

ANALISIS SABUN MINYAK JELANTAH PADA KEGIATAN PRAKTIKUM KIMIA DI SMA HARAPAN III DELI SERDANG

Spent Edible Oil Soap Analysis on Chemical Practicum Activities in SMA Harapan III Deli Serdang

Herlina^{1*}, Karnirius Harefa²

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medik, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam

²Jurusan Keperawatan, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam

Jln. Sudirman No.38 Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang,
Sumatera Utara – Indonesia

*email korespondensi author: herlinalbsz@gmail.com

DOI 10.35451/jpk.v2i1.1038

Abstrak

Minyak jelantah merupakan minyak hasil penggorengan berulang yang banyak dilakukan pada industri makanan cepat saji ataupun pada kegiatan rumah tangga dan umumnya minyak jelantah ini dibuang sebagai limbah yang mencemari perairan di lingkungan. Pemanfaatan minyak jelantah telah banyak dilakukan salah satunya adalah sebagai bahan pembuatan sabun. Minyak jelantah dapat berfungsi sebagai bahan dasar yang baik sebagai bahan pembuatan sabun, karena bahan dasarnya yang lebih murah daripada minyak lainnya. Dalam penelitian secara laboratorium sederhana yang dilakukan oleh para siswa SMA Harapan III Deli Serdang, dibuat sabun dari bahan dasar minyak jelantah menggunakan alkali NaOH. Proses penyabunan dilakukan dengan menggunakan perbandingan massa NaOH 0,3 bagian dengan konsentrasi 30% terhadap 1 bagian minyak jelantah yang telah di bleaching dengan arang aktif. Analisis terhadap sabun minyak jelantah yang telah dibuat adalah analisis nilai alkali bebas dengan metode titrasi asam-basa dan uji kestabilan busa. Hasil yang diperoleh dari penentuan uji busa memberikan kestabilan busa sebesar 83,3% dan kadar alkali bebas sebesar 0,211%. Sabun ini memberikan kestabilan busa yang cukup stabil, namun masih terasa panas di tangan akibat alkali NaOH yang dipergunakan tidak disabunkan keseluruhannya dalam proses penyabunan yang dilakukan. Pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun yang dilakukan oleh para siswa dapat menambah pengetahuan dan dapat diaplikasikan untuk mengatasi pencemaran lingkungan akibat pembuangan minyak jelantah ke lingkungan.

Kata kunci: *minyak jelantah; saponifikasi; uji busa; kadar alkali bebas; titrasi asam basa*

Abstract

Spent edible oil is the result of repeated frying that is mostly done in the fast food industry or in household activities and generally this used cooking oil is disposed of as waste that pollutes the waters in the environment. Spent edible oil is a good ingredient for soap making because its raw material is relatively cheaper than most oils. In a simple laboratory study conducted by students of SMA Harapan III Deli Serdang, soap was made from used cooking oil using alkaline NaOH. The saponification process was carried out using used edible oil soap 0.3 parts by mass ratio of NaOH at a concentration of 30% and 1 part of used edible oil bleached with activated charcoal. The analysis of edible oil soap that has been made by determinate the value of free alkali with acid-base titration method and foam stability test. The results obtained from the determination of the foam test provide foam stability of

83.3% and free alkali content of 0.211%. This soap provides a fairly stable foam stability, but it still feels hot in the hands due to the alkaline NaOH that is used not completely soaped in the washing process. The use of edible oil into soap by students can increase knowledge and can be applied to overcome environmental pollution due to the disposal of edible oil into the environment.

Keywords: edible oil; saponification; foam test; free alkali content; acid base titration

1. Pendahuluan

Jumlah limbah semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dunia, salah satunya adalah limbah hasil pengolahan makanan menggunakan minyak goreng yang biasa disebut sebagai minyak jelantah. Menggoreng makanan adalah metode memasak utama di seluruh dunia dan biasanya sangat disenangi oleh konsumen dan setiap tahunnya meningkat. (Antonić et al., 2020)

Berdasarkan beberapa asumsi, 1 L limbah minyak jelantah yang dituangkan ke dalam air dapat mencemari hingga 500.000 L air segar. Sebagian besar minyak goreng bekas berasal dari pemakaian di restoran dan industri rumah tangga dan rumah tangga itu sendiri dan hanya beberapa persen yang terkumpul. (Weixin Li et al., 2020)

Umumnya, limbah minyak jelantah ini berakhir di lingkungan dan menyebabkan masalah pencemaran lingkungan dan ekonomi. Dalam sistem pengolahan limbah minyak jelantah ini, banyak yang menempel pada peralatan, penyumbatan, korosi, dan mengganggu perairan. (Lubis & Mulyati, 2019)

Sangat penting untuk menemukan solusi dari pemanfaatan limbah minyak jelantah terutama yang berasal dari rumah tangga. Kemungkinan solusinya adalah dengan melakukan produksi sabun buatan sendiri. Proses penyabunannya membutuhkan jumlah energi yang minimal dan praktis tidak ada produk sampingan yang dihasilkan. Sehingga hal ini bisa termasuk sebagai teknologi yang ramah lingkungan (green chemistry). (Antonic et al., 2021)

Penyabunan atau saponifikasi merupakan proses etanol NaOH/KOH bereaksi dengan minyak untuk membentuk gliserol dan asam lemak. Dalam produksi sabun disarankan untuk

mempertimbangkan jumlah soda/basa yang dipergunakan untuk bereaksi dengan minyak atau lemak. Penyabunan yang umum dilakukan adalah menggunakan perbandingan massa NaOH dan minyak jelantah 0,3:1, dan konsentrasi NaOH adalah 30%. (Antonic et al., 2021)

Menurut beberapa penelitian, sabun terdegradasi 4 kali lebih cepat daripada minyak. Hal ini disebabkan oleh aksesibilitas sabun yang relatif lebih tinggi terhadap mikroorganisme dibandingkan dengan minyak. Beberapa bakteri dari spesies *Syntrophomonas* dapat mendegradasi sabun dalam kondisi anaerobik dan menggunakannya sebagai sumber karbon. Selain itu, data pendukung berasal dari studi terdahulu memuat penyabunan sebagai satu langkah dalam pengelolaan limbah cair yang kaya minyak jelantah. (Antonić et al., 2020)

Tujuan studi adalah untuk memberikan pengetahuan kepada siswa di tingkat sekolah menengah atas tentang proses pembuatan sabun dari minyak jelantah dan menganalisis sabun minyak jelantah tersebut secara sederhana di laboratorium yaitu dengan cara uji busa dan uji kadar alkali bebasnya.

2. Metode

Dalam pengabdian ini yang dilakukan pada siswa-siswi tingkat sekolah menengah atas adalah metode eksperimen laboratorium sederhana, ceramah dengan menggunakan aplikasi Microsoft Powerpoint dan dilanjutkan dengan diskusi bersama.

Adapun tahapan yang dilakukan adalah:

A. Tahap Pembuatan Sabun

Dalam tahap dipergunakan peralatan dan bahan sebagai berikut:

Peralatan pemanas listrik, termometer, pengaduk magnetik, beaker glass, gelas ukur, Erlenmeyer, buret, pipet ukur, bola pengisap, batang pengaduk dan peralatan gelas lainnya yang mendukung eksperimen

Bahan: minyak jelantah, NaOH, akuades, alkohol (etanol), indikator fenolftalien, larutan HCl 0,1 M alkoholis, Na₂CO₃ 0,1 N, H₂SO₄ 1,0 N, kertas saring Whatman no 42 dan bahan lainnya yang mendukung eksperimen.

Minyak jelantah sebanyak 100 gram disaring menggunakan kertas saring Whatman, kemudian dilakukan proses bleaching. Penambahan karbon aktif sebesar 7,5% dari berat minyak jelantah yang telah disaring, lalu dipanaskan pada suhu 100°C selama 1 jam di atas pemanas listrik dan diaduk dengan pengaduk magnetik. Setelah proses bleaching selesai, dilakukan penyaringan, dan filtrat minyak jelantah yang jernih siap untuk disabunkan. (Antonic et al., 2021)

Tahapan selanjutnya adalah proses penyabunan. Filtrat minyak jelantah yang telah jernih tersebut dipanaskan pada suhu 70°C secara perlahan dilakukan pengadukan dan ditambahkan NaOH 30% (untuk komposisi minyak jelantah dan NaOH perbandingannya adalah 1: 0,3 atau 100 gram minyak jelantah membutuhkan 30 mL NaOH 30%). Proses penyabunan dilakukan selama 45 menit hingga terlihat sabun yang mulai memadat. Sabun tersebut kemudian dicetak pada wadah plastik tahan panas, dan ditunggu hingga mengeras. (Antonic et al., 2021)

B. Tahap Pengujian Sabun

1 gram sabun padat yang terbentuk dimasukkan ke dalam alat gelas dan ditambah akuades 10 ml kemudian ditutup dan dikocok. Diamati busa sabun yang terbentuk dan dicatat tinggi busa dan dicatat pula lama busa tersebut bertahan.

C. Tahap Penentuan Kadar Alkali Bebas

Langkah pertama diawali dengan standarisasi larutan HCl menggunakan standar primer Na₂CO₃ 0,1 M dan

indikator fenolftalien. Perubahan warna yang diamati adalah dari pink berubah menjadi tak berwarna. Standarisasi larutan HCl dengan titrasi asam basa ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Selanjutnya ditentukan konsentrasi HCl yang akan dipakai pada penentuan konsentrasi basa alkali NaOH yang akan dipergunakan pada tahap berikutnya.

Pengukuran alkali bebas dari sabun minyak jelantah dilakukan dengan cara mengukur etanol sebanyak 100 ml dipanaskan, lalu didinginkan dan ditambahkan 1 mL indikator fenolftalien, kemudian ditambahkan sabun minyak jelantah. Proses berikutnya adalah penambahan H₂SO₄ 1,0 N ke dalam larutan agar terjadi hidrolisis dan netralisasi Pemanasan dilakukan dengan sangat hati-hati dan di dalam wadah ditambahkan batu didih. Penyaringan dapat dilakukan apabila terdapat bagian sabun yang tidak larut. Selanjutnya larutan tersebut dititrasi balik dengan NaOH 1,0 N sampai warna pink. Pengulangan titrasi dilakukan sebanyak 3 kali. (Habib et al., 2016, Gusviputri et al., 2013)

3. Hasil dan Pembahasan

Sabun yang dibuat dari minyak jelantah terlihat cukup padat dan gampang untuk dipotong. Sabun yang dilarutkan di dalam air menghasilkan busa yang relatif cukup banyak. Dalam eksperimen ini ketinggian busa sabun adalah 1,8 cm atau 18 mm. Kemudian dilakukan uji stabilitas busa sabun dengan cara mengukur kembali tinggi busa sabun setelah 30 menit dari pembentukan busa awal, hasil yang diperoleh adalah ketinggian busa 1,5 cm.

Kestabilan busa sabun dihitung dengan menggunakan rumusan berikut:

$$\%bushilang = \frac{tbusa_0 - tbusa_t}{tbusa_0} \times 100\% \quad (1)$$

Diperoleh kestabilan busa sabun adalah sebesar 83,3% dengan persentase busa yang hilang adalah sebesar 16,7%. Umumnya sabun dengan busa yang banyak akan lebih disenangi. Fungsi busa pada sabun

Received: 31 March 2022 :: Accepted: 20 April 2022 :: Published: 30 June 2022

untuk menurunkan tegangan permukaan antara pelarut dan minyak, sehingga minyak atau lemak dapat dihilangkan dari permukaan wadah ataupun kulit. Namun, terkadang busa sabun yang terlalu banyak juga dapat menyebabkan kulit mengalami iritasi dan terasa panas. (Hutauruk et al., 2020, Widyasanti et al., 2017)



Gambar 1. Kegiatan praktikum siswa SMA Harapan Deli Serdang dan guru bidang studi Kimia.

Penentuan kadar alkali bebas dilakukan dengan metode titrasi asam basa, sesuai dengan petunjuk praktikum yang telah disampaikan. Perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali. Sebanyak 5 gram sabun minyak jelantah yang dimasukkan ke dalam beaker glass ditambah 100 mL etanol 96%, 1 mL fenolftalien dan dimasukkan batu didih ke dalam beaker tersebut, kemudian ditambahkan H_2SO_4 lalu dipanaskan selama 30 menit dengan hati-hati. Larutan yang awalnya berwarna pink keunguan berubah menjadi tak berwarna. Setelah hidrolisis dan netralisasi semua komponen basa dalam sabun selesai, selanjutnya larutan tersebut didinginkan pada suhu kamar. Kelebihan asam pada larutan dititrasi balik dengan NaOH 1 N hingga warna larutan pink dan titrasi pun dihentikan. Kandungan total alkali bebas dinyatakan dalam rumusan sebagai berikut:

$$\% \text{ alkali bebas} = 3,1 \times \frac{V_a - V_b}{m} \quad (2)$$

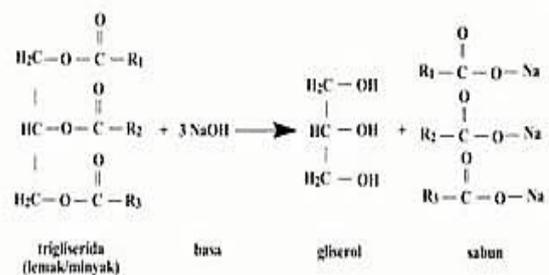
Dimana V_a = volume asam yang ditambahkan dalam eksperimen, V_b = volume basa pada titik akhir titrasi dan m adalah berat sabun jelantah yang dipakai dalam eksperimen ini (Habib et al., 2016, Gusviputri et al., 2013). Hasil yang diperoleh diperlihatkan pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Alkali Bebas

Perlakuan	Kadar Alkali Bebas (%)
1	0,209
2	0,213
3	0,211
Rerata	0,211

Kadar alkali bebas sebesar 0,211% termasuk cukup besar, dibandingkan dengan kadar alkali bebas pada sabun yang telah distandarkan oleh SNI no 3532:2016. Syarat mutu kualitas sabun berdasarkan nilai alkali bebas yang dihitung sebagai nilai NaOH adalah sebesar 0,1% berdasarkan persen massa. (Mardiana et al., 2020)

Nilai alkali bebas memperlihatkan jumlah alkali (NaOH/KOH) yang tidak terikat sebagai garam alkali asam lemak sewaktu proses penyabunan berlangsung seperti yang terlihat pada Gambar 2. berikut ini:



Gambar 2. Reaksi Penyabunan

Nilai alkali bebas yang tinggi akan menyebabkan sabun terasa panas di tangan dan bisa menyebabkan iritasi. Banyaknya alkali yang dibutuhkan dalam proses penyabunan dapat diketahui dari angka penyabunan minyak yang digunakan sebagai bahan dasar.

Angka penyabunan minyak yang besar akan memberikan persen alkali bebas yang rendah. (Betsy et al., 2013)

Angka penyabunan adalah angka yang menyatakan jumlah miligram kalium hidroksida atau natrium hidroksida yang diperlukan untuk menyabunkan satu gram lemak pada kondisi yang ditentukan. Hal ini menunjukkan ukuran berat molekul rata-rata dari semua asam lemak yang ada dalam sampel sebagai trigliserida. Dengan demikian apabila angka penyabunan tinggi, maka jumlah alkali KOH/NaOH yang dibutuhkan juga semakin banyak sehingga jumlah NaOH yang tidak bereaksi semakin sedikit dan menghasilkan kadar alkali bebas yang kecil. (Widyasanti et al., 2017)

4. Kesimpulan

Para siswa di SMA Harapan Deli Serdang mengetahui pemanfaatan minyak jelantah yang dapat disabunkan dengan penggunaan alkali NaOH, dan dapat melakukan karakterisasi terhadap sabun minyak jelantah tersebut dengan eksperimen laboratorium sederhana.

Sabun minyak jelantah yang dihasilkan memberikan nilai kestabilan busa sabun sebesar 83,3% dan angka alkali bebas sebesar 0,211%.

5. Ucapan Terima Kasih

Para peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam dan SMA Harapan III Deli Serdang.

6. Daftar Pustaka

- Antonić, B., Dordević, D., Jančíková, S., Tremlova, B., & Kushkevych, I. (2020). Physicochemical Characterization of Home-Made Soap from Waste-Used Frying Oils. *Processes*, 8(10), 1219.
- Antonic B., Dordevic D., Jancikova S., Tremlova B., Nejezchlebova N., Goldová K., & Tremel J. (2021). Reused Plant Fried Oil: A Case Study with Home-Made Soaps. *Processes* 9 (03), 529.
- Betsy, K. J., Jilu, M., Fathima, R., & Varkey, J. T. (2013). Determination of Alkali Content & Total Fatty Matter in Cleansing Agents. 5.
- Gusviputri A., Meliana N.P., Aylilianawati, Indraswati N. (2013) Pembuatan Sabun Dengan Lidah Buaya (Aloe Vera) Sebagai Antiseptik Alami *Widya Teknik*. 12 (01), 11.
- Habib A., Kumar S., Sorowar M.D., Karmoker J., Khatun M.K., & Al-Reza S.M (2016). Study on the Physicochemical Properties of Some Commercial Soaps Available in Bangladeshi Market. *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*, 3(6).
- Hutauruk H.P., Paulina V. Y. Yamlean P.V.Y., Wiyono W., (2020). Formulasi Dan Uji Aktivitas Sabun Cair Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium graveolens L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT* Vol. 9 (1), 73.
- Li W., Guan R., Yuan X., Wang H., Zheng S., Liu L., Chen X. (2020). Product Soap from Waste Cooking Oil *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 510 (04), 2038.
- Lubis J. & Mulyati M. (2019). Pemanfaatan Minyak Jelantah Jadi Sabun Padat Jurusan Teknik Industri, *Jurnal Metris* 20 (02) 116.
- Mardiana U., & Solehah V.F. (2020) Pembuatan Sabun Berbahan Dasar Minyak Jelantah Dengan Penambahan Gel Lidah Buaya Sebagai Antiseptik Alami. 1 *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada :Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi* 20 (2), 252.
- Widyasanti, A., Qurratu'ain, Y., & Nurjanah, S. (2017). Pembuatan Sabun Mandi Cair Berbasis Minyak Kelapa Murni (VCO) dengan Penambahan Minyak Biji Kelor (*Moringa oleifera Lam*). *Chimica et Natura Acta*, 5(2), 77.