

Program Tumpang Sari Antara Peternakan, Pertanian, dan Pemenuhan Energi Biogas di Rumah Qur'an At-Tazkiyyah

Made Sutha Yadnya^{1*}, Cipta Ramadhani², Teti Zubaidah³, Bulkis Kanata⁴, Rosmaliati⁵

¹⁻⁵ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mataram

E-mail : msyadnya@unram.ac.id

Article History

Received: 6 September 2025

Revised: 11 September 2025

Accepted: 16 September 2025

Keywords: Livestock, Manurefarming, Energy, Biogas, Organic Fertilizer

Abstract – *The design and implementation in the integrated system can already run at the At-Tazkiyyah Sembalun Qur'an House. The At-Tazkiyyah Qur'an House is managed by involving all elements of the community and institutions that have experience and expertise in their fields. The cattle farming program, in addition to producing meat from its daily life, produces manure, which can be processed into biogas in the form of gas for energy fulfillment. The dense cow waste manure is made into fertilizer for plantations and agriculture. Solid impurities are conditioned from fermentation to organic waste. This waste is used as organic fertilizer. Furthermore, education for the use of cow dung fertilizer. Training and mentoring continue to be carried out so that the program can be completed for students and the community, while the training is carried out starting from the intake of cow manure and then the distribution of gas products used by household fuel gas, the expected output includes the energy circle that is used as optimally as possible so as to create a cleaner and healthier environment.*

Kata Kunci: Kotoran Ternak, Peternakan, Energi, Biogas, Pupuk Organik

Abstrak Rancangan serta implementasi dalam sistem terintegrasi sudah dapat berjalan di Rumah Qur'an At-Tazkiyyah Sembalun. Rumah Qur'an At-Tazkiyyah di kelola dengan melibatkan seluruh elemen masyarakat dan institusi yang mempunyai pengalaman dan pakar di bidangnya. Program peternakan sapi disamping menghasilkan daging dari kesehariannya menghasilkan kotoran dapat diolah menjadi biogas dalam bentuk gas untuk pemenuhan energi. Hasil kotoran sampah sapi yang padat dibuat pupuk untuk perkebunan dan pertanian. Kotoran padat dikondisikan dari fermentasi sampai limbah organik. Limbah ini dimanfaatkan menjadi pupuk organik. Selanjutnya edukasi untuk pemanfaat pupuk dai kotoran sapi. Pelatihan dan pendampingan terus dilakukan agar program dapat secara tuntas kepada santri dan masyarakat adapun pelatihan dilaksanakan dengan mulai dari pemasukan kotoran sapi kemudian penyaluran hasil gas yang dipergukan gas bahan bakar rumah tangga, luaran yang diharapkan meliputi lingkaran energi yang dimanfaatkan seoptimal mungkin sehingga terciptanya lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

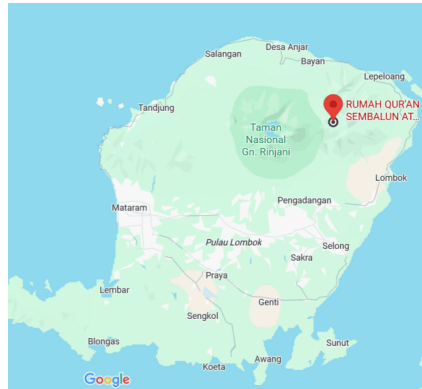
1. PENDAHULUAN

Kejadian gempa bumi di awalali pada 29 Juni 2018 yang terus berlanjut pada bulan Juli-Agustus 2018 terjadi di Lombok menyebabkan terbentuknya organisasi kemanusiaan dan kajian keagamaan, khususnya di wilayah Desa Sembalun Lawang, Kecamatan Sembalun, Kabupaten Lombok Timur. Program akibat bencana dibuat program recovery pasca bencana gempa, Salah satu dikeal dengan “ Gerak Bareng mendirikan Rumah Qur'an” yang juga sebagai salah satu sarana dalam membangun generasi yang Qur'ani dan berakhlahul karimah. Organisasi salah satunya diwujudkan Rumah Qur'an Sembalun (RQS) At-Tazkiyyah memiliki visi menjadi menjadi wadah untuk melahirkan Generasi Qur'ani menuju masyarakat Madani di wilayah Nusa Tenggara Barat [1]. RQS At-Tazkiyyah ini tidak hanya dibangun sebagai wadah untuk pendidikan untuk para santri penghafal Qur'an, tetapi juga akan menjadi tempat pemberdayaan ekonomi dan juga layanan kesehatan. Salah satu perlu ada sumber energi terbarukan khusus dengan ketersediaan bahan baku (potensi alam) terus berkembang untuk solusi meminimalis energi fosil. Secara strategis dalam mendukung ketersediaan energi yang berkelanjutan di pedesaan di Provinsi Nusa Tenggara Barat salah satu yang sudah dikembangkan dan dimanfaatkan oleh pengabdian salah satunya adalah energi angin dikenal dengan energi bayu [2].

Masalah utama adalah dapat mengkormasi sampah (hasil kotoran sapi), untuk pemanfaatan konversi gas menjadi energi menggunakan energi pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas Desa Sembalun Bumbung, Kecamatan Sembalun, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat, merupakan salah satu desa yang memiliki potensi besar dalam pengembangan energi terbarukan. Desa ini terletak di dataran tinggi yang dikelilingi oleh pegunungan, menjadikannya kawasan wisata yang menawan [3]. Pemanfaatan karena mayoritas penduduknya adalah petani dan peternak. Namun, desa ini menghadapi permasalahan lingkungan yang serius akibat limbah ternak dan sampah yang dibuang sembarangan, terutama ke sungai.

Kondisi untuk mengolah limbah mencemari lingkungan dengan mengkonversi menjadi bahan yang bisa digunakan kembali menjadikan perputaran energi. Pengurangan bau tidak sedap, dan merusak ekosistem air. Sungai yang tercemar tidak lagi layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah ini adalah pemanfaatan biogas sebagai energi terbarukan [4]. Biogas dihasilkan dari fermentasi limbah organik, seperti kotoran ternak dan sampah dapur, yang dapat digunakan sebagai pengganti LPG untuk memasak serta bahan bakar generator listrik [5]. Selain itu, limbah hasil biogas dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk pertanian [6]. Teknologi ini tidak hanya membantu mengurangi pencemaran lingkungan tetapi juga memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat [7]. Di Rumah Qur'an At-Tazkiyyah Sembalun, sebuah pondok pesantren yang juga menjadi pusat pemberdayaan komunitas, guna memenuhi kebutuhan energi sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan ([8]. Untuk kotoran sapi yang padat dapat diolah menjadi pupuk organik maupun pupuk kompos [9]

Tujuan program pengabdian kepada masyarakat dengan pelatihan dan pendampingan kepada santri dan masyarakat tentang pengolahan biogas, mulai dari fermentasi limbah organik, pemanfaatan gas hasil fermentasi untuk memasak dan listrik, hingga pemanfaatan sisa limbah sebagai pupuk organik, serta edukasi mengenai perawatan ternak dan pengelolaan limbah [10]. Santri dan masyarakat sekitar dapat dilibatkan dalam pengolahan biogas, baik sebagai peserta pelatihan maupun agen perubahan yang menyebarkan pengetahuan dan keterampilan terkait biogas ke masyarakat luas. Dengan demikian, Rumah Qur'an At-Tazkiyyah Sembalun dapat menjadi model pusat edukasi dan pengelolaan energi berkelanjutan berbasis komunitas. kegiatan ini adalah mengidentifikasi kebutuhan biogas yang diperlukan untuk menghasilkan listrik dan bahan bakar memasak di Rumah Qur'an At-Tazkiyyah Sembalun.



Gambar 1. Posisi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di map google.

Pada gambar 1 posisi pengabdian kepada masyarakat sejauh 112 km dari ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kegiatan ini bertujuan merealisasi satu sistem produksi dan distribusi energi biogas yang optimal untuk memenuhi kebutuhan energi selama 24 jam, serta memberikan pelatihan dan pendampingan kepada santri dan masyarakat dalam pengolahan biogas serta pengelolaan limbah ternak dan sampah.

Universitas Mataram khusus Jurusan Teknik Elektro melakukan pengabdian kepada masyarakat dari salah satunya bantuan dana. Bantuan dana ini hanya sebatas bantuan DPP?SPP namun perlu keberlanjutan dan menyukseskan program secara keseluruhan. Program ini sejalan dengan konsep Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang mendorong mahasiswa dan dosen untuk terlibat aktif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat [11]. Fokus utama pengabdian kepada masyarakat adalah meningkatkan kesadaran dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan energi terbarukan, menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat, serta memberikan solusi terhadap permasalahan energi dan lingkungan di Desa Sembalun Bumbung. Implementasi sistem biogas di Rumah Qur'an Sembalun diharapkan dapat memberikan dampak yang berkelanjutan, baik dari segi lingkungan, ekonomi, maupun sosial. Sistem ini dapat menjadi model yang diadopsi oleh desa-desa lain dengan permasalahan serupa. Dengan pelaksanaan kegiatan ini, diharapkan terjadi peningkatan kualitas hidup masyarakat Desa Sembalun Bumbung melalui pemanfaatan energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan [12].

2. METODE PENGABDIAN

Analisis kebutuhan untuk kebutuhan komunitas yang beririsan pada keagamaan dan kesejahteraan adalah langkah krusial dalam merencanakan dan melaksanakan program pengabdian kepada masyarakat pada Rumah Qur'an At-Tazkiyyah Sembalun. Ini memungkinkan para penyelenggara program dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram untuk memahami dengan lebih baik tantangan dan masalah yang dihadapi oleh komunitas yang menjadi hal terpenting menyukseskan program pengabdian kepada masyarakat [13].

Untuk mencapai hasil luaran Pengabdian Kepada Masyarakat melalui tahapan:

1. Membantu mitra mencari sumber pendanaan dan dukungan untuk kelanjutan program.
2. Pembentukan kelompok pengelola yang akan mengelola sistem secara mandiri.

Ada beberapa hasil penelitian untuk pemodelan dan analisis energi yang dilaksanakan bahwa energi bersih tersebut dapat terrealisasi [14].

Implementasi sistem biogas di Rumah Qur'an At-Tazkiyyah Sembalun diharapkan dapat memberikan dampak yang berkelanjutan, baik dari segi lingkungan, ekonomi, maupun sosial. Sistem ini dapat menjadi model yang diadopsi oleh desa-desa lain dengan permasalahan serupa. Beberapa langkah yang akan dilakukan meliputi survei awal untuk mengidentifikasi kebutuhan energi dan potensi bahan baku biogas, perancangan instalasi biogas yang sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas desa, pelatihan berkelanjutan untuk memastikan keberlanjutan sistem biogas, serta monitoring dan evaluasi dampak program terhadap lingkungan dan kesejahteraan masyarakat. Dengan pelaksanaan kegiatan ini, diharapkan terjadi peningkatan kualitas hidup masyarakat Desa Sembalun Bumbung melalui pemanfaatan energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan [15].

Teknologi yang akan diimplementasikan adalah sistem biogas terintegrasi yang memanfaatkan kotoran sapi dan limbah organik untuk menghasilkan biogas sebagai energi alternatif. Sistem ini terdiri dari [16]:

- Digester Biogas (*Fixed Dome*): Reaktor utama tempat proses fermentasi anaerob terjadi.
 1. Bentuk: Kubah tetap (*fixed dome*) berbahan beton/bata tahan lama.
 2. Ukuran: Kapasitas 8 m³.
 3. Fungsi: Menampung bahan baku (Limbah ternak, limbah organik dan limbah pertanian) dan memproduksi biogas.
- Genset Biogas: Alat untuk mengonversi biogas menjadi listrik.
 1. Spesifikasi:
 - Daya: 1 KVA (kilovolt-ampere)
 - Tegangan: 230 Volt
 - Bahan Bakar: Biogas
 2. Fungsi: Menyediakan sumber listrik alternatif untuk memasak dan penerangan di Rumah Qur'an.
- Kompor Biogas: Kompor khusus yang menggunakan biogas sebagai bahan bakar.
 1. Spesifikasi: Kompor satu tungku dengan aliran biogas stabil.
 2. Fungsi: Menggantikan LPG untuk kebutuhan memasak sehari-hari.
- 2. Kapasitas Pemanfaatan
 - Kapasitas Digester: Dengan ukuran 8 m³, digester mampu menampung sekitar 60 kg kotoran sapi/hari, yang menghasilkan 2 m³ biogas/hari.
 - Penggunaan Biogas:
 1. Memasak: 2 m³ biogas dapat digunakan untuk menyalakan kompor selama 8 jam/hari.
 2. Listrik: 2 m³ biogas dapat menghasilkan sekitar 4,7 kWh listrik melalui genset biogas, cukup untuk penerangan dan perangkat elektronik kecil.
- 3. Kegunaan dan Kebermanfaatn
 - Mengatasi Pencemaran Lingkungan: Teknologi ini mengolah limbah kotoran sapi yang sebelumnya mencemari sungai menjadi energi yang bermanfaat.
 - Sumber Energi Terbarukan: Biogas sebagai pengganti LPG dan listrik konvensional dapat mengurangi biaya energi di Rumah Qur'an.
 - Pemberdayaan Masyarakat: Memberikan keterampilan kepada santri dan masyarakat dalam pengelolaan biogas serta pemanfaatan slurry sebagai pupuk organik.
 - Pupuk Organik: Slurry yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan hasil pertanian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diawali dengan mengunjungi langsung oleh pengabdian yaitu Dosen dan Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Mataram ke Rumah Qur'an Sembalun (RQS) At-Tazkiyyah. Beberapa langkah yang akan dilakukan meliputi survei awal untuk mengidentifikasi kebutuhan energi dan potensi bahan baku biogas, perancangan instalasi biogas yang sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas desa, pelatihan berkelanjutan untuk memastikan keberlanjutan sistem biogas, serta monitoring dan evaluasi dampak program terhadap lingkungan dan kesejahteraan masyarakat sesuai dengan gambar 2.



Gambar 2. Anggota Pengabdian Masyarakat (dosen dan mahasiswa)



Gambar 3. Hasil Biogas bahan bakar kompor gas dan pupuk kandang untuk media tanaman yang digunakan langsung di Lapangan

Program pengolahan meningkatkan manfaat ekologis yang biasanya dianggap limbah menjadi hal yang berguna untuk kehidupan berkelanjutan, guna mengidentifikasi peluang transisi sirkular. Wawasan ini dapat menjadi dasar bagi penelitian dan pengembangan serta keputusan kebijakan dan investasi di masa mendatang, sekaligus memandu desain teknologi yang lebih baik untuk memperpanjang masa pakai produk atau mempermudah perbaikan, penggunaan kembali, atau pemulihan material berharga, serta meningkatkan sistem energi secara keseluruhan

Salah satu mendasari untuk pemodelan dalam ekonomi sirkular sebagai indikator untuk material energi. Dengan memanfaatkan kemampuan riset yang inovatif, analisis secara rinci perlu dilakukan untuk menjamin bahwa benar terjadi energi sirkular menyediakan analisis yang kredibel dan objektif tentang sistem energi bersih dalam transformasi energi siklus hidupnya. Ilustrasi gambar 3 tempat penampungan gas dan lahan taman sebagai tempat penyemaian tanaman dengan pupuk kandang.

Untuk penyaluran hasil dari biogas memenuhi diri sendiri dan dapat dijual sesuai kebutuhan misalnya untuk begawa dengan standar UMKM sesuai dengan keberlanjutan program Untuk memastikan keberlanjutan, mitra diberi pelatihan lanjutan dan didorong untuk membentuk kelompok pengelola sistem biogas. Penggunaan dan sudah terralisasi adalah penggunaan biogas untuk kompor serta biogas bahan bakar lainnya, untuk yang padat ditampung serta ditampung untuk diolah menjadi pupuk dengan potensi pupuk kandang dengan tambahan zat kegunaan untuk penguatan, buah daun dan akar., hal daat dilihat sesuai Gambar 4.



Gambar 4. Implementasi dan Inovasi penggunaan biogas konversi menjadi bahan bakar kompor gas, dan bahan padat dijadikan pupuk kandang.

4. SIMPULAN

Perternakan sapi, menghasilkan kotoran yang bisa dioah menjadi energi biogas, hasil biogas disalurkan menjadi bahan bakar kompor berbentuk gas dan berbentuk padat menjadi pupuk untuk pertanian. Pupuk pertanian menghasilkan sebagian makanan sapi sehingga tumpang sasi terjadi bertempat pada Rumah Qur'an Sembalun (RQS) At-Tazkiyyah di wilayah Desa Sembalun Lawang, Kecamatan Sembalun, Kabupaten Lombok Timur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian Kepada Masyarakat dengan menggunakan dana PNBPU Universitas Mataram selaku pengabdian dan melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Elektro sudah menjadi penerima hibah dana kepada kelompok Riset EMTECH. Kepada seluruh mahasiswa yang ber- KKN di Sembalun Lumbung terutama anggota pengabdian atas nama Roviq mengucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yadnya M.S., Ratnasari D., Zainuddin A., Kanata B., Zubaidah T., Paniran, (2020) “Program Penerapan Mitigasi Bencana Gempa Bumi Di Ponpes Nurul Wathan Lombok Tengah NTB Berorientasi Pada Penurunan Magnet Bumi Akibat Pergerakan Sesar Patahan”, Jurnal Gema Ngabdi 2 (3), 211-215.
- [2] Yadnya M.S., Zubaidah T., Zainuddin A., Kanata B., Paniran, (2019) ‘Sosialisasi Potensi Energi Terbarukan Angin (Bayu) Antara Universitas Mataram (UNRAM) Bekerjasama Dengan Universitas Teknologi Sumbawa (UTS) Di Pulau Sumbawa”. Jurnal Gema Ngabdi 1 (1), 22-26..
- [3] Yadnya M.S., Ramadhani C., Zubaidah T., Kanata B., Rosmaliati (2025) “PROGRAM PEMENUHAN ENERGI DI RUMAH QUR’AN SEMBALUN DESA SEMBALUN BUMBUNG, KECAMATAN SEMBALUN, KABUPATEN LOMBOK TIMUR”, Jurnal Pepadu 6 (1), 76-82
- [4] Sultan S, Muljono A.B., Nnatha I.M., Ginarsa I. M., SM Al Sasongko, Yadnya M.S., (2024) “ Program Edukasi Energi Terbarukan Sebagai Alternatif Teknologi Ramah Lingkungan di MTS Negeri 1 Mataram” , Jurnal Gema Ngabdi 6 (1), 28-32.
- [5] Sartika, T., & Wahyuni, S. (2017). "Pemanfaatan Biogas dari Kotoran Sapi sebagai Energi Alternatif di Pedesaan." Jurnal Energi Terbarukan, 12(2), 85-92.
- [6] Waskito, D., (2015) ., “Analisis Pembangkit Tenaga Listrik Tenaga Biogas Dengan Pemanfaatan Kotoran sapi di kawasan Usaha Peternakan sapi” , Thesis, Universitas Indonesia.
- [7] Damayanti J., Ratna S., Lira F., Aan S., Achmad K. A B, M. Zaiz S, Nabila K, Aditya R, Jenal H, Dwi I.K., Adnyano, Gregorius, (2025) “Pemberdayaan Masyarakat Desa Sindangsari melalui Kotoran Sapi sebagai Energi Alternatif Berbasis Teknologi Biogas” JDISTIRA (Jurnal Pengabdian Inovasi dan Teknologi Kepada Masyarakat) Vol. 5 No. 2, pp 322-329.
- [8] Danar (2021). “Desa Preneur Tumbuhkan Perekonomian Pedesaan”. Diakses pada 18 Agustus 2023, dari <https://www.krjogja.com/berita-lokal/diy/yogyakarta/desa-preneur-tumbuhkan-perekonomian-pedesaan/>.
- [9] Ika p. , Ristiyana S., Wijayanto .Y., Saputra T.W.,(2021) “Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik untuk Perbaikan Kualitas Lingkungan Desa Seputih Kecamatan Mayang Kabupaten Jember Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA Jilid 5 Terbitan 1 pp 161-168.
- [10] Wijandari, A., Sumilah, N. (2021). Sosialisasi Manajemen Strategi Pemasaran Di UMKMKecamatan Cileungsi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Madani (JPMMD)*, 1(1),61–64. <https://doi.org/10.51805/jpbm.v1i1.12>
- [11] Dewantari M., & Suranjana, I. G. (2019). Pengembangan Budidaya Lebah Madu Trigona Spp Ramah Lingkungan Di Desa Antapan Kecamatan Baturiti Kabupaten Tabanan. *Buletin Udayana Mengabdi*, 18(1), 114–119. <https://doi.org/10.24843/bum.2019.v18.i01.p23>
- [12] Putra I.K.P., Yadnya M.S., Muljono A.B., (2024) “POTENSI PEMANFAATAN BIOGAS KOTORAN SAPI SEBAGAI SUMBER ENERGI KONSUMSI RUMAH TANGGA” Jurnal Jurnal Pepadu Jilid 5 Terbitan 2 pp 292-296.
- [13] Yadnya M.S., Salman A., Anggara R., Baiq Zatil H. F., Nanda N.N.M S, Laely H., Wahyu P., Tresna I.A.U., Anya P.S., Nahriyatul H., Muhammad H., (2023) “PENINGKATAN DAN PENGEMBANGAN POTENSI UMKM DARI HASIL PERTANIAN DESA SUKADANA, KECAMATAN BAYAN, KABUPATEN LOMBOK UTARA”, Jurnal Wicara Desa, Volume 1 Nomor 6, Desember 2023, e-ISSN: 2986-9110.
- [14] Muljono A,B, NIM Ari, S Sultan, M Tohri, Yadnya M.S., P Paniran, IM Ginarsa, .(2022) , ” Edukasi Masyarakat desa Tumpak Kecamatan Pujut Lombok Tengah Melalui Penyuluhan Budaya Hemat Energi dari Vampir Listrik” Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA 5 (3), 331-339
- [15] Yadnya M.S., Zubaidah .T., Zainuddin A., Kanata B., Paniran, (2019) “Sosialisasi Pengukuran Obsevatorium Rembitan Dan Nurul Bayan Untuk Anomali Magnet Bumi Prediksi Gempa Bumi Pulau Lombok”. Prosiding PEPADU Voi.1 Jilid 1 pp 237-242.
- [16] Kanata B., Rosmaliati R, Yadnya M.S., Zainuddin A., Rachman A.S., Farhan A.S., Dirga D. D., Majdi S., Ramdani M., (2025) “ Inovasi Pengelolaan Biogas di Rumah Qur’an At-Tazkiyah, Sembalun Lombok Timur “ Jurnal Pustaka Mitra (Pusat Akses Kajian Mengabdi Terhadap Masyarakat), Vol. 5 No. 3 pp 124-128