



Pemurnian Gliserol

Miftahul Khairati¹

¹Politeknik ATI Padang, Jl Bungo Pasang Tabing Padang

Kata kunci

Charge-Radius,
Elektromagnetik
Exchange, Isotop
Ca

Abstrak

Gliserol merupakan trihidrat alkohol yang bersifat higroskopis. Gliserol dapat diperoleh melalui beberapa cara, yaitu hidrolisis trigliserida menghasilkan asam lemak dan gliserol, reaksi saponifikasi minyak dengan basa alkali membentuk garam alkali dan gliserol, dan reaksi trans-esterifikasi dengan alkohol menghasilkan alkil ester dan gliserol. Gliserol yang diperoleh dari hasil samping reaksi tersebut masih mengandung banyak pengotor sehingga perlu dilakukan pemurnian agar gliserol yang dihasilkan memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Terdapat beberapa cara untuk pemurnian gliserol, di antaranya tahap asidifikasi, yaitu menambahkan asam kuat ke dalam gliserol kasar untuk mengikat sisa basa dari gliserol, tahap adsorpsi yaitu penghilangan zat pengotor dalam gliserol, dan tahap distilasi untuk menguapkan sisa metanol dan air dalam gliserol.

Keywords

Gliserol,
asidifikasi,
adsorpsi, distilasi

Abstract

Glycerol is an alcoholic trihydrate which is hygroscopic. Glycerol can be obtained in several ways, namely hydrolysis of triglycerides to produce fatty acids and glycerol, saponification reactions of oils with alkaline bases to form alkali salts and glycerol, and trans-esterification reactions with alcohols to produce alkyl esters and glycerol. The glycerol obtained from the by-product of the reaction still contains a lot of impurities, so it needs to be purified so that the glycerol produced has a higher value. There are several ways to purify glycerol, including the acidification, which is adding strong acid to crude glycerol to bind the remaining base from the glycerol, the adsorption, which is the removal of impurities in the glycerol, and the distillation to evaporate the remaining methanol and water in the glycerol.

© 2022 Jurnal Jejaring Matematika dan Sains. This work is licensed under a [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Corresponding Author:

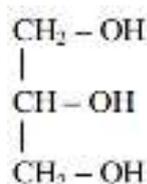
*Alamat e-mail: miftahulkhairati@gmail.com

PENDAHULUAN

Gliserol, atau juga biasa dikenal sebagai gliserin dalam industri oleokimia, diperoleh sebagai produk sampingan dari pemecahan lemak atau transesterifikasi. Gliserol adalah alkohol trihidrat sederhana dalam bentuk cairan kental bening tidak berbau yang memiliki rasa manis. Gliserol bersifat higroskopis. Gliserol dapat ditemukan dalam struktur trigliserida minyak/lemak, dan kandungannya berkisar antara sekitar 9 hingga 13,5% (Wernke, 2014).

Gliserol alami diperoleh terutama sebagai produk sampingan dari produksi asam lemak, ester lemak, atau sabun dari minyak dan lemak. Pemisahan atau hidrolisis minyak, dilakukan di bawah tekanan dan suhu tinggi, menghasilkan asam lemak sweet water. Sweet water mengandung 10-20% gliserol. Transesterifikasi minyak dengan metanol, dengan adanya katalis, menghasilkan metil ester dan gliserol. Karena prosesnya tidak menggunakan air, konsentrasi gliserol lebih tinggi. Saponifikasi suatu minyak/lemak dengan soda api membentuk sabun dan sabun alkali. Sabun alkali yang terbentuk mengandung 4-20% gliserol. Gliserol yang diperoleh sebagai produk sampingan dari ketiga proses di atas mengandung pengotor dan harus dilakukan pemurnian lebih lanjut. Gliserol kasar jarang digunakan secara langsung (Salmiah et al., 2000). Gliserol telah banyak digunakan di berbagai industri, seperti industri makanan dan minuman, kosmetik, logam, dental cream, tekstil, kertas, farmasi, dan lain lain (Wernke, 2014).

Gliserol merupakan trihydric alcohol $C_2H_5(OH)_3$ atau 1,2,3-propanetriol, dengan struktur molekul sebagai berikut:

**Gambar 1.** Struktur Molekul Gliserin

Sifat - sifat fisik gliserin dapat dilihat pada Tabel 1 (Wurzel, 2005).

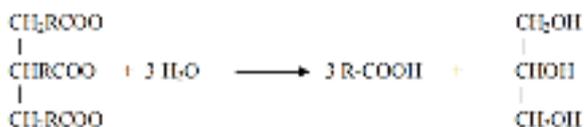
Tabel 1. Sifat Fisika Gliserin

Berat molekul	92,09 g/mol
Titik didih	290 ⁰ C (760 mmHg)
Titik leleh	18,17 ⁰ C
Titik beku	(66,7 % larutan gliserol) -46,5 ⁰ C
Panas spesifik	0,5795 cal/gm C (26 ⁰ C)
Indeks refraksi	(N _d ²⁰) 1,47399
Titik nyala	(99 % gliserol) 177 ⁰ C
Titik api	(99 % gliserol) 204 ⁰ C
Titik penyalaaan otomatis	(on platinum) 523 ⁰ C (on glass) 429 ⁰ C
Panas pembakaran	397 kcal per gram
Tegangan permukaan	63,4 dynes cm (20 ⁰ C) 58,6 dynes cm (90 ⁰ C) 51,9 dynes cm (150 ⁰ C)
Koefisien ekspansi termal	0,006115 (15-25 ⁰ C Temp interval) 0,00610 (20-25 ⁰ C Temp interval)
Konduktivitas termal	0,00691 cal cm deg/sec (⁰ C)
Panas pembentukan	159,8 kcal/mol (25 ⁰ C)
Panas fusi	47,5 cal/mol
Panas penguapan	21,06 cal/mol (25 ⁰ C) 19,3 cal/mol (105 ⁰ C) 18,61 cal/mol (175 ⁰ C)

Gliserin dapat dihasilkan dari beberapa metode seperti berikut (Yeong et al. 2012):

1. Fat splitting

Fat splitting atau pemecahan lemak adalah proses hidrolisis trigliserida yang berasal dari minyak atau lemak menghasilkan asam lemak dan gliserol. Reaksi hidrolisis minyak atau lemak dapat dilihat sebagai berikut:



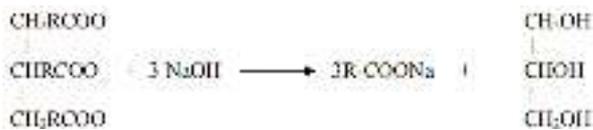
Trigliserida air

asam lemak

gliserol

2. Saponifikasi

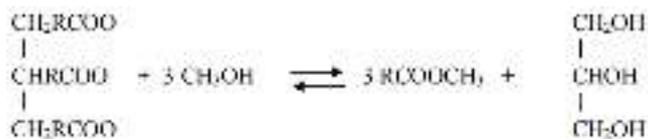
Saponifikasi adalah reaksi antara trigliserida dengan basa alkali menghasilkan sabun (garam alkali) dan gliserin. Reaksi yang terbentuk sebagai berikut:



Trigliserid natrium hidroksid garam alkali (sabun) gliserol

3. Pembuatan biodiesel

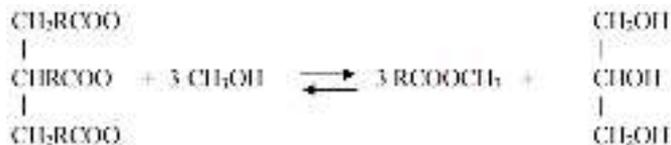
Biodiesel terbuat dari hasil reaksi transesterifikasi antara minyak dengan alkohol. Produk dari reaksi tersebut adalah biodiesel (metil ester) dan gliserin. Gliserin yang dihasilkan berupa campuran dari sisa metanol, air, dan asam lemak bebas. Reaksi transesterifikasi minyak dengan alkohol dapat dilihat sebagai berikut:



Trigliserida metanol metil ester gliserol

4. Pembuatan biodiesel

Biodiesel terbuat dari hasil reaksi transesterifikasi antara minyak dengan alkohol. Produk dari reaksi tersebut adalah biodiesel (metil ester) dan gliserin. Gliserin yang dihasilkan berupa campuran dari sisa metanol, air, dan asam lemak bebas. Reaksi transesterifikasi minyak dengan alkohol dapat dilihat sebagai berikut:



Trigliserida metanol metil ester gliserol

PEMURNIAN GLISERIN

Gliserin yang dihasilkan harus dimurnikan terlebih dahulu. Beberapa tahapan untuk memurnikan gliserin sebagai berikut:

1. Asidifikasi
2. Adsorpsi
3. Distilasi.

Aziz (2017) memurnikan gliserin dari hasil samping pembuatan biodiesel dengan bahan baku minyak goreng bekas. Pemurnian dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan pertama, penambahan asam posfat ke dalam gliserin mentah. Penambahan asam posfat bertujuan untuk mengubah sabun yang terbentuk selama proses pembuatan biodiesel menjadi asam lemak bebas (Prakoso et al., 2007). Penambahan asam posfat menyebabkan terbentuknya dua lapisan, yaitu lapisan asam lemak bebas dan lapisan campuran antara gliserol, sisa metanol, dan endapan kalium posfat. Tahap kedua yaitu penambahan karbon aktif untuk proses penghilangan warna dan bau. Karbon aktif berfungsi untuk menarik kotoran-kotoran dalam gliserol mentah sehingga warna gliserol yang dihasilkan lebih jernih daripada sebelumnya proses pemurnian. Tahap terakhir yaitu penguapan air, metanol, dan sisa-sisa senyawa lain yang terdapat dalam gliserol dengan menggunakan

rotary evaporator. Hasil analisa menunjukkan bahwa gliserol yang diperoleh memiliki kadar sebesar 76,43% dengan warna kuning kecoklatan.

Chamidy (2012) melakukan penelitian pemurnian gliserin dari hasil samping pembuatan biodiesel. Pemurnian gliserin dilakukan secara bertahap. Tahap pertama yaitu proses penetralan dengan penambahan asam klorida. Penambahan asam klorida ke dalam gliserin mentah menghasilkan dua lapisan, yaitu lapisan garam dan lapisan campuran antara metanol, air, dan gliserin. Tahap kedua, yaitu proses distilasi untuk memisahkan lapisan campuran antara metanol, air, dan gliserin. Hasil menunjukkan bahwa kadar gliserin yang diperoleh sebesar 71,34%, dengan massa jenis 1,2596 g/mL, viskositas 170 cP, pH 5,16, dan indeks bias 1,45566. Nilai yang diperoleh tersebut sudah memenuhi karakteristik gliserin grade sabun.

Naimah et al. (2010) melakukan studi tentang pemisahan dan pengambilan kembali gliserol dari hasil samping pembuatan biodiesel yang berasal dari kelapa. Pemisahan dilakukan dengan menggunakan proses fisika dan kimia. Tahap awal penelitian dilakukan penambahan asam sulfat ke dalam residu kasar yang bertujuan untuk memisahkan lapisan Free Fatty Acid, gliserol kasar, dan garam. Gliserol kasar yang terbentuk dinetralkan dengan larutan natrium hidroksida dan dilakukan proses evaporasi untuk menguapkan kandungan metanol dan air. Hasil evaporasi dari gliserol kasar tersebut selanjutnya diuji kemurniannya, yaitu pengujian kadar air, kadar abu, dan kadar matter organic non glycerol (MONG) merujuk pada SNI 06-1564-1989. Hasil menunjukkan bahwa gliserol kasar yang dimurnikan memiliki kadar 68,26%. Nilai tersebut masih belum memenuhi standar yang ditetapkan untuk mutu gliserol kasar menurut SNI 06-1564-1989. Namun, untuk kadar air dan kadar abu yang diperoleh masing masing sebesar 6,58% dan 4,67% yang mana nilai tersebut sudah memenuhi batas maksimum yang dipersyaratkan yaitu sebesar 10%.

Aufari et al. (2013) melakukan studi tentang pemurnian gliserin menggunakan proses bleaching dengan karbon aktif. Gliserin kasar yang dihasilkan dari pabrik sawit. Gliserin kasar ditambahkan karbon aktif dengan berbagai variasi massa, ukuran mesh, dan waktu adsorpsi. Penyaringan dilakukan dengan kertas saring dalam keadaan vakum. Gliserin hasil penyaringan diukur nilai adsorbannya dengan menggunakan spektrofotometer visibel. Hasil menunjukkan bahwa kondisi optimum adsorben yaitu dengan berat 1,5 gram, ukuran 150 mesh, dan waktu adsorpsi 45 menit menghasilkan persen pemucatan warna sebesar 76,8 %.

Mardaweni et al. (2017) melakukan penelitian tentang pemurnian mono-diasilgliserol hasil esterifikasi palm fatty acid distillate dan gliserol dengan ekstraksi pelarut-saponifikasi dan distilasi molekular. Gliserol kasar ditambahkan asam posfat dengan tujuan untuk mengikat sisa katalis kalium hidroksida dan membentuk garam kalium posfat, selain itu penambahan asam posfat juga bertujuan untuk mengubah sabun yang terbentuk menjadi free fatty acid. Penambahan asam posfat membentuk tiga lapisan, yaitu lapisan atas yaitu asam lemak, lapisan tengah yaitu gliserol, dan lapisan bawah yaitu garam posfat. Selanjutnya, dilakukan proses filtrasi. Hasil filtrasi yang berupa campuran metanol, air, dan gliserol dipisahkan dengan menggunakan distilasi vakum selama 2 jam. Gliserol yang diperoleh memiliki kadar sebesar 90%.

Prakoso et al. (2007) meneliti tentang pemurnian gliserol kasar sebagai hasil samping biodiesel. Langkah pertama yaitu penambahan asam posfat ke dalam larutan gliserol kasar. Penambahan asam posfat tersebut menghasilkan tiga lapisan, yaitu lapisan posfat di dasar, lapisan gliserin dan metanol di tengah, dan lapisan free fatty acid di atas. Lapisan gliserin dan metanol dipisahkan menggunakan corong pisah, dan ditambahkan karbon aktif untuk menyerap warna dan pengotor dari gliserin. Hasil adsorpsi dilakukan proses distilasi vakum untuk memisahkan sisa air dari gliserin. Gliserin yang diperoleh memiliki kadar 55,65%.

Novitasari et al. (2012) meneliti tentang pemurnian gliserol dari hasil samping pembuatan biodiesel. Gliserol kasar dibagi menjadi tiga dan ditambahkan asam posfat, asam klorida, dan asam sulfat. Selanjutnya disaring dengan menggunakan kertas *whatman*. Hasil saringan ditambahkan zat adsorben, zeolit, *bleaching earth*, karbon aktif. Hasil menunjukkan bahwa densitas gliserol yang diperoleh sebesar 1.26 g/mL.

Nadir et al. (2013) melakukan penelitian tentang peningkatan kadar gliserol dari hasil samping pembuatan biodiesel dengan metode adsorpsi asam lemak bebas menggunakan fly ash. Gliserol kasar

dilakukan proses distilasi untuk menghilangkan kandungan metanol. Asidifikasi dilakukan untuk mengikat sisa katalis basa, dan kemudian dilakukan proses adsorpsi dengan fly ash untuk menarik zat pengotor yang masih terkandung dalam gliserol. Kadar gliserol yang diperoleh yaitu sebesar 49,2 %.

Dari beberapa studi di atas, gliserol yang diperoleh umumnya berasal dari hasil samping dari pembuatan biodiesel melalui reaksi trans-esterifikasi. Pemurnian gliserol dengan penambahan asam kuat umumnya menggunakan asam posfat untuk mengikat sisa basa yang terkandung dalam gliserol kasar. Untuk proses penghilangan warna, digunakan adsorben untuk menarik zat warna dan pengotor dalam gliserol. Adsorben yang paling banyak digunakan yaitu karbon aktif, karena memiliki beberapa keunggulan, di antaranya memiliki daya serap yang tinggi, ekonomis, dan ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Pemurnian gliserol dilakukan untuk memperoleh gliserin yang memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Pemurnian gliserol dapat dilakukan dengan beberapa tahapan, di antaranya melalui proses asidifikasi, atau penambahan asam kuat ke dalam larutan gliserol untuk mengikat sisa basa yang terkandung dalam gliserol. Proses adsorpsi untuk menghilangkan zat warna dan pengotor dalam larutan gliserol kasar. Proses distilasi untuk menguapkan sisa air dan metanol yang terkandung dalam gliserol.

REFERENSI

- [1] Aufari, M.A., Robianto, S., Manurung R. (2013) 'Pemurnian Crude Glycerine Melalui Proses Bleaching Dengan Menggunakan Karbon Aktif', *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2, pp. 44-48.
- [2] Aziz, I., Nurbayti, S., Luthfiana, F. (2017) 'Pemurnian Gliserol Dari Hasil Samping Pembuatan Biodiesel Menggunakan Bahan Baku Minyak Goreng Bekas' *Jurnal Kimia VALENSI*, pp. 157-162.
- [3] Chamidy, H.N. (2012) 'Pemurnian Gliserin Dari Produk Samping Pembuatan Biodiesel', *Industrial Research Workshop and National Seminar*, pp. 355-359.
- [4] Mardaweni, R., Setyaningsih, D., Rusli, M.S. (2017) 'Pemurnian Mono-Diasilgliserol Hasil Esterifikasi Palm Fatty Acid Distillate dan Gliserol Dengan Ekstraksi Pelarut Saponifikasi dan Distilasi Molekular' *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 2, pp. 192-199.
- [5] Nadir, M., Marlinda (2013) 'Peningkatan Kadar Gliserol Hasil Samping Pembuatan Biodiesel Dengan Metode Adsorpsi Asam Lemak Bebas (ALB) Menggunakan Fly Ash', *Konversi*, 2, pp. 51-58. doi: 10.20527/k.v2i2.69.
- [6] Naimah, S., Ratnawati, E. (2010) 'Pemisahan dan Pengambilan Kembali Gliserol dari Hasil Samping Pembuatan Biodiesel Berbahan Baku Kelapa' *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 2, pp. 62-66.
- [7] Novitasari, D., Ratnasari, D., Setyawardhani, D.A. (2012) 'Pemurnian Gliserol Hasil Samping Pembuatan Biodiesel' *Ekuilibrum*, 1, pp. 13-17.
- [8] Prakoso, T. (2007) 'Pemurnian Gliserin Hasil Samping Produksi Biodiesel' *Konferensi Nasional 2007*, pp. 267-275.
- [9] Wernke, M.J. (2014) 'Glycerol', *Encyclopedia of Toxicology*, pp. 754-756. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386454-3.00510-8>.
- [10] Wurzel, K.A. (2005) 'Glycerol', *Encyclopedia of Toxicology*, pp. 449-451. <https://doi.org/10.1016/B0-12-369400-0/00457-9>.
- [11] Yeong, S.K., Idris, Z., Hassan, H.A. (2012) 'Palm Oleochemicals in Non-Food Applications', *Palm Oil*, pp. 587-624. <https://doi.org/10.1016/B978-0-9818936-9-3.50023-X>

