Formulasi dan Evaluasi Sabun Cair Pencuci Tangan melalui Pemanfaatan Ekstrak Etanol Kopi Robusta sebagai Antibakteri

Nisa Rahmah Mujahidah[1], Nasya Azzahra[1], Sudrajat Harris Abdulloh[1], Mentik Hulupi[1]

[1]Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40559
E-mail : harris.abdulloh@polban.ac.id

ABSTRAK

Penularan bakteri melalui tangan merupakan salah satu jalur utama penyebaran penyakit, sehingga diperlukan inovasi sabun cuci tangan yang tidak hanya membersihkan, tetapi juga bersifat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan ekstrak etanol kopi robusta sebagai zat antibakteri pada formulasi sabun cuci tangan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang sering ditularkan melalui tangan. Sabun diformulasikan dengan penambahan konsentrasi ekstrak 0%, 2%, 4%, dan 6%. Parameter pengujian sediaan sabun meliputi uji berdasarkan SNI-2588-2017 yaitu uji pH, total bahan aktif, bahan tidak larut etanol, alkali bebas, serta tambahan uji viskositas, tinggi busa, stabilitas, dan uji antibakteri. Hasil menunjukkan formulasi sabun dengan penambahan ekstrak etanol kopi robusta belum memenuhi SNI-2588-2017 karena nilai alkali bebas dan bahan tidak larut etanol melebihi batas yang ditentukan. Tetapi ekstrak etanol kopi robusta pada sabun memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan kategori kuat dengan aktivitas antibakteri terbaik pada konsentrasi 6%.

Kata Kunci
Ekstrak kopi robusta, antibakteri, *Staphylococcus aureus, Escherichia coli*, sabun cuci tangan

Hand-to-hand transmission is one of the main routes for the spread of infectious diseases, highlighting the need for innovative hand soap formulations that not only cleanse but also possess antibacterial properties. This study aims to utilize robusta coffee ethanol extract as an antibacterial agent in hand soap formulations against the growth of Staphylococcus aureus and Escherichia coli, two common hand-transmitted bacteria. The soap was formulated with extract concentrations of 0%, 2%, 4%, and 6%. The soap formulations were evaluated based on SNI-2588-2017 including pH, total active ingredients, ethanol-insoluble matter, and free alkali, along with additional tests including viscosity, foam height, stability, and antibacterial activity. The results showed that the soap formulations with robusta coffee ethanol extract did not meet the SNI-2588-2017 standard due to excessive levels of free alkali and ethanol-insoluble matter. However, the addition of robusta coffee ethanol extract provided strong antibacterial activity of Staphylococcus aureus and Escherichia coli, with the highest efficacy observed at a concentration of 6%.

Keywords
Robusta coffee extract, antibacterial, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, handsoap

1. PENDAHULUAN

Cuci tangan merupakan salah satu perilaku yang dapat menurunkan jumlah bakteri pada tangan. Mencuci tangan dapat dilakukan dengan air mengalir selama 20 detik baik dengan penambahan sabun atau tidak. Walaupun perilaku mencuci tangan dengan air dan sabun keduanya dapat membersihkan tangan, namun efektivitas dalam penurunan jumlah bakterinya berbeda. Mencuci tangan dengan air dapat menurunkan 61% koloni bakteri pada tangan dan mencuci tangan dengan sabun dapat menurunkan koloni bakteri sebesar 86% (1). Mencuci tangan dengan sabun pun dilaporkan oleh WHO dapat menurunkan angka kasus diare sebanyak 30% dan ISPA sebanyak 17%.

Sabun merupakan suatu sediaan yang digunakan sehari-hari untuk menjaga kebersihan. Bahan aktif dalam sabun dapat berfungsi sebagai antibakteri seperti *tricocarban, benzalkolium chloride,* dan bahan aktif lainnya. Penambahan bahan alami ke dalam formulasi sabun pun dapat memberikan manfaat yang serupa karena kandungan bioaktif di dalamnya. Umumnya ekstrak tanaman menjadi bahan tambahan alami dalam sabun yang berfungsi sebagai antibakteri. Senyawa antibakteri merupakan senyawa kimia yang dapat mencegah atau menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel atau menghambat proses metabolismenya

Kopi merupakan tanaman tropis yang banyak tumbuh di Indoensia. Sebagian besar kopi yang ditanam di Indonesia, yaitu 80%, adalah kopi jenis robusta. Kopi jenis robusta ini memiliki karakteristik rasa yang lebih pahit, sedikit lebih asam, dan mengandung kadar kafein yang tinggi dibandingkan dengan kopi jenis arabika (2). Senyawa bioaktif yang terkandung dalam kopi robusta antara lain kafein, polifenol, flavonoid, asam klorogenat, trogonelin, dan tokoferol yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri (3). Berdasarkan referensi (4) yang meneliti aktivitas antibakteri ekstrak etanol kopi robusta dan arabika terhadap bakteri *Lactobacillus acidophilus.* Ekstrak etanol kopi robusta menghasilkan nilai zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak etanol biji kopi arabika. Hal ini diesebabkan perbadaan komponen zat aktif dalam kedua jenis kopi tersebut. Kemampuan antibakteri kopi robusta lebih tinggi karena kandungan kafein yang lebih tinggi

dibandingkan dengan kopi arabika. Kafein dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara adanya kontak antara gugus basa dalam kafein dengan asam amino yang menyusun DNA, menyebabkan perubahan asam amino dan rantai DNA sehingga DNA mengalami kerusakan dan mendorong terjadinya lisis (pecahnya membran sel yang mengakibatkan isi sel keluar) sehingga bakteri tidak dapat melakukan metabolisme (5). Bahan aktif tersebut ditarik atau dipisahkan dari kopi menggunakan metode ekstraksi, sehingga dihasilkan ekstrak kopi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam formulasi sabun sebagai agen antibakteri. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memanfaatkan ekstrak etanol kopi robusta dalam formulasi dan evaluasi sabun cair pencuci tangan untuk mengetahui formula optimum dari sabun cair pencuci tangan dengan penambahan ekstrak etanol kopi robusta yang memenuhi standar yang dipersyaratkan.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi gelas kimia, gelas ukur, kaca arloji, cawan petri, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *rotary evaporator*, pH meter, viskometer, autoklaf, inkubator, erlenmeyer, buret, labu takar, kondensor, batang pengaduk, dan termometer. Bahan yang digunakan meliputi serbuk kopi robusta, etanol 96% dan 99.5%, minyak sawit, KOH, sodium lauril sulfat (SLS), gliserin, asam stearat, butil hidroksi toluena (BHT), akuades, *nutrient agar*, NaCl, bakteri *E.coli* dan *S.aureus*, petroleum eter, dan indikator fenolftalein.

2.2 Karakterisasi dan Ekstraksi Serbuk Kopi Robusta

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan perbandingan serbuk kopi dan etanol 70% sebanyak 1:10 (b/v) selama 3x24 jam dan dilakukan penggantian pelarut tiap 24 jam. Ekstrak yang didapatkan kemudian disaring dan diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 45°C hingga diperoleh ekstrak kental.

2.3 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kopi Robusta

Uji fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk medeteksi kandungan fenol, alkaloid, dan saponin. Uji fenol dilakukan dengan meneteskan sejumlah ekstrak menggunakan pereaksi $FeCl_3$ 1% ekstrak dikatakan positif fenol bila membentuk kompleks berwarna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam pekat. Uji alkaloid dilakukan dengan meneteskan sejumlah ekstrak dengan pereaksi dragendrof, hasil positif menunjukan adanya endapan merah jingga hingga cokelat oranye. Uji saponin dilakukan dengan menambahkan sejumlah ekstrak menggunakan 5 mL akuades, kemudian dipanaskan dalam penangas air selama 5 menit. Setelah dingin, kocok campuran dengan kuat, hasil positif ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil.

2.3 Formulasi Sabun Cair

Rancangan formulasi sabun cair yang akan dibuat ditunjukkan pada tabel 1. Berikut

Tabel 1. Rancangan Formulasi Sabun

Bahan	Formulasi			
	0	1	2	3
Ekstrak	0	2 g	4 g	6 g
KOH	3.82 g	3.82 g	3.82 g	3.82 g
Gliserin	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL
Asam stearat	0.5 g	0.5 g	0.5 g	0.5 g
BHT	0.1 g	0.1 g	0.1 g	0.1 g
SLS	1 g	1 g	1 g	1 g
Minyak sawit	20 mL	20 mL	20 mL	20 mL
Akuades	Hingga 100 mL	Hingga 100 mL	Hingga 100 mL	Hingga 100 mL

Sabun dibuat dengan mencampurkan 20 mL minyak sawit dan 0.5 g asam stearat yang dipanaskan pada suhu 50°C diatas *hot plate* sambil diaduk dengan *magnetic stirrer*. Setelah asam stearat larut, tambahkan campuran dengan 3.82 g KOH yang dilarutkan dengan sedikit air, aduk hingga terbentuk pasta sabun. Selanjutnya, tambahkan 1g SLS yang telah dilarutkan dengan akuades hangat ke dalam pasta sabun, aduk hingga homogen. Dinginkan sabun kemudian tambahkan 10 mL gliserin aduk hingga homogen kemudian tambahkan 0.1 g BHT dan aduk kembali. Tambahkan ekstrak etanol kopi robusta 0 g (F1), 2 g (F2), 4 g (F3), dan 6 g (F4) yang sebelumnya ditambahkan polisorbat secukupnya ke dalam sabun aduk kembali hingga merata.

2.4 Evaluasi Mutu Sabun

Pengujian evaluasi mutu sabun mengacu pada standar sabun yang ditetapkan oleh SNI-2588-2017 dan dilakukan pengujian tambahan meliputi pengujian viskositas, tinggi busa, dan uji antibakteri.

2.4.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati wujud fisik sediaan meliputi warna, bentuk, dan bau.

2.4.2 Uji pH

Uji pH dilakukan dengan melarutkan 1 g sabun ke dalam 1000 mL air bebas CO_2 dalam labu takar, kemudian diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi.

2.4.3 Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan mengukur sediaan sabun dengan viskometer Brookfield menggunakan *spindle* nomor 62.

2.4.4 Uji Tinggi Busa

Uji tinggi busa dilakukan dengan melarutkan 1 g sabun dengan 10 mL akuades dalam tabung reaksi, kemudian tabung dikocok selama 20 detik, lalu diukur tinggi busa yang terbentuk.

2.4.5 Uji Total Bahan Aktif

Total bahan aktif dihitung dengan mengurangi nilai total bahan larut etanol dengan total bahan larut petroleum eter.. Total bahan aktif dihitung dengan rumus berikut

$$\text{Total Bahan Aktif} = \text{Cet} - \text{Cpe} \quad (1)$$

Penentuan toal bahan larut etanol dilakukan dengan menimbang sebanyak 5g sabun dan ditambahkan 100mL etanol 99.5% ke dalam Erlenmeyer 300mL kemudian dihubungkan dengan kondensor dan dipanaskan selama 30 menit sambal sesekali diaduk. saring larutan kemudian bilas dengan alkohol 95%, pindahkan filtrat ke dalam labu ukur 250mL dan tanda bataskan dengan etanol 95%. Sebanyak 100mL dituangkan dalam gelas kimia yang diketahui bobotnya, kemudian uapkan hingga etanol hilang. Keringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C, dinginkan dalam desikator kemudian timbang. Total bahan larut etanol dihitung dengan rumus berikut

$$\text{Cet} = \frac{A}{S\, x \frac{100}{250}}\, x\, 100 \quad (2)$$

Dengan keterangan, A adalah sisa bahan setelah pengeringan (g), S adalah berat sampel dalam gram, $\frac{100}{250}$ adalah volume filtrat yang dipipet per volume akhir sampel dalam mL.

Penentuan bahan larut dalam petroleum eter dilakukan dengan menimbang 10 g sabun yang dilarutkan dalam campuran air-etanol (1:1). Jika terdapat bahan yang tidak larut, saring. Tambahkan 5mL NaOH 0.5N ke dalam lautan dan teteskan indikator PP untuk memastikan larutan telah basa. Pindahkan larutan ke corong pisah dan ekstraksi menggunakan 50mL petroleum eter sebanyak 3 kali. Pada lapisan petroleum eter cuci 3 kali dengan larutan air-etanol dan cuci 2 kali dengan 30mL akuades. Keringkan larutan dengan menambahkan natrium sulfat anhidrat sampai tidak ada lapisan air. Kemudian saring dalam Erlenmeyer 300mL yang diketahui bobotnya, filtrat diuapkan hingga petroleum eter hilang, timbang hingga diperoleh bobot tetap. Bahan larut petroleum eter dihitung dengan rumus berikut

$$\text{Cpe} = \frac{A}{S}\, x\, 100 \quad (3)$$

2.4.6 Uji Bahan Tidak Larut dalam Etanol

Sebanyak 5 g sabun (b_1) dilarutkan dalam 200 mL etanol netral dalam Erlenmeyer, kemudian dipasangkan kondensor dan dipanaskan menggunakan penangas air hingga sabun larut seluruhnya. Setelah larut, saring campuran dengan kertas saring yang diketahui bobotnya (b_0), cuci residu hingga bebas sabun menggunakan etanol netral. Residu kemudian dikeringkan dalam oven selama 3 jam pada suhu 105°C, lalu ditimbang (b_2). Bahan tidak larut dalam etanol dihitung dengan rumus berikut

$$\text{Bahan tak larut dalam etanol} = \frac{b_2 - b_0}{b_1} \times 100\% \quad (4)$$

2.4.7 Uji Alkali Bebas

Filtrat dari penentuan bahan tidak larut dalam etanol dipanaskan hingga hampir mendidih kemudian tambahkan 0.5 mL indikator fenolftalein 1%. Titrasi dengan HCl alkoholis hingga warna merah tepat hilang. Hitung sebagai NaOH dengan rumus berikut:

$$\text{Alkali bebas} = \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100 \quad (5)$$

Dengan keterangan, V adalah volume HCl yang digunakan (mL), N adalah normalitas HCl yang digunakan, b adalah berat sampel dalam mg.

2.4.8 Uji Stabilitas Sabun

Uji stabilitas dilakukan dengan mengukur pH dan viskositas sediaan sabun yang telah disimpan dalam wadah tertutup selama 1-2 minggu.

2.4.9 Uji Antibakteri

Uji antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram, dengan cara mencelupkan kertas cakram pada sediaan kemudian kertas cakram diletakkan dalam cawan petri yang berisi campuran media dan suspensi bakteri *Escherichia coli* lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C. Hasil zona yang tidak ditumbuhi bakteri diantara kertas cakram diukur diameternya sebagai zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli*. Lakukan pekerjaan yang sama untuk bakteri *Staphylococcus aureus*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi Kopi Robusta

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%. Etanol 70% dipilih karena etanol dapat menarik senyawa aktif yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis pelarut organik lainnya. Etanol memiliki titik didih yang rendah yaitu 79°C sehingga memerlukan panas yang lebih sedikit untuk proses pemekatan (6). Selain itu etanol dipilih karena kafein dan polifenol seperti asam klorogenat yang terkandung dalam kopi merupakan senyawa polar yang dapat larut dalam pelarut polar seperti etanol. Berdasarkan ekstraksi yang dilakukan diperoleh rendemen ekstrak sebesar 19.5% dengan berat ekstrak sebanyak 13.6504 gram.

3.2 Uji Fitokimia Ekstrak Kopi Robusta

Berdasarkan pengujian ini, ketika ekstrak diteteskan $FeCl_3$ terbentuk warna hijau, menandakan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa fenol. Total fenol yang terkandung dalam ekstrak biji kopi robusta sebesar 565,6 mg GAE/g ekstrak (7). Sedangkan saat ekstrak diteteskan pereaksi *Dragendroff* terbentuk endapan berwarna cokelat, hal ini juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol kopi yang didapatkan positif mengandung senyawa alkaloid. Berdasarkan pengujian saponin yang dilakukan, ekstrak etanol kopi robusta menghasilkan busa yang stabil, artinya ekstrak positif mengandung saponin.

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia

Parameter Uji	Hasil
Uji Fenol	+
Uji Alkaloid	+
Uji Saponin	+

3.3 Evaluasi Mutu Sabun

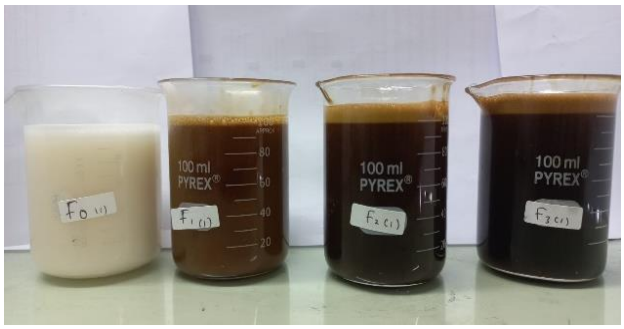
3.3.1 Uji organoleptik

Hasil uji organoleptik ditunjukan pada tabel 3. Berikut

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik

Parameter	Formulasi			
	F0 (0%)	F1 (2%)	F2 (4%)	F3 (6%)
Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair
Bau	Sedikit bau minyak	Khas kopi	Khas kopi	Khas kopi
Warna	Putih	Cokelat muda	Cokelat tua	Cokelat kehitaman

Berdasarkan Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik sabun F1 hingga F3 memiliki wangi kopi yang khas karena adanya penambahan ekstrak kopi ke dalam formula, artinya ekstrak kopi ini memengaruhi bau sediaan sabun yang dihasilkan. Selain itu, terlihat juga perbedaan intensitas warna seiring dengan bertambahnya jumlah ekstrak. Selain bau, ekstrak kopi juga sangat berpengaruh pada warna sabun yang dihasilkan. Selanjutnya, keempat formulasi memiliki tekstur yang lembut dan tidak menimbulkan rasa berminyak dan rasa kesat pada telapak tangan setelah pembilasan.



Gambar 1. Hasil Formulasi Sabun dengan Penambahan Ekstrak Etanol Kopi Rbobusta

3.3.2 Uji pH

Pengujian nilai pH penting dilakukan karena sabun akan kontak langsung dengan permukaan kulit, bila pH nya tidak sesuai dapat menimbulkan masalah pada kulit (8). Hasil uji pH ditunjukan pada tabel 4. Berikut

Tabel 4. Hasil Uji pH

Formulasi	pH	Syarat	Keterangan
F0 (0%)	9.69	4-10	MS
F1 (2%)	9.26		MS
F2 (4%)	9.15		MS
F3 (6%)	9.13		MS

Keterangan :
MS : memenuhi syarat

Berdasarkan tabel diatas keempat formulasi memenuhi syarat yang ditetapkan. Seiring dengan pertambahan jumlah ekstrak pH sabun menjadi lebih asam, hal ini dikarenakan ekstrak etanol kopi robusta dapat menurunkan pH sabun. Ekstrak etanol kopi yang digunakan memiliki pH sebesar 5.5 yang berarti ekstrak etanol kopi bersifat asam, hal ini dikarenakan adanya kandungan asam pada kopi robusta seperti asam klorogenat (9). Sehingga sifat asam ekstrak etanol kopi inilah yang menyebabkan penurunan pH pada sediaan sabun.

3.3.3 Uji Viskositas

Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida (10). Viskositas berpengaruh pada pengaplikasian sediaan serta penerimaan dari konsumen.. Hasil uji viskositas ditunjukkan pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Viskositas

Formulasi	Viskositas (cPs)	Syarat	Keterangan
F0 (0%)	1020.2	400-4000 cPs	MS
F1 (2%)	970		MS
F2 (4%)	830		MS
F3 (6%)	611.5		MS

Berdasarkan Tabel 5. keempat formulasi memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Namun, dengan bertambahnya jumlah ekstrak, viskositas sediaan menjadi menurun, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol kopi robusta memengaruhi viskositas sediaan sabun yang dibuat. Hal ini mungkin disebabkan oleh adanya sisa pelarut etanol dalam ekstrak yang berinteraksi dengan komponen dalam sediaan sabun yang dibuat seperti surfaktan ataupun air.

3.3.4 Uji Tinggi Busa

Pengujian tinggi busa bertujuan untuk menguji daya busa yang dihasilkan oleh sabun. Busa yang stabil lebih diinginkan karena busa dapat membersihkan tubuh, namun penggunaan banyak busa pun dapat menimbulkan iritasi (11). Tinggi busa dihasilkan dari reaksi saponifikasi dan penambahan SLS yang dapat menurunkan tegangan permukaan.

Tabel 6. Hasil Uji Tinggi Busa

Formulasi	Tinggi busa (mm)	Syarat	Keterangan
F0 (0%)	65	13-220 mm	MS
F1 (2%)	69,5		MS
F2 (4%)	73		MS
F3 (6%)	75		MS

Nilai tinggi busa umumnya pada rentang 13-220 mm (11). Berdasarkan Tabel 6 nilai tinggi busa bertambah seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yang ditambahkan. Hal ini berkaitan dengan kandungan saponin dalam ekstrak kopi yang dapat memberikan busa, molekul saponin memilik gugus hidrofobik sehingga dapat mengikat udara dan membentuk busa (12).

3.3.5 Uji Total Bahan Aktif

Total bahan aktif merupakan selisih bahan yang larut dalam etanol seperti anionik, kationik, surfaktan, dan bahan lain yang larut dalam pelarut polar dengan jumlah bahan yang larut dalam petroleum eter seperti asam lemak dan parfum (13).

Tabel 7. Hasil Uji Total Bahan Aktif

Formulasi	a (%)	b (%)	c=a-b (%)	Syarat	Keterangan
F0 (0%)	30.70	5.35	25.35		MS
F1 (2%)	30.16	2.16	28.00	Min	MS
F2 (4%)	48.77	2.27	46.50	10%	MS
F3 (6%)	61.13	3.3	57.83		MS

Keterangan :
a : bahan larut etanol
b : bahan larut petroleum eter
c : total bahan aktif

Berdasarkan Tabel 7. total bahan aktif sabun meningkat seiring dengan penambahan ekstrak etanol kopi robusta. Bahan yang larut etanol dalam formulasi sabun ialah KOH, gliserin, SLS, BHT dan senyawa dalam ekstrak etanol kopi robusta. Nilai pada uji bahan larut etanol sebanding dengan besarnya konsentrasi ekstrak etanol kopi robusta yang ditambahkan pada formulasi sabun. Kandungan senyawa seperti kafein, fenolik, dalam ekstrak kopi meningkatkan kandungan bahan aktif dalam sabun.

3.3.6 Uji Bahan Tidak Larut Etanol

Bahan tidak larut dalam etanol menunjukkan bahwa adanya kandungan bahan yang memiliki perbedaan kepolaran dengan etanol yang bersifat polar (14). Pengujian bahan tidak larut dalam etanol ini menjadi penting dilakukan karena berikatan langsung dengan kualitas sediaan sabun yang dibuat. Pengujian bahan tidak larut dalam etanol bertujuan untuk mengamati kemungkinan bahan atau zat yang dapat tertinggal pada kulit karena tidak larut dengan air (polar) pada proses pembilasan (15).

Tabel 8. Hasil Uji Bahan Tidak Larut Etanol

Formulasi	Bahan tidak larut etanol (%)	Syarat	Keterangan
F0 (0%)	0.36	Maks 0.5%	MS
F1 (2%)	0.845		TMS
F2 (4%)	1.69		TMS
F3 (6%)	2.03		TMS

Berdasarkan tabel diatas, hanya F0 yang memenuhi syarat SNI 2588-2017. Seiring bertambahnya ekstrak, nilai bahan tidak larut dalam etanol juga meningkat. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder yang sifatnya non polar yang juga terkandung dalam ekstrak. Menurut referensi (16) ada komponen senyawa metabolit sekunder yang sifatnya non polar juga ikut terbawa saat proses maserasi, hal ini lah yang mungkin menyebabkan nilai bahan tidak larut etanol meningkat seiring dengan bertambahnya ekstrak.

3.3.7 Uji Alkali Bebas

Alkali bebas menunjukkan banyaknya senyawa alkali sisa yang tidak bereaksi pada proses saponifikasi, parameter ini penting karena sabun cair yang mengandung terlalu banyak alkali bebas dapat menyebabkan iritasi kulit (17). Berdasarkan Tabel 9. dapat dilihat bahwa nilai alkali bebas pada F0 tanpa penambahan ekstrak sudah memenuhi SNI 2588-2017, namun nilai alkali bebas meningkat setelah adanya penambahan ekstrak kopi pada F1, F2, dan F3.

Tabel 9. Hasil Uji Alkali bebas

Formulasi	Alkali bebas (%)	Syarat	Keterangan
F0 (0%)	0.017	Maks 0.05%	MS
F1 (2%)	0.215		TMS
F2 (4%)	0.324		TMS
F3 (6%)	0.472		TMS

Keterangan :
MS : Memenuhi syarat
TMS : Tidak memenuhi syarat

Menurut penelitian yang dilakukan Masyithah dkk. (2024) pada formulasi sabun dengan penambahan ekstrak daun pandan menghasilkan nilai alkali bebas yang meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak daun padan yang ditambahkan, hal tersebut terjadi karena adanya kandungan alkaloid dalam ekstrak daun pandan. Ekstrak kopi pun mengandung senyawa alkaloid yang dapat meningkatkan alkali bebas dari sabun cair karena sifatnya sebagai basa lemah. Keberadaan senyawa ini didukung oleh penelitian Mulyani dkk. (2019) yang menganalisis kadar alkaloid pada ekstrak etanol kopi robusta dengan ekstraksi etanol dimana didapatkan hasil bahwa ekstrak etanol kopi robusta secara positif mengandung 1.76% alkaloid.

3.3.8 Uji Antibakteri

Pengujian antibakteri dilakukan untuk melihat efektivitas sediaan sabun dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dipilih sebagai representasi bakteri gram positif dan gram negatif yang sering ditemui. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel berikut:

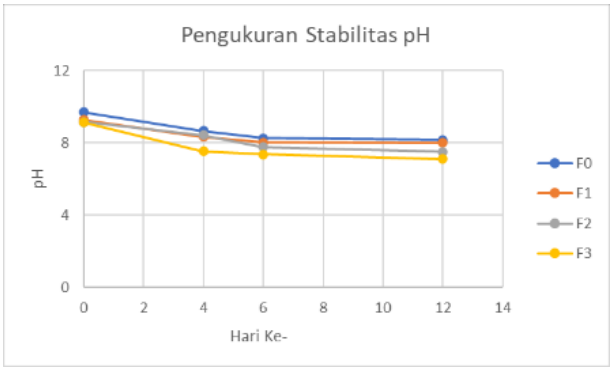
Tabel 10. Hasil Uji Antibakteri Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli

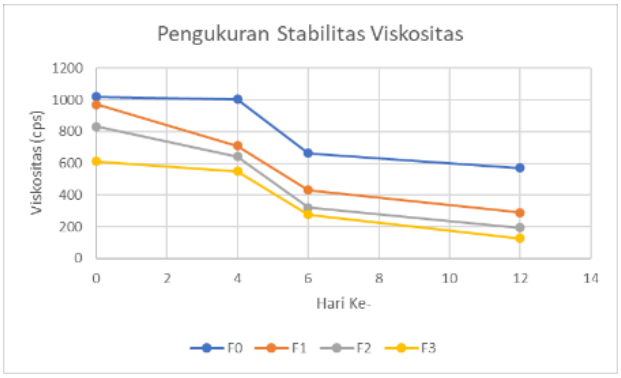
Formulasi	Diameter zona hambat (mm)		Kategori
	S. aureus	*E. coli*	
F0 (0%)	10.5	9	Sedang
F1 (2%)	12.5	10.5	Kuat
F2 (4%)	14	12	Kuat
F3 (6%)	14.5	14.5	Kuat
Ekstrak etanol kopi robusta (100%)	7	8	Sedang

Diameter zona hambat dikategorikan menjadi lemah bila diameter ≤ 5 mm, sedang 5-10 mm, kuat 10-20 mm, dan sangat kuat > 20 mm (20). Sehingga, berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 10. keempat formulasi berkategori sedang hingga kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penigkatan diameter zona hambat terhadap bakteri pun meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstak etanol kopi robusta yang ditambahkan dalam sediaan sabun. Nilai zona hambat ekstrak etanol kopi robusta lebih kecil dibandingkan dengan nilai zona hambat pada formulasi sabun yang dibuat disebabkan karena ekstrak yang digunakan pada pengujin zona hambat ekstrak menggunakan konsentrasi 100% sehingga menyebabkan distribusi ekstrak pada kertas cakram menjadi tidak maksimal akibat ekstrak yang terlalu kental.

3.3.9 Uji Stabilitas

Pengujian stabilitas pH dan viskositas sabun cair pencuci tangan dilakukan pada hari ke-0, 4, 6, dan 12. Hasil pengukuran pH dan stabilitas ditunjukkan pada gambar 2.





Gambar 1. Grafik pH dan viskositas pada pengujian stabilitas

Berdasarkan Gambar 2. menunjukkan bahwa seiring bertambahnya waktu penyimpanan, pH dan viskositas sediaan sabun menurun. Penurunan pH tersebut dapat disebabkan faktor lingkungan seperti suhu, karena selama penyimpanan dapat terjadi akibat pengaruh adanya kontak sediaan dengan kelembaban udara, dimana gas CO2 di udara dapat bereaksi dengan air dalam sediaan sehingga membentuk asam (21). Penurunan viskositas juga dapat diakibatkan oleh adanya faktor lingkungan seperti suhu, viskositas sangat dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu viskositas yang didapatkan semakin rendah (22). Kondisi penyimpanan yang tidak dikendalikan berdampak pada penurunan viskositas dan penurunan pH, hal inilah yang mungkin menyebabkan sediaan sabun yang dibuat menjadi tidak stabil.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, formulasi sabun dengan penambahan ekstrak etanol kopi robusta belum memenuhi persyaratan yang ditetapkan SNI 2588-2017. Namun, dengan adanya penambahan ekstrak etanol kopi robusta dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus* dengan menghasilkan zona hambat terbesar yakni sebesar 14.5 mm pada konsentrasi penambahan ekstrak sebesar 6%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Ciwaruga Foundation yang telah memberikan dana bantuan bagi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ratmaja IGAND, Darwinata AE, Pinatih KJP, Fatmawati NND. Perbandingan efektivitas mencuci tangan dengan air, sabun antiseptik, hand sanitizer gel, dan alkohol 70% terhadap jumlah bakteri pada tangan. J Med Udayana. 2023;12(8):56–61.
2. Paputungan WA, Lolo WA, Siampa JP. AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANALISIS KLT-BIOAUTOGRAFI DARI FRAKSI BIJI KOPI ROBUSTA (Coffea canephora Pierre ex A. Froehner). Pharmacon. 2019;8(3):516.
3. Budi D, Mushollaeni W, Yusianto Y, Rahmawati A. KARAKTERISASI KOPI BUBUK ROBUSTA (Coffea canephora) TULUNGREJO TERFERMENTASI DENGAN RAGI Saccharomyces cerevisiae. J Agroindustri. 2020;10(2):129–38.
4. Wijaya W, Ridwan RD, Budi HS. *Antibacterial ability of arabica (Coffea arabica) and robusta (Coffea canephora) coffee extract on Lactobacillus acidophilus* . Dent J (Majalah Kedokt Gigi). 2017;49(2):99.
5. Tanauma HA, Citraningtyas G, Lolo WA. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kopi Robusta (Coffea Canephora) Terhadap Bakteri Escherichia Coli. Pharmacon. 2016;5(4):243–51.
6. Hasanah N, Novian DR. Analisis Ekstrak Etanol Buah Labu Kuning (Cucurbita Moschata D.). J parapemikir poltekgal. 2020;9(1):54–9.
7. Walid M, Putri DN. Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Dan Total Fenol Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre Ex a. Froehner) Di Daerah Petungkriyono Pekalongan. Pena J Ilmu Pengetah dan Teknol. 2023;37(1):1.
8. Haque AF, Mulyani E, Hendick J. Formulasi Sabun Cair Cuci Tangan Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Cabe Rawit (Solanum frutescens.L). Indones J Pharm Educ. 2022;2(2):152–60.
9. Rosmainar L. FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN SABUN CAIR DARI EKSTRAK DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) DAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) SERTA UJI CEMARAN MIKROBA. J Kim Ris. 2021;6(1):58.
10. Wiyono AE, Herlina H, Mahardika NS, Fernanda CF. KARAKTERISASI SABUN CAIR DENGAN VARIASI PENAMBAHAN EKSTRAK TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum L.*). J Agroteknologi. 2020;14(02):179.
11. Usman Y, Baharuddin M. Uji Stabilitas dan Aktivitas Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Daun Alpukat (Persea americana Mill.). J MIPA. 2023;12(2):43–9.
12. Mangiwa S, Maryuni AE. Skrining Fitokimia dan Uji Antioksidan Ekstrak Biji Kopi Sangrai Jenis Arabika (Coffea arabica) Asal Wamena dan Moanemani, Papua. J Biol Papua. 2019;11(2):103–9.
13. SNI. Standar Nasional Indonesia SNI 2588:2017 Sabun Cair Pembersih Tangan. Jakarta Badan Standarisasi Nas. 2017;1–8.
14. Fanani Z, Panagan AT, Apriyani N. Uji Kualitas Sabun Padat Transparan Dari Minyak Kelapa Dan Minyak. J Penelit Sains. 2020;22(3):108–18.
15. Lestari U, Syamsurizal S, Handayani WT. Formulasi dan Uji Efektivitas Daya Bersih Sabun Padat Kombinasi Arang Aktif Cangkang Sawit dan Sodium Lauril Sulfat. JPSCR J Pharm Sci Clin Res. 2020;5(2):136.
16. Pratita ATK. SKRINING FITOKIMIA DAN ANALISIS KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS SENYAWA ALKALOID DARI BERBAGAI EKSTRAK KOPI ROBUSTA (Coffea canephora). J Kesehat Bakti Tunas

Husada. 2017;17(2):198–201.
17. Dipaningrum PK, Ulfa AM, Khoirunnisa SM. Penetapan Kadar Alkali Bebas Pada Sabun Cuci Krim Yang Dijual Di Mini Market Secara Asidimetri. J Anal Farm. 2022;6(2):130–5.
18. Masyithah Z, Habib H, Sitepu MZ. SYNTHESIS OF ANTIOXIDANT LIQUID SOAP FROM PANDAN LEAF EXTRACT (Pandanus amaryllifolius Roxb.) AND COCAMIDE-DEA. ARPN J Eng Appl Sci. 2024;19(3):138–46.
19. Mulyani E, Noviyanty Y, Fauziah DW, Studi P, Farmasi D, Bengkulu SA, et al. ANALISIS KADAR ALKALOID EKSTRAK ETANOL BIJI KOPI Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu. 2025;12(1):154–66.
20. Ranasatri AA, Mahmudah N, Aisyah R, Sintowati R. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi*. Biomedika. 2021;13(2):101–10.
21. Chandra MA, Putri AN, Bachrin SC. FORMULASI DAN EVALUASI SABUN CAIR EKSTRAK ETANOL BAWANG DAYAK (*Eleutherine Bulbosa (Mill.*) Urb) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus Epidermidis. J Insa Farm Indones. 2024;6(3):53–63.
22. Putri A, Kalsi E. Pengaruh Suhu Terhadap Viskositas Minyak Goreng. Pros Semin Nas Mipa. 2017;464–9.