

BIODIESEL BERBAHAN JELANTAH UDANG GORENG LOBSTER

(Panulirus longipes) MELALUI PROSES TRANSESTERIFIKASI

SEBAGAI PRODUK BAHAN BAKAR ALTERNATIF

BERWAWASAN KEMARITIMAN

I Made Krisna Cahyana, Ida Bagus Dalem Werda Adnyana, Ni Putu Mutya Kanda
Sadhu Maylani

Drs. Dalem Mahendra, SH. M.Pd

SMA Negeri 5 Denpasar, Bali

imdkrisnacahyana@gmail.com

ABSTRAK

Minyak bumi yang dikenal dengan sebutan minyak berbahan fosil atau petroleum telah banyak menjadi perhatian para ahli lingkungan karena keberadaannya kini semakin berkurang. Apalagi teknologi semakin berkembang nampaknya energi fosil akan terus menjadi sasaran hingga tak terbatas. Menanggapi permasalahan ini maka sebagai generasi muda penulis memiliki sebuah gagasan untuk segera mengambil aktivitas dengan mengembangkan bahan bakar biodiesel yang berbahan dari minyak jelantah udang goreng lobster yang ketersediaannya sebagai limbah di lingkungan dalam jumlah yang berlimpah. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui bahwa jelantah udang goreng lobster dapat digunakan sebagai bahan bakar biodiesel dan sangat efektif digunakan dalam menunjang kebutuhan energi sehari-hari serta dapat menopang pertumbuhan dan pengembangan ekonomi kreatif di masyarakat. Metoda penelitian yaitu literatur dan eksperimen. Hasil penelitian meliputi: 1) Perlunya biodiesel dikembangkan oleh masyarakat karena dapat bersifat renewable, berfungsi tanpa modifikasi mesin diesel, meringankan beban kebutuhan energi fosil, bersifat ramah lingkungan. 2) Pemanfaatan biodiesel dapat digolongkan sebagai bahan bakar yang efektif dalam memenuhi kebutuhan energi di lingkungan masyarakat. Jadi kesimpulan penelitian ini adalah minyak jelantah udang goreng lobster yang diolah secara transesterifikasi dapat digunakan secara efektif sebagai bahan bakar pada mesin-mesin biodiesel tanpa modifikasi mesin diesel serta mampu menopang pertumbuhan ekonomi kreatif di masyarakat secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Biodiesel, Jelantah Udang Lobster, Kemaritiman, Transesterifikas

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak bumi, namun sampai saat ini masih mengimpor bahan bakar minyak (BBM) untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar minyak di sektor transportasi dan energi. Kenaikan harga minyak mentah dunia akhir-akhir ini memberikan dampak yang besar pada perekonomian nasional terutama dengan adanya kenaikan harga BBM. Kenaikan harga BBM berakibat secara langsung pada naiknya biaya transportasi, produksi industri dan pembangkitan tenaga listrik. Dalam jangka panjang impor BBM ini akan semakin mendominasi penyediaan energi nasional apabila tidak ada kebijakan pemerintah untuk mengembangkan beraneka macam energi dengan memanfaatkan energi terbarukan dan lain-lainnya.

Menanggapi permasalahan seperti ini, sebagai generasi muda dan anggota masyarakat yang berkewajiban mengisi pembangunan secara berkelanjutan di Indonesia. Sudah saatnya untuk mengembangkan jenis-jenis energi alternatif yang bersumber pada bahan-bahan organik baik nabati maupun hewani. Salah yang perlu dikembangkan adalah bahan bakar minyak berbahan nabati sebagai energi terbarukan yaitu Biodiesel. Yaitu salah satu bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, tidak mempunyai efek terhadap kesehatan, dapat dipakai sebagai bahan bakar kendaraan bermotor, kadar emisi karbon yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan minyak diesel. Biodiesel terbuat dari minyak nabati yang berasal dari sumber daya yang dapat diperbaharui. Beberapa bahan baku untuk pembuatan biodiesel antara lain kelapa sawit, kedelai, bunga matahari, jarak pagar, tebu dan beberapa jenis tanaman lainnya. (Martini Rahayu, 2009: 5). Namun perlu juga diingat bahwa bahan baku biodiesel tidak hanya terbatas dari minyak-minyak yang baru selesai diproses atau diproduksi baik dengan teknologi modern maupun secara tradisional. Bahan baku pembuatan biodiesel juga dapat diperoleh dari minyak-minyak jelantah atau bekas pakai. Salah satu minyak jelantah yang dapat digunakan untuk pembuatan biodiesel adalah minyak jelantah dari hasil limbah minyak goreng udang lobster yang banyak dihasilkan oleh industri-industri pangan

udang khususnya di daerah-daerah pariwisata. Sampai saat ini daerah pariwisata seperti Bali, udang lobster masih menjadi hidangan dominan para wisatawan baik mancanegara maupun domestik. Namun sangat disayangkan limbah-limbah minyak jelantah ini masih minim masyarakat umum yang mengetahui kegunaannya sebagai bahan baku Biodiesel.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian karya tulis ini ada 2 (dua) permasalahan yang akan diungkap yaitu:

- 1.2.1 Mengapa energi terbarukan biodiesel berbahan minyak jelantah udang lobster dari hasil industri pangan perlu diolah dan dikembangkan oleh generasi muda bersama masyarakat peduli energi dan lingkungan?
- 1.2.2 Bagaimana keefektivitas energi terbarukan biodiesel berbahan limbah minyak jelantah udang lobster ini dalam mendukung kebutuhan energi sehari-hari di lingkungan masyarakat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pada karya tulis ini adalah:

- 1.3.1 Untuk mengetahui bahwa energi terbarukan biodiesel berbahan minyak jelantah udang lobster dari hasil industri pangan perlu diolah dan dikembangkan oleh generasi muda bersama masyarakat yang peduli energi dan lingkungan.
- 1.3.2 Untuk mengetahui bagaimana keefektivitasan energi terbarukan biodiesel berbahan limbah minyak jelantah udang lobster ini dalam mendukung kebutuhan energi sehari-hari di lingkungan masyarakat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pada karya tulis ilmiah ini antara lain:

- 1.4.1 Membangun kesadaran masyarakat khususnya generasi muda dalam meningkatkan kepeduliannya terhadap limbah-limbah lingkungan yang dapat ditindaklanjuti untuk dijadikan bahan-bahan yang berguna kembali yang bisa digunakan untuk menopang kebutuhan sehari-hari.

1.4.2 Menjadi acuan bagi masyarakat lainnya untuk ikut mengembangkan produk-produk inovatif berbahan limbah sehingga masyarakat dapat lebih peduli dengan alam dan lingkungannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biodiesel Energi Terbarukan Ramah Lingkungan

Biodiesel adalah bahan bakar mesin diesel yang terbuat dari bahan terbarukan atau secara khusus merupakan bahan bakar untuk mesin diesel yang terdiri atas *ester alkil* dari asam-asam lemak. Biodiesel dapat dibuat dari minyak nabati, minyak hewani maupun dari jelantah minyak goreng. Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar mesin diesel yang ramah lingkungan dan dapat diperbarui (*renewable*). Biodiesel tersusun dari berbagai macam *ester asam lemak* yang dapat diproduksi dari minyak tumbuhan maupun lemak hewan. Minyak tumbuhan yang sering digunakan masyarakat untuk membuat biodiesel antara lain minyak sawit, minyak kelapa, minyak jarak pagar dan minyak biji kapok randu. Sedangkan lemak hewani seperti lemak babi, lemak ayam, lemak sapi, dan juga lemak yang berasal dari ikan (Wibisono, 2007). Biodiesel termasuk bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar diesel yang jika dibandingkan dengan bahan bakar fosil, bahan bakar biodiesel mempunyai kelebihan diantaranya bersifat *biodegradable*, *non – toxic* (tidak beracun), mempunyai angka emisi karbondioksida (CO₂) dan gas sulfur yang rendah serta sangat ramah terhadap lingkungan (Marchetti dan Errazu, 2008). Menurut studi yang dilakukan dan telah berkembang dalam dunia pendidikan ada beberapa keuntungan yang didapat menggunakan biodiesel, antara lain:

1. Termasuk bahan bakar yang dapat diperbaharui sehingga tidak perlu khawatir akan ketersediaan bahan bakar diesel.
2. Kandungan energi yang hampir sama dengan kandungan energi petroleum diesel (sekitar 80 % dari *petroleum* diesel)
3. Biodiesel mempunyai karakteristik yang hampir sama dengan minyak diesel, sehingga dapat langsung dipakai pada motor diesel tanpa melakukan modifikasi yang signifikan dengan resiko kerusakan yang kecil.
4. Dengan adanya biodiesel dapat memperkecil peluang terjadinya pemanasan global akibat emisi karbon yang berlebihan. Analisa siklus kehidupan memperlihatkan bahwa emisi CO₂ secara keseluruhan berkurang sebesar 78%

dibanding dengan mesin diesel yang menggunakan bahan bakar *petroleum* (energi fosil).

2.2 Minyak Jelantah (Limbah Minyak Goreng)

Minyak jelantah adalah minyak goreng yang telah digunakan beberapa kali penggorengan. Minyak jelantah merupakan salah satu bahan baku biodiesel yang berpotensi untuk dimanfaatkan di Indonesia. Berdasarkan hasil evaluasi kelayakan, biodiesel jenis minyak nabati yang paling layak digunakan sebagai bahan baku biodiesel adalah minyak jelantah. Sebab mengingat banyaknya minyak jelantah yang belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat (Rahkadima dan Putri, 2016). Pemanasan dan penggunaan minyak jelantah yang berulang-ulang akan mengubah komposisi kimiawi dari minyak goreng. Perubahan ini dapat disebabkan proses *oksidasi*, *polimerisasi*, *hidrolisis* dan *karamelisasi* yang terjadi di dalamnya. Proses pemanasan yang tinggi dari minyak goreng dapat menyebabkan komponen-komponen di dalamnya seperti *karoten* dan *klorofil* mengalami *oksidasi*. Terjadinya reaksi oksidasi ditandai dengan perubahan warna minyak menjadi lebih gelap, sehingga semakin sering digunakan warna minyak akan semakin gelap.



Gambar 2.2.1 Minyak Jelantah

Minyak goreng bekas memiliki kandungan *asam lemak bebas* yang sangat tinggi akibat proses *oksidasi* dan *hidrolisis* komponen minyak goreng itu sendiri. Proses *hidrolisis* pada minyak goreng dapat terjadi bila di dalam bahan pangan terkandung sejumlah air. Selain mengubah warna minyak menjadi lebih gelap, penggunaan minyak jelantah secara berulang-ulang dapat menyebabkan pembentukan busa, timbul bau tengik, serta peningkatan *viskositas* dan massa jenis

minyak. Bau tengik dari minyak jelantah disebabkan minyak yang rusak akibat proses *oksidasi* dan pemanasan berulang kali, sehingga menghasilkan senyawa *aldehid, keton, hidrokarbon, alkohol* serta senyawa-senyawa aromatik.

2.3 Udang Lobster (Udang Barong/Udang Karang)

Indonesia sebagai negara kepulauan yang mempunyai garis pantai sepanjang kurang lebih 81.000 km dengan luas perairan pantai 5,8 juta km² merupakan potensi yang sangat besar bagi pengembangan budidaya laut. Selama ini pemanfaatan sumber daya perikanan laut sebagian besar masih terbatas pada usaha penangkapan atau pengumpulan dari alam. Lobster atau udang barong atau udang karang (*Panulipus, sp*) merupakan komoditas perikanan yang potensial dan bernilai ekonomis penting untuk ekspor (Setyono, 2016). Habitat Lobster terdapat di daerah karang-karang yang terdapat di perairan Indonesia. Jika dilihat dari morfologi udang Lobster yaitu mempunyai bentuk badan memanjang silindris, kepalanya besar ditutupi oleh *Carapace* berbentuk silindris, keras, tebal dan bergerigi. Mata Lobster agak tersembunyi di bawah cangkang ruas *abdomen* yang ujungnya berduri tajam dan kuat.



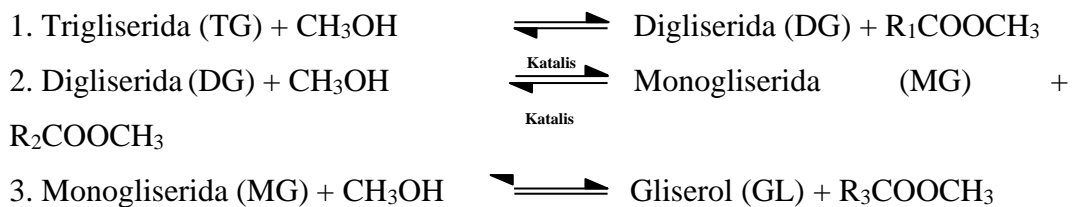
Gambar 2.3.1 Udang Lobster

Lobster memiliki dua pasang antenna, yang pertama kecil dan ujungnya bercabang dua disebut juga sebagai kumis. Antena kedua sangat keras dan Panjang dengan pangkal antenna besar kokoh dan ditutupi duri-duri tajam. Sebagian ekornya melebar seperti kipas. Warna Lobster bervariasi tergantung jenisnya, pola-pola duri di kepala dan warna lobster biasanya dapat dijadikan tanda spesifik dari jenis

Lobster. Pasangan kaki jalan tidak mempunyai *chela* atau capit. Pertumbuhan udang lobster ini selalu terjadi pergantian kulit atau *lolling*. Lobster ini memiliki warna bermacam-macam yaitu ungu, hijau, merah dan abu-abu serta membentuk pola yang indah. Memiliki antenna yang tumbuh dengan baik terutama pada antenna kedua yang melebihi panjang tubuhnya.

2.4 Proses Transesterifikasi

Transesterifikasi (alkoholisis) adalah tahap konversi dari trigliserida (minyak nabati) menjadi *alkil ester*, melalui reaksi dengan alkohol, dan menghasilkan produk samping yaitu gliserol. Di antara alkohol-alkohol *monohidrik* yang menjadi kandidat sumber atau pemasok gugus *alkil*, metanol adalah yang paling umum digunakan, karena harganya murah dan reaktifitasnya paling tinggi (sehingga reaksi disebut metanolisis). Oleh karena itu, di sebagian besar dunia ini, biodiesel praktis identik dengan *ester metil asam-asam lemak (Fatty Acids Metil Ester / FAME)*. Transesterifikasi juga menggunakan katalis dalam reaksinya. Tanpa adanya katalis, konversi yang dihasilkan maksimum namun reaksi akan berjalan dengan sedikit lambat (Mittlebatch, 2004). Katalis yang biasa digunakan pada reaksi transesterifikasi adalah katalis basa, karena katalis ini dapat mempercepat reaksi. Reaksi transesterifikasi sebenarnya berlangsung dalam 3 tahap sebagai berikut:



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu yang digunakan untuk melakukan penelitian sampai dengan penusunan makalah yaitu mulai dari tanggal 10 April 2023 sampai dengan tanggal 25 Mei 2023. Penelitian karya ini mengambil tempat di Laboratorium Kimia SMA Negeri 5 Denpasar yang beralamatkan di Jalan Sanitasi Nomor 2 Denpasar Selatan, Desa Sidakarya, Denpasar.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan jenis data kuantitatif yaitu jenis data yang diperoleh melalui suatu proses eksperimen dengan paparan data dan bahan sesuai dengan takaran serta jumlah yang pasti sehingga hasilnya dapat diungkap secara konkrit dan dipertanggungjawabkan. Sedangkan sumber datanya dalam penelitian ini adalah sumber data primer yaitu data yang diperoleh melalui eksperimen dan observasi lapangan sehingga menjadi data penemuan langsung untuk dicanangkan. Sumber data sekunder yaitu sumber data yang berasal dari beberapa literatur dan dokumen-dokumen yang sesuai dengan permasalahan yang diungkap.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari:

- 3.3.1 Metode Observasi, yaitu data yang diperoleh melalui pengamatan secara langsung di lapangan atau lingkungan masyarakat.
- 3.3.2 Metode Interview, yaitu data-data yang diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa informan sesuai dengan pengalaman yang diketahuinya secara pasti.
- 3.3.3 Metode Literatur, yaitu data-data dapat diperoleh dari beberapa literatur seperti jurnal, sekripsi, buku-buku terkait serta beberapa dokumen yang memiliki keterkaitan dengan permasalahan yang diangkat.
- 3.3.4 Metode Eksperimen, yaitu data-data yang diperoleh melalui percobaan langsung dari peneliti sehingga data dapat diungkap secara nyata.

3.4 Alat Dan Bahan Penelitian

Berikut dilampirkan alat dan bahan pada penelitian ini:

Tabel 1.

Alat Dan Bahan Penelitian Biodiesel Minyak Jelantah Udang Lobster

No	Alat-alat	Jumlah
1	Gelas Ukur 250 ml	1 buah
2	Beker gelas 1000 ml	3 buah
3	Pengaduk kaca	1 buah
4	Kompor	1 buah
5	Termometer air	1 buah
6	Panci stainless steels	1 buah

No	Bahan-bahan	Jumlah
1	Jelantah Lobster	1000 ml
2	NaOH	4,5 gram
3	Metanol	200 ml



3.5 Prosedur Penelitian

Berikut tahapan penelitian biodiesel dari jelantah udang goreng lobster melalui proses transesterifikasi:

1. Ukurlah 200 ml metanol menggunakan gelas ukur, lalu tuangkan ke dalam gelas beker.
2. Campurkan 4,5 gram NaOH ke dalam cairan metanol, aduk hingga NaOH larut (sekitar 30 menit).
3. Ambil minyak jelantah udang lobster yang telah disaring sebanyak 1 liter, lalu tuangkan ke dalam panci *stainless steels*.
4. Panaskan minyak jelantah ini di atas kompor sambil diaduk hingga suhu minyak mencapai 60°C.

5. Setelah suhu minyak mencapai 60°C , angkat minyak dari kompor sambil terus diaduk. Kemudian tuangkan larutan NaOH dan metanol yang telah dicampur sebelumnya. Pencampuran dilakukan dengan cara menuangkan sedikit demi sedikit larutan sambil tetap terus diaduk.
6. Setelah semua larutan tertuang habis, campuran harus tetap diaduk dengan agak kuat. Setelah sekitar 30 menit pada campuran akan berubah warna menjadi oranye. Perubahan warna ini menandakan telah terjadi reaksi. Lakukan terus pengadukan hingga warna oranye menjadi semakin tajam dan agak keruh. Jika warna sudah tidak berubah lagi, maka menandakan reaksi telah selesai.
7. Diamkan campuran selama 24 jam hingga terbentuk 2 lapisan: lapisan bagian atas yang berwarna oranye merupakan biodiesel, sedangkan di bagian bawah padat kuning keputihan merupakan campuran gliserol, air dan sisa NaOH.
8. Pisahkan kedua campuran dengan cara menuangkan secara perlahan-lahan bagian atasnya (biodiesel) ke tempat lain. Biodiesel dapat diujicobakan pada mesin-mesin diesel.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif, yaitu mengungkap permasalahan berdasarkan data konkrit dalam eksperimen dan observasi yang disertai dengan argumentasi/penjelasan atau paparan dari penulis untuk diketahui manfaat serta kebenarannya dapat dipertanggungjawabkan di lingkungan masyarakat.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Energi Terbarukan Biodiesel Berbahan Minyak Jelantah Udang Lobster Dari Hasil Industri Pangan Perlu Diolah dan Dikembangkan Oleh Generasi Muda Bersama Masyarakat Peduli Energi dan Lingkungan

Harapan besar dari para pakar lingkungan adalah bagaimana agar masyarakat dapat mengembangkan energi terbarukan dengan menggunakan bahan-bahan organik yang telah menjadi limbah. Seperti halnya perlu dikembangkannya biodiesel sebagai energi terbarukan dalam mendukung kehidupan sehari-hari di lingkungan masyarakat mengingat:

- 1) Biodiesel merupakan produk bahan bakar alternatif yang menjanjikan yang dapat diperoleh dari minyak-minyak tumbuhan, lemak binatang atau minyak-minyak bekas (jelantah) yang dalam hal ini dapat dikatakan sebagai limbah minyak hasil gorengan bahan-bahan makanan sehari-hari atau jelantah rumah tangga baik dari industri-industri pangan kecil maupun besar.
- 2) Bahan bakunya berasal dari minyak tumbuhan atau lemak hewan, biodiesel digolongkan sebagai bahan bakar yang dapat diperbarui. Komponen karbon dalam minyak atau lemak berasal dari karbon dioksida di udara sehingga biodiesel dianggap tidak menyumbang pemanasan global seperti bahan bakar fosil. Mesin diesel yang beroperasi dengan menggunakan biodiesel menghasilkan emisi karbon monoksida, hidrokarbon yang tidak terbakar, partikulat dan udara beracun yang lebih rendah dibandingkan dengan mesin diesel yang menggunakan bahan bakar petroleum atau energi fosil.
- 3) Biodiesel memiliki siklus karbon yang tertutup yang tidak menyebabkan pemanasan global. Analisa siklus kehidupan memperlihatkan bahwa emisi CO₂ secara keseluruhan berkurang sebesar 78% dibandingkan dengan mesin diesel yang menggunakan bahan bakar petroleum.
- 4) Perlunya masyarakat mengembangkan biodiesel berbahan limbah-limbah organik seperti jelantah udang goreng lobster untuk mengurangi ketergantungan masyarakat akan ketersediaan energi fosil yang kian menipis.

- 5) Menyediakan pasar bagi kelebihan produksi minyak tumbuhan dan lemak hewan, yang dapat ditindaklanjuti untuk dijadikan biodiesel dan unsur pendukung ekonomi kreatif.
- 6) Bila ditambahkan ke dalam bahan bakar diesel biasa dengan jumlah 1-2% biodiesel ini dapat mengubah bahan bakar dengan kemampuan pelumas yang rendah seperti *modern ultra low sulfur diesel fuel*, menjadi bahan bakar yang dapat diterima umum.
- 7) Biodiesel dapat digunakan sebagai bahan bakar diesel tanpa memodifikasi ulang mesin diesel sehingga mesin diesel dapat digunakan sama dengan kemampuan dari solar sintetis yang biasa digunakan pada mesin-mesin diesel.
- 8) Biodiesel berbahan jelantah udang goreng Lobster ini memiliki beberapa keunggulan seperti:
 - a. Lebih ramah lingkungan tanpa banyak memberi efek negatif terhadap kesehatan manusia.
 - b. Dapat diperbaharui (*renewable*) karena berbahan jelantah yang bisa memiliki persediaan tidak terbatas.
 - c. Biodiesel juga memiliki *flash point* atau titik nyala lebih tinggi dibandingkan solar sehingga tidak menimbulkan bau yang berbahaya sehingga lebih mudah dan aman untuk ditangani.
 - d. Biodiesel mempunyai titik kilat yang tinggi sehingga lebih aman dari bahaya kebakaran pada saat disimpan maupun pada saat didistribusikan.
 - e. *Viskositasnya* atau sifat pelumas yang baik dari solar sehingga memperpanjang umur pemakaian mesin atau mesin dapat lebih awet.
 - f. Biodiesel juga tidak mengandung *benzene* sehingga tidak banyak muncul karbon monoksida di udara sebagai hasil pembakaran.
 - g. Dapat diproduksi secara lokal, sederhana dan tidak menggunakan teknologi tinggi sehingga mempermudah masyarakat umum.

4.2 Keefektifitas Energi Terbarukan Biodiesel Berbahan Limbah Minyak Jelantah Udang Lobster Dalam Mendukung Kebutuhan Energi Sehari-hari Di Lingkungan Masyarakat

Efektivitas merupakan sebuah potensi atau kemampuan dari sebuah benda untuk memberikan pengaruh positif maupun negatif terhadap benda lainnya sehingga terdapat perbedaan terhadap benda yang mendapat pengaruh tersebut. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tentang keefektifitasan dari biodiesel sebagai bahan bakar dan bisa digunakan sehari-hari oleh masyarakat sebagai energi alternatif maka nilai-nilai keefektifitasannya dapat diujicobakan dengan eksperimen. Apakah biodiesel yang digunakan dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan yang sama dengan bahan-bahan bakar yang berasal dari fosil?

Untuk mengetahui efektivitas dari bahan bakar biodiesel berbahan dari minyak jelantah udang goreng lobster ini, peneliti melakukan beberapa percobaan dengan mesin diesel penggiling daging dan penggiling bumbu dapur yang biasa digunakan sehari-hari oleh para pengembang jasa dapur di pasar-pasar tradisional lingkungan kota Denpasar. Percobaan yang dilakukan peneliti merupakan bentuk kegiatan uji kebenaran bahwa biodiesel itu dapat dimanfaatkan secara efektif tanpa melakukan modifikasi mesin diesel yang biasa menggunakan energi solar tersebut. Perlakuan penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Tabel 2.

Data Percobaan Efektivitas Biodiesel Minyak Jelantah Udang Goreng Lobster Dengan Mesin Diesel Penggiling Daging dan Bumbu Dapur

No	Percobaan / Penelitian	Langkah-langkah
1	Percobaan I	Mesin diesel penggiling daging / bumbu dapur diisi dengan solar sebanyak 1 liter. Mesin berenergi solar ini digunakan untuk menggiling daging sebanyak 3 kg (<i>Sebagai Data Kontrol</i>)
2	Percobaan II	Mesin diesel penggiling daging / bumbu dapur diisi dengan campuran ½ liter minyak solar

		dan ½ liter biodiesel. Mesin berenergi campuran ini digunakan untuk menggiling daging sebanyak 3 kg (<i>Sebagai Data Perlakuan I</i>)
3	Percobaan III	Mesin diesel penggiling daging/bumbu dapur diisi dengan biodiesel sebanyak 1 liter. Mesin berenergi biodiesel ini digunakan untuk menggiling daging sebanyak 3 kg (<i>Sebagai Data Perlakuan II</i>)

Dalam penelitian ini data-data yang dijadikan keefektifitasan antara lain:

- 1) Dapatnya mesin diesel berenergi campuran ½ liter solar dan ½ liter biodiesel jelantah udang goreng Lobster untuk tetap berfungsi dengan baik sebagai energi atau bahan bakar penggiling daging.
- 2) Dapatnya mesin diesel berenergi biodiesel jelantah udang goreng Lobster total untuk tetap berfungsi dengan baik sebagai penggiling daging.
- 3) Keefektifitasan waktu dari mesin diesel berenergi campuran (solar + biodiesel) dan berenergi biodiesel murni selama pemanfaatan menunjukkan kondisi mesin tetap bekerja dan berfungsi dengan baik sesuai dengan manfaatnya.

Tabel 3.

Data Keefektifitasan Pemanfaatan Energi Biodiesel Murni dan Energi Campuran Biodiesel Dengan Solar Sintetis Dalam Penggunaannya Menggiling Daging Ayam Sebanyak 3 Kg

No	Penggunaan (Bahan Bakar)	Data Keefektifitasan		
		Kondisi Mesin Diesel Selama Pemanfaatan	Bermanfaat Secara Efektif	Kemampuan Waktu Pemanfaatan
1	Mesin Penggiling Daging Dengan	Baik	Efektif	9 menit

	Energi Solar (Data Kontrol)			
2	Mesin Penggiling Daging Dengan Energi Campuran ($\frac{1}{2}$ Biodiesel + $\frac{1}{2}$ Solar sintetis) (Data Perlakuan I)	Baik	Efektif	8 menit
3	Mesin Penggiling Daging Dengan Energi Biodiesel Murni Dari Jelantah Lobster (Data Perlakuan II)	Baik	Efektif	6 menit

Pembahasan data hasil penelitian:

1. Selama pemanfaatan penggilingan dengan energi solar, campuran dan biodiesel murni kondisi mesin diesel penggiling daging yang digunakan tidak mengalami perubahan, dan dapat bermanfaat dengan baik. Tidak ada modifikasi terhadap mesin diesel tersebut.
2. Hasil penggilingan daging kondisinya tidak ada perbedaan antara penggunaan energi solar, campuran dan biodiesel. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa kerja mesin diesel dengan perbedaan energi tetap dapat bekerja dan bermanfaat secara efektif dalam penggunaannya sebagai penggiling daging.
3. Waktu yang digunakan untuk menggiling daging masing-masing sebanyak 3 kg pada mesin diesel dengan energi yang berbeda rata-rata memerlukan waktu yaitu 9 menit dengan bahan bakar solar sintetis, 8 menit dengan bahan bakar campuran antara solar sintetis dengan biodiesel serta 6 menit menggunakan bahan bakar biodiesel murni. Penggunaan energi pada mesin diesel antara solar dan biodiesel

tidak jauh berbeda. Ini berarti keefektivitasan waktu dapat dikategorikan memiliki kemampuan yang sama.

Melalui hasil penelitian di atas dapat diungkap bahwa energi biodiesel berbahan minyak jelantah udang goreng lobster ini keefektivitasannya dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari dapat dikatakan tergolong baik karena biodiesel ini dapat dijadikan sebagai pengganti solar sintetis. Biodiesel berbahan minyak jelantah (limbah-limbah minyak goreng) perlu dikembangkan untuk mengurangi pemanfaatan energi solar (fosil) sehingga energi fosil kapasitasnya tidak cepat menurun.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

5.1.1 Perlunya biodiesel dikembangkan oleh generasi muda bersama masyarakat sebagai energi terbarukan pengganti energi solar sintetis karena biodiesel yang bersifat *renewable*, ramah lingkungan, dapat menjaga keseimbangan ekosistem, berfungsi tanpa modifikasi mesin diesel, meringankan beban akan kebutuhan energi fosil, dan produksinya sederhana dengan ketersediaan sumber daya minyak jelantahnya melimpah di lingkungan.

5.1.2 Pemanfaatan biodiesel dapat digolongkan sebagai bahan bakar yang efektif dalam memenuhi energi kebutuhan rumah tangga karena biodiesel ini dapat dijadikan pengganti energi fosil (solar) pada mesin-mesin diesel dan potensi pemanfaatannya sama dengan potensi yang ditunjukkan oleh mesin diesel berenergi solar. Lama waktu konsumsinya tidak jauh berbeda antara energi biodiesel dengan energi solar sintetis dalam manfaatnya pada mesin diesel penggiling daging.

5.2 Saran – saran

5.2.1 Saran untuk generasi muda, mari kita melibatkan diri secara aktif dalam mengatasi permasalahan energi fosil yang ketersediannya semakin menipis sehingga dengan dikembangkannya energi terbarukan seperti biodiesel ini akan memberikan pengaruh positif terhadap kelangsungan hidup masyarakat secara berkesinambungan.

5.2.2 Kembangkanlah bahan bakar alternatif seperti biodiesel dari limbah jelantah minyak dalam upaya menjaga kelestarian daerah aliran sungai dan laut karena selama ini banyak industri-industri yang membuang jelantah minyaknya di perairan yang akhirnya mengganggu ekosistem.

DAFTAR PUSTAKA

Arjana, Gst Agung, 2016. *Biodiesel Dari Jelantah*. Denpasar. CV. Tita Pustaka

Anggara Trisna Nugraha, Alwy Muhammad Ravi, and Z. Aliem, “Penggunaan Algoritma Interferensi dan Observasi Untuk Sistem Pelacak Titik Daya Maksimum Pada Sel Surya Menggunakan Konverter DC-DC Photovoltaics,” *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 8–18, Apr. 2021, doi: <https://doi.org/10.25008/janitra.v1i1.107>.

Anggara Trisna Nugraha, Z. Aliem, and Alwy Muhammad Ravi, “Analisis Optimalisasi Manajemen Daya Chiller Untuk Rencana AC Sentral Industri,” *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 35–46, Apr. 2021, doi: <https://doi.org/10.25008/janitra.v1i1.106>.

A. T. Nugraha and L. N. Safitri, “Optimization of Central Air Conditioning Plant by Scheduling the Chiller Ignition for Chiller Electrical Energy Management,” *Indonesian Journal of electronics, electromedical engineering, and medical informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 76–83, May 2021, doi: <https://doi.org/10.35882/ijeeemi.v3i2.7>.

Agung Prasetyo Utomo and Anggara Trisna Nugraha, “Speed Adjustment on Variable Frequency Induction Motor Using PLC for Automatic Polishing Machine,” *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 70–75, May 2021, doi: <https://doi.org/10.35882/ijeeemi.v3i2.6>.

Anggara Trisna Nugraha and D. Priyambodo, “Design of Hybrid Portable Underwater Turbine Hydro and Solar Energy Power Plants: Innovation to Use Underwater and Solar Current as Alternative Electricity in Dusun Dongol Sidoarjo,”

Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics, vol. 3, no. 2, pp. 93–98, Jul. 2021, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v3i2.5>.

Anggara Trisna Nugraha and D. Priyambodo, “Prototype Design of Carbon Monoxide Box Separator as a Form of Ar-Rum Verse 41 and To Support Sustainable Development Goal`s Number 13 (Climate Action),” Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics, vol. 3, no. 2, pp. 99–105, Jul. 2021, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v3i2.6>.

Anggara Trisna Nugraha Angga et al., “Use Of ACS 712ELC-5A Current Sensor on Overloaded Load Installation Safety System,” Applied Technology and Computing Science Journal, vol. 4, no. 1, pp. 47–55, Jul. 2021, doi: <https://doi.org/10.33086/atcsj.v4i1.2088>.

Anggara Trisna Nugraha Angga, Muhammad Syahid Messiah, D. Rinaldi, Moch. Fadhil Ramadhan, and Muhammad Jafar Shiddiq, “Solutions For Growing the Power Factor Prevent A Reactive Electricity Tariff And Decrease Warmth On Installation With Bank Capacitors,” Applied Technology and Computing Science Journal, vol. 4, no. 1, pp. 35–46, Jul. 2021, doi: <https://doi.org/10.33086/atcsj.v4i1.2090>.

A. T. N. Angga, M. J. Shiddiq, and M. F. Ramadhan, “Use Ordinary Expressions to Learn How to Extract Code Feedback From the Software Program Upkeep Process,” International Journal of Advances in Data and Information Systems, vol. 2, no. 2, pp. 105–113, Oct. 2021, doi: <https://doi.org/10.25008/ijadis.v2i2.1219>.

Ruddianto Ruddianto et al., “The Experiment Practical Design of Marine Auxiliary Engine Monitoring and Control System,” vol. 3, no. 4, pp. 148–155, Nov. 2021, doi: <https://doi.org/10.35882/10.35882/ijeeemi.v3i4.4>.

Ruddianto Ruddianto et al., “The Experiment Practical Design of Marine Auxiliary Engine Monitoring and Control System,” Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics, vol. 3, no. 4, pp. 148–155, Nov. 2021, doi: <https://doi.org/10.35882/ijeemi.v3i4.4>.

Anggara Trisna Nugraha, Dwi Sasmita Aji Pambudi, Agung Prasetyo Utomo, and Dadang Priyambodo, “Design of Charger Controller on Wind Energy Power Plant With Arduino Uno Based on Pi Controller,” vol. 3, no. 4, Nov. 2021.

Agung Prasetyo Utomo, M. Apriani, Ruddianto Ruddianto, Luqman Cahyono, Anggara Trisna Nugraha, and Mochammad Ilham Nugroho, “PELATIHAN PEMBUATAN TERUMBU BUATAN BERBASIS ECO-FRIENDLY SEBAGAI SARANA REHABILITASI TERUMBU KARANG DI DAERAH PANTAI WISATA PASIR PUTIH, SITUBONDO,” Integritas, vol. 5, no. 2, pp. 298–298, Nov. 2021, doi: <https://doi.org/10.36841/integritas.v5i2.1340>.

M. Apriani, L. Cahyono, A. Utomo, A. Nugraha, and A. Cahya Ningrum, “Preliminary Investigation of Bioplastics from Durian Seed Starch Recovery Using PEG 400 for Reducing Marine Debris,” Journal of Ecological Engineering, vol. 23, no. 2, pp. 12–17, Jan. 2022, doi: <https://doi.org/10.12911/22998993/144824>.

Naufal Praska Zakariz and Aswin Nugraha, “The Effect of Inlet Notch Variations on Turbine Speed in Pico-hydro Power Plants,” vol. 4, no. 1, pp. 35–41, Jan. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/ijeemi.v4i1.4>.

A. T. Nugraha, M. F. Ramadhan, and M. J. Shiddiq, “Distributed Panel-based Fire Alarm Design,” JEEMECs (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science), vol. 5, no. 1, pp. 07-14, Feb. 2022, doi: <https://doi.org/10.26905/jeemecs.v5i1.6030>.

A. T. Nugraha, D. Priyambodo, and S. T. Sarena, "Design A Battery Charger with Arduino Uno-Based for A Wind Energy Power Plant," JPSE (Journal of Physical Science and Engineering), vol. 7, no. 1, pp. 23–38, Apr. 2022, doi: <https://doi.org/10.17977/um024v7i12022p023>.

A. P. Utomo, A. T. N. Angga, D. S. A. Pambudi, and D. Priyambodo, "Battery Charger Design with PI Control Based on Arduino Uno R3," Applied Technology and Computing Science Journal, vol. 4, no. 2, pp. 78–90, May 2022, doi: <https://doi.org/10.33086/atcsj.v4i2.2398>.

A. T. Nugraha, O. D. Pratiwi, R. F. As'ad, and V. A. Athavale, "Brake Current Control System Modeling Using Linear Quadratic Regulator (LQR) and Proportional integral derivative (PID)," Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics, vol. 4, no. 2, pp. 85–93, May 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/ijeeemi.v4i2.6>.

L. Cahyono et al., "Pelatihan Pembuatan Lilin Aromaterapi dari Minyak Jelantah Sebagai Sarana Peduli Lingkungan Perairan dan Implementasi Konsep Ekonomi Sirkular Warga Bumi Suko Indah," Dharma Raflesia : Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan IPTEKS, vol. 20, no. 1, pp. 53–67, Jun. 2022, doi: <https://doi.org/10.33369/dr.v20i1.19271>.

Luqman Cahyono, M. Apriani, Anggara Trisna Nugraha, and Agung Prasetyo Utomo, "POTENSI RISIKO WAKTU PELAKSANAAN PROYEK SWAKELOLA DI KABUPATEN PASURUAN MELALUI PROGRAM KOTAKU KEMENTERIAN PUPR," Jurnal Spektran, vol. 10, no. 2, pp. 118–118, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.24843/spektran.2022.v10.i02.p08>.

A. T. Nugraha, R. F. As'ad, Adianto, and V. H. Abdullayev, "Design And

Fabrication of Temperature and Humidity Stabilizer on Low Voltage Distribution Panel with PLC-Based Fuzzy Method to Prevent Excessive Temperature and Humidity on The Panel,” Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics, vol. 4, no. 3, pp. 170–177, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v4i3.241>.

I. Achmad and Anggara Trisna Nugraha, “Implementation of Voltage Stabilizers on Solar Cell System Using Buck-Boost Converter,” Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics, vol. 4, no. 3, pp. 154–160, Jul. 2022, doi: <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v4i3.246>.

Errazu, Maecetti. 2015. *Biodiesel Ramah Lingkungan*. Jakarta; Rineka Cipta

Furyma, Putrry. 2019. *Biodiesl Sebagai Energi Terbarukan*. Denpasar ; Makalah Biologi IKIP. Denpasar

Jirnawan, Raka. 2016. *Mengenal Minyak Jelantah Udang Lobster*. Jakarta ; Kineka Jaya.

Kazana, R. 2015 *.Energi Ramah Lingkungan*. Surabaya ; Pustaka Kencana

Linardhi, Kesuma .2019. *Proses Transeserifikasi* . Denpasar. Diktat Lingkungan SMAN 5 Denpasar

Mahaindra, Rai, 2020. *Biodiesel Ramah Lingkungan*.Denpasar; Makalah Lingkungan.SMAN 5 Denpasar.

Putri, Rachkadimma. 2016. *Mengenal Minyak Jelantah dan Efektivitasnya*. Surabaya; Kanisius Pustaka Jaya

Rahayu, Martini. 2016. *Bahan Baku Pembuatan Biodiesel*. Jakarta ; Gema Pustaka

Riswanto. 2015. *Limbah-limbah Bermanfaat*. Jakarta; Rineka Cipta

Saputro Dibyو. 2014. *Senyawa Kimia Biodiesel*. Jakarta: Gema Pustaka

LAMPIRAN: 1

INFORMAN PENELITIAN

1. Drs. I Wayan Suastika (Instruktur Pengembang Energi Terbarukan)
2. I Wayan Dertha, S.Pd. (Pengembang Bibriket dan Biodiesel)
3. Dra. Putu Lely Leyani, M.Pd (Pengembang dan Penjual Biodiesel)
4. Permana, Bagus. A. (Pengajar Kimia Tentang EBT)

LAMPIRAN: 2

INSTRUMEN PENELITIAN (INTERVIEW / WAWANCARA)

1. Apa perlunya kita mengembangkan biodiesel dengan masyarakat?
2. Apakah semua minyak jelantah dan limbah minyak lainnya dapat dijadikan biodiesel? Dan mengapa?
3. Bagaimana proses pembuatan biodiesel yang efektif dan dapat digunakan oleh masyarakat?
4. Apa manfaat biodiesel ini dalam menopang kehidupan masyarakat?
5. Apakah biodiesel sebagai energi terbarukan akan dapat menopang kehidupan masyarakat secara berkelanjutan?
6. Kenapa biodiesel dari limbah hewani tergolong ke dalam energi terbarukan yang ramah lingkungan?
7. Bagaimana keefektivitasan biodiesel dari limbah hewani seperti udang Lobster dalam manfaatnya untuk kebutuhan rumah tangga?

LAMPIRAN: 3
FOTO – FOTO PENELITIAN



Alat yang diperlukan



Bahan yang diperlukan



Menakar Metanol dengan menggunakan gelas ukur, kemudian menuangkan ke dalam gelas beker.



Mencampurkan 4,5gr NaOH ke dalam campuran Metanol kemudian diaduk sekitar 30 menit



Menuangkan minyak jelantah udang lobster yang telah disaring ke dalam panci *stainless* sebanyak 1L



Memaskan minyak jelantah hingga suhu mencapai 60°



Setelah suhu minyak mencapai 60°C, angkat minyak dari kompor sambil terus diaduk



Mencampurkan larutan NaOH dan Metanol ke dalam larutan minyak, kemudian diaduk hingga menimbulkan reaksi



Bentuk perubahan reaksi setelah diaduk selama 30 menit.



Kondisi larutan setelah didiamkan selama 24 jam
Lapisan atas merupakan produk Bioetnaol



Pemisahan Bioetanol dari endapan sisa NaOH, air, dan gliserol



Produk jadi bahan bakar Bioetanol Jelantah Udang Losber melalui Transesterifikasi