



Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun Cuci melalui Reaksi Saponifikasi

Khilyah Azizah^{1*}, Dina Nurrahmatiah¹, Kartimi¹, Ingga Neiska²

¹ Program Studi Tadris Kimia, Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Muhammadiyah Cirebon, Cirebon, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received March 20, 2024

Revised April 22, 2024

Accepted June 02, 2024

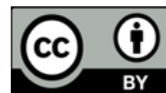
Available online June 15, 2024

Kata Kunci:

Minyak jelantah, sabun cuci, saponifikasi, NaOH, limbah minyak

Keywords:

Used Cooking Oil, Laundry Soap, Saponification, Sodium Hydroxide (NaOH), Waste Cooking Oil



This is an open access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Author. Published by Tadris Kimia Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon.

ABSTRAK

Minyak jelantah merupakan limbah rumah tangga dan industri yang dapat mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan minyak jelantah sebagai bahan baku pembuatan sabun cuci melalui reaksi saponifikasi. Proses saponifikasi dilakukan dengan mereaksikan 250 mL minyak jelantah dengan larutan NaOH yang dibuat dari 35 gram NaOH dan 75 mL air. Campuran diaduk hingga membentuk pasta kental, kemudian dicetak dan dikeringkan selama dua minggu. Pengukuran pH dilakukan dua kali, yaitu segera setelah pencetakan dan setelah sabun mengeras. Hasil menunjukkan bahwa minyak jelantah dapat dikonversi menjadi sabun cuci yang fungsional dengan nilai pH yang memenuhi standar sabuniyaitu pH 10. Pemanfaatan limbah ini berkontribusi pada pengurangan pencemaran lingkungan sekaligus menghasilkan produk bernilai guna.

ABSTRACT

Used cooking oil is a household and industrial waste that can pollute the environment if not managed properly. This study aims to utilize used cooking oil as a raw material for producing laundry soap through a saponification reaction. The saponification process was carried out by reacting 250 mL of used cooking oil with a sodium hydroxide (NaOH)

solution prepared from 35 g of NaOH and 75 mL of water. The mixture was stirred until a thick paste formed, then poured into molds and dried for two weeks. The pH measurement was conducted at two stages: immediately after molding and after the soap had hardened. The results showed that used cooking oil could be converted into functional laundry soap with a pH value of 10, which meets the standard pH range for soap. The utilization of used cooking oil as a raw material for laundry soap can contribute to reducing environmental pollution while producing a useful household product.

1. PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat yang digunakan secara luas dalam proses pengolahan makanan, baik pada skala rumah tangga maupun industri pangan. Penggunaan minyak goreng secara berulang akan menghasilkan limbah yang dikenal sebagai minyak jelantah (used cooking oil). Minyak jelantah tidak layak digunakan kembali sebagai bahan pangan karena telah mengalami perubahan fisik dan kimia akibat proses pemanasan berulang. Perubahan tersebut meliputi peningkatan viskositas, perubahan warna menjadi lebih gelap, penurunan titik asap, serta terbentuknya senyawa hasil degradasi seperti aldehida, keton, polimer, dan asam lemak bebas. Kandungan asam lemak bebas yang tinggi juga dapat menyebabkan bau tengik dan berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan jika minyak tersebut tetap dikonsumsi (Ketaren, 2022).

Selain berdampak pada kesehatan, minyak jelantah juga berpotensi mencemari lingkungan apabila dibuang secara sembarangan. Limbah minyak yang masuk ke saluran air dapat membentuk lapisan pada permukaan air sehingga menghambat pertukaran oksigen antara udara dan air. Kondisi ini dapat

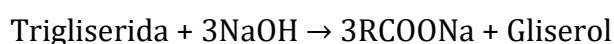
*Corresponding author

E-mail addresses: khilyahazizah@mail.uinssc.ac.id

mengganggu kehidupan organisme akuatik serta menurunkan kualitas ekosistem perairan. Minyak jelantah yang terserap ke dalam tanah juga dapat mengganggu porositas tanah dan menurunkan kemampuan tanah dalam menyerap air. Volume limbah minyak jelantah yang dihasilkan oleh rumah tangga dan industri makanan setiap hari cukup besar, sehingga diperlukan upaya pengelolaan yang tepat, sederhana, dan berkelanjutan.

Salah satu alternatif pemanfaatan minyak jelantah adalah mengolahnya menjadi sabun cuci melalui reaksi saponifikasi. Meskipun tidak lagi layak dikonsumsi, minyak jelantah masih mengandung trigliserida sebagai komponen utama. Trigliserida tersebut dapat direaksikan dengan basa kuat, seperti natrium hidroksida (NaOH), untuk menghasilkan garam asam lemak atau sabun dan gliserol. Kandungan asam lemak dalam minyak, seperti asam oleat, asam palmitat, dan asam linoleat, turut memengaruhi karakteristik sabun yang dihasilkan, antara lain kekerasan, kemampuan menghasilkan busa, dan daya bersihnya (Ketaren, 2022).

Reaksi saponifikasi merupakan reaksi hidrolisis lemak atau minyak oleh basa kuat. Pada proses ini, ikatan ester dalam trigliserida diputus oleh ion hidroksida sehingga terbentuk molekul sabun yang bersifat amfifilik, yaitu memiliki bagian hidrofilik yang dapat berinteraksi dengan air dan bagian hidrofobik yang dapat berinteraksi dengan minyak atau lemak. Sifat amfifilik inilah yang menyebabkan sabun efektif digunakan sebagai agen pembersih karena mampu mengemulsikan kotoran berminyak agar lebih mudah terangkat dan terdispersi dalam air (Nurlatifah, Agustine, & Sujana, 2022). Secara umum, reaksi saponifikasi dapat dituliskan sebagai berikut:



Dalam pembuatan sabun padat, NaOH berperan sebagai agen penyapon yang memutus ikatan ester pada trigliserida. Ketika dilarutkan dalam air, NaOH menghasilkan larutan basa dengan pH sangat tinggi dan reaksi pelarutannya bersifat eksotermis, sehingga proses pencampuran harus dilakukan secara hati-hati. Pemilihan NaOH akan menghasilkan sabun keras atau bar soap, berbeda dengan kalium hidroksida (KOH) yang umumnya digunakan untuk menghasilkan sabun cair. Keberhasilan proses saponifikasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain konsentrasi basa, suhu, jenis minyak, serta perbandingan antara minyak dan basa yang digunakan. Jumlah NaOH yang berlebih dapat menghasilkan sabun yang terlalu basa dan berisiko mengiritasi kulit, sedangkan jumlah NaOH yang terlalu sedikit dapat menyebabkan sabun menjadi lunak karena masih mengandung minyak bebas yang belum tersaponifikasi (Bakhri et al., 2021).

Kualitas sabun yang dihasilkan dapat diamati melalui beberapa parameter sederhana, salah satunya adalah nilai pH. Sabun yang baik umumnya memiliki pH dalam rentang basa lemah hingga sedang. Berdasarkan standar SNI 06-3532-1994 untuk sabun padat, nilai pH sabun berada pada kisaran 8–11. Nilai pH yang terlalu tinggi menunjukkan masih adanya basa bebas yang dapat bersifat iritatif, sedangkan pH yang terlalu rendah dapat menunjukkan rendahnya efektivitas sabun sebagai bahan pembersih (BSN, 1994). Selama proses pematangan atau curing, nilai pH sabun dapat mengalami penurunan karena reaksi saponifikasi masih berlangsung secara perlahan dan sebagian NaOH bebas dapat bereaksi dengan karbon dioksida dari udara membentuk natrium karbonat (Ophardt, 2023; Hambali, Suryani, & Rivai, 2025).

Pada penelitian ini, proses pembuatan sabun dilakukan menggunakan 250 mL minyak jelantah yang direaksikan dengan larutan NaOH yang dibuat dari 35 gram NaOH dan 75 mL air. Berdasarkan perhitungan stoikiometri sederhana, massa molar NaOH sebesar 40 g/mol menunjukkan bahwa 35 gram NaOH setara dengan 0,875 mol NaOH. Karena satu mol trigliserida memerlukan tiga mol NaOH untuk bereaksi sempurna, maka jumlah trigliserida yang dapat disaponifikasi adalah sekitar 0,292 mol. Jika massa molar rata-rata trigliserida dalam minyak diasumsikan sekitar 860 g/mol, maka massa minyak yang dapat bereaksi secara teoritis adalah sekitar 251 gram. Perhitungan ini menunjukkan bahwa jumlah NaOH yang digunakan relatif mendekati kebutuhan teoritis untuk menyabunkan minyak jelantah yang digunakan dalam percobaan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan minyak jelantah sebagai bahan baku pembuatan sabun cuci melalui reaksi saponifikasi sederhana. Penelitian ini juga bertujuan untuk mendeskripsikan proses pembuatan sabun dari minyak jelantah, menjelaskan mekanisme reaksi saponifikasi yang terjadi, serta mengamati karakteristik sabun yang dihasilkan, khususnya nilai pH, pembentukan busa, dan daya bersih. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pengelolaan limbah minyak jelantah yang efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan, sekaligus menghasilkan produk yang memiliki nilai guna bagi masyarakat.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan, kain penyaring, gelas takar, wadah plastik, pengaduk, cetakan sabun, indikator universal, sarung tangan, dan masker. Bahan yang digunakan terdiri atas 250 mL minyak jelantah, 35 gram natrium hidroksida (NaOH), 75 mL air, dan 10 mL fragrance oil.

2.2 Prosedur Kerja

Pembuatan sabun cuci dari minyak jelantah diawali dengan proses penyaringan minyak menggunakan kain bersih. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan kotoran padat dan sisa bahan makanan yang masih terdapat dalam minyak. Setelah itu, larutan NaOH dibuat dengan melarutkan 35 gram NaOH ke dalam 75 mL air di dalam wadah plastik. Proses pelarutan NaOH dilakukan secara hati-hati karena menghasilkan reaksi eksotermis yang menyebabkan suhu larutan meningkat. Larutan NaOH kemudian didiamkan selama kurang lebih 30 menit hingga suhunya turun mendekati suhu ruang.

Minyak jelantah yang telah disaring kemudian dicampurkan dengan larutan NaOH secara perlahan dan bertahap sambil terus diaduk. Pengadukan dilakukan secara konsisten selama kurang lebih 10 menit hingga campuran mengalami perubahan tekstur menjadi lebih kental dan berwarna lebih terang. Perubahan ini menunjukkan bahwa reaksi saponifikasi mulai berlangsung dan campuran telah mencapai tahap trace. Setelah campuran mulai mengental, sebanyak 10 mL fragrance oil ditambahkan untuk memberikan aroma pada sabun. Campuran kemudian diaduk kembali hingga homogen.

Campuran sabun yang telah homogen dituangkan ke dalam cetakan dan permukaannya diratakan. Pengukuran pH awal dilakukan segera setelah pencetakan menggunakan indikator universal dengan cara menempelkan kertas indikator pada permukaan sabun yang masih lunak. Setelah itu, cetakan sabun didiamkan di tempat yang kering dan tidak terkena sinar matahari langsung hingga sabun mengeras. Setelah proses pematangan selama dua minggu, pH sabun diukur kembali menggunakan indikator universal untuk mengetahui perubahan pH setelah proses curing.

2.3 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi perubahan fisik campuran selama proses saponifikasi, yaitu warna, tekstur, dan konsistensi. Selain itu, dilakukan pengamatan terhadap nilai pH sabun segera setelah pencetakan, nilai pH setelah pematangan selama dua minggu, serta kualitas fisik sabun yang dihasilkan, meliputi kekerasan, warna, dan aroma.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Fisik Selama Proses Saponifikasi

Selama proses pencampuran minyak jelantah dengan larutan NaOH, terjadi perubahan fisik yang cukup jelas pada campuran. Pada awalnya, minyak jelantah berwarna kuning kecokelatan dengan tekstur cair. Setelah larutan NaOH ditambahkan secara perlahan, campuran mulai berubah menjadi emulsi dengan warna yang lebih terang. Pengadukan selama kurang lebih 10 menit menyebabkan campuran mengalami pengentalan dan mencapai tahap trace, yaitu kondisi ketika campuran mulai meninggalkan jejak pada permukaan saat diaduk.

Perubahan tekstur dan warna tersebut menunjukkan bahwa reaksi saponifikasi mulai berlangsung. Pada reaksi ini, trigliserida dalam minyak jelantah bereaksi dengan ion hidroksida dari NaOH sehingga menghasilkan garam natrium asam lemak atau sabun serta gliserol sebagai produk samping. Terbentuknya campuran yang semakin kental menunjukkan bahwa sebagian minyak telah mengalami perubahan menjadi sabun. Penambahan fragrance oil pada tahap trace bertujuan untuk memberikan aroma pada produk akhir dan membantu aroma tercampur lebih merata dalam massa sabun.

Hasil Pengukuran pH Sabun

Pengukuran pH dilakukan pada dua waktu, yaitu segera setelah pencetakan dan setelah proses pematangan selama dua minggu. Hasil pengukuran pH sabun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran pH Sabun

Pengukuran	Waktu pengukuran	Nilai pH	Keterangan
pH Awal	Setelah dicetak (sebelum mengeras)	14	Basa kuat, reaksi masih berlangsung

Pengukuran	Waktu pengukuran	Nilai pH	Keterangan
pH Akhir	Setelah 2 minggu (sabun mengeras)	12	Basa lemah, mendekati standar sabun

Nilai pH awal sebesar 14 menunjukkan bahwa campuran sabun masih sangat basa. Kondisi ini dapat terjadi karena masih terdapat NaOH bebas yang belum bereaksi sempurna dengan trigliserida dalam minyak jelantah. Pada metode pembuatan sabun suhu ruang, reaksi saponifikasi tidak selalu selesai secara langsung setelah pencampuran, tetapi masih dapat berlanjut selama proses pematangan atau *curing*.

Setelah dua minggu pematangan, nilai pH sabun turun menjadi 12. Penurunan ini menunjukkan bahwa sebagian NaOH bebas telah bereaksi lebih lanjut selama proses pematangan. Meskipun demikian, pH 12 masih tergolong cukup tinggi, sehingga sabun yang dihasilkan lebih sesuai digunakan sebagai sabun cuci dibandingkan sabun mandi. Nilai pH tersebut menunjukkan bahwa proses pematangan berhasil menurunkan kebasan sabun, tetapi formulasi masih perlu diperbaiki apabila produk akan digunakan untuk kulit secara langsung.

Karakteristik Fisik dan Fungsi Sabun

Secara fisik, sabun yang dihasilkan mengalami pengerasan setelah dua minggu pematangan. Tekstur sabun menjadi padat dan lebih keras dibandingkan saat awal pencetakan. Warna sabun berubah menjadi kuning pucat hingga krem, lebih terang dibandingkan warna awal minyak jelantah. Aroma sabun juga menjadi lebih baik karena adanya penambahan fragrance oil selama proses pembuatan.

Sabun yang dihasilkan mampu membentuk busa ketika dilarutkan dalam air. Pembentukan busa menunjukkan bahwa sabun memiliki kemampuan sebagai agen pembersih. Molekul sabun yang terbentuk dari reaksi saponifikasi memiliki bagian hidrofilik dan hidrofobik, sehingga dapat membantu mengikat kotoran berminyak dan memudahkannya terangkat bersama air. Dengan demikian, sabun dari minyak jelantah ini menunjukkan karakteristik dasar sebagai sabun cuci, yaitu berbentuk padat, memiliki aroma tambahan, menghasilkan busa, dan dapat digunakan untuk membantu membersihkan kotoran.

Implikasi Lingkungan dan Ekonomi

Dari aspek lingkungan, pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku sabun merupakan salah satu upaya sederhana untuk mengurangi pencemaran. Minyak jelantah yang dibuang langsung ke saluran air dapat menyebabkan penyumbatan dan mencemari lingkungan perairan. Dengan mengolahnya menjadi sabun, limbah minyak jelantah dapat diubah menjadi produk yang lebih bermanfaat.

Dari aspek ekonomi, pembuatan sabun dari minyak jelantah juga memiliki nilai tambah karena menggunakan bahan baku limbah yang mudah diperoleh. Proses pembuatannya relatif sederhana dan dapat dilakukan pada skala rumah tangga dengan peralatan dasar. Oleh karena itu, pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun cuci berpotensi menjadi alternatif pengelolaan limbah yang ekonomis, praktis, dan ramah lingkungan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa minyak jelantah dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan sabun cuci melalui reaksi saponifikasi antara trigliserida dalam minyak dan basa kuat berupa NaOH. Sabun yang dihasilkan memiliki karakteristik fisik cukup baik, yaitu berbentuk padat, menghasilkan busa sedang, memiliki daya bersih yang baik untuk mencuci pakaian, serta memiliki pH akhir sebesar 12 setelah proses pematangan selama dua minggu. Nilai pH tersebut menunjukkan bahwa sabun masih bersifat basa sehingga lebih sesuai digunakan sebagai sabun cuci, bukan sabun untuk kulit. Pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun dapat menjadi alternatif pengelolaan limbah yang sederhana, ekonomis, dan ramah lingkungan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengoptimalkan rasio NaOH terhadap minyak, mengkaji pengaruh bahan tambahan seperti pewarna dan fragrance oil, serta melakukan uji kualitas sabun secara lebih lengkap, meliputi kadar alkali bebas, kadar lemak bebas, stabilitas busa, dan daya bersih terhadap berbagai jenis kotoran.

5. REFERENSI

Badan Standardisasi Nasional. (1994). SNI 06-3532-1994: Sabun mandi padat. Jakarta: BSN.

- Bakhri, S., Nur Aziza, Z., Uliyah, U., & Nurainul Yaqin, A. (2021). Proses saponifikasi minyak jelantah dan sisik ikan untuk produksi sabun cair penghilang luka. *Jurnal Sosial Teknologi*, 1(9), 1121–1130. <https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v1i9.208>
- Hambali, E., Suryani, A., & Rivai, M. (2025). *Membuat sabun transparan untuk gift dan kecantikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ketaren, S. (2022). *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*. Jakarta: UI Press.
- Khuzaimah, S. (2018). Pembuatan sabun padat dari minyak goreng bekas ditinjau dari kinetika reaksi kimia. *Ratih: Jurnal Rekayasa Teknologi Industri Hijau*, 2(2), 1–11. <https://ejournalunsam.id/index.php/jq/article/view/1310>
- Nurlatifah, I., Agustine, D., & Sujana, D. (2022). Pemanfaatan limbah minyak jelantah menjadi sabun di Desa Tegal Kunir Kidul. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 452–459. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i2.9220>
- Ophardt, C. E. (2023). *Saponification reaction*. Virtual Chembook, Elmhurst College.
- Rusli, H. (2025). *Dasar stoikiometri kimia*. ITB Press.
- Spitz, L. (Ed.). (2024). *Soap manufacturing technology* (2nd ed.). Urbana: AOCS Press.
- Sufi, C. A., Erlita, D., & Maria, E. (2023). Inovasi pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun cair antibakteri. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(1), 65–71. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i1.299>