

Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Crude Gliserol Berdasarkan Parameter Nilai Yield, Densitas dan Viskositas

Melati Ireng Sari¹, Euis Kusniawati², Monica Anggun Sari³

^{1,2,3}Teknik Analisis Laboratorium Migas Politeknik Akamigas Palembang

Abstract (English)

Used cooking oil is waste oil produced from various type of cooking oil. Used cooking oil must receive handling so that used oil does not pollute the environment. Conversion of used cooking oil into glycerol is one of the efforts to handle this waste. Analysis of the conversion results of used cooking oil was carried out by comparing 2 samples based on heating time and KOH volume. Waste cooking oil is processed through a transesterification reaction with methanol and KOH, heating at a temperature of 60 °C for 60 minutes and 120 minutes. The research results showed that in the 1st sample the glycerol yield obtained was 28.88%, the density was 0.9668 g/ml, the viscosity was 0.0409 Cp and the color was pale yellow. Meanwhile, in the 2nd, the glycerol yield was 37.03%, density was 0.9648 g/ml, viscous was 0.0430 Cp and the sample was orange.

Article History

Submitted: 27 January 2024

Accepted: 5 February 2024

Published: 6 February 2024

Key Words

Used cooking oil, Glycerol, Waste.

Abstrak (Indonesia)

Minyak jelantah adalah minyak limbah yang dihasilkan dari berbagai jenis minyak goreng. Minyak jelantah harus mendapatkan penanganan yang tepat agar minyak bekas tidak mencemari lingkungan. Konversi minyak jelantah menjadi gliserol merupakan salah satu upaya penanganan limbah tersebut. Analisa hasil konversi minyak jelantah dilakukan dengan membandingkan 2 sampel berdasarkan waktu pemanasan dan volume KOH. Minyak jelantah diproses melalui reaksi transesterifikasi dengan Metanol dan KOH, pemanasan pada temperatur 60 °C selama 60 menit dan 120 menit. Hasil penelitian menunjukkan pada sampel 1 yield gliserol yang diperoleh sebesar 28,88%, densitas 0,9668 g/ml, viskositas 0,0409 Cp dan berwarna kuning pucat. Sedangkan pada sampel 2 diperoleh yield gliserol 37,03%, densitas 0,9648 g/ml, viskotas 0,0430 Cp dan sampel berwarna oranye.

Sejarah Artikel

Submitted: 27 January 2024

Accepted: 5 February 2024

Published: 6 February 2024

Kata Kunci

Minyak Jelantah, Gliserol, Limbah.

Pendahuluan

Minyak Goreng Sawit (MGS) merupakan salah satu komoditas penting yang bernilai strategis karena termasuk salah satu dari sembilan kebutuhan pokok bangsa Indonesia (Anonim. 2020). Sebagian besar industri menggunakan komoditas ini sebagai bahan pengolahannya. Berdasarkan data Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI) konsumsi minyak sawit di Indonesia sebesar 2,18 juta ton pada Oktober 2023. Jumlahnya naik 10,21% dibandingkan bulan sebelumnya yang mencapai 1,98 juta ton. Minyak sawit ini digunakan pada berbagai sektor industri misalnya biodiesel, pangan, oleokimia maupun ekspor. Meningkatnya konsumsi Minyak Goreng Sawit berdampak pada meningkatnya produksi minyak jelantah yang menjadi salah satu hasil samping pengolahan minyak goreng sawit di industri makanan.

Minyak Goreng Sawit (MGS) yang digunakan secara berulang ulang dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan berubahnya ikatan trigliserida menjadi gliserol, hal ini terjadi setelah minyak mengalami proses penggorengan berulang. Jika dikonsumsi dapat menimbulkan gangguan kesehatan antara lain kerusakan usus halus, pembengkakan hati, pembuluh darah,

jantung dan hati (Megawati, M dan Muhartono, 2019). Jika dibuang langsung ke lingkungan, minyak jelantah dapat menyebabkan kerusakan lingkungan.

Minyak jelantah dapat dikonversi menjadi gliserol dengan tingkat kemurnian yang rendah, yang biasa disebut dengan *Crude Glycerol*. Produk ini dihasilkan sekitar 10 - 20 % dari total volume produk (Aziz, I., dkk, 2009). *Crude Glycerol* dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan *Plasticizer* yang akan digunakan pada proses pembuatan bioplastik dan dapat mengurangi kerapuhan serta ketahanan bioplastik terutama pada penyimpanan di suhu rendah (Choiruniza, 2015).

Oleh Karena itu, perlu dilakukan upaya agar minyak jelantah dapat dimanfaatkan, salah satunya mengkonversi minyak jelantah menjadi *Crude Glycerol* sebagai *plasticizer* bioplastik yang ramah lingkungan (Yudistirani, dkk. 2019).

Metode Penelitian

Penelitian konversi minyak jelantah menjadi gliserol merupakan penelitian kualitatif yang dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Politeknik Akamigas Palembang selama bulan April-Mei 2023. Sample minyak jelantah diperoleh dari limbah minyak bekas rumah tangga. Penelitian dimulai dari tahap persiapan minyak jelantah, proses konversi Minyak Goreng Sawit (MGS) menjadi minyak jelantah dengan proses transesterifikasi, dan analisa hasil konversi.

Bahan dan Alat

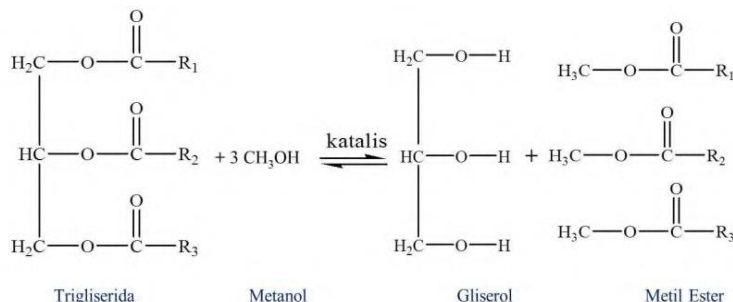
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu minyak jelantah, KOH 1M, metanol, karbon aktif. Dan, alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain labu leher tiga, seperangkat peralatan titrasi, kondensor, hotplate.

Persiapan Bahan Baku

Limbah minyak bekas rumah tangga disaring terlebih dahulu untuk memisahkan pengotor dan sisa penggorengan, kemudian minyak jelantah ditreatment menggunakan karbon aktif dengan tujuan untuk menjernihkan minyak jelantah. Pemilihan karbon sebagai adsorben disebabkan karena karbon aktif mempunyai daya adsorpsi yang cukup tinggi. Selain itu dari segi ekonomi harganya juga lebih murah dibandingkan dengan adsorben lain dan mudah di dapat. yang dihasilkan.

Pembuatan Gliserol

Pembuatan gliserol dari minyak jelantah dengan proses transesterifikasi diawali dengan mencampurkan 1 dan 1,5 ml KOH yang sebelumnya dilarutkan dengan 100 ml Metanol, kedalam labu leher tiga yang berisi sejumlah minyak jelantah. Sample dipanaskan pada suhu 60°C selama 60 menit dan 120 menit sambil diaduk. Setelah dipanaskan, sample didinginkan hingga terbentuk 3 lapisan. Kemudian, gliserol, metil ester dan pengotornya dipisahkan. Adapun data yang dianalisa meliputi FFA, % Yield, Densitas dan Viskositas gliserol. Berikut reaksi transesterifikasi disajikan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Sample Minyak Jelanta Bekas Penggorengan Rumah Tangga

Analisa FFA

Metode yang digunakan dalam menentukan kadar asam lemak bebas dari minyak jelantah ini adalah metode titrasi volumetri yaitu dengan menggunakan larutan KOH 1M sebagai pentiter, phenolphthalein sebagai indikator dan alkohol netral panas sebagai pelarutnya. Pengujian dilakukan dengan menyiapkan sejumlah sample di dalam erlenmeyer dan menambahkan 50 ml alkohol, panaskan sampai asam lemak larut. Titrasi sample yang telah didinginkan dengan KOH 1M, lalu hitung nilai yang tertera pada biuret dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$\text{FFA} = \frac{\text{Volume KOH}}{\text{Berat minyak}} \times \text{N. KOH} \quad (\text{Dwi, C.E dan Pujaningtyas, L., 2017})$$

Analisa Densitas

Sejumlah sampel ditempatkan kedalam piknometer, lalu timbang berat gliserol dan hitung dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$\rho \text{ gliserol} = \frac{\text{Ma} - \text{Mb}}{\text{Vpiknometer}} \quad (\text{Dwi, C.E dan Pujaningtyas, L., 2017})$$

Keterangan :

Ma = massa piknometer yang berisi sample

Mb = massa piknometer kosong

Analisa Viskositas

Pengujian ini menggunakan *viscometer*. Setelah sample dimasukkan kedalam viskometer, sample dihisap dengan karet penghisap kedalam bola kecil hingga melewati batas atas pada *viscometer*. Cairan mengalir kebawah hingga tepat pada batas bawah, lalu catat waktu yang diperlukan sample untuk mengalir dari batas atas ke batas bawah dengan *stopwatch*.

$$v = C \times t$$

Lalu, hitung dengan menggunakan rumus diatas. (Dwi, C.E dan Pujaningtyas, L., 2017)

Keterangan :

V = Viskositas Kinematik, Cst (mm²/detik)

C = Konstanta Viskositas, Cst/detik (mm²/detik)
t = Waktu

Menghitung Yield

Persen Yield adalah parameter untuk mengetahui efektivitas pembentukan gliserol dari minyak jelantah. Persen yield menggunakan persamaan dibawah ini.

Gliserol terbentuk = $\frac{1}{3}$ x Asam lemak bebas terbentuk

Yield Gliserol (%) = $\frac{\text{Gliserol Terbentuk}}{\text{gliserol teori}} \times 100$ (Dwi, C.E dan Pujaningtyas, L., 2017)

Hasil dan Pembahasan

Minyak Jelantah yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari bekas penggorengan rumah tangga. Berikut ini gambar hasil pengamatan penelitian.



(a)

(b)

Gambar 2. Sample Minyak Jelantah Bekas Penggorengan Rumah Tangga

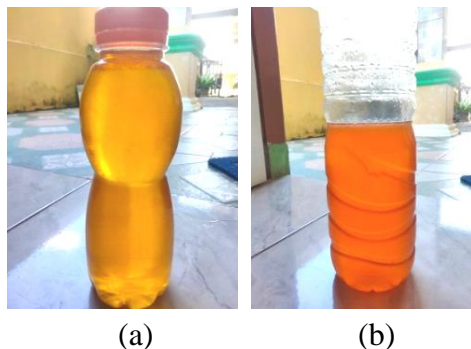
Minyak Jelantah diperoleh dari rumah tangga yang diberi perlakuan berbeda, sehingga gambar (a) dinamai Sample 1 dan gambar (b) Sample 2.

Dari segi warna dapat dilihat bahwa warna minyak jelantah lebih gelap dibanding warna gliserol murni. Dimana sample 1 minyak jelantah berwarna kuning gelap dan sample 2 berwarna oranye gelap, sedangkan gliserol murni bening (tidak berwarna). Warna gelap ini disebabkan terdapatnya sisa reaktan yang tidak bereaksi pada minyak bekas penggorengan.

Proses pembuatan crude gliserol dari minyak jelantah diawali dengan penyaringan minyak jelantah yang bertujuan untuk menyaring kotoran-kotoran yang berasal dari minyak jelantah. Setelah disaring minyak jelantah diberi perlakuan menggunakan karbon aktif dan didiamkan selama beberapa waktu. Kemudian minyak jelantah dikonversi dengan menggunakan variasi KOH yang berbeda pada setiap sample.

Sample 1 diberikan perlakuan 1,5 ml KOH sedangkan sample 2 diberikan perlakuan 1 ml KOH. Setelah diberikan perlakuan dan didiamkan, sample akan membentuk 3 lapisan yaitu gliserol, metil ester dan pengotor. Sample 1 menghasilkan gliserol dengan volume 260 ml dan berwarna kuning pucat, metil ester 120 ml dan sisa nya pengotor. Sedangkan, sample 2

menghasilkan gliserol dengan volume 310 ml dan berwarna oranye, metil ester 100 ml dan sisa nya pengotor.



Gambar 3. Crude Glycerol Hasil Konversi MGS

Tabel 1. Data Hasil Penelitian Konversi Minyak Goreng Sawit (MGS) menjadi Minyak Jelanta

Nama Sampel	Warna	Yield Gliserol (%)	Densitas (g/ml)	Viskositas (Cp)
Gliserol Murni*	Tidak Berwarna		1,2570	0,0440
Sampel 1	Kuning Pucat	28,88	0,9668	0,0409
Sampel 2	Oranye	37,03	0,9648	0,0430

Keterangan : *(Yaws, 1999)

Berdasarkan tabel diatas, yield Gliserol diperoleh pada perlakuan sampel 2 yaitu sebesar 37,08%. Adapun faktor yang mempengaruhi nilai *yield* gliserol yaitu waktu reaksi. Pada sampel 1 waktu reaksi dilakukan selama 60 menit sedangkan sampel 2 diberi perlakuan selama 120 menit. Ini menandakan bahwa semakin lama reaksi, maka *yield* yang dihasilkan juga akan semakin besar. Waktu reaksi memberikan perubahan terhadap *yield* gliserol yang dihasilkan. Viskositas yang diperoleh pada Sampel 2 hampir mendekati Gliserol murni yaitu 0,0440 Cp.

Pengujian *density* dilakukan untuk mengetahui berat jenis atau kerapatan antar molekul dalam gliserol yang dihasilkan (Wahyuni, Sri dkk. 2016). Pada hasil pengujian tabel 1 diperoleh densitas gliserol sampel 1 yaitu 0,9668 g/ml dan densitas 0,9648 g/ml pada sampel 2. Angka ini tidak memenuhi densitas murni yaitu 1,2570 g/ml. Hal ini disebabkan karena gliserol yang dihasilkan masih mengandung metanol. Sebagaimana kita ketahui bahwa metanol memiliki densitas yang lebih kecil dibandingkan densitas gliserol murni. Peningkatan kemurnian gliserol dapat dilakukan dengan menghilangkan zat-zat pengotor seperti sisa katalis dan metanol yang terkandung.

Pengujian *viscosity* kinematik digunakan untuk mengetahui besarnya hambatan gliserol untuk dialirkan. Semakin tinggi nilai *viscosity*, maka akan semakin sulit untuk mengalir sehingga hal tersebut dihindari pada penggunaan gliserol sebagai pelumas (Wahyuni, Sri dkk. 2016). Hasil pengujian viskositas pada tabel 1 menunjukkan pada sampel 1 diperoleh viskositas 0,0409 Cp sedangkan sampel 2 diperoleh viskositas sebesar 0,0430 Cp. Penggunaan jenis asam lemak mempengaruhi nilai viskositas kinematik gliserol yang dihasilkan. Secara umum peningkatan viskositas dipengaruhi oleh lama proses transesterifikasi. Selain mempengaruhi densitas, air dan

metanol yang terkandung di dalam gliserol juga mempengaruhi viskositas dan laju alir. Keberadaan air dan metanol pada gliserol, mengakibatkan gliserol berbentuk encer sehingga waktu alir nya menjadi cepat. Namun demikian, nilai viskositas yang diperoleh hampir mendekati viskositas gliserol murni yaitu 0,0440 Cp. Perbedaan viskositas crude gliserol hanya disebabkan dari lama proses transesterifikasi dan interaksi kedua perlakuan sehingga tidak memberikan pengaruh yang berarti pada perubahan nilai *kinematic viscosity*.

Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa minyak jelantah merupakan limbah cair yang dapat dimanfaatkan kembali dengan cara mengkonversinya *menjadi Crude Glycerol*. Perbedaan jumlah KOH yang digunakan dan waktu reaksi dapat mempengaruhi kualitas *Crude Glycerol* yang dihasilkan. Kadar *Crude Glycerol* dapat ditingkatkan melalui proses lanjutan yaitu dengan pemurnian.

Ucapan Terima Kasih (jika ada)

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas Politeknik Akamigas Palembang yang telah mensupport penelitian ini. Kepada pimpinan beserta seluruh staff dan dosen Prodi Teknik Analisis Laboratorium Migas Palembang atas segala fasilitas yang telah diberikan.

Referensi

- Anonim. (2020). Position Paper Minyak Goreng. Komisi Pengawasan Persaingan Usaha, Maret 2020.
- Aziz, I., Nurbayti, S., & Luthfiana, F. (2009). Pemurnian Gliserol dari Hasil Samping Pembuatan Biodiesel Menggunakan Bahan Baku Minyak Goreng Bekas. Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Choiruniza. (2015). Pengaruh Variasi Komposisi Plasticizer Sorbitol dan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Plastik Dari Pati Umbi Keladi (*Colocasia Esculenta*). Pendidikan Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang
- Dwi, C.E & Pujaningtyas, L. (2017). Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas Dengan Proses Transesterifikasi Menggunakan Katalis KOH. Tugas Akhir, tidak dipublikasikan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Megawati, M. & Muhartono. (2019). Konsumsi Minyak Jelantah dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan, Majority, 8 (2), Desember 2019.
- Wahyuni, S., Hambali, E., & Marbun., B.T.H. (2016). Esterifikasi Gliserol dan Asam Lemak Jenuh Sawit dengan Katalis Mesa. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 26(3), Maret 2016.

- Yaws, C.L., (1999). Chemical Properties Handbook. McGraw Hill. New York NY. ISBN 0070734011
- Yudistirani, S.A., Susanty., Dedy. R., & Hamany. (2019). Pengaruh Variasi Konsentrasi Gliserol dari Minyak Jelantah terhadap Nilai Uji Tarik Bioplastik dari Pemanfaatan Limbah Kulit Ari Kacang Kedelai, 8(2), April 2019.