

## TEKNOLOGI BIOGAS SEBAGAI ALIH TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH TERNAK DI DESA ANA ENGGE, KABUPATEN SUMBA BARAT DAYA

Atiek Iriany<sup>\*1</sup>, Anang Lastriyanto<sup>2</sup>, Agung Sugeng Widodo<sup>3</sup>, Mahmuddin Ridlo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Statistika, Universitas Brawijaya, Malang

<sup>2</sup>Departemen Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

<sup>3</sup>Departemen Teknik Mesin, Universitas Brawijaya, Malang

### ABSTRACT

*Ana Engge Village, located in Southwest Sumba Regency, has abundant biomass potential with livestock resources. Biogas is one of the technologies that can be transferred to the people of Ana Engge Village through the Matching Fund program to meet energy needs. The MF program will be implemented with a framework of document preparation methods, prototyping, descriptive surveys (Exploratory Research), Participatory Rural Appraisal (PRA) and Competency Based Training tailored to the program that will be introduced to the community. This transfer of biogas technology has the potential to encourage the community in Ana Engge Village to be more advanced and is expected to be able to solve social and environmental problems. The role of stakeholders in the Southwest Sumba Regency Government, the CSR Forum (Business), and the Matching Fund Program of Higher Education is a tangible manifestation of the synergy between ABGs in sustainable development.*

**Keywords:** *Biogas, Waste, Renewable Energy*

### ABSTRAK

Desa Ana Engge yang terletak di Kabupaten Sumba Barat Daya memiliki potensi biomassa yang sangat melimpah dengan sumberdaya hewan ternak. Biogas merupakan salah satu teknologi yang dapat ditransfer bagi masyarakat Desa Ana Engge melalui program Matching Fund dalam memenuhi kebutuhan energi. Program MF akan dilaksanakan dengan kerangka metode penyusunan dokumen, prototyping, survei deskriptif (*Exploratory Research*), *Participatory Rural Appraisal* (PRA) dan *Competency Based Training* yang disesuaikan dengan program yang akan diintroduksi kepada masyarakat. Transfer teknologi biogas ini berpotensi untuk mendorong masyarakat di Desa Ana Engge untuk lebih maju dan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan sosial dan lingkungan. Peran stakeholder Pemerintahan Kabupaten Sumba Barat Daya, Forum CSR (*Business*) serta dengan Program Matching Fund Dikti merupakan wujud nyata sinergi ABG dalam pembangunan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *Biogas, Limbah, Energi Terbarukan*

### 1. PENDAHULUAN

Peran strategis sektor pertanian digambarkan melalui kontribusi yang nyata melalui penyediaan bahan pangan, bahan baku industri, pakan ternak, penyerapan tenaga kerja, sumber devisa dan sumber pendapatan, serta pelestarian lingkungan melalui praktek usaha tani yang ramah lingkungan. Sebagai penjabaran dari RPJMD Perubahan Provinsi NTT Tahun 2018-2023 maka RENSTRA Perubahan Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Tahun 2018-2023 juga menekankan peran strategis sektor pertanian dalam pembangunan ekonomi daerah [1]. Kondisi geografis di Kabupaten Sumba Barat Daya ini berdampak pada sistem pertanian karena harus menyesuaikan dengan iklim dan kondisi geografis yang ada. Salah satu sistem pertanian yang cocok untuk diterapkan di daerah seperti Kabupaten Sumba Barat Daya ini adalah tanaman jagung dengan masa panen bisa mencapai 3 kali dalam satu tahun dan tahan dalam kondisi geografis Kabupaten Sumba Barat Daya. Hal ini mendorong pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur untuk mengadakan program TJPS (Tanam Jagung Panen Sapi), dimana program ini merupakan program mensejahterakan masyarakat Nusa Tenggara Timur dalam bidang pertanian serta peternakan [2]. Produk turunan dari limbah tanaman jagung dapat dimanfaatkan sebagai biogas yang bermanfaat sebagai sumber energi terbarukan bagi kebutuhan rumah tangga. Untuk itu diperlukan implementasi teknologi untuk mengatasi permasalahan limbah ternak.

Hasil panen jagung yang melimpah ini juga berdampak pada produktivitas tebon jagung yang juga meningkat. Berdasarkan data pada Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumba Barat Daya (2022), hasil panen jagung khususnya di Kecamatan Kodi mencapai 10.160 ton dan luas panen 5.080 ha. Hasil panen jagung yang

---

\* Korespondensi penulis: Atiek Iriany, email [atiek@ub.ac.id](mailto:atiek@ub.ac.id)

melimpah ini juga berdampak pada produktivitas tebon jagung yang juga meningkat. Tebon jagung yang melimpah ini dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk antara lain kerajinan, bahan bakar, hingga dimanfaatkan untuk pakan ternak dan Biogas.

## 2. METODE PENGABDIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan selama 4 bulan pada bulan Agustus dan November 2022 di Desa Ana Engge, Kecamatan Kodi, Kabupaten Sumba Barat Daya. Petani yang terlibat sebagai mitra dalam pengabdian ini yaitu 19 orang petani yang beberapa diantaranya merupakan anggota Kelompok Tani Maika Ole.

### 2.2 Metode Kegiatan

Secara umum, program MF akan dilaksanakan dengan kerangka metode penyusunan dokumen, prototyping, survei deskriptif (*Exploratory Research*), *Participatory Rural Appraisal* (PRA) dan Competency Based Training yang disesuaikan dengan program yang akan diintroduksi kepada masyarakat. Metode pelaksanaan program TJPS pola kemitraan menggunakan pendekatan Integrated Farming System (IFS) oleh Universitas Brawijaya dan UNDANA yang dikoordinasikan dengan pihak mitra, yaitu Pemprov NTT. Menyadari terhadap potensi populasi sapi dan permasalahan yang terjadi, khususnya mengubah kultur masyarakat yang tidak memperhatikan kebersihan kandang dan lingkungan maka sangat diperlukan adanya suatu kegiatan yang merupakan suatu bentuk keterpaduan antara kegiatan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Pemerintah Provinsi NTT mengoptimalkan Program Unggulan TJPS dengan serangkaian kegiatan baik kegiatan pengkajian teknologi spesifik lokasi di lahan-lahan petani juga saat melakukan pendampingan dan diseminasi inovasi teknologi seperti melalui kegiatan demonstrasi plot atau bahkan demonstrasi farm (demfarm). Metode Kegiatan *Matching Fund* yang dilaksanakan oleh tim Universitas Brawijaya dalam program kegiatan ini adalah sebagai berikut:

#### Observasi lokasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data, mengamati langsung terhadap obyek sasaran untuk memahami permasalahan-permasalahan dan peluang pengembangannya. Dalam observasi ini dilakukan diskusi dan wawancara dengan mitra terkait potensi-potensi yang akan dikembangkan. Dilaksanakan dengan beberapa metode: 1) Participatory Rural: Kegiatan dilakukan dengan melibatkan perangkat desa dan dan pengrajin tempe yang mempunyai sapi pedaging sebagai usaha sampingan, secara langsung sebagai subyek dan obyek kegiatan dimulai dari perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi program yang akan dilaksanakan; 2) Participatory Teknologi Development: Pendekatan ini berorientasi pada peningkatan peran para peternak sapi secara langsung dalam program dan dapat memanfaatkan TTG yang di introduksi; 3) Edukatif: Pendekatan sosialisasi, pelatihan, penyuluhan dan pendampingan untuk sarana transfer ipteks dan pendidikan untuk pemberdayaan masyarakat peternak sapi dengan usaha penggemukan; 4) *Focus Group Discussion* (FGD): Penyusunan dan perencanaan program serta pelaksanaan kegiatan dengan jadwal yang semuanya melibatkan masyarakat peternak sapi; 5) Evaluasi dan monitoring: Evaluasi dan monitoring berkelanjutan untuk menjamin tingkat keberhasilan program dan pengembangan selanjutnya

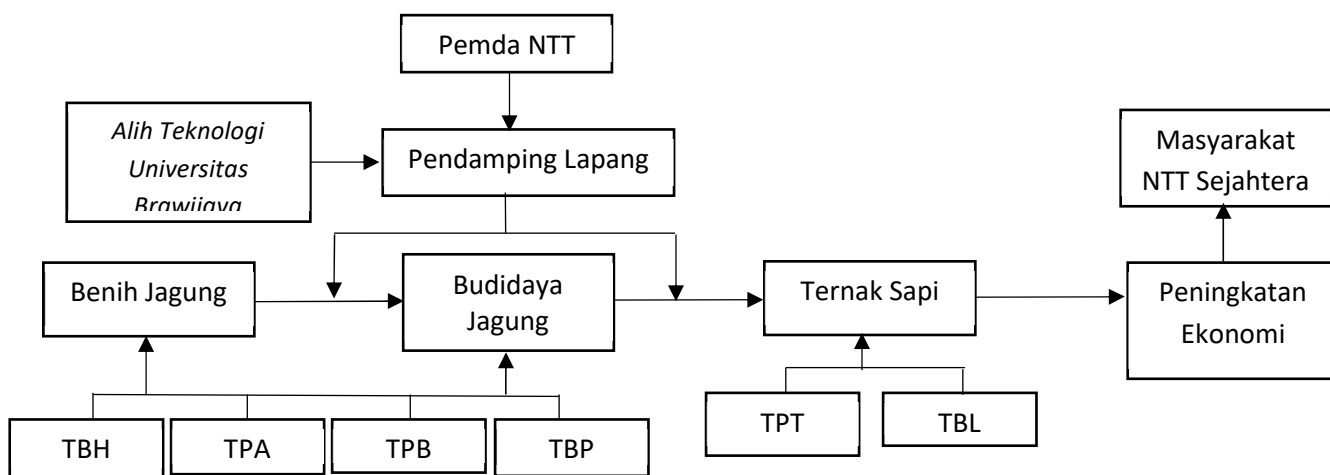
### 2.3 Penerima Manfaat

Penguatan program TJPS pola kemitraan di Provinsi NTT diharapkan dapat memberikan peningkatan kualitas serta manfaat yang bagi UB, UNDANA, Pemprov NTT dan masyarakat NTT secara luas. Adapun detail penerima manfaat dari kegiatan MF sebagai berikut: 1) Pemprov NTT dapat mensukseskan program kerja, kebijakan tentang penguatan ekonomi dan ketahanan pangan; 2) Petani dapat mencetak wirausaha pertanian terintegrasi dan meningkatkan kemampuan produksi jagung serta pendapatan usaha tani serta kesejahteraan petani; 3) Pendamping lapang dalam peningkatan *Capacity Building*; 4) Perbankan dapat meningkatkan nasabah, modal usaha petani dan kredit yang tersalurkan; 5) Peternak dapat meningkatkan Pendapatan serta kesejahteraan peternak; 6) Universitas Brawijaya dapat melaksanakan hilirisasi hasil penelitian dan pencapaian IKU serta berperan aktif dalam pemeringkatan universitas; 7) *Offtaker* berperan dalam menjamin pembelian, mendapatkan keuntungan, serta distribusi jagung.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hilirisasi Teknologi Pertanian pada Program TJPS di Provinsi Nusa Tenggara Barat

Kerangka konsep Program TJPS Pola Kemitraan bersama Universitas Brawijaya dalam dukungan *Matching Fund* dijelaskan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Konsep Pengembangan Program TJPS

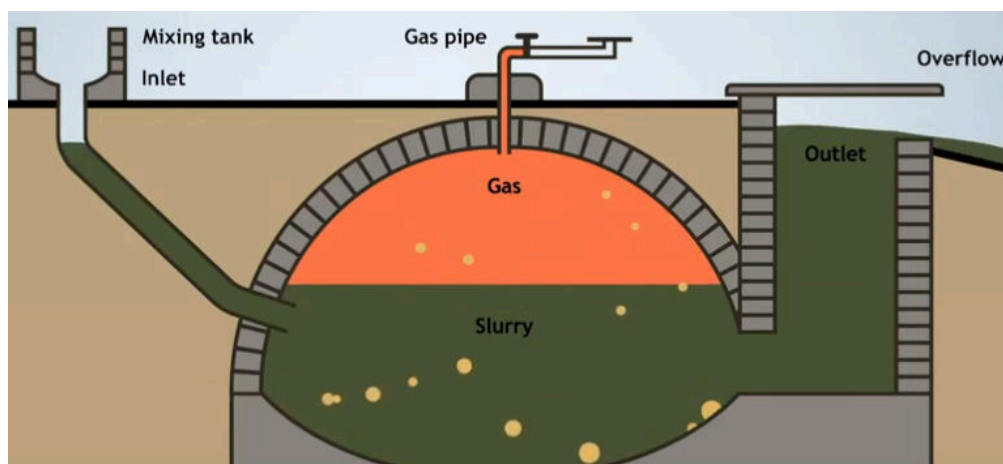
Program *Matching Fund* memberikan kesempatan hilirisasi invensi teknologi benih jagung varietas NUSA 01 milik Universitas Brawijaya bersama dengan Pemerintah Provinsi NTT dan Universitas Nusa Cendana (UNDANA) di Kabupaten Sumba Barat Daya, Provinsi NTT. Program TJPS Pola Kemitraan secara hukum ditetapkan berdasarkan Peraturan Gubernur NTT No 31 Tahun 2021 tentang Pola Kerja Kolaborasi Perangkat Daerah dalam Rangka Optimalisasi Kebijakan Pertanian Terintegrasi. Maksud Pergub NTT tersebut adalah untuk optimalisasi kebijakan pertanian terintegrasi agar diperoleh suatu panduan dan konsepsi pola kerja yang akan menjadi acuan dalam kolaborasi kerja perangkat daerah sehingga program dan kegiatan perangkat daerah saling terintegrasi, fokus dan efektif untuk mendukung pencapaian target kinerja TJPS pola Kemitraan.

TJPS pola Kemitraan atau pertanian integrasi jagung-sapi merupakan usaha tani berbasis 2 komoditas, dimana setelah jagung dipanen bijinya, limbahnya dapat digunakan sebagai pakan ternak dan selanjutnya kotoran sapi yang dihasilkan dapat diolah menjadi pupuk organik yang dapat digunakan pada lahan jagung. Penerapan TJPS pola Kemitraan melalui kolaborasi komponen strategis yaitu (1) teknologi budidaya jagung, (2) teknologi pemeliharaan ternak, (3) teknologi budidaya tanaman pakan ternak, (4) teknologi ransum pakan ternak, (5) manajemen TJPS pola Kemitraan, (6) penguatan wirausahawan mandiri dalam manajemen dan penguasaan teknologi, (7) pendampingan teknis, (8) kelembagaan pendukung bisnis jagung dan ternak. Sasaran Gerakan TJPS pola Kemitraan adalah petani dan atau kelompok tani yang memiliki lahan minimal 1 ha di periode Oktober-Maret dan 0,5 ha di periode april-september dan mengikuti aturan teknis yang ditetapkan. Pendekatan Program TJPS pola Kemitraan adalah pendekatan kolaborasi, yaitu pendekatan yang dilaksanakan dengan melibatkan seluruh pelaku.

Hilirisasi teknologi merupakan metode pembuatan bentuk awal atau standart ukuran dari sebuah entitas yang akan dibangun. Teknologi yang dikembangkan adalah benih jagung varietas NUSA 01 Brawijaya di Kabupaten Sumba Barat Daya dengan dukungan Teknologi Pengairan (TPA), Teknologi Pengeringan Benih (TPB), Teknologi Budidaya Pertanian (TBP). Selanjutnya teknologi yang dikembangkan adalah teknologi ternak sapi, meliputi Teknologi Pakan Ternak (TPT) dari limbah tanaman jagung dan Teknologi Biodigester Limbah (TBL) sebagai pupuk serta sumber bio energy. *Prototyping* hilirisasi teknologi bertujuan untuk membuat rangkaian alat atau mesin yang sesuai dengan perencanaan dalam bentuk sebenarnya dan dapat dikembangkan pada berikutnya. Tahapan *prototyping* diharapkan dapat bermanfaat bagi mitra khususnya pendamping lapang dan petani jagung di Provinsi NTT secara berkelanjutan. Setiap tahapan akan dikerjakan dengan rancangan dan pengawasan tenaga ahli dari Universitas Brawijaya, serta proses pengerjaannya. Bimbingan teknis dari hilirisasi prototype teknologi dilakukan kepada pendamping lapang dan petani, sehingga dapat digunakan sebagai media transfer pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat.

### 3.2 Teknologi Biogas

Proses terbentuknya biogas terjadi dalam digester yang berbentuk kubah, sehingga gas metana terurai dalam keadaan anaerob. Lubang keluarnya slurry melalui outlet harus lebih rendah dari lubang masuknya kotoran sapi melalui inlet. Keluarnya slurry dari outlet menjadi salah satu indikator prinsip kerja biogas mulai berjalan. Gambar 1. Berikut adalah unit proses yang menghasilkan biogas.



Gambar 2. Unit proses pembentukan Biogas

Proses pembentukan biogas melalui 3 tahapan berikut:

1. Hidrolisis (pelarutan)  
Bahan yang tidak larut seperti selulosa, polisakarida dan lemak diubah menjadi bahan yang larut air seperti glukosa. Bakteri mendekomposisi rantai panjang karbohidrat, protein dan lemak menjadi bagian yang lebih pendek.
2. Asidogenesis (pengasaman)  
Bakteri asam menghasilkan asam asetat dalam suasana anaerob. Bakteri akan menghasilkan asam yang akan berfungsi untuk mengubah senyawa pendek hasil hidrolisis menjadi asam organik sederhana seperti asam asetat, H<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>.
3. Metanogenesis (pembentukan gas metana)  
bakteri metana membentuk gas metana secara perlahan secara anaerob. Proses ini berlangsung selama 14 hari dengan suhu 25C di dalam digester. Pembentukan gas metana melibatkan mikroba yang sangat kompleks, dan secara bertahap akan merombak bahan organik di dalam limbah cair atau limbah padat hingga dihasilkan gas metana. Perombakan ini terjadi dalam kondisi tanpa oksigen (O<sub>2</sub>) yang disebut kondisi anaerob. Mikroorganisme ini secara alami terdapat pada kotoran ternak terutama pada kotoran sapi.

Tahapan konstruksi unit proses biogas di Desa Ana Engge, Kabupaten Sumba Barat Daya dijelaskan sebagaimana berikut: 1) Penggalian Tanah. Sebelum tahap penggalian, kondisi kedalaman tanah yang mengandung sumber air, sehinggaantisipasi dengan penyediaan diesel penyedot air; 2) Penyusunan Dinding Digester. Bata keliling dipasang sebagai dinding digester secara bertahap sesuai kerapatan, ukuran diameter dan ketinggian sebagaimana pada design unit biogas. Dinding digester dapat diberikan penyangga untuk menahan kerangka bata dan semen yang belum kering; 3) Pemasangan Inlet dan Outlet. Setelah dinding digester dipasang, instalasi inlet dan outlet dipasang terlebih dahulu sebelum digester ditutup dengan kubah. Setelah instalasi inlet dan outlet dipasang, ujicoba menggunakan menometer untuk menghindari kebocoran pada unit biogas; 4) Pemasangan Kubah Digester; 5) Finishing Inlet; 6) Finishing Outlet. Transfer teknologi biogas ini berpotensi untuk mendorong masyarakat di Desa Ana Engge, Kabupaten Sumba Barat untuk lebih maju dan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan sosial dan lingkungan.

#### 4. KESIMPULAN

Desa Ana engge yang terletak di Kabupaten Sumba Barat Daya memiliki potensi biomassa yang sangat melimpah dengan sumberdaya hewan ternak. Biogas merupakan salah satu teknologi yang dapat ditransfer bagi masyarakat Desa Ana Engge melalui program *Matching Fund* dalam memenuhi kebutuhan energi. Transfer teknologi biogas ini berpotensi untuk mendorong masyarakat di Desa Ana Engge untuk lebih maju dan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan sosial dan lingkungan. Peran stakeholder Pemerintahan Kabupaten Sumba Barat Daya, Forum CSR (Business) serta dengan Program *Matching Fund* Dikti merupakan wujud nyata sinergi ABG dalam pembangunan berkelanjutan. Pendampingan kandang komunal, pakan silase, pupuk organik dan Biogas akan dilaksanakan secara bertahap sesuai dengan roadmap Program MF selama 5 tahun (2022-2026), yaitu Masterplann *Integrated Farming System* di Desa Ana Engge, Kecamatan Kodi, Kabupaten Sumba Barat Daya.

## **5. UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih penulis sampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur, Pemerintah Kabupaten Sumba Barat Daya, Universitas Brawijaya, Universitas Nusa Cendana karena telah memberikan pendanaan sehingga pengabdian dan penelitian dapat dilaksanakan dengan baik. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kepala Desa Ana Engge, Petani Desa Ana Engge, Kelompok Tani Maika Ole karena telah bersedia memberikan izin dan menjadi mitra dalam program ini.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Novembri, A. 2011. Biogas sebagai alternatif energi, [www.irbmevembri.blogspot.com](http://www.irbmevembri.blogspot.com), diunduh jam 18:00 tanggal 2 oktober 2013.
- [2] Price, F., dan Paul, N.C., 1981. Biogas Production and utilization. Ann Arbor Science Publishers, Inc., Michigan, pp 6 – 8, pp 65 – 68.
- [3] Qian X., G. Shen, Z. Wang, C. Guo, Y. Liu, Z. Lei, and Z. Zhang. 2014. Cocomposting of livestock manure with rice straw: characterization and establishment of maturity evaluation system. Waste management. Vol 34 (2). 530-535.
- [4] Taufiq. Susilo, B. Hawa, L.C. 2016. Sistem Pengembangan “Desa Mandiri Energi” (Dme) di Desa Sumber Bendo, Saradan, Kabupaten Madiun. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem Vol. 4 No. 2, April 2016, 128-135.
- [5] Zakariah, M.A. Zakariah, M. Zakariah, A.H.N. 2019. Sistem Pertanian Terpadu Pangan, Pakan, Pupuk dan Biogas di Kabupaten Kolaka dan Kabupaten Kolaka Timur. Jurnal Dakwah dan Pengembangan Masyarakat Desa Volume 2 Nomor 1 Desember 2019, h. 30-45.