

Pembuatan Lilin Batang Dengan Penambahan *Crude Gliserol* dari Hasil Reaksi Alkoholisis Minyak Jelantah

Rhahmasari Ismet

¹Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pamulang

E-mail: Dosen02387@unpam.ac.id

Article History:

Received: 13 Agustus 2024

Revised: 26 Agustus 2024

Accepted: 30 Agustus 2024

Keywords: *Alkoholisis, Asam Stearat, Crude Glycerol, Minyak Jelantah, Parafin.*

Abstract: *Salah satu cara memanfaatkan minyak goreng adalah dengan mengolahnya menjadi produk yang bernilai tinggi, yaitu lilin. tujuan dari percobaan ini adalah menentukan pengaruh penambahan crude gliserol sehingga menghasilkan lilin yang tahan lama. Proses pembuatan lilin terdiri dari proses esterifikasi minyak jelantah sebanyak 100 mL dan menggunakan metanol 600 mL dengan katalis NaOH 0,6 gram, 0,8 gram dan 1,0 gram dengan temperatur 30°C selama 30 menit, 50 menit, dan 70 menit yang disertai dengan pengadukan tanpa pemanas. Pemisahan crude biodiesel dengan crude gliserol dengan cara didiamkan selama 24 jam, pemanasan crude gliserol yang terbentuk dengan suhu 70°C selama 1 jam untuk menghilangkan kandungan metanol. Hasil crude gliserol yang di dapat sebanyak 97-99 mL. Pembuatan lilin dengan parafin dan asam stearat dengan perbandingan 10 gram : 40 gram serta dilakukan penambahan crude gliserol dan gliserol komersial masing-masing 1 gram, 1,5 gram, 2 gram, 2,5 gram, 3 gram, 3,5 gram, 4 gram, dan 4,5 gram. Pengujian yang dilakukan meliputi uji waktu bakar lilin, uji tinggi nyala api dan uji titik leleh. Komposisi yang paling optimum untuk menghasilkan lilin dengan waktu bakar yang lama adalah sampel dengan perbandingan asam stearat, parafin dan crude gliserol masing-masing 40 : 10 : 3,5 gram.*

PENDAHULUAN

Minyak goreng yang telah dipakai secara berulang-ulang, akan mengalami beberapa reaksi yang dapat menyebabkan penurunan mutu minyak. Penurunan mutu minyak yang terdapat pada minyak jelantah, ditandai dengan munculnya bau tidak sedap, warna yang tidak jernih bahkan coklat kehitaman, dan berbusa. Minyak jelantah, juga mengandung akrilamida, radikal bebas, dan asam lemak trans. Minyak goreng bekas dipanaskan dengan suhu tinggi akan membentuk senyawa-senyawa karsinogenik yang dapat memicu penyakit kanker (Mujahidin ddk.,2014).

Minyak jelantah atau minyak bekas biasanya langsung dibuang ke lingkungan. Pembuangan limbah minyak bekas akan berdampak buruk pada sistem biologis/ sistem lingkungan. Pengolahan dan pemanfaatan limbah minyak jelantah telah banyak dijadikan untuk

bahan bakar biodiesel. Bahan bakar biodiesel adalah bahan bakar alternatif berbahan baku minyak nabati. Namun, tentu saja jumlah yang digunakan untuk bahan bakar alternatif tersebut harus dalam jumlah banyak. Agar penggunaan minyak bekas pakai tersebut tidak membahayakan kesehatan maupun tidak sebagai sumber pencemaran lingkungan, maka diperlukan pengolahan limbah yang tepat. Selain biodiesel, minyak jelantah juga dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak tanah (Biofuel).

Selain dimanfaatkan sebagai bahan bakar biodiesel dan biofuel, minyak jelantah juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif pembuatan lilin. Melalui proses pencampuran, minyak goreng bekas dan katalis basa yang larut dalam alkohol akan membentuk dua lapisan. Lapisan atas adalah *crude* biodiesel yang digunakan untuk membuat biodiesel, sedangkan lapisan bawah disebut *crude* gliserin. *Crude* gliserin dapat diproduksi menjadi lilin. Gliserol atau gliserin adalah alkohol *trihydric* yang mengandung gliserin trivalen (C_3H_5). Gliserin yang lepas dari ikatannya disebut gliserol (Aufari et al., 2013). Gliserol dapat diperoleh melalui proses transesterifikasi pada industri biodiesel, saponifikasi pada industri sabun, dan hidrolisis pada industri asam lemak (Wahyuni et al., 2016).

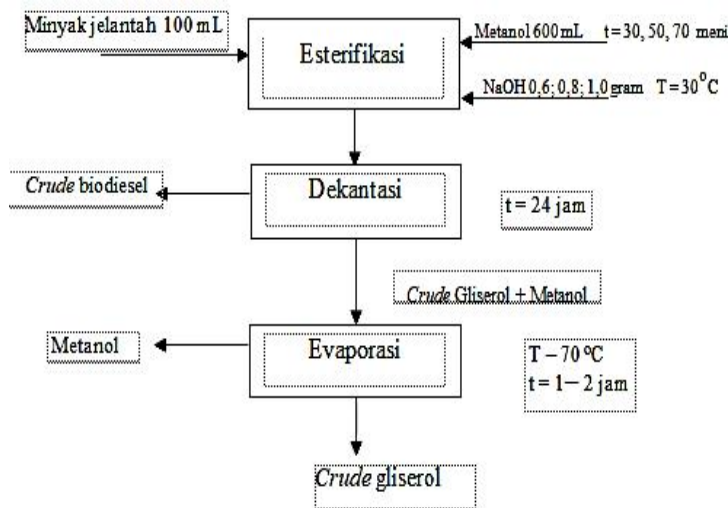
Reaksi pembentukan gliserol dari minyak goreng bekas memiliki dua jalur yaitu reaksi hidrolisis dan reaksi alkoholisis. Hidrolisis adalah proses reaksi antara reaktan dan air sehingga suatu senyawa pecah atau terurai (Setyawardhani et al., 2013). Menurut Arthur dan Rose (1956) dalam Turnip (2003), parafin adalah suatu hidrokarbon yang dapat berupa gas tidak berwarna, cairan putih atau padat. Pada percobaan yang dilakukan oleh Devitria, dkk (2013) perbandingan rasio mol minyak sawit dan metanol untuk melakukan reaksi esterifikasi yang paling optimum adalah 1:6. *Crude* gliserol hasil dari metode hidrolisis lebih encer karena masih ada sisa air yang terkandung di dalam *crude* gliserol meskipun sudah melalui tahap pemanasan dengan temperatur 115 °C dan waktu yang lama. Hal ini terbukti pada saat percobaan pembuatan lilin yang ditambahkan dengan *crude* gliserol dari reaksi hidrolisis, nyala api pada lilin mengalami percikan, lilin mudah meleleh dan warna lilin yang dihasilkan putih keruh. Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh Sahi, dkk (2007) menggunakan reaksi alkoholisis, hasil *crude* gliserol yang didapat mempunyai warna merah kecoklatan. Pada metode ini digunakan metanol sebagai pelarut dengan katalis NaOH. Hasil *crude* gliserol yang didapat lebih banyak, lebih pekat, namun aroma yang dihasilkan lebih menyengat. Pada pembuatan *crude* gliserol dengan metode reaksi hidrolisis dengan komposisi minyak jelantah dan air masing-masing 100 mL dan 120 mL, *crude* gliserol yang dihasilkan tidak menimbulkan aroma yang terlalu menyengat. Pada pembuatan *crude* gliserol dengan reaksi hidrolisis minyak jelantah 100 mL dan air 100 mL tidak menimbulkan aroma menyengat, namun hasil gliserol yang didapat sedikit.

Berdasarkan data diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses produksi lilin dari parafin, asam stearat dan *crude* gliserol dari reaksi alkoholisis minyak jelantah serta menentukan pengaruh penambahan *crude* gliserol hasil reaksi alkoholisis dan *crude* gliserol komersial terhadap karakteristik fisika dan kimia lilin.

METODE PENELITIAN

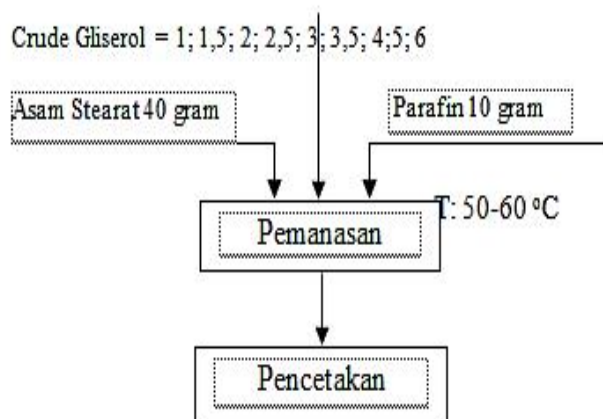
Proses pembuatan lilin dimulai dari pembuatan *Crude gliserol* dengan reaksi alkoholisis dengan menggunakan metanol dan NaOH sebagai katalis. Pertama, mengukur 600 mL metanol, 100 mL minyak jelantah dan menimbang 0,6 gram, 0,8 gram dan 1,0 gram NaOH. Metanol dan NaOH dilarutkan dengan menggunakan pengaduk buatan. Setelah benar-benar larut dengan sempurna, larutan metanol dan NaOH dimasukkan ke dalam minyak jelantah dengan diaduk menggunakan pengaduk stirrer. Variasi waktu pengadukan yang diperlukan adalah 30 menit, 50

menit dan 70 menit dan tanpa dilakukan pemanasan. Setelah terbentuk dua lapisan, larutan dipindahkan ke corong pemisah dan didiamkan selama 24 jam agar dapat terpisah dengan sempurna. Kemudian lakukan pengambilan crude gliserol pada bagian bawah produk. Selanjutnya, *crude* gliserol dipanaskan hingga 70°C untuk menguapkan metanol yang tersisa.



Gambar 1. Skema Pembuatan Gliserol dengan Reaksi Alkoholisis

Proses berikut melibatkan penimbangan 10 gram parafin dan 40 gram asam stearat. Kemudian dipanaskan parafin dan asam stearat di atas penangas air hingga 50-60°C. Setelah parafin dan asam stearat dilebur ke dalam fase cair, ditambahkan *crude* gliserol ke dalam parafin dan asam stearat dengan berbagai variasi. *Crude* gliserol yang digunakan adalah *crude* gliserol hasil dari reaksi alkoholisis dan *crude* gliserol komersial. Selanjutnya larutan diaduk dan pindahkan ke dalam cetakan. Kemudian buatlah sumbu yang terbuat dari benang jerami letakkan pada posisi tengah. Kemudian diamkan selama semalam supaya menjadi padat sempurna. Setelah menjadi padat sempurna bandingkan hasil lilin yang ditambahkan dengan *crude* gliserol hasil reaksi alkoholisis dan gliserol komersial dengan beberapa proses pengujian pada karakter fisis dan kimia.



Gambar 2. Diagram Pembuatan Lilin dengan Penambahan Crude Gliserol Hasil Reaksi Alkoholisis
Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Uji Titik Leleh

Sampel lilin yang sudah mengeras dimasukkan ke dalam gelas *beaker* yang berada di dalam panci berisi air. Kemudian memanaskan air dengan temperatur *magnetic stirrer* 125°C dan mengaitkan termometer pada klem. Amati lalu catat temperatur saat lilin meleleh.

2. Uji Waktu Pembakaran

Uji waktu Pembakaran dilakukan dengan menyalakan lilin di dalam sebuah ruangan. Kemudian catat waktu yang dibutuhkan lilin untuk menyala sempurna.

3. Uji Menyalakan Api

Uji menyalakan api dilakukan dengan menyalakan lilin di dalam sebuah ruangan. Kemudian amati perbedaan nyala api dari benda uji.

4. Uji bau dan warna

Uji bau dan warna dilakukan dengan mengamati perubahan yang terjadi pada lilin saat lilin sebelum dibakar dan setelah dibakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan reaksi alkoholisis yang berdasarkan dari percobaan Sahi, dkk (2007). Pembuatan *crude* gliserol dengan metode alkoholisis digunakan metanol sebagai pelarut dan NaOH sebagai katalis. Perbandingan komposisi metanol dan minyak jelantah masing-masing 600 mL dan 100 mL serta katalis NaOH yang digunakan sebanyak 0,6 gram, 0,8 gram dan 1,0 gram. Hasil *crude* gliserol dari metode reaksi alkoholisis mempunyai warna yang berbeda pada masing-masing sampel.

Pembuatan Lilin Dari Crude Gliserol, Asam Stearat dan Parafin. Setelah ditemukan komposisi terbaik yaitu 2 gram parafin dan asam stearat 8 gram, dilakukan percobaan dengan penambahan *crude* gliserol. Pembuatan lilin dari *crude* gliserol, asam stearat dan parafin dari minyak jelantah terdapat 9 percobaan yaitu lilin dengan perbandingan asam stearat : parafin : *crude* gliserol yang disajikan dalam tabel berikut.

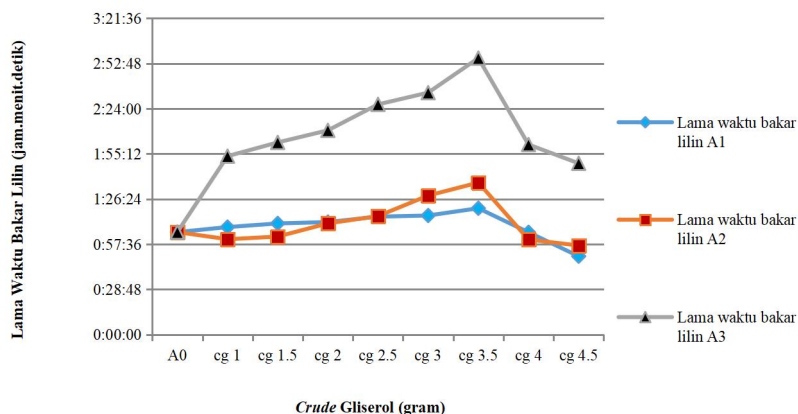
Tabel 1. Data Percobaan Perbandingan Komposisi Bahan Pembuatan Lilin A, B dan C

Percobaan	Parafin (gram)	Asam Stearat (gram)	<i>Crude</i> Gliserol (gram)
1	10	40	0
2	10	40	1
3	10	40	1,5
4	10	40	2
5	10	40	2,5
6	10	40	3
7	10	40	3,5
8	10	40	4
9	10	10	4,5

Berdasarkan percobaan yang dilakukan dapat dilihat bahwa lilin A, B dan C terdapat bintik –bintik putih pada fisik lilin dan warna fisik lilin yang berbeda. Gelembung atau bintik udara pada permukaan lilin disebabkan oleh suhu lilin cair yang rendah (kurang dari 40°C) saat pencetakan dan penuangan lilin yang terlalu cepat ke dalam cetakan (Bardey, 1999; Oppenheimer, 2001). Gelembung atau bintik udara akan menurunkan tingkat kesukaan konsumen. Pengamatan terhadap banyak atau sedikitnya bintik udara untuk tiap lilin dapat dilihat pada Gambar 4.5. Pada penambahan *crude* gliserol 1 gram, 1,5 gram, 2 gram, 2,5 gram, 3

gram dan 3,5 gram terdapat sedikit bintik-bintik putih dan sedikit berwarna kuning serta sedikit berbau tetapi tidak menyengat, sedangkan pada penambahan *crude* gliserol 4 gram dan 4,5 gram banyak terdapat bintik-bintik putih dan warna lebih kuning serta berbau tengik. Pada sampel yang tidak ditambahkan *crude* gliserol dan penambahan gliserol murni tidak terdapat bintik-bintik putih dan warna lilinnya lebih putih serta tidak berbau. Gliserol murni atau gliserol komersial tidak tercampur homogen dengan asam stearat dan parafin, sehingga saat lilin telah padat bagian bawah lilin masih berongga dimana masih terdapat gliserol murni yang tidak ikut mengeras.

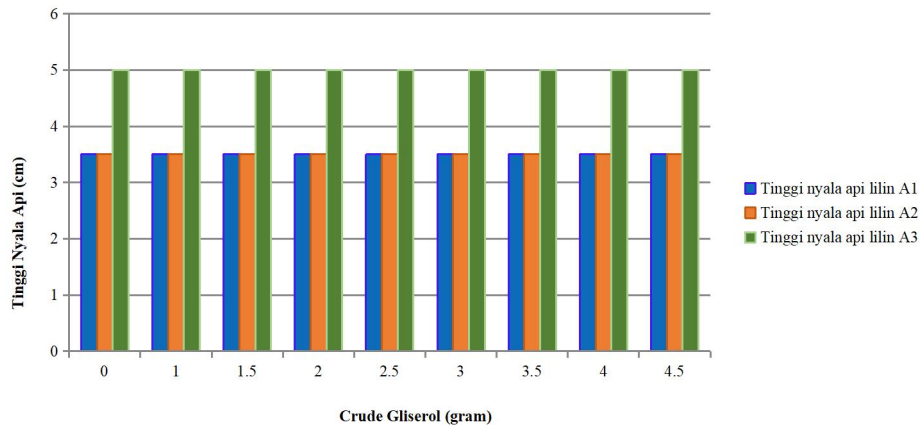
Waktu bakar adalah selang waktu yang menunjukkan kualitas ketahanan lilin pada saat dibakar sampai habis. Waktu bakar diperoleh dari selisih antara waktu awal pembakaran dan waktu saat sumbu lilin habis terbakar. Stearin yang lebih banyak akan menghasilkan lilin dengan struktur padat, keras dan kristal, sehingga pada saat pembakaran, lilin tersebut tidak cepat meleleh. Pengujian waktu bakar lilin pada penelitian ini disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Hasil Uji Waktu Bakar Lilin A

Dari data tabel 4.10 di atas dapat dilihat bahwa lilin A₁ dan A₂ memiliki waktu bakar rata-rata paling lama 1 jam dan waktu bakar paling cepat 49 menit. Lilin A₁ memiliki waktu bakar yang paling lama yaitu, 1 jam 20 menit pada penambahan 3,5 gram *crude* gliserol. Lilin A₂ juga memiliki waktu bakar pada penambahan 3,5 gram *crude* gliserol yaitu 1 jam 36 menit. Sedangkan lilin tanpa tambahan *crude* gliserol memiliki waktu bakar 1 jam 5 menit. Waktu bakar yang paling lama terdapat pada lilin A₃. Lilin A₃ memiliki waktu bakar yang lama yaitu 2 jam 56 menit pada penambahan *crude* gliserol 3,5 gram. Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa penambahan *crude* gliserol dari 1 gram sampai 3,5 gram, waktu nyala lilin semakin lama tetapi, pada penambahan 4 dan 4,5 gram *crude* gliserol, lama waktu nyala lilin semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin banyak *crude* gliserol yang ditambahkan maka tekstur lilin semakin lunak sehingga dapat mempercepat waktu bakar lilin.

Pengujian tinggi nyala api ini bertujuan untuk membandingkan besar kecilnya nyala api pada lilin. Semakin besar nyala api, maka cahaya yang dihasilkan lilin juga akan semakin terang. Pengujian tinggi nyala api ini dilakukan dengan menyalakan 3 sampel lilin yang diuji, kemudian mengukur ketinggian nyala api menggunakan penggaris saat nyala api sudah stabil. Hasil pengujian tinggi nyala api lilin disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Hasil Pengujian Tinggi Nyala Api Lilin A

Kesukaan Terhadap Aroma Lilin Aroma lilin berasal dari minyak jelantah yang telah diolah menjadi *crude* gliserol. Aroma lilin yang dihasilkan memberikan rangsangan yang berbeda-beda bagi setiap panelis. Berdasarkan pengujian penciuman secara sensori pada tiap lilin dihasilkan 2 jenis lilin dengan kesukaan tertinggi, yaitu lilin tanpa penambahan *crude* gliserol dan lilin dengan penambahan gliserol komersial. Hal ini menunjukkan bahwa lilin tidak berbau lebih disukai daripada lilin yang sedikit berbau minyak jelantah.

Uji karakteristik lilin secara kimia dengan cara mengamati perubahan yang ditandai dengan menghitamkan sumbu lilin dan penyusutan sumbu lilin. Semua sumbu lilin mengalami perubahan yang ditandai dengan menghitamkan sumbu lilin dan penyusutan sumbu hingga menjadi abu Standar nasional Indonesia (SNI) adalah standar yang ditetapkan oleh badan standarisasi nasional yang diwajibkan sebagai parameter standar untuk memproduksi suatu barang. Syarat mutu lilin penerangan tercantum berdasarkan SNI 0386-1989-A/S11 0348-1980 tentang mutu dan cara uji lilin penerangan. Dari data dinyatakan bahwa lilin dari percobaan memenuhi Standar Nasional Indonesia. Beberapa lilin yang belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di atas dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan lilin dari parafin, asam stearat dan *crude* gliserol dari alkoholisis minyak jelantah dapat berhasil dilakukan. Gliserol murni tidak dapat tercampur dalam larutan asam stearat dan parafin karena gliserol murni memiliki tingkat kekentalan yang tinggi, sedangkan *crude* gliserol dapat tercampur dengan asam stearat dan parafin. Komposisi sampel yang paling optimal untuk menghasilkan lilin dengan waktu bakar yang lama adalah sampel 3,5 dengan perbandingan asam stearat, parafin, dan *crude* gliserol dengan masing-masing perbandingan 40 : 10 : 3,5 gram. Penambahan *crude* gliserol tidak berpengaruh terhadap titik leleh lilin. Kesukaan warna lilin dan bau lilin yang lebih disukai oleh konsumen adalah lilin yang tanpa ditambahkan *crude* gliserol dan penambahan gliserol komersial karena tidak berbau dan warna yang putih kristal. Untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk melakukan modifikasi bahan tambahan dan analisis instrument lebih lanjut.

DAFTAR REFERENSI

- Afriyani, 2014. "Efisiensi Termal Kompor Tekan Minyak Jelantah (Pengaruh Rasio Optimal Campuran Minyak Jelantah dan Kerosin)". Skripsi Teknik Kimia Politeknik Sriwijaya, Palembang.
- Aufari, A., Robianto, S. Dan Manurung, R., 2013. "Pemurnian *Crude Glycerine* Melalui Proses Bleaching dengan Menggunakan Karbon Aktif". Jurnal Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Aziz, I., Nurhayati, S. Dan Luthfiana, F., 2008. "Pemurnian Gliserol dari Hasil Samping Pembuatan Biodiesel Menggunakan Bahan Baku Minyak Goreng Bekas". Jurnal *Sains dan Teknologi* Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Mahreni, 2010. "Perilaku Nyala Api Pembakaran Droplet Minyak Nabati Murni, Hidrolisis dan Methyl Ester di atas plat Stainless steel". Disertasi Teknik Mesin Universitas Brawijaya, Malang.
- Sahi, I., Molamahu, A.A., Noho, A., Nintias, R., Abas, Malingkonor, S., dan Bempat, S.H.L, 2017. "Esterifikasi Minyak Goreng Bekas pada Pembuatan Lilin Aromaterapi". Jurnal Kimia MIPA Universitas Gorontalo, Gorontalo.
- Setyawardhani, D.A., Distantina, S., Budiyanto, R. Dan Swarte, W., 2013. "Pergeseran Reaksi Kesetimbangan Hidrolisis Minyak dengan Pengambilan Gliserol untuk Memperoleh Asam Lemak Jenuh dari Minyak Biji Karet". Jurnal Teknik Kimia Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sumarlin, L., Mukmillah, L. Dan Istianah, R., 2008. "Analisis Mutu Minyak Jelantah Hasil Peremajaan Menggunakan Tanah Diatomit Alami dan Terkalsinasi". Jurnal Kimia Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta