



# Pengaruh Gelombang Ultrasonik pada Pembuatan Sabun Transparan dari Minyak Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Minyak Ayam (*Gallus domesticus*)

Aman Santoso\*, Rohman Fantusi, Siti Marfu'ah, Sumari Sumari

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang 65145, Indonesia

\*Email: [aman.santoso.fmipa@um.ac.id](mailto:aman.santoso.fmipa@um.ac.id)

## ABSTRAK

Sabun transparan dapat dibuat dari minyak nabati dengan basa alkali melalui reaksi saponifikasi dengan penambahan transparent agent. Perbedaan karakter bahan dari minyak kelapa (*Cocos nucifera*) dan minyak ayam (*Gallus domesticus*) berpotensi menghasilkan sabun transparan yang unik. Kavitasasi gelombang ultrasonik menghomogenkan campuran dan mempercepat laju reaksi. Tujuan penelitian ini membuat sabun transparan dari minyak kelapa dan minyak ayam serta membandingkan sabun yang dihasilkan menggunakan gelombang ultrasonik dan dengan sabun dari metode pemanasan. Penelitian eksperimental dilakukan dengan tahapan preparasi dan karakterisasi minyak kelapa dan minyak ayam, dilanjutkan dengan saponifikasi dengan disertai gelombang ultrasonik. Karakterisasi sabun transparan hasil sintesis menunjukkan bahwa sabun yang terbuat dari minyak kelapa lebih transparan dari yang berasal minyak ayam, dan sabun yang dibuat dengan gelombang ultrasonik lebih transparan dari pada yang dibuat dengan pemanasan. Karakter sabun transparan dari minyak kelapa dengan ultrasonik memiliki kadar air sebesar 22,02%, fraksi tak tersabunkan sebesar 1,01%, bagian tak larut dalam alkohol sebesar 1,79%, alkali bebas sebesar 0,04%, pH 9,35, karakter ini sesuai dengan SNI sabun kecuali kadar airnya. Sabun dari minyak ayam memiliki kadar air 23,26%, fraksi tak tersabunkan sebesar 5,57%, bagian tak larut dalam alkohol sebesar 4,69%, alkali bebas sebesar 0,12%, pH 9,60, dan karakter ini kurang sesuai dengan SNI sabun. Sabun yang dihasilkan dengan metode ultrasonik dengan bahan minyak kelapa memiliki karakter yang paling baik dan memiliki kesesuaian paling banyak dengan SNI sabun padat.

**Kata kunci:** gelombang ultrasonik, minyak ayam, minyak kelapa, sabun transparan, saponifikasi.

## ABSTRACT

Transparent soap is synthesized from vegetable oils with alkaline bases through the saponification reaction with the addition of a transparent agent. The different material characteristics of coconut oil (*Cocos nucifera*) and chicken oil (*Gallus domesticus*) have the potential to produce unique transparent soap. Ultrasonic wave cavitation homogenizes the mixture and accelerates the reaction rate. The purpose of this research is to synthesize transparent soap from coconut oil and chicken oil and compared the soap produced using ultrasonic waves and with soap from the heating method. This experimental laboratory research was carried out with the stages of preparation and characterization of coconut oil and chicken oil, followed by saponification of coconut oil and chicken oil accompanied by ultrasonic waves. Characterization of the synthesized transparent soap. The results in this study indicate that soaps made from coconut oil are more transparent than those made from chicken oil, and soaps made with ultrasonic waves are more transparent than those made by normal heating. The ultrasonic transparent soap character of coconut oil has a moisture content of 22.02%, the non-saponified fraction 1.01%, insoluble part of alcohol by 1.79%, free alkaline by 0.04%, pH 9.35, and this is in accordance with SNI for soap except for its water content. Meanwhile, ultrasonic soap from chicken oil has a moisture content of 23.26%, non-saponified fraction 5.57%, the insoluble portion of alcohol was 4.69%, free alkaline 0.12%, pH 9.60, this is not in accordance with SNI soap. The soap produced by the ultrasonic method with coconut oil has the best character and has the most compatibility with SNI for solid soap.

**Keywords:** chicken oil, coconut oil, saponification, transparent soap, ultrasonic waves.



## 1. PENDAHULUAN

Industri kimia di Indonesia fokus dalam upaya meningkatkan potensi sumber daya alam, salah satunya untuk meningkatkan produksi sabun dari bahan dasar minyak kelapa [1]. Sabun adalah surfaktan yang digunakan sebagai zat pembersih. Sabun disintesis melalui reaksi saponifikasi, reaksi tersebut terjadi antara trigliserida (minyak) dengan larutan alkali. Seiring dengan perkembangan zaman, banyak alternatif jenis sabun yang dibuat untuk menarik minat konsumen, salah satunya adalah sabun transparan. Kelebihan dari sabun transparan adalah mempunyai fungsi pelembab, daya bersih yang efektif tanpa meninggalkan busa sabun, dan terasa lebih lunak [2]. Pada umumnya, sabun transparan dibuat dengan mereaksikan minyak dan larutan alkali dengan penambahan gliserin, alkohol, dan sukrosa sebagai *transparent agent* [3]. Sintesis sabun transparan berbeda dengan sabun *opaque* (tidak transparan), yaitu dengan bantuan panas dalam proses pembuatannya yang disebut dengan proses panas [4, 5].

Sintesis sabun dapat dilakukan dengan dua cara yaitu proses saponifikasi dan proses netralisasi asam lemak. Proses saponifikasi minyak menghasilkan produk samping berupa gliserol, sedangkan sabun yang diperoleh dengan proses netralisasi tidak dihasilkan gliserol [6]. Proses saponifikasi terjadi karena reaksi antara trigliserida dengan alkali, sedangkan proses netralisasi terjadi karena reaksi antara asam lemak bebas dengan alkali [7, 8].

Minyak yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan sabun dapat berupa minyak nabati seperti minyak kelapa maupun minyak hewani [9]. Pemilihan jenis minyak menentukan karakteristik dan sifat yang berbeda pada sabun yang dihasilkan [8, 10]. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sumber minyak dari minyak kelapa dan minyak dari lemak ayam. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan sabun transparan yang disintesis dari minyak nabati dan hewani.

Minyak kelapa adalah jenis minyak dengan kandungan utama asam laurat yang memiliki sifat pembusaan yang baik dan mudah tersaponifikasi. Kelapa yang dipilih adalah kelapa genjah dengan varietas gading (*Eburnea*), kelapa jenis ini dipilih karena memiliki kadar minyak mencapai 68% [11]. Telah dilakukan penelitian tentang sabun transparan dari minyak kelapa dengan penambahan *transparent agent* pada komposisi yang berbeda memperoleh hasil yang optimal [8, 12].

Lemak ayam digunakan sebagai sumber minyak karena memiliki kadar minyak yang cukup tinggi sekitar 33,5%. Empat asam lemak terbesar penyusun lemak ayam berturut turut adalah asam oleat (38,35%), asam palmitat (27,24%), asam linoleat (16,36%) dan asam palmitooleat (7,01%) [13], sedangkan asam oleat dan linoleat berfungsi melembabkan kulit, sehingga lemak ayam dapat dikonversi menjadi produk yang lebih bermanfaat [14, 15].

Sabun transparan selama ini disintesis dengan menggunakan metode pemanasan konvensional yang cenderung kurang efektif [16]. Oleh karena itu, perlu diberikan alternatif metode dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik agar lebih efisien dan menguntungkan.

Gelombang ultrasonik adalah suatu gelombang yang mempunyai frekuensi di atas ambang dengar manusia yaitu di atas 20.000 Hz [17, 18]. Gelombang ultrasonik yang dirambatkan dapat menghasilkan tekanan bolak-balik dan menimbulkan gelombang mikro. Gelombang yang timbul dapat menghasilkan suhu dan tekanan yang tinggi dalam skala mikroskopis, sehingga memungkinkan terjadinya energi kimia yang besar dan merusak ikatan-ikatan molekul senyawa yang dilewatinya [19]. Dengan demikian, gelombang ultrasonik dapat digunakan sebagai alternatif untuk mendukung berlangsungnya suatu reaksi kimia.

Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa gelombang ultrasonik dapat memaksimalkan reaksi transesterifikasi [17, 20]. Oleh karena

itu, pada penelitian ini dilakukan radiasi gelombang ultrasonik untuk memaksimalkan reaksi saponifikasi pada sintesis sabun transparan. Tujuan dari penelitian adalah melakukan sintesis sabun transparan dari minyak kelapa dan minyak ayam dengan membandingkan hasilnya yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan pemanasan. Karakter sabun transparan hasil sintesis dibandingkan dengan SNI 06-3532-1994 sabun padat [21]. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam sintesis sabun transparan yang unik.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 BAHAN DAN PERALATAN

Alat yang digunakan adalah panci *stainless steel*, batang pengaduk, pengaduk magnet merek *Barnstead Thermolyne Cimerac*, ultrasonik merk *Branson 1510*, cawan porselen, buret dengan ketelitian 0,1 mL, piknometer, termometer, set alat refluks, desikator, oven merk *memmert*, pH meter merk *Hanna HI98129*, pipet tetes, peralatan gelas dan timbangan merk *ohaus CL series*. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah minyak kelapa minyak ayam, kloroform (p.a), asam stearat (p.a), natrium hidroksida (p.a), kalium hidroksida (p.a), gliserin (p.a), sukrosa (p.a), etanol (p.a), asam klorida (p.a), indikator fenolftalein, dietil eter (p.a), kalium iodida (p.a), natrium tiosulfat (p.a), indikator amilum, barium klorida (p.a), dan aquades.

### 2.2 PREPARASI MINYAK KELAPA DAN MINYAK AYAM

Preparasi minyak kelapa dengan cara pemanasan menggunakan pelarut air. Sebanyak 1000 gram daging buah kelapa diserut kemudian dibuat menjadi santan hingga volume santan 3000 mL. Santan dipanaskan sampai air menguap dan diperoleh minyak kelapa.

Sebanyak 400 gram lemak ayam dimasukkan ke gelas beaker kemudian ditambahkan 100 mL air dan dipanaskan. Minyak yang terpisah dari pengotornya didekantasi dan dipanaskan kembali hingga semua pengotor hilang yang

kemudian diperoleh minyak ayam yang terbebas dari pengotor.

## 2.3 KARAKTERISASI MINYAK

### 2.3.1 MASSA JENIS

Massa jenis ditentukan dengan menimbang berat piknometer kosong. Selanjutnya minyak dimasukkan dalam piknometer dan ditimbang berat piknometer yang berisi minyak. Kemudian dihitung massa jenis minyak dengan rumus berikut.

$$\rho = \frac{(B - A)}{V} \quad (1)$$

Keterangan:  $\rho$  adalah massa jenis, B adalah berat piknometer berisi sampel, A adalah berat piknometer kosong, dan V adalah volume piknometer.

### 2.3.2 BILANGAN ASAM

Minyak ditimbang sebanyak 1 gram dalam erlenmeyer 100 mL. Minyak ditambahkan 5 mL pelarut etanol 96% dan eter (1:1) kemudian ditambah dengan indikator fenolftalein (PP) dan dititrasikan dengan KOH 0,1 N. Perhitungan bilangan asam dengan rumus berikut:

$$\text{Bilangan asam} = \frac{56,1 \times N \times V}{m} \quad (2)$$

Keterangan: N adalah normalitas KOH, V adalah volume KOH yang diperlukan (mL), dan m adalah massa sampel (g).

### 2.3.3 BILANGAN PENYABUNAN

Sebanyak 1 gram minyak dimasukkan ke labu alas datar, dilarutkan dalam 3 mL pelarut etanol 96%:eter (1:1) dan ditambahkan 25 mL KOH alkoholis 0,5 N. Larutan tersebut direfluks selama 60 menit. Campuran didinginkan pada suhu kamar lalu ditambahkan 3 tetes indikator fenolftalein dan dititrasikan dengan HCl 0,5 N sampai warna merah muda tepat hilang. Perlakuan yang sama dilakukan terhadap larutan blanko.

Bilangan penyabunan dihitung dengan rumus:

$$\text{Bil. Penyabunan} = \frac{(T_b - T_s) \times 28,05}{m} \quad (3)$$

Keterangan:  $T_b$  adalah volume HCl yang dibutuhkan untuk titrasi blanko (mL),  $T_s$  adalah volume HCl yang dibutuhkan untuk titrasi sampel (mL), 28,05 adalah setengah dari berat molekul KOH, dan  $m$  adalah massa minyak (g).

### 2.3.4 BILANGAN IOD

Minyak sebanyak 0,1 gram dilarutkan dalam 5 mL kloroform, ditutup dan dikocok hingga homogen. Kemudian ditambahkan 6 mL pereaksi Hanus, dikocok, dan didiamkan di tempat gelap selama 1 jam disertai pengocokan tiap 10 menit. Campuran ditambah dengan 5 mL KI 10% dan diencerkan dengan air 50 mL. Kemudian dititrasi dengan larutan standar  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N sampai berwarna kuning pucat. Titrasi dihentikan dan ditambahkan dengan indikator amilum, kemudian dititrasi kembali sampai warna biru tepat hilang. Bilangan iod dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Bilangan iod} = \frac{T_b - T_s}{x} \times C \times 12,7 \quad (4)$$

Keterangan:  $T_b$  adalah volume natrium tiosulfat yang diperlukan untuk titrasi blanko (mL),  $T_s$  adalah volume natrium tiosulfat yang diperlukan untuk titrasi sampel (mL),  $C$  adalah konsentrasi larutan standar natrium tiosulfat, 12,7 yaitu sepersepuluh Berat molekul iod, dan  $x$  adalah massa sampel (g),

### 2.3.5 VISKOSITAS

Viskositas minyak diukur menggunakan viskometer Ostwald. Pertama dilakukan pengukuran terhadap viskositas akuades yang dijadikan sebagai pembanding. Kemudian diukur viskositas minyak. Viskositas dihitung dengan rumus berikut:

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 \times t_1}{\rho_2 \times t_2} \quad (5)$$

Keterangan:  $\eta_1$  adalah viskositas air,  $\eta_2$ : adalah viskositas sampel,  $\rho_1$  adalah massa jenis air,  $\rho_2$  adalah massa jenis sampel,  $t_1$  adalah waktu alir air dari tanda batas atas sampai tanda batas bawah,  $t_2$  adalah waktu alir sampel dari tanda batas atas sampai tanda batas bawah.

## 2.4 SINTESIS SABUN TRANSPARAN DARI MINYAK KELAPA DAN MINYAK AYAM

Sebanyak 25 gram minyak kelapa dipanaskan menggunakan set refluks 250 mL pada suhu sekitar  $70^\circ\text{C}$  di dalam bak ultrasonik merk Branson W-211 dengan frekuensi 40 Hz, dengan setting alat seperti pada Gambar 1. Kemudian ditambah dengan 15 gram NaOH 30% selama 15 menit dan dijaga suhunya berada dalam rentang  $60-70^\circ\text{C}$ . Selanjutnya ditambah 10 gram asam stearat (sebagai penguat dalam sabun) yang telah dicairkan dan ditunggu selama 1 menit. Selanjutnya ditambah 15 gram etanol 95 % dan 12,5 gram gliserin sebagai *transparent agent*. Larutan tersebut dibiarkan bercampur selama 5 menit pada suhu  $60-70^\circ\text{C}$ . Selanjutnya ditambahkan 12,5 gram larutan gula (sukrosa) 30% untuk menambah kejernihan dari sabun dan biarkan selama 5 menit agar dapat bercampur sempurna. Kemudian dicetak pada media cetak dan didinginkan. Dilakukan dengan cara yang sama untuk mensintesis sabun transparan dengan menggunakan pemanasan saja sebagai pembanding. Metode pemanasan konvensional dilakukan di *hot plate* yang dilengkapi dengan pengaduk magnet. Dilakukan Langkah yang sama dalam pembuatan sabun seperti di atas tetapi dengan mengganti minyak kelapa dengan minyak ayam.



**Gambar 1.** Set refluks saponifikasi dengan gelombang ultrasonik.

## 2.5 KARAKTERISASI HASIL SABUN TRANSPARAN

### 2.5.1 ANALISIS SIFAT FISIKA

Pengamatan sifat fisika terhadap sabun transparan hasil sintesis meliputi kadar air, warna, tekstur, dan transparansi sabun.

### 2.5.2 KADAR AIR

Sampel sebanyak 5,0 gram ditempatkan di cawan porselen dan dipanaskan di oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Sampel ditimbang setelah didinginkan di desikator. Sampel dipanaskan lagi bila perlu, sampai massa tetap. Kadar air dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat Awal (g)} - \text{Berat Akhir (g)}}{\text{Berat Awal (g)}} \times 100\% \quad (6)$$

### 2.5.3 KADAR FRAKSI TAK TERSABUNKAN

Sebanyak 5,0 gram sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, ditambah 10 ml KOH 0,5 N alkoholis dan kemudian direfluks selama 1 jam. Setelah itu sampel didinginkan, ditambah indikator fenolftalein dan dititrasi dengan HCl 0,5 N. Perlakuan yang sama dilakukan untuk pengukuran blanko. Fraksi tak tersabunkan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar fraksi tak tersabunkan (\%)} = \frac{(a-b) \times N \times 0,0561}{0,256 \times \text{Berat Sampel (g)}} \times 100\% \quad (7)$$

Keterangan: a adalah volume HCl untuk titrasi blanko (mL), b adalah volume HCl untuk titrasi sampel (mL), N adalah normalitas HCl, 56,1 adalah berat molekul KOH, 256 adalah rata-rata bilangan penyabunan.

### 2.5.4 KADAR BAGIAN TAK LARUT DALAM ALKOHOL

Sampel 1,0 gram dimasukkan ke dalam gelas piala 100 ml, ditambah 2 ml etanol 95% dan diuapkan di atas penangas air sampai kering. Sampel kemudian dilarutkan dalam 20 ml

etanol 95%, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring yang telah diketahui beratnya. Residu yang tertahan oleh kertas saring dibilas dengan etanol 95%. Kertas saring kemudian dikeringkan pada suhu 105°C sampai massanya konstan dan setelah itu ditimbang. Kadar bagian tak larut air dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar Bagian Tak Larut alkohol (\%)} = \frac{\text{Berat Residu (g)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\% \quad (8)$$

### 2.5.5 KADAR ALKALI BEBAS

Sampel seberat 1,0 gram dimasukkan ke dalam labu alas datar, ditambah 20 ml etanol dan sedikit batu didih, kemudian direfluks selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan 3 tetes indikator fenolftalein. Sampel kemudian dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai warna pink hilang. Kadar alkali bebas dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Alkali Bebas (\%)} = \frac{V \times N \times 0,04}{\text{Massa Sampel}} \times 100\% \quad (9)$$

Keterangan: V adalah volume HCl untuk titrasi sampel (mL), N adalah normalitas HCl.

### 2.5.6 NILAI pH

Nilai pH diukur dengan menggunakan pH Meter pada larutan sampel 10% (v/v).

### 2.5.7 STABILITAS BUSA

Sampel sebanyak 1,0 gram dilarutkan dalam 9 ml air, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dikocok selama 30 detik. Busa yang terbentuk diukur tingginya. Sampel didiamkan 1 jam, kemudian tinggi busanya diukur kembali. Stabilitas busa dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Stabilitas Busa (\%)} = \frac{\text{Tinggi Akhir Busa (mm)}}{\text{Tinggi Awal Busa (mm)}} \times 100\% \quad (10)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 PREPARASI MINYAK

Minyak kelapa dipreparasi dari kelapa yang berasal dari Malang selatan dengan teknik pemanasan. Rendemen minyak kelapa rata-rata sebesar 40,31%. Minyak ayam diperoleh hasil preparasi dari daging ayam broiler dengan ekstraksi pemanasan dengan pelarut air. Rendemen rata-rata minyak ayam adalah sebesar 55,33%. Hasil preparasi minyak kelapa dan minyak ayam seperti terlihat pada Gambar 2.



(a)

(b)

**Gambar 2.** Hasil preparasi minyak kelapa (a), dan minyak ayam (b).

#### 3.2 KARAKTERISASI MINYAK

Karakterisasi terhadap minyak hasil preparasi meliputi massa jenis, bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan iod dan viskositas. Hasil karakterisasi minyak kelapa dan minyak ayam seperti tertuliskan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Karakter minyak kelapa dan minyak ayam.

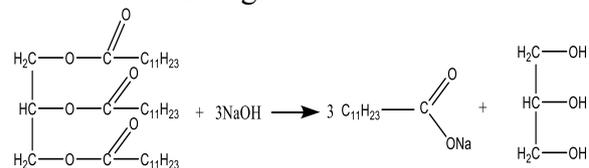
Parameter	Minyak Kelapa	Minyak Ayam
Massa jenis (g/mL)	0,90	0,88
Bilangan Asam (mg KOH)	0,58	1,45
Bilangan Penyabunan (mg KOH/g)	306,17	189,77
Bilangan iod (I <sub>2</sub> /100 g)	7,39	86,70
Viskositas (cSt)	43,48	64,49

Karakter dari minyak yang digunakan berpengaruh terhadap karakter hasil sintesis sabun transparan baik yang berbahan dasar minyak kelapa maupun dari minyak ayam. Seperti pada Tabel 1, bilangan asam dari minyak ayam lebih besar daripada minyak kelapa menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas dalam minyak ayam lebih besar.

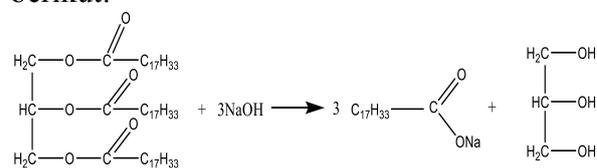
Bilangan penyabunan minyak kelapa lebih tinggi daripada minyak ayam. Jumlah molekul trigliserida yang terdapat dalam 1 gram minyak kelapa lebih banyak, sehingga jumlah KOH yang diperlukan untuk menyabunkan minyak menjadi lebih banyak pula. Minyak ayam memiliki nilai bilangan iod yang tinggi, berarti minyak ayam memiliki derajat ketidak jenuhan lebih. Asam lemak yang dominan pada minyak ayam adalah, asam oleat (C<sub>18</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>) sebanyak 38,35 %, asam palmitat (C<sub>16</sub>H<sub>32</sub>O<sub>2</sub>) sebanyak 27,24 %, dan asam linoleat (C<sub>18</sub>H<sub>32</sub>O<sub>2</sub>) sebanyak 16,36 % [18]. Hasil pengukuran viskositas menunjukkan bahwa kekentalan minyak kelapa lebih rendah daripada minyak ayam.

#### 3.3 SINTESIS SABUN TRANSPARAN DARI MINYAK KELAPA DAN MINYAK AYAM

Pembuatan sabun transparan melalui reaksi saponifikasi antara minyak dan natrium hidroksida dengan penambahan etanol, gliserin, dan sukrosa. Persamaan reaksi saponifikasi pada trigliserida minyak kelapa yang dianggap hanya mengandung asam laurat adalah sebagai berikut.



Persamaan reaksi saponifikasi trigliserida minyak ayam yang diasumsikan hanya mengandung asam oleat adalah sebagai berikut:



Minyak yang digunakan dalam saponifikasi adalah minyak kelapa dan minyak ayam, keduanya dipilih untuk mengetahui perbandingan hasil sintesis dengan sumber minyak nabati dan hewani. Hasil sabun transparan dari minyak kelapa dan minyak ayam bentuk padatan seperti terlihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



(a) (b)

**Gambar 3.** Sabun transparan dengan metode gelombang ultrasonik dari minyak kelapa (a), dan minyak ayam (b).



(a) (b)

**Gambar 4.** Sabun yang dibuat dengan metode pemanasan dari minyak ayam (a), dan dari minyak kelapa (b).

Reaksi pembuatan sabun juga dikenal reaksi saponifikasi, sabun yang terbuat dari natrium hidroksida dikenal sebagai sabun keras. Seperti tampak pada Gambar 3 dan 4 sabun yang dihasilkan berbentuk padatan dengan sifat warna putih [8, 12]. Sabun transparan dari minyak kelapa secara umum hasilnya lebih transparan dibandingkan dengan sabun yang berasal dari minyak ayam. Berdasarkan hasil penelitian ini, sabun yang disintesis dari minyak kelapa menghasilkan sabun yang keras dan transparan. Sementara itu, hasil sintesis dari minyak ayam berupa sabun yang keras dan kurang transparan. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi saponifikasi dapat berlangsung, namun *transparent agent* yang ditambahkan tidak mampu membentuk sifat transparansi dari sabun tersebut. Pada proses reaksinya, sabun membentuk busa yang banyak karena minyak ayam ini memiliki kadar bilangan iod atau derajat ketidak jenuhan yang cukup tinggi. Keberadaan busa akan menghalangi *transparent agent* dalam meningkatkan sifat transparansi tersebut, sehingga dihasilkan sabun yang tidak transparan (*opaque*) [4, 22].

Gelombang ultrasonik memungkinkan terjadinya energi yang besar dan merusak ikatan-ikatan molekul senyawa yang dilewatinya, sehingga rambatan gelombang yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan hasil getaran yang kuat dan konstan. Dengan demikian, gelombang ultrasonik yang dapat menjadikan campuran tersebut larut sempurna dan meningkatkan laju reaksi saponifikasi pada sintesis sabun transparan, sehingga menghasilkan sabun transparan dengan kualitas yang lebih baik [17,19].

### 3.4 KARAKTERISASI SABUN TRANSPARAN HASIL SINTESIS

Analisis sabun transparan hasil sintesis dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Secara kualitatif, analisis meliputi warna, tekstur, dan sifat transparansi sabun. Hasil analisis kualitatif dari sabun transparan yang disintesis dari bahan dasar minyak kelapa dan minyak ayam dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil analisis kualitatif sabun transparan hasil sintesis.

Jenis Minyak	Warna	Tekstur	Transparansi
Minyak kelapa metode pemanasan	Putih transparan	Halus (+ + +)	+ +
Minyak kelapa metode ultrasonik	Transparan	Halus (+ + +)	+ + +
Minyak ayam metode pemanasan	Putih	Halus (+)	- -
Minyak ayam metode ultrasonik	Putih Keruh	Halus (+ +)	-

Keterangan: +++ = sangat baik, ++ = baik, + = sedang, - = Kurang, - - = sangat kurang

Karakterisasi sabun transparan secara kuantitatif mengacu pada SNI 06-3532-1994 sabun mandi padat. Data hasil karakterisasi sabun transparan hasil sintesis dapat dilihat pada Tabel 3.

Sabun mandi umumnya bersifat basa dengan kadar air sekitar 30 %. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa kadar air dari sabun transparan kurang dari 30%, namun tetap memiliki kadar yang lebih tinggi dari standar minimum SNI (15%). Hal ini karena sabun hasil sintesis mengalami proses pengeringan secara alami selama proses penyimpanan [8, 23].

Fraksi tak tersabunkan adalah senyawa-senyawa yang dapat larut dalam minyak, tapi tidak dapat membentuk sabun jika direaksikan dengan larutan alkali.

Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa sabun yang disintesis dari minyak kelapa memiliki kadar fraksi tak tersabunkan lebih rendah daripada sabun yang disintesis dari minyak ayam. Produk sabun transparan yang memenuhi SNI adalah sabun transparan dari minyak kelapa dengan metode ultrasonik kadar fraksi tak tersabunkan 1,01%, sedangkan sabun yang disintesis dengan metode pemanasan memiliki kadar fraksi tak tersabunkan sedikit di atas SNI sabun yaitu 2,03 %.

**Tabel 3.** Karakter sabun transparan dari minyak ayam dan minyak kelapa.

Parameter Karakter Sabun Transparan	Syarat SNI (%)	Minyak Kelapa Metode Pemanasan (%)	Minyak Kelapa Metode Ultrasonik (%)	Minyak Ayam Metode Pemanasan (%)	Minyak Ayam Metode Ultrasonik (%)
Kadar air	Maks. 15	24,22	22,02	23,66	23,26
Fraksi tak tersabunkan	Maks. 2	2,03	1,01	6,08	5,57
Bagian tak larut dalam alkohol	Maks. 2	2,98	1,79	4,94	4,69
Alkali bebas	Maks. 0,14	0,04	0,04	0,16	0,12
Nilai pH	8-10,5	9,55	9,35	9,65	9,60
Stabiilitas busa	-	58,69	69,75	75,80	77,95

Sabun dari minyak kelapa memiliki kadar bagian tak larut dalam alkohol lebih kecil daripada sabun dari minyak ayam. Kadar bagian tak larut dalam alkohol sabun transparan dari minyak kelapa dengan metode ultrasonik berada di bawah SNI sabun yaitu 1,79%, sedangkan kadar bagian tak larut dalam alkohol sabun transparan dari minyak ayam lebih tinggi dari standar SNI. Kadar bagian tidak larut dalam alkohol yang relatif tinggi diduga akibat adanya garam alkali (karbonat, borat, silikat, fosfor, sulfat), protein dan pati pada minyak kelapa dan minyak ayam dalam jumlah yang cukup tinggi [24].

Sebagian besar alkali dalam sabun ada dalam bentuk terikat dengan asam lemak, sementara sebagian kecil ada dalam keadaan bebas [25]. Hasil karakterisasi kadar alkali bebas menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis sabun

yang berada pada rentang standar SNI, sedangkan satu jenis sabun berada di luar standar SNI. Alkali bebas yang ada dalam sabun merupakan alkali (dalam hal ini NaOH) yang tidak habis bereaksi dengan asam lemak pada saat pembentukan sabun.

Sabun merupakan garam alkali yang bersifat basa yang memiliki pH lebih dari 7. Data hasil pengukuran, pH sabun menunjukkan bahwa rentang pH dari sabun hasil sintesis berada pada kisaran 9,35-9,65. SNI (1994) menjelaskan bahwa sabun dengan pH 9 dapat digunakan untuk kulit dan tidak mengakibatkan iritasi. Besaran pH dalam sabun yang sangat tinggi atau sangat rendah dapat meningkatkan daya absorbansi kulit, sehingga kulit dapat mengalami iritasi [8, 12].

Data hasil karakterisasi stabilitas busa menunjukkan bahwa sabun transparan yang

disintesis dari minyak kelapa memiliki kestabilan busa yang lebih rendah daripada sabun dari minyak ayam. Sementara itu, metode ultrasonik menunjukkan bahwa sabun dapat mengalami peningkatan stabilitas busa. Karakteristik busa yang dihasilkan oleh sabun dipengaruhi oleh jenis asam lemak yang digunakan. Asam laurat dalam minyak kelapa dapat menghasilkan busa yang lembut, sementara asam palmitat dalam minyak ayam memiliki sifat menstabilkan busa. Asam oleat dalam minyak ayam dapat menghasilkan busa yang stabil dan lembut.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sabun transparan dapat disintesis dari minyak kelapa dengan menggunakan gelombang ultrasonik, dan juga dari minyak ayam. Sabun dari minyak kelapa hasilnya lebih transparan dari pada yang dari minyak ayam. Karakter sabun transparan dari minyak kelapa memiliki kadar air 22,02%, fraksi tak tersabunkan 1,01%, kadar bagian tak larut dalam alkohol 1,79%, kadar alkali bebas 0,04%, pH 9,35, dan stabilitas busa 69,75%. Karakter sabun dari minyak ayam dengan memiliki kadar air 23,26%, kadar fraksi tak tersabunkan 5,57%, kadar bagian tak larut dalam alkohol 4,69%, kadar alkali bebas 0,12%, pH 9,60, dan stabilitas busa 77,95%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Muslim, V. Darwis, Peningkatan Kesejahteraan Petani melalui Inovasi Teknologi Produk Turunan Kelapa dalam di Sulawesi Barat, *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, vol. 14, no. 1, hal. 18–27, 2017.
- [2] I. A. K. Pramushinta, P. S. Ajiningrum, Formulasi Sediaan Sabun Padat Transparan dengan Penambahan Ekstrak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.), *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, vol. 11, no. 1, hal. 77–84, 2018.
- [3] Febriyenti, L. I. Sari, R. Nofita, Formulasi Sabun Transparan Mintak Ylang-Ylang dan Uji Efektivitasterhadap Bakteri Penyebab Jerawat, *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, vol. 1, no. 1, hal. 61–71, 2014.
- [4] J. W. Hill, C. S. Hill, Transparent Soap, *J. Chem. Educ.*, vol. 57, no. 5, hal. 372, 1980.
- [5] T. Moaddel, M. I. Hill, Transparent and Translucent Soaps, in *Soap Manufacturing Technology 2nd Edition*, Accademic Press and AOCS Press, 2016.
- [6] E. D. George, D. J. Raymond, Formulation of Traditional Soap Cleansing Systems, in *Soap Manufacturing Technology 2nd Edition*, Accademic Press and AOCS Press, 2016.
- [7] N. P. Vidal, O. A. Adigun, T. H. Pham, A. Mumtaz, C. Manful, G. Callahan, P. Stewart, D. Keough, R. H. Thomas, The Effects of Cold Saponification on the Unsaponified Fatty Acid Composition and Sensory Perception of Commercial Natural Herbal Soaps, *Mol. J. Synth. Chem. Nat. Prod. Chem.*, vol. 23, no. 9, hal. 1–20, 2018.
- [8] A. Widyasanti, C. L. Farddani, D. Rohdiana, Pembuatan Sabun Padat Transparan Menggunakan Minyak Kelapa Sawit (Palm Oil) Dengan Penambahan Bahan Aktif Ekstrak Teh Putih (*Camellia Sinensis*), *Jurnal Tenik Pertanian Lampung*, vol. 5, no. 3, hal. 125–136, 2016.
- [9] S. I. S. Dai, M. A. Asnawi, Analisis Pengembangan Produk Turunan Kelapa Di Provinsi Gorontalo, *Front. J. Sains Dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, hal. 17–26, 2018.
- [10] J. Salimon, B. M. Abdullah, N. Salih, Saponification of *Jatropha curcas* Seed Oil: Optimization by D-Optimal Design, *Int. J. Chem. Eng.*, vol. 2012, ID 574780, hal. 1–6, 2012.

- [11] N. Pasaribu, Minyak Buah Kelapa Sawit. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Indonesia, 2004.
- [12] A. Widyasanti, A. H. Hasna, The study of transparent soap making from virgin coconut oil-based with the addition of white tea extract as an active ingredients, *J. Penelit. Teh dan Kina*, vol. 19, no. 2, hal. 179–195, 2016.
- [13] T. Setiawati, U. Atmomarsono, B. Dwiloka, Kadar Lemak dan Profil Asam Lemak Jenuh, Asam Lemak Tak Jenuh Daging Ayam Broiler dengan Pemberian Pakan Mengandung Tepung Daun Kayambang (*Salvinia molesta*), *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, vol. 9, no. 2, hal. 1–7, 2016.
- [14] R. V. Pratama, M. Mardiana, H. Niawanti, Pemanfaatan Limbah Lemak Ayam Broiler (*Gallus domesticus*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel Melalui Proses Transesterifikasi, *J. Chemurgy*, vol. 2, no. 2, hal. 6–14, 2018.
- [15] I. Aziz, Pemanfaatan Limbah Kulit Ayam Broiler sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel, *J. Kim. Valensi*, vol. 4, no. 2, hal. 90–97, 2014.
- [16] S. N. Hayati, V. T. Rosyida, C. Darsih, K. Nisa, A. W. Indrianingsih, W. Apriyana, D. Ratih, Physicochemical properties, antimicrobial and antioxidant activity of ganoderma transparent soap, *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 462, 12047, 2020.
- [17] R. Cella, H. A. Stefani, Ultrasonic Reactions, in *Green Techniques for Organic Synthesis and Medicinal Chemistry*, 2nd ed, W. Zhang dan B. W. Cue, Eds. John Wiley & Sons, Ltd, 2018, hal 343–371.
- [18] A. Santoso, Sumari, A. Salim, S. Marfu'ah, Synthesis of Methyl Ester from Chicken Oil and Methanol Using Heterogeneous Catalyst of CaO-MgO as well as Characterization Its Potential as a Biodiesel Fuel, *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1093, p. 12035, 2018.
- [19] G. Möller, K. M. Kalumuck, G. L. Chahine, Homogeneous and Heterogeneous Processes in Ultrasonic and Hydrodynamic Cavitation: Application to Treatment of Aqueous Biocides, Pesticides and Herbicides. Jun. 24, 2016.
- [20] L. F. Chuah, Influence of green catalyst on transesterification process using ultrasonic-assisted, *J. Clean. Prod.*, vol. 136, hal. 14–22, 2016.
- [21] BSN, *Sabun Mandi SNI 06-3532-1994*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 1994.
- [22] Munn & Company, Transparent Soap, *Sci. Am.*, vol. 8, no. 51, 1853.
- [23] N. F. Zebua, S. Sudewi, M. Prihatini, Formulation and Evaluation of Transparent Soap from Bone Cow Collagen (*Bos sp.*) as Moisturizer, *J. Pharm. Sci.*, vol. 2, no. 1, hal. 1–9, 2019.
- [24] Hernani, T. K. Bunasor, Fitriati, Formula Sabun Transparan Antijamur dengan Bahan Aktif Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga L. Swartz.*), *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, vol. 21, no. 2, hal. 192–205, 2010.
- [25] S. B. Shrivastava, *Soap, Detergent and Perfume Industry*. New Delhi: Small Industry Research Institute, 1982.