

## **PENERAPAN KONSEP GREEN ECONOMY UNTUK MENINGKATKAN NILAI EKONOMI TERNAK SAPI DESA SEKRAK KIRI ACEH TAMIANG**

**Gunawan<sup>1\*</sup>, Rahmawati<sup>2</sup>, Amir D<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>*Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Jl. Banda Aceh – Medan Km 280,3 Buketrata Lhokseumawe, 24375, Indonesia*

\*Email: [gunawan.samin@gmail.com](mailto:gunawan.samin@gmail.com)

### **Abstrak**

**History Artikel**  
**Received:**  
November-2023;  
**Reviewed:**  
November-2023;  
**Accepted:**  
Desember-2023;  
**Published:**  
Maret-2024

Skema kegiatan ini adalah Pemberdayaan Berbasis Masyarakat dengan ruang lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM). Mitra peternak sapi Ibu Asmawati merupakan bagian dari masyarakat produktif secara ekonomi. Permasalahan prioritas adalah penanganan limbah kotoran sapi yang belum dimanfaatkan hanya diletakkan begitu saja di sekitar kandang sapi berdampak negatif terhadap lingkungan. Kegiatan ini memiliki urgensi yang penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Tujuan kegiatan PKM untuk menerapkan konsep *green economy* usaha ternak sapi Ibu Asmawati dengan memanfaatkan potensi kotoran sapi menjadi biogas dan pupuk sehingga mandiri secara ekonomi dan sosial. Dalam kegiatan PKM ini dilakukan sosialisasi kepada mitra mengenai konsep *green economy*, cara membuat biogas dan pakan biomass yang ramah lingkungan serta menghitung harga pokok produk (HPP). Luaran yang dicapai adalah peningkatan keberdayaan mitra meliputi bertambahnya aset mitra, peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra tentang konsep *green economy*, penggunaan dan perawatan digester biogas, membuat silase dari biomass untuk pakan ternak sapi, dan menghitung HPP. Rata-rata peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam angka *N-Gain score* sebesar 90%, 93%, 94% dan 83%. Penambahan aset digester biogas kapasitas 5000 liter terpasang di lokasi peternakan Ibu Asmawati, silase sebanyak 25 kg, dan simulasi perhitungan harga pokok produk. Potensi dari digester biogas menghasilkan biogas 1,62 m<sup>3</sup>/hari setara dengan 0,75 kg LPG/hari, pupuk cair organik 150 liter/hari dan pupuk padat organik 9 kg/hari. Penerapan konsep *green economy* usaha ternak sapi menghasilkan sampak positif secara ekonomi, lingkungan dan sosial.

**Kata kunci: digester biogas, green economy, HPP, kotoran sapi, silase**

### **PENDAHULUAN**

Peningkatan pertumbuhan populasi manusia dan peningkatan konsumsi protein hewani telah memicu perkembangan peternakan sapi. Usaha peternakan sapi adalah salah satu usaha yang cukup menjanjikan, karena sapi merupakan hewan ternak yang bisa diambil banyak manfaatnya. Namun di sisi lain, produksi peternakan juga mempengaruhi dampak lingkungan seperti pencemaran lingkungan dan emisi gas rumah kaca [1]. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang inovatif dan berkelanjutan untuk menghasilkan produk peternakan yang berkualitas tinggi tanpa merusak lingkungan.

Kabupaten Aceh Tamiang termasuk lima terbesar populasi ternak sapi di Propinsi Aceh. Salah satu pelaku peternakan sapi di Dusun Baru Desa Sekrak Kiri Kabupaten Aceh Tamiang adalah Ibu Asmawati dengan Pendidikan tamat SMA yang memiliki 20 ekor sapi ternak. Ibu Asmawati memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk dengan menumpuk kotoran di suatu tempat yang berpengaruh terhadap lingkungan berupa pencemaran tanah, air dan udara berpotensi mengganggu kesehatan ternak itu sendiri dan manusia. Penumpukan kotoran sapi di sekitar kandang ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Penumpukan kotoran sapi

Dari hasil pemantauan ke lapangan dan wawancara dengan mitra peternak sapi Ibu Asmawati diperoleh informasi bahwa mereka mengharapkan pemecahan masalah terhadap pencemaran lingkungan, bidang produksi dan manajemen usaha. Solusi yang diberikan adalah melalui implementasi teknologi biogas dan pakan biomass pada peternakan sapi sebagai wujud konsep *green economy*.

Kegiatan PKM ini memiliki tujuan untuk memberdayakan mitra dari kelompok masyarakat yang bergerak dalam bidang ekonomi dengan memanfaatkan potensi kotoran sapi menjadi biogas dan pupuk sehingga mandiri secara ekonomi, lingkungan dan sosial. Usaha peternakan sapi tidak hanya mementingkan produktivitas ternak tetapi juga mempertimbangkan aspek lingkungan dan sosial sebagai wujud penerapan konsep *green economy*.

## **METODE PELAKSANAAN**

Pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan di peternakan sapi Dusun Baru Desa Sekrak Kiri Kabupaten Aceh Tamiang pada bulan Agustus – November 2023. Solusi ditawarkan merupakan upaya perwujudan konsep *green economy* pada peternakan sapi Ibu Asmawati. Solusi dari Tim PKM memberikan akses teknologi hijau berupa digester biogas dan keterampilan pembuatan pakan ternak berupa silase.

Solusi permasalahan lingkungan dengan menerapkan teknologi pengelolaan limbah kotoran sapi. Solusi permasalahan produksi melalui transfer pengetahuan dan keterampilan pembuatan pakan (silase) dengan teknik fermentasi. Solusi permasalahan manajemen usaha dengan transfer pengetahuan dan keterampilan perhitungan HPP untuk menganalisis cash flow.

Justifikasi pengusul dan mitra adalah penyelesaian permasalahan bidang lingkungan, produksi, dan manajemen usaha. Perbaikan bidang lingkungan memanfaatkan kotoran sapi dengan menerapkan teknologi biogas. Bidang produksi dengan membuat pakan alternatif berupa silase dari hijauan. Bidang manajemen usaha membuat simulasi perhitungan HPP.

Tahapan pelaksanaan PKM dilakukan mulai dari perakitan digester biogas, pembuatan pakan ternak teknik fermentasi, transfer pengetahuan dan keterampilan menghitung HPP serta monitoring program. Metode pelaksanaan kegiatan terkait dengan tahapan pada bidang permasalahan yang ditangani pada mitra, yaitu:

1. Survey lapangan dan sosialisasi program pengabdian.
2. Perakitan teknologi tepat guna berupa digester biogas.
3. Pelatihan dan pendampingan pembuatan biogas dan silase.
4. Pelatihan dan pendampingan perhitungan HPP.
5. Evaluasi pelaksanaan program
6. Monitoring keberlanjutan program

Keterlibatan dan partisipasi mitra dalam menyiapkan bahan baku dan mengolahnya. Mitra menyediakan tempat pelaksanaan pengabdian, serta mengikuti kegiatan sampai selesai. Partisipasi mitra dalam kegiatan antara lain:

1. Mitra mengikuti pelatihan mulai dari evaluasi awal sampai evaluasi akhir.
2. Mitra melakukan perakitan digester biogas dan pembuatan biogas.
3. Mitra melakukan pembuatan dan packaging silase.
4. Mitra melakukan perhitungan HPP usaha peternakan sapi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Mitra peternak sapi Ibu Asmawati merupakan bagian dari masyarakat produktif secara ekonomi. Penerapan teknologi pengelolaan limbah kotoran sapi melalui pembuatan digester biogas untuk menolah kotoran sapi menjadi biogas dan pupuk. Hal ini dapat membantu mengurangi dampak buruk limbah peternakan sapi pada lingkungan, serta menghasilkan energi alternatif dan pupuk organik yang bernilai ekonomi. Penggunaan biogas sebagai energi yang ramah lingkungan untuk penerangan dan memasak dapat membantu mengurangi dampak buruk penggunaan energi fosil pada lingkungan. Kategori luaran kegiatan PKM adalah peningkatan keberdayaan mitra dan aset berupa digester biogas.

### Konsep *green economy*

Pemberian materi konsep *green economy* untuk memberikan wawasan pada peternak tentang potensi manfaat penerapan *green economy*. Dalam mekanisme global, ekonomi hijau sebagai paradigma baru dalam strategi pembangunan berkelanjutan dengan mengutamakan keseimbangan nilai ekonomi, sosial, dan lingkungan [1]. Pemberian materi konsep *green economy* ditunjukkan pada Gambar 2.

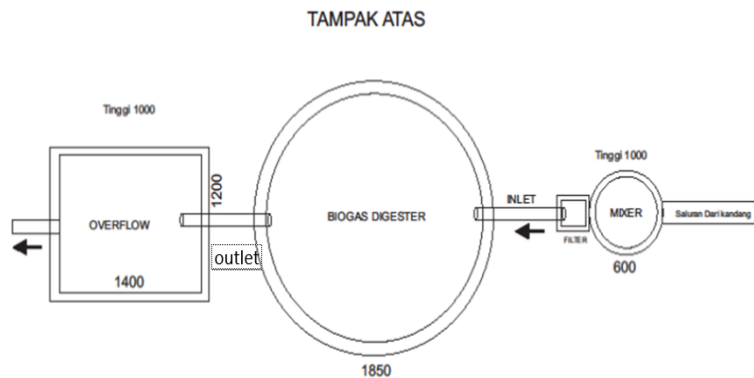


**Gambar 2.** Pemberian materi konsep *green economy*

Hubungan *green economy* dengan biogas kotoran sapi menghasilkan beberapa azas manfaat ekonomi, manfaat lingkungan, manfaat sosial. Meningkatnya isu pemanasan global dari sektor industri saat ini mendapat perhatian serius dari pemerintah karena menghasilkan emisi yang menimbulkan dampak kerusakan lingkungan. Emisi gas rumah kaca seperti  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  merupakan emisi yang berdampak terjadinya perubahan iklim [2]. Pada pembuatan biogas, metana yang merupakan gas rumah kaca, ditangkap dan dijadikan biogas sebagai sumber energi. Peternak dapat berpartisipasi dalam usaha pengurangan dampak lingkungan hidup dengan membuat biogas melalui proses fermentasi yang dapat mengurangi emisi metana ( $\text{CH}_4$ ). Hal ini membantu mengurangi emisi dan dampak perubahan iklim.

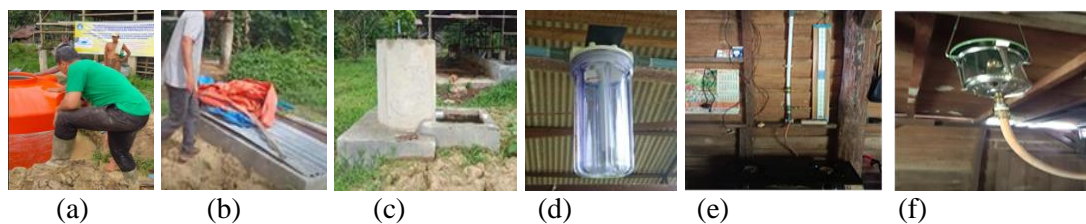
### Penggunaan dan perawatan digester biogas

Prinsip pembuatan biogas adalah adanya dekomposisi bahan organik secara anaerobik (tertutup dari udara bebas) untuk menghasilkan gas (biogas) yang sebagian besar adalah berupa gas metan (yang memiliki sifat mudah terbakar) dan karbon dioksida. Suhu yang baik untuk proses fermentasi adalah 30-55°C, dimana pada suhu tersebut mikroorganisme mampu merombak bahan organik secara optimal. Komponen biogas diantaranya ± 60 persen metan (CH<sub>4</sub>), ± 38 persen karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), ± 2 persen lainnya (Nitrogen (N<sub>2</sub>), karbon monoksida (CO), oksigen (O<sub>2</sub>), propena (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S)) [3]. Digester biogas terbuat dari bahan fiber kapasitas 5000 liter dengan penerapan model tanam. Instalasi digester biogas ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Instalasi digester biogas

Kotoran yang dimasukkan ke dalam digester diencerkan dengan air berupa slurry. Untuk kotoran sapi dengan perbandingan volume air : kotoran = 2 : 1. Bila terjadi keterlambatan dalam pengisian bak digester ini, tidak perlu diberikan umpan ekstra (tambahan) kecuali bila terlambat lebih dari 1 minggu barulah diberi ekstra secukupnya. Penggunaan awal, isi digester dengan slurry sampai air keluar dari overflow. Biogas terbentuk setelah 7 hari, ditandai dengan naiknya tekanan pada manometer fluida. Untuk selanjutnya tabung digester setiap satu sampai dua hari dilakukan pengisian slurry [4]. Apabila terjadi penyumbatan, buka check hole pada digester, masukkan stik untuk menghancurkan residu yang mengendap agar aliran overflow kembali lancar. Pemasangan digester, inlet, outlet dan aplikasi pada kompor dan lampu ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pemasangan (a) digester, (b) inlet, (c) outlet, (d) water trap, (e) kompor dan manometer fluida, (f) lampu

Peternak sapi Ibu Asmawati telah menghasilkan biogas dari kotoran sapi, dalam hal ini jumlah asset meningkat dengan adanya alat pembuat biogas. Sisa hasil pengolahan bahan biogas berupa sludge digunakan sebagai pupuk kandang/pupuk organik, baik dalam keadaan basah maupun kering. Produksi biogas dilakukan secara kontinyu, dengan kebutuhan kotoran sapi sebanyak 54 kg/hari menghasilkan biogas 1,62 m<sup>3</sup>/hari setara dengan 0,75 kg LPG/hari. Biogas diaplikasikan pada lampu dan kompor. Dari digester biogas berpotensi menghasilkan pupuk cair organik 150 liter/hari dan pupuk padat organik 9 kg/hari.



HPP adalah kumpulan dari biaya-biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh dan mengolah bahan baku menjadi barang jadi yang dipengaruhi oleh biaya produksi. Biaya tetap adalah biaya yang besarnya tetap, walaupun hasil produksinya berubah sampai batas tertentu seperti biaya sewa lahan, pembuatan kandang, pembelian peralatan dan pajak ternak. Biaya variabel adalah biaya yang dikeluarkan dalam rentang waktu lebih pendek, seminggu satu kali atau setiap harinya. Pendapatan peternak adalah selisih antara penerimaan dengan semua biaya yang dikeluarkan selama melakukan kegiatan usahanya dengan biaya produksi.

Komponen dan nilai biaya tetap peternakan Ibu Asmawati ditunjukkan pada Tabel 1. Biaya tetap diperkirakan untuk 20 tahun, maka biaya tetap pertahun (kapasitas kandang 40 ekor) sebanyak Rp 7.504.000.

**Tabel 1.** Komponen dan nilai biaya tetap usaha ternak sapi Ibu Asmawati

No.	Komponen	Biaya Tetap	
		Rupiah	Persen
1	Pembuatan Kandang permanen 18 x 8 m	144.000.000	95,95
3	Tali tambang	1.000.000	0,67
4	Sepatu boot (10 pasang)	1.000.000	0,67
5	Sabit (10 buah)	500.000	0,33
6	Sekop (10 buah)	500.000	0,33
7	Cangkul (10 buah)	1.000.000	0,67
8	Gerobak sorong (2 buah)	2.000.000	1,33
9	Selang air	80.000	0,05
	Total	150.080.000	100,00

Biaya variabel (variabel cost) adalah biaya yang jumlahnya berubah jika hasil produksinya berubah. Termasuk dalam biaya ini yaitu biaya pembelian pakan, biaya pembelian bibit, biaya obat-obatan, dan tenaga kerja. Biaya variabel adalah biaya yang dikeluarkan dalam rentang waktu lebih pendek, ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Komponen dan nilai biaya variabel usaha ternak sapi Ibu Asmawati

No.	Komponen	Biaya Variabel	
		Rupiah	Persen
1	Konsentrat dan garam	1.825.000	32,23
2	Dedak	547.500	9,67
3	Silase	2.190.000	38,68
4	Obat-obatan	500.000	8,83
5	Biaya tenaga kerja	600.000	10,60
	Total	5.662.500	100,00

Pada Tabel 2 diperlihatkan bahwa nilai rata-rata biaya variabel yang dikeluarkan oleh Peternakan Sapi Ibu Asmawati. Biaya pakan memiliki nilai yang cukup tinggi sebesar 80,6%. Pakan terdiri dari hijauan yang tersedia gratis di kebun sawit sekitar, konsentrat dan silase. Komposisi biaya pakan ternak Ibu Asmawati lebih rendah dari biaya pakan peternakan sapi yang memiliki persediaan rumput sangat terbatas sebesar 88% [11] karena ternak Ibu Asmawati masih mendapatkan pakan hijauan di sekitar kandang sapi. Silase dimanfaatkan saat kesediaan pakan hijauan berkurang seperti pada saat musim kemarau.

Ibu Asmawati memulai dengan membeli 10 ekor sapi anakan yang selanjutnya dikembangkan biakkkan. Pada tahun ke-2 total biaya sampai tahun ke-2 adalah sebanyak Rp 128.258.000. Jika pada tahun ke-2 ini semua sapi dijual seharga Rp 160.000.000 maka ibu Asmawati mendapat pendapatan sebanyak Rp. 31.742.000 selama dua tahun. Jika penjualan dilakukan pada tahun ke-3 maka pendapatan mencapai Rp 74.238.000 selama tiga tahun dan pada tahun

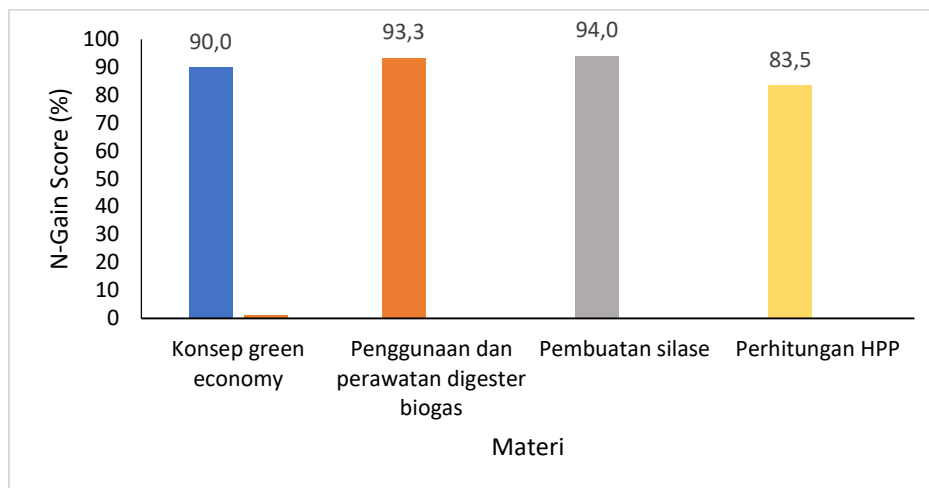
ke-4 maka pendapatan mencapai Rp 150.125.000. Perkiraan harga sapi usia 0 tahun Rp 2.000.000, 1 tahun Rp 5.000.000, 2 tahun Rp 13.000.000, 3 tahun Rp 14.000.000, 4 tahun Rp 12.000.000, 5 tahun Rp 8.000.000.

Usaha peternakan sapi memerlukan investasi yang cukup besar, namun cukup prospektif untuk dikembangkan karena mampu menghasilkan keuntungan per HPP sebesar 1,03%, 1,52% dan 1,84% per bulan untuk jangka waktu 2, 3 dan 4 tahun berturut-turut. Potensi keuntungan ini melebihi suku bunga BANK sebesar 1,3% [12]. Sebelum diberikan pelatihan, peserta menentukan harga pokok produksi hanya menggunakan nilai biaya variabel tidak memasukkan biaya tetap yang telah dikeluarkan.

## Evaluasi

Analisis pembelajaran dilakukan dengan mengumpulkan nilai Pretest dan nilai Posttest dan praktek. Peningkatan hasil pembelajaran berdasarkan perhitungan N-Gain masing-masing peserta [

Evaluasi meliputi pengujian teori dan praktek pada keempat bidang materi yang diberikan dalam kegiatan PKM menggunakan N-Gain score dengan mengumpulkan nilai Pretest dan nilai Posttest dan praktek [13]. N-Gain score adalah selisih antara nilai posttest dan pretest, menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan peserta setelah pembelajaran dilakukan Tim PKM. Hasil N-Gain score yang diperoleh untuk mengetahui efektivitas pelatihan [14]. Peningkatan pengetahuan mitra dalam N-Gain score tentang konsep green economy, penggunaan dan perawatan digester biogas, pembuatan silase, perhitungan HPP ditunjukkan pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Rata-rata peningkatan pengetahuan mitra pada transfer pengetahuan

Kegiatan pelatihan yang dilakukan Tim PKM dinilai efektif dengan ditunjukkan berdasarkan hasil capaian persentase N-Gain score rata-rata sebesar 90 %. Selanjutnya limbah biogas berpotensi menghasilkan pupuk padat organik. Limbah biogas dikeringkan dan dicampur dedak, EM4, larutan gula dan air [15]. Pupuk organik merupakan pupuk yang kaya akan kandungan unsur hara yang sangat baik bagi pertumbuhan tanaman karena feses ternak mengandung zat hara seperti nitrogen, fosfor, kalium dan air.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi yang telah mendanai kegiatan ini selama 1 periode (tahun pelaksanaan 2022). Ucapan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Lhokseumawe. Ucapan terima

kasih khusus kepada Mitra peternak sapi Ibu Asmawati Desa Sekrak Kiri Kabupaten Aceh Tamiang Propinsi Aceh atas kerja sama dan silaturahmi.

## KESIMPULAN

Peternak sapi telah memiliki wawasan paradigma baru tentang strategi pembangunan berkelanjutan dengan menerapkan konsep green economy untuk keseimbangan nilai ekonomi, sosial, dan lingkungan. Kotoran sapi telah mampu menghasilkan biogas yang diaplikasikan pada kompor dan lampu. Hasil samping pembuatan biogas adalah berupa pupuk sebagai nilai tambah dari peternakan sapi. Peternak sapi Ibu Asmawati telah mampu membuat silase yang dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pakan saat pakan hijauan berkurang. Hasil biaya tetap (fixed cost) usaha peternakan sapi Ibu Asmawati tertinggi pada komponen biaya pembuatan kandang permanen (96%), sedangkan biaya variabel yang paling tinggi adalah komponen biaya pakan sebesar 80,6%. Hasil kegiatan PKM telah memenuhi luaran yang dijanjikan berupa peningkatan pengetahuan, ketersediaan pakan tambahan (silase) dan peningkatan jumlah aset (satu set digester biogas yang telah terpasang).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kartika Nuringsih, Nuryasman MN, and Jovita Aurellia Rosa, "Mendorong Green Entrepreneurial Intention Melalui Green Economy dan Green Entrepreneurial Orientation," *Jurnal Ekonomi*, vol. 27, no. 3, pp. 417–438, 2022.
- [2] Gunawan, Rahmawati, D. Haryani, and Kardiyono, "Implementation of life cycle assessment (Lca) in cane sugar," *The 2nd National Conference On Mathematics Education (Nacome) 2021: Mathematical Proof as a Tool for Learning Mathematics*, vol. 2811, no. December 2019, p. 100006, 2023.
- [3] S. Lubis and C. A. Siregar, "Pelatihan Pemanfaatan Kotoran Ternak Sapi sebagai Pembuatan Biogas untuk mengatasi Kelangkaan," *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian ...)*, vol. 4, pp. 13–19, 2020.
- [4] N. Karaman, "Pemanfaatan Kotoran Sapi sebagai Sumber Energi (Biogas) Rumah Tangga di Kabupaten Sampang Provinsi Jawa Timur," *Abdi-mesin: Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik Mesin*, vol. 1, no. 1, p. 8, 2021.
- [5] D. K. Meles, I. Mustofa, Wurlina, and M. Hariadi, "Penggemukan sapi menggunakan pakan tanpa hijauan (complete feed) di era pandemi covid-19 (Fattening of beef cattle using green-free feed (complete feed) in the era of the covid-19 pandemic)," *Buletin Pengabdian: Bulletin of Community Services*, vol. 1, no. 2, pp. 50–58, 2021.
- [6] N. Nurhaita, N. Definiati, and S. Suliasih, "Pemanfaatan Limbah Pelepah Sawit Sebagai Pakan Ternak Sapi Pada Kelompok Pemuda Tani Tunas Muda," *Dharma Raflesia : Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan IPTEKS*, vol. 14, no. 1, pp. 11–20, 2018.
- [7] H. Suryani, M. Zain, R. W. S. Ningrat, and N. Jamarun, "Supplementation of direct fed microbial (DFM) on in vitro fermentability and degradability of ammoniated palm frond," *Pakistan Journal of Nutrition*, vol. 15, no. 1, pp. 90–95, 2016.
- [8] G. Ernis, N. Windirah, and A. S. Harahap, "Peningkatan Kapasitas Kelompok Wanita Tani Desa dalam Pemanfaatan Limbah Sawit sebagai Silase," vol. 9, no. 1, pp. 38–46, 2021.
- [9] H. Hanif, N. Nurdin, and I. Mawardi, "Pengabdian Bagi Petani Ikan Bandeng Desa Jambo Timu Pemkot Lhokseumawe Yangmenghadapi Masalah Tingginya Harga Pakan Ikan," *Prosiding SNaPP: Sains, Teknologi*, vol. 4, no. 1, pp. 299–306, 2014.
- [10] I. N. Fadli and R. Ramayanti, "Analisis Perhitungan Harga Pokok Produksi Berdasarkan Metode Full Costing (Studi Kasus Pada UKM Digital Printing Prabun)," *Jurnal Akuntansi Kajian Ilmiah Akuntansi (JAK)*, vol. 7, no. 2, pp. 148–161, 2020.
- [11] D. A. Candra and A. Rico, "Analysis Biaya Produksi Usaha Ternak Sapi Perah 'Anugerah' Di Kecamatan Pagu Kabupaten Kediri," *Agriovet*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [12] A. Firman, S. B. K. Prajoga, and Hermawan, "Peran Usaha Perbibitan Dalam Pengembangan Ternak Sapi Perah di Indonesia ( The Role of Breeding Farm on Dairy Cattle Development In Indonesia )," *Jurnal Ilmu Ternak*, vol. 10, no. 1, pp. 7–13, 2010.
- [13] Rahmawati, E. Kurniasih, Indrawati, and Gunawan, "Implementasi Mesin Sentrifugasi Kendali



PID Pembuatan VCO Untuk Meningkatkan Produktivitas di IRT VCO-COCOK,” *Jurnal Vokasi*, vol. 7, no. 1, pp. 107–114, 2023.

- [14] S. Sesmiyanti, R. Antika, and S. Suharni, “N-Gain Algorithm for Analysis of Basic Reading,” 2019.
- [15] S. Wardani, A. Mardhiah, M. Mulyadi, M. Silviana, M. Fadhil, and M. Zarkasyi, “PkM Pengolahan Limbah Feses Kambing Sebagai Pupuk Organik Di Gampong Lamnga Kabupaten Aceh Besar,” *Jurnal Vokasi*, vol. 7, no. 3, p. 273, 2023.