



**SOSIALISASI DAN PELATIHAN PEMBUATAN BIOETANOL
DARI TEBU DI DESA LUBUK RUMBAI KECAMATAN RUPIT
KABUPATEN MUSI RAWAS UTARA**

Endang Lovisia¹, Yaspin Yolanda²

¹²Universitas PGRI Silampari, Lubuklinggau, Indonesia

Email: lovisiae@gmail.com

ABSTRAK

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Lubuk Rumbai Kecamatan Rupit, Kabupaten Musi Rawas dengan target sasaran masyarakat Desa Lubuk Rumbai. Sebagian besar masyarakat Desa Lubuk Rumbai memiliki mata pencarian sebagai petani atau pekebun, oleh sebab itu dipandang sangat tepat jika dosen melakukan pengabdian kepada masyarakat di Desa Lubuk Rumbai. Mengingat banyaknya tanaman tebu di daerah tersebut. TIM mengajak masyarakat setempat untuk mengelolah tanaman tebu berupa tetes tebu (molasses) menjadi bahan bakar bioetanol. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat setempat akan pemanfaatan tetes tebu ini, membuat TIM tertarik untuk menerapkan teknologi tepat guna dalam memanfaatkan tetes tebu sebagai sumber energi alternatif yaitu bioetanol. Dengan adanya bioetanol diharapkan masyarakat tidak tergantung lagi pada energi fosil mengingat pasokan energi saat ini semakin berkurang selain itu jika dibandingkan dengan energi dari fosil penggunaan bioetanol lebih ramah lingkungan karena berasal dari bahan hayati. Adapun metode yang TIM gunakan adalah metode sosialisasi dan pelatihan tentang cara pembuatan bioetanol dari tetes tebu. Berdasarkan hasil angket keterampilan yang diberikan TIM kepada responden sebanyak 15 orang, diperoleh bahwa 80% masyarakat puas dengan kegiatan pelatihan ini.

ABSTRACT

This community service activity was carried out in Lubuk Rumbai Village, Rupit District, Musi Rawas Regency, targeting the people of Lubuk Rumbai Village. Most of the people of Lubuk Rumbai Village earn their living as farmers or planters, therefore it is considered very appropriate for lecturers to provide community service in Lubuk Rumbai Village. Considering the large number of sugar cane plants in the area. TIM invites local communities to process sugar cane plants in the form of molasses into bioethanol fuel. The local community's lack of knowledge and skills regarding the use of sugar cane molasses has made TIM interested in applying appropriate technology to utilize sugar cane molasses as an alternative energy source, namely bioethanol. With the presence of bioethanol, it is hoped that people will no longer depend on fossil energy considering that energy supplies are currently decreasing. Apart from that, when compared to energy from fossils, the use of bioethanol is more environmentally friendly because it comes from biological material. The method that TIM uses is the method of socialization and training on how to make bioethanol from sugar cane molasses. Based on the results of the skills questionnaire given by TIM to 15 respondents, it was found that 80% of the community were satisfied with this training activity.



KEYWORDS

Sosialisasi, Bioetanol, Tebu

Socialization, Bioethanol, Sugarcane

ARTICLE HISTORY

Received 21 September 2023

Revised 29 November 2023

Accepted 09 Desember 2023

CORRESPONDENCE : Endang Lovisia @ lovisiae@gmail.com

PENDAHULUAN

Energi memiliki peran penting dan tidak dapat dilepaskan dalam kehidupan manusia. Terlebih, saat ini hampir semua aktivitas manusia sangat tergantung pada energi. Berbagai alat pendukung, seperti peralatan rumah tangga, motor penggerak, dan mesin-mesin industri dapat difungsikan jika ada energi (Karman: 2013). Pemanfaatan energi yang tidak dapat diperbaharui secara berlebihan dapat menimbulkan masalah krisis energi. Salah satu gejala krisis energi yang terjadi akhir-akhir ini yaitu kelangkaan bahan bakar minyak (BBM), seperti minyak tanah, bensin, dan solar (Erizah, dkk: 2017). Kelangkaan terjadi karena tingkat kebutuhan BBM sangat tinggi dan selalu meningkat setiap tahunnya.

Cadangan minyak bumi yang semakin menipis, maka perlu dipikirkan bahan bakar terbaru pengganti dari minyak bumi agar pergerakan dibidang otomotif terus beroperasi (Komarayati dan Gusmailina: 2015). Lebih lanjut Wahyuni (2017) menyatakan bahwa terbatasnya sumber energi fosil menyebabkan perlunya pengembangan energi terbarukan dan konservasi energi yang disebut pengembangan energi hijau. Energi terbarukan di sini adalah energi non-fosil yang berasal dari alam dan dapat diperbaharui. Bila dikelola dengan baik, sumber daya itu tidak akan habis (Pribadi: 2016).

Bioetanol merupakan salah satu energi alternatif yang dipertimbangkan sebagai pengganti bahan bakar atau pensubstitusi minyak bumi. Penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar atau *substituent* akan menurunkan emisi gas berbahaya (CO, NO, dan SO₂) dan menghasilkan gas rumah kaca yang sangat rendah bila dibandingkan dengan pembakaran minyak bumi (Octaviana: 2018). Pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar tambahan juga dapat menurunkan emisi senyawa organik hidrokarbon, benzena karsinogenik, butadiena dan emisi

partikel yang dihasilkan dari pembakaran minyak bumi (Litya dan Iskandar: 2014).

Desa Lubuk Rumbai Kecamatan Rupit Kabupaten Musi Rawas Utara terletak di Provinsi Sumatera Selatan yang mayoritas penduduk di sekitar tempat ini memiliki mata pencarian 75% sebagai petani. Perkebunan tebu menjadi salah satu mata pencarian masyarakat di desa tersebut. Pemanfaatan tebu hanya dijual dan diolah sebagai bahan baku pembuatan minuman saja yaitu es tebu. Padahal jika masyarakat diberikan edukasi berupa pengetahuan dan keterampilan tentang pembuatan bioetanol dari tebu, maka bisa diolah menjadi bioetanol dalam skala rumah tangga walaupun bukan skala industri. Adapun kondisi perkebunan tebu yang dapat dijadikan sebagai bahan baku bioetanol dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Perkebunan Tebu

Sasaran mitra dalam pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah masyarakat non produktif, sehingga dengan dilaksanakan kegiatan PKM ini masyarakat di Desa Lubuk Rumbai menjadi tahu bahwa tebu dapat diolah menjadi bahan baku pembuatan bioetanol. Bioetanol merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang mana prosesnya bisa dibuat secara berulang-ulang.

Berdasarkan hasil analisis terhadap permasalahan yang dihadapi oleh mitra dan hasil diskusi, teridentifikasi beberapa masalah yang dihadapi oleh masyarakat Desa Lubuk Rumbai yaitu: (1) minimnya pengetahuan masyarakat tentang



pengelohan tebu menjadi bioetanol, (2) minimnya keterampilan masyarakat untuk memanfaatkan atau mengolah tebu menjadi bioetanol. Kedua permasalahan yang telah diuraikan tersebut merupakan permasalahan yang sangat mendesak dan harus dicarikan solusinya, sehingga diharapkan setelah selesai kegiatan PKM ini, masyarakat Desa Lubuk Rumbai tidak lagi kesulitan dalam mengolah tebu menjadi bioetanol yang berguna sebagai energi terbarukan dan dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari misalnya untuk bahan bakar lampu teplok dan bahan bakar mesin diesel.

METODE

Untuk mendukung tujuan tersebut Tim dari Universitas PGRI Silampari melakukan kegiatan dengan dibagi menjadi empat tahapan, yaitu tahap observasi, tahap sosialisasi, tahap pelatihan, tahap monitoring/pendampingan dan tahap evaluasi.

1. Langkah pertama adalah melakukan observasi atau survei ke lokasi Desa Lubuk Rumbai. Observasi dilakukan untuk mengetahui lokasi mitra, kondisi serta situasi mitra.
2. Langkah kedua adalah melakukan penyuluhan atau sosialisasi. Masyarakat Desa Lubuk Rumbai diberikan pengetahuan atau wawasan tentang jenis-jenis energi terbarukan yang ramah lingkungan, prospek tebu sebagai salah satu energi terbarukan, dan pembuatan bioetanol dari tebu. Penyuluhan atau sosialisasi dilaksanakan dengan presentasi dan diskusi yang bertujuan untuk memberikan wawasan dan pengetahuan kepada masyarakat.
3. Langkah ketiga adalah Pelatihan pembuatan bioetanol dari tebu. Pada tahap ini Masyarakat Desa Lubuk Rumbai akan dilatih untuk dapat membuat bioetanol yang berasal dari tebu. Partisipasi mitra sangat diharapkan pada saat pelatihan pembuatan bioetanol dari tebu ini. Selama pelatihan akan dilakukan kegiatan pembimbingan dan konsultasi. Berikut adalah tahap-tahap pembuatan bioetanol berbahan tebu:



Gambar 2. Proses pembuatan bioetanol dari tebu

- a) Penggilingan. Penggilingan tebu dilakukan agar air/saripati dari tebu dapat keluar dalam berupa air. Kadar gula dalam tetes tebu terlalu tinggi untuk proses fermentasi, oleh karena itu perlu diencerkan terlebih dahulu. Kadar gula yang diinginkan kurang lebih adalah 14 %.
- b) Penambahan Urea dan NPK. Urea dan NPK berfungsi sebagai nutrisi ragi. Gerus urea dan NPK ini sampai halus, kemudian ditambahkan ke dalam larutan molasses dan diaduk. Adapun kebutuhan Urea sebanyak 0,5% dari kadar gula dalam larutan fermentasi.
- c) Penambahan Ragi Bahan aktif ragi roti adalah Khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Kebutuhan ragi roti adalah sebanyak 0,2% dari kadar gula dalam larutan molasses.
- d) Fermentasi. Proses fermentasi akan berjalan beberapa jam setelah semua bahan dimasukkan ke dalam fermentor.
- e) Destilasi. Untuk memisahkan antara kandungan etanol dan air, lakukan destilasi atau penyulingan. Panaskan campuran air dan etanol pada destilasi atau penyulingan. Panaskan campuran air dan etanol pada temperatur 78°C atau setara titik didih etanol.
- f) Dehidrasi. Setelah proses destilasi, lakukan dehidrasi atau penghilangan air yang dimana menghilangkan air dengan penambahan kapur tohor (CaO) dan diamkan 1-2 hari setelah itu destilasi lagi.



4. Langkah keempat adalah monitoring dan pendampingan. Pada tahap ini, TIM PKM melakukan pendampingan secara berkala terhadap masyarakat untuk memastikan bioetanol yang dibuat berhasil.
5. Langkah kelima adalah evaluasi. Pada tahap ini, TIM PKM akan melakukan evaluasi dari kegiatan yang telah dilakukan, yaitu memberikan angket pengetahuan kepada masyarakat. Selanjutnya bersama dengan Mitra akan mengaplikasikan hasil kegiatan yang berupa bioetanol dari tebu sebagai sumber energi terbarukan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui manfaat dari bioetanol dalam kehidupan sehari-hari.

HASIL dan PEMBAHASAN

Adapun hasil dari kegiatan PKM ini adalah berupa keterampilan masyarakat menjadi meningkat tentang cara pembuatan bioetanol dari tebu. TIM mendapatkan tebu dari perkebunan warga. Sampel bersifat heterogen karena terdiri dari berbagai jenis tebu. TIM PKM mengambil sampel dengan volume sebanyak 16,5 Liter (16.500 ml) molasses. Proses selanjutnya yaitu melarutkan 16,5 liter molasses dengan 52,8 liter air. Aduk hingga tercampur merata. Volume airnya kurang lebih 69,3 L. Masukkan ke dalam fermentor. Gerus urea dan NPK ini sampai halus, kemudian ditambahkan ke dalam larutan molasses dan diaduk. Adapun kebutuhan Urea sebanyak 0,5% dari kadar gula dalam larutan fermentasi. Urea yang dibutuhkan sebanyak 10 gr. NPK sebanyak 0,1% dari kadar gula dalam larutan fermentasi. NPK yang diperlukan sebanyak 8 gr. Kebutuhan raginya adalah sebanyak 22 gr. Ragi roti diberi air hangat-hangat kuku secukupnya. Kemudian diaduk-aduk perlahan hingga tampak sedikit berbusa. Setelah itu baru dimasukkan ke dalam fermentor. Fermentor ditutup rapat. Proses fermentasi akan berjalan beberapa jam setelah semua bahan dimasukkan ke dalam fermentor. Selama proses fermentasi ini usahakan agar suhu tidak melebihi 36°C dan pH nya dipertahankan 4,5 – 5.

Proses fermentasi berjalan kurang lebih selama 66 jam atau kira-kira 2,5 hari. Fermentasi selesai/berakhir jika tidak ada gelembung-gelembung air yang



dihasilkan pada tahap proses fermentasi. Langkah selanjutnya untuk memisahkan antara kandungan etanol dan air, lakukan destilasi atau penyulingan. Panaskan campuran air dan etanol pada temperatur 78°C atau setara titik didih etanol. Setelah proses destilasi, lakukan dehidrasi atau penghilangan air yang dimana menghilangkan air dengan penambahan kapur tohor (CaO) dan diamkan 1-2 hari setelah itu destilasi lagi. Proses destilasi ini boleh dilakukan beberapa kali sampai mendapatkan etanol murni.

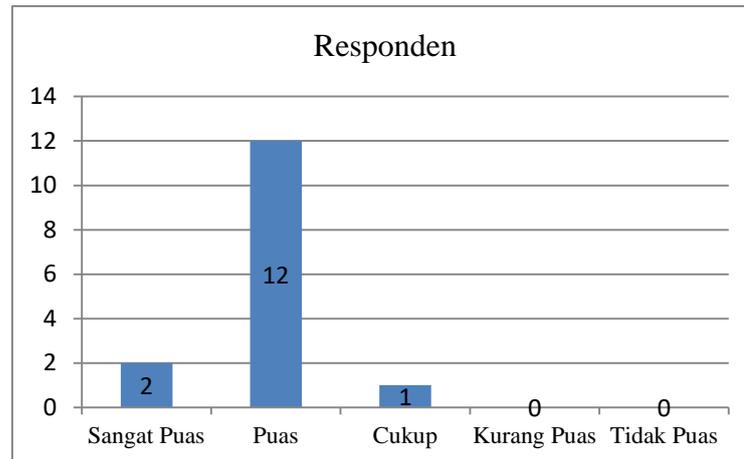
Dari hasil sampel yang kami gunakan sebanyak 16,5 Liter molases, kami mendapatkan volume biodiesel sebanyak 420 ml bioetanol, hal ini dikarenakan sampel tebu kami ambil secara acak dengan tidak memperhatikan jenis tebu. Evaluasi terhadap jumlah produk yang dihasilkan dihitung menggunakan rumus persentase rendemen menggunakan formula berikut ini.

$$\text{persen rendemen} = \frac{\text{volume produk bioetanol}}{\text{volume molases}} \times 100\%$$

Peserta kegiatan PKM di Desa Lubuk Rumbai berhasil memisahkan 420 ml bioetanol dari 16.500 ml tetes tebu (molasses). Dengan menggunakan formula (1), persentase rendemen bioetanol yang diperoleh adalah sebesar

$$\text{persen rendemen} = \frac{420 \text{ mL}}{16.500 \text{ mL}} \times 100\% = 2,5\%$$

Rendahnya jumlah produk sebesar 2,5% disebabkan pemilihan sampel tebu yang diambil secara acak tanpa memperhatikan jenis tebu. Namun demikian, hasil ini menunjukkan bahwa tebu yang berupa tetes tebu dapat diubah menjadi produk bioetanol yang lebih bermanfaat sehingga dapat menjadi sumber pengetahuan baru dan mengembangkannya menjadi kegiatan wirausaha. Pelaksanaan kegiatan dievaluasi dengan menggunakan survey kepuasan mitra kegiatan PKM melalui angket. Hasil jawaban survey dari peserta pelatihan ditunjukkan pada grafik berikut.



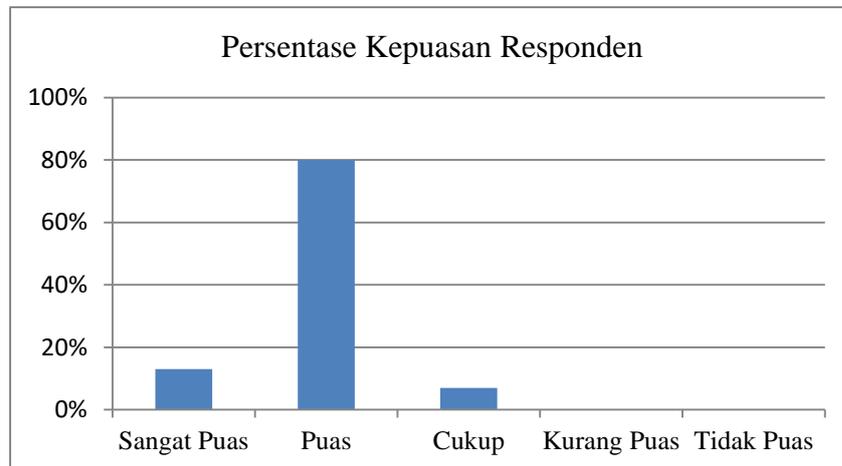
Grafik 1. Hasil evaluasi PKM berdasarkan jumlah responden

Evaluasi terhadap keterampilan dilihat dari angket kepuasan peserta pelatihan dilakukan menggunakan kuesioner yang disebar. Kuesioner terdiri dari 10 item penilaian yang digunakan untuk menilai tingkat kepuasan peserta pelatihan. Data jawaban diukur menggunakan skala likert, dengan kriteria sebagai berikut: 1 = kurang; 2 = cukup; 3 = setuju; 4 = sangat setuju. Jumlah responden sebanyak 15 orang, dari grafik di atas 2 responden menjawab sangat puas, 12 responden menjawab puas, 1 responden menjawab cukup, 0 responden menjawab kurang puas dan 0 responden menjawab tidak puas. Skor yang didapat kemudian dikonversi dalam persen dan dikelompokkan berdasarkan rumus *Customer Satisfaction Index* (CSI). Range masing-masing kelompok dikategorikan menjadi 5 tingkatan yaitu:

Tabel 1. Indeks *Customer Satisfaction Index* (CSI)

Interval	Kategori
$80\% < CSI \leq 100\%$	Sangat puas
$60\% < CSI \leq 80\%$	Puas
$40\% < CSI \leq 60\%$	Cukup
$20\% < CSI \leq 40\%$	Kurang puas
$0\% < CSI \leq 20\%$	Tidak puas

(Oktaviani dan Suryana:2016)



Grafik 2. Persentase kepuasan responden

Berdasarkan Grafik 2. Presentase kepuasan responden, hasil evaluasi terhadap kuesioner tersebut didapati bahwa secara umum rata-rata indeks kepuasan peserta pelatihan adalah 80% dan termasuk dalam kategori puas. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan yang diselenggarakan telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang direncanakan. Selain itu, hasil kuesioner juga menunjukkan jika sebagian besar peserta pelatihan, berharap adanya pendampingan sebagai tindak lanjut dari program ini secara berkesinambungan.

SIMPULAN

Adapun kesimpulan dari PKM ini adalah: 1) Bioetanol dapat diperoleh dari tetes tebu (molasses) dengan proses pengenceran tebu, penambahan urea dan NPK, penambahan ragi, fermentasi dan distilasi (dehidrasi). 2) Tetes tebu (molasses) sebagai bahan baku bioetanol dapat dikembangkan oleh berbagai pihak seperti pemodal besar maupun industry rumah tangga (home industry) dikarenakan tetes tebu (molasses) mudah didapat dari pabrik-pabrik gula. 3) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut perbandingan antara volume tetes tebu terhadap angka oktan atau RON (Research Octane Number). 4) Dilihat dari kebutuhan akan energi alternatif, prospek untuk pengembangan bioetanol sebagai bioenergi alternatif di Indonesia sangat prospektif.



DAFTAR PUSTAKA

- Karman, Joni. (2013). *Teknologi dan Proses Pengolahan Biomassa*. Bandung: Alfabeta.
- Komarayati, Sri dan Gusmailina. (2015). *Prospek Bioetanol Sebagai Pengganti Minyak Tanah*. Bogor: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Litya, Jefri dan Iskandar R. (2014). Pembuatan Bioetanol Dari Tebu dan Ubi Jalar serta Pengujian Pada Motor Bakar Torak. *TeknikA* Vol. 21 No. 2 Juli 2014.
- Octaviana, Syafrika. (2018). Produksi Bioetanol Dari Limbah Tongkol Jagung Dengan Hidrolisis Asam Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae*. Padang: Universitas Andalas.
- Oktaviani, R.W. dan Suryana, R.N. (2016). “Analisis Kepuasan Pengunjung dan Pengembangan Fasilitas Wisata Agro (Studi Kasus di Kebun Wisata Pasirmukti, Bogor)”. *Jurnal Agro Ekonomi*. Vol. 24, No. 1.
- Pribadi, Rangga Agung. (2016). *Pengaruh Temperatur Terhadap Proses Fermentasi Pembuatan Bioetanol*. Depok: Universitas Gunadarma.
- Wahyuni, Sri. (2017). *Menghasilkan Biogas Dari Aneka Limbah*. Bogor: PT Agromedia Pustaka.