



Karakteristik sifat fisikokimia sabun cuci cair menggunakan sari lerak sebagai surfaktan alami

La Choviya Hawa*, Umroh Qothrun Nada, Sumardi Hadi Sumarlan

Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

Article history

Diterima:

27 Mei 2021

Diperbaiki:

8 Juli 2021

Disetujui:

4 Maret 2022

Keyword

Lerak;

Liquid Soap;

Saponification;

Saponin

ABSTRACT

Lerak (Sapindus rarak Dc.) is an Asian plant that produces saponins, artificial surfactant, used as cleaning agent. Lerak has been used as traditional cleaning product because it is believed to maintain the color of the product, and also eco-friendly. The use of lerak as a traditional cleaning product is inefficient, so in this study lerak will processed as liquid laundry soap. This study conducted to determine the effect of lerak concentration (5 %, 7 % and 9 %) to the physicochemical properties of liquid laundry soap. This study used Randomized Block Design (RBD), analyzed by one way ANOVA and the next test used LSD test. Based on the research, lerak concentration were significantly different on pH, free fatty acids and clean ability of liquid laundry soap but were not significantly different on specific gravity, viscosity, foam stability of liquid laundry soap. The best treatment is liquid laundry soap with 7 % lerak concentration that have higher values of clean ability and viscosity. The addition of lerak concentration in liquid laundry is proven to increase their cleaning power and eco-friendly but will be constant at saturated level.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email: la_choviya@ub.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v17i1.10696

PENDAHULUAN

Selama ribuan tahun, masyarakat telah menggunakan produk sabun untuk membersihkan kotoran dan noda pada badan maupun pakaian (Cavitch, 1995). Seiring berkembangnya teknologi, berbagai jenis sabun pun muncul di pasaran. Hingga saat ini, masyarakat memiliki minat paling tinggi terhadap jenis sabun cair karena berbagai kelebihannya seperti kemudahan penggunaan, praktis, lebih higienis, serta tidak mudah rusak atau kotor (Agustina *et al.*, 2017). Bahan utama pembuatan sabun cair adalah minyak atau lemak dan basa kalium (Watt, 1884). Selain itu, surfaktan juga sering menjadi bahan tambahan dalam pembuatan sabun karena sifat uniknya yang dapat berperan sebagai bahan pembasah, pengemulsi, dan pembusa. Namun, anjuran pembatasan penggunaan surfaktan buatan mulai meluas karena bahan ini dapat memberikan efek negatif bagi pengguna serta lingkungan.

Lerak (*Sapindus rarak* Dc) merupakan salah satu tanaman Asia yang mengandung saponin. Hal ini terindikasi dari buah lerak yang memiliki rasa pahit serta menghasilkan busa dalam air (Chairul, 2003; Fatmawati, 2014). Saponin pada buah lerak menghasilkan rasa pahit karena keberadaan aglikon jenis triterpenoid sebagai hasil dari reaksi hidrolisis. Aglikon tersebut menjadikan saponin buah lerak memiliki senyawa non polar. Sedangkan ketika buah lerak yang bereaksi dengan air menghasilkan busa yang stabil menandakan saponin buah lerak memiliki senyawa polar (Fatmawati, 2014; Aryanti *et al.*, 2020). Adanya senyawa polar dan non polar tersebut menjadikan saponin buah lerak masuk dalam kategori surfaktan sehingga dapat berguna sebagai pengganti surfaktan buatan dalam pembuatan sabun dan produk kebersihan lainnya. Saponin buah lerak memiliki senyawa polar berupa kepala hidrofilik dan senyawa non polar berupa ekor lipofilik. Prinsip kerja saponin buah lerak sama dengan prinsip kerja surfaktan yaitu dengan menurunkan tegangan permukaan air dan mengemulsikan noda dan lemak. Ketika saponin larut dalam air, maka kepala hidrofilik akan mengarah ke air untuk menurunkan tegangan permukaan air sehingga air dapat masuk ke dalam pori-pori kain sedangkan ekor lipofilik akan mengarah ke noda dan lemak pada kain untuk mengemulsi keduanya sehingga noda dan lemak dapat terangkat. Selanjutnya kepala hidrofilik akan menarik ekor lipofilik dan saat pembilasan

kain menjadi bersih dari noda dan lemak (Manik dan Edward, 1987; Basu *et al.*, 2015). Kinerja saponin yang berasal dari tanaman (genus *Sapindus*) setara dengan surfaktan buatan jenis non ionik dalam mengemulsi noda dan lemak. Selain itu saponin dari tanaman memiliki kelebihan lain yaitu dapat terurai, terbarukan, ramah lingkungan, terhindar dari toksisitas serta memiliki kelebihan dalam bidang kesehatan untuk antitumor, antiinflamasi dan antimikroba (Schmitt *et al.*, 2014; Deng *et al.*, 2019). Penelitian oleh Aryanti *et al.* (2020) membuktikan bahwa ekstrak lerak dapat menurunkan tegangan permukaan, selain itu penelitian Fatmawati (2014) juga menunjukkan bahwa larutan lerak efektif dalam membersihkan noda pada perak dan perunggu.

Lerak sudah menjadi detergen tradisional untuk mencuci keris, kuningan dan pakaian sejak jaman dahulu karena masyarakat mempercayai bahan ini dapat mempertahankan kualitas warna pada produk. Menurut Muttafaq *et al.* (2020), buah lerak memiliki kemampuan mempertahankan warna batik lebih unggul daripada daun waru karena memiliki kandungan saponin yang lebih tinggi. Kandungan lain dari lerak seperti triterpen, alkaloid, steroid, antrakninom, tanin, fenol, dan flavonoid juga memiliki peran penting dalam kemampuannya mempertahankan warna. Terdapat beberapa metode ekstraksi buah lerak dalam penggunaannya sebagai bahan baku sabun alami. Aryanti *et al.* (2020) menggunakan metode maserasi dan Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) dalam mengekstrak lerak, sedangkan Fatmawati (2014) menggunakan metode dekokta yakni merebus daging buah lerak secara langsung. Pemanfaatan hasil ekstraksi tersebut dapat berupa produk kebersihan secara langsung atau pun sebagai surfaktan alami pada produk kebersihan seperti sabun, pasta gigi dan lain-lain.

Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat sabun cuci cair dengan menggunakan sari lerak sebagai surfaktan alami dan mengetahui pengaruh konsentrasi sari lerak terhadap sifat fisiokimia sabun cuci cair yang terdiri dari pH, bobot jenis, viskositas, stabilitas busa, asam lemak bebas/alkali bebas serta daya bersih. Penelitian ini menggunakan sari lerak hasil dari ekstraksi metode dekokta dengan konsentrasi lerak 5%, 7% dan 9%.

METODE

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan sebagai berikut: minyak kelapa merk Barco, Kalium Hidroksida (KOH) teknis, *aquadest*, gliserin, sari lerak dengan konsentrasi lerak 5 %, 7 % dan 9 %, kain, serta minyak kelapa sawit merk 'Rose Brand'. Penelitian ini juga menggunakan alat-alat seperti: *slow cooker* Baby Safe tipe LB007 (Indonesia), *hand blender* Oxone tipe OX-141 (Indonesia), timbangan digital Idea Life tipe 1L-500 (China), termometer raksa, spatula, kertas lakmus dan indikator pH universal, *beaker glass*, gelas ukur, botol, pH meter BP3001, viskometer NDJ-1S, piknometer, tabung reaksi, penggaris, *turbidity meter* Lovibond TB 211 IR, *stopwatch*.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan faktor perlakuan berupa variasi konsentrasi lerak 5, 7, dan 9% serta Rancangan Acak Kelompok (RAK) tiga pengulangan sebagai rancangan percobaannya. Analisis data terhadap hasil pengujian parameter fisiokimia sabun cair (pH, bobot jenis, viskositas, stabilitas busa, asam lemak bebas/alkali bebas dan daya bersih) menggunakan *one way analysis of variance* (ANOVA) atau analisis sidik ragam dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan signifikansi 5%..

Pembuatan Sabun Cuci Cair

Langkah pertama dalam pembuatan sabun yaitu membuat pasta sabun. Reaksi saponifikasi terjadi pada tahap ini, karena pada tahap ini terjadi reaksi antara minyak dan larutan alkali.

Tabel 1 Formulasi pasta sabun

Bahan	Persentase (%)
Minyak Kelapa	53,9
Kalium Hidroksida (KOH)	32,3
Aquadest	13,8

Tabel 1 menunjukkan formulasi pembuatan pasta sabun dengan memanaskan 53,9 % minyak kelapa hingga suhu mencapai 80 °C menggunakan *slowcooker*. Langkah selanjutnya adalah memasukkan larutan KOH yang terdiri dari 13,8% KOH dengan 32,3% *aquadest* ke dalam *slowcooker* dan mencampurnya dengan menggunakan *hand blender* hingga campuran homogen dan mengental (*trace*). Kemudian memanaskan pasta sabun dalam suhu 80–90°C selama 120 menit dengan pengadukan tiap 30

menit sekali. Proses ini berlangsung sampai sabun menjadi transparan dan memiliki pH netral. Langkah terakhir dalam tahap ini adalah menimbang pasta sabun yang sudah terbentuk.

Tahap selanjutnya adalah membuat sabun cuci cair menggunakan sari lerak dengan konsentrasi lerak 5%, 7% dan 9%. Langkah pertama adalah melarutkan pasta sabun hasil dari proses sebelumnya pada sari lerak. Kemudian memasukkan gliserin sebanyak 5% dari massa pasta sabun ke dalam campuran pasta sabun dan sari lerak, menghomogenkannya, lalu mendiamkan campuran tersebut selama 60 menit. Perbandingan pasta sabun dengan sari lerak yaitu 1:1,5 (b/b), dan berlaku untuk seluruh pembuatan sabun cuci cair menggunakan sari lerak dengan konsentrasi lerak 5%, 7% dan 9%. Terakhir, memasukkan campuran pasta sabun, sari lerak, dan gliserin tersebut ke dalam satu wadah tertutup dan mendiamkannya hingga campuran benar-benar larut menjadi sabun cuci cair.

Karakteristik Sifat Fisikokimia Sabun Cuci Cair

pH

Pengujian pH merujuk pada SNI 06-4085-1996 (BSN 1996) yaitu dengan menggunakan pH meter BP 3001. Sebelum pengujian sampel, alat memerlukan pengkalibrasian dengan menggunakan larutan yang memiliki pH 4, 7, dan 10. Setelah itu, mengukur pH sabun cair dengan cara melarutkan sebanyak 1 g dalam *aquadest* hingga volumenya menjadi 10 mL kemudian membaca nilai pH yang terukur saat angka stabil dan muncul 'ready' pada layar pH meter.

Bobot Jenis

Pengujian bobot jenis merujuk pada metode pada penelitian Abe *et al.* (2019) yaitu dengan menggunakan piknometer. Caranya adalah dengan memasukkan *aquadest* dan sampel sabun cuci cair ke dalam piknometer dengan volume yang sama secara bergantian kemudian menimbang massa keduanya. Selanjutnya melakukan perhitungan bobot jenis menggunakan persamaan (1) berikut ini:

$$\rho = \frac{\text{Bobot sampel}}{\text{Bobot aquadest}} \quad (1)$$

Viskositas

Viskositas suatu fluida merupakan parameter yang penting dalam bidang industri untuk menentukan kemasan dan pendistribusian produk. Viskositas juga dapat menjadi parameter

yang menarik bagi konsumen. Metode pengujian viskositas pada penelitian ini adalah dengan menggunakan Viskometer NDJ-1S dengan spindel nomor 2 dan kecepatan 60 rpm.

Stabilitas Busa

Uji stabilitas busa untuk mengetahui sabun cuci cair mempertahankan busa dalam jangka waktu tertentu. Langkah-langkah pengukuran tinggi busa mengacu pada Lunkenheimer dan Malysa (2003) yang telah dimodifikasi. Langkah pertama dalam pengujian ini adalah mengisi larutan sabun cair 30% ke dalam tabung reaksi kemudian mengocoknya selama 20 detik. Selanjutnya, mendiamkan sabun cair yang sudah membentuk busa dalam tabung reaksi selama 5 menit lalu menghitung parameter stabilitas busa menggunakan persamaan (2) berikut:

$$\text{Stabilitas Busa} = \frac{\text{Tinggi busa akhir}}{\text{Tinggi busa awal}} \times 100\% \quad (2)$$

Asam Lemak Bebas/Alkali Bebas

Tujuan dari analisis berikut ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai kandungan asam lemak atau alkali bebas pada sabun cuci cair. Penelitian ini menggunakan analisis berbasis titrasi (BSN 1996), yaitu dengan mengamati perubahan warna sampel menggunakan indikator *phenolphthalein*. Perubahan warna sampel menjadi merah menandakan adanya asam lemak bebas, sedangkan perubahan warna menjadi putih menandakan adanya alkali bebas dalam sampel tersebut. Perhitungan asam lemak bebas atau alkali bebas menggunakan persamaan (3) dan (4) (BSN 1996):

$$\text{Asam Lemak Bebas} = \frac{V \times N \times 0,205}{\text{massa sampel}} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

V = Volume titran KOH (mL)

N = Normalitas KOH

0,205 = berat setara asam laurat

$$\text{Alkali bebas} = \frac{V \times N \times 0,04}{\text{massa sampel}} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

V = Volume titran HCL (mL)

N = Normalitas HCl

0,04 = berat setara NaOH

Daya Bersih

Penelitian ini melakukan analisis daya bersih dengan cara menghitung selisih antara nilai kekeruhan larutan sabun setelah perendaman (B

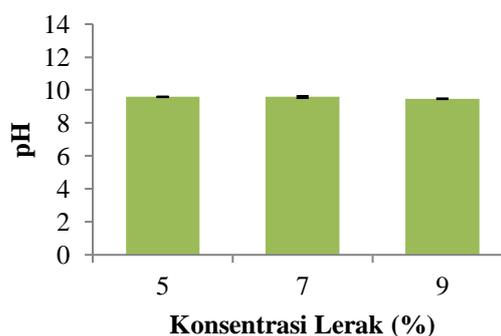
turbidity) dengan nilai kekeruhan sebelum perendaman (A *turbidity*) kain yang bernoda. Perhitungan daya bersih sabun cair dapat menggunakan persamaan (5) berikut:

$$\text{Daya Bersih} = B \text{ turbidity} - A \text{ turbidity} \quad (5)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH

Gambar 1 menunjukkan nilai pH sabun cuci cair cenderung menurun seiring meningkatnya konsentrasi lerak. Nilai rata-rata pH pada sabun cuci cair dengan konsentrasi lerak 5%, 7%, dan 9% secara berturut-turut sebesar $9,59 \pm 0,02$, $9,58 \pm 0,06$, dan $9,47 \pm 0,02$. Hasil ANOVA menunjukkan variasi konsentrasi lerak memengaruhi nilai pH sabun cuci cair.



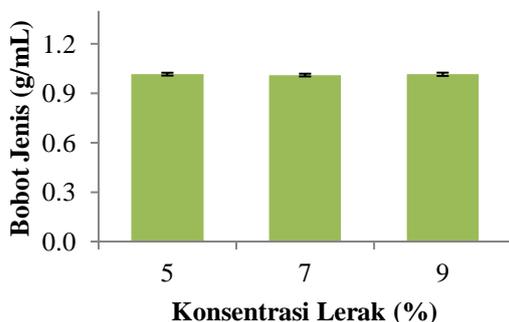
Gambar 1 Hubungan konsentrasi lerak dengan pH sabun cuci cair

Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa sabun cuci cair pada seluruh taraf perlakuan bersifat basa dan memenuhi SNI No. 06-4085-1996 dalam (BSN 1996). Penambahan KOH yang merupakan basa kuat dan asam lemak pada minyak yang bersifat asam lemah menyebabkan sabun cuci cair bersifat basa (Cahyaningsih *et al.* 2019). Hasil ANOVA sejalan dengan penelitian Nasmety *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa konsentrasi surfaktan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH produk kebersihan (Nasmety *et al.* 2019). Dalam penelitian ini, konsentrasi lerak mewakili konsentrasi surfaktan. Berdasarkan gambar 1, semakin tinggi konsentrasi lerak maka pH sabun cuci cair semakin rendah. Hal tersebut karena lerak memiliki sifat asam sehingga semakin tinggi konsentrasi lerak maka nilai pH dari lerak semakin rendah sehingga semakin tinggi konsentrasi lerak maka nilai pH sabun cuci cair semakin menurun. Penelitian Mukhopadhyay *et al.* (2018) dan Dita *et al.* (2020) menjelaskan lebih lanjut bahwa pH larutan *soapnut* (gugus Sapindus) akan semakin menurun seiring dengan

meningkatnya konsentrasi *soapnut* dan konsentrasi ion H^+ juga akan meningkat. Peningkatan ion H^+ akan menyebabkan penurunan pada nilai pH. Sehingga kesimpulan dari literatur tersebut bahwa penurunan nilai pH pada sabun cuci cair merupakan akibat dari peningkatan konsentrasi lerak pada sabun cuci cair.

Bobot Jenis

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi lerak maka nilai bobot jenis cenderung menurun. Nilai rata-rata bobot jenis pada sabun cuci cair dengan konsentrasi lerak 5%, 7%, dan 9% secara berturut-turut sebesar $1,02 \pm 0,01$ g/mL, $1,01 \pm 0,01$ g/mL, dan $1,02 \pm 0,010$ g/mL. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi lerak tidak memengaruhi nilai bobot jenis sabun cuci cair.



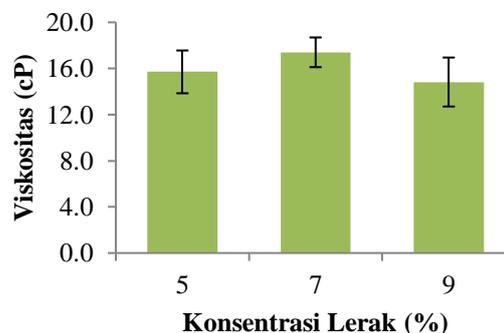
Gambar 2 Hubungan konsentrasi lerak dengan bobot jenis sabun cuci cair

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel seluruh taraf perlakuan memenuhi SNI No. 06-4085-1996 yaitu 1,01 – 1,10 gm/mL. Hasil pada penelitian ini tidak selaras dengan hasil studi Bhattarai *et al.* (2013) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi surfaktan maka bobot jenis larutan juga semakin tinggi. Penyebab dari perbedaan ini adalah karena terdapat faktor lain yang memengaruhi nilai bobot jenis yaitu masih terdapat kandungan asam lemak bebas dalam sabun cuci cair. Menurut Gaman dan Sherrington (1990), bobot jenis dapat menurun akibat adanya lemak atau etanol. Dalam penelitian ini, hubungan asam lemak bebas terhadap konsentrasi lerak yaitu berbanding terbalik, yaitu semakin tinggi konsentrasi lerak maka asam lemak bebas cenderung meningkat sehingga bobot jenis akan semakin menurun.

Viskositas

Gambar 3 menunjukkan bahwa viskositas cenderung turun seiring tingginya konsentrasi

lerak. Nilai rata-rata viskositas pada sabun cuci cair dengan konsentrasi lerak 5%, 7%, dan 9% secara berturut-turut adalah $15,71 \pm 1,86$ cP, $17,40 \pm 1,29$ cP, dan $14,83 \pm 2,16$ cP. Hasil ANOVA menunjukkan variasi konsentrasi lerak tidak memengaruhi viskositas sabun cuci cair.



Gambar 3 Hubungan konsentrasi lerak dengan viskositas sabun cuci cair

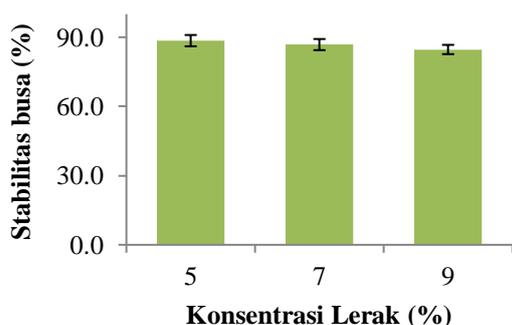
Sulistiawati *et al.* (2019) menyebutkan bahwa Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk viskositas sabun cair minimal sebesar 500 cP dan maksimal sebesar 20.000 cP. Berdasarkan literatur tersebut, sabun cuci cair pada penelitian ini belum memenuhi standar. Nilai viskositas yang terlalu rendah pada penelitian ini merupakan akibat dari terlalu tingginya konsentrasi sari lerak dalam pasta sabun. Menurut Dita *et al.* (2020), menambahkan bahan pengental alami seperti agar *Gracilaria sp.* ke dalam sabun cair dapat meningkatkan viskositasnya. Menurut Nazdrajic dan Bratovic (2019), meningkatkan viskositas produk kebersihan dapat memenuhi kebutuhan dan preferensi konsumen. Nizioł-Lukaszewska dan Bujak (2018), menjelaskan bahwa viskositas tinggi pada produk kebersihan dapat mengurangi iritasi terhadap kulit serta lebih ekonomis dalam penggunaannya. Literatur tersebut (Nizioł-Lukaszewska dan Bujak, 2018) juga menjelaskan bahwa produk kebersihan dengan viskositas rendah memiliki keunggulan seperti penggunaan yang lebih mudah karena mudah mengalir serta dapat meningkatkan daya busa dan penyebaran pada kulit.

Hasil ANOVA pada pengujian viskositas tidak sejalan dengan Wulansari *et al.* (2019), yang menjelaskan bahwa variasi konsentrasi surfaktan berpengaruh terhadap viskositas sabun cair. Kecenderungan penurunan viskositas sabun cuci cair seiring dengan bertambahnya konsentrasi lerak juga tidak sejalan dengan Bratovic dan Nazdrajic (2020), yang menyebutkan bahwa

meningkatnya viskositas merupakan akibat dari meningkatnya konsentrasi surfaktan, di mana surfaktan pada penelitian ini adalah saponin dari lerak. Hasil yang tidak selaras dengan penelitian sebelumnya Wulansari *et al.* (2019). Bratovcic dan Nazdrajic (2020) menjelaskan bahwa kemungkinan penyebab fenomena ini adalah karena pasta sabun pada penelitian ini masih memiliki kandungan asam lemak bebas. Menurut Widegren *et al.* (2005), adanya kontaminasi air dapat mengakibatkan viskositas menurun. Adanya asam lemak bebas akibat reaksi saponifikasi yang tidak sempurna mengakibatkan meningkatnya kandungan zat cair pasta sabun sehingga menyebabkan viskositas sabun cuci cair mengalami penurunan.

Stabilitas Busa

Gambar 4 menunjukkan bahwa stabilitas busa cenderung turun seiring tingginya konsentrasi lerak. Nilai rata-rata stabilitas busa sabun cuci cair dengan konsentrasi lerak 5%, 7%, dan 9% secara berturut-turut adalah $88,51 \pm 2,45\%$, $86,80 \pm 2,41\%$, dan $84,67 \pm 2,01\%$. Hasil ANOVA menunjukkan variasi konsentrasi lerak tidak memengaruhi stabilitas busa sabun cuci cair.



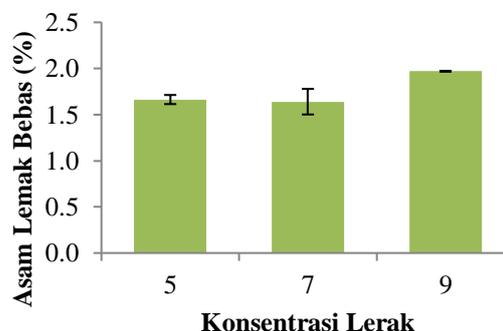
Gambar 4 Hubungan konsentrasi lerak dengan stabilitas busa sabun cuci cair

Larutan dengan kestabilan busa lebih dari 50% merupakan golongan larutan *meta-stable* (Chen *et al.*, 2010). Kesimpulannya, sabun cuci cair pada seluruh variasi konsentrasi lerak memiliki stabilitas busa yang tergolong tinggi karena memiliki nilai lebih dari 50%.

Asam Lemak Bebas/Alkali Bebas

Pada penelitian ini, sabun cuci cair seluruh perlakuan mengandung asam lemak bebas namun tidak mengandung alkali bebas. Gambar 5 menunjukkan bahwa asam lemak bebas cenderung meningkat seiring tingginya konsentrasi lerak. Nilai rata-rata kandungan asam lemak bebas sabun

cuci cair dengan konsentrasi lerak 5%, 7%, dan 9% secara berturut-turut adalah $1,66 \pm 0,05\%$, $1,64 \pm 0,14\%$, dan $1,97 \pm 0,00\%$. Hasil ANOVA menunjukkan variasi konsentrasi lerak memengaruhi nilai asam lemak bebas sabun cuci cair.



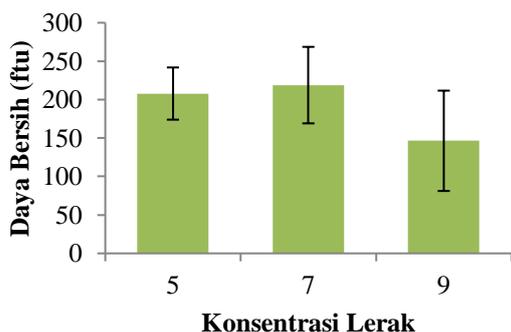
Gambar 5 Hubungan konsentrasi lerak dengan asam lemak bebas sabun cuci cair

Hasil analisis asam lemak bebas/alkali bebas menyatakan bahwa sabun cuci cair pada seluruh perlakuan mengandung asam lemak bebas namun tidak mengandung alkali bebas karena sampel sabun cuci cair berubah warna menjadi merah muda saat bereaksi dengan indikator *phenolphthalein*. Hasil tersebut memenuhi SNI No. 06-4085-1996 yang menyebutkan bahwa kandungan alkali pada produk sabun tidak boleh lebih dari 0,1 % (BSN 1996). Benjamin dan Abbass (2019) menjelaskan bahwa adanya asam lemak bebas pada produk akhir sabun terjadi karena reaksi saponifikasi merupakan reaksi searah yang prosesnya tidak sempurna 100%. Sehingga kandungan asam lemak bebas yang masih tersisa pada sabun cuci cair adalah akibat dari minyak yang belum terikat sempurna oleh alkali saat proses saponifikasi. Menurut Mitsui (1997), kandungan asam lemak bebas pada sabun dapat menghasilkan busa lembut serta dapat melindungi dan meningkatkan kelembaban kulit sehingga beberapa produk sabun menambahkan asam lemak bebas hingga mencapai 10% (*superfatted soap*).

Daya Bersih

Gambar 6 menunjukkan bahwa daya bersih cenderung turun seiring dengan tingginya konsentrasi lerak. Nilai rata-rata kandungan asam lemak bebas sabun cuci cair dengan konsentrasi lerak 5%, 7%, dan 9% secara berturut-turut adalah $207,86 \pm 33,96$ ntu, $218,85 \pm 49,73$ ntu, dan $146,41 \pm 65,26$ ntu. Hasil ANOVA menunjukkan

variasi konsentrasi lerak memengaruhi nilai daya bersih sabun cuci cair.



Gambar 6 Hubungan konsentrasi lerak dengan daya bersih sabun cuci cair

Pada penelitian ini, seiring dengan bertambahnya konsentrasi lerak maka daya bersih sabun cuci cair menurun. Hasil ini tidak selaras dengan Samanta *et al.* (2004) yang menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi surfaktan pada sabun, maka efisiensi membersihkan noda juga semakin tinggi hingga mencapai batas tertentu. Hal ini terjadi karena sabun cuci cair masih mengandung asam lemak bebas, sehingga kemampuan sabun membersihkan kotoran atau noda menurun, seperti pada penelitian Widyaningsih *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa kandungan asam lemak bebas yang terlalu tinggi pada sabun akan mengurangi kemampuan sabun untuk menghilangkan noda dan minyak. Aryanti *et al.* (2020), menjelaskan bahwa meningkatkan konsentrasi saponin dapat menurunkan tegangan permukaan larutan, namun setelah mencapai konsentrasi tertentu, tegangan permukaan akan cenderung konstan walaupun konsentrasi saponin meningkat, dan pada saat itu akan terbentuk misel dengan sebutan *Critical Micelle Concentration* (CMC). Setelah mencapai CMC, tegangan permukaan akan konstan dan jenuh, menurut Rakowska *et al.* (2017), menurunkan tegangan permukaan dapat meningkatkan kemampuan sabun dalam membasahi dan daya bersih. Pada penelitian ini, daya bersih paling rendah terdapat pada sabun cuci cair dengan konsentrasi lerak 9%. Berdasarkan penjelasan dalam literatur Widyaningsih *et al.* (2018), Aryanti *et al.* (2020), hasil tersebut terjadi karena sabun cuci cair dengan konsentrasi lerak 9% memiliki nilai asam lemak bebas tertinggi serta sabun cuci cair dengan konsentrasi lerak 7% telah mencapai CMC dan

ketika konsentrasi meningkat menjadi 9% maka akan cenderung jenuh.

KESIMPULAN

Perlakuan konsentrasi lerak 5%, 7% dan 9% berpengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap nilai pH, asam lemak bebas, dan daya bersih sabun cuci cair, namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai bobot jenis, viskositas, dan stabilitas busa sabun cuci cair. Sabun cuci cair pada penelitian ini memiliki kecenderungan nilai yang sama dengan sabun cair yang menggunakan surfaktan buatan serta memiliki kecenderungan dalam memenuhi standar sabun cair SNI 06-4085-1996. Perlakuan terbaik pada pembuatan sabun cuci cair adalah konsentrasi lerak 7% karena memiliki nilai daya bersih dan viskositas paling tinggi. Peningkatan konsentrasi lerak terbukti dapat meningkatkan daya bersih namun akan konstan pada batas jenuh. Saran berdasarkan hasil penelitian ini adalah agar memperkecil rasio pasta sabun dengan sari lerak dan memberikan bahan tambahan berupa bahan pengental serta dapat melakukan penelitian mengenai umur simpan sabun cair.

DAFTAR PUSTAKA

- Abe, T.O., Lajide, L., Owolabi, B.J., Adebayo, A.O., Ogunjobi, J.K., Oluwasina, O.O. 2019. Synthesis and application of Carboxymethyl cellulose from *Gliricidia sepium* and *Cola gigantea*. *BioResources* 13:6077–6097.
- Agustina, L., Yulianti, M., Shoviantari, F., Sabban, I.F. 2017. Formulasi dan evaluasi sabun mandi cair dengan ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum* L.) sebagai antioksidan. *Jurnal Wiyata Penelitian Sains dan Kesehatan* 4:hal. 104-110.
- Aryanti, N., Heny, D.R., Nafiunisa, A. 2020. Optimization of ultrasound-assisted extraction of rarak saponin from *Sapindus rarak* DC. using response surface methodology (RSM). *AIP Conference Proceedings* 2197.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. SNI 06-4085-1996. Jakarta.
- Basu, A., Basu, S., Bandyopadhyay, S., Chowdhury, R. 2015. Optimization of evaporative extraction of natural emulsifier cum surfactant from *Sapindus mukorossi*-Characterization and cost analysis. *Industrial Crops and Products* 77:920–931.

- Benjamin, S.E., Abbass, A. 2019. Effect of superfatting agents on soaps properties. *Journal of Oil Palm Research* 31:304–314.
- Bhattacharai, A., Chatterjee, S.K., Niraula, T.P. 2013. Effects of concentration, temperature and solvent composition on density and apparent molar volume of the binary mixtures of cationic-anionic surfactants in methanol-water mixed solvent media. *SpringerPlus* 2:1–9.
- Bratovic, A., Nazdrajic, S. 2020. Viscoelastic behavior of synthesized liquid soaps and surface activity properties of surfactants. *Journal of Surfactants and Detergents* 23:1135–1143.
- Cahyaningsih, D., Ariesta, N., Amelia, R. 2019. Pengujian parameter fisik sabun mandi cair dari surfaktan *Sodium Laureth Sulfate* (SLES). *Jurnal Sains Natural* 6:10–15.
- Cavitch, S.M. 1995. *The Natural Soap Book: Making Herbal and Vegetable-Based Soaps*. Storey Publishing, North Adams.
- Chairul. 2003. Identifikasi secara cepat bahan bioaktif pada tumbuhan di lapangan. *Berita Biologi* 6:621–630.
- Chen, Y.F., Yang, C.H., Chang, M.S., Ciou, Y.P., Huang, Y.C. 2010. Foam properties and detergent abilities of the saponins from *Camellia oleifera*. *International Journal of Molecular Sciences* 11:4417–4425.
- Deng, B., Liu, Z., Zou, Z. 2019. Optimization of microwave-assisted extraction saponins from *Sapindus mukorossi* pericarps and an evaluation of their inhibitory activity on xanthine oxidase. *Journal of Chemistry* 2019.
- Dita, L.R., Sudarno, S., Triastuti, J. 2020. Utilization of agar *Gracilaria* sp. as a natural thickener on liquid bath soap formulation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 441.
- Fatmawati, I. 2014. Efektivitas buah lerak (*Sapindus rarak* De Candolle) sebagai bahan pembersih logam perak, perunggu, dan besi. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya* 8:24–31.
- Gaman, P.M., Sherrington, K.B. 1990. *The science of food an introduction to food science, nutrition and microbiology*. Third edition. Pergamon Press, Oxford.
- Lunkenheimer, K., Malysa, K. 2003. Simple and generally applicable method of determination and evaluation of foam properties. *Journal of Surfactants and Detergents* 6:69–74.
- Manik, J.M., Edward. 1987. The properties of detergent and its effects on environment. *Oseana* 12:25–34.
- Mitsui, T. 1997. *New Cosmetic Science*. 1st Editio. Elsevier Science.
- Mukhopadhyay, S., Mukherjee, S., Hashim, M.A., N, S.J., Villegas, N.M., Gupta, B.S. 2018. Zinc removal from soil by washing with saponin obtained from *Sapindus mukorossi*. *Journal of Environmental Analytical Chemistry* 05:1–8.
- Muttafaq, M.F., Prasetyo, M.A., Radianto, D.O. 2020. Perbandingan buah lerak (*Sapindus rarak* De Candolle) dengan daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) dalam mempertahankan warna pada kain batik. *Pages 95–99 Prosiding Seminar Nasional V*.
- Nasmety, A.B., Pramesti, K.A., Septiani, I.Z. 2019. Pengaruh konsentrasi cocamide dea sebagai surfaktan pada pembuatan sampo ekstrak daun alamanda. *Indonesian Journal On Medical Science* 6:78–82.
- Nazdrajic, S., Bratovic, A. 2019. The role of surfactants in liquid soaps and its antimicrobial properties. *International Journal of Advanced Research* 7:501–507.
- Nizioł-Lukaszewska, Z., Bujak, T. 2018. Saponins as natural raw materials for increasing the safety of bodywash cosmetic use. *Journal of Surfactants and Detergents* 21:767–776.
- Rakowska, J., Radwan, K., Porycka, B., Prochaska, K. 2017. Experimental study on surface activity of surfactants on their ability to cleaning oil contaminations. *Journal of Cleaner Production* 144:437–447.
- Samanta, A.K., Mitra, S., Singhee, D., Parekh, S. 2004. Efficacy of selective surfactants/detergents as washing agents on soiled white and dyed cotton fabrics. *Indian Journal of Fibre and Textile Research* 29:223–232.
- Schmitt, C., Grassl, B., Lespes, G., Desbrières, J., Pellerin, V., Reynaud, S., Gigault, J., Hackley, V.A. 2014. Saponins: A renewable and biodegradable surfactant from its microwave-assisted extraction to

- the synthesis of monodisperse lattices. *Biomacromolecules* 15:856–862.
- Sulistiawati, E., Astuti, E., Santosa, I. 2019. The influence of strong reduced water and fresh coconut oil in viscosity of liquid hand soap. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 543:0–7.
- Watt, A. 1884. *The Art of Soap-Making*. Crosby Lockwood and Co, London.
- Widegren, J.A., Laesecke, A., Magee, J.W. 2005. The effect of dissolved water on the viscosities of hydrophobic room-temperature ionic liquids. *Chemical Communications*:1610–1612.
- Widyaningsih, S., Chasani, M., Diastuti, H., Novayanti. 2018. Formulation of antibacterial liquid soap from nyamplung seed oil (*Calophyllum inophyllum* L) with addition of *Curcuma heyneana* and its activity test on *Staphylococcus aureus*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 349.
- Wulansari, S.A., Sumiyani, R., Aryani, N.L.D. 2019. Pengaruh konsentrasi surfaktan terhadap karakteristik fisik nanoemulsi dan nanoemulsi gel Koenzym Q10. *Jurnal Kimia Riset* 4:143.