



Nemui Nyimah: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat
Vol 5, No. 1, 2025, hlm.137—150
ISSN 2685-0427 (online)

PELATIHAN PEMBUATAN GULA SEMUT BERBAHAN BAKAR BIOGAS SEBAGAI UPAYA PENGOPTIMALAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA PEDESAAN

Sri Ismiyati Damayanti^{1*}, Otik Nawansih², Simparmin Br Ginting¹, Fajriyanto³, Dyah Putri Larassati⁴, Darmansyah¹, Herti Utami¹, Donny Lesmana¹

¹Program Studi S1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jalan Soemantri Brojonegoro No 1, Bandar Lampung, Lampung, 35135, Indonesia

²Program Studi S1 Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jalan Soemantri Brojonegoro No 1, Bandar Lampung, Lampung, 35135, Indonesia

³Program Studi S1 Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jalan Soemantri Brojonegoro No 1, Bandar Lampung, Lampung, 35135, Indonesia

⁴Program Studi S1 Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera, Jalan Terusan Ryacudu Way Hui, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan, Lampung, 35365, Indonesia

*Penulis koresponden, *e-mail*:sri.ismiyati@eng.unila.ac.id. No. HP yg dpt dihubungi : 085228003595

artikel masuk: 21 Maret 2025; artikel diterima: 21-Mei-2025

Abstract : The community service activity aims to introduce and provide skills to the community related to the production of palm sugar from coconut sap using biogas as fuel. The specific target is that the community is able to install and operate a small industrial biogas stove installation, and has the skills to make palm sugar from coconut sap using biogas as fuel. Another thing that is also expected is a reduction in the amount of sap used for palm wine production because the purchase price of coconut sap for palm sugar production will be competitive due to the use of "free" biogas. The methods used are: (1) Socialization of activity plans, (2) Training on the installation and operation of small industrial biogas stove installations, (3) Socialization of the production of palm sugar from coconut sap starting from harvesting the sap to packaging the palm sugar according to standards, (4). Training and assistance in making palm sugar from coconut sap, including storage and packaging, (5). Evaluation of activities with the community. The targets of the activities are communities that have biogas digesters, coconut sap farmers, and women who are members of the KWT. The location of the activities is in Kediri Village, Gadingrejo District, Pringsewu, Lampung. The role of the community

service partners is to prepare coconut sap, prepare biogas stock at maximum capacity, and provide labor and lunch during the activity. All community service activities went smoothly. The community was enthusiastic about participating in the activities. Good synergy was also established between the team of lecturers, students, and residents starting from the preparation activities, trials, to the socialization and training of making palm sugar. The outputs of the community service have been achieved, namely: (1). science and technology can be recognized, understood, and the community has skills about the science and technology, (2). the availability of 2 units of small-scale industrial biogas stove installations, (3). One activity video uploaded on Youtube, (4). One activity poster.

Keywords: palm sugar; coconut sap; biogas; community empowerment

Abstrak: Kegiatan pengabdian bertujuan memperkenalkan dan memberi keterampilan kepada masyarakat terkait produksi gula semut dari nira kelapa berbahan bakar biogas. Target khususnya, masyarakat mampu memasang dan mengoperasikan instalasi kompor biogas industri kecil, serta memiliki keterampilan membuat gula semut dari nira kelapa berbahan bakar biogas. Hal lain yang juga diharapkan adalah berkurangnya jumlah nira yang digunakan untuk produksi tuak karena harga beli nira untuk produksi gula semut akan kompetitif akibat penggunaan biogas “gratis”. Metode yang digunakan adalah : (1) Sosialisasi rencana kegiatan, (2) Pelatihan pemasangan dan pengoperasian instalasi kompor biogas industri kecil, (3) Sosialisasi materi pembuatan gula semut dari nira kelapa mulai dari pemanenan nira hingga pengemasan gula semut yang sesuai standar, (4). Pelatihan dan pendampingan pembuatan gula semut dari nira kelapa serta penyimpanan dan pengemasannya, (5). Evaluasi kegiatan bersama masyarakat. Sasaran kegiatan adalah masyarakat yang mempunyai digester biogas, petani nira kelapa, dan Ibu-Ibu KWT. Lokasi kegiatan di Desa Kediri, Kecamatan Gadingrejo, Pringsewu, Lampung. Peran mitra pengabdian adalah menyiapkan bahan baku nira, menyiapkan stok biogas pada kapasitas maksimal, dan menyediakan tenaga dan konsumsi saat kegiatan. Seluruh kegiatan pengabdian berlangsung lancar. Masyarakat antusias mengikuti kegiatan. Sinergi yang baik juga terjalin antara tim dosen, mahasiswa, dan warga dari mulai persiapan, uji coba, hingga sosialisasi dan pelatihan pembuatan gula semut. Luaran pengabdian telah tercapai yaitu : (1). iptek yang didiseminasikan dapat dikenal, dipahami, dan masyarakat mempunyai keterampilan terkait iptek tersebut, (2). tersedianya 2 unit instalasi kompor biogas industri kecil, (3). Satu buah video kegiatan yang diupload di Youtube, (4). Satu buah poster kegiatan.

Kata kunci: gula semut; nira kelapa; biogas; pemberdayaan masyarakat

1. PENDAHULUAN

Saat ini di desa Kediri, Kec. Gading Rejo, Kab. Pringsewu, Lampung telah mempunyai sekitar 20 digester biogas yang dimanfaatkan masyarakat untuk memasak dan penerangan saat listrik padam. Dengan pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas ini, kondisi lingkungan sekitar rumah dan kandang menjadi lebih bersih dan tidak berbau, serta diperoleh biogas secara gratis, yang merupakan

bioenergi untuk memenuhi kebutuhan energi memasak harian (**Fajriyanto & Damayanti**, 2014; **Ginting & Damayanti**, 2015; **Damayanti & Nawansih**, 2016; **Ginting dkk.**, 2020). Namun biogas yang dihasilkan ternyata jauh berlebih jika hanya digunakan untuk memasak harian dan penerangan saat listrik padam, hanya sekitar 30% dari kapasitas maksimal produksi biogas yang digunakan. Oleh karenanya pengisian digester biogas dengan kotoran sapi tidak dilakukan setiap hari karena stok biogas masih sangat banyak, terkadang pengisian dilakukan 3 hari sekali atau dilakukan setiap hari dengan kapasitas pengisian yang hanya 10%-30% dari kapasitas maksimal digester.



Gambar 1. Digester biogas di Desa Kediri

Di sisi lain, di daerah Kediri dan sekitarnya banyak terdapat pohon kelapa, yang sebagian diambil niranya. Dari sebagian pohon kelapa yang disadap tersebut, produksi nira harian bisa mencapai 5000 liter. Saat ini, sebagian nira diolah menjadi gula kelapa menggunakan bahan bakar serabut kelapa maupun kayu bakar dan sebagian lagi dijadikan tuak. Penjualan nira ke pengepul untuk dijadikan tuak menjadi salah satu pilihan petani, salah satunya disebabkan karena harga nira yang akan dijadikan tuak dibeli lebih mahal mencapai Rp. 1000/liter dibanding harga nira yang akan diolah menjadi gula, yang hanya dihargai Rp. 700/liter. Selisih harga ini sangat wajar, sebab untuk dijadikan tuak tradisional, nira tidak perlu diproses dengan standar proses pembuatan makanan yang baik bahkan proses pembuatan tuak tradisional jauh dari kata higienis. Ongkos produksinya pun terpaut cukup jauh jika dilihat dari penggunaan bahan bakar. Dalam pembuatan tuak, nira hanya difermentasi saja di dalam wadah-wadah tanpa memerlukan tambahan energi, sedangkan dalam pembuatan gula, energi yang diperlukan untuk memasak nira sangat besar. Ongkos bahan bakar ini bisa mencapai 25% dari total ongkos produksi pembuatan gula kelapa (**Nawansih**, 2013). Potensi nira kelapa dan

pemanfaatannya menjadi gula kelapa dengan bahan bakar serabut kelapa dan kayu tampak pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Potensi nira



Gambar 3. Olahan nira dengan serabut-kayu

Berdasar situasi di atas, tim dosen abdimas dan warga, yang diwakili oleh mitra yaitu Pokdarwis “Biogas Square”, bersepakat untuk mengoptimalkan pemanfaatan biogas dengan memanfaatkannya sebagai bahan bakar produksi gula semut dari nira kelapa. Pemanfaatan biogas ini juga tentunya akan mengurangi ongkos bahan bakar pada produksi gula semut karena biogas diperoleh dari kotoran sapi yang merupakan limbah yang tidak bernilai ekonomi. Dengan berkurangnya ongkos produksi tersebut diharapkan dapat meningkatkan harga beli nira di tingkat petani, minimal harga belinya sama dengan harga beli nira yang akan dijadikan tuak, sehingga petani akan lebih memilih untuk mengalokasikan niranya untuk dibuat gula. Hal ini sekaligus juga akan menjadi solusi untuk mengeliminasi produksi tuak

yang jelas merupakan aktivitas yang tidak halal dan menimbulkan banyak penyakit masyarakat.

Adapun komoditas yang ingin diproduksi adalah gula semut. Hal ini karena beberapa kelemahan yang dimiliki produk gula merah dari nira kelapa yang telah dihasilkan petani yaitu gula merah kelapa mereka tidak bisa bertahan dalam waktu lama (daya simpan hanya 2-4 minggu). Hal ini karena kadar air dan kadar gula reduksi dalam gula merah masih cukup tinggi yaitu sekitar 10%. Di sisi lain, gula semut memiliki beberapa keunggulan yaitu tingkat penerimaan (Zuliana, 2016) dan harga jual yang lebih tinggi, serta mempunyai indeks glikemik lebih rendah dibanding gula putih sehingga cocok dan sangat baik untuk dikonsumsi bagi orang yang sedang diet dan atau menderita sakit diabetes.

2. METODE

Bahan yang digunakan di kegiatan pelatihan pembuatan gula semut berbahan bakar biogas ini adalah nira kelapa dan biogas. Alat utama yang digunakan adalah kompor biogas skala industri kecil, alat memasak yaitu wajan dan pengaduk kayu, ban bekas sebagai tempat duduk wajan saat proses kristalisasi.



Gambar 4. Nira kelapa



Gambar 5. Kompor biogas skala industri kecil



Gambar 6. Wajan dan pengaduk kayu

Tahapan dan metode pelaksanaan kegiatan ke masyarakat adalah :

1. Sosialisasi kegiatan yang akan dilakukan, penentuan jadwal kegiatan, serta penentuan lokasi pelatihan dan pendampingan produksi gula semut dengan bahan bakar biogas. Metode yang digunakan pada tahapan ini adalah sosialisasi terkait kegiatan yang akan dilakukan dan rembug warga terkait penentuan jadwal kegiatan dan titik lokasi pelatihan dan pendampingan.
2. Pemberian materi terkait produksi gula semut dari nira kelapa berbahan bakar biogas, mulai dari pemanenan dan penanganan pasca panen nira, pemasakan nira, kristalisasi gula semut, hingga pengemasan gula semut yang sesuai standar. Metode yang digunakan adalah ceramah, tanya jawab, dan diskusi dengan masyarakat.
3. Pelatihan pemasangan dan pengoperasian instalasi kompor bakar biogas skala industri kecil. Metode yang digunakan adalah pemasangan instalasi kompor biogas bersama-sama oleh tim Unila dan masyarakat.
4. Pelatihan dan pendampingan produksi gula semut dari nira kelapa. Metode yang digunakan adalah pembuatan gula semut secara bersama-sama oleh tim Unila dan masyarakat. Kemudian, masyarakat mencoba membuat sendiri gula semut dengan pendampingan jarak jauh dari tim Unila.
5. Pelatihan penyimpanan dan pengemasan gula semut yang sesuai standar keamanan makanan dan menarik untuk pemasaran. Metode yang digunakan adalah sosialisasi penyimpanan dan pengemasan gula semut sesuai standar keamanan makanan dan pelatihan pengemasan gula semut secara bersama-sama oleh tim Unila dan masyarakat.
6. Evaluasi hasil kegiatan. Metode yang digunakan adalah diskusi bersama warga terkait kegiatan, baik kelebihan maupun kekurangannya, dan menyepakati keberlanjutan kegiatan ke depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Koordinasi dan konsolidasi dengan tokoh masyarakat sebelum kegiatan:

Kegiatan ini untuk mendiskusikan rencana kegiatan yang akan dilakukan. Disampaikan apa saja kegiatan yang akan dilakukan, didiskusikan lokasi dan waktu kegiatan, serta warga yang akan dilibatkan dalam kegiatan. Kegiatan ini juga untuk menyambung tali silaturahmi, sambil membahas kondisi terkini desa dan mendiskusikan solusi dari masalah yang ada di desa terkait biogas dan nira kelapa.



Gambar 7. Koordinasi dan konsolidasi awal kegiatan

Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 27 April 2024 di rumah Bapak Aan yang beralamat di Desa Kediri. Sedangkan kegiatan di Desa Mataram, diadakan di rumah Bapak Yuli pada tanggal 25 Mei 2024. Pada kedua pertemuan ini disepakati bahwa kegiatan akan dilaksanakan di “Biogas Square”, yang melibatkan perwakilan warga kedua desa, yaitu warga-warga yang memiliki digester biogas dan warga yang bermata pencaharian sebagai petani kelapa dan pengrajin gula kelapa.

Uji coba pembuatan gula semut bersama perwakilan warga: Kegiatan uji coba pembuatan gula semut ini dilakukan untuk persiapan pelatihan. Pada uji coba ini perwakilan warga dan mahasiswa yang akan membantu saat pelatihan dilatih terlebih dahulu membuat gula semut. Uji coba ini dilakukan karena pembuatan gula semut membutuhkan ketepatan waktu proses, yang jika waktu tersebut tidak tepat maka gula semut tidak terbentuk, namun terbentuk gulali. Waktu ini adalah waktu saat kristalisasi harus dimulai.



Gambar 8. Pemanasan nira



Gambar 9. Pengecekan titik kritis (titik awal kristalisasi)



Gambar 10. Proses kristalisasi



Gambar 11. Pengeringan gula semut



Gambar 12. Penghalusan dan pengayakan gula semut



Gambar 13. Pengeringan gula semut halus

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 21 Juli 2024. Pada kegiatan uji coba ini, belum digunakan biogas karena kompor biogas skala industri kecil sedang dalam pemesanan. Uji coba ini berhasil dilakukan dan diperoleh gula semut yang dikemas dalam toples.



Gambar 14. Gula semut hasil kegiatan uji coba

Perakitan kompor biogas skala industri kecil dan uji coba pembuatan gula semut dengan bahan bakar biogas: Perakitan kompor biogas skala industri kecil dilakukan pada tanggal 30 Juli 2024. Setelah kompor berhasil diinstal dan dapat berfungsi dengan baik, selanjutnya diuji coba.



Gambar 15. Perakitan kompor biogas



Gambar 16. Kompor biogas rakitan



Gambar 17. Kompor biogas berfungsi



Gambar 18. Uji coba kompor biogas



Gambar 19. Pengeringan gula semut berbahan bakar biogas



Gambar 20. Pengemasan gula semut berbahan bakar biogas

Uji coba pembuatan gula semut dengan bahan bakar biogas berhasil dilakukan. Untuk digester dengan kapasitas 12 m³, biogas yang dihasilkan mampu digunakan untuk memasak 20-25 Liter nira/hari, dengan gula semut yang dihasilkan sekitar 2-2,5 kg. Dengan estimasi harga gula semut Rp. 70 ribu/kg dan harga nira Rp. 3 ribu/L, maka keuntungan usaha ini mencapai lebih dari 100% dari biaya produksi harian yang dikeluarkan.

Sosialisasi pembuatan gula semut yang baik, pengemasan, dan pelabelan:

Kegiatan sosialisasi pembuatan gula semut yang baik, mulai dari pemanenan nira agar nira memenuhi kualifikasi, menentukan titik kritis kristalisasi, dan prospek usaha gula semut disampaikan di kegiatan ini. Dua hal penting yaitu pemanenan nira dan titik kritis kristalisasi ditekankan karena jika nira tidak memenuhi spesifikasi, sedikit basi, bisa membuat pembuatan gula semut gagal (Balai Penelitian Tanaman Palma, 2010). Begitu pun jika titik kritis awal kristalisasi terlewat, membuat produk yang dihasilkan nanti gulali, bukan gula semut. Pada kegiatan ini juga disampaikan terkait kemasan yang baik dan menarik, serta hal-hal apa saja yang perlu ada di label, agar produk gula semut siap dipasarkan.



Gambar 21. Acara sosialisasi (1)



Gambar 22. Acara sosialisasi (2)



Gambar 23. Sosialisasi terkait spesifikasi nira



Gambar 24. Sosialisasi terkait pelabelan



Gambar. 25. Pengemasan produk



Gambar 26. Produk gula semut

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 3 Agustus 2024, bertempat di “Biogas Square”. Masyarakat antusias dengan kegiatan sosialisasi ini, yang dapat dilihat dari diskusi dan tanya jawab yang berlangsung semangat. Masyarakat tertarik karena keuntungan yang diperoleh cukup menjanjikan dengan penggunaan biogas ‘gratis’, sehingga memang menghemat biaya produksi. Pada acara sosialisasi ini. Masyarakat juga mencicipi the atau kopi yang disajikan dengan gula semut.

Pelatihan pembuatan gula semut dengan bahan bakar biogas: Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 3 Agustus 2024, bertempat di “Biogas Square”, setelah acara sosialisasi berlangsung. Sembari sosialisasi, tim mahasiswa bertugas menjaga proses penguapan nira kelapa yang memang membutuhkan waktu lama. Tim dosen dan warga mulai menuju lokasi memasak nira saat nira sudah kental dan akan memasuki titik kritis. Pada pelatihan ini ditunjukkan bagaimana menentukan titik kritis dengan cara meneteskan nira kental ke air. Jika begitu masuk air nira tersebut membentuk benang gula yang tidak lembek saat ditekan, berarti titik kritis telah tercapai dan nira harus segera dipindah dari kompor untuk dikristalkan menjadi gula semut. Pengkristalan ini dilakukan dengan mengaduk terus gula sambil didinginkan di udara terbuka hingga terbentuk butiran-butiran gula semut.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 27. Pelatihan pembuatan gula semut berbahan bakar biogas

Pada pelatihan ini, warga dapat melihat bagaimana gula semut yang menjadi gulali karena penentuan titik kritis yang tidak sesuai. Masyarakat juga dapat melihat gula semut yang berhasil diproduksi saat penentuan titik kritis tepat. Pada kegiatan ini tim mahasiswa dan warga bekerja sama dalam menyiapkan konsumsi kegiatan.

4. **SIMPULAN**

Seluruh kegiatan pengabdian berlangsung lancar. Masyarakat antusias mengikuti kegiatan. Sinergi yang baik juga terjalin antara tim dosen, mahasiswa, dan warga dari mulai persiapan, uji coba, hingga acara-acara inti sosialisasi dan pelatihan

pembuatan gula semut. Kegiatan lanjutan yang ingin dilakukan setelah kegiatan ini adalah : (1). Peningkatan produksi biogas dengan mengaktifkan beberapa digester yang sempat berhenti beroperasi saat musim kering berlangsung. Hal ini disebabkan karena pada musim kering tidak cukup air untuk bahan baku biogas. (2). Pendampingan kepada warga agar bisa memproduksi gula semut dengan baik. (3). Pendampingan pembentukan industri kecil gula semut masyarakat. (4). Pendampingan pengurusan perizinan, termasuk izin terkait kehalalan produk. (5). Pendampingan pemasaran, baik offline maupun online.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Lampung, yang telah membiayai kegiatan pengabdian ini melalui Hibah Pengabdian kepada Masyarakat DIPA BLU Tahun Anggaran 2024. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak dan Ibu Nurwidik serta Bapak Akbar yang banyak memberi bantuan selama kegiatan berlangsung. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada para mahasiswa Jurusan Teknik Kimia, Universitas Lampung yang telah banyak membantu hingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Palma. 2010. Gula Kelapa : Produk Industri Hilir Sepanjang Masa. Penerbit Arkola Surabaya. Surabaya.
- Damayanti, S.I. & Nawansih, O., 2016. Final report on KKN-PPM grants: Empowerment of Cattle Farmers and Farmer Women's Groups Towards the Establishment of an Independent Energy and Organic Food Village, Bandar Lampung.
- Fajriyanto & Damayanti, S.I., 2014. Laporan Akhir Program Ipteks bagi Masyarakat (IbM) Kelompok Ternak Sapi Bibit di Dusun Kediri II, Desa Kediri, Kec. Gadingrejo, Kab. Pringsewu, Lampung, Bandar Lampung.
- Ginting, S.B. & Damayanti, S.I., 2015. Laporan Akhir Program Ipteks bagi Masyarakat (IbM) Kelompok Peternak Sapi : Pengelolaan Kotoran Sapi Kandang Terpadu untuk Memproduksi Biogas sebagai Bahan Bakar Penerangan Kandang, Bandar Lampung.
- Ginting, S.B., Nawansih, O. & Hudaiah, S., 2020. Laporan Akhir Program Pengembangan Desa Mitra (PPDM) Menuju Desa Produktif Berbasis Komunitas dengan Pengoptimalan Pemanfaatan Sumber Daya Pedesaan, Bandar Lampung.
- Nawansih, Oti dan Marniza. 2013. Pengembangan Usaha Kelompok Pengolahan Gula Kelapa melalui Penerapan Teknologi Proses Pengolahan, Diversifikasi Produk, dan Perluasan Pasar, Proposal Kegiatan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Daerah (IPTEKDA) XVI LIPI, Bandar Lampung.
- Zuliana, C. 2016. Pembuatan Gula Semut Kelapa (Kajian pH Gula Kelapa dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat). Jurnal Pangan dan Agroindustri. 4 (1): 109-119. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. FTP Universitas Brawijaya. Malang.

