

## PENGOLAHAN MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL SEBAGAI UPAYA PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PESISIR

Dyah Arum Wulandari<sup>1</sup>, Wardoyo<sup>1</sup>, Eko Arif Syaefuddin<sup>1</sup>, Andi Dwiki Indrawan<sup>2</sup>, Fauzi Sholehudin<sup>2</sup>, Nasywa Raihan Dhiyaulhaq<sup>2</sup>, Ridwan Setianto<sup>1</sup>, Edo Melando<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

<sup>2</sup>Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta  
Jl. Rawamangun Muka, Jakarta 13220

[dyaharum@unj.ac.id](mailto:dyaharum@unj.ac.id), [wardoyo@unj.ac.id](mailto:wardoyo@unj.ac.id), [Eko-Arif-Syaefudin@unj.ac.id](mailto:Eko-Arif-Syaefudin@unj.ac.id),  
[andidwiki90@gmail.com](mailto:andidwiki90@gmail.com), [fauziysolehudin@gmail.com](mailto:fauziysolehudin@gmail.com), [dhn.raihan@gmail.com](mailto:dhn.raihan@gmail.com),  
[ridwansetianto29@gmail.com](mailto:ridwansetianto29@gmail.com), [melandoedo@gmail.com](mailto:melandoedo@gmail.com)

### **Abstract**

*Diesel fuel is the main need used by the community in the Wilayah Binaan Unggulan, Faculty of Engineering, UNJ in Desa Pantai Sederhana, Kecamatan Muara Gembong, some of whom work as fishermen to move boats when fishing in the sea. However, problems related to the limited availability of diesel from petroleum and its soaring price have made people think creatively to find solutions in the form of alternative fuels. One of them is the use of used cooking oil which comes from used frying oil which will be converted into biodiesel using esterification and transesterification reactions. This training is important to equip the community so that they have alternatives to household waste that is underutilized. The resulting product is the acquisition of something that has a selling value and saves on fuel purchases. The training was carried out by providing material in the form of basic theory on the understanding and characteristics of used cooking oil, experiments on several processes needed to convert used cooking oil into biodiesel. After completing the presentation of the material, the practice continued for teachers and students to carry out experiments on the conversion of household waste. The results of the training which were measured qualitatively showed that the training participants gained additional knowledge about theory and also skills in carrying out conversions so that they could be used as additional provisions in increasing the independence of village communities.*

**Keywords:** *alternative fuels, biodiesel, conversion, household waste, used cooking oil*

### **Abstrak**

*Bahan bakar solar merupakan kebutuhan yang utama digunakan masyarakat di Wilayah Binaan Unggulan Fakultas Teknik UNJ di Desa Pantai Sederhana Kecamatan Muara Gembong, yang sebagian bekerja sebagai nelayan untuk menggerakkan kapal ketika mencari ikan di laut. Tetapi permasalahan terkait ketersediaan solar yang berasal dari minyak bumi yang terbatas dan harganya yang melonjak membuat manusia berpikir kreatif untuk mencari solusi berupa bahan bakar alternatif. Salah satunya adalah pemanfaatan minyak jelantah yang berasal dari minyak bekas penggorengan yang akan dikonversi menjadi biodiesel menggunakan reaksi esterifikasi dan transesterifikasi. Pelatihan ini penting untuk membekali masyarakat sehingga memiliki alternatif dari limbah rumah tangga yang kurang termanfaatkan. Produk yang dihasilkan adalah didaptnya sesuatu yang memiliki nilai jual dan menghemat pembelian bahan bakar. Pelatihan dilakukan dengan pemberian materi berupa teori dasar pengertian dan karakteristik minyak jelantah, eksperimen beberapa proses yang diperlukan untuk mengubah minyak jelantah menjadi biodiesel. Setelah selesai pemberian materi maka dilanjutkan praktik bagi guru dan siswa untuk melakukan eksperimen konversi limbah rumah tangga tersebut. Hasil pelatihan yang diukur secara kualitatif menunjukkan bahwa peserta pelatihan mendapatkan pengetahuan tambahan tentang teori dan juga ketrampilan dalam melakukan konversi sehingga dapat dijadikan tambahan bekal dalam meningkatkan kemandirian masyarakat desa.*

**Kata Kunci:** *bahan bakar alternatif, biodiesel, limbah rumah tangga, minyak jelantah, konversi*

### **1. PENDAHULUAN (Introduction)**

Sumber energi utama yang digunakan di berbagai negara adalah minyak bumi. Eksploitasi secara ekstensif dan berkepanjangan menyebabkan cadangan minyak bumi semakin menipis dan harganya melonjak. Solar merupakan bahan bakar yang tergolong paling banyak digunakan karena kebanyakan alat transportasi dan peralatan berat lainnya. Bahan bakar

alternatif yang saat ini sangat menjanjikan sebagai pengganti petrodiesel adalah minyak sawit dan hasil olahannya yang disebut dengan biodiesel. Konversi minyak sawit murah seperti CPO parit atau minyak goreng bekas menjadi biodiesel diperlukan agar minyak sawit dapat digunakan sebagai bahan bakar tanpa mengganggu ketahanan pangan.

Minyak goreng bekas atau jelantah dari industri pangan dan rumah tangga cukup banyak tersedia di Indonesia. Minyak jelantah ini tidak baik jika digunakan kembali untuk memasak karena banyak mengandung asam lemak bebas dan radikal yang dapat membahayakan kesehatan (Birowo, 2000). Beberapa trigliserida akan terurai menjadi senyawa-senyawa lain, salah satunya *Free Fatty Acid* (FFA) atau asam lemak bebas (Ketaren, 1996). Kandungan asam lemak bebas inilah yang kemudian akan diesterifikasi dengan metanol menghasilkan biodiesel. Sedangkan kandungan trigliseridanya ditransesterifikasi dengan metanol, yang juga menghasilkan biodiesel dan gliserol. Dengan kedua proses tersebut maka minyak jelantah dapat bernilai tinggi.

Biodiesel dapat disintesis melalui esterifikasi asam lemak bebas atau transesterifikasi trigliserida dari minyak nabati dengan metanol sehingga dihasilkan metil ester. Proses ini umum digunakan untuk minyak tumbuhan seperti minyak *rapeseed*, *canola oil*, kelapa sawit, bahkan yang telah dikembangkan untuk skala industri (Elisabeth, dkk., 2001).

Minyak jelantah termasuk kedalam salah satu limbah B3 yang dihasilkan rumah tangga. Limbah B3 merupakan limbah yang di dalam konsentrasinya terdapat kandungan zat-zat berbahaya yang dapat merusak lingkungan serta mengganggu kesehatan baik secara langsung maupun tidak langsung. Kurangnya edukasi kepada masyarakat mengenai bahayanya minyak jelantah juga membuat masyarakat masih suka mengkonsumsi serta membuang minyak jelantah kemana saja. Apabila minyak jelantah dibuang ke tanah, maka pori-pori tanah akan tersumbat, menjadi keras, dan mengurangi kesuburan tanah. Selain itu, minyak juga akan mengapung di permukaan air dan menghalangi sinar matahari. Keadaan tersebut akan mengganggu fotosintesis tumbuhan dan menurunkan kadar oksigen yang diterima biota air.

Sementara pada *waste4change.com* bahwa Pemkot Bekasi melakukan upaya untuk mengurangi pembuangan minyak jelantah ke lingkungan. Masyarakat yang mengumpulkan minyak jelantah dengan jerigen penuh akan mendapatkan insentif. Pengumpulan minyak jelantah tersebut dapat dilakukan ke bank sampah untuk diolah lebih lanjut. Adanya bank sampah dapat membantu perekonomian masyarakat sekaligus membantu melestarikan lingkungan.

Masyarakat Muara Gembong ada yang berprofesi sebagai nelayan, harapan kami biodiesel yang dihasilkan dari pengolahan minyak jelantah ini bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar saat mencari ikan di laut. Sehingga minyak jelantah yang awalnya berupa limbah rumah tangga dapat bernilai ekonomi tinggi dan tidak menjadi masalah bagi lingkungan saat dibuang secara sembarangan.

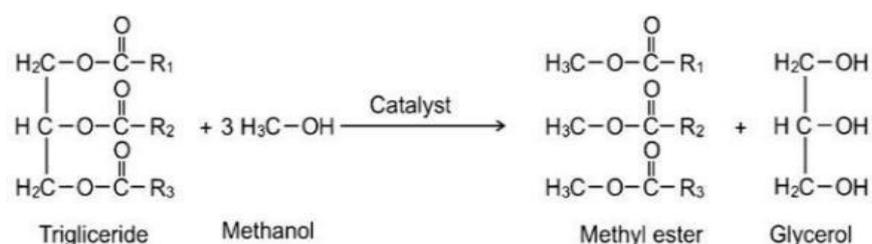
## 2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

Bahan bakar terbarukan yang dibuat dari minyak nabati atau lemak hewani atau umumnya disebut dengan biodiesel. Bahan ini merupakan bahan yang tidak beracun, dapat terurai secara alami, menghasilkan lebih sedikit sulfur dan hidrokarbon di udara, serta dapat digunakan pada mesin diesel yang telah sesuai dengan standar yang ditetapkan. Biodiesel memiliki kandungan senyawa yang terdiri dari campuran mono alkil ester dan rantai panjang asam lemak. Senyawa

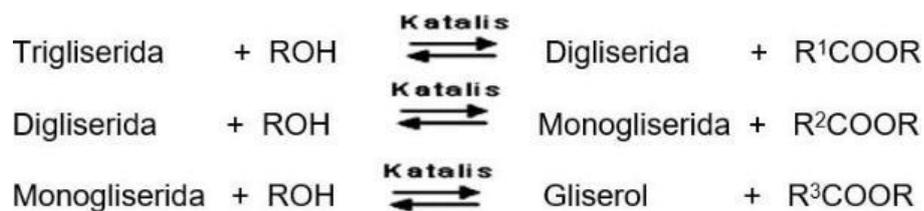
ini terbentuk saat bereaksi dengan senyawa alkohol rantai pendek (methanol atau etanol) dengan adanya bantuan katalis, reaksi yang terjadi disebut dengan reaksi transesterifikasi. Terdapat beberapa jenis minyak nabati yang dapat dikonsumsi seperti kacang kedelai, biji bunga matahari, dan minyak sawit. Minyak nabati tersebut dapat dijadikan bahan baku utama dalam produksi biodiesel, namun mahalnnya harga minyak ini serta persaingan dengan degradasi pangan dan tanah karena skala penanaman yang besar jelas merupakan suatu kerugian untuk produksi dan komersialisasi biodiesel.

Minyak jelantah bisa menjadi alternatif dalam menekan biaya produksi biodiesel. Selain itu menggunakan minyak jelantah dalam produksi biodiesel dapat menurunkan tingkat polutan minyak jelantah pada lingkungan. Minyak jelantah tidak disarankan untuk dikonsumsi kembali karena dapat menyebabkan penyakit serius pada tubuh. Menggunakan minyak jelantah sebagai bahan produksi memiliki kekurangan yaitu memiliki tingkat kadar asam lemak bebas (*FFA*) yang tinggi. Selain kadar air, minyak jelantah memiliki kandungan senyawa peroksida. Senyawa ini terbentuk karena frekuensi penggorengan yang terlalu sering sehingga menyebabkan kandungan peroksidanya tinggi. Hal ini dikarenakan reaksi oksidasi termal yang terjadi pada proses penggorengan. Oksidasi termal merupakan reaksi yang disebabkan karena adanya pemanasan dan terpapar oleh udara yang mengakibatkan terbentuknya senyawa peroksida dalam minyak. Minyak jelantah yang sudah tidak layak pakai ditandai dengan bau tengik, memiliki warna dari coklat hingga kehitaman, memiliki endapan, keruh dan berbuih.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam produksi biodiesel, seperti metode mikroemulsi, metode pirolisis dan reaksi transesterifikasi. Metode konvensional dan yang paling sering digunakan pada skala rumah tangga hingga industri yaitu menggunakan reaksi transesterifikasi (*alcoholysis*). Reaksi transesterifikasi adalah cara mengubah minyak dan asam lemak menjadi alkil ester atau yang dikenal biodiesel. Dalam reaksi transesterifikasi, trigliserida bereaksi dengan alkohol (methanol atau etanol) sehingga menghasilkan metil ester atau etil ester dari kandungan asam lemak dan gliserol. Pada umumnya alkil ester yang digunakan dalam bentuk metil ester bukan dalam bentuk etil ester karena dalam segi ekonomi methanol lebih murah daripada etanol, selain itu metanol memiliki keunggulan dari segi sifat kimia maupun fisika yaitu memiliki sifat lebih polar serta rantai karbonnya lebih pendek jika dibanding etanol. Pada tahun 1986, para peneliti melakukan analisis komparatif terhadap pemakaian minyak nabati sebagai alternatif bahan bakar mesin diesel]. Kemudian pada tahun 1988, lipase digunakan sebagai katalisator dalam reaksi transesterifikasi. Secara tradisional, transesterifikasi dapat dilakukan dengan bantuan katalis heterogen dan homogen baik yang bersifat asam maupun basa. Reaksi transesterifikasi yang diperoleh merupakan reaksi keseluruhan dari trigliserida. Pada reaksi ini terdapat tiga tahapan reaksi yang bersifat reversible seperti dicantumkan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Reaksi Transesterifikasi Keseluruhan dari Trigliserida



Gambar 2. Tahapan Reaksi Transesterifikasi dari Trigliserida

Untuk menjaga kualitas agar produk akhir dapat dikatakan sebagai biodiesel perlu memperhatikan berbagai macam standar. Yang pertama biodiesel tidak boleh terkontaminasi dengan kotoran yang dapat merusak mesin dengan terbentuknya endapan di ruang mesin sehingga dapat menyebabkan korosi pada mesin. Pengotor tersebut berasal dari bahan sisa hasil reaksi seperti residu katalis, air, gliserol dan alkohol berlebih. Ketika biodiesel diproduksi dari *WFO*, senyawa lain akan muncul dalam reaksi seperti senyawa polar, dimer, mono dan diasilgliserol dan FFA. Kotoran yang ditimbulkan dari *WFO* umumnya berbentuk padat dan dapat dihilangkan dengan sentrifugasi dan / atau filtrasi sebelum tahap produksi biodiesel. Pengotor tersebut perlu dihilangkan untuk menjaga kualitas biodiesel yang akan diproduksi. Terdapat beberapa metode untuk menghilangkan kotoran tersebut seperti membran, distilasi dan pencucian basah dan pencucian kering. Salah satu teknik utama yang digunakan dalam industri saat ini merupakan teknik pencucian basah (*Wet Washing*) serta terdapat juga teknik pencucian kering dengan adsorpsi (*Dry Washing*). Selain teknik *dry washing* juga terdapat teknik *wet washing*. Teknik ini merupakan teknik yang paling sering digunakan dalam skala rumahan maupun industri. Prinsip dari teknik ini yaitu menghilangkan sisa gliserol serta metanol yang tidak bereaksi dengan katalis. Selain itu teknik ini memiliki kekurangan yaitu pada segi waktu. Teknik *wet washing* membutuhkan waktu sedikitnya selama 2,5 jam dan juga membutuhkan air dalam jumlah yang besar sehingga menghasilkan limbah berupa emulsi sabun, gliserol dan metanol yang tidak mudah untuk dibuang begitu saja di lingkungan.

Pada penelitian biodiesel dari minyak jelantah salah satu katalis yang sering umum dipakai adalah NaOH seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Hadrah dkk pada tahun 2018. Peneliti memperoleh % yield biodiesel sebesar 95% dengan perbandingan rasio molar metanol : minyak sebesar 1:4. Disamping itu penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo di tahun 2018 yang menaikkan angka rasio molar metanol : minyak yaitu sebesar 1 : 6 dapat memperoleh yield biodiesel sebesar 90%. Hal ini tidak beda jauh dengan penelitian yang dilakukan oleh Haryanto dkk pada Tahun 2015 dengan menggunakan rasio molar metanol : minyak yang sama memperoleh yield biodiesel sebesar 91,10% . Dan yield paling terbesar yang diperoleh dari penelitian Busyairi tahun 2020 sebesar 98,42% dengan menggunakan rasio molar metanol : minyak yang sama. Penelitian yang dilakukan oleh Rahkadima pada tahun 2016 menghasilkan yield biodiesel sebesar 81,33% dengan rasio molar methanol:minyak yang sama. Namun penelitian yang dilakukan oleh Sinaga dkk pada tahun 2014 dengan menggunakan rasio molar metanol : minyak yang sama sebesar 1:6 memperoleh yield biodiesel sebesar 72,87% dan ini merupakan hasil yield terkecil dibanding peneliti yang menggunakan katalis NaOH dengan rasio molar metanol : minyak yang sama. Selain NaOH juga terdapat katalis seperti KOH yang sering digunakan dalam pembuatan biodiesel. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni

& Kadarwati di tahun 2011 dengan menggunakan rasio molar metanol : minyak sebesar 1: 4 sehingga diperoleh yield biodiesel sebesar 76,25%. Hal yang berbeda dilakukan oleh peneliti Rhofita pada tahun 2016 yaitu dengan menaikkan angka rasio metanol : minyak sebesar 1 : 5 sehingga memperoleh yield biodiesel sebesar 90%. Tidak cukup sampai disitu terdapat peneliti seperti yang dilakukan oleh Elma di tahun 2018 dengan menaikkan angka rasio molar metanol : minyak sebesar 1 : 6 peneliti memperoleh yield biodiesel lebih tinggi dari peneliti sebelumnya yaitu sebesar 96,65%. Hal yang sama juga dilakukan oleh Ahmad pada tahun 2016 pada penelitiannya menggunakan rasio molar yang sama yakni sebesar 1 : 6 dan memperoleh yield biodiesel yang tidak kalah jauh dari sebelumnya sebesar 96,70%. Namun terdapat beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Husna di tahun 2012 dan Kartika di tahun 2013 dalam penelitiannya sama-sama memperoleh yield biodiesel sebesar 99% dengan rasio molar metanol : minyak sebesar 1: 6. Selain KOH dan NaOH sebagai katalis yang umum digunakan terdapat juga katalis H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang digunakan oleh Efendi pada tahun 2018 dengan menggunakan rasio molar metanol : minyak sebesar 1:6 yield biodiesel yang diperoleh sebesar 83,20%, sementara itu pada penelitian yang dilakukan oleh Hadi dkk di tahun 2013 dengan menggunakan rasio molar metanol : minyak sebesar 1:7 yield biodiesel yang diperoleh jauh lebih besar dari peneliti sebelumnya yaitu 95,28%. Selain H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> juga terdapat katalis TiO<sub>2</sub> yang digunakan oleh Clowutimon dkk pada tahun 2011 dengan menggunakan rasio molar metanol : minyak sebesar 1 : 24 hasil yield biodiesel yang diperoleh sebesar 74,02%.

### **3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)**

Pemberdayaan masyarakat di Wilayah Binaan Unggulan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta dilakukan dengan metode pelatihan. Pelatihan diberikan kepada masyarakat yang diwakili oleh guru dan siswa SMAN 1 Muara Gembong, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi, Propinsi Jawa Barat. Kegiatan ini diawali dengan sambutan pembukaan yang dilakukan oleh kepala sekolah SMAN 1 Muara Gembong, bapak Ahmad Romli, S.Pd, M.Pd dan dilanjutkan oleh sambutan dari wakil dekan 1 Fakultas Teknik UNJ, bapak Dr. Imam Basori, M.T.

Setelah resmi dibuka kemudian kegiatan pelatihan ini dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pertama pemberian teori dan dilanjutkan dengan tahap kedua yaitu praktek, Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan sebanyak 13 orang, terdiri dari 1 guru dan 12 siswa. Pelatihan dilakukan melalui metode tatap muka dimana materi yang bersifat teori diberikan terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan materi praktek proses konversi minyak jelantah menjadi biodiesel.

Kegiatan praktek seperti tampak di Gambar 3 diawali dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Adapun alat yang diperlukan yaitu kompor, timbangan analitik, thermometer, gelas ukur, breaker glass pengaduk, panci, corong, ember, selang dan saringan. Untuk bahan-bahannya adalah minyak jelantah, kertas saring, metanol 98%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98%, NaOH, HCl Teknis, Air. Alat dan bahan seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Pelatihan pembuatan biodiesel dari minyak jelantah



Gambar 4. Alat dan bahan yang digunakan dalam eksperimen

Perhitungan dan komposisi yang diperlukan untuk minyak jelantah, methanol dan KOH seperti yang tertera pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Komposisi Minyak Jelantah, Methanol dan KOH

Pengukuran	Perhitungan dan hasil
Rasio mol minyak jelantah dan methanol	1:12
Massa minyak jelantah	136,5 gr
Mol minyak jelantah	Massa minyak / $BM_{\text{minyak}} = 0,1595$ mol

Pengukuran	Perhitungan dan hasil
Mol methanol	$12 \times \text{mol minyak} = 1,914 \text{ mol}$
Massa methanol	$\text{Mol methanol} \times \text{BM}_{\text{methanol}} = 61,324 \text{ gr}$
Volume methanol	$\text{Massa methanol} / \rho_{\text{methanol}} = 77,478 \text{ mL}$
Berat KOH	$0,5\% \text{ massa minyak jelantah} = 1,683 \text{ gr}$

Adapun tahapan pembuatan biodiesel dari minyak jelantah meliputi:

1. Persiapan Sampel Minyak Jelantah
2. Penyaringan Minyak Jelantah
3. *Degumming*
4. Esterifikasi
5. Transesterifikasi
6. Pencucian
7. Pengeringan

Setelah semua proses dilakukan maka didapatkan hasil biodiesel seperti yang diharapkan yaitu bahan bakar biodiesel B100 yang siap dipakai sebagai bahan bakar para nelayan di wilayah Kecamatan Muara Gembong Bekasi.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)

Pelatihan berjalan dengan baik dan lancar, dimana peserta pelatihan menyimak penjelasan dari narasumber dengan seksama. Pada pelatihan ini bukan hanya sekedar teori namun diikuti dengan praktik oleh narasumber agar penjelasan dapat lebih mudah dipahami. Dalam sesi diskusi dan tanya jawab, peserta juga antusias dan banyak bertanya terkait materi yang disampaikan dan narasumber menjelaskan dengan detail dalam penyampaiannya. Telaah mendalam secara kualitatif tentang teori yang diberikan dalam pelatihan memberikan hasil bahwa teori yang diberikan cukup jelas karena langsung memberikan materi tentang cara mengkonversi minyak jelantah menjadi biodiesel. Materi yang diberikan juga disertai gambar yang memudahkan peserta memahami materi yang ada. Secara kualitatif peserta pelatihan menyatakan bahwa pelatihan tersebut sangat bermanfaat dalam memberikan pengetahuan dasar tentang pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi produk yang berguna bagi kehidupan mereka. Peserta pelatihan juga merasakan manfaat yang sangat baik dalam melakukan eksperimen proses konversi minyak jelantah menjadi bahan bakar yang bisa meningkatkan kehidupan mereka sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.

Selama melakukan praktek, para peserta terlihat antusias dalam mendengarkan penjelasan instruktur. Komunikasi juga terjadi dua arah, artinya peserta banyak mengemukakan pertanyaan dan dapat dijawab dengan baik oleh instruktur. Selain memberikan penilaian positif, peserta juga memberikan masukan untuk penyelenggara pelatihan. Peserta juga mengharapkan pihak penyelenggara pelatihan dapat memberikan peralatan eksperimen proses konversi minyak jelantah menjadi biodiesel tersebut sehingga para peserta dapat berlatih lebih sering untuk mematangkan kemampuannya dalam hal memanfaatkan limbah rumah tangga menjadi suatu produk yang bernilai tinggi yaitu bahan bakar biodiesel B100 yang siap pakai untuk bahan bakar para nelayan di wilayah Kecamatan Muara Gembong Bekasi. Dengan demikian minyak jelantah yang selama ini menjadi masalah bagi kesehatan manusia dan

lingkungan, dapat memiliki nilai ekonomi yang lebih baik, dan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

## 5. KESIMPULAN (*Conclusions*)

Secara umum pelatihan pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel yang diberikan kepada guru dan siswa SMA N 1 Muara Gembong di desa Pantai Sederhana, Kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi, Jawa Barat berjalan dengan baik, dimana para peserta dapat mengikuti pemberian materi serta telah mendapatkan tambahan bekal pengetahuan dasar dalam pengolahan, konversi dan pemanfaatan limbah rumah tangga khususnya minyak jelantah menjadi produk yang bermanfaat bagi kehidupan masyarakat sekitar pesisir Muara Gembong. Hal ini terlihat bahwa peserta menguasai pemahaman dan eksperimen pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel dengan baik dan benar. Para peserta pelatihan juga memberikan masukan kepada penyelenggara bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat seperti ini sangat mereka perlukan karena sangat bermanfaat bagi mereka dan mengharapkan agar di tahun-tahun yang akan datang pengabdian seperti ini dapat lagi dilaksanakan kembali di daerah mereka.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH (*Acknowledgement*)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta yang telah mendukung pengabdian ini dengan hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Wilayah Binaan Unggulan Fakultas Teknik 2023, Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Nomor : 866/UN39/HK.02/2023, Tanggal : 28 Maret 2023 dan perjanjian kontrak Nomor : T/041/5.FT/Kontrak-P2M/PT.01.03/III/2023, Tanggal: 3 April 2023

## 7. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

- Atapour, M., Kariminia, H. R., & Moslehabadi, P. M. (2014). Optimization of biodiesel production by alkali-catalyzed transesterification of used frying oil. *Process Safety and Environmental Protection*, 92(2), 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2012.12.005>
- Baskar, G., Aberna Ebenezer Selvakumari, I., & Aiswarya, R. (2018). Biodiesel production from castor oil using heterogeneous Ni doped ZnO nanocatalyst. *Bioresource Technology*, 250, 793–798. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.12.010>
- Busyairi, M., Muttaqin, A. Z., Meicahyanti, I., & Saryadi, S. (2020). Potensi Minyak Jelantah Sebagai Biodiesel dan Pengaruh Katalis Serta Waktu Reaksi Terhadap Kualitas Biodiesel Melalui Proses Transesterifikasi. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(2), 933–940. <https://doi.org/10.32672/jse.v5i2.1920>
- Elma, M., Suhendra, S. A., & Wahyuddin, W. (2018). Proses Pembuatan Biodiesel Dari Campuran Minyak Kelapa Dan Minyak Jelantah. *Konversi*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.31213/k.v5i1.23>
- Hadrah, H., Kasman, M., & Sari, F. M. (2018). Analisis Minyak Jelantah Sebagai Bahan Bakar Biodiesel dengan Proses Transesterifikasi. *Jurnal Daur Lingkungan*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.33087/daurling.v1i1.4>

- Haryanto, A., Silviana, U., Triyono, S., & Prabawa, S. (2015). Produksi Biodiesel Dari Transesterifikasi Minyak Jelantah Dengan Bantuan Gelombang Mikro: Pengaruh Intensitas Daya Dan Waktu Reaksi Terhadap Rendemen Dan Karakteristik Biodiesel. *Jurnal Agritech*, 35(02), 234. <https://doi.org/10.22146/agritech.13792>
- Islam, A., Taufiq-Yap, Y. H., Chu, C. M., Chan, E. S., & Ravindra, P. (2013). Studies on design of heterogeneous catalysts for biodiesel production. *Process Safety and Environmental Protection*, 91(1–2), 131–144. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2012.01.002>
- Maddikeri, G. L., Pandit, A. B., & Gogate, P. R. (2013). Ultrasound assisted interesterification of waste cooking oil and methyl acetate for biodiesel and triacetin production. *Fuel Processing Technology*, 116, 241–249. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2013.07.004>
- Meng, X., Chen, G., & Wang, Y. (2011). Biodiesel production from waste cooking oil via alkali catalyst and its engine test. *Fuel Processing Technology*, 89(9), 851–857. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2008.02.006>
- Phan, A. N., & Phan, T. M. (2012). Biodiesel production from waste cooking oils. *Fuel*, 87(17–18), 3490–3496. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2008.07.008>
- Predojević, Z. J. (2008). The production of biodiesel from waste frying oils: A comparison of different purification steps. *Fuel*, 87(17–18), 3522–3528. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2008.07.003>
- Rahkadima, Y. T., Studi, P., Kimia, T., Teknik, F., Studi, P., Kimia, T., & Teknik, F. (2016). Produksi biodiesel dari minyak jelantah menggunakan katalis kalsium oksida. *Jurnal of Research and Technologies*, 2(1), 44–48. <https://journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/view/20/21>
- Talebian-Kiakalaieh, A., Amin, N. A. S., & Mazaheri, H. (2013). A review on novel processes of biodiesel production from waste cooking oil. *Applied Energy*, 104, 683–710. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.11.061>
- Wahyuni, S., Kadarwati, S., Wahyuni, S., & Kadarwati, S. (2011). Sintesis Biodiesel Dari Minyak Jelantah Sebagai Sumber Energi Alternatif Solar. *Sintesis Biodiesel Dari Minyak Jelantah Sebagai Sumber Energi Alternatif Solar*, 9(1), 51–62. <https://doi.org/10.15294/saintekno.v9i1.5525>
- Wen, Z., Yu, X., Tu, S. T., Yan, J., & Dahlquist, E. (2013). Biodiesel production from waste cooking oil catalyzed by TiO<sub>2</sub>-MgO mixed oxides. *Bioresource Technology*, 101(24), 9570–9576. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.07.066>