

APLIKASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH TERNAK DAN PEMBUATAN TAHU GUNA MENINGKATKAN PENDAPATAN DIKELOMPOK TANI HARAPAN BANGSA

Zasmeli Suhaemi¹, Nelzi Fati², Imtihan³, Mistia Sari⁴

^{1,2,3,4}Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

¹emizasmeli@gmail.com

ABSTRAK

Biogas didapat dari proses perombakan limbah ternak menjadi bahan organik oleh mikroba dalam kondisi tanpa oksigen, kotoran ternak yang dirombak menjadi biogas, juga dapat menghasilkan pupuk organik. Limbah pembuatan tahu, seringkali digunakan sebagai pakan ternak, namun untuk meningkatkan pendapatan petani, masyarakat diberi pengetahuan tentang pembuatan Tahu tanpa Limbah. Tujuan aplikasi teknologi ini agar masyarakat memahami manfaat limbah ternak sapi sebagai bahan baku pembuatan biogas dan pupuk organik, dan limbah pembuatan tahu sebagai bahan pangan, sehingga mengurangi polusi lingkungan. Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat petani tentang pemanfaatan limbah feses ternak untuk dimanfaatkan biogasnya, serta pemanfaatan limbah pembuatan Tahu sebagai pangan berupa nugget, dilakukan pendekatan yaitu :1) Sosialisasi; 2) Pelatihan, dan 3) Pendampingan. Pelatihan pembuatan tahu, dipilih sebagai penambahan nilai ekonomis usaha kelompok yang ada, yaitu penghasil susu kedelai. Teknologi pembuatan tahu yang diaplikasikan adalah tahu magnesium tanpa limbah, yang dibuat dari bahan organik “nigarin”. Pembuatan tahu ini dilakukan secara higienis, sehingga rasa asam yang biasanya muncul pada tahu jika telah disimpan seharian tidak muncul. Aplikasi teknologi pembuatan biogas dan pembuatan Tahu tanpa limbah, terbukti meningkatkan pendapatan petani. Penggunaan biogas dapat menghilangkan biaya pembelian minyak tanah untuk memasak, sedangkan pembuatan tahu tanpa limbah, meningkatkan peluang usaha baru bagi kelompok tani dan wanita tani Harapan Bangsa. Dengan program ini, masyarakat dapat menghemat biaya minyak tanah 2 liter perhari atau Rp. 24.000,- , sedangkan dari pembuatan tahu diprediksi telah meningkatkan pendapatan petani minimal sebesar Rp 200.000 untuk setiap 20 kg kedelai.

Kata Kunci : biogas, tahu tanpa limbah, pupuk organik

ABSTRACT

Biogas is obtained from the process of degradation livestock waste into organic matter by microbes in conditions anaerob, livestock manure which is converted into biogas, can also produce organic fertilizer. Waste of tofu made is often used as animal feed, but to increase farmers' income, people are given knowledge about making tofu without waste. The purpose of this technology application is to make people understand the benefits of cattle waste as raw material for making biogas and organic fertilizer, and tofu making waste as food, thereby reducing environmental pollution. To increase the knowledge of the farming community regarding the utilization of livestock feces waste for biogas utilization, as well as the utilization of tofu-making waste as food in the form of nuggets, approaches are taken, as follow: 1) Socialization; 2) Training, and 3) Mentoring. Tofu making training, was chosen as an addition to the economic value of the existing group business, which is a producer of soy milk. The tofu making technology applied is magnesium tofu without waste, which is made from organic material “nigarin”.

Tofu is made hygienically, so that the sour taste that usually appears in tofu if it has been stored all day does not appear. The application of technology for making biogas and making tofu without waste has been proven to increase farmers' income. Also the use of biogas can eliminate the cost of buying kerosene for cooking, while making tofu without waste increases new business opportunities for farmer groups and women farmers in Harapan Bangsa Group. With this program, the community can save the cost of kerosene about 2 liters per day or nominally Rp. 24,000,-, while the production of tofu without waste is predicted to increase farmers' income by at least Rp. 200,000,- for every 20 kg of soybeans.

Keywords: biogas, unwasted tofu, fertilizer

PENDAHULUAN

Wilayah Sumatera Barat terdata memiliki penduduk miskin hingga akhir 2019 sebanyak 35.713.000 orang, atau 6,42% dari jumlah penduduk. Terbesar terdapat di Kabupaten Mentawai sebanyak 14,43 %, sedangkan Kabupaten Agam masih lebih tinggi dibanding rata-rata di Sumatera Barat, yaitu 6,75% (BPS, 2020). Populasi ternak sapi di Kabupaten Agam juga cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Menurut Sumbar dalam angka tahun 2020, jumlah ternak sapi tahun 2018 adalah 32.169 ekor, dan meningkat jadi 33.361 ekor tahun 2019. Sehingga pemanfaatan limbah ternak sapi sangat berpotensi untuk meningkatkan pendapatan petani atau menurunkan biaya rumah tangga dalam penggunaan energi minyak tanah, sesuai dengan potensi lokal yang ada (Mustangin et al., 2017).

Nagari Bawan merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Ampek Nagari Kab. Agam Sumatera Barat. Desa ini memiliki luas wilayah 15.68 km², dengan jumlah penduduk sebanyak 17.643 orang. Luas perkebunan campuran kurang lebih 709 ha dan perkebunan sejenis kurang lebih 303 ha, sedangkan luas sawah 903 ha. Hal ini menggambarkan bahwa lahan perkebunan lebih luas dibanding lahan padi sawah, dan saat ini yang dominan di tanam oleh masyarakat adalah tanaman sawit dan jagung, selain itu kelompok tani di Nagari ini memiliki sapi yang cukup banyak yang dikandangkan di area perkebunan sawit. Jumlah ternak yang cukup banyak, memiliki potensi untuk pemanfaatan limbahnya sebagai bahan baku biogas dan pupuk kandang.

Biogas didapat dari proses perombakan kotoran ternak menjadi bahan organik oleh mikroba dalam kondisi tanpa oksigen. Proses ini populer disebut anaerob, selama proses fermentasi itu berjalan, biogas pun terbentuk (Mulyono, 2002). Dari proses fermentasi ini, akan dihasilkan campuran biogas yang terdiri atas, metana (CH₄), karbon dioksida (CO₂), hidrogen (H₂), nitrogen (N₂) dan gas lain seperti H₂S. Metana yang dikandung biogas ini jumlahnya

antara 54 – 70 persen, sedang karbon dioksida antara 27 – 43 persen. Selama proses itu, mikroba yang bekerja butuh makanan. Di dalam makanan itu terdiri atas karbohidrat, lemak, protein, fosfor dan unsur-unsur mikro. Lewat siklus biokimia, nutrisi tersebut akan diuraikan, sehingga dihasilkan energi untuk tumbuh. Dari proses pencernaan anaerobik ini akan dihasilkan gas metana. Bila unsur-unsur dalam makanan tadi tak berada dalam kondisi yang seimbang alias kurang, bisa dipastikan produksi enzim untuk menguraikan molekul karbon kompleks oleh mikroba akan terhambat. Unsur-unsur nutrisi yang dibutuhkan mikroba harus tersedia secara seimbang, untuk menjamin semuanya berjalan lancar. Dalam pertumbuhan mikroba yang optimum biasanya dibutuhkan perbandingan unsur C : N : P sebesar 100 : 2,5 : 0,5.

Gas metana hasil fermentasi ini akan menyumbang nilai kalor yang besarnya antara 590 – 700 K.cal/m³. Nilai kalor biogas sumber utamanya memang dari gas metana itu dan sedikit dari H₂ serta CO, sedangkan CO₂ dan N₂. Nilai kalor biogas memiliki keunggulan yang signifikan dibanding sumber energi lainnya, seperti coalgas (586 K.cal/m³), gas alam (967 K.cal/m³) ataupun wategas (302 K.cal/m³).

Selain memiliki ternak sapi yang cukup banyak, kelompok tani juga memiliki usaha pengolahan Kedelai sebagai susu dengan bermacam rasa, dan limbah pembuatan susu kedelai hanya diberikan sebagai pakan ternak dengan nilai ekonomis yang rendah. Sedangkan pangan berbahan baku kedelai memiliki nilai gizi tinggi (Adisarwanto, 2014).

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pendapatan atau menurunkan biaya bahan bakar kelompok tani Harapan Bangsa, dengan menerapkan penggunaan Biogas sebagai pengganti bahan bakar minyak tanah, dengan hasil sampingan pupuk organik. Serta meningkatkan nilai ekonomis produk berbahan baku kedelai yang sudah berkembang dalam kelompok tani.

METODE PELAKSANAAN

Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat petani tentang pemanfaatan limbah sebagai pakan ternak dan pengelolaan limbah feses ternak untuk dimanfaatkan biogasnya dilakukan pendekatan yaitu (Novia et al., 2018): 1) Sosialisasi; 2) Pelatihan; dan 3) Pendampingan.

1. Sosialisasi

Masyarakat diberikan pemahaman manfaat limbah ternak sapi sebagai bahan baku pembuatan biogas dan pupuk organik, sehingga mengurangi polusi lingkungan. Masyarakat

juga diberi pengetahuan tentang pembuatan Tahu tanpa Limbah yang dapat menambah sumber pangan dan nilai ekonomi kedelai (Suprapti & Lies, 2005).

2. Pelatihan

Memberikan demonstrasi tentang pelatihan pembuatan bahan pakan asal limbah dan pengelolaan feses ternak untuk membentuk biogas, dilakukan dengan demonstrasi, yang dilakukan sampai terbentuk biogas, kurang lebih dalam waktu 21 hari.

Ada banyak model konstruksi biogas di negara tropis. Pada prinsipnya ada tiga jenis, yaitu: *fixed dome digester/digester* dengan tampungan gas yang sudah pasti volumenya; *floating drum digester/ digester* dengan volume gas dari drum yang mengapung; dan *digester* tutup plastik. Digester percontohan akan dibuat untuk skala rumah tangga, kapasitas 0,5 m³. Bangunan yang diperlukan dalam proses *bio digester* adalah (Recebli et al., 2015): a) Saluran pemasukan (*inlet*); b) *Digester*; c) Gas Holder; dan d) Kompor rancangan khusus.

a. Saluran pemasukan (*inlet*)

Saluran ini dibuat dari paralon berguna sebagai tempat memasukkan bahan pembuat biogas (feses sapi) ke dalam *digester*. Paralon ini dilengkapi dengan penyaring agar sisa rumput atau benda lain yang tidak dikehendaki masuk ke dalam digester dapat tersaring dan dibersihkan.

b. *Digester*

Digester adalah drum kapasitas 0,25 m² sebagai tangki pencerna untuk memproses limbah organik kotoran sapi, itik dan air, sebagai tempat bakteri anaerob menguraikan limbah isian tersebut selama waktu tertentu. Dari proses fermentasi limbah tersebut akan menghasilkan gas bio, serta *slurry* (sisa keluaran setelah di proses sebagai pupuk organik) yang siap pakai dengan unsur hara yang tinggi. *Slurry* mengandung unsur-unsur: N, P, K, Ca, Mg, yang sangat dibutuhkan bagi tanaman.

c. Gas Holder

Gas holder berguna untuk menampung gas yang terbentuk saat belum digunakan, gas holder dapat dibuat dari bahan sederhana drum plastik atau plastik khusus.

d. Kompor rancangan khusus

Kompor untuk biogas dibuat dengan metode sederhana, dan pada mulut kompor tidak perlu diberi besi yang memiliki lubang-lubang kecil seperti kompor gas umumnya,

karena gas yang berasal dari biogas sangat lemah dan harus di buat tempat pengeluarannya seeluasa mungkin.

Proses terjadinya Gas Bio dan manfaatnya. Limbah organik dari ternak atau tanaman sesuai dengan potensi daerah yang ada, dicampur dalam bak pemasukan (*inlet*) selanjutnya disebut *manure*, masuk ke *digester*. Dalam kondisi anaerobik akan diuraikan oleh bakteri anaerob menjadi unsur yang lebih sederhana. Dalam proses tersebut terdiri dari dua fase, yaitu fase pembentukan asam, dan fase pembentukan methana. Dalam fase pertama limbah kotoran ternak yang mengandung protein, karbohidrat, dan lemak akan terbentuk menjadi asam lemak, asam amino, dan alkohol. Dalam fase kedua akan terbentuk methana, carbon dioxyda dan asam amino. Kandungan metan dalam biogas kurang lebih 60 % dan gas bio yang terbentuk. Gas metan (CH₄) ini yang digunakan sebagai sumber energi untuk keperluan sehari-hari, misalnya untuk memasak dengan kompor, untuk penghangat anak ayam, untuk penerangan, dan lain lain.

3. Pendampingan

a. Metode pelaksanaan

Tim pelaksana kegiatan dibantu dengan mahasiswa memantau dan mengevaluasi hasil sosialisasi dan pelatihan setiap minggu. Salah satu alat monitoring dan evaluasi adalah menyebarkan kuesioner ke pada masyarakat sasaran.

Pendampingan dilakukan untuk seluruh masyarakat sasaran sesuai kapasitas masing-masing, pembuat susu kedelai, sapi dan rumah tangga yang memiliki sapi dalam pemanfaatan biogas di ladang mereka.

b. Partisipasi Mitra

Mitra berpartisipasi dalam pendampingan sebagai tempat berkonsultasi. Mitra berpartisipasi juga dalam memotivasi anggotanya untuk membiasakan diri mengelola limbah perkebunannya dan menggunakan biogas di lahan peternakan ataupun dalam rumah tangganya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan Biogas

Pembuatan biogas dapat membantu masyarakat, terutama di wilayah peternakan yang sulit terjangkau listrik sebagai sumber energi. Karena salah satu pentingnya pengembangan

peternakan adalah pemanfaatan limbahnya sebagai biogas dan bio-urine (Ilham & Suhaeti, 2018)

a. Sosialisasi

Sosialisasi pembuatan biogas, dilakukan satu kali pertemuan dengan kelompok Tani Putra Bangsa yang di pimpin pak Emel. Hadir dalam pertemua tersebut 20 orang anggota kelompok tani. Kegiatan ini disambut antusias oleh warga Nagari Bawan, Kec. Ampek Angkek Kabupaten Agam, berhubung lokasi kandang ternak mereka berada di lahan perkebunan sawit, jauh dari pemukiman sehingga tidak ada sumber listrik. Hasil sosialisai disepakati untuk membuat satu semplot bigas dengan kapasitas 1 m kubik, dan jika berhasil maka kelompok bertekad untuk menambah satu unit digester lagi dari usaha kelompok.



Gambar 1. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Ternak Menjadi Biogas

b. Pelatihan

Kegiatan pelatihan dilakukan 2 hari, yang terdiri dari latihan membuat digester biogas di hari pertama, dan pembuatan gas holder serta penyambungan ke kompor pada hari ke dua. Gas holder yang digunakan terbuat dari bahan drum plastik yang biasa digunakan sebagai reservoir air, dengan ukuran 1 m kubik. Volume ini cukup untuk penggunaan biogas skala rumah tangga. Kebutuhan energi alternatif di kelompok tani Putra Bangsa, Nagari Bawan, yang utama adalah sebagai bahan bakar memasak minuman dan penerangan di malam hari. Saat ini yang telah berhasil baru pemakaian biogas untuk memasak, direncanakan membuat alat penerangan berbahan baku biogas, agar dapat digunakan kelompok di malam hari.



Gambar 2. Pelatihan Pembuatan Digester Biogas dan Gas Holder

c. Pendampingan

Pendampingan kegiatan ini dilakukan oleh mahasiswa sebagai tim teknis, dilakukan sekali dalam seminggu. Kelompok tani masih rutin memperbarui bahan biogas dari feses sapi yang dimiliki kelompok. Melihat jumlah sapi yang dimiliki kelompok yaitu 14 ekor, bisa dimanfaatkan untuk 3 buah digester dengan volume yang sama. Di rencanakan, kelompok tani dapat memanfaatkan energi biogas ini untuk usaha bersama seperti membuat kacang goreng yang memungkinkan di lakukan di tengah ladang sawit.

Tabel 1. Hasil Sebaran Kuesioner pada Peserta Kegiatan Pelatihan

No	Tema	Hasil Kegiatan	Jml Responden
1	Sosialisasi Pemanfatan limbah ternak	65 % peserta belum mengetahui pemanfaatannya sebagai bio energi	20
2	Pelatihan pembuatam bio gas	85 % peserta sangat tertarik untuk membuat biogas	20
3	Pelatihan pembuatam tahu tanpa limbah	100 % peserta sangat tertarik untuk membuat tahu tanpa limbah	20
4	Praktek penggunaan biogas sebagai bahan bakar	100,00 % sudah memanfaatkan biogas sebagai alat penerangan dan bahan bakar memasak	20

Hasil penyebaran kuesioner kepada kelompok menunjukkan tingginya antusiasme masyarakat dengan adanya program ini, karena dirasakan telah meningkatkan pendapatan dan menurunkan biaya bahan bakar minyak tanah. Sebagaimana kegiatan sebelumnya bahwa, peningkatan ketrampilan masyarakat dengan inisiatif baru yang dikembangkan, akan berdampak dengan meningkatnya pendapatan (Suhaemi et al., 2020).

2. Pengolahan kedelai

a. Sosialisasi

Biasanya kelompok tani Putra Bangsa memiliki usaha susu kedelai, yang dibuat sederhana dengan rasa original. Namun melalui program ini, untuk meningkatkan nilai usaha yang ada, kelompok diajarkan membuat tahu tanpa limbah.



Gambar 3. Sosialisasi Pelatihan Membuat Tahu tanpa Limbah

Pembuatan tahu tanpa limbah masih jarang di Sumatera Barat. Umumnya ampas tahu dijadikan sebagai makanan ternak. Melalui program ini, sari kedelai yang dihaluskan dapat dibuat berbagai bahan pangan:

- Susu kedelai
- Tahu
- Pergedel ampas tahu
- Nugget ampas tahu
- Puding susu kedelai
- Wedang jahe dan kecap dari air sisa cetakan tahu

b. Pelatihan

Pelatihan pembuatan tahu, dipilih sebagai penambahan nilai ekonomis usaha kelompok yang ada, yaitu penghasil susu kedelai. Pembuatan tahu yang dijarkan adalah tahu magnesium tanpa limbah, yang dibuat dari bahan organik “nigarin”. Pembuatan tahu ini dilakukan secara higienis, sehingga rasa asam yang biasanya muncul pada tahu jika telah disimpan seharian tidak muncul.



Gambar 4. Pelatihan Pengolahan Kedelai Menjadi Tahu tanpa Limbah



Gambar 5. Produk Olahan Limbah Pembuatan Tahu Berupa Nugget dan Puding

Bahan mengental sari kedelai untuk membentuk padat seperti tahu adalah embun garam atau Nigarin. Embun garam dibuat secara organik sehingga tidak menimbulkan rasa asam.

c. Pendampingan

Dari pelatihan pembuatan tahu ini meningkatkan pendapatan anggota kelompok tani dengan analisi usaha sebagai berikut:

Asumsi asumsi:

- Harga kedelai = Rp. 11.000/kg
- Harga embun garam atau Nigarin 25. 000/liter
- Setiap 1 kg kedelai menghasilkan 6 liter sari kedelai, berharga Rp. 2000/l
- Setiap 1 kg kedelai menghasilkan 1,5 kg tahu, berharga Rp. 10.000/kg
- Setiap 1 kg kedelai menghasilkan 1,5 kg ampas tahu, berharga Rp. 2000/kg

Biaya - biaya:

- Kedelai 10 kg	= Rp. 110.000,-
- Bahan bakar listrik	= Rp. 10.000,-
- <u>Nigarin</u>	<u>= Rp. 10.000,-</u>
Jumlah	= Rp. 130.000,-

Pendapatan kotor:

- Limbah cair 10 X 6 liter @ Rp. 2000	= Rp. 120.000,-
- Tahu 15 kg @ Rp. 13.000	= Rp. 195.000,-
- <u>Ampas tahu 15 kg</u>	<u>= Rp. 30.000,-</u>
Jumlah	= Rp.345.000,-

Secara umum, pengembangan pengetahuan kelompok tani, dapat dikatakan bagian dari pembangunan desa yang meliputi dua aspek utama, yaitu pembangunan dalam aspek pemberdayaan insani dan pembangunan desa dalam aspek fisik (Muhi, 2011).

Melalui kegiatan ini diharapkan dapat memberikan daya (empowerment) atau penguatan (strengthening) kepada masyarakat. Karena pemberdayaan masyarakat juga diartikan sebagai kemampuan masyarakat dalam membangun keberdayaan masyarakat sehingga dapat memberikan dampak ilmu dan ekonomi bagi individu atau kelompok, dengan menemukan alternatif-alternatif baru dalam pembangunan masyarakat (Mardikanto, 2014). Sehingga antusiasme masyarakat dalam melakukan pengembangan yang berdampak ekonomi akan meningkat (Suhaemi et al., 2018).

KESIMPULAN

Program pembuatan biogas dan peningkatan manfaat kacang kedelai, terbukti meningkatkan nilai ekonomis ternak dan lahan. Penggunaan biogas dapat menghilangkan biaya pembelian minyak tanah untuk memasak, sedangkan pembuatan tahu meningkatkan peluang usaha baru bagi kelompok Harapan Bangsa. Dengan program ini, masyarakat dapat menghemat biaya minyak tanah 2 liter perhari atau Rp. 24.000,-, sedangkan dari pembuatan tahu diprediksi dapat meningkatkan pendapatan masyarakat sebesar Rp 200.000 lebih untuk setiap 20 kg kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. (2014). *Kedelai Tropika Produksi 3 Ton*. Swadaya.
- BPS. (2020). *Sumatera Barat dalam angka*. Badan Pusat Statistik Sumatera Barat.
- Ilham, N., & Suhaeti, R. N. (2018). Model Pengembangan Desa Unggulan Berbasis Peternakan. *Seminar Nasional Pascasarjana Ilmu Peternakan Dengan Tema "Pengembangan Peternakan Untuk Peningkatan Perekonomian Perdesaan Di Luar Jawa*, 58–64.
- Mardikanto, T. (2014). *CSR (Corporate Social Responsibility) (Tanggungjawab Sosial Korporasi)*. Alfabeta.
- Muhi, A. H. (2011). *Perencanaan Pembangunan Desa*. Alga Print.
- Mustangin, Kusniawati, D., Islami, N. P., Setyaningrum, B., & Prasetyawati, E. (2017). Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Potensi Lokal Melalui Program Desa Wisata di Desa Bumiaji. *Sosioglobal: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Sosiologi*, 2(1), 59–72.

- Novia, D., Purwati, E., Yuherman, Melia, S., Juliarsi, I., Sukma, A., Afriani, R., & Nurhayani, F. (2018). Introduksi Teknologi Pada IKM Pengumpul dan Pembuat Kerupuk Kulit di Padang. *Hilirisasi IPTEKS*, 1(4), 99–109.
<http://hilirisasi.lppm.unand.ac.id/index.php/hilirisasi/article/view/154/42>
- Recebli, Z., Selimli, S., Ozkaymak, M., & Gonc, O. (2015). Biogas Production from Animal Manure. *Journal of Engineering Science and Technology*, 10(6), 722–729.
- Suhaemi, Z., Anwar, W., Sumarni, T., Irgantoro, M., & Yusniati, Y. (2018). Introduksi Teknologi Pengolahan Daun Kelor Yang Mendukung Ekonomi Masyarakat Di Posdaya Beringin Sakti. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 1(4a), 254–263.
<https://doi.org/10.25077/hilirisasi.1.4a.254-263.2018>
- Suhaemi, Z., Hidayati, S. G., & Kurnia, M. L. (2020). Integrasi Budidaya Jamur Tiram Dan Lele Guna Meningkatkan Pendapatan Masyarakat. *Hilirisasi IPTEKS*, 3(2), 138–145.
- Suprpti, & Lies, M. (2005). *Pembuatan Tahu*. Kanisius.