

Analisis Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Gliserol Dengan Metode Hidrolisis

Monik Kasman^{1*}, Hadrah², Suraya³, Brian Andika⁴

^{1,2,4}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari Jambi

³Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Muaro Jambi

Jl. Slamet Riyadi No. 1, Sungai Putri, Danau Teluk., Kota Jambi 36122

e-mail: kasman.engine@gmail.com

Abstract. *This study aims to determine the effectiveness of the hydrolysis method in the manufacture of glycerol from used waste cooking oil. This experiment was carried out by the Hydrolysis method. The hydrolysis process is carried out by varying the ratio of reactants between the amount of used waste cooking oil & water, namely (20:180; 40:160; 100:100; 140:60 ml). In addition, HCl & KOH solutions are used as catalysts in the hydrolysis process. From the results of the study, the maximum glycerol yield value was 0.79% in the ratio of reactants (20ml used waste cooking oil: 180ml water) with a reaction time of 1 hour, 3% HCl catalyst concentration and a temperature of 100°C.*

Keywords : *Hydrolysis, Glycerol, Waste Cooking Oil.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas metode hidrolisis dalam pembuatan gliserol dari minyak jelantah. Eksperimen ini dilakukan dengan metode Hidrolisis. Proses hidrolisis dilakukan dengan memvariasikan perbandingan reaktan antara jumlah minyak jelantah & air yaitu (20:180; 40:160; 100:100; 140:60 ml). Larutan HCl & KOH digunakan sebagai katalis dalam proses hidrolisis. Dari hasil penelitian didapatkan nilai *yield* gliserol maksimum adalah 0,79% pada perbandingan reaktan (20ml minyak jelantah : 180ml air) dengan waktu reaksi selama 1 jam, konsentrasi katalis HCl 3% dan suhu 100°C.

Kata Kunci : Hidrolisis, Gliserol, Minyak jelantah.

1. Pendahuluan

Masyarakat Indonesia pada umumnya memanfaatkan minyak goreng sebagai salah satu bahan dasar untuk kebutuhan memasak setiap hari. Minyak goreng yang digunakan untuk memasak secara berulang akan menjadi minyak jelantah yang kualitasnya menurun, dimana konsentrasi asam lemak bebas akan lebih tinggi. Minyak jelantah (*waste cooking oil*) atau minyak goreng bekas mengandung senyawa-senyawa bersifat karsinogenik, dimana pemakaian minyak jelantah yang berkelanjutan dapat merusak kesehatan manusia, menimbulkan penyakit kanker, pengendapan lemak pada pembuluh darah, dan akibat selanjutnya dapat mengurangi kecerdasan (Alamsyah *et al.*, 2017).

Menurut kajian Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) dan Traction Energy Asia (2019), konsumsi minyak goreng di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 13 juta ton atau 16,2 juta kilo liter, dimana potensi menjadi biodieselnnya sekitar 3,24 juta kilo liter. Jika dikonversikan 5 liter minyak jelantah bisa menjadi 1 liter biodiesel. Adapun minyak jelantah yang dihasilkan dari konsumsi minyak goreng pada tahun 2019 sekitar 3 juta

kilo liter. Dimana dari 3 juta kilo liter tersebut 1,6 juta kilo liternya didapatkan dari rumah tangga perkotaan. Hanya kurang dari 18,5% sisa konsumsi minyak goreng yang dapat dikumpulkan sebagai bahan baku minyak jelantah. Dari 3 juta kilo liter minyak jelantah tersebut, dimana sekitar 1,95 juta ton atau 2,43 juta kilo liternya dimanfaatkan menjadi minyak goreng daur ulang, sekitar 148,38 ribu ton atau 184,09 ribu kilo liternya untuk diekspor dan sekitar 570 ribu kilo liter menjadi biodiesel serta pemanfaatan lainnya.

Menurut BPS (2021) pada publikasi analisis pola konsumsi, rata-rata konsumsi per kapita sebulan di provinsi jambi pada maret 2021 untuk minyak goreng/kelapa di perkotaan sebesar 1.305 liter dan pedesaan 1.354 liter. Rata-rata konsumsi minyak goreng perkotaan dan pedesaan sebesar 1.338 liter. Sedangkan untuk tingkat partisipasi konsumsi terhadap minyak goreng di perkotaan sebesar 89,99 liter dan di pedesaan sebesar 91,53 liter. Rata-rata tingkat partisipasi konsumsi perkotaan dan pedesaan sebesar 91,04 liter.

Limbah minyak jelantah tersedia cukup banyak yang merupakan sisa dari pengolahan makanan seperti rumah tangga, restoran, dan

industri. Apabila dibuang ke lingkungan limbah minyak jelantah tersebut akan sangat berdampak bagi lingkungan seperti adanya lapisan minyak dalam air, menurunnya konsentrasi oksigen terlarut didalam air, menjadikan pencahayaan matahari kurang maksimal sehingga organisme di dalam air kekurangan cahaya, pada suhu rendah limbah minyak jelantah akan membeku sehingga menyumbat saluran pipa, membuat saluran air pembuangan terganggu (Travis et al, 2019).

Dampak limbah minyak jelantah jika dibuang ke lingkungan dapat membunuh atau melukai satwa liar dan menghasilkan efek yang tidak diinginkan lainnya. Satwa liar yang dilapisi dengan lemak hewani atau minyak sayur bisa mati karena hipotermia, dehidrasi dan diare, atau kelaparan, kehidupan akuatik bisa mati lemas karena penipisan oksigen yang disebabkan oleh lemak hewan dan minyak nabati yang tumpah di air (EPA, 2017) dalam (Kusnadi, 2018). Minyak jelantah jika dibuang di atas permukaan tanah akan mencemari tanah

akibat bahan kimia masuk dan merubah lingkungan tanah alami. Zat berbahaya dan beracun yang telah mencemari permukaan tanah akan menguap, tersapu oleh air hujan dan atau masuk ke dalam tanah yang kemudian mengendap menjadi zat kimia beracun di tanah (Muslimah, 2015).

2. Metode

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan melakukan pembuatan gliserol dari minyak jelantah dengan penambahan katalis HCl.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakterisasi Minyak Jelantah

a. Analisis Kadar Air Minyak Jelantah

Analisis kadar air minyak jelantah didapatkan hasil untuk kadar air yaitu 0,75%. Kadar air (%) dari sampel minyak jelantah yang dianalisis dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{2\text{gram}} = \frac{57,11\text{g} - 57,095\text{g}}{2\text{gram}} = 0,75\%$$

b. Analisis kadar Free Fatty Acid (FFA) Minyak Jelantah

Penentuan kadar asam lemak bebas dilakukan sesuai dengan metode yang telah

dilakukan oleh juwita (2012) didapatkan hasil 0,0372mmol. Kadar asam lemak bebas (%) yang terdapat pada sampel minyak goreng dapat dihitung melalui rumus:

$$\text{Kadar Asam Lemak Bebas} = \frac{V_{\text{XN}} \times 56,1}{w} = \frac{8,067 \times 40 \times 56,1}{2\text{gram}} = 0,0372\text{mmol}$$

c. Analisis Massa Jenis Minyak Jelantah

Densitas minyak jelantah didapatkan hasil yaitu 0,872gr/ml. Perhitungan densitas (ρ) sampel minyak jelantah dengan persamaan:

$$\rho = \frac{W_2 - W_1}{v} = \frac{22,337\text{g} - 44,126\text{g}}{25\text{ml}} = 0,8715 \text{ gr/ml}$$

$$\text{TFA} = \frac{V_{\text{HCl blanko}} \times V_{\text{HCl sampel}}}{\text{berat sampel}} \times N_{\text{HCl}} = \frac{22,8\text{ml} \times 2\text{ml}}{5,03} \times 1,3 = 5,6643\text{mgrek/g minyak}$$

3.2 Hidrolisis Minyak Jelantah

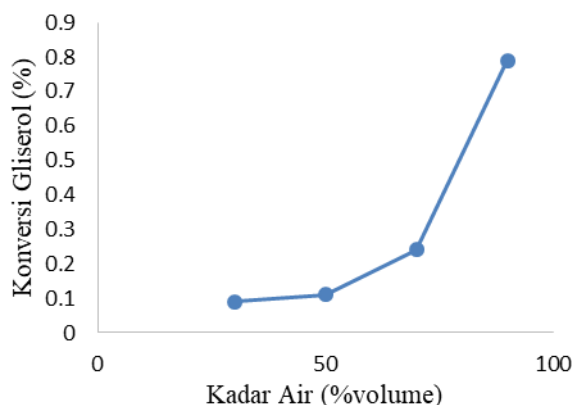
Variabel yang diteliti pada reaksi hidrolisis minyak Jelantah ini adalah waktu reaksi 1 jam, konsentrasi katalis 3%, suhu reaksi 100oC, dan perbandingan minyak:air (20:180; 60:140; 100:100; dan 140:60 ml). Penggunaan variasi parameter tersebut dilakukan dengan menaikkan dan menurunkan perbandingan reaktan dari kondisi optimum yang telah

diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

a. Pengaruh Perbandingan Reaktan Terhadap Konversi Gliserol

Perbandingan volume minyak dan air yang digunakan pada penelitian ini adalah (20:180; 60:140; 100:100 dan 140:60 ml) dengan volume total reaktan 200 ml dan persentase volume air untuk setiap perbandingan adalah 30%, 50%, 70% dan 90%. Masing-

masing direaksikan pada kondisi waktu reaksi satu jam (optimum), konsentrasi katalis 3% (optimum), suhu 100°C. Pengaruh perbandingan reaktan yang dibuat dalam bentuk persentase volume air terhadap konversi gliserol dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 1. Pengaruh Perbandingan Reaktan terhadap Konversi Gliserol

Peningkatan volume air seiring dengan penurunan volume minyak menyebabkan konversi gliserol yang diperoleh juga semakin tinggi. Konversi gliserol pada persentase volume air 30% adalah 0,09% yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya volume air yang ditambahkan. Pada persentase air 50%, konversi trigliserida yang diperoleh 0,11%, hingga persentase air 70% dan 90% konversi yang diperoleh 0,24% dan 0,79%. Data yang telah diperoleh didukung oleh teori yang dikatakan oleh Brady (1990) dalam Juwita (2012).

Pada umumnya, reaksi akan berlangsung lebih cepat jika konsentrasi pereaksi diperbesar. Zat yang konsentrasinya besar mengandung jumlah partikel yang lebih banyak, sehingga partikel-partikelnya tersusun lebih rapat dibanding zat yang konsentrasinya rendah. Partikel yang susunannya lebih rapat, akan lebih sering bertumbukan dibanding dengan partikel yang susunannya renggang, sehingga kemungkinan terjadinya reaksi makin besar. Pada penelitian ini, penggunaan air sebagai reaktan yang digunakan secara berlebih dapat meningkatkan konversi trigliserida, dimana semakin banyak konsentrasi air yang digunakan maka tumbukan antar partikel yang terjadi juga semakin banyak dan reaksi berjalan lebih cepat sehingga konversi yang dihasilkan juga semakin besar. Kondisi reaksi yang sama tetapi dengan perbandingan konsentrasi reaktan yang berbeda juga akan mempengaruhi produk hasil reaksi.

Penggunaan air dengan persentase 90% memiliki perbandingan mol 303:1 dengan minyak jelantah yang digunakan sebanyak 20 ml menghasilkan konversi trigliserida terbesar yaitu 0,79%. Rahayu dan Agra (2001) dalam Juwita (2012) menyebutkan reaksi hidrolisis dimulai dengan perpindahan massa air ke fase minyak melalui permukaan antar fasa (dan sebaliknya). Oleh karena itu perbandingan konsentrasi air yang lebih besar dibandingkan konsentrasi minyak dapat menyebabkan reaksi berlangsung lebih cepat.

Rahayu *et al.* (2005) dalam Juwita (2012) juga menyebutkan bahwa konsentrasi air di fasa minyak merupakan faktor yang menentukan kecepatan reaksi hidrolisis secara keseluruhan karena kecepatan reaksi kimia di fasa minyak lebih dominan dibandingkan dengan kecepatan perpindahan massa. Hidrolisis merupakan reaksi pemecahan suatu senyawa oleh molekul air. Karena ketidak larutan air dalam fasa minyak, penggunaan volume air yang lebih kecil dibandingkan dengan volume minyak menyebabkan konversi gliserol juga semakin sedikit. Maka pada persentase air 30% dengan volume minyak yang digunakan 140 ml dan perbandingan mol air dan minyak 14:1, konversi gliserol yang diperoleh lebih sedikit yaitu sebesar 0,03%.

Berdasarkan perbandingan mol minyak dan air, masing-masing perbandingan volume reaktan yang telah divariasikan sebenarnya dapat menghasilkan konversi yang maksimal. Hanya saja pada kondisi reaksi yang dilakukan pada suhu 100°C, konsentrasi katalis 3%, dan waktu reaksi selama 1 jam, perbandingan reaktan yang bereaksi paling optimal adalah pada perbandingan minyak air 20 ml:180 ml. Sehingga dapat disimpulkan secara keseluruhan dari empat parameter yang telah diuji bahwa reaksi hidrolisis minyak jelantah optimum direaksikan selama waktu satu jam, suhu 100°C, katalis HCl 3% dari berat sampel, dan perbandingan volume sampel minyak air 20:180 mL dengan konversi sebesar 0,79%.

b. Analisis Kadar gliserol

Analisa kadar gliserol yang telah dilakukan menggunakan metode titrasi alkalimetri dengan natrium periodat (SNI 06-1564-1995) dalam suasana asam menunjukkan bahwa pada lapisan bawah yang merupakan fase air terdapat gliserol dengan kadar sebesar 0,92%.

Menurut Prasadja (2011) dalam Juwita (2012) juga melakukan penentuan kadar gliserol dari hasil hidrolisis minyak sawit dengan katalis HCl, pada lapisan bawah sebesar 2,32% dengan rendemen sebesar 28,05%. Dengan kondisi reaksi hidrolisis minyak sawit yaitu pada suhu 100°C, perbandingan minyak sawit dan air 160 mL:200 mL dan waktu reaksi selama 225 menit (2 jam 45 menit).

Perbedaan kadar gliserol yang diperoleh untuk masing-masing penelitian disebabkan karena perbedaan sampel minyak nabati yang digunakan dan kondisi reaksi hidrolisis yang dilakukan.

4. Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa reaksi hidrolisis tidak efektif untuk mengubah minyak jelantah menjadi gliserol, hal ini ditunjukkan dari nilai *yield* gliserol. Maksimum nilai *yield* gliserol yang didapat dalam penelitian ini adalah 0,79% yang didapatkan pada perbandingan volume minyak dengan air 20ml:180ml (persentase kadar air 90%), suhu 100°C, katalis HCl 3% waktu reaksi selama 1 jam.

Daftar Pustaka

- Alamsyah, M., Kalla, R., & La Ifa, L. I. (2017). *Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Proses Adsorpsi*. *Journal Of Chemical Process Engineering*, 2(2), 22. <https://doi.org/10.33536/jcpe.v2i2.162>
- Asnawi I. (2018). *Pemanfaatan Gliserol Dari Limbah Biodiesel Menjadi Akrolein Menggunakan Gelombang Suara*.
- Aziz I, Nurbayti S, Suwandari J. (2013) *Pembuatan Gliserol Dengan Reaksi Hidrolisis Minyak Goreng Bekas*. *Chem Prog*. 2013;6(1):19-25.
- Badan Pusat Statistik (2021). *Publikasi Analisis Pola Konsumsi Rata-Rata Konsumsi Minyak Goreng Provinsi Jambi*
- Cahyati Erni D., & Pujaningtyas L. (2017). *Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Proses Transesterifikasi Menggunakan Katalis KOH*
- Chalidazia I., & Alfiani M. (2017). *Pabrik Gliserol dari Minyak Kelapa Sawit dengan Proses Continuous Fat Splitting*
- Hasbi Dwi A. (2019). *Pembuatan Sabun Padat dari Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu sebagai Bahan ajar pada materi ilmu Kimia dan Peranannya*.
- Haqq AA. (2019). *Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Penghasil Sabun Sebagai Stimulus Untuk Meningkatkan Kepedulian Masyarakat Terhadap Lingkungan*. *Dimasejati J Pengabdian Kpd Masy*. 2019;1(1):119-136. doi:10.24235/dimasejati.v1i1.5410
- Inayati NI, Dhanti KR. (2021). *Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Lilin Aromaterapi Sebagai Alternatif Tambahan Penghasilan Pada Anggota Aisyiyah Desa Kebanggaan Kec Sumbang*. *J Chem Inf Model*. 2021;53(9):16891699. <http://www.jurnal.stieaas.ac.id/index.php/JAIM/article/view/2217/1079>
- Juwita S, (2012). *Kinetika Reaksi Hidrolisis Minyak Goreng Bekas Dengan Katalis Asam Untuk Produksi Gliserol*
- Kusnadi, E. (2018). *Studi Potensi Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Minyak Jelantah Di Kota Banda Aceh*
- Laksono PJ. (2020) *Pemanfaatan Limbah Minyak Goreng Sebagai Sabun*. *Sarwahita J Pengabdian Kpd Masy*. 2020;17(1):49-57.
- Mujadin A, Jumianto S, (2015). *Puspitasari RL. Pengujian Kualitas Minyak Goreng Berulang Menggunakan Metoda Viskositas dan Perubahan Fisis*. *J Al-AZHAR Indones SERI SAINS DAN Teknol*. 2015;2(4):229. doi:10.36722/sst.v2i4.158
- Muslimah, (2015). *Dampak Pencemaran Tanah dan Langkah Pencegahan*. *Jurnal Penelitian Vol. 2 No. 1*
- Saragih AB. (2021). *Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun Padat*
- Sujarwanta A., & Mulyani HRA. (2018). *Lemak Dan Minyak Penulis : HRA Mulyani*; 2018.
- Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K), & Traction Energy Asia (2019). *Pemanfaatan Minyak Jelantah Untuk Produksi Biodiesel dan Pengentasan Kemiskinan di Indonesia*.