

Pendekatan Preventif Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kepada Peternak Dalam Perencanaan Instalasi Biogester 4 M³

Karnoto¹, Eko Hidayanto², Septo Pawelas Arso³, Ummi Lailatul Maghfiroh⁴, Najla Fadia Cintaniagitas⁵, Jeremia Yohana Agitiya⁶

¹ Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, ² Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, ³ Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, ^{4,5,6} Mahasiswa Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro

*Corresponding author

E-mail: ummilailatul.osh25@gmail.com (Ummi Lailatul Maghfiroh)*

Article History:

Received: Jan, 2026

Revised: Jan, 2026

Accepted: Jan, 2026

Abstract: Pengelolaan limbah ternak sapi yang belum optimal masih menjadi masalah lingkungan dan kesehatan kerja di masyarakat pedesaan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengurangi risiko pencemaran dan bahaya kerja melalui pemberdayaan peternak berbasis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam perencanaan dan pembangunan biodigester skala komunitas. Kegiatan dilaksanakan di Kelompok Bina Lestari Desa Tangkisan, Kabupaten Purworejo, dengan sasaran kelompok peternak dan masyarakat sekitar. Metode yang digunakan meliputi pendekatan partisipatif melalui survei lapangan, sosialisasi, penyusunan Job Safety Analysis (JSA), pendampingan teknis pembangunan biodigester, serta monitoring dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap potensi bahaya kerja, pentingnya penerapan K3, serta manfaat biodigester dalam pengelolaan limbah dan penyediaan energi alternatif. Selain itu, berhasil dibangun satu unit biodigester kapasitas 4 m³. Pendekatan preventif K3 terbukti efektif dalam mendukung pembangunan biodigester yang aman, berkelanjutan, dan meningkatkan kemandirian kelompok ternak Bina Lestari.

Keywords:

Biodigester, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Limbah Ternak, Energi Terbarukan, Preventif K3

Pendahuluan

Perkembangan di era globalisasi ini, kerusakan lingkungan akibat pencemaran merupakan masalah sosial yang sering timbul di masyarakat yang memiliki dampak luas terhadap keberlanjutan kehidupan manusia dan kesejahteraan sosial masyarakat. Kesejahteraan sosial sebagai suatu keadaan dimana permasalahan sosial dapat

dikelola, kebutuhan terpenuhi, dan peluang untuk meningkatkan taraf hidup tersedia. Maka dari itu, kesejahteraan sosial akan tercapai ketika elemen tersebut saling memengaruhi secara berkesinambungan (Fasiha, 2023).

Kesejahteraan lingkungan hidup memiliki hubungan yang kuat dengan sektor ekonomi. Sebagian besar aktivitas ekonomi memanfaatkan sumber daya alam sebagai input utama dan pada saat yang sama menghasilkan limbah yang berpotensi mencemari tanah, air, maupun udara apabila tidak dikelola secara bertanggung jawab. Ketergantungan sektor ekonomi terhadap kualitas lingkungan menegaskan bahwa keberlanjutan pembangunan sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan hidup yang sehat (Hasudungan, 2023).

Upaya dalam menangani dan mengolah limbah di Indonesia, khususnya limbah di sektor peternakan seperti feses, sisa makanan, urin, sisa pakan dan air dari proses pembersihan kandang masih belum optimal, banyak yang dibuang sembarangan. Menurut Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang setiap satu ekor sapi dapat menghasilkan 15-20 kg kotoran sapi per hari. Jika seorang peternak memiliki 5 ekor sapi, maka kotoran yang dihasilkan bisa mencapai 100 kg per hari, belum termasuk limbah lainnya (Khairi et al., 2025).

Limbah ternak sapi merupakan salah satu sumber limbah organik yang memiliki potensi besar untuk diolah menjadi energi terbarukan melalui biodigester, yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus mendukung ketahanan energi lokal (Ritonga & Efendi, 2025). Limbah ternak yang tidak terkelola juga berkaitan erat dengan risiko kesehatan masyarakat. Dalam sektor agrikultur, pekerja dan hewan ternak secara langsung terpapar potensi bahaya biologis, kimia, dan fisik yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan atau kecelakaan kerja (Meegoda et al., 2025).

Pekerja ternak merupakan sasaran yang rentan terhadap berbagai risiko kerja termasuk paparan gas berbahaya seperti metana (CH_4) dan hidrogen sulfida (H_2S) yang bersifat mudah terbakar dan toksik, terutama pada kandang ruang tertutup. Selain itu, kondisi lingkungan kerja yang basah dan licin meningkatkan risiko terpeleset dan jatuh. Paparan biologis dari mikroorganisme patogen dalam limbah ternak juga berpotensi menyebabkan penyakit infeksi pada peternak apabila tidak disertai dengan pengendalian yang memadai (Hayatillah & Suwandi, 2018). Aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menjadi bagian penting dalam setiap kegiatan di lingkungan peternakan sebelum memasuki tahap perencanaan instalasi teknologi baru seperti biodigester (Atmoko & Budisatria, 2021).

Biodigester merupakan teknologi konversi limbah organik menjadi biogas yang dapat digunakan sebagai energi terbarukan, serta menghasilkan residu yang bernilai sebagai biofertilizer, sehingga secara lingkungan memberikan solusi terhadap permasalahan limbah sekaligus memitigasi emisi gas rumah kaca (Andari et al., 2025). Pemanfaatan limbah ternak sapi sebagai sumber energi terbarukan melalui instalasi biodigester merupakan salah satu strategi yang dinilai efektif dalam mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus meningkatkan kemandirian energi masyarakat Desa Tangkisan, Purworejo. Berbagai kajian menunjukkan bahwa pengolahan limbah ternak menjadi biogas mampu menekan emisi gas rumah kaca, meningkatkan kualitas lingkungan, dan memberikan manfaat ekonomi tambahan bagi peternak (Ekologi et al., 2024). Akan tetapi, keberhasilan penerapan biodigester di tingkat komunitas tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, melainkan juga oleh kesiapan sumber daya manusia dalam mengelola instalasi secara aman dan berkelanjutan.

Fakta yang ada di masyarakat banyak rendahnya pengetahuan, sikap, dan praktik peternak terhadap prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) masih menjadi salah satu hambatan utama keberlanjutan instalasi biogas skala komunitas. Ketidaktahuan terhadap bahaya tersebut dan minimnya penerapan langkah pengendalian risiko dapat meningkatkan kejadian kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya partisipasi serta keberlanjutan operasional biodigester di masyarakat (Meegoda et al., 2025). Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah memperkuat aspek keselamatan dan kesehatan melalui pendekatan preventif K3 pembangunan biodigester dan sebagai bagian dari pemberdayaan komunitas, sehingga instalasi biodigester yang direncanakan nantinya bukan hanya efektif secara teknis, tetapi juga aman bagi pelaku kerja serta ramah terhadap lingkungan tempat tinggal mereka.

Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pemberdayaan masyarakat berbasis K3 sebagai upaya pencegahan risiko sejak tahap perencanaan pembangunan biodigester. Pendekatan preventif menekankan pada peningkatan kapasitas peternak dalam mengenali potensi bahaya, menerapkan praktik kerja aman, serta memahami pentingnya aspek keselamatan, kesehatan, dan lingkungan sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan.

Metode



Gambar 1. Flowchart Metode Pemberdayaan Masyarakat

Kegiatan ini menggunakan pendekatan pemberdayaan masyarakat partisipatif berbasis preventif K3, dengan tujuan meningkatkan kesadaran dan kapasitas peternak dalam pengelolaan limbah ternak serta pencegahan risiko kerja. Untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di kelompok ternak Bina Lestari yaitu adanya kotoran sapi yang melimpah dan tidak ditangani dengan baik dan benar, maka bentuk kegiatan yang digunakan adalah dengan memberikan sosialisasi. Sedangkan metode yang digunakan adalah ceramah, presentasi, diskusi, praktek, dan konsultasi & pelaksanaan pendampingan. Tahapan pelaksanaan pengabdian adalah sebagai berikut:

1. Survei lapangan.
2. Sosialisasi tentang kotoran sapi, biogas dan dampaknya sebagai upaya preventif.
3. Penyusunan Job Safety Analysis (JSA).
4. Pembuatan Biodigester.
5. Pendampingan Pembuatan Biodigester.
6. Monitoring dan Evaluasi Partisipatif.

Hasil

Observasi awal dilakukan dengan datang langsung di setiap kandang yang dimiliki oleh kelompok ternak Bina Lestari yang berada di Desa Tangkisan. Materi yang diberikan pada saat sosialisasi mengenai potensi dan dampak kotoran sapi, keselamatan pembangunan dan penggunaan biodigester, dampak positif dan negatif biodigester pada kesehatan lingkungan, dan pembuatan Job Safety Analysis (JSA). Pemateri dilakukan oleh mahasiswa Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro yang dimonitoring oleh dosen Teknik Elektro. Peserta sosialisasi terdiri dari ibu-ibu rumah tangga sebanyak 35 orang. Pada akhir kegiatan sosialisasi dilakukan kegiatan monitoring keberhasilan dan tanggapan dari peserta dalam bentuk penyebaran kuesioner yang bertujuan

untuk mengetahui tingkatan pengetahuan, pemahaman dan keterampilan peserta setelah diadakan sosialisasi, serta sebagai bahan evaluasi bagi pelaksana.

A. Survei Lapangan



Gambar 2. Survei dan Penentuan Lokasi

Tahapan kegiatan diawali dengan survei lokasi sebagai dasar penentuan kelayakan pemasangan instalasi biodigester dan mengidentifikasi potensi bahaya di lingkungan pembangunan. Survei mempertimbangkan ketersediaan limbah ternak sebagai bahan baku utama, kondisi lahan yang aman dari risiko longsor atau genangan, serta ketersediaan air yang mendukung proses fermentasi anaerob tanpa meningkatkan risiko terpeleset atau paparan biologis. Hasil survei ini menjadi dasar dalam perancangan instalasi biodigester dengan kapasitas 4 m³ yang aman dan ergonomis, sekaligus mendukung penerapan K3 secara berkelanjutan pada skala kelompok ternak Bina Lestari.

B. Penyusunan Job Safety Analysis (JSA)

Penyusunan *Job Safety Analysis* (JSA) berperan penting dalam mengidentifikasi berbagai potensi bahaya yang terdapat pada setiap tahapan aktivitas kerja serta menentukan langkah pengendalian yang tepat terhadap bahaya tersebut. Penetapan aktivitas pekerjaan yang diprioritaskan untuk dilakukan *Job Safety Analysis* (JSA) didasarkan pada tingkat frekuensi kecelakaan kerja, khususnya pada aktivitas yang memiliki jumlah kejadian kecelakaan paling tinggi (Umaindra & Saptadi, 2018).

Job Safety Analysis (JSA) disusun sebelum dilakukan pembangunan instalasi biodigester yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dari awal pembangunan hingga selesai. Setiap urutan dari tahapan aktivitas kerja di analisis

potensi bahaya, akibat atau kerugian yang dapat terjadi, tingkat risiko, dan tindakan pencegahan. Dokumen hasil penyusunan *Job Safety Analysis* (JSA) disosialisasikan kepada kelompok peternak melalui kegiatan *safety briefing* sebelum dilaksanakannya aktivitas pekerjaan dengan harapan kelompok peternak tersebut mampu memahami risiko sebelum terjadinya kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja.

		UD BINA LESTARI DESA TANGKISAN																																																					
Tgl Berlaku : 7 Januari 2026		SISTEM MANAJEMEN K3																																																					
		FORMULIR JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)																																																					
JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) PEMBANGUNAN TABUNG DIGESTER BIOGAS																																																							
Pekerjaan / Job	Lokasi Pekerjaan / Job Location	Bagian / Departemen	Tanggal / Date																																																				
PROSES PEMBANGUNAN TABUNG DIGESTER BIOGAS	Dukuh Wunut Rt 02 Rw. 02 Desa Tangkisan Kecamatan Bayan Kabupaten Purworejo	Health, Safety, & Environment (HSE)	8 Januari 2026																																																				
Dibuat Oleh / Made By	Ditelaah / Ulang Oleh / Reviewed By																																																						
Nama / Name : Mahasiswa Penitman K3 FKM UNDIP	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">RISK ASSESSMENT</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Probability</th> <th colspan="4">PROBABILITY</th> </tr> <tr> <th>A: Certain</th> <th>B: Likely</th> <th>C: Could Happen</th> <th>D: Possible</th> <th>E: Practically impossible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Evaluasi Risiko</td> <td>Very Low</td> <td>Low</td> <td>Medium</td> <td>High</td> <td>Very High</td> </tr> <tr> <td>1. Fatal Injury</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>22</td> <td>19</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2. Minor Injury</td> <td>23</td> <td>21</td> <td>18</td> <td>14</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>3. Equipment Damage</td> <td>20</td> <td>17</td> <td>13</td> <td>9</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4. Permanent Disability</td> <td>16</td> <td>12</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5. Environmental Damage</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>				RISK ASSESSMENT					Probability	PROBABILITY				A: Certain	B: Likely	C: Could Happen	D: Possible	E: Practically impossible	Evaluasi Risiko	Very Low	Low	Medium	High	Very High	1. Fatal Injury	23	24	22	19	15	2. Minor Injury	23	21	18	14	9	3. Equipment Damage	20	17	13	9	5	4. Permanent Disability	16	12	7	5	3	5. Environmental Damage	10	11	8	5	3
RISK ASSESSMENT																																																							
Probability	PROBABILITY																																																						
	A: Certain	B: Likely	C: Could Happen	D: Possible	E: Practically impossible																																																		
Evaluasi Risiko	Very Low	Low	Medium	High	Very High																																																		
1. Fatal Injury	23	24	22	19	15																																																		
2. Minor Injury	23	21	18	14	9																																																		
3. Equipment Damage	20	17	13	9	5																																																		
4. Permanent Disability	16	12	7	5	3																																																		
5. Environmental Damage	10	11	8	5	3																																																		
Peralatan Kerja / Tools		APD yang Disarankan / Recommended PPE																																																					
1. Cangkul	2. Sekop	1. Helm Pekerja (Safety Helmet)	2. Masker / Respirator																																																				
3. Linggis	4. Mesin Genset untuk Pompa Air	3. Sarung Tangan	4. Safety shoes (Boots)																																																				
5. Gergaji Besi	6. Ember / Angkong	5. Rompi (Safety Vest)																																																					

Gambar 3. Dokumen Job Safety Analysis Pembangunan Biogas

C. Sosialisasi Mengenai Kotoran Sapi, Biogas dan Dampaknya Sebagai Upaya Preventif

Sebagai upaya pengabdian masyarakat, sosialisasi dilakukan untuk memperkenalkan adanya teknologi biodigester kepada masyarakat secara luas dan mendalam, terkait dengan manfaat dari pengelolaan limbah khususnya kotoran ternak menjadi biogas yang aman digunakan. Kegiatan ini dilaksanakan melalui penyampaian materi dan diskusi interaktif supaya kelompok masyarakat dapat memahami dengan baik. Sosialisasi diawali dengan pengenalan tentang pemanfaatan limbah organik kotoran ternak menjadi biogas sebagai bahan bakar alternatif pengganti LPG dan bahan bakar lain yang menghasilkan emisi lebih besar. Pada kegiatan sosialisasi ini, disampaikan pula terkait keselamatan dan kesehatan kerja yang memberikan dampak pada lingkungan dan masyarakat.



Gambar 4. Media Pendekatan Preventif

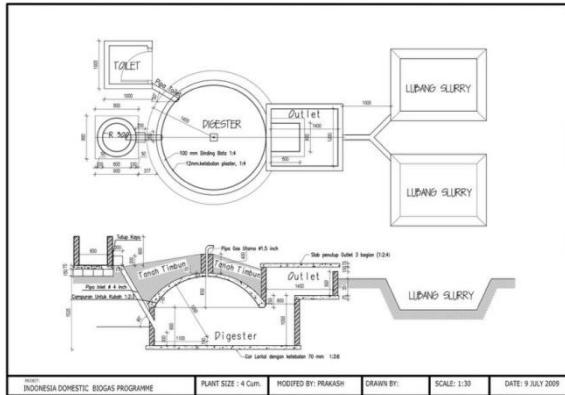
Media penyampaian informasi dilakukan melalui leaflet sebagai sarana yang sederhana, mudah dibawa, dan efektif menjangkau kelompok ternak Bina Lestari di Desa Tangkisan, Purworejo. Media ini menjadi alat promosi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) biodigester yang praktis untuk disimpan serta dibagikan antar rumah tangga. Leaflet dirancang dengan visualisasi digester dan ternak sebagai penghasil bahan utama biogas, informasi mengenai keselamatan dan kesehatan dalam pembangunan dan penggunaan biogas, serta manfaat lainnya dari biodigester.



Gambar 5. Sosialisasi Biodigester

Dalam kegiatan sosialisasi ini, dijelaskan apabila proses perencanaan biodigester hingga penggunaan biogas tidak dikelola dengan baik maka akan menimbulkan beberapa dampak antara lain bau tidak sedap, perkembangbiakan lalat dan kuman, pencemaran air dan limbah, serta adanya gas berbahaya seperti metana (CH_4) dan hidrogen sulfida (H_2S). Sosialisasi ini ditujukan untuk menumbuhkan pemahaman dan antusiasme warga dalam mengadopsi teknologi biodigester, demi mewujudkan kemandirian energi yang berkelanjutan di masyarakat.

D. Pembuatan Biodigester



Gambar 6. Desain Instalasi Biodigester 4 m³ Bawah Tanah

Kegiatan pembuatan biodigester 4 m³ Kelompok Bina Lestari di Desa Tangkisan, Kabupaten Purworejo, dilaksanakan melalui kolaborasi berbagai pihak yang melibatkan kelompok peternak, mahasiswa K3, dan dukungan institusional dari Universitas Diponegoro. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama kurang lebih satu bulan, dimulai dari tahap persiapan hingga terpasangnya sistem biodigester yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Proses pembuatan biodigester melibatkan beberapa tahapan teknis, antara lain:

1. Penentuan lokasi dan pemetaan awal dilakukan melalui pembuatan sketsa penggalian untuk menetapkan titik serta reaktor biodigester yang sesuai dengan kondisi lahan dan kapasitas limbah ternak yang tersedia.
2. Proses penggalian dilakukan hingga kedalaman ±2 meter untuk penyimpanan limbah dalam tanah dengan memperhatikan kestabilan dinding galian serta pengaturan area kerja agar tetap aman bagi pekerja.
3. Pemasangan saluran input untuk memasukkan limbah organik kotoran ternak ke dalam biodigester. Saluran ini terbuat dari pipa paralon yang tahan terhadap korosi dan mudah dalam perawatan. Posisi saluran input harus memudahkan pengguna dalam mengisi bahan baku tanpa mengganggu proses fermentasi.
4. Pemasangan bata pada dinding reaktor dilakukan secara bertahap dengan pengukuran dan pengecekan berkala untuk memastikan keseragaman tinggi dan ketegakan dinding.
5. Pemasangan saluran output dan pemisahan residu. Setelah proses

fermentasi selesai, residu yang dihasilkan akan dikeluarkan melalui saluran output. Residu ini berupa lumpur organik yang kaya akan nutrisi dan dapat digunakan sebagai pupuk alami.

6. Tahap akhir konstruksi meliputi pembuatan kubah penutup biodigester sebagai pelindung utama sistem fermentasi anaerob. Setelah seluruh struktur terpasang, dilakukan pengurukan tanah pada sisi bangunan reaktor dan manhole secara bertahap dan padat guna meningkatkan kestabilan struktur serta mengurangi risiko keruntuhan.



Gambar 7. Proses Pembuatan Instalasi Biodigester

E. Pendampingan Pembuatan Biodigester

Pendampingan pembuatan biodigester menunjukkan adanya peningkatan pemahaman, ketertarikan, dan keterlibatan aktif peternak dalam setiap tahap perencanaan dan pelaksanaan instalasi biodigester skala komunitas. Peternak bukan hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai subjek utama dalam pengambilan keputusan teknis untuk pembangunan, pemilihan lokasi pembangunan digester, pengelolaan bahan baku kotoran sapi. Hasil pendampingan yang dilakukan mahasiswa sebagai contoh awal menunjukkan bahwa integrasi prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) secara preventif mampu meningkatkan kesadaran peternak terhadap potensi bahaya kerja.

Sudut pandang dari pendekatan preventif keselamatan dan kesehatan kerja dalam pendampingan yang dilakukan saat pembangunan biodigester berkontribusi menurunkan potensi risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Penyusunan job safety analysis (JSA), penggunaan alat pelindung diri (APD) sederhana, serta pengaturan prosedur kerja yang aman dapat menjadi acuan dan praktik baru yang mulai diterapkan oleh peternak secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pemberdayaan berbasis K3 tidak hanya meningkatkan keselamatan kerja, tetapi juga mendukung keberlanjutan instalasi biodigester melalui lingkungan kerja

yang lebih aman dan terkontrol. Dengan demikian, pendekatan preventif K3 terbukti relevan dan efektif dalam mendukung perencanaan dan implementasi biodigester pada skala komunitas peternak sapi.

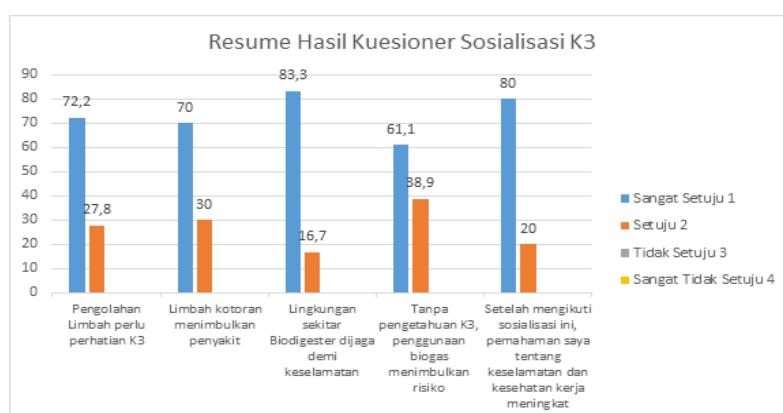


Gambar 8. Pengawasan Pembuatan Digester

Kegiatan pengawasan dalam aspek keselamatan dan kesehatan kerja dalam prosedur kerja pembangunan biodigester berjalan dengan baik dan sesuai dengan target pembangunan biodigester dilakukan selama 15 hari.

F. Monitoring dan Evaluasi Partisipatif

Kegiatan sosialisasi berjalan dengan baik dan lancar yang disertai dengan partisipasi aktif masyarakat yang antusias adanya sosialisasi mengenai biodigester dan lingkungannya. Monitoring dan evaluasi dari sosialisasi dilihat dari pengisian kuesioner di akhir kegiatan, hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat merasa sangat setuju untuk pelaksanaan sosialisasi guna meningkatkan pengetahuan. Kriteria penilaian antara lain: peningkatan pengetahuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja dalam mengatasi limbah kotoran ternak, masalah mitra mengenai cara pengolahan limbah, keselamatan utama dari pengolahan digester yang aman.



Gambar 9. Hasil Kuesioner Masyarakat

Berdasarkan diagram hasil kuesioner, sebagian besar responden menyatakan *sangat setuju* dan *setuju* terhadap seluruh pernyataan yang diajukan. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat dengan pendekatan preventif Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dinilai mampu meningkatkan pemahaman peternak mengenai risiko kerja serta cara pengelolaan limbah kotoran sapi menjadi biogas secara aman. Tingginya tingkat persetujuan responden juga mencerminkan bahwa materi sosialisasi relevan dengan kondisi peternak dan mudah diterapkan dalam aktivitas sehari-hari.

Diskusi

Terbangunnya 1 unit produksi biogas skala komunal mencerminkan dampak sosial yang lebih luas, yaitu terciptanya akses energi yang lebih mandiri dan peningkatan kualitas hidup masyarakat desa. Transformasi limbah menjadi sumber energi yang bermanfaat juga mendorong partisipasi aktif warga dalam pengelolaan sumber daya lokal, sejalan dengan konsep pemberdayaan masyarakat yang menempatkan komunitas sebagai subjek perubahan. Program ini memperlihatkan bahwa model pemberdayaan berbasis biogas dapat menjadi strategi penguatan ketahanan energi lokal sekaligus alat untuk mengurangi limbah dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Akan tetapi, keberlanjutan penerapan teknologi biogas memerlukan dukungan lanjutan dalam bentuk monitoring, dukungan teknis, dan pembaruan materi edukasi agar perubahan perilaku sosial tetap terjaga dalam jangka panjang (Sari et al., 2022).

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui pendekatan preventif Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam perencanaan dan pembangunan instalasi biodigester 4 m³ berbasis limbah kotoran sapi telah terlaksana dengan baik dan partisipatif. Program ini berhasil meningkatkan pemahaman, kesadaran, serta keterlibatan aktif peternak dalam pengelolaan limbah ternak secara aman dan berkelanjutan, sekaligus mendukung pemanfaatan biogas sebagai sumber energi terbarukan.

Penerapan prinsip K3 secara preventif melalui penyusunan Job Safety Analysis (JSA), sosialisasi, serta pendampingan teknis terbukti mampu menurunkan potensi risiko kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan selama proses pembangunan dan penggunaan biodigester. Dengan demikian, pendekatan pemberdayaan berbasis K3

ini dinilai efektif sebagai model integratif yang tidak hanya berorientasi pada aspek teknis energi, tetapi juga pada perlindungan kesehatan, keselamatan kerja, dan keberlanjutan lingkungan masyarakat peternak.

Pengakuan/Acknowledgments

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kelompok ternak Bina Lestari dan Pemerintah Desa Tangkisan, Kecamatan Bayan, Kabupaten Purworejo, serta seluruh masyarakat kelompok peternak sapi yang telah berpartisipasi aktif dan memberikan dukungan penuh dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Diponegoro dan pihak-pihak terkait yang telah memberikan pendampingan, dukungan teknis, dukungan dana serta kontribusi keilmuan sehingga kegiatan pembangunan biodigester berbasis pendekatan preventif Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat bagi masyarakat.

Daftar Referensi

- Andari, M. Z. A., Hastuti, F. D., Risha, H. T. N., Ridoni, I., Arissa, P., Yunas, M. A., Adrian, A. K. P., Nadheani, H., Giantara, M. A. D., & Imanullah, R. A. Y. (2025). Pemanfaatan Biogas Sebagai Sumber Energi Terbarukan di Dusun Jambu. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 8(1).
- Atmoko, B. A., & Budisatria, I. G. S. (2021). Identifikasi potensi bahaya, risiko dan pencegahan kecelakaan kerja di Peternakan Sapi Potong di Wilayah Boyolali. *Jurnal Triton*, 12(2), 1–14.
- Ekologi, J., Sains, M., Fidela, W., Putri, D. N., Ayu, D., Sari, J. K., Berlian, T., Ningky, P., Azzahra, Y., Febriani, Y., Ahda, Y., & Fajrina, S. (2024). *Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Biogas Sebagai Upaya Pengendalian Limbah Peternakan*. 5(2019).
- Fasiha, F. (2023). Urgensi Pengelolaan Keuangan Rumah Tangga Penerima Manfaat Program Keluarga Harapan Dalam Peningkatan Kesejahteraan. *Sosio Informa*, 9(1).
- Hasudungan, A. (2023). *Pengantar Ekonomi Lingkungan Dan Sumber Daya Alam (SDA): Konsep Dan Aplikasi Studi Kasus Di Indonesia*. Deepublish.
- Hayatillah, N., & Suwandi, J. F. (2018). Gas Hidrogen Sulfida (H₂S): Potensi Ancaman Asfiksia pada Peternak. *Jurnal Kesehatan Dan Agromedicine*, 5(1), 444–448.
- Khairi, F., Barbosa, M. J. B., & da Costa Freitas, J. (2025). Manajemen Limbah Kandang sebagai Solusi dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan akibat Peternakan

Intensif. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)* e-ISSN 2745-5955 | p-ISSN 2809-0543, 6(8), 2268–2279.

Meegoda, J. N., Chande, C., & Bakshi, I. (2025). Biogesters for sustainable food waste management. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(3), 382.

Ritonga, A. M., & Efendi, M. (2025). Pengolahan Limbah Peternakan dengan Implementasi Instalasi Biogas Komunal di Desa Karanggintung, Banyumas. *MITRA: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 9(2), 117–129.

Sari, A. I., Suwarto, S., Suminah, S., & Purnomo, S. H. (2022). Empowering the community in the use of livestock waste biogas as a sustainable energy source. *Sustainability*, 14(21), 14121.

Umaindra, M. A., & Saptadi, S. (2018). Identifikasi dan analisis risiko kecelakaan kerja dengan metode jsa (job safety analysis) di Departemen Smoothmill PT Ebako Nusantara. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(1).