

**APLIKASI REKAYASA BIODIGESTER PORTABEL SI-BIMO:  
STRATEGI VALORISASI KOTORAN HEWAN MENJADI BIOGAS DAN  
BIO-SLURRY DI DESA KIBIN, BANTEN  
(SI-BIMO PORTABLE BIODIGESTER ENGINEERING APPLICATION:  
ANIMAL MANURE VALUIZATION STRATEGY INTO BIOGAS AND BIO-  
SLURRY IN KIBIN VILLAGE, BANTEN)**

**Muhammad Hardiman Nur Ramdhan**

Program Studi Teknik Mesin,  
Fakultas Teknik  
Universitas Pamulang Kota Serang  
[dosen03447@unpam.ac.id](mailto:dosen03447@unpam.ac.id)

**Sandra Mayang Dika Ridwan**

Program Studi Teknik Mesin,  
Fakultas Teknik  
Universitas Pamulang Kota Serang

**Andriansyah**

Program Studi Teknik Mesin,  
Fakultas Teknik  
Universitas Pamulang Kota Serang

**Supriyanto**

Program Studi Teknik Mesin,  
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Mangku Wiyata

**Kisto**

Program Studi Teknik Mesin,  
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Mangku Wiyata

**Woro Mustika Resmi,**

Program Studi Teknik Sipil,  
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Mangku Wiyata

**ABSTRAK**

Desa Kibin, Kabupaten Serang, Provinsi Banten, memiliki kepadatan penduduk mencapai 8.700 jiwa yang didukung oleh pertumbuhan sektor industri sekunder dan aktivitas pertanian informal. Keberadaan peternakan komunal sapi potong dan ayam broiler menghasilkan limbah kotoran hewan dalam jumlah besar setiap hari. Pengelolaan limbah secara konvensional melalui *open dumping* menyebabkan pencemaran bau amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang mengganggu lingkungan permukiman serta meningkatkan emisi gas rumah kaca berupa metana ( $\text{CH}_4$ ). Di sisi lain, masyarakat

dan pelaku UMKM setempat masih bergantung pada LPG komersial dan pupuk kimia sintetis yang rentan terhadap fluktuasi harga. Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menawarkan solusi melalui inisiatif SI-BIMO (Sosialisasi Biogas Mandiri Optimal). Kegiatan dilaksanakan melalui perancangan dan instalasi biodigester portabel hibrida berkapasitas 200 liter berbahan *High-Density Polyethylene* (HDPE) yang dilengkapi gasket *uniseal* kedap udara. Proses fermentasi anaerobik dioptimalkan menggunakan aktivator *Effective Microorganisms 4* (EM4) peternakan dan molase. Hasil *commissioning test* menunjukkan bahwa sistem beroperasi dengan sangat baik dan mampu menghasilkan nyala api biru yang stabil pada kompor gas termodifikasi. Selain menghasilkan biogas sebagai sumber energi alternatif, proses ini juga menghasilkan bio-slurry dengan kualitas agronomis yang baik, ditandai oleh kandungan nitrogen total sebesar 2,92% (fase cair), rasio C/N sebesar 9,09%, serta kandungan asam humat berkisar antara 10%–20%. Pemanfaatan bio-slurry terbukti meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi kebutuhan pupuk kimia hingga 8%–14%. Implementasi teknologi ini juga berkontribusi pada pengurangan pengeluaran energi rumah tangga. Evaluasi hasil kegiatan menunjukkan bahwa tingkat pemahaman dan keterampilan mitra dalam pengoperasian sistem meningkat hingga lebih dari 80%. Secara keseluruhan, SI-BIMO berhasil mengubah limbah peternakan yang semula menjadi sumber pencemaran menjadi aset ekonomi sirkular yang mendukung kemandirian energi, ketahanan pangan, dan pembangunan berkelanjutan berbasis masyarakat.

**Kata Kunci:** *Biogas, Biodigester Portabel, Bio-Slurry, Ekonomi Sirkular, Limbah Peternakan, SI-BIMO.*

#### ABSTRACT

Kibin Village, Serang Regency, Banten Province, has a population density of 8,700 people supported by the growth of the secondary industry sector and informal agricultural activities. The existence of communal beef cattle and broiler chicken farms produces large amounts of animal waste every day. Conventional waste management through open dumping causes ammonia ( $\text{NH}_3$ ) odor pollution that disturbs the residential environment and increases greenhouse gas emissions in the form of methane ( $\text{CH}_4$ ). On the other hand, the community and local MSMEs still depend on commercial LPG and synthetic chemical fertilizers that are vulnerable to price fluctuations. This Community Service Program (PkM) offers a solution through the SI-BIMO (Socialization of Optimal Independent Biogas) initiative. The activity was carried out through the design and installation of a 200-liter hybrid portable biodigester made of High-Density Polyethylene (HDPE) equipped with an airtight uniseal gasket. The anaerobic fermentation process was optimized using livestock *Effective Microorganisms 4* (EM4) activator and molasses. Commissioning test results showed that the system operated very well and was able to produce a stable blue flame on a modified gas stove. In addition to producing biogas as an alternative energy source, this process also produced bio-slurry with good agronomic quality, characterized by a total nitrogen content of 2.92% (liquid phase), a C/N ratio of 9.09%, and humic acid content ranging from 10%–20%. The

use of bio-slurry has been proven to increase soil fertility and reduce the need for chemical fertilizers by 8%–14%. The implementation of this technology also contributed to reducing household energy expenditure. Evaluation of the activity results showed that the level of understanding and skills of partners in operating the system increased by more than 80%. Overall, SI-BIMO successfully transformed livestock waste from a source of pollution into a circular economic asset that supports energy independence, food security, and community-based sustainable development.

**Keywords:** *Biogas, Portable Biodigester, Bio-Slurry, Circular Economy, Livestock Waste, SI-BIMO.*

## A. PENDAHULUAN

Desa Kibin, Kecamatan Kibin, Kabupaten Serang, Provinsi Banten, merupakan wilayah sub-urban yang mengalami perkembangan industri cukup pesat karena berada pada koridor manufaktur Serang Timur. Wilayah ini dihuni oleh sekitar 8.700 jiwa dengan aktivitas ekonomi masyarakat yang didominasi sektor informal dan usaha mandiri. Berbagai potensi ekonomi lokal berkembang di desa ini, antara lain kerajinan sapu lidi yang pernah mencapai produksi sekitar 10.000 unit per bulan sebelum pandemi, budidaya jamur tiram, serta usaha kuliner rumah tangga seperti kue basah dan kerupuk bakso kering yang tersebar di Kampung Kepuh dan Pasagi Pasir. Meskipun demikian, potensi ekonomi tersebut belum terintegrasi secara optimal dalam pengelolaan Badan Usaha Milik Desa (BUMDes).

Selain sektor usaha mikro, kegiatan peternakan komunal juga berkembang di Desa Kibin, meliputi peternakan sapi potong tradisional dan peternakan ayam broiler skala menengah. Namun, perkembangan sektor peternakan belum diimbangi dengan penerapan teknologi pengelolaan limbah yang memadai. Sebagian besar limbah kotoran ternak masih ditangani melalui metode pembuangan terbuka (*open dumping*) di sekitar kawasan permukiman. Praktik tersebut menyebabkan akumulasi bahan organik yang mengalami dekomposisi tidak terkendali sehingga menimbulkan bau menyengat akibat emisi amonia ( $\text{NH}_3$ ), menurunkan kualitas sanitasi lingkungan, serta meningkatkan risiko penyebaran penyakit melalui vektor seperti lalat.

Dari perspektif lingkungan, dekomposisi terbuka limbah ternak menghasilkan emisi metana ( $\text{CH}_4$ ), salah satu gas rumah kaca yang memiliki potensi pemanasan global lebih tinggi dibandingkan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Kondisi ini menunjukkan bahwa limbah peternakan yang belum dimanfaatkan secara optimal berpotensi menjadi sumber pencemaran sekaligus kontributor perubahan iklim.

Di sisi lain, masyarakat dan pelaku UMKM di Desa Kibin masih bergantung pada LPG sebagai sumber energi utama untuk kebutuhan rumah tangga dan produksi usaha. Ketergantungan tersebut meningkatkan kerentanan ekonomi akibat fluktuasi harga energi. Permasalahan serupa juga dihadapi sektor pertanian yang masih mengandalkan pupuk kimia sintetis dalam jumlah besar. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus berpotensi menurunkan kualitas fisik, kimia, dan

biologis tanah sehingga dapat memengaruhi produktivitas lahan dalam jangka panjang.

Sebagai upaya menjawab berbagai permasalahan tersebut, Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menginisiasi SI-BIMO (Sosialisasi Biogas Mandiri Optimal), yaitu program pemanfaatan limbah peternakan melalui teknologi biodigester anaerobik portabel skala rumah tangga. Teknologi ini dirancang dengan mempertimbangkan aspek teknis, ekonomi, dan kemudahan operasional sehingga dapat diterapkan oleh masyarakat secara mandiri. Melalui proses fermentasi anaerobik, limbah kotoran ternak dikonversi menjadi biogas sebagai sumber energi alternatif dan bio-slurry sebagai pupuk organik bernilai tambah. Dengan demikian, SI-BIMO tidak hanya berkontribusi terhadap pengurangan pencemaran lingkungan, tetapi juga mendukung kemandirian energi, peningkatan produktivitas pertanian, dan penguatan ekonomi sirkular berbasis masyarakat di Desa Kibin.

## **B. METODE PELAKSANAAN**

### **Tempat, Waktu, dan Sasaran Program**

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan di Desa Kibin, Kecamatan Kibin, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Program berlangsung selama enam bulan, mulai Maret hingga Agustus 2026. Sasaran utama kegiatan meliputi kelompok peternak sapi potong, pengelola peternakan ayam broiler, serta ibu rumah tangga yang menjalankan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di bidang kuliner.

### **Kerangka Pemecahan Masalah**

Pemecahan permasalahan dilakukan melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat pada setiap tahapan kegiatan. Tahapan pelaksanaan program terdiri atas:

#### **1. Persiapan dan Pemetaan**

Tahap awal dilakukan melalui survei lapangan, koordinasi dengan Pemerintah Desa Kibin, pengurusan perizinan, serta identifikasi sumber dan potensi limbah kotoran ternak yang tersedia sebagai bahan baku biodigester.

#### **2. Sosialisasi dan Edukasi**

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan dalam bentuk forum diskusi dan penyuluhan menggunakan media presentasi visual. Materi yang disampaikan meliputi dampak lingkungan akibat pengelolaan limbah ternak yang tidak tepat, prinsip dasar teknologi biogas, serta manfaat ekonomi dan lingkungan yang dapat diperoleh masyarakat.

#### **3. Pelatihan dan Instalasi Biodigester**

Peserta diberikan pelatihan mengenai prinsip kerja biodigester anaerobik, teknik pencampuran bahan baku, serta prosedur perakitan unit biodigester portabel berkapasitas 200 liter. Kegiatan dilakukan secara langsung (*on-site training*) dengan memanfaatkan material yang mudah diperoleh di lingkungan setempat.

#### **4. Pendampingan dan Evaluasi**

Tahap ini mencakup pengujian kinerja instalasi melalui uji nyala api (*flare test*), pemantauan proses fermentasi, pengendalian tekanan gas, serta

pelatihan pemanenan dan pemanfaatan bio-slurry sebagai pupuk organik cair maupun padat. Evaluasi juga dilakukan untuk mengukur peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta setelah mengikuti program.

### **Rancang Bangun dan Spesifikasi Teknis Biodigester 200 Liter**

Biodigester yang dikembangkan dalam program ini menggunakan drum plastik berbahan *High-Density Polyethylene* (HDPE) berkapasitas nominal 200 liter sebagai reaktor utama. Pemilihan material HDPE dilakukan karena memiliki ketahanan korosi yang baik, bobot relatif ringan, harga terjangkau, serta mudah diperoleh di pasaran. Penggunaan drum plastik juga bertujuan menekan kebutuhan investasi awal dibandingkan biodigester permanen berbahan beton. Kapasitas reaktor ditentukan berdasarkan pendekatan volume silinder dengan persamaan:

$$V = \pi r^2 t$$

dengan:

$V$  = volume reaktor ( $\text{cm}^3$ )

$r$  = jari-jari drum (cm)

$t$  = tinggi drum (cm)

Drum yang digunakan memiliki jari-jari sebesar 26 cm dan tinggi 92 cm. Berdasarkan dimensi tersebut, volume teoritis reaktor dihitung sebagai berikut:

$$V = 3,14 \times (26)^2 \times 92$$

$$V = 195.282,88 \text{ cm}^3$$

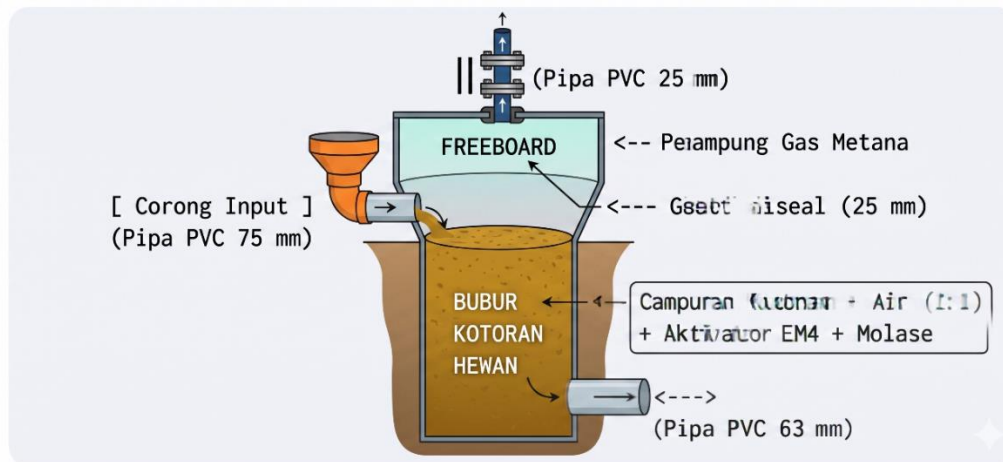
$$V \approx 195,28 \text{ liter}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa volume efektif reaktor sebesar 195,28 liter, yang kemudian dibulatkan menjadi kapasitas nominal 200 liter. Kapasitas tersebut dinilai memadai untuk skala rumah tangga maupun kelompok peternak kecil dalam mengolah limbah kotoran ternak menjadi biogas dan bio-slurry secara berkelanjutan.

Untuk memastikan kondisi anaerobik tetap terjaga selama proses fermentasi, seluruh sambungan pipa pada permukaan drum dirancang menggunakan gasket kompresi karet (*uniseal*). Penggunaan *uniseal* dipilih karena mampu memberikan tingkat kedap udara yang lebih baik dibandingkan perekat PVC konvensional, terutama pada permukaan lengkung drum yang berpotensi mengalami perubahan tekanan internal selama operasi.

Sistem pemasukan bahan baku (*inlet*) menggunakan pipa PVC berdiameter 75 mm untuk meminimalkan risiko penyumbatan akibat akumulasi padatan selama proses pengisian substrat. Sementara itu, saluran keluaran (*outlet*) untuk pengambilan bio-slurry menggunakan pipa PVC berdiameter 63 mm yang dipasang secara diagonal guna memudahkan aliran residu cair hasil fermentasi.

Pada bagian atas reaktor dipasang fitting pipa berdiameter 25 mm yang dihubungkan dengan katup bola (*ball valve*) berbahan kuningan dan selang fleksibel sebagai jalur distribusi biogas menuju kompor gas yang telah dimodifikasi agar sesuai dengan karakteristik tekanan dan laju aliran gas hasil fermentasi.



**Gambar 1. Ilustrasi SI-Bimo**  
 Sumber: Dokumentasi Penulis (2026)

### Formulasi Pencampuran dan Inokulasi Starter

Pengisian biodigester diawali dengan pencampuran kotoran sapi segar dan air bersih menggunakan perbandingan volume 1:1 hingga diperoleh campuran homogen berbentuk lumpur cair (*slurry*). Komposisi tersebut dipilih untuk menghasilkan kadar padatan yang sesuai bagi aktivitas mikroorganisme anaerobik selama proses fermentasi.

Untuk mempercepat pembentukan populasi mikroba dan meningkatkan laju dekomposisi bahan organik, ditambahkan bioaktivator komersial berupa 1 liter *Effective Microorganisms 4* (EM4) Peternakan. Sebelum digunakan, EM4 diaktivasi dalam larutan yang mengandung molase sebagai sumber karbon dan energi bagi mikroorganisme.

Campuran *slurry* dan larutan starter kemudian dimasukkan ke dalam biodigester melalui saluran *inlet* hingga mencapai sekitar 80% dari kapasitas total reaktor atau setara dengan  $\pm 160$  liter. Sebanyak 20% volume reaktor lainnya disisakan sebagai ruang bebas (*freeboard*) yang berfungsi sebagai area akumulasi biogas yang terbentuk selama proses fermentasi.

Setelah proses pengisian selesai, seluruh sambungan dan katup diperiksa untuk memastikan tidak terjadi kebocoran, kemudian katup gas ditutup rapat. Reaktor selanjutnya diinkubasi pada kondisi anaerobik dengan suhu lingkungan (*mesophilic ambient condition*) hingga terbentuk biogas yang siap dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kinerja Termomekanik dan Uji Nyala Api Biogas

Proses fabrikasi fisik reaktor biogas SI-BIMO tipe portabel berhasil diselesaikan tanpa mengalami kebocoran selama tahap pengujian. Penggunaan cincin karet *uniseal* terbukti efektif dalam menjaga kedekatan sistem terhadap tekanan hidrostatis maupun tekanan gas yang terbentuk di dalam drum HDPE. Pada hari ke-15 masa inkubasi anaerobik, mulai terlihat deformasi cembung ringan pada bagian penutup drum. Fenomena ini mengindikasikan terjadinya akumulasi gas

hasil aktivitas mikroorganisme metanogenik, khususnya kelompok Archaea, yang memasuki fase metanogenesis dan mengonversi senyawa organik antara menjadi gas metana ( $\text{CH}_4$ ).

Uji fungsionalitas pembakaran (*commissioning test*) dilakukan dengan menghubungkan saluran keluaran gas dari reaktor menuju kompor gas satu tungku yang telah dimodifikasi. Hasil pengujian menunjukkan nyala api berwarna biru yang stabil dan merata tanpa menghasilkan asap hitam. Karakteristik nyala api tersebut mengindikasikan proses pembakaran yang berlangsung secara efisien serta menunjukkan dominasi kandungan metana dalam biogas yang dihasilkan. Warna api biru juga menandakan bahwa kandungan gas pengotor, seperti karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), berada pada tingkat yang relatif rendah sehingga tidak mengganggu kualitas pembakaran.

Produksi biogas dari reaktor berkapasitas 200 liter berlangsung secara berkelanjutan dan mampu menyediakan energi termal untuk kebutuhan rumah tangga skala mikro. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi SI-BIMO berpotensi menjadi alternatif sumber energi terbarukan yang dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan LPG komersial. Selain memberikan manfaat ekonomi melalui penghematan biaya bahan bakar, pemanfaatan biogas juga berkontribusi terhadap pengelolaan limbah peternakan yang lebih ramah lingkungan.

## **2. Valorisasi Bio-slurry sebagai Formula Pupuk Organik Unggul**

Selain menghasilkan biogas sebagai sumber energi terbarukan, pengoperasian reaktor anaerobik SI-BIMO juga menghasilkan produk sampingan berupa bio-slurry yang memiliki nilai guna tinggi sebagai pupuk organik. Pengisian bahan baku berupa kotoran ternak segar secara berkala melalui saluran *inlet* menyebabkan keluarnya bio-slurry secara otomatis melalui pipa *outlet*. Sistem ini memungkinkan proses produksi pupuk organik berlangsung secara kontinu seiring dengan operasional reaktor.

Proses fermentasi anaerobik yang terjadi di dalam digester menyebabkan sebagian besar bahan organik kompleks terdegradasi menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah diserap tanaman. Selain itu, kondisi hampa oksigen selama proses digesti membantu menurunkan populasi mikroorganisme patogen, biji gulma, serta organisme penyebab penyakit yang umumnya terdapat pada kotoran ternak segar. Akibatnya, bio-slurry yang dihasilkan memiliki karakteristik lebih aman, tidak berbau menyengat, dan tidak menarik serangga seperti lalat.

Secara agronomis, bio-slurry masih mengandung unsur hara makro penting, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta berbagai unsur mikro yang dibutuhkan tanaman. Kandungan bahan organik yang telah terdekomposisi juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, serta mendukung aktivitas mikroorganisme menguntungkan di dalam tanah. Dengan karakteristik tersebut, bio-slurry berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair maupun pupuk organik padat setelah melalui proses pengolahan lanjutan.

Pemanfaatan bio-slurry memberikan nilai tambah ekonomi bagi peternak karena limbah yang sebelumnya berpotensi mencemari lingkungan dapat diubah menjadi produk yang bernilai jual. Dengan demikian, penerapan teknologi SI-

BIMO tidak hanya mendukung penyediaan energi bersih, tetapi juga mewujudkan konsep ekonomi sirkular melalui pemanfaatan limbah secara optimal untuk menghasilkan pupuk organik berkualitas.



**Gambar 2. Perbandingan Kualitas Unsur Hara dan Parameter Agronomi**  
Sumber: Data Penulis (2026)

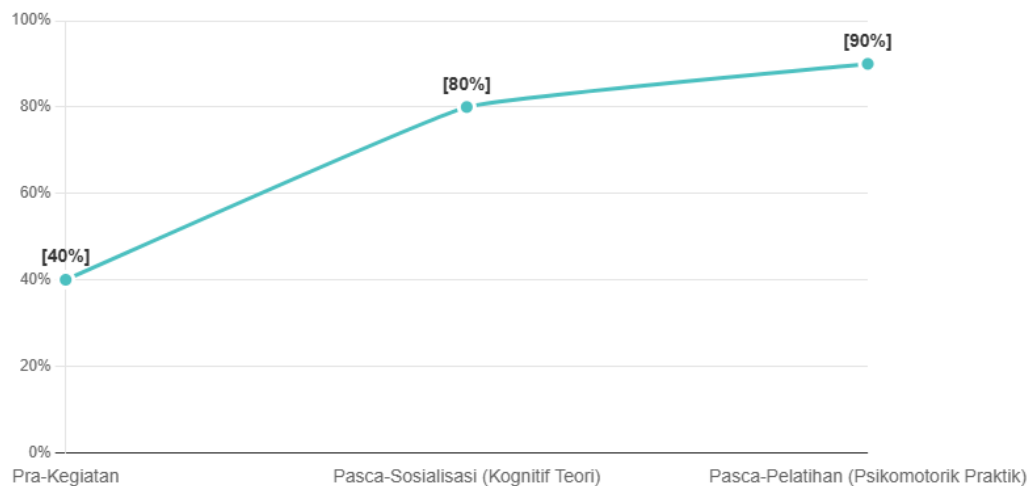
Berdasarkan data komparatif pada Tabel 1, *bio-slurry* cair dari keluaran unit SI-BIMO memiliki kadar Nitrogen total superior mencapai 2,92%, jauh melampaui kompos tradisional (1,50%) maupun kotoran sapi segar. Hal ini disebabkan oleh dekomposisi zat karbon selama pembentukan metana, sehingga mengonsentrasikan hara esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium dalam bentuk terlarut yang mudah diserap oleh akar tanaman. Selain itu, nilai rasio C/N yang berada pada angka ideal 9,09% mencegah terjadinya gejala *nitrogen-rob* (perebutan nitrogen oleh mikroba tanah) saat pupuk diaplikasikan ke tanah pertanian.

Kandungan asam humat yang pekat (10%-20%) di dalam *bio-slurry* cair juga berperan sebagai zat pengondisi tanah (*soil conditioner*) alami yang mengikat struktur tanah rusak akibat eksploitasi pupuk agrokimia sintetis, menetralkan tanah masam, serta meningkatkan kapasitas retensi air. Penerapan pupuk *bio-slurry* secara empiris pada lahan pertanian warga Desa Kibin terbukti mampu mereduksi ketergantungan pada pupuk kimia komersial seperti Urea, SP-36, dan KCl sebesar 8%-14%, sekaligus mendongkrak produktivitas panen sayuran lokal hingga sebesar 10%-30%.

### 3. Evaluasi Peningkatan Kapasitas Kognitif Mitra

Selama pelaksanaan program, tim penguji menyelenggarakan lokakarya intensif dengan menyewa fasilitas proyektor visual untuk mentransfer keterampilan

teknis pengoperasian alat. Penilaian umpan balik menggunakan kuesioner menunjukkan tingkat peningkatan kapasitas pengetahuan mitra yang signifikan.



**Gambar 3. Grafik peningkatan pemahaman & keterampilan peserta**

Sumber: Data Penulis (2026)

Hasil survei menunjukkan bahwa sebelum program dimulai, hanya sekitar 40% peserta yang memahami pemanfaatan kotoran hewan untuk energi bersih. Namun, pasca-sosialisasi dan pelatihan langsung di lapangan, indeks pemahaman teori melompat ke angka 80%, dan keahlian psikomotorik praktis warga (termasuk meracik rasio air dan inokulan EM4 secara presisi) mencapai nilai keberhasilan sebesar 90%. Evaluasi ini membuktikan bahwa introduksi teknologi tepat guna SI-BIMO sangat relevan, adaptif, dan mudah diserap oleh masyarakat pedesaan untuk diimplementasikan secara berkesinambungan.

#### **D. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat SI-BIMO di Desa Kibin, Kabupaten Serang, Provinsi Banten, telah memberikan solusi terintegrasi dan berkelanjutan dalam mereduksi degradasi sanitasi akibat limbah peternakan. Unit reaktor *biodigester* portabel berkapasitas 200 liter menggunakan material HDPE dan gasket karet *uniseal* berhasil mengonversi kotoran hewan menjadi sumber energi biogas rumah tangga yang aman, murah, dan menghasilkan nyala api biru yang stabil.

Hasil samping penguraian berupa *bio-slurry* terbukti memiliki kandungan hara makro superior (Nitrogen total 2,92%, rasio C/N 9,09%, dan asam humat 10%-20%) yang berkhasiat memulihkan kesuburan tanah pertanian serta memotong ketergantungan pupuk kimia sintetis hingga 8%-14%. Program ini juga sukses melahirkan transfer teknologi terapan, di mana lebih dari 80% kelompok peternak sasaran kini memiliki keterampilan mandiri dalam memelihara instalasi dan meracik formulasi substrat biogas.

Disarankan kepada Pemerintah Desa Kibin untuk mengintegrasikan tata kelola *bio-slurry* dan biogas ini ke dalam ekosistem komersial BUMDes, guna

memperluas jangkauan pemanfaatan pupuk dan energi bersih ini secara kolektif menuju terwujudnya Desa Mandiri Energi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agus, A., & Andoko, S. (2013). *Membuat pupuk organik bio-slurry dari limbah biogas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Haryati, T. (2006). Biogas: Limbah peternakan yang menjadi sumber energi alternatif. *Jurnal Wartazoa*, 16(3), 160-169.
- Kumar, R., Chauhan, R., Kumar, A., Singh, J., & Sharma, S. (2023). Bio-slurry optimization for circular agriculture: Characteristics, benefits, challenges, and opportunities. *Agronomy*, 15(7), 1683.
- Muanah, K., Muliatiningsih, S., Suwati, S., & Dewi, E. S. (2019). Pembuatan pupuk organik padat dari ampas biogas (bio-slurry) kotoran sapi di Desa Peresak Kabupaten Lombok Barat. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 3(1), 139-142.
- Namugenyi, I., & Walekhwa, P. N. (2024). Valorisation of biogas for market development and remission of environmental nuisance in Uganda. *Cleaner Energy Systems*, 12(1), 227-239.
- Oktavia, A. T., Febriana, R. D., Dewangga, E., Salim, S., & Budi, S. (2025). Sosialisasi URIP (Ubah Resapan Bio-Slurry Menjadi Pupuk) Guna Optimalisasi Limbah Peternakan Desa Pagersari Kabupaten Malang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 4(2), 2187-2193.
- Samosir, G. R. A., & Merry, M. M. (2021). Analisis pendahuluan pemanfaatan konsorsium bakteri dari kotoran sapi untuk produksi biogas skala rumah tangga. *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains*, 2(1), 18-25.
- Teuku Andi Fadlly, Rahmawati, Rachmad Almi Putra, & Wan Alamsyah. (2020). Implementasi digester biogas portable dari drum 200 L sebagai gas rumah tangga berbasis limbah ternak sapi di Alue Ie Puteh Aceh Tamiang. *Global Science Society: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 398-406.
- Widodo, T. W., Asari, A., Ana, N., & Elita, R. (2006). Rekayasa dan pengujian reaktor biogas skala komersial. *Jurnal Enjiniring Pertanian*, 4(1), 41-52.
- Yadav, R., Sudhishri, S., Khanna, M., Lal, K., Dass, A., & Dey, A. (2023). Temporal characterization of biogas slurry: A pre-requisite for sustainable nutrification in crop production. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7(12), 1017-1025.
- Ramadhan, M. H. N., Febriyanto, Kisto, & Resmi, W. M. (2026). PELATIHAN DAN APLIKASI TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK PENGOLAHAN HASIL PERTANIAN MASYARAKAT DI KAMPUNG PASIRDANGDOR, DESA WARINGIN KURUNG, KABUPATEN SERANG. *ABDI MASSA: Jurnal Pengabdian Nasional (e-ISSN: 2797-0493)*, 6(02), 43-47.  
<https://doi.org/10.69957/abdimass.v6i02.2701>