

## Pelatihan dan Percontohan Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas Menjadi Energi Alternatif Bioetanol Pada Masyarakat Kecamatan Ciapus, Bogor

Kartika Fajarwati Hartono<sup>1</sup>, Rini Setiati<sup>2</sup>, Mukmin P. Tamsil<sup>3</sup>, Djunaedi<sup>4</sup>,  
Aqlyna Fattahanisa<sup>5</sup>, MG. Sri Wahyuni<sup>6</sup>, Adira Natasha Annisa<sup>7</sup>  
Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti<sup>1234567</sup>

Diterima : 03/02/2021

Revisi : 17/02/2021

Diterbitkan : 28/02/2021

**Abstrak.** Saat ini mulai terjadi kelangkaan BBM dan gas dengan meningkatnya permintaan dan keperluan akan bahan bakar fosil, sedangkan cadangan minyak dan gas bumi semakin menipis. Salah satu cara mengatasi kelangkaan energi, khususnya energi dari bahan bakar fosil adalah dengan mengembangkan energi alternatif yaitu Bioetanol. Selain permasalahan kelangkaan bahan bakar yang berasal dari fosil (BBM dan gas), di Indonesia juga sedang mengalami permasalahan sampah. Tujuan dari PKM ini adalah untuk membantu mengurangi permasalahan sampah dengan pemanfaatan sampah organik yang berasal limbah kulit nanas menjadi salah satu sumber energi alternatif, yaitu Bioetanol. Metode yang digunakan adalah percontohan dan pelatihan pembuatan limbah kulit nanas menjadi energi alternatif bioethanol. Secara sederhana limbah kulit nanas dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak dan bahan baku pembuatan etanol. Limbah kulit nanas yang dibiarkan tanpa penanganan dapat menimbulkan permasalahan pada lingkungan antara lain: dapat meningkatkan keasaman tanah. Bioethanol yang dihasilkan dari pengolahan limbah kulit nanas ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan bakar pada motor mereka sehingga menghemat pembelian bensin. Jika dibina dengan baik, bioethanol ini dapat dijual sehingga menjadi penghasilan tambahan bagi masyarakat. Dengan mensosialisasikan pengetahuan dan teknologi dalam pemanfaatan limbah sampah organik (kulit nanas) maka masyarakat Ciapus dapat memperoleh bahan bakar hasil yang dapat langsung digunakan untuk motor mereka sehingga menghemat pembelian bensin sekaligus dapat menjadi penghasilan tambahan bagi masyarakat setempat.

**Kata kunci:** bioethanol; energi; kulit nanas; limbah

**Abstract.** Currently, there is a shortage of fuel and gas with the increasing demand and need for fossil fuels, while oil and gas reserves are running low. One way to overcome energy scarcity, especially energy from fossil fuels, is to develop alternative energy, namely bioethanol. Apart from the scarcity of fossil fuels (BBM and gas), Indonesia is also experiencing waste problems. The purpose of this PKM is to help reduce waste problems by utilizing organic waste from pineapple peel waste as an alternative energy source, namely bioethanol. The method used is a pilot and training for making pineapple peel waste into bioethanol alternative energy. Simply put, pineapple peel waste can be used as animal feed and raw material for making ethanol. Pineapple peel waste that is left untreated can cause problems in the environment, including: it can increase soil acidity. The bioethanol produced from the processing of pineapple peel waste can be used by the community as fuel for their motorbikes, thereby saving on gasoline purchases. If managed properly, this bioethanol can be sold so that it will become additional income for the community. By disseminating knowledge and technology in the utilization of organic waste (pineapple peel), the Ciapus community can obtain fuel that can be directly used for their motorbikes, thereby saving on gasoline purchases as well as providing additional income for the local community.

**Keywords:** bioethanol; energy; pineapple peel; waste

**Correspondence author:** Kartika Fajarwati Hartono, rinisetiati@trisakti.ac.id, Jakarta Barat, Indonesia.



This work is licensed under a CC-BY-NC

## Pendahuluan

Wilayah Desa Tarikolot mencakup kawasan seluas 372 hektar. Dari luas wilayah tersebut, sebagian besar merupakan kawasan pertanian baik berupa pesawahan maupun ladang. Luasan lahan pertanian di Desa Tarikolot sebesar 175 hektar yang terbagi ke dalam dua jenis lahan yaitu lahan pesawahan dan lahan pertanian bukan pesawahan. Untuk lahan pesawahannya sendiri memiliki luasan sebesar 160 hektar. Sementara lahan pertanian selain pesawahan yang berupa lahan ladang memiliki luasan sebesar 15 hektar. Kemudian lahan pemukiman memiliki luasan sebesar 66 hektar yang berupa lahan perumahan dan pekarangan. Lahan kehutanan di Desa Tarikolot mencakup wilayah seluas 19 hektar. Dan sisanya seluas 111 hektar merupakan lahan pangangan.

Sektor pertanian di Desa Tarikolot didukung dengan potensi lahan pertanian yang baik. Potensi lahan pertanian di Desa Tarikolot telah ditata semenjak awal abad ke-20, terutama lahan pesawahannya. Lahan peawahan yang terletak di lereng sudah menggunakan sistem terasering dan menggunakan sistem irigasi, sehingga telah mengubah fungsi lahan dari lahan huma menjadi lahan pesawahan yang subur. Tidak mengherankan jika lahan pesawahan di Desa Tarikolot memiliki produktivitas yang bagus dalam menghasilkan produk utama berupa padi. Di samping menghasilkan padi, dihasilkan juga padi huma, kedelai, kacang hijau dan kacang tanah. Selain hasil pertanian ada pula hasil dari peternakan berupa hewan ternak dari jenis sapi potong, domba, ayam ras, ayam kampung dan itik.

Untuk mata pencaharian penduduk Desa Tarikolot, sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian baik sebagai petani maupun buruh tani. Sektor ini mendominasi pekerjaan penduduk Desa Tarikolot jika dibandingkan dengan sektor-sektor lainnya seperti jasa, transportasi, industri dan kontruksi. Desa Tarikolot, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor, sudah cukup dikenal masyarakat sebagai pusat kerajinan logam yang memproduksi berbagai macam perabotan rumah tangga, seperti loyang, oven, pencetak kue, panci, pot bunga, asbak dan lainnya. Pasalnya, di Desa Tarikolot ada lebih 300 perajin logam yang berbahan dasar kaleng tersebut. Kerajinan logam di Kecamatan Citeureup ini sebenarnya tersebar di empat desa, yakni Pasirmukti, Gunungsari, Sukahati, dan Tarikolot. Namun, sebagian besarnya ada di Desa Tarikolot. (BPS Kabupaten Sumedang dan Pemerintah Desa Tarikolot, 2017).

Berdasarkan Analisis situasi berupa uraian kondisi masyarakat sasaran/mitra kegiatan di daerah Tarikolot, dimana mata pencahariannya adalah petani tetapi juga mempunyai industri rumahan sebagai pengrajin logam yang berbahan dasar kaleng.



Salah seorang pengrajin logam di Desa Tarikolot sedang membuat oven.

**Gambar 1** Salah seorang pengrajin logam di desa Tarikolot (radar bogor, 2019)

Potensi masyarakat seperti ini menjadi pertimbangan untuk memberikan tambahan pengetahuan agar dapat diaplikasikan dalam kehidupan bermasyarakat maupun sebagai tambahan pendapat keluarga jika dikelok dengan baik. Hal ini menjadi bekan dasar yang dihadapi sasaran/mitra, didukung data lengkap kuantitatif maupun kualitatif tersebut. Pemanfaatan limbah kulit nanas menjadi energi alternatif bioethanol merupakan topik yang akan bisa dikembangkan pada masyarakat Tarikolot ini.

Secara sederhana limbah kulit nanas dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak dan bahan baku pembuatan etanol. Limbah kulit nanas dapat menimbulkan permasalahan pada lingkungan yaitu dapat meningkatkan keasaman tanah. Kulit nanas yang banyak mengandung karbohidrat tersebut akan terfermentasikan menghasilkan asam organik yang dapat meningkatkan keasaman tanah. Selain itu kulit nanas dalam jumlah banyak yang dibuang ke perairan akan mengakibatkan terganggunya kehidupan organisme perairan. Dengan demikian, perlu diupayakan penanganan limbah kulit nanas tersebut bahkan bila memungkinkan dapat dimanfaatkan dalam rangka memberikan nilai tambah. Salah satu upaya dalam pemanfaatan limbah kulit nanas adalah memfermentasikan limbah kulit nanas menjadi etanol (Ganjar, 2010; Ari, 2013). Pemilihan lokasi untuk program PKM ini dikarenakan di Desa Tarik Kolot banyak usaha rumahan yang mengolah buah-buahan termasuk Nanas, sehingga sasaran untuk PKM bisa lebih tepat yaitu memafaatkan limbah kulit nanas menjadi bioetanol.

Adapun mitra dari Program PKM ini adalah warga desa Tarik Kolot serta para Usaha Kecil dan Menengah (UKM) serta anggota Usaha Peningkatan Pendapatan Keluarga Sejahtera (UPPKS) di desa Tarik Kolot Ciapus. Topik PKM yang dibawa untuk sosialisasi ini adalah "*Pembinaan Kewirausahaan Berwawasan Lingkungan*", sehingga sasaran yang diambil adalah para Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dan UPPKS. Kegiatan PKM yang berlangsung di Desa Tarikolot, Ciapus, Bogor berlangsung lancar dan peserta sangat antusias mendengarkan dan mengikuti kegiatan penyuluhan sampai kegiatan PKM berakhir.

Etanol banyak digunakan sebagai bahan bakar, pelarut antiseptic, bahan untuk sterilisasi (sterilant), senyawa anti beku (antifreeze), dan digunakan pula dalam bioindustri minuman beralkohol. Hal ini membuktikan bahwa kini cukup banyak perhatian dialihkan pada fermentasi alkohol. Saat ini banyak negara maju telah mengalihkan perhatian pada beberapa sumber energi alternatif selain minyak, antara lain adalah etanol. Penggunaan etanol sebagai sumber energi bukanlah hal yang baru, karena teknologi ini telah dicoba di banyak negara. Selain itu, etanol juga dimanfaatkan dalam banyak hal dan kebutuhannya akan terus meningkat di masa mendatang.

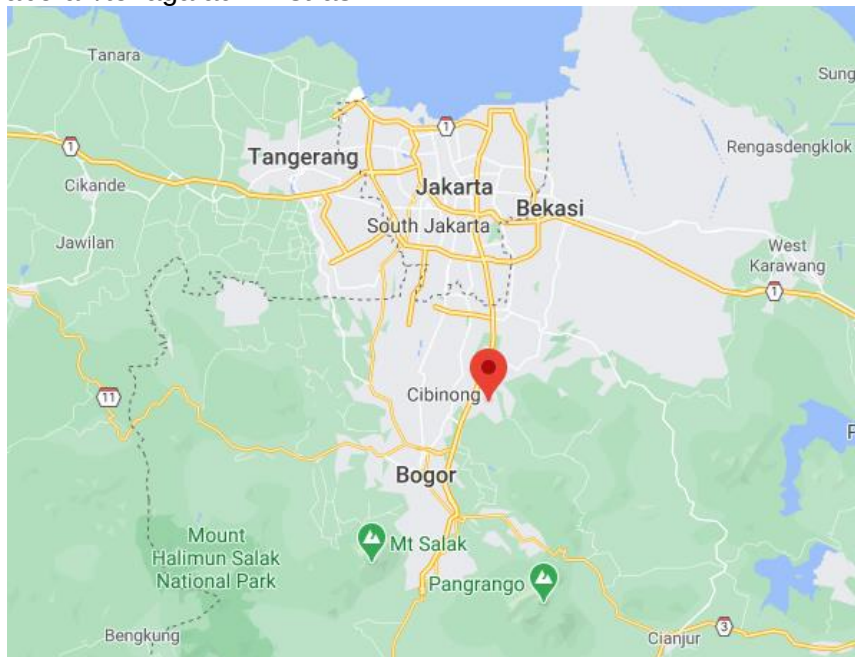
Tujuan PKM melalui Prodi Teknik Perminyakan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti, adalah untuk memberikan informasi percontohan dan sosialisasi pemanfaatan limbah kulit nanas menjadi energi alternatif bioetanol bagi masyarakat di kecamatan Ciapus, Bogor

## Metode Pelaksanaan

1. Metode Pengabdian meliputi penyuluhan dan peragaan prototype membuat energi alternatif Bioetanol secara sederhana. Pembuatan Bioetanol dilakukan secara laboratorium di Laboratorium EOR dan Kimia Jurusan Teknik Perminyakan FTKE hingga didapatkan sample Bioetanol yang dibawa untuk kegiatan penyuluhan PKM. Pembuatan Bioetanol dilakukan secara laboratorium di Laboratorium EOR dan Kimia Jurusan Teknik Perminyakan FTKE hingga didapatkan sample Bioetanol yang dibawa untuk kegiatan penyuluhan PKM di Desa Tarik Kolot, Ciapus, Bogor. Materi PKM disampaikan dengan metode presentasi dan percontohan, serta tanya jawab langsung dari peserta kepada dosen penyaji. Presentasi juga dilakukan dengan

demo prototype alat Bioetanol secara sederhana oleh tim PKM, sehingga dengan adanya prototype alat pembuatan Bioetanol tersebut diharapkan peserta dapat memahami konsep dari pemanfaatan limbah organik (kulit nanas) menjadi sesuatu yang bernilai guna seperti Energi Alternatif Bioetanol.

2. Indikator Keberhasilan pada kegiatan ini dapat diukur dari antusiasnya para peserta bertanya dan berdiskusi dengan para tim PKM dalam kaitannya dengan pengolahan kulit nanas menjadi bioethanol.
3. Lokasi dan waktu pelaksanaan penyuluhan dan demo alat bioetanol dimulai pukul 14.00 dan selesai pukul 15.00. Sosialisasi PKM ini bertempat di Villa Makarti Desa Tarik Kolot, Ciapus. Adapun tim PKM yang memberikan materi terdiri dari 5 dosen dan 1 laboran/tenaga administrasi.



**Gambar 2** Lokasi Desa Tarikolot, Bogor (goggle.map, 2020)

Perjalan menuju Desa Tarikolot dapat ditempuh selama 1 jam 25 menit ( 41 km )



**Gambar 3** Lokasi dan waktu tempuh menuju Desa Tarikolot (goggle.map, 2020)

4. Masyarakat sasaran/Mitra Kegiatan Peserta yang menghadiri kegiatan PKM ini sebanyak 21 orang dengan latar belakang pekerjaan adalah ibu rumah tangga. Peserta ini diperoleh dengan memberikan informasi kepada pejabat RT setempat



setelah tim PKM mengajukan surat permohonan dan pihak desa Tarikolot telah menyetujui sebagai mitra dari program PKM ini.

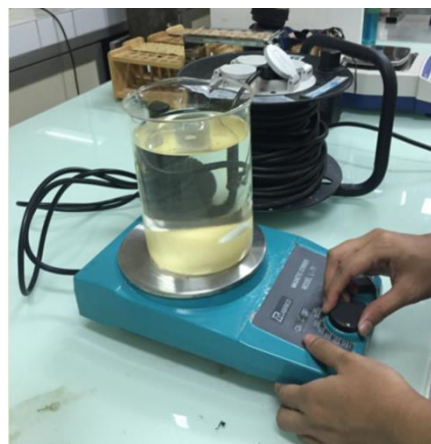


**Gambar 4** Peserta Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas Menjadi Energi Alternatif Bioetanol  
(Sumber foto: koleksi pribadi)

5. Metode evaluasi, untuk mengukur ketercapaian indikator keberhasilan dilakukan dengan monitoring ke lokasi melalui komunikasi berkala. Komunikasi dilakukan melalui telepon dan WA.

## Hasil dan Pembahasan

Kegiatan PKM penyuluhan dan pelatihan proses kulit nanas menjadi bioethanol telah berhasil dilaksanakan. Sesuai dengan metode PKM ini meliputi tahap persiapan, penyuluhan, pelatihan, pendampingan, dan demonstrasi pemanfaatan limbah kulit nanas menjadi bioethanol. Kegiatan diawali dengan penyuluhan sekaligus pelatihan pengolahan kulit nanas menjadi bioethanol. Setiap langkah dan urutan pekerjaan dijelaskan secara detail dengan menggunakan paparam slide.



**Gambar 5** Penimbangan berat kulit nanas dan berat air penghancur kulit nanas  
(Sumber foto: koleksi pribadi)



**Gambar 6** Kulit nanas diblender hingga menjadi bubur  
(Sumber foto: koleksi pribadi)



**Gambar 7** Proses Distilasi Substrat Kulit Nanas menjadi Bioetanol  
(Sumber foto: koleksi pribadi)

Penerapan proses pengerjaan di laboratorium di terapkan dalam skala rumah tangga dengan peralatan yang relatif sederhana, yang menggunakan alat-alat bekas pakai juga. Peralatan destilasi di laboratorium digantikan dengan sepotong selang biasa dan kaleng bekas.



**Gambar 8** Percontohan dan Sosialisasi Pembuatan bioethanol dari kulit nenas  
(Sumber foto: koleksi pribadi)

Pada gambar berikut ini tampak, peragaan alat pemrosesan kulit nenas menjadi bioethanol bersamaan dengan penjelasannya melalui slide yang dipaparkan.



**Gambar 9** Penjelasan teori sederhana tentang bioethanol  
(Sumber foto: koleksi pribadi)



**Gambar 10** Demonstrasi proses pembuatan bioethanol secara sederhana  
(Sumber foto: koleksi pribadi)





**Gambar 11** Foto bersama seluruh peserta PKM Desa Tarikolot, Bogor  
(Sumber foto: koleksi pribadi)

Terkait dengan hasil pelaksanaan PKM mengenai penyuluhan dan percontohan bioethanol dari kulit nanas, terdapat beberapa hal yang dapat di jelaskan lebih lanjut yaitu implementasi atau solusi yang ditawarkan untuk mengatasi masalah mitra, luaran dari implementasi atau solusi tersebut sebagai indicator keberhasilan program dan faktor pendorong atau penghambat/ kendala dalam pelaksanaan program.

1. Implementasi atau solusi yang ditawarkan untuk mengatasi masalah mitra dapat dikatakan cukup berhasil untuk mengatasi masalah penambahan pengetahuan terhadap proses pengolahan limbah kulit nanas menjadi produk lain yang mempunyai nilai lebih baik sebagai bahan bakar maupun sebagai penambahan pendapatan keluarga jika dibina serius. Dengan adanya penyuluhan ini maka para pengrajin dapat memanfaatkan ketrampilan yang dimiliki dengan membuat perlatan sederhana untuk proses pengolahan limbah kulit nanas menjadi bahan bakar.
2. Luaran dari implementasi atau solusi tersebut sebagai indikator keberhasilan program dapat berupa artikel yang ditulis dan dipublikasikan agar dapat dibaca oleh kalangan masyarakat umum. Luaran berupa artikel yang dipublikasikan ke jurnal pengabdian kepada masyarakat.
3. Faktor pendorong atau penghambat/ kendala dalam pelaksanaan program adalah jarak lokasi mitra yang cukup jauh sehingga memerlukan kendaraan dan waktu 1 jam lebih untuk perjalanan kesana. Terpencilnya daerah mitra kadang kala membuat koneksi komunikasi tidak terlalu bagus untuk bisa memonitor keberlanjutan kegiatan tersebut.

## Simpulan

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diantaranya adalah terwujudnya sosialisasi pemanfaatan limbah/sampah dengan percontohan menjadi sesuatu yang bernilai guna adalah salah satu cara untuk mengurangi polusi yang diakibatkan sampah dan membantu program pemerintah daerah, khususnya DKI Jakarta dan JABODETABEK, dalam mengurangi sampah yang tiap tahunnya meningkat. Manfaat lain dari kegiatan PKM dalam mensosialisasikan pengetahuan (knowledge) dan teknologi dalam pemanfaatan limbah/sampah organik (kulit nanas) adalah menjadikan sesuatu yang tidak bernilai (sampah) menjadi sesuatu yang bernilai



guna bagi ekonomi masyarakat, yaitu Energi Alternatif Bioetanol. Bioetanol merupakan salah satu sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak seperti bensin dan solar dimana pada masa sekarang ini, harga minyak dan gas semakin mahal dan semakin langka karena menurunnya produksi minyak dan gas secara nasional dan dunia menulis saran yang akan disampaikan sebagai keberlanjutan.

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan kepada Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi telah memberikan kontribusi dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat. Demikian juga kepada mitra, aparat daerah, pelaksana teknis di lapangan, Kepala Desa Sukacai dan perangkatnya yang telah banyak membantu kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

### **Daftar Pustaka**

Ari Diana Susanti\*, Puspito Teguh Prakoso, Hari Prabawa, 2013, Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Melalui Hidrolisis Dengan Asam, E K U I L I B R I U M, Vol.12. No.1.Halaman :11–16, Januari2013

BPS Kabupaten Sumedang dan Pemerintah Desa Tarikolot, 2017.

Ganjar Andaka, 2010, Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas Untuk Pembuatan Bioetanol Dengan Proses Fermentasi, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode II, Yogyakarta, 11 Desember 2010.

<https://www.radarbogor.id/2019/07/12/mengenal-kerajinan-logam-dari-desa-tarikolot/>  
12 Juli 2019 10:12 WIB

<https://www.google.com/maps/place/Tarikolot,+Citeureup,+Bogor,+West+Java/-6.5571482,106.6529777,9.5z/data=!4m5!3m4!1s0x2e69c0675014f90d:0xd7af6e5a1ca440ac!8m2!3d-6.4991921!4d106.8915948>

<https://www.google.com/maps/dir/Jakarta/Tarikolot,+Citeureup,+Bogor,+West+Java/@6.6941507,106.6599035,9z/data=!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x2e69f3e945e34b9d:0x5371bf0fdad786a2!2m2!1d106.845599!2d6.2087634!1m5!1m1!1s0x2e69c0675014f90d:0xd7af6e5a1ca440ac!2m2!1d106.8915948!2d-6.4991921>