Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 3, No. 1, Februari 2024 ISSN: 29622743

Karakteristik Mutu Sabun Cair Alami Komposit dengan Kolagen Kulit Ikan Tuna (Thunnus albacores)

(Quality of Composite Natural Liquid Soap with Tuna Skin Collagen (Thunnus Albacores))

Asri Silvana Naiu1[1], Sumarni[2], Nikmawatisusanti Yusuf[3]
[1,2,3]Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo
asri.silvana@ung.ac.id[1], sumarnisudin506@gmail.com[2], nikmawatisusanti@ung.ac.id[3]

Article Info

Article history:

Received: 18 Januari 2024
Revised: 8 Februari 2024
Accepted: 22 Februari 2024

Keywords:

collagen of Tuna Fish Skin (Thunnus albacores),
Formulation,
Liquid soap,
Liquid Soap Viscosity

Abstract

This study aims to analyze the quality of natural liquid soap containing cucumber extract (Cucumis sativus L.) and lime extract (Citrus aurantifolia S.) with the addition of collagen from tuna skin (Thunnus albacores), and to assess the level of satisfaction of panelists towards natural liquid soap and determine the best product. The collagen production process from tuna skin involves a series of steps, including pretreatment with NaOH, hydrolysis using acetic acid, and extraction with water, followed by filtration and drying processes. This study consists of two stages, namely preliminary to obtain collagen and main research to determine the formula of natural liquid soap with variations of collagen concentrations of 1%, 3%, and 5%, as well as to characterize the quality of natural liquid soap. The parameters tested include yield and collagen characteristics analyzed descriptively, hedonic value of soap analyzed using Kruskal-Wallis method, viscosity of liquid soap evaluated using RAL method and analyzed using ANOVA and Duncan tests. The best product is determined using Bayesian analysis method, then tested for pH, foam stability, free fatty acids, and total plate count (TPC), which are also analyzed descriptively. The research results show that the yield of collagen is 5.021%, with a protein content of 76.89%, fat content of 0.57%, and ash content of 0.20%. The Kruskal-Wallis test results show that the addition of collagen significantly affects the aroma, viscosity, and appearance of natural liquid soap, but does not affect the sensation during and after use or the amount of foam. The ANOVA test results show that collagen significantly affects the viscosity of natural liquid soap. The best characteristics of natural liquid soap are pH 7.41, foam stability of 83.33%, free fatty acid content of 2.5%, and TPC of 3.4×103, all of which meet the SNI (1996) standards.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas sabun cair berbahan alami yang mengandung ekstrak ketimun (Cucumis sativus L.) dan jeruk nipis (Citrus aurantifolia S.) dengan penambahan kolagen dari kulit ikan tuna (Thunnus albacores), serta untuk menilai tingkat kepuasan panelis terhadap sabun cair alami dan menentukan produk yang terbaik. Proses produksi kolagen dari kulit ikan tuna melibatkan serangkaian tahapan, termasuk pretreatment dengan NaOH, hidrolisis menggunakan asam asetat, dan ekstraksi dengan air, diikuti dengan proses penyaringan dan pengeringan. Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu pendahuluan untuk memperoleh kolagen dan penelitian utama untuk menentukan formula sabun cair alami dengan variasi konsentrasi kolagen 1%, 3%, dan 5%, sekaligus melakukan

karakterisasi mutu sabun cair alami. Parameter yang diuji meliputi rendemen dan karakteristik kolagen yang dianalisis secara deskriptif, nilai kesukaan (hedonik) terhadap sabun yang dianalisis menggunakan metode Kruskal-Wallis, viskositas sabun cair yang dinilai dengan metode RAL dan dianalisis menggunakan ANOVA dan uji Duncan. Produk terbaik ditentukan menggunakan metode analisis Bayes, kemudian diuji pH, stabilitas busa, asam lemak bebas, dan angka lempeng total (ALT) yang juga dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen kolagen adalah sebesar 5,021%, dengan kadar protein sebesar 76,89%, kadar lemak sebesar 0,57%, dan kadar abu sebesar 0,20%. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa penambahan kolagen memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aroma, kekentalan, dan kenampakan sabun cair alami, namun tidak memengaruhi kesan saat dan setelah pemakaian serta jumlah busa. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kolagen berpengaruh secara signifikan terhadap viskositas sabun cair alami. Karakteristik sabun cair alami terbaik adalah dengan pH 7,41, stabilitas busa 83,33%, asam lemak bebas 2,5%, dan ALT 3,4×103, yang semuanya memenuhi standar SNI (1996).

Corresponding Author:

Sumarni
Teknologi Hasil Perikanan
Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Universitas Negeri Gorontalo
E-mail:sumarnisudin506@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Sabun merupakan salah satu barang yang umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk membersihkan tubuh. Saat ini, pasar menyediakan beragam jenis sabun dengan variasi dalam warna, jenis, manfaat, dan aroma (Widyasanti et al., 2017). Di antara jenis sabun yang tersedia, sabun cair menjadi favorit masyarakat karena kemudahan penggunaannya, hemat, dan minim risiko terkontaminasi bakteri, serta mudah dibawa dan disimpan (Agusta, 2016). Sabun mandi cair adalah larutan cair yang digunakan untuk membersihkan kulit, terbuat dari bahan dasar sabun dengan penambahan surfaktan, penstabil busa, pengawet, pewarna, dan pewangi yang disetujui untuk digunakan dalam mandi, tanpa menyebabkan iritasi pada kulit. Proses pembuatan sabun cair melibatkan reaksi saponifikasi antara minyak dan lemak dengan KOH (Irmayanti et al., 2014). Untuk meningkatkan kualitas sabun, bahan aktif lain seperti kolagen dapat dimasukkan.

Kolagen merupakan salah satu jenis protein yang membentuk serat atau fibril yang merupakan komponen struktural dari jaringan pengikat, mencakup hampir 30% dari seluruh protein penyusun dalam tubuh vertebrata (Nauli et al., 2015). Kolagen merupakan bahan yang sangat diperlukan dalam berbagai industri, termasuk industri makanan, farmasi, dan kosmetik, serta untuk keperluan biomedis dan farmasetik (Nurilmala et al., 2017). Penggunaan kolagen dalam produk kosmetik semakin populer dan diminati oleh masyarakat (Gianto et al., 2011), berfungsi untuk meningkatkan kelembaban kulit, mengurangi keriput, melindungi kulit dari paparan radiasi, dan menjaga elastisitasnya. Kulit ikan merupakan sumber daya yang dapat dimanfaatkan untuk ekstraksi kolagen.

Ekstraksi kolagen dari limbah perikanan memiliki keunggulan dibandingkan dengan kolagen dari limbah peternakan, seperti kebebasan dari penyakit unggas dan mamalia serta kandungan yang cukup tinggi, dengan biaya yang lebih terjangkau. Pengolahan limbah kulit dan sisik ikan menjadi kolagen dapat membantu mengatasi masalah limbah perikanan dan memenuhi kebutuhan kolagen dalam negeri untuk menghemat devisa negara (Hartati & Kurniasari, 2010). Penambahan bahan aktif alami ke dalam sabun cair diharapkan dapat meningkatkan kualitas sabun. Studi ini menggunakan bahan aktif alami seperti ekstrak ketimun, jeruk nipis, minyak zaitun, dan minyak kelapa, serta kolagen dari kulit ikan tuna (Thunnus albacores) dalam pembuatan sabun cair.

Ketimun, atau *Cucumis sativus* secara botani, terkenal akan sejumlah manfaat medisnya. Komponen-komponen seperti flavonoid, tanin, triterpenoid, saponin, dan fosfor yang terkandung dalam ketimun memiliki sifat antimikroba (Trisuci et al., 2020). Sebagai buah yang rendah kalori dan kaya akan air, ketimun juga merupakan sumber vitamin C dan flavonoid yang memiliki efek antioksidan dengan menetralkan radikal

bebas yang sangat reaktif, yang berpotensi membentuk radikal baru. Selain itu, ketimun juga bermanfaat sebagai penyejuk kulit dan antioksidan (Hamzah et al., 2012). Penggunaan ketimun dalam industri kecantikan sudah umum, terutama sebagai bahan dasar untuk produk pembersih wajah, pelembab, dan penyegar. Hal ini terutama karena kandungan potasium dan vitamin C yang tinggi dalam ketimun, yang efektif melawan radikal bebas yang menyebabkan penuaan dini pada manusia (Dalming et al., 2018).

Jeruk nipis, atau Citrus aurantifolia S., juga merupakan tanaman yang umum digunakan oleh masyarakat, baik sebagai bumbu masakan maupun obat-obatan yang dibuat dari air perasan buah jeruk nipis (Razak et al., 2013). Air perasan jeruk nipis sering dimanfaatkan untuk mengobati jerawat. Senyawa flavonoid dalam air perasan jeruk nipis diketahui memiliki sifat antibakteri melalui tiga mekanisme, yaitu menghambat sintesis asam nukleat pada bakteri, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi bakteri (Hendra et al., 2011).

Bahan baku minyak yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak kelapa dan minyak zaitun. Minyak kelapa kaya akan asam lemak kompleks dan memiliki harga yang terjangkau serta mudah diperoleh. Manfaat minyak zaitun bagi kesehatan tubuh, kecantikan, kulit, rambut, dan penanganan berbagai gangguan penyakit telah diketahui. Minyak zaitun yang diolah menjadi sabun dianggap sebagai obat terbaik karena kemampuannya melembabkan kulit yang bersisik serta mengangkat sel kulit mati.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh penambahan kolagen dari ikan tuna (Thunnus albacores) terhadap karakteristik mutu sabun cair alami yang mengandung ekstrak ketimun (Cucumis sativus L) dan jeruk nipis (Citrus aurantifolia S.). Tujuannya adalah untuk mengembangkan sabun cair yang mengandung bahan aktif alami dari ekstrak ketimun, jeruk nipis, minyak zaitun, dan minyak kelapa, serta kolagen dari kulit ikan tuna untuk menciptakan produk sabun cair yang tidak hanya efektif membersihkan kulit, tetapi juga memberikan manfaat tambahan bagi kesehatan dan kecantikan kulit.

Relevansi dari penelitian ini sangat penting dalam konteks industri kosmetik dan perawatan kulit. Dengan menggunakan bahan aktif alami seperti ekstrak ketimun dan jeruk nipis, serta kolagen dari limbah perikanan, penelitian ini berpotensi menghasilkan produk sabun cair yang ramah lingkungan dan efektif dalam merawat kulit. Selain itu, penelitian ini juga memiliki dampak positif terhadap pemanfaatan limbah perikanan, dengan mengubah limbah kulit ikan tuna menjadi bahan baku yang bernilai tambah dalam industri kosmetik. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berpotensi untuk meningkatkan kualitas produk sabun cair, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan industri yang berkelanjutan dan pemanfaatan sumber daya alam secara efisien.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan dan Alat

Bahan mentah yang dimanfaatkan dalam proses ekstraksi kolagen adalah limbah kulit ikan tuna yang diperoleh dari Unit Kecil Menengah (UKM) Kirana di Kota Gorontalo. Komponen tambahan yang diperlukan dalam proses ekstraksi kolagen meliputi NaOH (Merck), CH3COOH, dan aquades. Sedangkan bahan-bahan yang terlibat dalam pembuatan sabun mandi cair mencakup KOH (Merck), cocomid-DEA, minyak kelapa (Barco), minyak zaitun (FILIPPO BERIO), pewangi, kolagen kulit ikan tuna, ekstrak buah ketimun, dan ekstrak sari buah jeruk nipis.

Peralatan yang digunakan dalam proses ekstraksi kolagen termasuk wadah plastik, beker gelas (Iwaki), pH meter (HANNA), gelas ukur (Pyrex), waterbath (memmert), oven (Memmert), alumunium foil (Total Wrapl), kertas label, kain blacu, dan timbangan analitik (OHAUS). Sementara itu, peralatan yang digunakan dalam pembuatan sabun cair mencakup hot plate (IKA), gelas ukur (Pyrex), spatula, beker gelas (Iwaki), cawan petri, timbangan analitik (DHAUS), dan sendok.

2.2 Penelitian Pendahuluan

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yakni penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Tahap pendahuluan melibatkan proses ekstraksi kolagen dari kulit ikan tuna (Thunnus albacores), pembuatan ekstrak ketimun dan jeruk nipis, serta eksperimen dalam pembuatan sabun cair. Formula terbaik untuk sabun cair, yang telah ditetapkan berdasarkan hasil uji panelis pada tahap pendahuluan, kemudian digunakan sebagai dasar untuk penelitian utama. Penelitian utama melibatkan penambahan kolagen dari kulit ikan tuna ke dalam sabun cair pada konsentrasi 0%, 1%, 3%, dan 5%.

2.3 Proses Pembuatan Kolagen Kulit Ikan (Modifikasi (Alhana et al., 2015); (Djailani et al., 2019)

Proses produksi kolagen dari kulit ikan dimulai dengan memotong kulit menjadi ukuran yang lebih kecil, yaitu sekitar 0,5 x 0,5 cm menggunakan pisau. Kulit ikan kemudian dibersihkan dengan menggunakan aquades sebelum direndam dalam larutan NaOH berkekuatan 0,05 M dengan perbandingan 1:10 (b/v) selama 6 jam. Penggantian larutan NaOH dilakukan setiap 2 jam sekali untuk memastikan efektivitasnya. Setelah proses perendaman, kulit ikan dinetralkan kembali dengan menggunakan aquades. Tahap selanjutnya melibatkan hidrolisis menggunakan larutan asam asetat 0,1 M dengan perbandingan 1:10 (b/v) selama 3 jam.

Kulit ikan yang telah melalui proses perendaman dalam larutan asam selanjutnya dinetralkan kembali menggunakan aquades sebelum diekstraksi dengan menggunakan air selama 3 jam pada suhu 40ºC dengan perbandingan 1:2 (b/v). Larutan hasil perendaman kemudian disaring menggunakan dua lapis kain tipis sebelum disentrifugasi pada kecepatan 10000g selama 1 jam. Setelah proses sentrifugasi, hasilnya dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 40ºC selama 24 jam.

2.4 Pengujian mutu kolagen

2.4.1 Rendemen

Perhitungan rendemen kolagen dalam bentuk berat kering dilakukan dengan membandingkan persentase berat kering kolagen terhadap berat basah bahan baku kulit mentah sebelum proses ekstraksi. (Alhana et al., 2015).

2.4.2 Proksimat

Uji kadar protein, kadar abu, kadar air dan kadar lemak berdasarkan (Badan Standar Nasional, 2014).

2.4.3 Proses Pembuatan Sabun Cair

Produksi sabun cair dimulai dengan proses ekstraksi ketimun, yang melibatkan pemotongan kecil-kecil menggunakan pisau, diikuti dengan proses pencampuran menggunakan blender, penyaringan, dan penyetelan. Ekstraksi jus jeruk nipis dilakukan dengan cara membagi buah menjadi dua bagian, kemudian diperas untuk mengambil sarinya. Setelah persiapan bahan aktif alami selesai, langkah berikutnya adalah menyiapkan larutan alkali dengan mencampurkan KOH dalam bentuk kristal dengan aquades hingga larutan tersebut menjadi bening. Larutan alkali kemudian dicampurkan ke dalam minyak, diikuti dengan penambahan bahan pendukung seperti Cocomid DEA, dan diaduk selama 30 menit atau hingga mencapai konsistensi pasta pada suhu sekitar 70ºC. Pasta tersebut kemudian didiamkan hingga mencapai suhu kamar. Langkah selanjutnya adalah penambahan bahan aktif (sari ketimun, sari jeruk nipis, dan larutan kolagen) beserta pewangi, diikuti dengan penambahan aquades hingga mencapai konsistensi sabun cair. Proses pengadukan dilakukan agar bahan-bahan tersebut tercampur secara homogen. Proses pembuatan sabun cair alami dalam penelitian ini mengacu pada formulasi yang didasarkan pada referensi (Husain, 2016).

Tabel 1. Formulasi Sabun Cair

Bahan	Perlakuan			
	F1	F2	F3	F4
Kolagen	0%	1%	3%	5%
Ekstrak ketimun	50 ml	50 ml	50 ml	50 ml
Ekstrak jeruk nipis	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml
Minyak kelapa	20 ml	20 ml	20 ml	20 ml
Minyak zaitun	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml
KOH	10 gr	10 gr	10 gr	10 gr
Cocomid DEA	5 ml	5 ml	5 ml	5 ml
Pewangi	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml
Aquades	400 ml	400 ml	400 ml	400 ml

2.5 Pengujian Mutu Sabun Cair Berkolagen

Pengujian mutu sabun cair berkolagen meliputi:

2.5.1 Hedonik (Laksana et al., 2017)

Uji hedonik merupakan bentuk uji penerimaan di mana panelis diminta untuk mengevaluasi tingkat preferensi terhadap produk sabun cair yang telah diproduksi.

2.5.2 Viskositas (Husain, 2016)

Viskositas diukur menggunakan Viscometer Brookfield, di mana spindel dipanaskan pada suhu 75°C sebelum dipasang ke alat viscometer. Setelah spindel diposisikan dengan benar dalam larutan panas, viskosimeter diaktifkan dan suhu larutan dicatat. Pada suhu 75°C, viskositas mencapai 40 pada skala 1 hingga 100 pada viskosimeter. Pengukuran dilakukan setelah dua putaran penuh dalam satu menit untuk spindel nomor 3. Metode pengujian viskositas dimulai dengan mengambil sampel sabun gel sebanyak 250 ml dan mengukurnya menggunakan viskometer Rion VT-04F dengan spindel nomor 3 pada kecepatan putaran 60 rpm hingga viskosimeter menunjukkan nilai tertentu. Nilai viskositas (dinyatakan dalam cP) kemudian dikonversi dengan faktor (*100 dPa.s) dan dibandingkan dengan rentang standar viskositas sabun mandi gel, yaitu 500-20.000 cP.

2.5.3 pH (Badan Standar Nasional, 1996)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4 dan 7. Setelah kalibrasi, elektroda pH meter dibersihkan dengan air bebas

CO2 yang memiliki pH antara 6,6 hingga 7. Elektroda yang telah dibersihkan kemudian dimasukkan ke dalam sampel uji, dan nilai pH dibaca pada pH meter setelah mencapai stabilisasi dan dicatat.

2.5.4 Stabilitas Busa (Sitivareza, 2021)

Kriteria stabilitas busa yang dianggap baik adalah ketika dalam rentang waktu lima menit, tinggi busa yang dihasilkan berkisar antara 60% hingga 70%. Uji stabilitas busa dilakukan dengan mengambil 1 ml sediaan dan menambahkan aquades hingga mencapai volume 10 ml dalam gelas ukur. Kemudian, gelas ukur dikocok secara perlahan dan tinggi busa yang dihasilkan diukur. Setelah itu, gelas ukur dibiarkan selama 5 menit sebelum mengukur kembali tinggi busa yang dihasilkan setelah periode tersebut.

2.5.5 Asam Lemak Bebas (Badan Standar Nasional, 1996)

Sabun cair seberat 5 gram diencerkan dalam 200 ml etanol di dalam labu erlenmeyer. Kertas saring dikeringkan dalam oven pada suhu 150 ºC selama 30 menit, kemudian didinginkan dan ditimbang hingga mendapatkan bobot yang konstan. Setelah itu, kertas saring ditempatkan dalam corong labu erlenmeyer yang telah dipasang dengan pompa vakum. Filtrat dari penentuan bahan yang tidak larut dalam alkohol dipanaskan hingga mendekati titik didih, kemudian ditambahkan 0,5 ml indikator fenolftalein 1%. Jika larutan bersifat asam (indikator fenolftalein tidak menunjukkan warna), dilakukan titrasi dengan larutan standar KOH hingga muncul warna merah muda yang stabil. Jika larutan bersifat alkali (indikator fenolftalein tidak berwarna merah), dilakukan titrasi dengan larutan HCl hingga warna merah cepat hilang. Nilai hasil titrasi dihitung sebagai NaOH jika larutan bersifat alkali atau sebagai asam oleat jika larutan bersifat asam.

2.5.6 Cemaran Mikroba Angka Lempeng Total

Prosedur Penentuan angka lempeng total yang digunakan berdasarkan (Badan Standar Nasional, 1996).

2.6 Analisis Data

Parameter yang diuji meliputi rendemen dan karakteristik fisik kolagen yang akan dianalisis secara deskriptif. Penilaian hedonik terhadap sabun akan menggunakan uji Kruskal-Wallis, sementara viskositas sabun cair akan dirancang menggunakan metode RAL dan dianalisis dengan ANOVA serta uji Duncan. Produk yang terpilih akan ditentukan menggunakan uji Bayes, yang kemudian akan diuji untuk pH, stabilitas busa, kandungan asam lemak bebas, dan angka lempeng total (ALT), yang juga akan dianalisis secara deskriptif.

Pemilihan parameter yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan kebutuhan untuk menguji berbagai aspek penting dari sabun cair alami yang dikembangkan, serta untuk memverifikasi bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Berikut penjelasan terkait alasan dibalik pemilihan parameter-parameter tersebut:

- Rendemen dan karakteristik kimia kolagen, termasuk kadar protein, lemak, dan abu, untuk menilai efisiensi proses ekstraksi dan kualitas kolagen yang dihasilkan.
- Nilai hedonik sabun cair alami untuk mengevaluasi tingkat kesukaan panelis terhadap produk, dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis untuk memastikan pemenuhan preferensi pengguna.
- Viskositas sabun cair, yang diukur menggunakan metode RAL dan dianalisis dengan ANOVA dan uji Duncan untuk menentukan perbedaan signifikan antar perlakuan konsentrasi kolagen.
- pH, stabilitas busa, asam lemak bebas, dan angka lempeng total (ALT) untuk mengevaluasi aspek kualitas lain dari sabun cair alami terpilih, dengan tujuan memastikan pemenuhan standar kualitas yang ditetapkan oleh SNI.

Waktu dan suhu dalam pengujian parameter-parameter tersebut ditentukan berdasarkan standar operasional yang telah ditetapkan dan berdasar pada praktik-praktik yang umum dilakukan dalam penelitian serupa. Pemilihan waktu dan suhu yang tepat dapat memastikan akurasi dan konsistensi hasil pengujian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rendemen

Rendemen menjadi faktor yang sangat penting dalam mengevaluasi efektivitas proses ekstraksi kolagen. Semakin tinggi rendemen yang diperoleh dari suatu metode ekstraksi, semakin efektif perlakuan tersebut dianggap (Samosir et al., 2018). Rendemen yang berhasil dihasilkan dari proses ekstraksi kolagen kulit ikan tuna ini mencapai 5,021%. Kolagen ini dihasilkan melalui proses hidrolisis asam terhadap protein yang terdapat dalam kulit ikan. Studi sebelumnya oleh Putra et al. (2013) telah menunjukkan bahwa rendemen, karakteristik, dan komposisi molekul kolagen dapat sangat bervariasi tergantung pada spesies ikan, lingkungan tempat hidupnya, dan metode perlakuan yang digunakan dalam proses ekstraksi.

3.2 Proksimat (%)

Hasil uji proksimat dari kolagen kulit ikan tuna adalah: kadar protein 78,89%; kadar air 4,05%; kadar lemak 0,57%; dan kadar abu 0,20%. Berdasarkan Badan Standar Nasional (Badan Standar Nasional, 2014) protein kolagen yang dihasilkan minimum 70%. Hal ini menunjukan bahwa kulit ikan tuna baik untuk

digunakan sebagai bahan baku kolagen dan kolagen yang dihasilkan dapat diaplikasikan diberbagai produk seperti sabun.

3.3 Uji Hedonik

Pada uji hedonik dilakukan penilaian terhadap enam aspek hedonik, meliputi aroma, tekstur, penampilan, kesan selama pemakaian, kesan setelah pemakaian, dan juga tingkat busa.

Tabel 2. Hasil Uji Hedonik Sabun Cair Alami Dengan Peambahan Kolagen

No	Parameter	Konsentrasi kolagen			
		F1 (0%)	F2 (1%)	F3 (3%)	F4 (5%)
1	Aroma	7.4 ± 1.046[a]	6.1 ± 1.651[b]	5.9 ± 1.889[b]	7.7 ± 1.174[a]
2	Kekentalan	5.3 ± 0.979 [a]	5.3 ± 1.342 [a]	5.1 ± 1.210 [a]	6.6 ± 2.010 [b]
3	Kenampakan	7 ± 1.298 [a]	5.9 ± 1.373 [b]	6.2 ± 1.642 [ab]	7 ± 1.589 [a]
4	Kesan saat pemakaian	6.9 ± 1.373 [a]	6.5 ± 1.277 [a]	6.5 ± 1.277 [a]	7.3 ± 1.490 [a]
5	Kesan setelah pemakaian	6.7 ± 1.490 [a]	7.1 ± 1.373 [a]	6.9 ± 1.373 [a]	7.2 ± 1.436 [a]
6	Busa	6.9 ± 1.373 [a]	6.5 ± 1.277 [ab]	6 ± 1.777 [ab]	1.1 ± 1.508 [b]
No	Parameter	Konsentrasi kolagen			
		F1 (0%)	F2 (1%)	F3 (3%)	F4 (5%)
1	Aroma	7.4 ± 1.046[a]	6.1 ± 1.651[b]	5.9 ± 1.889[b]	7.7 ± 1.174[a]
2	Kekentalan	5.3 ± 0.979 [a]	5.3 ± 1.342 [a]	5.1 ± 1.210 [a]	6.6 ± 2.010 [b]
3	Kenampakan	7 ± 1.298 [a]	5.9 ± 1.373 [b]	6.2 ± 1.642 [ab]	7 ± 1.589 [a]
4	Kesan saat pemakaian	6.9 ± 1.373 [a]	6.5 ± 1.277 [a]	6.5 ± 1.277 [a]	7.3 ± 1.490 [a]
5	Kesan setelah pemakaian	6.7 ± 1.490 [a]	7.1 ± 1.373 [a]	6.9 ± 1.373 [a]	7.2 ± 1.436 [a]
6	Busa	6.9 ± 1.373 [a]	6.5 ± 1.277 [ab]	6 ± 1.777 [ab]	1.2 ± 1.508 [b]

3.3.1 Aroma

Hasil uji aroma menunjukkan bahwa penambahan kolagen pada sabun cair memberikan pengaruh yang signifikan (P<0,05). Perlakuan F1 tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan F4, namun berbeda secara signifikan dengan F2 dan F3. Sementara itu, perlakuan F2 dan F3 tidak menunjukkan perbedaan signifikan di antara keduanya, tetapi keduanya berbeda secara signifikan dengan F1 dan F4. Temuan ini mengindikasikan preferensi panelis terhadap aroma sabun cair dengan penambahan kolagen sebesar 5%. Hal ini menunjukkan bahwa kolagen yang digunakan tidak memiliki aroma yang kurang sedap, sesuai dengan standar dari Badan Standar Nasional (Badan Standar Nasional, 2014) yang menyatakan bahwa kolagen seharusnya tidak memiliki aroma yang mencolok. Temuan ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Harris et al. (2016) yang menyatakan bahwa penambahan serbuk kolagen cenderung menghasilkan aroma yang kurang sedap, yang dapat mengurangi kesan wangi pada sabun padat berkolagen.

3.3.2 Kekentalan

Kekentalan merupakan salah satu parameter yang perlu diperhatikan dalam pembuatan sabun cair alami. Karena penambahan kolagen dapat mempengaruhi kekentalan sabun cair yang dihasilkan. Hasil uji kruskal wallis terhadap nilai kekentalan berdasarkan Tabel 2 menunjukan bahwa perlakuan F1, F2 dan F3 tidak ada perbedaan secara nyata namun berbeda nyata dengan perlakuan F4. Hal ini menunjukan bahwa panelis lebih menyukai sabun cair dengan penambahan kolagen 5%, di mana semakin banyak kolagen yang ditambahkan pada sabun cair akan mengasilkan kekentalan yang baik. Harris et al (Harris et al., 2016) menyatakan semakin banyak kolagen yang ditambahkan maka semakin rendah pula nilai kadar air yang dihasilkan dalam sabun cair. hal ini didukung oleh Nurhayati et al (Nurhayati et al., 2013) semakin banyak kolagen yang ditambahkan, maka air yang diikat semakin banyak sehingga kadar air mengalami penurunan.

3.3.3 Kenampakan

Uji kesukaan pada kenapakan sabun cair adalah untuk mengetahui tingkat respon penerimaan terhadap sabun cair alami dengan konsentrasi kolagen yang berbeda pada setiap perlakuan. Hasil uji pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian hedonik terhadap kenampakan menunjukkan bahwa perlakuan F1 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan F3 dan F4, namun berbeda secara signifikan dengan F2.

Sementara itu, perlakuan F2 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan F3, tetapi berbeda secara signifikan dengan F1 dan F4.



Gambar 1. Kenampakan Sabun Cair Alami

Salah satu diduga mendukung adanya perbedaan nyata terhadap kenampakan sabun cair yaitu adanya penambahan kolagen dengan konsentrasi yang berbeda, di mana kolagen yang dihasilkan memiliki warna agak kekuningan yang disebabkan karena saat proses pengeringan kolagen yang menggunakan oven. Sedangkan berdasarkan Badan Standar Nasional (Badan Standar Nasional, 2014) kolagen memiliki warna putih dalam bentuk serbuk dan tidak berbau.

3.3.4 Kesan Saat pemakaian

Berdasarkan hasil pengujian parameter ini, seperti yang tercantum dalam Tabel 2, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara semua perlakuan, menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang nyata terhadap kesan saat pemakaian. Dalam penelitian ini, semua perlakuan mendapat penilaian positif dari panelis karena memberikan kesan lembut dan tidak mengakibatkan sensasi panas pada tangan saat pemakaian. Hal ini diduga karena adanya penambahan bahan aktif seperti kolagen pada sabun cair. Menurut Junianto et al (Junianto et al., 2006) kolagen mempunyai kandungan asam amino utama glisin. Kesan setelah pemakaian ada hubungannya dengan kekentalan pada sabun cair ini. Faktor tambahan yang mendukung preferensi panelis terhadap kesan saat pemakaian adalah keberadaan penambahan bahan aktif alami seperti ekstrak ketimun, minyak kelapa, dan minyak zaitun. Ketimun mengandung vitamin C yang cukup tingg, juga mengandung flavonoid. Sedangkan menurut Hamzah et al. (2012) mengatakan bahwa mentimun mempunyai fungsi sebagai penyejuk kulit.

3.3.5 Kesan Setelah Pemakaian

Berdasarkan hasil dari Tabel 2, uji hedonik terhadap parameter kesan setelah pemakaian sabun cair menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara semua perlakuan. Fenomena ini dapat disebabkan oleh kemampuan kolagen untuk mengikat air dalam larutan. Studi yang dilakukan oleh Husain (2016) terkait sabun gel menggunakan gelatin menyimpulkan bahwa penambahan gelatin memiliki kapasitas terbatas dalam mengikat air dalam larutan, dimana gugus hidroksil pada gelatin mampu mengikat air bebas di luar dan membentuk ikatan hidrogen dengan air, yang pada gilirannya menyebabkan rantai asam amino saling bersilangan atau terinteraksi secara acak. Akibatnya, kemampuan gelatin dalam mengikat air bebas dari luar dan konsistensi sabun menurun, menyebabkan kesan kesat saat penggunaan sabun.

Kesan bersih yang dihasilkan oleh sabun juga menjadi parameter penting dalam menilai kualitasnya. Kemampuan sabun untuk membersihkan kotoran dari kulit harus memberikan efek yang optimal, salah satunya adalah memberikan kesan bersih. Sabun yang memberikan kesan bersih dan lembut cenderung lebih disukai daripada yang memberikan kesan bersih yang kasar (Harris et al., 2016). Pernyataan ini sejalan dengan pandangan Purnamawati (2006) yang menyatakan bahwa sabun, sebagai produk perawatan diri yang berfungsi untuk membersihkan kotoran, menjadikan kesan bersih setelah penggunaan sebagai faktor penting dalam penilaian kesukaan terhadap sabun cair alami yang dihasilkan.

3.3.6 Busa

Penambahan bahan aktif alami dan kolagen dalam proses pembuatan sabun cair alami memengaruhi parameter penting seperti busa yang dihasilkan. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam parameter busa sabun cair alami. Namun, penambahan kolagen cenderung mengurangi jumlah busa yang dihasilkan oleh sabun, kemungkinan disebabkan oleh ukuran partikel kolagen yang relatif besar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryani et al. (2005), yang menyatakan bahwa stabilitas emulsi dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti ukuran partikel.

Adanya busa pada sabun alami kemungkinan disebabkan oleh senyawa aktif dalam buah ketimun, seperti saponin, yang merupakan senyawa metabolit sekunder yang mampu membentuk busa saat direaksikan dengan air dan dikocok, dan busa tersebut dapat bertahan lama (Syamsul & Purwanto, 2014). Namun, menurut penelitian Suryani et al. (2007), pembentukan busa dalam sabun dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk keberadaan bahan aktif sabun atau surfaktan (seperti natrium lauril sulfat), keberadaan penstabil busa, dan bahan-bahan lain yang digunakan dalam komposisi sabun, seperti jenis minyak.

3.4 Viskositas

Viskositas adalah salah satu parameter yang sangat penting untuk mengukur kekentalan suatu bahan, dan biasanya diukur menggunakan alat viskometer. Kekentalan, atau viskositas, menggambarkan tingkat gesekan dalam fluida (Hermawati et al., 2013). Pengujian viskositas dilakukan untuk menilai tingkat kekentalan yang dihasilkan oleh suatu sediaan (Novianti, 2014).

Tabel 2. Nilai Viskositas Sabun Cair

Konsentrasi kolagen pada sabun cair	Nilai viskositas
F1 (0%)	100 ± 70.71^{a}
F2 (1%)	200 ± 70.71^{a}
F3 (3%)	313 ± 80.38^{ab}
F4 (5%)	750 ± 353.55^{b}

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa penambahan kolagen berdampak signifikan ($P<0,05$) terhadap viskositas sabun cair. Perlakuan F1 dan F2 tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan perlakuan F3, tetapi berbeda secara signifikan dengan perlakuan F4. Sementara itu, perlakuan F4 tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan F3, namun berbeda secara signifikan dengan perlakuan F1 dan F2. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi kolagen menyebabkan peningkatan viskositas sabun cair. Menurut Harris et al. (2016), peningkatan kekerasan sabun dapat terjadi akibat penambahan kolagen, karena kolagen dalam sabun mampu mengikat air, mengurangi kadar air dalam sabun, dan meningkatkan kekerasan sabun. Wijana et al. (2009) juga menyatakan bahwa viskositas sabun dipengaruhi oleh kadar air dalam sabun tersebut; semakin rendah kadar air dalam sabun, maka viskositasnya akan semakin tinggi, dan sebaliknya.

3.5 Penentuan Produk Terpilih

Penetapan produk terbaik dilakukan untuk memilih opsi terbaik dari beberapa pilihan yang ada dengan menggunakan metode yang dapat diandalkan. Penetapan produk terpilih dalam formulasi produk dapat dilakukan melalui analisis metode Bayes, yang bertujuan untuk menghasilkan keputusan optimal dengan mempertimbangkan berbagai kriteria. Parameter yang dianggap penting dalam penentuan produk sabun cair meliputi viskositas, kekentalan, kesan saat pemakaian, kesan setelah pemakaian, aroma, jumlah busa, dan kenampakan secara berurutan.

Tabel 4. Hasil Perengkingan Dengan Metode Bayes

Parameter	Perlakuan			
	0%	1%	3%	5%
Viskositas	0.370	0.370	0.741	0.741
Kekentalan	0.556	0.556	0.556	0.741
Kesan saat pemakaian	0.593	0.593	0.593	0.593
Kesan setelah pemakaian	0.593	0.593	0.593	0.593
Aroma	0.444	0.333	0.333	0.444
Busa	0.444	0.444	0.444	0.333
Kenampakan	0.444	0.222	0.444	0.444
Total Nilai	0.492	0.444	0.529	0.556
Ranking	3	4	2	1

Berdasarkan hasil perengkingan dengan menggunakan metode bayes bahwa yang mendapat nilai rangking pertama adalah sabun cair alami dengan konsentrasi kolagen 5% dengan nilai 0,556%. Dan rengking kedua adalah sabun cair alami dengan konsentrasi kolagen 3% yaitu dengan nilai 0,529%. Kemudian rangking ketiga adalah sabun cair alami dengan konsentrasi kolagen 1% dengan nilai 0,492%. Serta rengking terakhir yaitu sabun cair alami dengan konsentrasi kolagen 1% dengan nilai 0,444%. Berdasarkan hasil perengkingan yang dilakukan bahwa produk terpilih pada sabun cair alami yaitu terdapat pada perlakuan F4(5%) yang berarti bahwa produk sabun cair alami sangat disukai oleh panelis berdasarkan uji organoleptik hedonic.

3.6 Karakteristik Mutu Sabun Mandi Cair Alami Terpilih

Hasil uji karakteristik sabun cair alami yang dilakukan dengan melihat 4 parameter antara lain pH, stabilitas busa, asam lemak bebas dan cemaran mikroba (TPC).

Tabel 3. Hasil Pengujian Kimia Sabun Cair Alami Terpilih

Perlakuan	Parameter	Hasil
F4 (5%)	pH	7,41
	Stabilitas busa	83,33%
	Asam lemak bebas	2,5%
	Jumlah cemaran mikroba	3,4 x 10^3 / log (3,513 cfu/g)

Hasil pengujian karakteristik sabun cair alami yang terpilih menunjukkan bahwa produk ini memenuhi standar yang ditetapkan oleh Badan Standar Nasional (1996). Dengan pH sebesar 7,41, stabilitas busa sebesar 83,33%, kadar asam lemak bebas sebesar 2,5%, dan jumlah cemaran mikroba sebesar 3,4 x 10^3/log, sabun cair alami ini telah terbukti aman digunakan dan memenuhi persyaratan kualitas yang diharapkan.

Relevansi temuan ini terhadap industri kosmetik dan perawatan kulit sangatlah penting. Karena sabun cair alami ini telah terbukti aman dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, hal ini memberikan keyakinan kepada konsumen bahwa produk ini dapat digunakan tanpa khawatir tentang efek negatif terhadap kulit atau kesehatan mereka. Dalam industri kosmetik yang berkembang pesat, keamanan dan kualitas produk menjadi faktor utama yang mempengaruhi kepercayaan konsumen dan kesuksesan produk. Dengan demikian, temuan ini memberikan kontribusi positif dalam menguatkan posisi produk sabun cair alami ini di pasar kosmetik, serta meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap merek yang menghasilkannya. Selain itu, penggunaan bahan-bahan alami seperti yang terdapat dalam sabun cair ini juga dapat menjadi pilihan yang lebih ramah lingkungan dan menyehatkan bagi konsumen yang semakin sadar akan pentingnya produk yang aman dan berkelanjutan.Berdasarkan hasil pengujian pada Table 5 menunjukan bahwa sabun cair alami terpilih sudah memenuhi (Badan Standar Nasional, 1996) yang ditetapkan sehingga dapat digunakan dan tidak berbahaya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa sabun cair alami yang diuji memiliki karakteristik hedonik yang sangat baik, dengan nilai yang signifikan dalam parameter aroma, kekentalan, kesan saat dan setelah pemakaian, busa, dan kenampakan. Hal ini menunjukkan bahwa produk tersebut cenderung disukai oleh para panelis, dengan rentang nilai yang mencerminkan tingkat kepuasan yang tinggi. Meskipun demikian, pengaruh kolagen pada tingkat kesukaan panelis terhadap beberapa aspek, seperti aroma, kekentalan, dan kenampakan, menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, sementara parameter seperti kesan saat pemakaian, kesan setelah pemakaian, dan busa tidak terpengaruh secara signifikan oleh penambahan kolagen. Selain itu, kolagen juga terbukti memberikan pengaruh yang nyata terhadap viskositas sabun cair alami, menunjukkan potensinya sebagai bahan tambahan yang berperan dalam meningkatkan kualitas produk. Produk terpilih dari penelitian ini adalah perlakuan F4(5%), yang menunjukkan kinerja terbaik dengan nilai tertinggi dalam evaluasi keseluruhan. Oleh karena itu, hasil ini memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan produk sabun cair alami yang berkualitas, dengan menekankan pentingnya peran kolagen dalam meningkatkan karakteristik produk.

4.2 Saran/Rekomendasi

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya dapat mencakup eksplorasi lebih lanjut terhadap interaksi antara kolagen dan bahan-bahan lain dalam formulasi sabun cair alami, serta pengujian yang lebih mendalam terhadap efek penggunaan sabun ini pada kulit, termasuk potensi efek penyembuhan atau perawatan kulit

yang lebih dalam. Selain itu, penelitian dapat melibatkan variabel tambahan seperti pengaruh suhu atau waktu ekstraksi terhadap karakteristik produk.

REFERENSI

Agusta, W. T. (2016). Optimasi Formula Sabun Cair Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper Crocatum Ruiz & Pav.) Dengan Variasi Konsentrasi Virgin Coconut Oil (Vco) Dan Kalium Hidroksida (Koh). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 3(1).

Alhana, A., Suptijah, P., & Tarman, K. (2015). Extraction and Characterization of Collagen from Sea Cucumber Flesh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(2), 150–161. https://doi.org/10.17844/jphpi.2015.18.2.150

Badan Standar Nasional. (1996). SNI 06-4085-1995 Sabun Mandi Cair.

Badan Standar Nasional. (2014). SNI 8076:2014 Kolagen kasar dari sisik ikan – Syarat mutu dan pengolahan.

Dalming, T., Saad, A. A., & Pratiwi, A. P. A. (2018). Pembuatan Sabun mandi Transparan dengan Bahan Dasar Buah Mentimun (Cucumis Sativus L.). *Jurnal Penelitian Kesehatan Pelamonia Indonesia*, 1(1), 4-4.

Djailani, F., Trilaksani, W., & Nurhayati, T. (2016). Optimasi ekstraksi dan karakterisasi kolagen dari gelembung renang ikan cunang dengan metode asam-hidro-ekstraksi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(2), 156-167. https://doi.org/10.17844/jphpi.2019.19.2.156

Gianto, R., Putri, M. S., & Suhandana, M. (2011). Pengaruh Waktu Perendaman Dan Konsentrasi Asam Asetat Terhadap Rendemen Kolagen Teripang Emas (Stichoupus horrens). *Resources Science*, 33(1), 153–157.

Hamzah, H., Kunu, P., & Rumakat, A. (2012). Respons Pertumbuhan Dan Produksi ketimun (Cucumis sativus L) Terhadap Sistem Pengolahan Tanah Dan Jarak Tanam. *Agrologia*, 1(2), 106–110.

Harris, M. V., Darmanto, Y. S., & Riyadi, P. H. (2016). Pengaruh kolagen tulang ikan air tawar yang berbeda terhadap karakteristik fisik dan kimia sabun mandi padat. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 118-124.

Hartati, I., & Kurniasari, L. (2010). Kajian produksi kolagen dari limbah sisik ikan secara ekstraksi enzimatis. *Jurnal Ilmiah Momentum*, *6*(1), 33–35.

Hendra, R., Ahmad, S., Sukari, A., Shukor, M. Y., & Oskoueian, E. (2011). Flavonoid analyses and antimicrobial activity of various parts of Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl fruit. *International journal of molecular sciences*, 12(6), 3422-3431.

Hermawati, M. Y., Suciyati, S. W., & Warsito, W. (2013). Uji Viskositas Fluida Menggunakan Transduser Ultrasonik sebagai Fungsi Temperatur dan Akuisisinya pada Komputer Menggunakan Universal Serial Bus (USB). *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 1(1).

Husain, M. (2016). Formulasi Dan Analisis Tingkat Kesukaan Serta Nilai Viskositas Sabun Gel Alami Yang Menggunaakan Gelatin Tulang Ikan Tuna (Thunnus albacores). Skripsi.

Irmayanti, P. Y., Putu, N., & Dewi, A. (2014). Optimasi Formula Sediaan Sabun Mandi Cair Dari Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia Mangostana Linn.). *Jurnal Kimia*, 8(2), 237–242.

Junianto, Haetami, K., & Maulina, I. (2006). Produksi Gelatin Dari Tulang Ikan dan Pemanfaatannya Sebagai bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul. In Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran.

Laksana, K. P., Oktavillariantika, A.A.I.A.S. Pratiwi, N. L. P. A., Wijayanti, N. P. A., & Yustiantara, P. (2017). Oleum Menthae. *Jurnal Farmasi Udayana*, *6*(1), 15–22.

Nauli, A., Darmanto, Y., & Susanto, E. (2015). Karakteristik Sabun Cair Dengan Penambahan Kolagen Ikan Air Laut Yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, *4*(4), 1–6.

Nurhayati, N., Tazwir, T., & Murniyati, M. (2013). Ekstraksi dan Karakterisasi Kolagen Larut Asam dari Kulit Ikan Nila (Oreochromis niloticus). *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 8(1), 84. https://doi.org/10.15578/jpbkp.v8i1.56

Nurilmala, M., Jacoeb, A. M., & Dzaky, R. A. (2017). Quality of Cultured Wader Pari During Storage at Different Temperature. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 339. https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i2.18049

Purnamawati, D. (2006). Kajian Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Asam Sitrat Terhadap Mutu Sabun Transparan. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

P Putra, A. N., Sahubawa, L., & Ekantari, N. (2013). Ekstraksi dan karakterisasi kolagen dari kulit ikan nila hitam (Oreochromis niloticus). *Jurnal pascapanen dan bioteknologi kelautan dan perikanan*, 8(2), 171-180.

Razak, A., Djamal, A., & Revilla, G. (2013). Uji daya hambat air perasan buah jeruk nipis (Citrus

aurantifolia s.) terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus Aureus secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(1), 05-08.

Samosir, A. S. K., Idiawati, N., & Destiarti, L. (2018). Ekstraksi Gelatin Dari Kulit Ikan Toman (Channa Micropelthes) Dengan Variasi Konsentrasi Dari Asam Asetat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, *7*(3), 104–108.

Sitivareza, C. M. (2021). Uji Stabilitas Busa Sediaan Sabun Mandi Cair Ekstrak Kulit Nenas (Ananas comosus L.). Skripsi Program Studi Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama.

Suryani, A., Hambali, E., & Kurniadewi, H. (2005). Kajian penggunaan lidah buaya (Aloe vera) dan bee pollen pada pembuatan sabun opaque. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(2).

Suryani, A., Windarwati, S., & Hambali, E. (2007). Pemanfaatan gliserin hasil samping produksi biodiesel dari berbagai bahan baku (sawit, jarak, kelapa) untuk sabun transparan.

Syamsul, E. S., & Purwanto, E. N. (2014). Uji Aktivitas Perasan Buah Mentimun (Cucumis sativus L) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti L. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 11(2).

Trisuci, H. D., Soewardi, D. S., Khu, A., Indonesia, U. P., & Indonesia, U. P. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Buah Timun (Cucumis sativus) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium. *CHM-K Applied Scientifics Journal*, 3(1), 14–18.

Widyasanti, A., Rahayu, A. Y., & Sudaryanto, Z. (2017). Pembuatan Sabun Cair Berbasis Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Penambahan Minyak Melati (Jasminum sambac) Sebagai Essential Oil. *Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 11(2), 1–10.

Wijana, S., Soemarjo, S., & Harnawi, T. (2009). The Study on Liquid Soap Production from Recycled Frying Oil (The Effect of Mixing Time and Water: Soap Ratio on the Quality). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(1).