



Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Sabun Cuci Piring Cair Dari Minyak Jelantah Ekstrak Daun Jeruk Nipis

The Effect Of KOH Concentration on Liquid Dishwashing Soap from Used Cooking Oil and Lime Leaf Extract

Muhamad Adam^{1*}, Bagas Adriansyah^{2*}, Yulis Sutianingsih³, Imas Masrurroh³

Program studi Teknik kimia,, Fakultas teknik, Universitas Al-Khairiyah, Jl. H. Enggus Arja No. 1 Citangkil, Cilegon – Banten 42441, Indonesia.

***Email: adammuhamad2015@gmail.com**

Abstrak

Minyak sawit (*Elaeis guineensis*) banyak digunakan dalam industri pangan, kosmetik, dan sabun, namun penggunaan berulang menghasilkan minyak jelantah yang berisiko bagi kesehatan dan lingkungan akibat kandungan peroksida. Penelitian ini bertujuan mengonversi minyak jelantah menjadi sabun cair pencuci piring ramah lingkungan melalui proses saponifikasi menggunakan kalium hidroksida (KOH). Metode penelitian meliputi variasi konsentrasi KOH (5%, 10%, 15%, dan 20%) serta waktu pengadukan (20 dan 40 menit). Karakteristik sabun diuji berdasarkan parameter organoleptik, pH, viskositas, daya busa, kadar asam lemak bebas (FFA), dan alkali bebas. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi KOH dan waktu pengadukan memengaruhi sifat fisik dan kimia sabun. Seluruh formulasi memenuhi standar SNI untuk pH, viskositas, daya busa, dan FFA, namun kadar alkali bebas masih melebihi batas. Kondisi terbaik diperoleh pada konsentrasi KOH 5% dan waktu pengadukan 40 menit.

Kata kunci : Minyak Jelantah, KOH, Saponifikasi, Sabun.

Abstract

Palm oil (*Elaeis guineensis*) is widely used in the food, cosmetic, and soap industries; however, repeated use produces used cooking oil that poses health and environmental risks due to its peroxide content. This study aims to convert used cooking oil into an eco-friendly liquid dishwashing soap through a saponification process using potassium hydroxide (KOH). The research methods include variations in KOH concentration (5%, 10%, 15%, and 20%) and stirring time (20 and 40 minutes). Soap characteristics were tested based on organoleptic parameters, pH, viscosity, foaming power, free fatty acid (FFA) content, and free alkali. The results showed that increasing KOH concentration and stirring time affected the physical and chemical properties of the soap. All formulations met the SNI standards for pH, viscosity, foaming power, and FFA, but the free alkali content still exceeded the limit. The best condition was obtained with a 5% KOH concentration and a 40-minute stirring time.

Keywords : Used Oil Cooking, KOH, Saponification, Soap

Pendahuluan

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan sumber minyak nabati yang banyak dimanfaatkan dalam industri pangan dan produk kebersihan. Namun, penggunaan minyak goreng secara berulang menyebabkan terjadinya degradasi termal dan oksidatif yang menghasilkan minyak jelantah yang tidak layak konsumsi dan berpotensi membahayakan kesehatan manusia [1]. Minyak jelantah yang dibuang langsung ke lingkungan juga dapat mencemari tanah dan air, sehingga termasuk limbah yang perlu dikelola secara tepat. Salah satu alternatif pemanfaatan minyak jelantah yang ramah lingkungan adalah

pengolahannya menjadi sabun cair melalui reaksi saponifikasi [2].

Sabun merupakan surfaktan yang mampu mengemulsikan lemak dan kotoran karena memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik dalam strukturnya [3]. Sabun cuci piring cair harus memenuhi standar mutu tertentu, meliputi pH, viskositas, daya busa, kadar asam lemak bebas, dan alkali bebas agar aman dan efektif digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi konsentrasi kalium hidroksida (KOH) dan waktu pengadukan terhadap kualitas sabun cuci piring cair berbahan dasar minyak jelantah dengan penambahan ekstrak daun jeruk nipis [4]. Ekstrak daun jeruk nipis dipilih karena

mengandung flavonoid, saponin, dan minyak atsiri yang berpotensi meningkatkan daya bersih serta memberikan aroma alami pada produk [5].

Minyak Jelantah

Minyak jelantah merupakan minyak goreng bekas yang telah mengalami pemanasan berulang sehingga terjadi peningkatan asam lemak bebas dan pembentukan senyawa peroksida yang bersifat toksik. Limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku sabun karena masih mengandung trigliserida yang dapat bereaksi dengan basa kuat melalui reaksi saponifikasi [6].

Reaksi Saponifikasi

Saponifikasi adalah reaksi antara trigliserida dan basa kuat (KOH) yang menghasilkan sabun (garam asam lemak) dan gliserol. Penggunaan KOH menghasilkan sabun cair, sedangkan NaOH umumnya menghasilkan sabun padat [7].

Ekstrak Daun Jeruk Nipis

Daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid dan saponin yang berfungsi sebagai antibakteri alami dan surfaktan tambahan, sehingga dapat meningkatkan kualitas sabun cair. Ekstrak daun jeruk nipis dibuat dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Daun jeruk nipis yang telah dikeringkan dan dihaluskan direndam selama 24 jam, kemudian filtrat diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental [8].

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi minyak jelantah hasil pemurnian, kalium hidroksida (KOH), aquades, etanol 96%, arang aktif granul, dan ekstrak daun jeruk nipis. Alat yang digunakan antara lain gelas beaker, hot plate dengan pengaduk magnet, termometer, neraca analitik, viskometer, serta seperangkat alat titrasi.

Pemurnian Minyak

Minyak jelantah disaring untuk menghilangkan kotoran padat, kemudian dimurnikan melalui proses pemucatan (bleaching) menggunakan arang aktif granul. Proses ini bertujuan untuk menurunkan warna gelap dan kandungan pengotor pada minyak sebelum digunakan sebagai bahan baku sabun.

Proses pembuatan sabun

Sebanyak 50 g minyak jelantah hasil pemurnian direaksikan dengan larutan KOH 25% pada variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%. Proses saponifikasi dilakukan pada suhu 70–80 °C dengan waktu pengadukan 20 dan 40 menit [9]. Setelah itu ditambahkan ekstrak daun jeruk nipis, etanol, dan aquades, kemudian diaduk hingga homogen dan didinginkan [6].

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi KOH dan waktu pengadukan memberikan pengaruh nyata terhadap sifat fisik dan kimia sabun cair.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik menunjukkan bahwa konsentrasi KOH dan waktu pengadukan memengaruhi warna, aroma, dan kekesatan sabun cair [3]. Pada pengadukan 20 menit, konsentrasi KOH 5% menghasilkan warna hijau pucat dan aroma daun jeruk nipis, sedangkan peningkatan konsentrasi menjadi 10–15% mengubah warna menjadi hijau olive dan pada 20% menjadi hijau keabu-abuan akibat intensitas reaksi basa yang lebih tinggi. Aroma minyak mulai dominan pada konsentrasi 15–20%, menandakan reaksi saponifikasi yang kurang seimbang. Kekesatan umumnya muncul pada seluruh variasi, kecuali KOH 15% yang menunjukkan tekstur tidak kesat. Pada pengadukan 40 menit, warna sabun cenderung lebih gelap (hijau kecokelatan hingga keabu-abuan), namun aroma menjadi lebih stabil dengan dominasi bau minyak yang berkurang, terutama pada konsentrasi 5–10%. Seluruh sampel pada 40 menit menunjukkan sifat kesat, mengindikasikan reaksi saponifikasi dan homogenisasi yang lebih baik. Secara keseluruhan, kombinasi KOH 5–10% dengan waktu pengadukan 40 menit menghasilkan karakteristik organoleptik paling optimal.

Uji pH

Tabel 1. Uji pH

| Konsentrasi KOH | pH variasi waktu pengadukan | |
|-----------------|-----------------------------|----------|
| | 20 menit | 40 menit |
| 5% | 10 | 10 |
| 10% | 10 | 11 |
| 15% | 10,5 | 11 |
| 20% | 11 | 11 |

Pengujian pH dilakukan untuk mengevaluasi kesesuaian sabun cuci piring cair terhadap SNI 06-2048-1990 yang mensyaratkan pH 8–11 guna menjamin efektivitas daya cuci dan keamanan kulit [10]. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formulasi sabun dengan variasi konsentrasi KOH 5–20% dan waktu pengadukan 20 serta 40 menit memiliki pH pada kisaran 10–11, sehingga memenuhi persyaratan SNI. Pada konsentrasi KOH 5%, pH stabil pada nilai 10 untuk kedua waktu pengadukan, menandakan reaksi saponifikasi berlangsung cukup baik dengan kandungan basa bebas relatif rendah. Peningkatan konsentrasi KOH menjadi 10% dan 15% menyebabkan kenaikan pH hingga 11 pada pengadukan 40 menit akibat meningkatnya jumlah basa bebas. Pada konsentrasi KOH 20%, pH tetap berada pada nilai 11 untuk kedua variasi waktu pengadukan, menunjukkan kondisi alkalis yang relatif konstan. Meskipun seluruh formulasi memenuhi standar pH, nilai yang mendekati batas atas perlu dikendalikan melalui evaluasi alkali bebas.

Uji Viskositas**Tabel 2. Uji Viskositas**

| Konsentrasi KOH | Variasi waktu pengadukan | |
|------------------------|---------------------------------|----------------------|
| | 20 menit (cp) | 40 menit (cp) |
| 5% | 1,936 | 4,86 |
| 10% | 1,51 | 1,50 |
| 15% | 1,62 | 1,6 |
| 20% | 1,80 | 1,88 |

Pengujian viskositas menunjukkan bahwa variasi konsentrasi KOH (5–20%) dan waktu pengadukan (20 dan 40 menit) memengaruhi sifat fisik sabun cuci piring cair, namun seluruh formulasi masih memenuhi persyaratan mutu menurut SNI 4075:2017 [11], dengan nilai viskositas berada pada kisaran ± 1 –10 cP. Pada konsentrasi KOH 5%, viskositas meningkat dari 1,936 cP pada pengadukan 20 menit menjadi 4,86 cP pada 40 menit, menunjukkan reaksi saponifikasi yang lebih sempurna dan pembentukan struktur sabun yang lebih stabil. Pada konsentrasi KOH 10% dan 15%, viskositas relatif stabil pada kisaran 1,50–1,62 cP untuk kedua waktu pengadukan, menandakan keseimbangan reaktan dan kestabilan fisik produk. Sementara itu, pada konsentrasi KOH 20%, viskositas hanya meningkat sedikit dari 1,80 cP menjadi 1,88 cP, yang diduga akibat kelebihan alkali sehingga meningkatkan kelarutan sabun dalam fase air. Secara keseluruhan, seluruh formulasi dapat diterima secara mutu fisik, dengan konsentrasi KOH 10–15% menunjukkan viskositas paling stabil dan berpotensi menjadi formulasi optimum.

Uji Daya Busa

Pengujian daya busa menunjukkan bahwa variasi konsentrasi KOH dan waktu pengadukan memengaruhi tinggi dan stabilitas busa sabun cuci piring cair. Pada waktu pengadukan 20 menit, seluruh formulasi menghasilkan busa dengan tinggi mendekati atau melebihi nilai $T_b = 1$, kecuali pada konsentrasi KOH 15% yang memiliki nilai T_b 0,99 dan dikategorikan tidak stabil, yang mengindikasikan pembentukan surfaktan belum optimal. Pada konsentrasi KOH 5%, 10%, dan 20%, busa tergolong sangat stabil dengan nilai $T_b \geq 1$. Pada waktu pengadukan 40 menit, seluruh variasi konsentrasi KOH (5–20%) menunjukkan nilai $T_b \geq 1$ dan dikategorikan sangat stabil, menandakan bahwa perpanjangan waktu pengadukan meningkatkan kesempurnaan reaksi saponifikasi dan homogenitas sabun. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa formulasi sabun cuci piring cair telah memenuhi karakteristik daya busa yang baik, dengan waktu pengadukan 40 menit menghasilkan stabilitas busa yang lebih konsisten dibandingkan 20 menit.

Uji Kadar Asam Lemak Bebas

Hasil uji kadar asam lemak bebas (FFA) menunjukkan bahwa variasi konsentrasi KOH dan waktu pengadukan berpengaruh terhadap sisa asam lemak bebas pada sabun cuci piring cair. Pada waktu pengadukan 20 menit, kadar FFA berada pada kisaran 0,03–0,05%, dengan nilai tertinggi muncul pada konsentrasi KOH 10% dan 15%, yang mengindikasikan masih terdapat asam lemak yang belum tersaponifikasi secara optimal. Pada waktu pengadukan 40 menit, kadar FFA cenderung lebih rendah, yaitu berkisar antara 0,01–0,04%, menunjukkan bahwa perpanjangan waktu pengadukan meningkatkan kesempurnaan reaksi saponifikasi. Kadar FFA terendah diperoleh pada konsentrasi KOH 5% dengan waktu pengadukan 40 menit (0,01%), sedangkan pada konsentrasi KOH 20% nilai FFA relatif stabil pada kedua waktu pengadukan. Secara keseluruhan, seluruh formulasi menghasilkan kadar FFA yang rendah dan berada dalam batas yang dapat diterima untuk sabun cuci piring cair, dengan waktu pengadukan 40 menit memberikan hasil yang lebih optimal.

Uji Kadar Alkali Bebas

Hasil uji alkali bebas menunjukkan bahwa konsentrasi KOH dan waktu pengadukan berpengaruh terhadap kadar alkali bebas pada sabun cuci piring cair. Pada waktu pengadukan 20 menit, kadar alkali bebas berada pada kisaran 0,30–0,47%, dengan nilai tertinggi pada konsentrasi KOH 5% dan 10%, yang mengindikasikan masih adanya sisa basa akibat reaksi saponifikasi yang belum optimal. Pada waktu pengadukan 40 menit, kadar alkali bebas cenderung menurun pada konsentrasi KOH 5–15%, dengan nilai terendah sebesar 0,23% pada konsentrasi KOH 5%, menunjukkan bahwa perpanjangan waktu pengadukan meningkatkan kesempurnaan reaksi dan konsumsi basa. Namun, pada konsentrasi KOH 20%, kadar alkali bebas justru meningkat menjadi 0,42% pada pengadukan 40 menit, yang diduga disebabkan oleh kelebihan KOH yang tidak seluruhnya bereaksi. Secara keseluruhan, meskipun waktu pengadukan 40 menit mampu menurunkan alkali bebas pada sebagian besar formulasi, seluruh sampel masih memiliki kadar alkali bebas di atas batas maksimum SNI yaitu, sehingga diperlukan tahap optimasi lanjutan, seperti penyesuaian konsentrasi basa atau proses netralisasi, untuk meningkatkan keamanan produk.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik, pH, viskositas, daya busa, kadar asam lemak bebas, dan alkali bebas, dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi KOH dan waktu pengadukan berpengaruh terhadap kualitas sabun cuci piring cair berbahan dasar minyak jelantah. Secara umum, peningkatan waktu pengadukan dari 20 menjadi 40 menit meningkatkan homogenitas, kestabilan busa, menurunkan kadar FFA, serta memperbaiki karakteristik organoleptik produk. Seluruh formulasi

telah memenuhi persyaratan pH dan viskositas sesuai standar SNI, namun masih ditemukan kadar alkali bebas yang relatif tinggi sehingga memerlukan optimasi lanjutan. Berdasarkan keseluruhan parameter yang diuji, formulasi terbaik diperoleh pada konsentrasi KOH 5% dengan waktu pengadukan 40 menit, karena menghasilkan karakteristik organoleptik paling baik, pH yang masih aman, viskositas stabil, daya busa sangat stabil, serta kadar FFA paling rendah dibandingkan variasi lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Laboratorium Teknik Kimia Universitas Al-Khairiyah atas fasilitas penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] I. Prbasari and I. A. Rineksane, "Pengolahan Limbah Rumah Tangga Minyak Jelantah Menjadi Sabun Cair," *Berdikari J. Inov. dan Penerapan Ipteks*, vol. 11, no. 2, pp. 195–204, Dec. 2023, doi: 10.18196/berdikari.v11i2.17320.
- [2] R. Mulyawan *et al.*, "Penyuluhan Pemanfaatan Minyak Jelantah dan Ampas Kopi Menjadi Sabun Cuci Piring di Kabupaten Bener Meriah," *Sasambo J. Abdimas (Journal Community Serv.)*, vol. 6, no. 1, pp. 95–103, Feb. 2024, doi: 10.36312/sasambo.v6i1.1586.
- [3] H. Persada Hutauruk, P. V. Y. Yamlean, and W. Wiyono, "FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS SABUN CAIR EKSTRAK ETANOL HERBA SELEDRI (*Apium graveolens* L) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*," 2020.
- [4] I. D. Astari, "PENGARUH KONSENTRASI KOH SERTA UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN CUCI TANGAN CAIR KOMBINASI EKSTRAK DAUN MIANA DAN DAUN KEMUNING TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*," Tulungagung, 2021.
- [5] A. Sridevi, N. Deswita, J. Tadriss Kimia, F. Tarbiyah, and I. Keguruan, "Innovation in Islamic Education: Challenges and Readiness in Society 5.0" FORMULASI SABUN CUCI PIRING DENGAN EKSTRAK BUBUK KOPI."
- [6] S. Andi Turseno1*, Rifda Ilahy Rosihan2, Oki Widhi Nugroho3, Sonny Nugroho Aji4 and 5Teknik 1, 2, 3, 4, "Pembuatan Sabun Cair Cuci Piring untuk Pengembangan Wirausaha Karang Taruna di Pondok Ungu Permai Sektor V, Babelan, Bekasi Utara," Dec. 2021.
- [7] D. R. Ramandhanty and S. O. Novianti, "Variasi Pemakaian Koh Pada Saponifikasi Berbagai Jenis Minyak Nabati (Skripsi, Universitas Brawijaya).," 2021.
- [8] S. B. Triyanti *et al.*, "Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi, Sonikasi, dan Sokletasi

Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)," *J. Sains dan Edukasi Sains*, vol. 8, no. 1, pp. 71–78, Feb. 2025, doi: 10.24246/juses.v8i1p71-78.

- [9] S. Aulia Bidilah, O. Rumape, E. Mohamad Optimasi waktu Pengadukan dan Volume KOH Sabun Cair Berbahan, E. Mohamad Jurusan Kimia, and F. Matematika dan IPA, "Optimasi Waktu Pengadukan dan Volume KOH Sabun Cair Berbahan Dasar Minyak Jelantah."
- [10] C. A. Sufi, D. Erlita, and E. Maria, "Inovasi Pemanfaatan Minyak Jelantah menjadi Sabun Cair Antibakteri," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 65–71, Jul. 2023, doi: 10.56211/blendsains.v2i1.299.
- [11] "SNI 4075-2-2017-Detergen cuci cair - Bagian 2 Untuk alat dapur".