

Jurnal Kemuhammadiyah dan Integrasi Ilmu

TRANSFORMASI MINYAK JELANTAH MENJADI *RENEWABLE ENERGY* DALAM PERSPEKTIF AL ISLAM DAN KEMUHAMMADIYAHAN

Annisa Vada Febriani^{1)*}, Lukman Hakim¹⁾, M. Idris¹⁾

¹⁾ Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Jl.

Ahmad Yani, Banguntapan, Bantul, D.I. Yogyakarta, 55191, Indonesia

*email koresponden: 2307054003@webmail.uad.ac.id

ABSTRAK

Minyak jelantah yang merupakan limbah rumah tangga dan industri menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan yang signifikan. Potensi minyak jelantah untuk diolah menjadi energi terbarukan memberikan peluang besar dalam mendukung pengelolaan limbah yang lebih berkelanjutan sekaligus menyediakan alternatif bahan bakar. Artikel ini mengkaji proses konversi minyak jelantah menjadi biodiesel melalui transesterifikasi serta pemanfaatannya langsung sebagai bahan bakar alternatif. Selain itu, kajian ini juga mengintegrasikan pandangan nilai-nilai Islam, khususnya melalui perspektif Muhammadiyah, dalam pengelolaan minyak jelantah sebagai bentuk tanggung jawab ekologis dan sosial. Dengan pendekatan berbasis literatur, metode ini mencakup pengumpulan data dari jurnal-jurnal ilmiah dan literatur terkait, baik nasional maupun internasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan minyak jelantah tidak hanya menjadi solusi untuk limbah, tetapi juga merupakan langkah menuju transisi energi yang ramah lingkungan, sejalan dengan prinsip keadilan dan keberlanjutan yang diajarkan Islam.

Kata kunci: Biodiesel; Minyak Jelantah; Teknologi Transesterifikasi; Energi Ramah Lingkungan; Perspektif Muhammadiyah

PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan yang timbul akibat penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang dan pembuangan minyak jelantah (*waste cooking oil*) semakin menjadi perhatian global (Lukitasari & Sukri, 2022). Minyak jelantah berpotensi mencemari lingkungan terutama air dan tanah apabila tidak dikelola dengan baik (Choiriyati et al., 2023). Sebagaimana Allah SWT telah memberi peringatan kepada kita dalam Surah Al-Baqarah ayat 205:

"وَإِذَا تَوَلَّى سَعَى فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ"

"Dan apabila dia pergi, dia berusaha merusak di bumi dan menghancurkan tanaman-tanaman dan binatang-binatang ternak. Padahal Allah tidak menyukai kerusakan." [QS. Al-Baqarah: 205]

Ayat tersebut menegaskan bahwa segala bentuk kerusakan yang ditimbulkan oleh manusia di bumi, baik dalam bentuk polusi, pengrusakan alam, atau pemborosan sumber daya, adalah hal yang tidak disukai oleh Allah. Sebagai umat yang diberi amanah untuk menjaga bumi, manusia seharusnya berusaha untuk melestarikan lingkungan, tidak merusaknya.

Oleh karena itu, sebagai limbah yang melimpah dan sering kali diabaikan, minyak jelantah berpotensi besar untuk digunakan sebagai sumber energi terbarukan (*renewable energy*). Transformasi ini tidak hanya menawarkan solusi praktis untuk mengurangi limbah, tetapi juga mendukung pengembangan energi berkelanjutan (Harahap & Yullia, 2018). Selain itu pemanfaatan limbah minyak jelantah ini telah menunjukkan kebesaran Allah SWT dalam menciptakan alam dengan siklus pemanfaatan yang saling berkaitan dan harmonis, sejalan dengan firman Allah SWT dalam Surat Al-Anbiya ayat 16:

"وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لْعِبَيْنِ"

"Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan segala yang ada antara keduanya dengan bermain-main." [QS. Al-Anbiya: 16].

Ayat ini mengingatkan umat Islam bahwa penciptaan alam semesta baik langit, bumi, maupun segala yang ada di dalamnya terdapat tujuan yang sangat serius dan tidak bisa dipandang sebagai sesuatu yang sia-sia atau tanpa makna. Semua ciptaan Allah memiliki fungsi dan manfaat yang harus dipahami dan dimanfaatkan oleh umat manusia. Dalam konteks ini, minyak jelantah yang sering dianggap sebagai limbah, sangat berpotensi apabila diolah dengan bijaksana dan dimanfaatkan untuk kebaikan umat manusia, seperti dalam transformasi menjadi energi terbarukan. Potensi ini memberikan peluang besar untuk mengkonversi limbah ini menjadi biodiesel melalui proses transesterifikasi atau memanfaatkannya langsung sebagai bahan bakar alternatif pada tungku pembakaran. Dengan demikian, teknologi pengolahan minyak jelantah tidak hanya berfungsi sebagai

solusi limbah, akan tetapi juga menjadi langkah inovatif dalam penyediaan energi terbarukan.

Muhammadiyah yang merupakan salah satu organisasi Islam terbesar di Indonesia sejalan dengan pemahaman ini. Muhammadiyah tidak hanya memperhatikan aspek ibadah, tetapi juga terlibat aktif dalam berbagai isu sosial, ekonomi, dan lingkungan. Dalam buku Fikih Transisi Energi berkeadilan yang digagas Muhammadiyah sebagai ijtihad lingkungan untuk mempercepat transisi menuju energi surga seperti tenaga surya, angin, dan air yang ramah lingkungan. Muhammadiyah tidak hanya memberikan solusi praktis terhadap krisis energi, tetapi juga mewariskan pemahaman bahwa keadilan dalam Islam mencakup tanggung jawab menjaga lingkungan sebagai amanah Allah SWT.

Kajian ini bertujuan untuk membahas pengolahan minyak jelantah menjadi energi melalui proses transesterifikasi dan penggunaannya secara langsung sebagai bahan bakar. Selain itu, perspektif nilai-nilai Islam dan kemuhammadiyah dalam pengelolaan teknologi ini akan diuraikan sebagai upaya integrasi ilmu pengetahuan dengan iman, menuju pengelolaan energi yang berkelanjutan dan berkeadilan.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dalam artikel ini dirancang melalui studi literatur yang mencakup pengumpulan, identifikasi, dan perbandingan jurnal-jurnal penelitian, jurnal *review*, fatwa-fatwa muhammadiyah dan buku yang ditemukan melalui *internet sourcing*, *Google Scholar* serta

situs web artikel terkait, baik yang bersifat internasional maupun nasional yang terindeks di SINTA ataupun tidak dengan menggunakan kata kunci “Transformasi minyak jelantah menjadi *renewable energy*” dan “Perspektif muhammadiyah dalam perkembangan transisi energi ataupun *renewable energy*” dengan kisaran jurnal tahun 2015-2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknologi Pengolahan Minyak Jelantah Menjadi Energi

Minyak jelantah adalah minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng berulang kali, sehingga mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap, bau tengik, dan mengandung senyawa berbahaya seperti asam lemak bebas dan radikal bebas akibat proses oksidasi. Penggunaan minyak jelantah berisiko bagi kesehatan, seperti meningkatkan potensi penyakit kanker dan gangguan kardiovaskular, serta dapat mencemari lingkungan jika dibuang sembarangan (Inayati & Dhanti, 2021).



Gambar. 1 Limbah Minyak Jelantah

Minyak jelantah dihasilkan dalam jumlah besar setiap hari dari rumah tangga, restoran, dan industri (Wanta et al., 2024). Di Indonesia, produksi minyak jelantah mencapai 416,36 juta

kl/tahun (Al Qory et al., 2021). Minyak goreng bekas memiliki kandungan energi sebesar 41,8 MJ/kg, yang hampir setara dengan bahan bakar minyak sebesar 43,0 MJ/kg (Capuano et al., 2017). Dengan jumlah yang melimpah dan kandungan energi yang tinggi, minyak jelantah berpotensi digunakan sebagai bahan bakar alternatif, sekaligus menjadi solusi untuk mengatasi masalah pengelolaan limbah (Zhao et al., 2020).

1. Transesterifikasi

Transesterifikasi merupakan proses kimia kompleks yang mengubah minyak nabati atau minyak jelantah menjadi biodiesel melalui reaksi dengan alkohol (Olubunmi et al., 2020). Pada dasarnya, proses ini melibatkan pemecahan molekul trigliserida yang terkandung dalam minyak menjadi senyawa *methyl ester* (biodiesel) dan gliserin sebagai produk sampingan. Reaksi kimia tersebut membutuhkan kehadiran katalis, baik katalis basa, asam, atau enzim, untuk mempercepat proses konversi (Supraja et al., 2020). Tabel 1. menunjukkan beberapa penelitian konversi biodiesel dengan proses transesterifikasi.

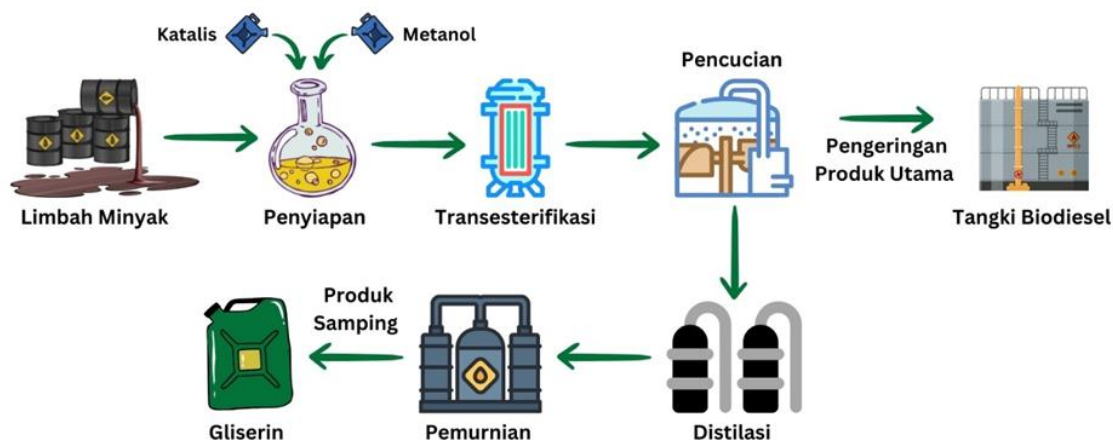
Adapun skema proses transesterifikasi dalam pembuatan biodiesel disajikan pada gambar 2, dimulai dengan penyiapan bahan baku limbah minyak yang telah disaring dan dipanaskan untuk mengurangi viskositas. Limbah minyak kemudian dicampurkan dengan metanol dan katalis (misalnya NaOH) dalam reaktor. Campuran tersebut selanjutnya memasuki proses transesterifikasi, di mana terjadi reaksi kimia yang mengubah trigliserida menjadi *fatty acid methyl ester* (FAME) atau *fatty acid ethyl ester* (FAEE) melalui pemanasan dan pengadukan intensif (Olubunmi

et al., 2020). Setelah reaksi selesai, campuran dipisahkan dan biodiesel dilakukan pencucian untuk menghilangkan katalis yang terikat dan zat pengotor, kemudian dikeringkan hingga menghasilkan biodiesel berkualitas. Produk samping dari proses pencucian, yang

mengandung gliserin, air, dan sisa bahan kimia, dialirkan ke unit distilasi untuk dipisahkan. Melalui proses distilasi dan pemurnian lanjutan, akan menghasilkan gliserol sebagai produk samping (Mateos et al., 2021).

Tabel. 1 Beberapa Penelitian Konversi Dengan Proses Transesterifikasi Menjadi Biodiesel.

Bahan baku	Kondisi Operasi			Katalis	Yield (%)	Referensi
	Rasio minyak dan alkohol	Waktu reaksi (jam)	Suhu reaksi °C			
Minyak goreng bekas	1,94:1	1,24	54,97	Clay/CaO	97,16	(Maneerung et al., 2016)
Minyak goreng restoran	1:6	1,5	60	Fe/Silica	99,73	(Olubunmi et al., 2020)
Minyak goreng bekas	1:6,08	0,67	52,5	KOH	93,23	(Carmona-Cabello et al., 2019)
<i>Sunflower waste cooking oil</i>	1:0,2	10	25	Lipase dari <i>Araujia sericifera</i>	90-98	(Supraja et al., 2020)
Minyak goreng bekas	1:5	0,5	65	NaOH	94,6	(Mateos et al., 2021)



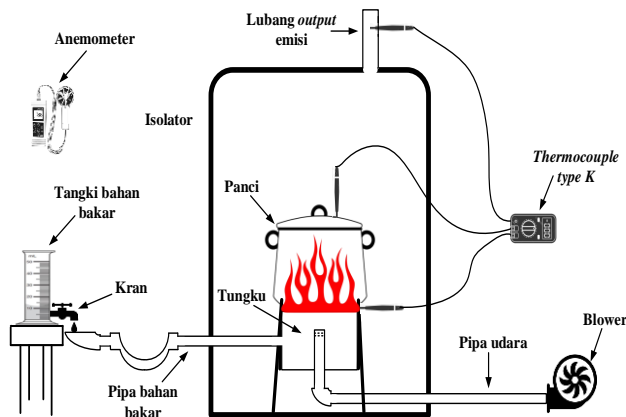
Gambar. 2 Skema proses transesterifikasi dalam pembuatan biodiesel (Supraja et al., 2020).

2. Penggunaan Langsung

Penggunaan langsung minyak jelantah sebagai bahan bakar alternatif pada tungku merupakan metode sederhana namun inovatif dalam pemanfaatan limbah minyak bekas.

Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan karakteristik minyak jelantah yang memiliki sifat mudah terbakar dan menghasilkan panas yang cukup tinggi (Mahfouz et al., 2020). Sebelum digunakan, minyak jelantah terlebih

dahulu melalui proses penyaringan untuk menghilangkan kotoran dan partikel padat yang dapat mengganggu proses pembakaran (Bow et al., 2021). Modifikasi tungku menjadi kunci utama dalam penggunaan minyak jelantah secara langsung. Untuk menghasilkan pembakaran secara sempurna maka dilakukan penambahan udara sebagai suplai oksigen ke dalam tungku seperti yang terlihat pada gambar 3 (Idris et al., 2024a; Zhao et al., 2020).



Gambar. 3 Skema pembakaran langsung minyak jelantah sebagai bahan bakar alternatif pada tungku (Idris et al., 2024b).

Skema pembakaran langsung dimulai dengan menginjeksikan bahan bakar dan udara ke dalam ruang bakar. Proses pencampuran udara dan bahan bakar akan terjadi secara lebih spontan atau alami di dalam ruang bakar. Distribusi bahan bakar tergantung pada desain ruang bakar dan aliran udara (Idris et al., 2024b; Silaban et al., 2023; Susilawati et al., 2020).

Ada beberapa penelitian yang telah mengkaji tentang pembakaran langsung minyak jelantah pada tungku yang dirangkum pada tabel 2. Proses pembakaran terjadi apabila syarat ini dipenuhi antara lain: (1) Bahan bakar, (2) Energi aktivasi atau panas, (3) udara atau oksigen (Idris et al., 2024b). Dalam proses pembakaran faktor yang harus diperhatikan adalah laju alir udara sebagai pengoksidasi dan bahan bakar yang dicampurkan sedemikian rupa sehingga dapat terbakar (Supraja et al., 2020). Pada pembakaran sempurna, senyawa bahan bakar akan bereaksi dengan udara dan menghasilkan elemen bahan bakar dan udara (Idris et al., 2024b).

Tabel. 2 Penelitian Mengenai Pembakaran Langsung Minyak Jelantah Pada Tungku

Jenis bahan bakar	Kondisi Operasi		Suhu yang dihasilkan °C	Referensi
	Bahan bakar	Udara		
Waste cooking oil (20%) Heavy diesel oil (80%)	Laju alir massa 5,05 kg/jam	Laju alir massa 101,1 kg/jam dengan tekanan 1 bar	1.150	(Mahfouz et al., 2020)
Minyak Jelantah	Laju alir $10,5 \times 10^{-4}$ m ³ /jam	Laju alir 10,5 m ³ /jam	925,55	(Idris et al., 2024b)
Minyak jelantah (60%) Solar (40%)	Debit 2,5 ml/menit	Laju alir massa 27,64 m/s	368	(Bow et al., 2021)
Minyak Jelantah	Laju alir massa 7 kg/jam	Laju alir massa 101,51 kg/jam dengan tekanan 2 bar	700	(Mahfouz et al., 2020)
Biodiesel WCO	-	Tekanan 5 bar	664,2	(Sukri et al., 2021)

Perspektif Muhammadiyah Dalam Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

1) Pedoman Hidup Islami Warga Muhammadiyah

Pemanfaatan minyak jelantah sebagai bentuk pengelolaan limbah dan energi terbarukan mencerminkan penerapan nilai-nilai Pedoman Hidup Islami Warga Muhammadiyah (PHIWM). Prinsip-prinsip dalam pedoman ini memberikan panduan bagi warga Muhammadiyah untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, sekaligus menjadikannya sebagai sarana membangun kesejahteraan dan peradaban. Berikut penjelasan penerapan nilai-nilai tersebut dalam pengelolaan minyak jelantah:

a) Penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kebahagiaan dunia dan akhirat

Dalam perspektif Muhammadiyah, penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah kewajiban bagi setiap warga, sebagai sarana untuk menggapai kebahagiaan hidup di dunia dan akhirat. Salah satu penerapan nyata ilmu pengetahuan adalah pemanfaatan minyak jelantah menjadi biodiesel atau produk lainnya, yang tidak hanya memberikan manfaat praktis bagi kehidupan dunia, tetapi juga turut mendukung kelestarian lingkungan. Allah SWT berfirman dalam QS. Al-Qashas ayat 77:

"وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنْ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ"

"Dan, carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (pahala) negeri akhirat, tetapi janganlah kamu lupakan bagianmu di dunia. Berbuat baiklah (kepada

orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan." (QS. Al-Qashas:77)

Ayat tersebut mengingatkan untuk kita memanfaatkan ilmu yang dimiliki, termasuk teknologi untuk kebaikan dunia dan akhirat. Sebagai warga Muhammadiyah, penguasaan ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam pengelolaan minyak jelantah adalah bagian dari amal shaleh yang mendatangkan manfaat bagi umat, sekaligus meningkatkan derajat manusia di hadapan Allah.

b) Sifat ilmuwan: kritis, terbuka, dan menggunakan nalar

Muhammadiyah menekankan pentingnya memiliki sifat-sifat ilmuwan seperti berpikir kritis, terbuka terhadap kebenaran dari manapun datangnya, dan menggunakan daya nalar. Sikap kritis dibutuhkan dalam memahami masalah, termasuk dalam pengolahan minyak jelantah, untuk memastikan setiap tindakan memiliki dasar ilmu yang kuat. Keterbukaan memungkinkan warga Muhammadiyah menerima teknologi baru, seperti transesterifikasi, sementara nalar membantu mengevaluasi manfaat teknologi tersebut untuk kemaslahatan umat. Hal tersebut tercantum dalam firman Allah SWT QS. Al-Isra' ayat 36:

"وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا"

"Dan janganlah kamu mengikuti sesuatu yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan

dimintai pertanggungjawabannya." (QS. Al-Isra':36)

Ayat tersebut mengingatkan kita bahwa setiap keputusan dan tindakan, salah satunya dalam pemanfaatan teknologi, harus dilandasi oleh ilmu yang benar. Sikap ini mencerminkan ajaran Islam yang menghargai ilmu pengetahuan sebagai alat untuk menyelesaikan masalah umat secara kreatif dan bertanggung jawab.

c) Integrasi ilmu pengetahuan dengan iman dan amal shaleh

Dalam pandangan Muhammadiyah, ilmu pengetahuan tidak bisa dipisahkan antara iman dan amal shaleh. Teknologi pengolahan minyak jelantah menjadi energi terbarukan adalah wujud nyata bagaimana ilmu pengetahuan dapat digunakan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus memelihara lingkungan. Melalui penguasaan ilmu yang dilandasi keimanan, warga Muhammadiyah dapat menjadi pribadi *ulil albab* yang mampu memadukan pemikiran rasional dengan tanggung jawab spiritual. Hal tersebut tercantum pada firman Allah SWT dalam QS. Al-Mujadilah ayat 11:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

"Allah akan mengangkat orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat." (QS. Al-Mujadilah:11)

Ayat ini menunjukkan bahwa ilmu yang diiringi keimanan akan meningkatkan derajat manusia di hadapan Allah. Dengan memanfaatkan ilmu untuk kebaikan dunia, seperti teknologi

pengolahan minyak jelantah, warga Muhammadiyah juga berkontribusi pada amal shaleh yang membawa kebaikan di akhirat.

d) Kewajiban mengajarkan ilmu untuk kemaslahatan umat

Muhammadiyah memandang ilmu pengetahuan sebagai amanah yang harus diajarkan dan dimanfaatkan untuk kemaslahatan umat. Pemanfaatan minyak jelantah menjadi biodiesel atau produk lainnya tidak hanya menjadi solusi lingkungan, tetapi juga peluang dakwah melalui pengajaran teknologi ini kepada masyarakat. Warga Muhammadiyah dapat berbagi ilmu melalui pelatihan atau kegiatan sosial, menjadikannya sebagai wujud nyata ibadah, jihad, dan dakwah. Hal tersebut tercantum pada firman Allah SWT dalam QS. Al-Baqarah ayat 151:

"كَمَا أَرْسَلْنَا فِيكُمْ رَسُولًا مِنْكُمْ يَتْلُوا عَلَيْكُمْ آيَاتِنَا وَيُزَكِّيكُمْ وَيُعَلِّمُكُمُ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَيُعَلِّمُكُم مَّا لَمْ تَكُونُوا تَعْلَمُونَ ﴿١٥١﴾"

"Sebagaimana (Kami telah menyempurnakan nikmat Kami kepadamu) Kami telah mengutus kepadamu seorang rasul dari kalangan kamu yang membacakan ayat-ayat Kami kepada kamu, menyucikan kamu, dan mengajarkan kepadamu Kitab dan Hikmah, serta mengajarkan kepada kamu apa yang belum kamu ketahui." (QS. Al-Baqarah: 151)

Ayat ini menjelaskan pentingnya dalam mengajarkan ilmu untuk menyucikan dan mencerahkan umat. Selain itu, Rasulullah ﷺ bersabda dalam HR. Muslim No. 2699, "Barangsiapa yang menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga."

Dengan mengajarkan teknologi pengolahan minyak jelantah, warga Muhammadiyah tidak

hanya memenuhi kewajiban dakwah, tetapi juga membuka jalan keberkahan menuju kebahagiaan di dunia dan akhirat.

e) Menggairahkan tradisi mencari ilmu untuk membangun peradaban Islam

Muhammadiyah mendorong tumbuhnya tradisi mencari ilmu dan penguasaan teknologi di lingkungan keluarga dan masyarakat. Pemanfaatan minyak jelantah dapat dijadikan sarana untuk membangun budaya ilmiah yang kreatif dan aplikatif. Misalnya, dengan mengadakan program pengolahan minyak jelantah di sekolah-sekolah Muhammadiyah atau komunitas warga. Tradisi ini bukan hanya membantu menyelesaikan masalah limbah, tetapi juga menjadi langkah penting dalam membangun peradaban Islam yang modern dan berkemajuan.

2) Perspektif Muhammadiyah Lainnya

Dalam upaya membangun peradaban Islam yang berkemajuan, Muhammadiyah telah merumuskan berbagai pandangan strategis terkait ilmu pengetahuan, teknologi, lingkungan, dan energi. Muhammadiyah mengajak umat untuk menghadapi perkembangan teknologi 4.0 dan 5.0 dengan sikap adaptif dan kritis. Teknologi harus dimanfaatkan untuk kemaslahatan umat tanpa mengorbankan nilai-nilai Islam. Salah satu penerapannya dalam teknologi konversi biodiesel dari minyak jelantah, yang dapat mengurangi limbah dan menyediakan solusi energi alternatif. Dengan demikian, Muhammadiyah berperan dalam memanfaatkan teknologi untuk kebaikan umat sekaligus menjaga kelestarian alam (Suara Muhammadiyah, 2024). Sebagai bagian dari komitmennya, Sekretaris Umum Pimpinan

Pusat (PP) Muhammadiyah, Abdul Mu'ti menegaskan bahwa isu perubahan iklim dan energi terbarukan menjadi salah satu agenda penting gerakan Muhammadiyah. Hal ini diungkapkan dalam peluncuran Program 1.000 Cahaya yang digagas oleh Majelis Lingkungan Hidup (MLH) dengan dukungan Lazismu PP Muhammadiyah. Beliau menyampaikan bahwa perubahan alam yang berdampak pada lingkungan yang mengalami kerusakan yang disebabkan oleh perilaku manusia. Oleh karena itu, Muhammadiyah tidak hanya fokus pada upaya penyelamatan lingkungan, tetapi juga menaruh perhatian besar pada pengembangan energi terbarukan (Muhammadiyah, 2024).

Majelis Lingkungan Hidup (MLH) Pimpinan Pusat Muhammadiyah juga meluncurkan buku *Fiqih Energi Berkeadilan* pada 27 September 2024, sebagai Upaya dalam mendukung transisi energi yang berkeadilan. Buku ini menekankan pentingnya paradigma baru dalam pengelolaan energi yang tidak hanya mengutamakan ekonomi, tetapi juga kelestarian sumber daya, keberlanjutan lingkungan, serta keadilan sosial dan ekonomi. Sebagai organisasi Islam terbesar di Indonesia, Muhammadiyah berkomitmen untuk mendukung transisi energi bersih yang adil melalui ijtihad intelektual, seperti yang tercermin dalam buku ini. Dengan pendekatan berbasis fiqih, Muhammadiyah berharap dapat menginspirasi masyarakat dan umat Islam untuk berperan aktif dalam menciptakan energi yang lebih berkelanjutan, serta mendukung pemerintah dalam upaya untuk mencapai target *Net Zero Emission* pada tahun 2060 (Suara Aisyiyah, 2024). Pemanfaatan teknologi pengolahan minyak jelantah menjadi energi

terbarukan ini merupakan salah satu bentuk implementasi dari hal diatas. Inisiatif ini tidak hanya mendukung gerakan energi berkelanjutan, tetapi juga dapat menjadi wujud nyata kontribusi Muhammadiyah dalam menghadapi krisis lingkungan, sekaligus mendorong setiap institusi di Persyarikatan Muhammadiyah untuk aktif berperan dalam gerakan ini

SIMPULAN

Minyak jelantah berpotensi yang sangat besar untuk dikonversi menjadi biodiesel atau dimanfaatkan langsung sebagai bahan bakar alternatif. Proses transesterifikasi dan penggunaan langsung pada tungku menunjukkan hasil yang efektif dalam mengurangi limbah dan menyediakan sumber energi yang berkelanjutan. Kajian ini menegaskan pentingnya integrasi antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan nilai-nilai Islam dalam pengelolaan minyak jelantah. Muhammadiyah, melalui prinsipnya, memberikan contoh konkret dalam mengembangkan teknologi yang tidak hanya berorientasi pada solusi praktis tetapi juga mencerminkan tanggung jawab manusia sebagai khalifah di bumi. Dengan memanfaatkan minyak jelantah sebagai energi terbarukan, upaya menjaga keseimbangan lingkungan dan memenuhi kebutuhan energi dapat berjalan seiring, mendukung transisi menuju energi yang berkeadilan dan ramah lingkungan.

REFERENSI

- Al Qory, D. R., Ginting, Z., & Bahri, S. (2021). Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Karbon Aktif dari Biji Salak (*Salacca Zalacca*) Sebagai Adsorben Alami dengan Aktivator H₂SO₄. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(2), 26–36.
- Bow, Y., Effendi, S., Taqwa, A., Rinditya, G., Pratama, M. Y., & Rusdianasari. (2021). *Analysis of Air Fuel Ratio on Combustion Flames of Mixture Waste Cooking Oil and Diesel using Preheating Method*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 709(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/709/1/012004>
- Capuano, D., Costa, M., Di Fraia, S., Massarotti, N., & Vanoli, L. (2017). Direct use of waste vegetable oil in internal combustion engines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 759–770.
- Carmona-Cabello, M., Sáez-Bastante, J., Pinzi, S., & Dorado, M. P. (2019). Optimization of solid food waste oil biodiesel by ultrasound-assisted transesterification. *Fuel*, 255. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2019.115817>
- Choiriyati, S., Sasora, F., Ningrum, A. P., & Yuliana, E. L. (2023). Pendampingan Pembuatan Lilin Dan Sabun Dari Limbah Minyak Jelantah Di Desa Padang Manis. *Jurnal Abdi Masyarakat Saburai (JAMS)*, 4(02), 137–144.
- Harahap, J., & Yullia, Y. (2018). Potensi Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Kota Banda Aceh Sebagai Sumber Energi Alternatif (Biodiesel). *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 4(2), 151–164.
- Idris, M., Setyawan, M., & Mufrodi, Z. (2024). Teknologi Insinerasi Sebagai Solusi Pengolahan Sampah Perkotaan dan Pemulihan Energi : A Review. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2024*, April. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/22490/10451>
- Idris, M., Setyawan, M., & Suharto, T. E. (2024). *Analysis of the Effect of Air Flow Rate and Waste Cooking Oil on Furnace Efficiency*. *Eksergi*, 22(1), 25–32. <https://doi.org/10.31315/eksergi.v22i1.13554>

- Inayati, N. I., & Dhanti, K. R. (2021). Pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan dasar pembuatan lilin aromaterapi sebagai alternatif tambahan penghasilan pada anggota Aisyiyah Desa Kebanggaan Kec Sumbang. *Budimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 160–166.
- Lukitasari, M., & Sukri, A. (2022). Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Sabun Cuci Piring Di Kelurahan Kanigoro Kota Madiun. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 4(1), 99–109.
- Mahfouz, A., Moneib, H. A., El-fatih, A., El-Sherif, A. F., Ayoub, H. S., & Emara, A. (2020). Comparative study among waste cooking oil blends flame spectroscopy as an alternative fuel through using an industrial burner. *Renewable Energy*, 159, 893–907. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.06.041>
- Maneerung, T., Kawi, S., Dai, Y., & Wang, C. H. (2016). Sustainable biodiesel production via transesterification of waste cooking oil by using CaO catalysts prepared from chicken manure. *Energy Conversion and Management*, 123, 487–497. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2016.06.071>
- Mateos, P. S., Navas, M. B., Morcelle, S. R., Ruscitti, C., Matkovic, S. R., & Briand, L. E. (2021). Insights in the biocatalyzed hydrolysis, esterification and transesterification of waste cooking oil with a vegetable lipase. *Catalysis Today*, 372, 211–219. <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2020.09.027>
- Muhammadiyah. (2024, Mei 23). Penyelamatan lingkungan dan energi terbarukan menjadi agenda gerakan Muhammadiyah.
- Olubunmi, B. E., Karmakar, B., Aderemi, O. M., G., A. U., Auta, M., & Halder, G. (2020). Parametric optimization by Taguchi L9 approach towards biodiesel production from restaurant waste oil using Fe-supported anthill catalyst. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 8(5). <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104288>
- Pedoman Hidup Islami Warga Muhammadiyah (PHIWM).
- Silaban, R., Simanjuntak, J. P., Lubis, I., & Melvi, L. (2023). Experimental Study of Used Lubricant Oil Combustion as an Alternative Energy Source. *International Innovation in Education, Science, and Culture (IIESC)*. <https://doi.org/10.4108/eai.24-10-2023.2342045>
- Suara Aisyiyah. (2024, Oktober 1). Fikih transisi energi berkeadilan: Komitmen Muhammadiyah untuk umat dukung transisi energi yang adil. Suara Aisyiyah.
- Suara Muhammadiyah. “Muhammadiyah Hadapi Teknologi 4.0 dan 5.0 dengan Sikap Adaptif dan Kritis.” Suara Muhammadiyah, 12 Juli 2024.
- Sukri, Sasongko, M. N., & Widodo, T. D. (2021). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Biodiesel WCO - Diesel terhadap Karakteristik Api Hasil Pembakaran Spray Difusi pada Concentric Jet Burner. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 12(2), 459–466. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2021.012.02.22>
- Supraja, K. V., Behera, B., & Paramasivan, B. (2020). Optimization of process variables on two-step microwave-assisted transesterification of waste cooking oil. *Sustainable Industrial and Environmental Bioprocesses*, 27, 27244–27255.
- Susilawati, Zamzami, R., & Buchori, A. S. (2020). The utilization of waste cooking oil (wco) in simple stove as an alternative fuel for household scale. *Journal of Physics: Conference Series*, 1700(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1700/1/012052>
- Wanta, K. C., Rikardo, C., Pratiwi, L., Kristijarti, A. P., & Tesavrita, C. (2024). Pelatihan dan Pendampingan Komunitas Kesusteran ALMA, Bandung, untuk Memanfaatkan Limbah Minyak Rumah Tangga sebagai Bahan Baku Pembuatan Lilin. *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 5(1), 16–23.
- Zhao, N., Li, B., Chen, D., Ahmad, R., Zhu, Y., Li, G., Yu, Z., Dong, R., Wang, H., Cao, J., He, J., & Ju, X. (2020). Direct combustion of waste oil in domestic stove by an internal heat recirculation atomization technology: Emission and performance analysis. *Waste Management*, 104, 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.01.007>