

## PENERAPAN BIODIESEL (B100) DARI LIMBAH MINYAK GORENG UNTUK PETANI GARAM DI KECAMATAN PAKAL KOTA SURABAYA

M. Hasan Abdullah<sup>1</sup>, Ong Andre Wahyu Riyanto<sup>2</sup>, Siswadi<sup>3</sup>, Yogi Tri Agustiyani<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Wijaya Putra

mhasanabdullah@uwp.ac.id, ongandre@uwp.ac.id, siswadi@uwp.ac.id, yogiyan07@gmail.com

### Abstrak

Mitra pada program pengabdian masyarakat ini adalah kelompok petani garam yang ada di wilayah kecamatan Pakal Kota Surabaya. Di wilayah ini terdapat 40 petani garam dengan luas lahan sekitar 250 Ha. Untuk memproduksi garam, dibutuhkan pompa diesel bertenaga 16 sampai 32 PK untuk mengalirkan air laut dari sungai ke tambak penampungan air laut. Saat ini petani garam mengalami kesulitan dalam memperoleh bahan bakar solar untuk mesin diesel. Hal ini disebabkan karena adanya kebijakan tentang larangan pembelian solar dalam bentuk eceran. Program pengabdian ini bertujuan; *Pertama*, mengimplementasikan hasil penelitian terdahulu terkait pembuatan Biodiesel dan perancangan reaktor. *Kedua*, membantu petani garam dalam memperoleh bahan bakar solar dengan menggunakan Biodiesel yang dapat dihasilkan dari bahan limbah minyak goreng. *Ketiga*, mendukung *circular economy* dengan mengoleksi dan mengolah limbah minyak goreng menjadi sumber energi terbarukan. Program pengabdian didahului dengan adanya FGD bersama Forum Koordinasi Pimpinan Kecamatan dengan Universitas Wijaya Putra. Luaran dari program pengabdian ini yaitu: 1) adanya rantai pasok yang berkesinambungan untuk memproduksi bahan bakar Biodiesel B100, 2) mitra petani dapat menggunakan Biodiesel B100 produksi Universitas Wijaya Putra dengan baik dan aman, 3) program pengabdian ini juga mempunyai luaran berupa laporan dan video kegiatan yang dipublikasikan melalui media sosial dan media massa online.

**Kata Kunci** : Biodiesel, Limbah Minyak Goreng, Petani Garam

### PENDAHULUAN

Mitra pada program pengabdian masyarakat ini adalah kelompok petani garam yang ada di wilayah kecamatan Pakal Kota Surabaya. Di wilayah ini terdapat 40 petani garam tradisional dengan luas lahan sekitar 250 hektar (ha). Setiap hektar mampu menghasilkan garam sekitar 70 – 100 Ton per hektar. Garam curah yang dihasilkan dijual ke pengepul untuk dibawa ke Pabrik Garam. Garam

tidak dapat diproduksi setiap waktu. Produksi Garam dipengaruhi oleh musim dan pasang air laut.

Petani garam di wilayah Pakal tergabung dalam beberapa paguyuban. Diantaranya adalah paguyuban petani garam KUD KOTAGAR. Lokasi produksi garam berada di sepanjang jalan menuju Stadion Gelora Bung Tomo. Lokasi ini berjarak sekitar 6 kilometer dari kampus Universitas Wijaya Putra. Area tambak ini berdekatan dengan Gelora Bung Tomo Surabaya.

Masa produksi garam biasanya pada musim kemarau antara bulan Juli-Oktober. Untuk memproduksi garam, dibutuhkan pompa diesel bertenaga 16 PK sampai dengan 32 PK untuk mengalirkan air laut dari sungai ketika pasang ke tambak penampungan air laut. Dari tambak penampungan ini, air laut kemudian distribusikan lagi ke tambak-tambak garam dengan pompa sentrifugal bertenaga kincir angin. Bahan bakar diesel yang dibutuhkan dalam sehari rata-rata 7,5 liter per pompa diesel. Jika terdapat 40 pompa diesel maka kebutuhan per hari adalah 300 liter.

Pompa dengan diameter pipa 16 inci dioperasikan selama 5 sampai 10 jam per hari. Air laut harus dipompa ke tambak penampungan dahulu karena posisi sungai yang terhubung ke laut lebih rendah dari tambak untuk produksi garam. Dengan keterbatasan bahan bakar maka pompa diesel tidak bisa beroperasi sesuai yang dibutuhkan. Sehingga distribusi air laut ke tambak tidak maksimal.



Gambar 1. Distribusi air laut menggunakan pompa

Saat ini petani garam mengalami kesulitan dalam memperoleh bahan bakar solar untuk mesin diesel. Hal ini disebabkan karena adanya kebijakan tentang larangan pembelian solar dalam bentuk eceran di SPBU. Dengan demikian produksi garam menjadi terganggu. Pembelian secara terbatas dilakukan oleh kelompok tani dengan menggunakan surat rekomendasi atau surat pengantar dari pemerintah setempat seperti Kelurahan dan Kecamatan. Hal ini juga memicu adanya penjualan dari “oknum” atau pihak yang tidak jelas yang menyuplai solar bersubsidi dengan harga yang lebih tinggi. Harga solar subsidi saat ini Rp. 5500, namun petani dapat membeli solar sampai dengan harga

Rp.8000 per liter karena sangat dibutuhkan. Petani juga pernah menggunakan bahan bakar alternatif dengan oli bekas dan minyak tanah. Namun penggunaan bahan ini dapat mempercepat kerusakan pada mesin sehingga sangat merugikan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan petani garam, beberapa hal dipandang perlu untuk dilakukan pengembangan kegiatan pada mitra terutama terkait pengadaan sumber bahan bakar baru selain dari pemerintah yang harganya semakin naik. Bahan alternatif yang berpotensi menjadi bahan bakar pengganti solar adalah Biodiesel. Biodiesel dapat dihasilkan dari bahan nabati dan bahan lain yang mempunyai kadar %FFA (*free fatty acid*) tinggi, termasuk limbah minyak goreng (Abdullah, et al., 2021). Biodiesel diproduksi dari hasil konversi trigliserida pada minyak yang diperoleh dari kelapa sawit, kedelai, jarak, biji bunga matahari serta tanaman lainnya (Leung, et al., 2010). Pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas membutuhkan suatu katalis dalam prosesnya. Katalis bisa menggunakan katalis basa dan katalis asam. Proses pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti angka asam, waktu proses, perbandingan alkohol, dan jenis katalis (Gashaw & Theshita, 2014) dan (Gopalakrishnan & al, 2017). Katalis juga bisa dihasilkan dari proses perengkahan (Buchori & Widayat, 2007). Kualitas biodiesel juga dipengaruhi oleh proses pemurnian pada tahap akhir. Pemurnian dapat menggunakan metode *Wet and Dry* (Gupta, 2014).



Gambar 2. Roadmap Pengabdian

Program pengabdian ini sebagai salah satu upaya untuk menyuplai bahan bakar bagi petani garam. Pertama, mengimplementasikan hasil penelitian terdahulu terkait pembuatan Biodiesel (Abdullah, et al., 2021) dan perancangan reaktor (Abdullah & Subaderi, 2022) dan (Abdullah & Subaderi, 2022). Kedua, membantu petani garam dalam memperoleh bahan bakar solar dengan menggunakan Biodiesel yang dapat dihasilkan dari bahan limbah minyak goreng. Ketiga, mendukung *circular economy* dengan mengoleksi dan mengolah limbah minyak goreng (Jelantah) menjadi sumber energi terbarukan. Jelantah dapat dikoleksi melalui Bank Sampah yang ada di RW atau RT (Abdullah & Widhiyanta, 2019). Biodiesel yang dihasilkan dari limbah minyak goreng tetap memenuhi standar tertentu agar aman digunakan, seperti standar SNI (BSN, 2015).



Gambar 3. Wawancara dengan Mitra Petani

Dari permasalahan yang dihadapi mitra serta solusi yang diberikan maka target luaran yang akan dihasilkan pada program pengabdian adalah sebagaimana pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tabel masalah dan solusi

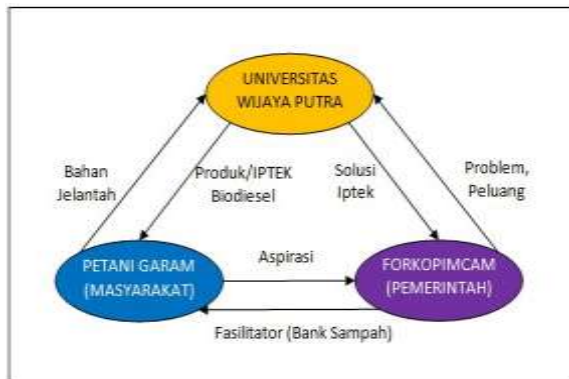
Permasalahan	Solusi	Target Luaran
Keterbatasan bahan bakar solar.	Penggunaan Biodiesel B100 dari limbah minyak goreng dengan harga terjangkau.	Produk Biodiesel B100 yang aman dan harga terjangkau oleh petani garam.
Sumber bahan baku Jelantah untuk	Memberdayakan masyarakat untuk	Adanya suplai bahan baku Jelantah yang

Biodiesel belum tersedia.	mengumpulkan Jelantah melalui Bank Sampah.	kontinyu.
---------------------------	--	-----------

Mitra petani garam sangat mengharapkan adanya bahan bakar pengganti solar bersubsidi yang semakin sulit diperoleh. Biodiesel hasil penelitian Universitas Wijaya Putra sudah melalui tahap pengujian laboratorium sehingga aman bagi mesin diesel. Untuk memproduksi Biodiesel dibutuhkan bahan baku Jelantah dan bahan kimia lain serta energi listrik. Bahan baku Jelantah menjadi faktor utama dalam menentukan harga Biodiesel. Karena itu diperlukan pasokan Jelantah secara kontinyu dan harga yang stabil.

Minyak Jelantah biasanya masih dibuang sebagai sampah. Namun dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan kesadaran masyarakat, Jelantah dapat dikumpulkan dan dijual melalui Bank Sampah atau Pengepul. Maka untuk mendapatkan bahan baku Jelantah yang cukup perlu adanya kerjasama produsen Biodiesel (UWP) dengan Bank Sampah di masyarakat dan komunitas lainnya seperti sekolah-sekolah yang sudah ada kegiatan Tunas Hijau.

Sebagai penunjang keberlanjutan program ini maka perlu keterlibatan dari beberapa pihak. Tidak hanya Fakultas Teknik UWP sebagai produsen, namun masyarakat petani garam sebagai konsumen juga sebagai pemasok bahan baku Jelantah. Melalui Bank Sampah yang ada di tingkat RT maupun RW, masyarakat dapat mengumpulkan dan menjual Jelantah ke Bank Sampah yang selanjutnya akan dipasok ke UWP untuk diproses menjadi Biodiesel.



Gambar 4. Model Kemitraan Triple Helix

Pemerintah melalui FORKOPIMCAM (Forum Koordinasi Pimpinan Kecamatan) dapat memberikan dukungan untuk terciptanya kerjasama triple helix, Pemerintah, Universitas dan Pelaku Usaha yang dalam ini adalah para petani garam.

## METODE

Program pengabdian didahului dengan adanya FGD (*Forum Group Discussion*) bersama FORKOPIMCAM dengan Universitas Wijaya Putra. Salah satu permasalahan dalam diskusi tersebut adalah ketersediaan solar untuk petani garam. Selanjutnya Tim dari Fakultas Teknik melakukan peninjauan lokasi dan diskusi dengan kelompok petani garam di wilayah kecamatan Pakal.

Luaran dari program pengabdian ini yaitu: 1) adanya rantai pasok yang berkesinambungan untuk memproduksi bahan bakar Biodiesel B100, 2) mitra petani dapat menggunakan Biodiesel B100 produksi Universitas Wijaya Putra dengan baik, aman dan harga terjangkau, 3) program pengabdian ini juga mempunyai luaran berupa laporan dan video kegiatan yang dipublikasikan melalui media sosial.

Metode pelaksanaan kegiatan meliputi tahapan atau langkah-langkah dalam melaksanakan program pengabdian, meliputi; 1) FGD (*Forum Group Discussion*), 2) Observasi dan survei lokasi, 3) Produksi dan Implementasi, dan 4) Evaluasi.

FGD dilakukan dengan beberapa stake holder yang terhimpun dalam Forum Koordinasi Pimpinan Kecamatan. Dalam forum ini terdapat unsur dari kecamatan, puskesmas, koramil, polsek, dan kelurahan. Dengan FGD ini diharapkan ada permasalahan dan alternatif solusi yang muncul. Dari beberapa masalah yang muncul dalam FGD, maka diambil satu permasalahan untuk diambil solusi dan implementasinya. Dalam pengabdian ini terkait dengan ketersediaan bahan bakar untuk mesin pompa diesel petani garam.

Selanjutnya dilakukan proses produksi dan implementasi. Pada fase ini dilakukan persiapan bahan baku dan reaktor Biodiesel hasil penelitian sebelumnya. Hasil produksi kemudian dilakukan uji coba pada mesin diesel untuk pompa air. Tahap evaluasi dilakukan untuk melihat hasil pada penerapan Biodiesel B100. Apakah ada kendala pada mesin atau tidak. Jika ada kendala maka akan dilakukan evaluasi pada proses produksi. Keefektifan aktifitas pengumpulan bahan baku Jelantah juga dilakukan monitoring untuk memastikan rantai pasok dapat berjalan dengan baik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. FGD (Forum Group Discussion)

FGD dilakukan bersama FORKOPIMCAM (Forum Koordinasi Pimpinan Kecamatan) dengan Universitas Wijaya Putra pada tanggal 29 Juni 2022. Dari berbagai hal yang dibahas dalam diskusi, permasalahan kelangkaan bahan bakar solar menjadi salah satu topik yang muncul.

Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra kemudian merespon permasalahan kelangkaan solar dengan menawarkan Biodiesel dari limbah minyak goreng hasil penelitian sebelumnya. Pihak Forkopimcam kemudian sepakat untuk menindaklanjuti tawaran solusi tersebut dan segera melakukan penerapan Biodiesel pada petani garam di wilayah kecamatan Pakal.



Gambar 5. FGD Universitas Wijaya Putra dengan FORKOPIMCAM)

## 2. Observasi dan survei lokasi

Untuk mengetahui lebih detail terkait permasalahan, maka tim pengabdian masyarakat dari Fakultas Teknik melakukan survei dan observasi bersama perwakilan dari Forkopimcam dan paguyuban petani garam. Dari hasil observasi diketahui bahwa petani garam sudah tidak mempunyai akses untuk dapat membeli bahan bakar solar secara eceran di SPBU. Untuk sementara ini petani harus meminta surat rekomendasi atau surat keterangan ke pihak kecamatan atau kelurahan agar dapat membeli bahan bakar solar bersubsidi. Itupun dalam jumlah terbatas dan tidak selalu dapat membeli secara kontinyu. Akhirnya disepakati bahwa dengan adanya Biodiesel dari Universitas Wijaya Putra, petani mampu membeli Biodiesel dengan harga kisaran Rp. 7000 – Rp. 8000 per liter.

Petani garam menggunakan solar untuk menghidupkan pompa diesel yang berfungsi untuk memindahkan air laut dari sungai ke kolam penampungan. Pompa ini beroperasi 5 sampai 10 jam sehari bergantung pasang air laut. Dengan adanya suplai bahan bakar yang cukup maka produksi garam bisa dimaksimalkan.



Gambar 6. Pompa diesel di lokasi Mitra

## 3. Produksi dan Implementasi

Produksi Biodiesel dilakukan di laboratorium Biodiesel di Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra. Di laboratorium ini terdapat reactor Biodiesel yang mampu mengolah minyak Jelantah menjadi Biodiesel B100. Saat ini kapasitas Biodiesel baru menghasilkan 15 liter per hari. Volume ini masih terlalu kecil untuk dapat memenuhi kebutuhan petani. Atau hanya untuk 2 petani saja.



Gambar 7. Reaktor dan hasil produksi Biodiesel

Untuk produksi awal, Tim pengabdian menggunakan bahan baku minyak Jelantah yang dikumpulkan melalui Bank Sampah. Minyak Jelantah ini berasal dari rumah tangga di wilayah RT atau RW yang sudah didirikan Bank Sampah. Dengan demikian pasokan bahan baku akan terkendali dan harga lebih stabil.

Biodiesel hasil produksi kemudian diujikan pada salah satu mesin pompa milik petani garam. Percobaan dilakukan kurang lebih selama satu jam. Dari percobaan dapat diketahui bahwa mesin dapat berjalan dengan stabil dan mempunyai emisi yang lebih rendah. Biodiesel B100 dapat diproduksi dalam skala besar untuk memenuhi kebutuhan petani garam.



Gambar 7. Percobaan pemakaian Biodiesel B100

#### 4. Evaluasi

Produksi Biodiesel yang diterapkan pada mesin pompa mempunyai performa yang baik dan aman. Namun kapasitas produksi yang dimiliki oleh Fakultas Teknik saat ini masih sedikit. Untuk itu perlu dibuatkan reactor dengan kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, untuk menunjang keberlangsungan stok bahan baku maka dilakukan sosialisasi dan promosi untuk mengumpulkan dan membeli minyak Jelantah dari masyarakat dan komunitas kampus maupun sekolah. Dengan demikian, akan tercipta ekonomi sirkular dari produsen minyak kemudian menjadi Jelantah dari masyarakat dan diubah menjadi bahan bakar Biodiesel untuk menunjang kegiatan produksi garam rakyat.



Gambar 8. Media Promosi untuk Pengumpulan bahan baku dan Stiker Produk Biodiesel

Luaran dari program pengabdian ini adalah mitra petani dapat menggunakan Biodiesel B100 produksi Universitas Wijaya Putra dengan baik, aman dan harga terjangkau. Untuk mendukung luaran tersebut maka perlu adanya rantai pasok yang berkesinambungan untuk memproduksi bahan bakar Biodiesel B100.

Tabel 2. Tabel luaran pengabdian masyarakat

Jenis Luaran	Indikator Capaian	Keterangan
--------------	-------------------	------------

Laporan Pengabdian	Selesai dan disahkan	
Peningkatan daya saing (Peningkatan kualitas, kuantitas, serta nilai tambah barang, jasa, diversifikasi produk, atau sumber daya lainnya)	adanya rantai pasok yang berkesinambungan untuk memproduksi bahan bakar Biodiesel B100	Berlanjut
Peningkatan penerapan iptek di masyarakat (IT, dan manajemen)	mitra petani dapat menggunakan Biodiesel B100 produksi Universitas Wijaya Putra dengan baik, aman dan harga terjangkau	Berlanjut
Video kegiatan; Poster	Publikasi melalui Media sosial. Youtube, IG	IG. ft_uwp YT. Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra
Publikasi Media Massa	Terbit	Surabaya, Inews.id. 26 Agustus 2022
Seminar (Posiding) atau Jurnal	Terbit	Submit

Program pengabdian ini juga mempunyai luaran berupa laporan, video kegiatan yang dipublikasikan melalui media sosial serta media massa online. Media sosial juga digunakan sebagai media promosi digital untuk memperoleh bahan baku Jelantah dan promosi akademisi.



Gambar 9. Luanan online (media massa, YT dan IG)

## KESIMPULAN

Program pemberdayaan ini dapat menjadi alternatif solusi untuk mengatasi kelangkaan bahan bakar solar yang dialami oleh petani garam di kecamatan Pakal Kota Surabaya. Biodiesel hasil penelitian Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra telah berhasil diterapkan pada mesin pompa diesel. Mesin diesel dapat beroperasi dengan stabil dan dengan emisi yang rendah. Harga Biodiesel yang diharapkan oleh petani tidak terlalu tinggi dengan harga solar bersubsidi.

Beberapa saran terkait dengan kegiatan pengabdian ini diantaranya; 1) perlu peningkatan kapasitas produksi Biodiesel oleh Universitas Wijaya Putra, 2) perencanaan rantai pasok untuk memenuhi kebutuhan bahan baku Jelantah melalui kerjasama dengan Bank Sampah di masyarakat dan komunitas kampus atau sekolah agar diperoleh harga yang stabil, 3) Pelatihan terhadap sumber daya atau tim untuk produksi Biodiesel serta 4) peningkatan mutu Biodiesel dengan melakukan pengujian secara menyeluruh untuk memenuhi standar mutu SNI Biodiesel.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Rektor, Fakultas Teknik, Biro kerjasama serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Wijaya Putra.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Forko pimcam kecamatan Pakal Kota Surabaya serta Mitra

petani garam yang telah memberikan kontribusi dalam pelaksanaan kegiatan.

## REFERENSI

- Abdullah, M. H., Ong, A. & Dyah, P. I., 2021. Optimization of Esterification and Transesterification Process for Biodiesel Production from Used Cooking Oil. *Journal of Research and Technology*, pp. 207-216.
- Abdullah, M. H. & Subaderi, 2022. Perancangan Reaktor Biodiesel dari Limbah Minyak Goreng Sistem Batch Semiotomatis. *ENVIROTEK*, pp. 59-65.
- Abdullah, M. H. & Subaderi, 2022. *Perancangan Reaktor Biodiesel Skala Laboratorium*. Karawang, Deepublish Publisher, Yogyakarta.
- Abdullah, M. H. & Widhiyanta, N., 2019. *Pengelolaan dan Pengembangan Bank Sampah Berbasis Kemanfaatan dan Teknologi Informasi*. Surabaya, Universitas Wijaya Putra, pp. 636-640.
- BSN, 2015. *SNI 7182 Biodiesel*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Buchori, L. & Widayat, 2007. Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Proses Catalytic Cracking. *TEKNIK*, 28(2).
- Gashaw, A. & Theshita, A., 2014. Production of Biodiesel from Waste Cooking Oil and Factors Affecting its Formation. *International Journal of Renewable and Sustainable Energy*, III(5), pp. 92-98.
- Gopalakrishnan, S. & al, 2017. *Production of Biodiesel from Used Cooking Oil*. National Conference on Recent Advancement in Mechanical Engineering, s.n.
- Gupta, S., 2014. *Wet and Dry Washing Purification Methods for Biodiesel*. New Delhi, s.n.
- Leung, D., Wu, X. & Leung, M., 2010. A review on biodiesel production using catalyzed

transesterification. *Applcation Energy*,  
87(doi:10.1016/j.apenergy.2009.10.006), pp. 1083-  
1095.