

No. Reg: 241222010110008

LAPORAN PENGABDIAN MASYARAKAT



PEMBERDAYAAN MASYARAKAT BERBASIS METODE *ABSD* DENGAN
MEMANFAATKAN LIMBAH KOTORAN SAPI MENJADI BIOGAS DI
DESA LAMSEUNONG, KUTA BARO, ACEH BESAR

Ketua Peneliti

Dr. KHAIRUN NISAH, M.Si
MEUTIA, ST., M.Sc

NIDN: 2016027902

NIDN: 2015058703

Anggota:

Zahratul Aini

Klaster	Pengabdian Masyarakat Berbasis Komunitas
Bidang Ilmu Kajian	Sains
Sumber Dana	DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2024

PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
SEPTEMBER 2024

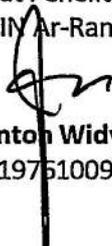
**LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LP2M UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
TAHUN 2024**

1. a. Judul : Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Metode *Absd* Dengan Memanfaatkan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas di Lamseunong, Kuta Baro.
- b. Klaster : Pengabdian Masyarakat Berbasis Komunitas
- c. No. Registrasi : 241222010110008
- d. Bidang Ilmu yang diteliti : Sains

2. Peneliti/Ketua Pelaksana
 - a. Nama Lengkap : Dr. Khairun Nisah, M.Si
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP (*Kosongkan bagi Non PNS*) : 197902162014032001
 - d. NIDN : 2016027902
 - e. NIPN (ID Peneliti) : 201602790210125
 - f. Pangkat/Gol. : Pembina/ IVa
 - g. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - h. Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi/ Kimia
 - i. Anggota Peneliti 1
 - Nama Lengkap : Meutia, ST.M.Sc
 - Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi/ Arsitek

3. Lokasi Kegiatan : Gampoung Lamseunong, Aceh Besar
4. Jangka Waktu Pelaksanaan : 6 (enam) Bulan
5. Tahun Pelaksanaan : 2024
6. Jumlah Anggaran Biaya : Rp.30.000.000
7. Sumber Dana : DIPA UIN Ar-Raniry B. Aceh Tahun 2023
8. *Output* dan *Outcome* : a. Laporan Penelitian; b. Publikasi Ilmiah; c. HKI

Mengetahui,
Kepala Pusat Penelitian dan Penerbitan
LP2M UIN Ar-Raniry Banda Aceh,


Dr. Anton Widyanto, M. Ag.
NIP. 197510092002121002

Banda Aceh, 5 September 2024

Pelaksana,

Dr. Khairun Nisah, M.Si
NIDN. 2016027902

Menyetujui:
Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh,


Prof. Dr. H. Mujiburrahman, M. Ag.
NIP. 197109082001121001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Dr. Khairun Nisah**
NIDN : 2016027902
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/ Tgl. Lahir : Tebing-Tinggi/ 16 Febuari 1979
Alamat : Khaju Baitussalam, Aceh Besar
Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi/ Kimia

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian yang berjudul: "Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Metode Absd Dengan Memanfaatkan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas Di Desa Lamseunong, Kuta Baro, Aceh Besar" adalah benar karya asli saya yang dihasilkan melalui kegiatan yang memenuhi kaidah dan metode ilmiah secara sistematis sesuai otonomi keilmuan dan budaya akademik serta diperoleh dari pelaksanaan penelitian pada klaster Pengabdian Masyarakat Berbasis komunitas yang dibiayai sepenuhnya dari DIPA UIN Ar-Raniry BandaAceh Tahun Anggaran 2024. Apabila terdapat kesalahan dan kekeliruan di dalamnya, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 5 September 2024
Saya yang membuat pernyataan,
Ketua Peneliti,

Materai 10000

Dr. Khairun Nisah, M.SI
NIDN. 2016027902

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT BERBASIS METODE *ABSD* DENGAN
MEMANFAATKAN LIMBAH KOTORAN SAPI MENJADI BIOGAS DI
DESA LAMSEUNONG, KUTA BARO, ACEH BESAR

Ketua Peneliti:

Dr. Khairun Nisah, M.Si

Anggota Peneliti:

Meutia, ST,M.Sc; Zahrul Aini

Abstrak

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan warga Desa Lamsenoung, Kuta Baro, Aceh Besar, melalui pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan pendekatan Asset-Based Community-Driven Development (ABCD). Metode ABCD menekankan pada pemanfaatan aset dan potensi lokal untuk mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam pembangunan desa yang berkelanjutan. Dalam proyek ini, limbah kotoran sapi yang sebelumnya menjadi sumber polusi diolah menjadi biogas, yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Proses pemberdayaan melibatkan pelatihan teknis, pembentukan kelompok kerja, dan pendampingan dalam pengelolaan instalasi biogas. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan peningkatan kapasitas masyarakat dalam mengelola sumber daya alam secara mandiri, pengurangan biaya energi rumah tangga, serta kontribusi signifikan terhadap mitigasi perubahan iklim. Keberhasilan proyek ini membuka peluang untuk replikasi di desa lain dengan kondisi serupa, serta pengembangan lebih lanjut dalam memaksimalkan manfaat ekonomi dan lingkungan dari teknologi biogas.

Kata Kunci: Pemberdayaan masyarakat, biogas, limbah kotoran sapi, Asset-Based Community-Driven Development (ABCD), Desa Lamsenoung, energi terbarukan.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis telah dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Metode *Absd* Dengan Memanfaatkan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas Di Desa Lamseunong, Kuta Baro, Aceh Besar

”. Salawat beriring salam penulis persembahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabatnya.

Dalam proses penelitian dan penulisan laporan ini tentu banyak pihak yang ikut memberikan motivasi, bimbingan dan arahan. Oleh karena itu penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua LP2M UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
3. Sekretaris LP2M UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
4. Kepala Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Akhirnya hanya Allah SWT yang dapat membalas amalan mereka, semoga menjadikannya sebagai amal yang baik.

Harapan penulis, semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan menjadi salah satu amalan penulis yang diperhitungkan sebagai ilmu yang bermanfaat di dunia dan akhirat. *Amin ya Rabbal ‘Alamin.*

Banda Aceh, 5 September 2024

Ketua Peneliti,

Dr. Khairun Nisah, M.Si

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN	
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Isu dan Fokus Pengabdian.....	1
B. Landasan Memilih Subjek Pendampingan.....	3
C. Kondisi Subjek Pendampingan saat ini	3
D. Kondisi Masyarakat yang dihadapi	4
E. Strategi yang Digunakan	4
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Biogas	8
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Para Pihak yang terlibat dengan Peranannya	11
B. Resources yang sudah di miliki	12
C. Jadwal Kegiatan.....	13
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil yang dicapai.....	14
B. Identifikasi kebutuhan keterampilan dan Manajemen Teknis.....	25
BAB V : PENUTUP	
A. Kesimpulan	34
B. Saran-saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN-LAMPIRAN	39
BIODATA PENELITI	55

DAFTAR ISI

Tabel 1. Tabel Kegiatan	12
--------------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar1.	Proses Pembuatan Biogas	9
Gambar 2.	Instalasi Kerja Biogas	9
Gambar 3.	Peta Adminitrasi Gampoung Lamseunong	13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampitan 1. Dokumentasi Kegiatan	39
Lampitan 2. Link hasil Biogas	39
Lampitan 3. Rubik Survir.....	39

BABI PENDAHULUAN

A. ISUDAN FOKUS PENGABDIAN

Limbah kotoran ternak yang tidak terkelola dengan baik menjadi permasalahan bagi lingkungan di sekitar lahan ternak. Bukan hanya di Indonesia, permasalahan terkait pencemaran lingkungan akibat limbah kotoran ternak juga menjadi isu umum yang belum dapat terpecahkan secara signifikan. Pencemaran limbah kotoran ternak dapat berdampak pada kualitas udara dan air bagi masyarakat peternak juga non-peternak yang hidup berdampingan. Namun, masyarakat yang hidup berdampingan dengan permasalahan limbah ternak ini juga semakin terbiasa dengan bau menyengat di sekitar rumah tinggalnya dikarenakan sulitnya mencari solusi dari permasalahan lingkungan dan sosial ini.

Masyarakat pedesaan dapat mandiri dalam memenuhi kebutuhan energi sehari-hari dengan mengubah kotoran ternak menjadi energi ramah lingkungan. Hal ini juga membantu memperlambat laju perubahan iklim. Para ahli telah lama memfokuskan diskusi mereka pada penciptaan energi bersih, atau sumber energi yang ramah lingkungan. Misalnya, Agricultural Development dan sejumlah peneliti telah bekerja sama untuk menghasilkan tenaga listrik ramah lingkungan dengan menggunakan bahan bakar biogas (Pertiwiningrum A, 2020). Istilah "digester" mengacu pada wadah tertutup yang digunakan untuk fermentasi kotoran sapi secara anaerobik, yang menghasilkan bahan bakar ramah lingkungan yang dikenal sebagai biogas.

Semakin tinggi jumlah populasi ternak, semakin tinggi pula jumlah limbah yang dihasilkan. Jumlah kotoran yang dihasilkan oleh setiap ternak dapat berbeda-beda, tergantung kepada jenis ternak, jumlah pakan, dan bobot tubuhnya. Semakin besar bobot tubuh ternak dan jumlah pakan

yang dikonsumsi maka akan menyebabkan semakin banyaknya jumlah kotoran yang dihasilkan. Kotoran yang dihasilkan ternak tersebut, apabila tidak ditangani maka akan berdampak buruk pada masyarakat, termasuk polusi udara, penyakit, dan polusi. Warga di sekitar peternakan sering kali keberatan dengan limbah ini. Ketika limbah terurai, amonia, asam lemak yang mudah menguap, dan sulfur dioksida dilepaskan ke atmosfer, yang menimbulkan bau. Sulfida mengeluarkan gas berbau busuk yang dikenal sebagai sulfur dioksida. Selain itu, berbagai limbah, termasuk kotoran hewan, dapat berfungsi sebagai “pembawa”.

Banyak parasit yang berbahaya bagi manusia, hewan, dan tumbuhan (Salundik dkk., 2009). Tumbuhan, hewan, bahkan manusia bisa sakit karena parasit yang ada di kotoran manusia dan kotoran hewan. Jika dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan energi alternatif pengganti bahan bakar fosil, limbah kotoran sapi ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat.

Kotoran sapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan awal pembuatan biogas. Salah satu manfaat penggunaan biogas adalah dapat meminimalkan atau menghilangkan sama sekali polusi udara yang disebabkan oleh kotoran ternak. Biogas memiliki kemampuan untuk menghasilkan energi yang dapat dipakai sebagai penghasil listrik, gas LPG, dan bahan bakar mobil atau rumah sebagai pengganti minyak tanah. Permasalahan dan penekanan pelayanan ini adalah pemanfaatan sumber daya masyarakat dan alam.

Salah satu peternak sapi terbesar di Aceh adalah di Kabupaten Aceh Besar. Menurut data dari Dinas Peternakan Aceh (2020), jumlah sapi di Kabupaten Aceh Besar pada tahun 2020 adalah sebesar 79.743 ekor. Populasi sapi banyak adalah di Kecamatan Kuta Baro dengan jumlah 10.003 ekor sapi (BPS Aceh Besar, 2020). Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa terdapat banyak ternak sapi di daerah tersebut, tetapi belum ada pengolahan yang optimal dan pemanfaatan dari limbah

kotoran sapi agar tidak menjadi produk yang bermanfaat. Oleh karena itu, tim pengabdian bersama-sama dengan masyarakat akan merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi program-program riset dalam meningkatkan perekonomian peternak sapi di Kecamatan Kuta Baro, Aceh Besar.

B. ALASAN MEMILIH SUBYEK DAMPINGAN

Subyek dampingan adalah masyarakat peternak sapi di Desa Lamseunong Kecamatan KutaBaro Kabupaten Aceh Besar. Alasan pertama yang mendasari pemilihan subyek dampingan adalah mata pencaharian utama di daerah tersebut adalah peternak dan adanya kesadaran serta kemauan masyarakat untuk berubah. Alasan kedua, yaitu memilih lokasi di Desa lamseunong, Kuta Baro yang merupakan salah satu daerah potensial dari sisi peternak sapi. Didapatkan data pada tahun 2020 terdapat 747 peternak sapi terdapat di kecamatan Kuta Baro. Alasan ketiga adalah belum ada pengolahan limbah kotoran sehingga merusak lingkungan dan kesehatan di sekitar daerah tersebut. Alasan keempat adalah terdapat obyekwisata di Kecamatan Kuta Baro, Aceh besar yang berupa pemandian. Hal ini akan lebih menarik pengunjung.

C. KONDISI SUBYEK DAMPINGAN SAAT INI

Subjek dampingan adalah masyarakat peternak sapi yang berkedudukan di Desa Lamseunong Kecamatan Kuta Baro, Kabupaten Aceh Besar. Peternak sapi adalah mata pencaharian dominan dan penyumbang perekonomian desa terbesar. Hampir semua rumah di Desa Lamseunong mempunyai sapi sendiri. Masyarakat aktif pada kegiatan karang taruna dan organisasi kemasyarakatan untuk menjalankan kegiatan sosial kemasyarakatan.

D.KONDISI MASYARAKAT YANG DIHARAPKAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk:

1. Memperbaiki perekonomian masyarakat dengan adanya produk hasil olahan limbah kotoran sapi menjadi biogas.
2. Menumbuhkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan karena kotoran ternak sapi.
3. Memiliki ketrampilan dalam pengolahan kotoran sapi menjadi biogas sehingga kebersihan lingkungan terjaga dan hasil olahan mempunyai nilai jual yang tinggi.
4. Terwujudnya masyarakat yang aktif, inovatif, kreatif, mandiri, dan berdaya saing tinggi

E.STRATEGI YANG DIGUNAKAN

Strategi yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu menggunakan teknik pemberdayaan dengan pendekatan ABCD (*Asset Based Community-driven Development*). Pendekatan ABCD yaitu jenis pendekatan kritis yang masuk dalam lingkup pengembangan masyarakat berbasis pada kekuatan dan aset yang dimiliki masyarakat. Sebuah pendekatan yang sangat menekankan kepada kemandirian masyarakat dan terbangunnya sebuah tatanan dimana warga aktif menjadi pelaku dan penentu pembangunan. Untuk membantu masyarakat yang dibimbing dalam menemukan kekuatannya serta seluruh potensi dan aset yang dapat dimanfaatkan, inisiatif pengembangan masyarakat dimasukkan sejak awal. Berikut ini adalah konsep dan prinsip panduan pengembangan komunitas berbasis aset (ABCD):

1. Ungkapan "setengah terisi" memiliki arti lebih dari "setengah kosong".
2. Setiap orang mampu melakukan sesuatu (tidak ada seorang pun yang tidak layak).
3. Mengambil bagian

4. Kolaborasi
5. Varians positif, atau deviasi positif
6. Bersifat endogen, berasal dari dalam.
7. Menunjuk langsung pada sumber energi.

Kemampuan masyarakat binaan dalam mengidentifikasi aset, potensi, dan kapasitasnya dipandang dalam gagasan ABCD sebagai kemampuan menginspirasi sekaligus mendorong perubahan dalam masyarakat dan berfungsi sebagai agennya. Pendekatan atau rencana ABCD adalah sebagai berikut untuk mencapai hal ini.

1. Gunakan metode berikut untuk menentukan potensi, kekuatan, dan aset masyarakat yang didukung:

a. Penyelidikan Apresiatif/ Penemuan Apresiasi

Appreciative Inquiry (AI) adalah pendekatan konstruktif terhadap transformasi organisasi, berdasarkan konsep dasar bahwa setiap kelompok mempunyai sesuatu yang berfungsi dengan tepat, sesuatu yang membuat perusahaan tetap hidup, efektif, dan terhubung dengan pemangku kepentingan dan komunitas secara sehat.

b. Pemetaan Komunitas (*Community Mapping*).

Strategi atau metode untuk meningkatkan akses terhadap keahlian lokal. Sebuah representasi visual dari pengetahuan dan perspektif dalam suatu komunitas, Pemetaan Komunitas mendorong pertukaran informasi dan menyamakan partisipasi dalam kegiatan yang berdampak pada lingkungan dan kehidupan komunitas untuk semua komunitas.

c. Penelusuran Wilayah (*Transect*).

Pranata sosial berkembang melalui proses interaksi pergaulan, yang dimungkinkan oleh faktor-faktor sebagai berikut:

- (1) Kesadaran akan keadaan yang sama;
- (2) Interaksi sosial; dan

(3) Berorientasi pada tujuan.

- d. Memetakan Organisasi dan Asosiasi Mekanisme interaksi yang mendasari pembentukan institusi sosial dikenal sebagai asosiasi, dan muncul ketika kriteria tertentu terpenuhi:
- (1) Kesadaran akan keadaan yang sama
 - (2) Adanya hubungan sosial
 - (3) Fokus pada tujuan yang telah ditetapkan
- e. Keterampilan Inventarisasi Individu (Pemetaan Aset Individu). Pemetaan aset individu dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik dan sumber daya, termasuk kelompok fokus, wawancara, dan survei. Berikut beberapa keuntungan dari pemetaan aset individu:
- (1) Membantu meletakkan dasar bagi masyarakat yang sangat kohesif dan berdaya.
 - (2) Membantu membina hubungan positif dengan lingkungan sekitar.
 - (3) Membantu lingkungan sekitar
- f. Pergerakan Uang (*Leaky Bucket*). Untuk mengidentifikasi, mengembangkan, dan memobilisasi aset-aset perekonomian masyarakat penerima bantuan, diperlukan penelitian dan pemahaman yang baik. *Leaky Bucket* adalah alat yang berguna yang dapat digunakan oleh masyarakat yang dibantu untuk memiliki pemahaman yang lebih mendalam mengenai variasi perjalanan aset ekonomi dalam. Hasilnya dapat digunakan untuk memperkuat kelompok secara keseluruhan dan membangunnya secara kolektif.
- g. Peningkatan Prioritas *Low Hanging Fruit*). Skala prioritas adalah teknik sederhana untuk mengetahui tujuan komunitas bantuan mana yang dapat dicapai dengan mengajukan permohonan sebagai peningkatan pendapatan ekonomi masyarakat desa Lamseunong, Kecamatan Kuta Baro, Kabupaten Aceh Besar.
2. Penyusunan program dengan melibatkan masyarakat dampingan

Masyarakat didorong untuk bermimpi mengembangkan dan mewujudkan impiannya dengan aset yang telah dimilikinya setelah mereka mengidentifikasi aset yang dapat dikembangkan di daerahnya. Hal inilah yang menyebabkan masyarakat terlibat langsung dalam penyusunan program kegiatan. Hal ini bertujuan untuk menjamin bahwa hal tersebut dapat berkelanjutan dan masyarakat berpartisipasi secara aktif dalam pengembangan aset.

3. Pelatihan program kegiatan.

Untuk mendukung program kegiatan yang telah dibuat maka diperlukan pelatihan bagi masyarakat. Pelatihan ini meliputi proses bagaimana pembuatan biogas serta keberlanjutan program yang telah disusun.

4. Pelaksanaan kegiatan.

Setelah masyarakat sudah memiliki ketrampilan dalam pembuatan biogas maka pelaksanaan kegiatan segera dilakukan, hal ini tentu dengan arahan dan evaluasi dari tim pendamping pengabdian masyarakat. Sumur pembuatan biogas dibuat disetiap 10 rumah di desa Lamseunong dan hasil dari biogas tersebut baik berupa gas metan yang dapat digunakan untuk memasak maupun energi listrik disalurkan disetiap 10 rumah warga tersebut.

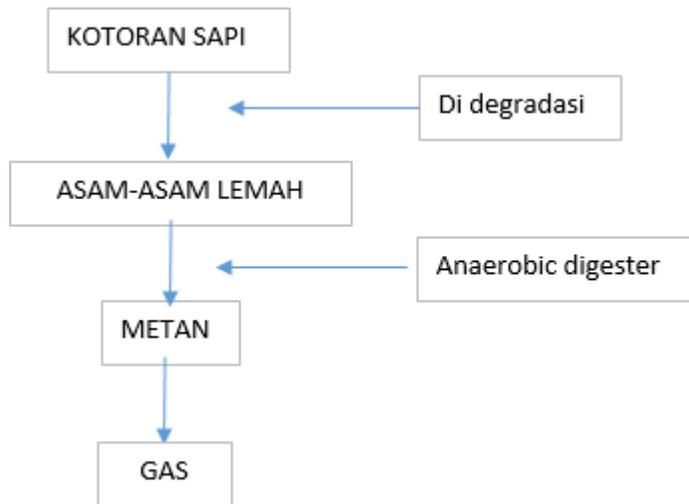
BAB II **LANDASAN TIORI**

A. BIOGAS

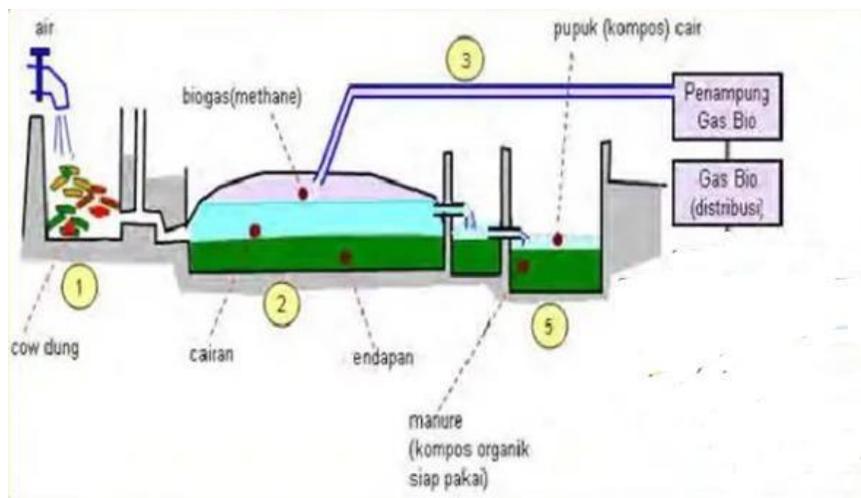
Salah satu sumber energi terbarukan yang dapat membantu upaya memenuhi kebutuhan bahan bakar adalah biogas. Bahan bakar non-fosil atau biomassa yang mengandung komponen organik dan banyak terdapat di Indonesia, termasuk sumber daya peternakan dan pertanian, merupakan bahan baku sumber energi biogas (Ibrahim,2017). Aktivitas mikroba anaerobik dalam bahan organik, seperti kotoran manusia dan hewan, sampah rumah tangga, dan sampah organik yang dapat terurai secara hayati atau apa pun yang dapat terbiodegradasi, menghasilkan biogas. Biogas sebagian besar mengandung 22–45% CO₂ dan 55-75% metana. Karena dapat menyediakan bahan bakar, menghilangkan bakteri berbahaya, dan mengurangi volume limbah, biogas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik digunakan dalam pengolahan limbah yang dapat terbiodegradasi. Metana dari biogas terbakar lebih efisien dibandingkan batu bara dan mengeluarkan lebih sedikit karbon dioksida sekaligus menghasilkan lebih banyak listrik. (Zhang *et al*, 2014).

Proses pembuatan biogas adalah sebagai berikut:

1. Perbandingan kotoran hewan dan air adalah 1:1.
2. Pengaduk mekanis digunakan untuk mencampurkan kotoran ternak pada saat masuk ke dalam reaktor (digester) melalui saluran masuk.
3. Setelah itu, katup pengatur tekanan mengarahkan gas yang dihasilkan dari kombinasi kotoran dan air ke bagian gas.
4. Generator biogas dapat digunakan untuk menghasilkan listrik dengan menggunakan biogas dari reservoir gas.
5. Bahan sisa proses pencernaan dapat dijadikan pakan ternak atau langsung dijadikan pupuk kandang. Tanaman ini juga dapat diolah menjadi pupuk urea yang dikemas dan dapat dipasarkan (Saputri 2014).



Gambar 1. Proses Pembuatan Biogas



Gambar 2. Instalasi Kerja Biogas

5. Memperkuat jaringan.

Semua pihak terkait dilibatkan dalam inisiatif penguatan jaringan, dan merupakan tanggung jawab mereka untuk memungkinkan pengembangan media jaringan yang dapat membentengi jaringan kerja.

6. Menilai.

Sebelum masyarakat desa Lamseunong dapat dianggap sebagai desa otonom, perlu dilakukan evaluasi terhadap setiap program kegiatan untuk melihat apakah program yang telah kami laksanakan dapat berfungsi dengan baik.

BAB III METODE PENELITIAN

A. PARA PIHAK YANG TERLIBAT DENGAN PERANNYA

1. Tim Pengabdian Masyarakat.

Pada kegiatan pemberdayaan masyarakat ini, tim pengabdian berperan sebagai fasilitator dan mitra bagi masyarakat dampingan. Tim pengabdian memberikan masukan dan berbagai fasilitas, sebagai motivator, dan sebagai konselor sehingga dapat menunjang keberhasilan dalam pencapaian tujuan program ini. Selain itu, tim pengabdian juga menjalin kerja sama dengan pemerintah kabupaten dalam upaya dukungan untuk pencapaian tujuan program ini.

2. Masyarakat Dampingan.

Masyarakat dampingan ini yaitu seluruh masyarakat Desa Lamseunong, yang merupakan pelaku utama dalam program ini. Masyarakat dampingan terdiri dari: Perangkat desa, Para peternak, ibu rumah tangga, dan para pemuda (karang taruna). Bagi para peternak akan memiliki peran utama dalam pengelolaan pembuatan biogas, sehingga seluruh masyarakat mampu berperan aktif dalam keberhasilan program ini.

3. BUMD (Badan Usaha Milik Desa) merupakan wadah dimana hasil produk yang sudah dihasilkan akan dipamerkan ke masyarakat luas sehingga masyarakat luas tahu dan tertarik untuk membeli hasil produk tersebut. Selain itu, BUMD juga sebagai motor penggerak dalam membantu perekonomian masyarakat dampingan dalam hal modal usaha sehingga program ini dapat mencapai keberhasilan.

4. Pemerintah Daerah Kabupaten Aceh Besar dan Provinsi Aceh.

Dinas yang terkait dalam program ini antara lain Dinas Pertanian, Dinas Peternakan, serta Dinas Koperasi dan UMKM Kabupaten Aceh Besar. Adanya dinas terkait tersebut diharapkan dapat memberikan dukungan

dan semangat bagi masyarakat dampingan untuk mencapai keberhasilan program.

5. Kementerian Agama RI Kementerian Agama RI merupakan institusi yang memberikan bantuan dana berupa program bantuan peningkatan mutu pengabdian kepada masyarakat

B.RESOURCES YANG SUDAH DIMILIKI

1.Studi Pendahuluan.

Tim pengabdian telah melakukan beberapa kajian pendahuluan terkait dengan lokasi, karakteristik umum masyarakat, potensi daerah dan cara pembuatan biogas.

2.Organisasi Masyarakat.

Masyarakat di Desa Lamseunong, Kuta Baro, Aceh Besar telah memiliki beberapa organisasi kemasyarakatan yang dapat mendukung keterlaksanaan dan keberlanjutan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Organisasi masyarakat itu diantaranya adalah majelista klim, PKK dan karang taruna. Adanya organisasi kemasyarakatan yang telah terbentuk tersebut akan mempermudah pola komunikasi, fasilitasi, dan kerjasama antara tim pengabdian dengan masyarakat setempat, juga dengan pihak-pihak lain yang terlibat dalam jaringan kerjasama dengan masyarakat.

C.JADWAL PENGABDIAN

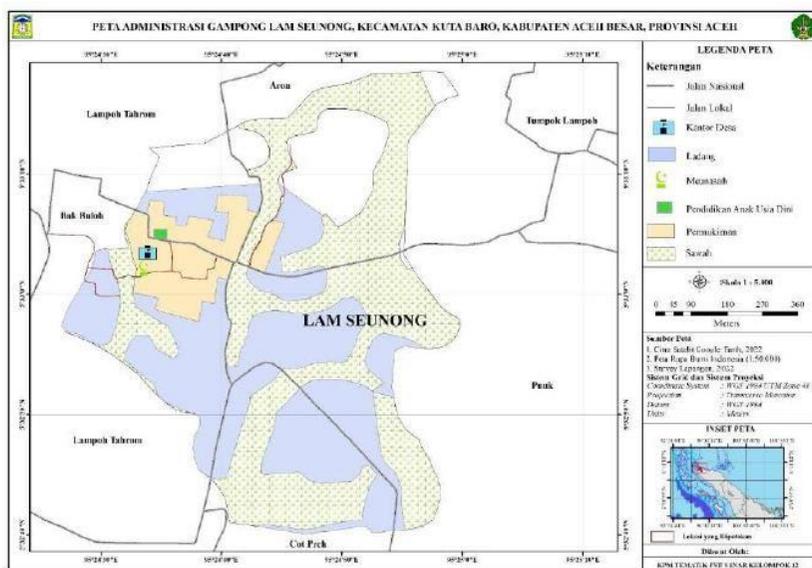
Kegiatan pengabdian masyarakat ini dijadwalkan akan berlangsung selama lima bulan dengan lokasi waktu sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 1.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL YANG DI CAPAI

PELAKSANAAN KEGIATAN

Desa Lam Seunong merupakan salah satu gampong yang ada di mukim Lamblang, Kecamatan Kuta Baro, Kabupaten Aceh Besar. Kemukiman Lamblang, Kecamatan Kuta Baro mencakup 10 desa, yaitu Aron, Bak Buloh, Lam Raya, Lam Roh, Lambunot Paya, Lambunot Tanoh, Lam Seunong, Puuk, Tumpok Lampoh (Unkris 2019). Desa Lam Seunong saat ini dipimpin oleh Keuchik dan tiap dusunnya dikoordinasikan oleh ketua dusun untuk mempermudah kinerja. Mayoritas warga Desa Lam Seunong merupakan suku Aceh. Warga Desa Lam Seunong sebagian besar berprofesi sebagai petani. Desa Lam Seunong merupakan salah satu desa dari 47 desa/kelurahan yang berada di Kecamatan Kuta Baro. Desa Lam Seunong saat ini berada dibawah pimpinan Bapak Ramli selaku Keuchik Gampong. Batas wilayah Desa Lam Seunong dapat dilihat pada peta dibawah ini.



Gambar 3 Peta Administrasi Gampong Lam Seunong

Pemetaan (Mapping) Potensi, Permasalahan, dan Tantangan Masyarakat dalam Pengabdian

Potensi

Pemetaan potensi, permasalahan, dan tantangan masyarakat merupakan langkah krusial dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat. Proses ini melibatkan identifikasi, analisis, dan dokumentasi berbagai aspek yang mempengaruhi kehidupan masyarakat. Tujuan dari pemetaan potensi adalah mengidentifikasi dan mendokumentasikan aset dan sumber daya yang dimiliki oleh masyarakat serta menggali kekuatan lokal yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan dan memanfaatkan peluang yang ada.

Gampong Lamseunong memiliki beberapa sumber daya yang pada umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat gampong untuk bertani, berkebun, dan beternak. Hasil pertanian merupakan sumber utama pendapatan masyarakat setempat, yang dimana dengan banyaknya masyarakat yang bertani dapat menghasilkan sekam padi dalam jumlah besar yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan kompos. Selain itu, dari kegiatan beternak warga sekitar dapat diambil Kohe (Kotoran Hewan) untuk diolah sebagai bahan baku kompos. Pada pemetaan Sumber Daya Alam Identifikasi kotoran-kotoran hewan yang tersedia yang tersedia pada Gampong Lamseunong, Kuto Baro, Aceh Besar, dimana sebagian besar masyarakat disana, berkegiatan sebagai peternak sapi dan kambing. Dalam kegiatan peternak ini, masyarakat memiliki lahan untuk berternak yang terletak di belakang rumah atau di bagian kebun-kebun masyarakat.

Perekonomian masyarakat Gampong Lamseunong, Kuto Baro, Aceh Besar berasal dari kegiatan sebagai peternak, petani, pedagang, pegawai dan buruh dan ada beberapa usaha ekonomi lokal setempat berupa pembuatan kue. Gampong setempat memiliki organisasi

kepemudaan (komunitas). Keahlian dan pengetahuan masyarakat dalam beternak sapi, sehingga gampong ini memiliki hewan ternak yang baik, solidaritas dan kerja sama yang baik di antara warga desa, keterlibatan tokoh masyarakat dan perangkat desa dalam mendukung kegiatan pengabdian serta keterlibatan aktif masyarakat dalam organisasi kemasyarakatan seperti karang taruna dan PKK yang dapat mendukung program pengabdian ini merupakan potensi sumber daya manusia yang ada di Gampong Lamseunong ini .

Dilihat dari aspek sosial, masyarakat Desa Lam Seunong sangat menjunjung tinggi nilai sosial. Hal ini dibuktikan dengan interaksi antar sesama masyarakat dan dengan diadakannya kegiatan gotong royong bersama. Aspek keagamaan di Desa Lam Seunong ini dapat dilihat dari kegiatan pengajian rutin untuk warga yang dilaksanakan setiap malam kamis. Sedangkan untuk aspek kebudayaan masyarakat, warga Desa Lam Seunong masih menjaga budaya setempat yang masih sangat kental diantaranya ialah khanduri jeurat dan khanduri blang.

Permasalahan

Berdasarkan hasil pemantauan terhadap kondisi lingkungan, ada problematika yang dapat diperhatikan dari sumber daya penghasilan dan pemeliharaan terhadap hewan ternak. Limbah kotoran sapi yang terurai menghasilkan gas seperti amonia, asam lemak yang mudah menguap, dan sulfur dioksida. Gas-gas ini menyebabkan bau yang sangat menyengat, mengganggu kenyamanan dan kesehatan masyarakat. Gas metana yang dihasilkan dari dekomposisi kotoran ternak juga berkontribusi pada pemanasan global karena merupakan gas rumah kaca yang kuat. Pemantauan ini penting untuk dilakukan untuk mencegah peristiwa dan dampak kemudian hari yang tidak diinginkan. Pemanfaatan terhadap sumber daya yang ada juga menjadi salah satu pemantauan lingkungan yang kerap dilakukan, seperti pemanfaatan kondisi masyarakat yang

mayoritasnya adalah memelihara hewan ternak. Masyarakat yang berprofesi sebagai petani sawah juga harus mendapatkan perhatian khusus mengingat banyak sekali sekam padi yang dihasilkan tetapi tidak dimanfaatkan dengan baik. Limbah kotoran sapi dapat mencemari sumber air tanah dan permukaan jika tidak dikelola dengan baik. Pencemaran ini dapat menyebabkan penurunan kualitas air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, seperti minum, mandi, dan mencuci. Nutrien berlebih dari kotoran ternak dapat menyebabkan eutrofikasi di badan air, yang mengakibatkan pertumbuhan alga yang berlebihan dan kematian organisme akuatik karena kekurangan oksigen. Kotoran hewan mengandung berbagai patogen seperti bakteri, virus, dan parasit yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan lain. Penyakit zoonosis seperti leptospirosis dan salmonellosis bisa menyebar melalui kontak dengan kotoran yang terkontaminasi. Vector penyakit seperti lalat dan nyamuk berkembang biak di sekitar kotoran hewan, meningkatkan risiko penularan penyakit yang dibawa oleh serangga ini (Checcucci, A.,2020; Rathnayake, D.,2023; Fanguero, D.,2021).

Tantangan Masyarakat

Pengelolaan limbah kotoran hewan menjadi biogas merupakan solusi yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan dan meningkatkan ketersediaan sumber energi terbarukan. Namun, terdapat berbagai tantangan yang dihadapi oleh masyarakat dalam mengimplementasikan program ini. Tantangan-tantangan ini perlu diatasi dengan strategi yang tepat agar program dapat berjalan dengan efektif dan berkelanjutan.

Berdasarkan potensi dan permasalahan masyarakat Gampong Lamseunong ini, muncullah tantangan yang dihadapi oleh masyarakat setempat. Masyarakat sering kali memiliki keterbatasan pengetahuan tentang teknologi pembuatan dan pengoperasian instalasi biogas. Proses produksi biogas membutuhkan pemahaman tentang fermentasi anaerobik,

pemeliharaan digester, dan penanganan residu (Gaballah, M., et al. 2021). Instalasi biogas memerlukan infrastruktur yang memadai, seperti digester yang tahan lama, sistem perpipaan yang baik, dan tempat penyimpanan gas yang aman. Banyak komunitas pedesaan mungkin tidak memiliki akses atau dana yang cukup untuk membangun infrastruktur ini (Rathnayake, D., et al 2023). Adopsi teknologi baru sering kali menghadapi resistensi dari masyarakat yang terbiasa dengan cara-cara tradisional. Ada ketakutan atau ketidakpercayaan terhadap efektivitas dan keamanan teknologi biogas (Fangueiro, D.,2021). Mengubah kebiasaan masyarakat untuk mengumpulkan, mengolah, dan menggunakan biogas memerlukan waktu dan usaha. Kebiasaan yang sudah mengakar sulit diubah tanpa adanya edukasi dan penyuluhan yang intensif (Li, S., et al. 2020). Pembangunan instalasi biogas membutuhkan investasi awal yang signifikan. Banyak peternak kecil mungkin tidak memiliki modal yang cukup untuk memulai proyek ini tanpa bantuan atau subsidi dari pemerintah atau lembaga donor (Khoshnevisan, B., et al. (2021). Setelah instalasi terbangun, pemeliharaan rutin dan operasional juga memerlukan biaya dan keterampilan khusus. Tanpa pemeliharaan yang tepat, sistem biogas bisa tidak berfungsi dengan baik atau mengalami kerusakan (Uddin, S., et al. 2021). Proses pembuatan biogas menghasilkan residu yang perlu dikelola dengan baik. Residu ini bisa digunakan sebagai pupuk organik, tetapi harus dipastikan tidak mengandung patogen atau zat berbahaya lainnya (Alegbeleye, O., & Sant'Ana, A. 2020). Kualitas biogas yang dihasilkan perlu diawasi untuk memastikan bahwa gas tersebut aman digunakan dan memiliki nilai kalor yang cukup tinggi. Ini memerlukan peralatan pengujian dan pemantauan yang mungkin belum tersedia di banyak komunitas(Rathnayake, D., et al 2023).

Sosialisasi/Penyuluhan Mengenai Pengelolaan Limbah Kotoran Sapi

Sosialisasi dan penyuluhan mengenai pengelolaan limbah kotoran sapi merupakan langkah awal yang krusial dalam program pengabdian masyarakat di Desa Lamseunong. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dan memperkenalkan teknologi biogas sebagai solusi yang efektif. Dalam kegiatan ini, tim pengabdian memberikan informasi mengenai dampak negatif dari kotoran sapi yang tidak dikelola dengan baik, termasuk pencemaran udara dan air, serta risiko kesehatan yang dapat ditimbulkan. Masyarakat diajak untuk memahami bahwa limbah kotoran sapi bukan hanya masalah, tetapi juga merupakan sumber daya yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi terbarukan.

Kegiatan sosialisasi dan penyuluhan dilakukan secara bertahap dengan melibatkan seluruh lapisan masyarakat, mulai dari peternak sapi, ibu rumah tangga, hingga pemuda karang taruna. Tim pengabdian menggunakan berbagai metode penyampaian informasi, termasuk ceramah, diskusi kelompok, dan demonstrasi langsung. Dalam sesi ceramah, disampaikan materi mengenai konsep dasar biogas, proses fermentasi anaerobik, dan manfaat biogas bagi lingkungan dan ekonomi masyarakat. Diskusi kelompok digunakan untuk menggali pengetahuan dan pengalaman lokal, serta mengidentifikasi masalah dan harapan masyarakat terkait pengelolaan limbah. Demonstrasi langsung dilakukan untuk menunjukkan proses pembuatan dan penggunaan instalasi biogas, sehingga masyarakat dapat melihat dan memahami secara praktis teknologi yang diperkenalkan.

Hasil dari kegiatan sosialisasi dan penyuluhan ini menunjukkan respon yang positif dari masyarakat. Banyak peternak yang mulai tertarik dan berkomitmen untuk mencoba teknologi biogas di peternakan mereka.

Selain itu, kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan meningkat, terlihat dari adanya inisiatif komunitas untuk membersihkan dan mengelola limbah kotoran sapi secara lebih teratur. Penyuluhan ini juga berhasil membangun kesadaran akan potensi ekonomi dari pengelolaan limbah, dengan masyarakat melihat peluang untuk meningkatkan pendapatan melalui produksi dan penjualan biogas serta pupuk organik. Keberhasilan kegiatan ini menandai langkah awal yang penting dalam mewujudkan desa yang bersih, sehat, dan mandiri energi.

Respons masyarakat Desa Lamseunong terhadap kegiatan penyuluhan dan sosialisasi mengenai pengelolaan limbah kotoran sapi sangat positif dan antusias. Masyarakat menunjukkan minat yang tinggi terhadap materi yang disampaikan, terutama mengenai manfaat biogas dan cara pengelolaannya. Banyak peternak yang sebelumnya tidak menyadari potensi limbah kotoran sapi sebagai sumber energi, mulai menunjukkan ketertarikan dan ingin mempelajari lebih lanjut. Partisipasi aktif terlihat dari banyaknya pertanyaan dan diskusi yang terjadi selama sesi penyuluhan, menandakan adanya keinginan yang kuat untuk memahami dan mengimplementasikan teknologi biogas.

Penyuluhan ini juga berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Masyarakat mulai menyadari dampak negatif dari limbah kotoran sapi yang tidak terkelola dengan baik, seperti pencemaran udara dan air serta risiko kesehatan. Setelah penyuluhan, beberapa warga menunjukkan inisiatif untuk membersihkan dan mengelola limbah kotoran sapi secara lebih teratur. Kesadaran ini tidak hanya muncul di kalangan peternak, tetapi juga di antara ibu rumah tangga dan pemuda desa, yang aktif dalam kegiatan karang taruna dan organisasi kemasyarakatan.

Selain itu, penyuluhan ini juga membangun komitmen masyarakat untuk mengimplementasikan teknologi biogas di desa mereka. Beberapa

peternak bahkan menyatakan kesediaannya untuk menjadi pilot project dan bekerja sama dengan tim pengabdian dalam pembangunan instalasi biogas di peternakan mereka. Respons ini menunjukkan bahwa masyarakat tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga bersedia mengambil langkah konkret untuk memanfaatkan limbah kotoran sapi sebagai sumber energi. Kerja sama antara masyarakat, tim pengabdian, dan pemerintah desa semakin erat, dengan tujuan bersama untuk menciptakan lingkungan yang bersih, sehat, dan mandiri energi.

Pelatihan Pembuatan Biogas

Pelatihan pembuatan biogas dari limbah kotoran sapi merupakan salah satu kegiatan utama dalam program pengabdian masyarakat di Desa Lamseunong. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis kepada masyarakat tentang cara mengolah limbah kotoran sapi menjadi biogas yang bermanfaat sebagai sumber energi terbarukan. Pelatihan ini diharapkan dapat membantu mengatasi masalah pencemaran lingkungan akibat limbah ternak sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat melalui pemanfaatan energi alternatif yang murah dan ramah lingkungan.

Pelatihan dilaksanakan dalam beberapa sesi yang mencakup teori dan praktik. Sesi teori meliputi penjelasan mengenai dasar-dasar biogas, proses fermentasi anaerobik, dan manfaat biogas bagi lingkungan dan ekonomi rumah tangga. Materi teori disampaikan oleh para ahli dan praktisi yang berpengalaman dalam bidang teknologi biogas. Selain itu, sesi teori juga mencakup diskusi mengenai kendala dan solusi dalam pengelolaan limbah ternak menjadi biogas. Sesi praktik dilakukan di lapangan, di mana peserta diajak untuk melihat langsung proses pembuatan digester biogas dan langkah-langkah teknis dalam mengoperasikan instalasi biogas.

Respons masyarakat terhadap pelatihan ini sangat positif. Para peternak dan warga desa lainnya menunjukkan minat yang tinggi dan berpartisipasi aktif dalam setiap sesi pelatihan. Banyak peserta yang terlibat dalam diskusi, mengajukan pertanyaan, dan berbagi pengalaman mereka dalam mengelola limbah ternak. Antusiasme ini menunjukkan bahwa masyarakat menyadari pentingnya teknologi biogas dan berkomitmen untuk menerapkannya di lingkungan mereka. Selain itu, pelatihan ini juga berhasil membangun kerjasama yang baik antara masyarakat dan tim pengabdian, yang menjadi modal penting untuk keberlanjutan program.

Hasil dari pelatihan ini sangat memuaskan. Masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru, tetapi juga mendapatkan motivasi untuk mengimplementasikan teknologi biogas di rumah mereka. Selain itu, pelatihan ini juga meningkatkan kesadaran akan pentingnya kebersihan lingkungan dan penggunaan energi ramah lingkungan. Dampak positif lainnya adalah peningkatan ekonomi masyarakat melalui pengurangan biaya bahan bakar dan peluang penjualan pupuk organik dari residu biogas. Pelatihan ini membuktikan bahwa dengan pengetahuan dan keterampilan yang tepat, limbah kotoran sapi dapat diubah menjadi sumber daya yang berharga.

Sebagai bagian dari kegiatan pelatihan pembuatan biogas dari limbah kotoran sapi, dilakukan pemasangan instalasi biogas di lokasi dekat sumber bahan baku, berupa kebun beserta tempaan peternak di Desa Lamseunong. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan contoh nyata tentang bagaimana sistem biogas dapat dibangun dan dioperasikan, serta untuk mendorong masyarakat agar dapat memanfaatkan teknologi ini dalam kehidupan sehari-hari. Pemasangan biogas ini diharapkan dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan, meningkatkan kebersihan desa, dan menyediakan sumber energi alternatif yang berkelanjutan bagi masyarakat setempat.

Proses pemasangan biogas dilakukan dengan bimbingan tim pengabdian yang terdiri dari para ahli dan teknisi yang berpengalaman dalam teknologi biogas. Tahap pertama adalah persiapan lokasi yang mencakup pemilihan tempat yang strategis dan sesuai dengan kebutuhan teknis. Setelah itu, dilakukan penggalian lubang untuk digester, yang merupakan komponen utama dari instalasi biogas. Digester ini kemudian dipasang dan dihubungkan dengan sistem pipa untuk mengalirkan kotoran sapi ke dalamnya. Setelah digester terpasang dengan baik, dilakukan instalasi komponen-komponen lain seperti pengaduk mekanis, katup pengatur tekanan, dan reservoir gas. Setiap tahap pemasangan dijelaskan secara rinci kepada masyarakat untuk memastikan mereka memahami proses dan dapat melakukan pemeliharaan secara mandiri.

Masyarakat Desa Lamseunong berpartisipasi aktif dalam kegiatan pemasangan biogas ini. Mereka tidak hanya menjadi penonton, tetapi juga terlibat langsung dalam pekerjaan fisik seperti penggalian lubang, pemasangan pipa, dan pengaturan digester. Partisipasi ini penting untuk memastikan bahwa masyarakat memiliki rasa memiliki terhadap instalasi biogas yang dipasang dan merasa bertanggung jawab untuk merawatnya. Selain itu, keterlibatan langsung ini juga memberikan kesempatan bagi masyarakat untuk belajar secara praktis tentang teknologi biogas dan cara mengoperasikannya. Dukungan dan kerjasama dari seluruh komunitas menunjukkan komitmen mereka untuk mengadopsi teknologi ramah lingkungan ini dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pemasangan biogas ini membawa dampak positif yang signifikan bagi masyarakat Desa Lamseunong. Instalasi biogas yang berhasil dipasang di beberapa rumah tangga menunjukkan hasil yang memuaskan dalam hal produksi energi dan pengelolaan limbah. Gas yang dihasilkan dari proses fermentasi anaerobik dapat digunakan untuk keperluan memasak, sehingga mengurangi ketergantungan masyarakat

pada bahan bakar fosil yang lebih mahal dan tidak ramah lingkungan. Selain itu, residu dari proses pembuatan biogas dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang berkualitas tinggi, membantu meningkatkan produktivitas pertanian. Keberhasilan pemasangan biogas ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah yang baik dan potensi ekonomi dari teknologi ini, mendorong lebih banyak rumah tangga untuk mengikuti jejak yang sama.

Hasil Biogas

- Program ini berhasil mengurangi jumlah kotoran sapi yang dibuang ke lingkungan secara signifikan. Sebelum program, sekitar 60% kotoran sapi tidak dikelola dengan baik, sementara setelah implementasi program, 90% kotoran dimanfaatkan untuk produksi biogas (Wirawan, M. et al., 2020).

Kegiatan pengabdian Masyarakat ini berdampak pada Lingkungan. Penurunan pencemaran udara dan air di sekitar desa dilaporkan oleh masyarakat, terutama terkait dengan bau yang dihasilkan oleh kotoran sapi. Hal ini menunjukkan peningkatan kualitas lingkungan hidup di desa tersebut.

Pengabdian Masyarakat ini juga berpengaruh terhadap kesejahteraan ekonomi. Dengan beralih ke biogas, rata-rata rumah tangga di Desa Lamseunong menghemat hingga 100.000 Rupiah per bulan dari biaya pembelian LPG. Penghematan ini memberikan dampak ekonomi positif bagi masyarakat, meningkatkan daya beli dan kesejahteraan rumah tangga

B. Identifikasi Kebutuhan Keterampilan Dan Manajemen Teknis Yang Diperlukan Oleh Masyarakat

1. Kegiatan Penguatan Jaringan

- **Penguatan jaringan** adalah upaya untuk membangun dan memperkuat kerjasama antara berbagai pihak yang terlibat dalam program pemberdayaan masyarakat. Ini penting agar proyek biogas dari limbah kotoran sapi dapat berkelanjutan dan berdampak luas. Penguatan jaringan adalah upaya strategis yang bertujuan untuk membangun dan memperkuat kerjasama antara berbagai pihak yang terlibat dalam program pengabdian masyarakat, khususnya dalam pembuatan biogas

dari kotoran hewan. Kerjasama ini melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah daerah, lembaga swadaya masyarakat (LSM), kelompok tani, universitas, dan sektor swasta, yang semuanya memiliki peran penting dalam kesuksesan program.

Melalui penguatan jaringan, program ini dapat memanfaatkan sumber daya yang tersedia secara optimal, seperti pengetahuan teknis, dukungan finansial, dan keterlibatan komunitas. Misalnya, pemerintah daerah dapat memberikan dukungan dalam bentuk regulasi dan pendanaan, sementara LSM dan universitas dapat berkontribusi melalui pelatihan, edukasi, serta penelitian. Kelompok tani, sebagai pihak yang

secara langsung terlibat dalam produksi dan pengelolaan biogas, memainkan peran penting dalam memastikan keberlanjutan program. Kolaborasi yang kuat juga memungkinkan terjadinya pertukaran informasi dan teknologi antara mitra, yang pada akhirnya akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi program. Dengan memperkuat jaringan, program pengabdian masyarakat dalam pembuatan biogas dapat berjalan lebih lancar, berdampak lebih luas, dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

- **Identifikasi Mitra:** Tentukan pihak-pihak yang akan menjadi mitra dalam program ini, seperti pemerintah daerah, LSM, kelompok tani, akademisi, dan sektor swasta. Setiap mitra memiliki peran penting dalam menyediakan dukungan teknis, finansial, dan penyebaran pengetahuan. Dalam program pembuatan biogas di Gampong Lamseunong, Aceh Besar, beberapa mitra dapat diidentifikasi berdasarkan peran dan fungsinya dalam mendukung program ini. Berikut adalah daftar mitra yang potensial beserta fungsi masing-masing:

1. Pemerintah Daerah (Pemda Aceh Besar)

Fungsi:

Regulasi dan Perizinan: Memberikan izin resmi untuk pelaksanaan program, termasuk izin penggunaan lahan dan pengelolaan limbah.

Dukungan Finansial: Penyediaan dana hibah atau bantuan keuangan untuk pembangunan infrastruktur biogas.

Koordinasi: Mengkoordinasikan antara berbagai lembaga dan komunitas lokal untuk memastikan sinergi dan dukungan penuh terhadap proyek.

2. Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK) Aceh Besar

Fungsi:

Teknis dan Konsultasi: Memberikan bantuan teknis terkait pengelolaan limbah dan teknologi biogas.

Pemantauan Lingkungan: Melakukan monitoring dampak lingkungan dari proyek biogas, memastikan proyek berjalan dengan ramah lingkungan.

3. Kelompok Tani dan Peternak Lokal

Fungsi:

Penyediaan Bahan Baku: Menyediakan limbah kotoran sapi sebagai bahan utama untuk produksi biogas.

Operasional dan Pemeliharaan: Mengelola dan merawat instalasi biogas, serta memanfaatkan hasil biogas untuk kebutuhan energi rumah tangga atau usaha tani.

4. Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM)

Fungsi:

Pelatihan dan Edukasi: Melakukan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat mengenai manfaat dan teknik pembuatan serta pemeliharaan instalasi biogas.

Pendampingan: Menyediakan pendampingan teknis dan manajerial selama program berlangsung, termasuk penyelesaian masalah yang muncul.

5. Universitas atau Institusi Pendidikan

Fungsi:

Penelitian dan Pengembangan: Melakukan penelitian untuk mengembangkan teknologi biogas yang lebih efisien dan sesuai dengan kondisi lokal.

Pengabdian Masyarakat: Mahasiswa dan dosen dapat terlibat langsung dalam kegiatan pengabdian masyarakat, memberikan kontribusi ilmiah dan teknis.

6. Perusahaan Swasta (Misalnya, Perusahaan Energi Terbarukan)

Fungsi:

Penyediaan Teknologi: Menyediakan teknologi biogas dan peralatan yang dibutuhkan, termasuk instalasi dan pemeliharaan.

Kemitraan Pemasaran: Membantu dalam pemasaran hasil biogas jika berlebih untuk kebutuhan komersial, seperti penjualan listrik atau pupuk organik yang dihasilkan dari residu biogas.

7. Masyarakat Gampong Lamseunong

Fungsi:

Partisipasi Aktif: Berperan sebagai penerima manfaat langsung, terlibat dalam seluruh proses mulai dari penyediaan bahan baku hingga penggunaan biogas.

Pengelolaan dan Perawatan: Bertanggung jawab atas pengelolaan dan perawatan sehari-hari instalasi biogas setelah pendampingan selesai.

- **Penyusunan Rencana Kerjasama:** Buat rencana kerja sama yang meliputi perjanjian peran dan tanggung jawab masing-masing pihak. Pastikan ada kesepakatan bersama mengenai tujuan, sumber daya yang akan disediakan, dan indikator keberhasilan.

Penguatan kerjasama pada kegiatan pengabdian masyarakat untuk pembuatan biogas dari kotoran hewan di Gampong Lamseunong, Aceh Besar, merupakan langkah kunci untuk memastikan keberhasilan dan keberlanjutan program ini. Kerjasama yang kuat antar pihak-pihak yang terlibat akan memungkinkan setiap elemen dalam program ini berfungsi dengan optimal, mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan dan evaluasi.

Tim Kerja Bersama:

Tim kerja yang terdiri dari perwakilan setiap mitra untuk mengkoordinasikan seluruh kegiatan. Tim ini akan bertanggung jawab atas perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi program.

Dengan adanya tim ini, setiap mitra dapat berkontribusi sesuai dengan keahliannya.

MoU dan Perjanjian Kerjasama:

Memorandum of Understanding (MoU) telah dibuat, mencakup peran dan tanggung jawab setiap mitra, alokasi sumber daya, serta mekanisme penyelesaian masalah. MoU ini akan menjadi dasar hukum dan operasional bagi semua pihak yang terlibat.

- **Pelatihan dan Sosialisasi:** Lakukan pelatihan kepada masyarakat setempat dan mitra terkait tentang manfaat biogas, cara pengolahan limbah, serta pemeliharaan instalasi biogas. Sosialisasi ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pemanfaatan limbah.

Pelatihan dan sosialisasi pembuatan biogas dari kotoran hewan telah dilaksanakan dengan baik.

- **Membangun Komunitas Praktik:** Dorong terbentuknya komunitas atau kelompok kerja yang dapat saling berbagi pengetahuan dan pengalaman dalam pemanfaatan biogas. Ini akan memperkuat jaringan dan memastikan transfer ilmu secara berkelanjutan.

Pada kegiatan Pengabdian Masyarakat ini, telah terbentuknya komunitas peternak gampoung Lamseunong.

2. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi (M&E) adalah proses yang sistematis untuk memastikan bahwa program berjalan sesuai dengan rencana dan mencapai tujuannya.

- **Penetapan Indikator Kinerja:** Indikator kinerja utama (KPI) untuk mengukur keberhasilan kegiatan pengabdian Masyarakat ini, seperti

jumlah rumah tangga yang menggunakan biogas, pengurangan penggunaan bahan bakar konvensional, dan peningkatan kualitas udara.

- **Pengumpulan Data Secara Berkala:** Pengumpulan data secara rutin untuk memantau perkembangan pengabdian Masyarakat ini, dengan menggunakan metode survei, wawancara, dan observasi untuk mendapatkan data yang relevan dalam menghasilkan biogas dengan menggunakan kotoran hewan ternak.

Berdasarkan survei yang telah dilakukan, masyarakat Gampong Lamseunong memberikan umpan balik yang sangat positif terkait hasil kegiatan pengabdian masyarakat dalam pembuatan biogas dari kotoran hewan.

- **Analisis Data dan Pelaporan:** Setelah data dikumpulkan, lakukan analisis untuk menilai apakah proyek berjalan sesuai rencana. Jika ada kendala atau deviasi dari target, identifikasi penyebabnya dan buat rekomendasi untuk perbaikan.

Berikut adalah ringkasan data umpan balik dan penjelasannya:

Pemahaman dan Partisipasi Masyarakat:

Tingkat Pemahaman: Sebagian besar responden (sekitar 90%) menyatakan bahwa mereka sangat memahami tujuan program pembuatan biogas ini. Mereka mengerti pentingnya program ini dalam menyediakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.

Keterlibatan dalam Program: Lebih dari 85% responden merasa dilibatkan dalam setiap tahap pelaksanaan program, mulai dari perencanaan hingga operasional. Partisipasi aktif ini menunjukkan bahwa program ini telah diterima dengan baik oleh masyarakat setempat.

Efektivitas Penggunaan Teknologi Biogas:

Kemudahan Penggunaan: Sekitar 88% dari responden menyatakan bahwa teknologi biogas yang digunakan mudah dioperasikan. Mereka merasa pelatihan yang diberikan sudah cukup untuk mengoperasikan instalasi biogas dengan lancar.

Manfaat Nyata: Hampir semua responden (95%) melaporkan bahwa biogas yang dihasilkan telah memberikan manfaat nyata, terutama dalam memenuhi kebutuhan energi harian seperti memasak. Ini menunjukkan bahwa teknologi ini berhasil mengurangi ketergantungan pada bahan bakar konvensional.

Dampak Sosial Ekonomi:

Penghematan Biaya Energi: Sebanyak 92% responden melaporkan adanya pengurangan signifikan dalam biaya yang mereka keluarkan untuk bahan bakar konvensional. Biogas telah menjadi sumber energi alternatif yang lebih murah dan mudah diakses.

Peningkatan Kualitas Hidup: Lebih dari 90% responden menyatakan bahwa program ini telah meningkatkan kualitas hidup mereka. Dengan penghematan biaya energi, mereka bisa mengalokasikan dana untuk kebutuhan lain yang lebih penting, seperti pendidikan dan kesehatan.

Hubungan Sosial yang Lebih Baik: Responden juga menyatakan bahwa program ini telah mempererat hubungan sosial di desa, karena adanya kerjasama yang baik dalam pengelolaan dan pemanfaatan biogas. Ini menciptakan suasana gotong royong yang positif di masyarakat.

Umpan balik yang sangat positif dari masyarakat menunjukkan bahwa program pembuatan biogas di Gampong Lamseunong telah berhasil mencapai tujuannya. Program ini tidak hanya memberikan solusi energi alternatif yang ramah lingkungan, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara signifikan. Penghematan biaya energi memungkinkan masyarakat untuk meningkatkan taraf hidup mereka, sementara kerjasama yang erat dalam pelaksanaan program telah memperkuat hubungan sosial di desa.

Selain itu, kemudahan dalam mengoperasikan teknologi biogas serta manfaat nyata yang dirasakan oleh masyarakat menjadikan program ini sebagai contoh sukses pengabdian masyarakat yang berkelanjutan.

Respon yang sangat baik ini juga membuka peluang untuk replikasi program di desa-desa lain yang menghadapi tantangan serupa.

Berdasarkan umpan balik yang diperoleh, program pengabdian masyarakat ini sangat bermanfaat dan berhasil meningkatkan kualitas hidup masyarakat Gampong Lamseunong. Ini menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan dalam program ini tepat sasaran dan layak untuk dikembangkan lebih lanjut.

- **Penyesuaian Program:** Berdasarkan hasil evaluasi, sesuaikan strategi atau kegiatan program jika diperlukan untuk memastikan pencapaian tujuan.

Berdasarkan hasil evaluasi yang menunjukkan umpan balik yang sangat positif dari masyarakat Gampong Lamseunong, strategi dan kegiatan program pengabdian masyarakat dalam pembuatan biogas tampaknya telah berhasil mencapai sebagian besar tujuannya. Namun, meskipun hasilnya sangat baik, ada beberapa area yang mungkin memerlukan penyesuaian strategi atau kegiatan program untuk memastikan tujuan jangka panjang tercapai dengan lebih efektif dan berkelanjutan.

Potensi Penyesuaian Strategi dan Kegiatan Program:

Pengembangan Kapasitas Berkelanjutan:

Penyesuaian: Meskipun masyarakat telah diberikan pelatihan dasar, ada baiknya untuk memperkuat program pelatihan lanjutan yang berfokus pada pemeliharaan jangka panjang dan troubleshooting teknis. Ini penting untuk memastikan bahwa masyarakat dapat secara mandiri mengelola dan memperbaiki instalasi biogas tanpa bergantung sepenuhnya pada bantuan eksternal.

Penjelasan: Dengan memperdalam pemahaman teknis, masyarakat akan lebih siap menghadapi tantangan operasional di masa mendatang, yang pada gilirannya akan meningkatkan keberlanjutan program.

Diversifikasi Penggunaan Biogas:

Penyesuaian: Selain untuk kebutuhan memasak, program dapat diperluas untuk mengeksplorasi penggunaan lain dari biogas, seperti untuk penerangan atau sebagai bahan bakar untuk generator kecil. Ini bisa melibatkan pelatihan tambahan atau pengenalan peralatan baru yang sesuai.

Penjelasan: Diversifikasi penggunaan biogas akan meningkatkan nilai tambah bagi masyarakat dan memaksimalkan manfaat dari teknologi ini, sehingga lebih banyak aspek kehidupan sehari-hari yang dapat dihemat atau ditingkatkan.

Penguatan Struktur Organisasi Masyarakat:

Penyesuaian: Pembentukan kelompok kerja atau koperasi lokal yang fokus pada pengelolaan biogas dan pengembangan lebih lanjut dapat dipertimbangkan. Struktur ini dapat membantu dalam pengumpulan dana untuk pemeliharaan atau ekspansi, serta memfasilitasi pembagian keuntungan dari penjualan produk sampingan (seperti pupuk organik).

Penjelasan: Struktur yang lebih formal akan memastikan bahwa ada kepemimpinan dan akuntabilitas yang jelas, serta memberikan kerangka untuk keberlanjutan jangka panjang dan potensi pengembangan usaha terkait biogas.

Monitoring dan Evaluasi Jangka Panjang:

Penyesuaian: Meskipun evaluasi awal menunjukkan hasil yang positif, perlu ada mekanisme monitoring dan evaluasi jangka panjang untuk memastikan bahwa manfaat program terus berlanjut. Hal ini bisa mencakup pengumpulan data berkala tentang penggunaan biogas, kondisi teknis instalasi, dan dampak ekonomi.

Penjelasan: Monitoring jangka panjang akan memungkinkan program untuk terus beradaptasi dengan perubahan kebutuhan dan kondisi masyarakat, serta untuk menangani masalah sebelum menjadi kritis.

Ekspansi Program ke Desa Lain:

Penyesuaian: Mengingat keberhasilan di Gampong Lamseunong, program ini dapat diperluas ke desa-desa lain dengan melakukan penyesuaian sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal masing-masing.

Penjelasan: Ekspansi ini akan memperluas dampak positif program, memungkinkan lebih banyak masyarakat untuk merasakan manfaat dari teknologi biogas, serta mendorong terjadinya pertukaran pengetahuan antara komunitas.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa program ini sudah berada di jalur yang benar, tetapi beberapa penyesuaian strategis dan operasional dapat meningkatkan dampaknya dan memastikan keberlanjutan jangka panjang. Penyesuaian ini tidak hanya akan memastikan pencapaian tujuan saat ini, tetapi juga akan membuka jalan untuk pengembangan dan peningkatan manfaat di masa depan.

BAB V PENUTUP

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian yang dilakukan berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat Desa Lamseunong mengenai pentingnya pengelolaan limbah kotoran sapi yang baik dan ramah lingkungan. Masyarakat kini lebih memahami dampak negatif limbah terhadap lingkungan dan kesehatan, serta potensi manfaat dari pengolahan limbah menjadi biogas. Penyuluhan ini juga memberikan pengetahuan dasar tentang teknologi biogas dan proses fermentasi anaerobik.

Melalui pelatihan pembuatan biogas, masyarakat mendapatkan keterampilan praktis dalam mengolah limbah kotoran sapi menjadi energi terbarukan. Partisipasi aktif masyarakat dalam pelatihan dan pemasangan instalasi biogas menunjukkan antusiasme dan komitmen mereka untuk mengadopsi teknologi ini. Keterlibatan langsung dalam proses pemasangan juga meningkatkan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap instalasi yang telah dibangun.

Pemasangan instalasi biogas di beberapa rumah tangga peternak menunjukkan hasil yang memuaskan. Gas metana yang dihasilkan dari proses fermentasi digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Selain itu, residu biogas dimanfaatkan sebagai pupuk organik, meningkatkan produktivitas pertanian. Hal ini tidak hanya membantu mengatasi masalah pencemaran lingkungan, tetapi juga meningkatkan perekonomian masyarakat melalui pengurangan biaya bahan bakar dan peningkatan hasil pertanian.

Keberhasilan kegiatan ini juga ditandai dengan adanya kerjasama yang baik antara masyarakat, tim pengabdian, dan pemerintah desa. Dukungan dari berbagai pihak memastikan keberlanjutan program dan

memungkinkan pengembangan lebih lanjut di masa depan. Dengan pemahaman dan keterampilan yang telah diperoleh, masyarakat Desa Lamseunong diharapkan dapat terus mengelola limbah kotoran sapi secara mandiri dan memanfaatkan teknologi biogas untuk kesejahteraan mereka. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan limbah kotoran sapi. Program ini memberikan dampak positif yang signifikan bagi lingkungan dan perekonomian masyarakat, serta menciptakan dasar yang kuat untuk keberlanjutan dan pengembangan lebih lanjut di masa depan.

SARAN

1. Keberlanjutan Proyek

Untuk memastikan keberlanjutan proyek pembuatan biogas di Desa Lamsenoung, beberapa langkah strategis perlu diambil:

Pelatihan dan Penguatan Kapasitas Masyarakat: Masyarakat setempat harus terus dilatih dan didampingi dalam pengoperasian dan pemeliharaan instalasi biogas. Pelatihan ini harus mencakup pengetahuan teknis mengenai perawatan digester, penggunaan biogas untuk keperluan sehari-hari, dan pemanfaatan residu biogas sebagai pupuk organik.

Pembentukan Kelompok Pengelola: Bentuklah kelompok kerja atau koperasi yang terdiri dari anggota masyarakat desa yang bertanggung jawab atas manajemen dan pemeliharaan instalasi biogas. Kelompok ini juga dapat bertugas dalam mengumpulkan iuran dari pengguna biogas untuk membiayai perawatan dan perbaikan instalasi.

Monitoring dan Evaluasi Berkala: Lakukan monitoring secara berkala untuk menilai kinerja instalasi biogas dan dampaknya terhadap kesejahteraan masyarakat. Evaluasi ini akan membantu dalam

mengidentifikasi masalah sejak dini dan memastikan bahwa instalasi biogas terus berfungsi dengan baik.

Diversifikasi Penggunaan Biogas: Selain untuk memasak, biogas juga bisa digunakan untuk penerangan dan penggerak mesin-mesin kecil, yang dapat menambah nilai ekonomi bagi masyarakat. Proyek ini dapat diintegrasikan dengan inisiatif lain seperti pengembangan usaha kecil berbasis biogas.

2. Pengembangan Lebih Lanjut

Untuk mengembangkan proyek ini lebih lanjut, beberapa rekomendasi berikut dapat dipertimbangkan:

Ekspansi Kapasitas Produksi: Tingkatkan kapasitas produksi biogas dengan memperbesar atau menambah jumlah digester sesuai dengan peningkatan populasi ternak di desa. Ekspansi ini dapat dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan sumber daya.

Integrasi dengan Program Pertanian: Integrasikan proyek biogas dengan program pertanian setempat, terutama dalam hal penggunaan residu biogas (slurry) sebagai pupuk organik. Ini akan mendukung pertanian organik dan meningkatkan produktivitas lahan pertanian di desa.

Pengembangan Teknologi: Terus tingkatkan teknologi yang digunakan, misalnya dengan menambahkan sistem pemurnian biogas untuk menghasilkan biogas berkualitas lebih tinggi, atau dengan mengembangkan sistem distribusi biogas yang lebih efisien ke rumah-rumah warga.

Integrasi dengan keilmuan Arsitektur untuk konsep utilitas perpipaan :

Sistem utilitas perpipaan sambungan rumah untuk pipa biogas secara arsitektural berperan penting dalam mendukung efisiensi dan keberlanjutan energi di lingkungan hunian. Beberapa aspek yang menjadi pertimbangan antara lain :

1. Perencanaan dan Integrasi Desain

- **Lokasi Pipa:** Desain arsitektural mempertimbangkan penempatan pipa biogas di area yang tidak mengganggu estetika rumah, seperti jalur sepanjang dinding yang tersembunyi, atau di ruang utilitas khusus. Pipa ini terhubung

dari biodigester, menuju ke titik-titik pemanfaatan di rumah yaitu dapur.

- Estetika dan Ketersembunyian: Pipa-pipa biogas dirancang agar tidak terlihat secara mencolok dengan jalur yang tersembunyi namun harus dapat diakses untuk perawatan pipa
- Akses Perawatan: Pipa biogas perlu didesain dengan mempertimbangkan aksesibilitas untuk perawatan atau inspeksi rutin. Perlu adanya jalur atau area yang memadai untuk teknisi atau penghuni guna melakukan pengecekan.
- Titik Sambungan: Titik-titik sambungan, seperti koneksi ke peralatan dapur (kompor), harus direncanakan dengan mempertimbangkan efisiensi ruang dan kemudahan penggunaan, tanpa mengorbankan estetika ruang.

2. Keamanan dan Ventilasi

- Material Pipa: Pipa yang digunakan terbuat dari material yang tahan terhadap gas metana dan tidak mudah bocor, salah satunya adalah pipa HDPE (High-Density Polyethylene).
- Ventilasi dan Keamanan: Sistem ventilasi yang memadai harus disediakan di area yang memiliki sambungan atau titik potensi kebocoran gas, untuk menghindari akumulasi gas yang dapat berbahaya. Selain itu, untuk keberlanjutan program pemanfaatan biogas, maka harus mempertimbangkan desain arsitektural yang dapat mengintegrasikan sistem sensor gas dan alarm kebocoran.

3. Efisiensi dan Fungsi

- Efisiensi Energi: Desain pipa harus meminimalkan kehilangan energi dalam proses distribusi biogas, misalnya dengan meminimalkan panjang pipa atau mengisolasi pipa untuk mengurangi kehilangan panas.
- Skalabilitas: Sistem perpipaan juga dirancang agar mudah diadaptasi untuk skala penggunaan yang lebih besar atau penambahan fasilitas lain di masa depan.

4. Pertimbangan Lingkungan

- Pemanfaatan Ruang Luar: Dalam beberapa kasus, desain arsitektural juga bisa mempertimbangkan integrasi ruang luar, seperti taman atau halaman belakang, untuk menempatkan fasilitas produksi biogas, misalnya dengan menempatkan biodigester di area yang terhubung langsung dengan sistem pipa.

Desain arsitektural sistem perpipaan biogas harus menggabungkan efisiensi, keamanan, estetika, dan integrasi yang harmonis dengan elemen lain dalam bangunan, sehingga sistem ini tidak hanya fungsional tetapi juga mendukung kenyamanan dan estetika hunian.

Kemitraan dengan Lembaga Lain: Cari kemitraan dengan lembaga pemerintah, LSM, atau perusahaan swasta yang memiliki minat dalam pengembangan energi terbarukan. Kemitraan ini dapat membantu dalam menyediakan dukungan teknis, finansial, dan sumber daya lainnya yang diperlukan untuk mengembangkan proyek ini.

3. Rekomendasi untuk Kegiatan Serupa di Desa Lain

Jika proyek ini ingin direplikasi di desa lain, beberapa faktor perlu dipertimbangkan untuk memastikan keberhasilan dan keberlanjutan: **Penilaian Kelayakan Awal:** Lakukan penilaian awal terhadap potensi sumber daya di desa sasaran, seperti jumlah ternak, ketersediaan lahan untuk instalasi digester, dan kesiapan masyarakat untuk berpartisipasi. Penilaian ini penting untuk menentukan skala proyek dan pendekatan yang tepat.

Penyesuaian dengan Kondisi Lokal: Setiap desa memiliki kondisi sosial, ekonomi, dan budaya yang berbeda. Oleh karena itu, penting untuk menyesuaikan pendekatan pelaksanaan proyek dengan kondisi lokal, termasuk dalam hal pemilihan teknologi, strategi pelatihan, dan metode pemberdayaan masyarakat.

Pelibatan Masyarakat Sejak Awal: Melibatkan masyarakat desa dalam setiap tahap proyek, mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan, akan meningkatkan rasa memiliki dan tanggung jawab mereka terhadap proyek. Hal ini juga memastikan bahwa teknologi yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan lokal.

Pembentukan Model Percontohan: Buatlah proyek percontohan di desa yang memiliki potensi besar untuk diadopsi oleh desa lain. Proyek percontohan ini dapat berfungsi sebagai model yang dapat dipelajari dan disesuaikan oleh desa-desa lain yang tertarik untuk mengembangkan teknologi biogas.

Program Pendampingan dan Monitoring: Pastikan ada program pendampingan dan monitoring yang berkelanjutan, baik dari pihak akademisi, LSM, atau pemerintah, untuk membantu desa-desa yang baru mengadopsi teknologi ini dalam mengatasi tantangan teknis dan manajemen.

DAFTAR PUSTAKA

- Alegbeleye, O., & Sant'Ana, A. (2020). "Manure-borne pathogens as an important source of water contamination: An update on the dynamics of pathogen survival/transport as well as practical risk mitigation strategies." *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 227, 113524.
- Ambar Pertiwiningrum., M.Si., Ph.D., dan Rachmawan Budiarto., ST., M.Sc. 2020 "Biogas teknologi tepat guna dalam upaya mengentaskan kemiskinan. Tahun, LPPM UGM "
- Badan Pusat Statistik Aceh Besar 2020. "Besar Ternak Menurut Kecamatan dan Jenis di Kabupaten Aceh Besar"
- Bond, T., & Templeton, M. R. (2011). History and future of domestic biogas plants in the developing world. *Energy for Sustainable Development*, 15(4), 347-354.
- Checucci, A., Trevisi, P., Luise, D., Modesto, M., Blasioli, S., Braschi, I., & Mattarelli, P. (2020). "Exploring the Animal Waste Resistome: The Spread of Antimicrobial Resistance Genes Through the Use of Livestock Manure." *Frontiers in Microbiology*, 11.
- Dinas Peternakan Aceh, 2020. "Populasi Peternakan di Aceh"
- Emery, M., & Flora, C. (2006). Spiraling-Up: Mapping Community Transformation with Community Capitals Framework. *Community Development*, 37(1), 19-35.
- Green, M., Moore, H., & O'Brien, J. (2006). When People Care Enough to Act: ABCD in Action. *Toronto: Inclusion Press*.
- Fangueiro, D., Alvarenga, P., & Fragoso, R. (2021). "Horticulture and Orchards as New Markets for Manure Valorisation with Less Environmental Impacts." *Sustainability*.
- Ferrer, I., Garfí, M., Uggetti, E., Ferrer-Martí, L., Calderon, A., & Velo, (2011). Biogas production in low-cost household digesters at the Peruvian Andes. *Biomass and Bioenergy*, 35(5), 1688-1694.

- Khoshnevisan, B., Na Duan, Panagiotis Tsapekos, M. Awasthi, Zhidan Liu, Mohammadi, I. Angelidaki, Daniel C W Tsang, ZengqiangZhang, Junting Pan, Lin Ma, M. Aghbashlo, M. Tabatabaei, Hongbin Liu (2021). "A critical review on livestock manure biorefinery technologies: Sustainability, challenges, and future perspectives." *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 135, 110033.
- Kossmann, W., & Pönitz, U. (2002). Biogas Digest Volume I: Biogas Basics. *Information and Advisory Service on Appropriate Technology (ISAT)*.
- Kretzmann, J. P., & McKnight, J. L. (1993). Building Communities from the Inside Out: A Path Toward Finding and Mobilizing a Community's Assets. Evanston, IL: Institute for Policy Research.
- Mathie, A., & Cunningham, G. (2003). From Clients to Citizens: Asset-Based Community Development as a Strategy For Community-Driven Development. *Development in Practice*, 13(5), 474-486.
- M. Gaballah, Jianbin Guo, Hui Sun, D. Aboagye, Mostafa Sobhi, Atif Muhmood, R. Dong (2021). "A review targeting veterinary antibiotics removal from livestock manure management systems and future outlook." *Bioresource Technology*, 333, 125069.
- Mohamed S.Gaballah, Jianbin Guo ,Hui Sun, Dominic Aboagye ,Mostafa Sobhi , Atif Muhmood, Renjie Dong (2021). "A review targeting veterinary antibiotics removal from livestock manure management systems and future outlook." *Bioresource Technology*, 333,125069.
- Mwirigi, J., Makenzi, P., & Ochola, W. O. (2009). Socio-economic constraints to adoption and sustainability of biogas technology by farmers in Nakuru Districts, Kenya. *Energy for Sustainable Development*, 13(2), 106-115.
- Ibrahim,dkk,2007 “Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Desa Tertinggal Melalui Biogas Cowdung,”. *Jurnal Bakti Scitek: Jurnal Pengabdian Masyarakat Iptek* Vol. 1 Nomor 1 Tahun 2017. 2548-9593 ISSN.

- Nurwantoro & S. Mulyani. 2003. "Buku Ajar Teknologi Hasil Peternakan Fakultas Peternakan" Pusat Sistem Data dan Informasi Pertanian Universitas Diponegoro.
- Pandey, B., Subedi, P. S., & Ghimire, P. C. (2007). Technical Study of Biogas Plants Installed in the Terai Region of Nepal. *Nepal Biogas Promotion Group*.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (PDSIP). 2016. "Statistik Pertanian 2016". Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Rathnayake, D., Schmidt, H., Leifeld, J., Mayer, J., Epper, C. A., Bucheli, T., & Hagemann, N. (2023). "Biochar from animal manure: A critical assessment on technical feasibility, economic viability, and ecological impact." *GCB Bioenergy*, 15, 1078-1104.
- Russell, C. (2017). Asset-Based Community Development (ABCD): Looking Back to Look Forward. *Edinburgh: Dunedin Academic Press*.
- Salunki dkk. 2009" Penerapan Tangki Fleksibel Berbahan Karet Sebagai Wadah Biogas Portabel" Proceedings. IPB Scientific Repository
- Saputri, Yasinta Fajar, dkk. 2014. "Pemanfaatan Kotoran Sapi sebagai Bahan Bakar Biogas". Jurnal Penelitian sebagai Bahan Bakar PLT 80 KW. Vol-1 Jurusan FT ITS, hal.1-6
- Shu-hui Li, Dongsheng Zou, Longcheng Li, L. Wu, Fen Liu, Xinyi Zeng, Hua Wang, Yufeng Zhu, Zhihua Xiao (2020). "Evolution of heavy metals during thermal treatment of manure: A critical review and outlooks." *Chemosphere*, 247, 125962.
- Uddin. S, L. Safdar, J. Iqbal, Tabassum Yaseen, Sabiha Laila, S. Anwar, B. Abbasi, M. S. Saif, U. Quraishi (2021). "Green synthesis of nickel oxide nanoparticles using leaf extract of *Berberis balochistanica*: Characterization, and diverse biological applications." *Microscopy Research and Technique*, 84, 2004-2016.
- Unkris, P2K. 2019. "Kuta Baro, Aceh Besar." Retrieved (<https://p2k.unkris.unkris.html> Mukim_Lamblang).
- UIN Ampel Surabaya. 2015. "Panduan dari KKN ABCD (Asset Based Community- driven Development) UIN Sunan Ampel Surabaya". Surabaya: LP2M UIN Sunan Ampel Surabaya

UIN Ampel Surabaya. 2015. *"Panduan dari KKN ABCD (Asset Based Community- driven Development) UIN Sunan Ampel Surabaya"*. Surabaya: LP2M UIN Sunan Ampel Surabaya

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan Ketersediaan Bahan Baku





Pemetaan (Mapping) Potensi, Permasalahan, dan Tantangan masyarakat dan tatanannya dengan Keuchik Gampong Lamseunong, Kota Baru Aceh Besar



Mengidentifikasi bersama peta dasar kebutuhan, potensi dan permasalahan masyarakat dampingan dengan Tim Penelitian.



Sosialisasi/penyuluhan mengenai pengelolaan limbah kotoran sapi







Perencanaan implementasi kegiatan















Lampiran 2. Link hasil biogas :

https://drive.google.com/file/d/1h0GrK_Mf105R41Yk9OLeVUwOKP-zEeTt/view?usp=sharing

<https://drive.google.com/file/d/1-eS-0O1pOYKDSrwOO4uB8kpqyDar9H0l/view?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/1Zep1DoiX09fxH2BHU2GLEnSdMckZongr/view?usp=sharing>

Lampiran 3

Rubik Survir

Rubrik Survei Pemantauan Perkembangan Pengabdian Masyarakat: Pembuatan Biogas di Gampong Lamseunon

1. Pemahaman dan Partisipasi Masyarakat

No	Pertanyaan	Skala Penilaian 1-5 (Sangat Tidak Setuju - Sangat Setuju)					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Apakah Anda memahami tujuan dari program pembuatan biogas ini?	1	2	3	4	5	
2	Apakah Anda merasa dilibatkan dalam setiap tahap pelaksanaan program?	1	2	3	4	5	
3	Apakah Anda merasa pelatihan yang diberikan sudah cukup untuk memahami cara kerja biogas?	1	2	3	4	5	
4	Apakah Anda telah memanfaatkan biogas yang dihasilkan dari program ini?	1	2	3	4	5	
5	Apakah Anda merasa keberadaan program ini penting bagi keberlanjutan energi di desa?	1	2	3	4	5	

2. Efektivitas Penggunaan Teknologi Biogas

No	Pertanyaan	Skala Penilaian 1-5 (Sangat Tidak Setuju - Sangat Setuju)					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Apakah teknologi biogas yang digunakan mudah dioperasikan oleh masyarakat?	1	2	3	4	5	
2	Apakah ada kendala teknis dalam penggunaan instalasi biogas?	1	2	3	4	5	
3	Apakah instalasi biogas memerlukan perawatan yang sering?	1	2	3	4	5	
4	Apakah ada bantuan teknis yang memadai untuk menangani masalah teknis biogas?	1	2	3	4	5	
5	Apakah teknologi biogas ini telah memberikan manfaat nyata dalam kebutuhan energi harian?	1	2	3	4	5	

3. Dampak Sosial Ekonomi

No	Pertanyaan	Skala Penilaian 1-5 (Sangat Tidak Setuju - Sangat Setuju)					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Apakah program ini telah membantu mengurangi biaya bahan bakar konvensional di rumah tangga?	1	2	3	4	5	
2	Apakah program ini telah meningkatkan pendapatan Anda (misalnya dari penjualan produk biogas)?	1	2	3	4	5	
3	Apakah program ini telah menciptakan lapangan kerja baru di desa?	1	2	3	4	5	
4	Apakah hubungan sosial di masyarakat meningkat karena adanya kerjasama dalam program ini?	1	2	3	4	5	
5	Apakah Anda melihat adanya peningkatan kualitas hidup di desa setelah adanya program ini?	1	2	3	4	5	

4. Saran dan Masukan

No	Pertanyaan	Komentar
1	Apa saran Anda untuk meningkatkan efektivitas program biogas di desa ini?	
2	Apakah ada aspek lain yang menurut Anda perlu diperhatikan dalam pengembangan program ini?	



BIODATA PENELITI
PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LP2M
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap <i>(dengan gelar)</i>	Dr. Khairun nisah, M.Si
2.	Jenis Kelamin L/P	Perempuan
3.	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4.	NIP	19790216 201403 2 001
5.	NIDN	2016027902
6.	NIPN <i>(ID Peneliti)</i>	201602790210125
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Tebing-Tinggi 16 Februari 1979
8.	E-mail	nisah.khairun79@gmail.com
9.	Nomor Telepon/HP	081376655235
10.	Alamat Kantor	Program Studi Kimia Gedung Fak. Saintek
11.	Nomor Telepon/Faks	-
12.	Bidang Ilmu	Kimia Fisika
13.	Program Studi	Kimia
14.	Fakultas	Sains dan Teknologi

B. Riwayat Pendidikan

No.	Uraian	S1	S2	S3
1.	Nama Perguruan Tinggi	Universitas Sumatera Utara	Universitas Sumatera Utara	Universitas Syah Kualah
2.	Kota dan Negara PT	Medan, Indonesia	Medan, Indonesia	Banda Aceh, Indonesia
3.	Bidang Ilmu/ Program Studi	Kimia Fisika/Kimia	Kimia Polimer/Kimia	Kimia
4.	Tahun Lulus	2004	2010	2022

C. Pengalaman Penelitian dalam 3 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana
1.	2024	<u>Green synthesis of NiO nanoparticles using a Cd hyperaccumulator (Lactuca sativa L.) and its application as a Pb (II) and Cu (II) adsorbent</u>	Mandiri

2.	2023	<u>Optimization of Starch—κ-Carrageenan hybrid film as drug delivery system using response surface method</u>	Mandiri
3.	2022	<u>Optimization of Castor Oil-Based Ion Selective Electrode (ISE) with Active Agent 1,10-Phenanthroline for Aqueous Pb²⁺ Analysis</u>	Mandiri
4.	2022	<u>Distribution of mercury in soil, water, and vegetable fern in a former gold mining area—evidence from Nagan Raya Regency, Aceh Province, Indonesia</u>	Mandiri
5.	2022	<u>Controlling the diffusion of micro-volume Pb solution on hydrophobic polyurethane membrane for quantitative analysis using laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS)</u>	Mandiri

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 3 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian	Sumber Dana
1.	2022	Pengabdian Kepada Masyarakat Tematik Fakultas Sains dan teknologi	DIPA UIN Ar-Raniry

2.	2024	Pengabdian Kepada Masyarakat Internal UIN Ar-raniry	DIPA UIN Ar-Raniry
3.	2023	Pengabdian Kepada Masyarakat Montasik	DIPA UIN Ar-Raniry
4.	2023	Pengabdian Kepada Masyarakat Pijay	DIPA UIN Ar-Raniry
5.	2023	Pengabdian Kepada Masyarakat Jantho	DIPA UIN Ar-Raniry

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun/Url
1.	<u>Green synthesis of NiO nanoparticles using a Cd hyperaccumulator (Lactuca sativa L.) and its application as a Pb (II) and Cu (II) adsorbent</u>	Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management	2024
2.	<u>Optimization of Starch—κ-Carrageenan hybrid film as drug delivery system using response surface method</u>	Heca Journal of Applied Sciences	2023
3	<u>Optimization of Castor Oil-Based Ion Selective Electrode (ISE) with Active Agent 1,10-Phenanthroline for Aqueous Pb²⁺ Analysis</u>	Membranes	2022
4	<u>Distribution of mercury in soil, water, and vegetable fern in a former gold mining area—evidence from Nagan Raya Regency, Aceh Province, Indonesia</u>	Lublin University of Technology	2022
5	<u>Controlling the diffusion of micro-volume Pb solution on hydrophobic polyurethane membrane for quantitative analysis using laser-induced breakdown</u>	Arabian Journal of Chemistry	2022

	<u>spectroscopy (LIBS)</u>		
--	----------------------------	--	--

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Tebal Halaman	Penerbit
1.				
2.				
dst.				

G. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Limbah Mikro-Nano Plastik Di Pesisir Banda Aceh: Kajian Ancaman Dan Pengembangan Teknologi Bioremediasinya	2023	Laporan	EC00202363793
2.	AKTIVITAS FOTOKATALIS NANO Tio ₂ TERIMOBILISASI MEMBRAN POLIURETAN DALAM REAKSI FOTODEGRADASI ZAT WARNA METILEN BIRU	2023	Laporan	EC002023113088
3.	PEMANFAATAN MEMBRAN ULTRAFILTRASI DARI MINYAK NYAMPLUNG (<i>Calophyllum Inophyllum</i>) SEBAGAI FILTER LIMBAH AMONIA (NH ₃) PABRIK KELAPA SAWIT	2023	Laporan	EC002023102863
4	PENGEMBANGAN ELEKTRODA SELEKTIF ION (ESI) LOGAM Pb ²⁺ DENGAN MEMBRAN POLYURETHANE MENGGUNAKAN ZAT AKTIF DI-(2-ETHYL HEXYL) PHOSPHORIC ACID (D2EHPA)	2023	Laporan	EC00202400020,

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya.

Banda Aceh,
Ketua/Anggota Peneliti,

Dr.Khairun Nisah. M.Si
2016027902



BIODATA PENELITI
PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LP2M
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

H. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap <i>(dengan gelar)</i>	Meutia, S.T., M.Sc
2.	Jenis Kelamin L/P	Perempuan
3.	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4.	NIP	198705152020122017
5.	NIDN	2015058703
6.	NIPN <i>(ID Peneliti)</i>	
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 15 Mei 1987
8.	E-mail	meutia.meutia@ar-raniry.ac.id
9.	Nomor Telepon/HP	085206784744
10.	Alamat Kantor	Program Studi Arsitektur Gedung Fak. Saintek
11.	Nomor Telepon/Faks	-
12.	Bidang Ilmu	Arsitektur / <i>Sustainable Architecture Studies</i>
13.	Program Studi	Arsitektur
14.	Fakultas	Sains dan Teknologi

I. Riwayat Pendidikan

No.	Uraian	S1	S2	S3
1.	Nama Perguruan Tinggi	Universitas Syiah Kuala	National Taipei University of Technology	-
2.	Kota dan Negara PT	Banda Aceh, Indonesia	Taipei, Taiwan	-
3.	Bidang Ilmu/ Program Studi	Arsitektur	<i>Sustainable Architecture Studies/ Arsitektur</i>	-
4.	Tahun Lulus	2011	2014	-

J. Pengalaman Penelitian dalam 3 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Sumber Dana
1.	2022	Analisis Penerapan Konsep Mitigasi Tsunami pada Hardscape Taman Kota (Studi Kasus : Taman Krueng Neng)	Mandiri

2.	2023	Persepsi Pengguna Terhadap Rambu Evakuasi Tsunami Berdasarkan Prinsip Universal Desain Di Kota Banda Aceh	Mandiri
3.	2024	Kajian Penerapan Konsep Terapi Penyembuhan Pada Panti Jompo di Kota Banda Aceh (Studi Kasus: Rumah Seujahtra Geunaseh Sayang)	Mandiri

K. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 3 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian	Sumber Dana
1.	2023	Membangun Desa dengan Sains dan Teknologi “Desain Interior Masjid Jamik Baitul Ahad Mukim Siem Kecamatan Darussalam Kabupaten Aceh Besar”	Mandiri
2.	2024	Penataan Lingkungan di Desa Jantho Baru “Arsitektur UIN Ar-Raniry Saweu Gampong”	Mandiri
3.	2024	Pengabdian Masyarakat Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry di Desa Blang Krueng	Mandiri

L. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun/Url
1.	Analisis Penerapan Konsep Mitigasi Tsunami pada Hardscape Taman Kota (Studi Kasus : Taman Krueng Neng)	Bayt El-Hikmah	Vol. 1/ No 1/2023
2.	Persepsi Pengguna Terhadap Rambu Evakuasi Tsunami Berdasarkan Prinsip Universal Desain Di Kota Banda Aceh	Arsitekta : Jurnal Arsitektur Kota dan Berkelanjutan	Vol. 5/ No 1/2023
3	Kajian Penerapan Konsep Terapi Penyembuhan Pada Panti Jompo di Kota Banda Aceh (Studi Kasus: Rumoh Seujahtra Geunaseh Sayang)	Bayt El-Hikmah	Vol. 2/ No 1/2024

M. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Tebal Halaman	Penerbit
1.				
2.				
dst.				

N. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.				
2.				
dst.				

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya.

Banda Aceh,
Anggota Peneliti,

Meutia, S.T.,M.Sc
2015058703



BIODATA PENELITI
PUSAT PENELITIAN DAN PENERBITAN LP2M
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap <i>(dengan gelar)</i>	Zahratul Aini
2.	Jenis Kelamin L/P	Perempuan
3.	Jabatan Fungsional	-
4.	NIP	-
5.	NIDN	-
6.	NIPN <i>(ID Peneliti)</i>	-
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Tingkeum manyang, Kutablang, Bireun/ 08 Oktober 2001
8.	E-mail	200704007@student.Ar-Raniry.ac.id
9.	Nomor Telepon/HP	081274273433
10.	Alamat Kantor	Program Studi Kimia Gedung Fak. Saintek
11.	Nomor Telepon/Faks	-
12.	Bidang Ilmu	Kimia
13.	Program Studi	Kimia
14.	Fakultas	Sains dan Teknologi

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya.

Banda Aceh,
 Anggota Peneliti,

Zahratul Aini