasi untuk membuat dan menggunakan pupuk organik (padat dan cair) untuk lahan pertaniannya, selain itu dapat membuka peluang usaha baru bagi masyarakat setempat. Sebelum praktek di lapangan narasumber memberikan materi mengenai cara pembuatan pupuk organik (padat dan cair) kepada Gapoktan Sumber Rukun. Tahap selanjutnya, pengumpulan kotoran ternak, pada tahap ini Kelompok Tani mengumpulkan kotoran ternak mereka, masing-masing dikumpulkan dalam “bagor”. “Bagor” merupakan wadah yang efektif untuk tempat kotoran ternak baik padat. Langkah terakhir praktek pembuatan pupuk organik secara langsung. Pada tahap ini Kelompok Tani dalam pembuatan pupuk organik guna memperdalam pemahaman tentang cara pembuatan pupuk organik. Sebelum pelaksanaan telah dipersiapkan alat bahan dan lokasi pembuatan yang teduh serta dekat dengan sumber bahan. Kegiatan yang dilakukan antara lain pembuatan bioaktifator, mencampurkan bioaktifator dengan bahan, menyusun tumpukan bahan dan menutup dengan terpal untuk memaksimalkan proses fermentasi. Setelah Kelompok Tani Sumber Rukun paham dalam pembuatan pupuk dan sudah aplikasikan pada lahan pertanian mereka, Kelompok Tani diberikan pengarahan untuk menyisihkan sebagian pupuk organik yang sudah dibuat dan dikemas untuk di komersialkan, dari tradisional ke *profit oriented*. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif program pengolahan limbah berjalan dan seberapa besar manfaat yang diperoleh masyarakat dari adanya program pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik. Pendampingan dilakukan pada Kelompok Tani Sumber Rukun terutama petani ternak agar program ini terus berlanjut ketika ditinggal. Strategi keberlanjutan program pengabdian ini, terdapat beberapa perencanaan jangka panjang yang akan dilakukan. Pada awal pelaksanaan program dilakukan pemetaan terhadap potensi dan masalah yang muncul serta alternatif solusi yang dapat diambil, hasil dari pemetaan tersebut kemudian ditindaklanjuti dengan penempatan mahasiswa pada berbagai program sesuai dengan kondisi masalah yang dialami. Dari beberapa program yang akan dijalankan keberlanjutan program nantinya dapat dilihat dari meningkatnya kemampuan petani ternak dalam membuat produk pupuk organik melalui pengolahan limbah kotoran ternak, serta meningkatnya pendapatan petani melalui penjualan produk pupuk organik.

HASIL DAN DISKUSI

4.1. Sosialisasi

Tahap pertama dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah sosialisasi yang dilaksanakan pada bulan Mei 2019 di teras musholladekat warga sekitar. Masyarakat umumnya bekerja pada pagi hari sehingga penyuluhan dilaksanakan sore hari. Peserta yang hadir sebanyak 35 orang. Narasumber penyuluhan adalah tim pelaksanaPKM.



Gambar 1. Sosialisasi Pemanfaatan Kotoran Ternak Menjadi Biogas

Penyuluhan diikuti oleh bapak-bapak dan ibu- ibu warga sekitar. Materi sosialisasi yang diberikan adalah:

1. Potensi kotoran ternak sebagai sumber energi alternatif
2. Manfaat dan sumber bahan baku untuk biogas
3. Proses pembuatan digester biogas

4. Uji nyala biogas serta cara pemeliharaan instalasi biogas

Masyarakat sangat antusias ketika mengikuti penyuluhan. Hal ini bisa dilihat dari pertanyaan yang terus muncul selama sesi diskusi, meskipun pada awal materi mereka merasa khawatir. Masyarakat mengira bahwa biogas sama seperti LPG yang bisa meledak dan mudah memicu ledakan. Dengan memberikan pemahaman yang benar masyarakat menjadi mengerti potensi biogas dari kotoran ternak.

4.2. Pembuatan Instalasi Biogas

Instalasi biogas yang dibuat adalah sistem portabel yang simpel sesuai untuk lahan yang sempit, dan tidak memakai sistem dome karena perawatannya terlalu rumit. Proses pembuatan instalasi biogas dibagi menjadi beberapa tahap yaitu penggalian tanah, pengecoran dinding tanah dan pembuatan irigasi dari kandang, pembuatan digester, penyaluran pipa, dan terakhir tahap pengisian.

Tahap pertama yaitu penggalian tanah. Tanah digali dengan kedalaman dan diameter masing-masing 2 meter. Proses ini menghabiskan waktu 1 hari. Galian tanah sengaja dibuat di dekat kandang sapi agar mudah dalam mengisi dan mencampurkan kotoran ke dalam digester. Setelah tanah digali, selanjutnya dinding tanah ditutup menggunakan bata merah dan semen. Hal ini bertujuan agar air dari tanah tidak masuk ke dalam lubang digester dan lebih mudah proses pembersihan. Saluran irigasi dibuat dari kandang langsung menuju bak penampung.

Digester yang digunakan adalah model portabel dari tandon air kapasitas 2200 liter. Tandon dibor bagian kiri dan kanan untuk membuat saluran inlet dan outlet. Selanjutnya tandon dimasukan ke dalam lubang galian lalu pipa paralon dimasukan kedalam masing-masing lubang dan di lem. Tutup tandon di bagian atas dikunci dan dilem agar tidak tembus udara (kedap). Setelah pembuatan digester selesai, tahap selanjutnya adalah pemasangan pipa menuju penampung gas. Tutup tandon yang sebelumnya telah diberi lubang disambung dengan pipa lalu dihubungkan dengan selang plastik. Penampung gas terbuat dari plastik bening yang digulung dan diikat disalah satu sisi.

Sisi lainnya dihubungkan dengan selang plastik. Selang plastik juga diberi kran untuk dihubungkan ke kompor dan Tahap terakhir dan pembuatan instalasi biogas adalah pengisian. Setelah semua rangkaian instalasi selesai, digester diisi dengan *slurry* (kotoran) sapi dalam bentuk cair). Perbandingan kotoran sapi dengan air adalah 1:1. Digester diisi *slurry* setengah dari kapasitas maksimum (maksimal digester adalah 2000 liter). Selanjutnya *slurry* dibiarkan

selama 1.5bulan agar terjadi fermentasi anaerob menghasilkanbiogas.



Gambar 2. Pengisian Digester

4.3.Pendampingan

Setelah proses fermentasi selama \pm 2 bulan, instalasi dapat berfungsi dengan baik dan menghasilkan gas meskipun nyala api masih kecil. Dengan berhasilnya kegiatan ini, tim pelaksana bangga dapat memberikan hal yang berharga untuk masyarakat kebonagung. Selain menghasilkan biogas, sisa slurry dari digester juga bisa dimanfaatkan menjadi pupuk organik untuktanaman di sekitar warga.

KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat dapat dilaksanakan dengan baik meskipun terjadi perubahan jadwal dari rencana semula. Kegiatan ini mendapatkan sambutan baik dari masyarakat yang terbukti dari banyaknya peserta penyuluhan yang datang dan aktif dalam kegiatan diskusi. Kegiatan pengabdian ini mampu memberikan dampak baik.

DAFTAR REFERENSI

- Irfan, M., Sukorini, H., Erni, W. D., Zali, M., Heryadi, A.Y.. (2018). Ipteks bagi Wilayah (IbW) Kec. Camplong Sampang Madura : Demplot Biogas dan Produk Pupuk Organik Sebagai Model Desa Mandiri Energi. *Jurnal Dedikasi* p.107-113.
- Muhammad, F., Hidayat, J.W., Wiryani, E. (2017). Pembuatan Biogas Sebagai Energi Alternatif Dari Limbah Organik Berbasis Peternakan Terpadu dan Berkelanjutan di Ungaran, Kab.Semarang. *Jurnal Abdi Insani Unram*. volume 4 nomor 1 39-43
- Utama, C. S., Sulistiyanto, B. (2017) Ipteks Bagi Masyarakat Kelompok Tani Ternak Sapi. *Jurnal info*. Volume 19, nomor 1 p.46-54