

Efektivitas Antimikroba Sabun Padat Transparan Minyak Atsiri Bunga Mawar dan Minyak Atsiri Bunga Kenanga Terhadap *Candida albicans* dan *Escherichia coli*

Antimicrobial Effectiveness of Transparent Bar Soap Containing Rose Essential Oil and Ylang-Ylang Essential Oil Against Candida albicans and Escherichia coli

Elok Widayanti^{1*}, Lukky Jayadi², Sandry Kesuma¹

¹D-III Analis Farmasi dan Makanan, Poltekkes Kemenkes Malang, Malang, Indonesia

²D-III Farmasi, Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Jakarta, Indonesia

*email korespondensi: elok.widayanti@poltekkes-malang.ac.id

ABSTRAK

Minyak atsiri bunga mawar dan bunga kenanga mengandung senyawa volatil yang berpotensi memberikan efektivitas antimikroba. Potensi tersebut menjadi dasar pemanfaatannya sebagai bahan aktif alami dalam formulasi sabun padat transparan. Minyak atsiri yang digunakan diperoleh dari bunga mawar dan bunga kenanga melalui metode *steam distillation*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu basis sabun padat transparan berdasarkan SNI 3532:2021 serta efektivitas antimikroba sabun padat transparan yang mengandung minyak atsiri bunga mawar dan bunga kenanga terhadap *Candida albicans* dan *Escherichia coli*. Pengujian mutu dilakukan berdasarkan SNI 3532:2021, sedangkan pengujian efektivitas antimikroba terhadap *C. albicans* dilakukan berdasarkan SNI EN 1650:2019 dan terhadap *E. coli* berdasarkan SNI EN 1276:2019. Hasil pengujian mutu menunjukkan bahwa basis sabun padat transparan memenuhi parameter pH sebesar 9,624, bahan tak larut dalam etanol sebesar 1,545%, angka lempeng total <10 koloni/g, angka kapang khamir <10 koloni/g, serta cemaran *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *C. albicans* negatif. Sabun padat transparan yang mengandung minyak atsiri bunga mawar menunjukkan efektivitas bakterisidal terhadap *E. coli* dengan reduksi 99,999%, log reduksi 5,53 pada kondisi *clean* dan 5,03 pada kondisi *dirty* dengan waktu kontak 60 detik, tetapi tidak menunjukkan efektivitas yang memenuhi kriteria terhadap *C. albicans*. Sabun padat transparan yang mengandung minyak atsiri bunga kenanga tidak menunjukkan efektivitas yang memenuhi kriteria terhadap kedua mikroorganisme uji.

Kata kunci: sabun padat transparan; minyak atsiri mawar; minyak atsiri kenanga; antimikroba

ABSTRACT

Essential oils from rose and ylang-ylang flowers contain volatile compounds that have the potential to provide antimicrobial efficacy. This potential forms the basis for their use as natural active ingredients in the formulation of transparent bar soap. The essential oils used were obtained from rose and ylang-ylang flowers via steam distillation. This study aimed to determine the quality of the transparent solid soap base in accordance with SNI 3532:2021, as well as the antimicrobial efficacy of the transparent solid soap containing rose and ylang-ylang essential oils against *Candida albicans* and *Escherichia coli*. Quality testing was conducted in accordance with SNI 3532:2021, while antimicrobial efficacy testing against *C. albicans* was conducted in accordance with SNI EN 1650:2019 and against *E. coli* in accordance with SNI EN 1276:2019. The quality test results showed that the transparent solid soap base met the pH parameter of 9.624, had 1.545% ethanol-insoluble matter, a total plate count of <10 colonies/g, a mold and yeast count of <10 colonies/g, and was free of *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, and *C. albicans*. The transparent solid soap containing rose essential oil demonstrated bactericidal efficacy against *E. coli* with a 99.999% reduction, a log reduction of 5.53 under clean conditions and 5.03 under dirty conditions with a contact time of 60 seconds; however, it did not demonstrate efficacy that met the criteria against *C. albicans*. The transparent solid soap containing ylang-ylang essential oil did not demonstrate efficacy that met the criteria against either of the test microorganisms.

Keywords: transparent bar soap; rose essential oil; ylang-ylang essential oil; antimicrobial

PENDAHULUAN

Sabun padat dibuat melalui reaksi saponifikasi antara minyak atau lemak nabati maupun hewani dengan natrium hidroksida (NaOH) (Agustin & Hendrawati, 2022). Formulasinya umumnya terdiri atas minyak atau lemak, NaOH, air, dan bahan tambahan seperti pewangi atau bahan aktif dari bahan alam (Yansen & Humaira, 2022). Dibandingkan sabun cair, sabun padat memiliki formulasi yang relatif sederhana dan kandungan air yang lebih rendah sehingga umumnya tidak memerlukan pengawet dalam jumlah seperti pada sediaan cair. Meskipun demikian, mutu sediaan tetap perlu dievaluasi berdasarkan persyaratan yang berlaku, salah satunya SNI 3532:2021 tentang Sabun Mandi Padat.

Salah satu pengembangan sabun padat adalah sabun padat transparan yang memiliki karakteristik tembus cahaya. Karakteristik tersebut dapat diperoleh melalui penggunaan bahan pembentuk transparansi (*transparent agent*), seperti gliserin, sukrosa, dan etanol, dengan jenis dan konsentrasi yang dapat mempengaruhi karakteristik fisik serta mutu sediaan. Pengembangan sabun padat transparan dengan bahan alam telah dilakukan melalui penggunaan ekstrak maupun minyak atsiri sebagai komponen aktif. Penambahan ekstrak teh putih pada sabun padat transparan menghasilkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Widyasanti dkk., 2017). Penambahan minyak atsiri daun jeruk limau juga dilaporkan dapat mempengaruhi karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri sabun transparan terhadap *S. aureus* (Supriyanta dkk., 2021). Selain itu, minyak atsiri rimpang jeringau telah diformulasikan dalam sabun transparan menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *Escherichia coli* (Ayu dkk., 2018). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa minyak atsiri berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif dalam sabun, tetapi penambahannya tetap perlu dievaluasi karena dapat mempengaruhi karakteristik dan aktivitas biologis sediaan.

Minyak atsiri merupakan campuran senyawa volatil yang diperoleh dari berbagai bagian tanaman aromatik, termasuk bunga, dan umumnya tersusun atas terpena serta senyawa aromatik yang memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk antimikroba (Angane dkk., 2022; Siswantito dkk., 2023). Aktivitas tersebut antara lain berkaitan dengan kemampuan komponen minyak atsiri berinteraksi dengan membran sel mikroorganisme sehingga mengganggu integritas dan permeabilitas membran serta dapat menghambat pertumbuhan atau menyebabkan kematian sel (Angane dkk., 2022). Minyak atsiri bunga mawar mengandung *phenethyl alcohol*, geraniol, nerol, dan citronellol yang berkontribusi terhadap karakteristik aromatik dan aktivitas biologisnya (Verešová dkk., 2024), serta memiliki aktivitas antimikroba terhadap *S. aureus* dan *E. coli* (Ghavam dkk., 2021). Sementara itu, minyak atsiri bunga kenanga

(*Cananga odorata*) mengandung komponen volatil seperti β -caryophyllene dan *geranyl acetate*, sedangkan linalool dan geraniol diketahui memiliki aktivitas antimikroba (Husnayanti dkk., 2024; Mrani dkk., 2024). Potensi aktivitas biologis tersebut menjadi dasar pemilihan minyak atsiri bunga mawar dan bunga kenanga sebagai bahan aktif dalam penelitian ini.

Pemilihan mikroorganisme uji juga mempertimbangkan perbedaan kelompok dan karakteristik biologisnya. *Candida albicans* merupakan jamur oportunistik yang dapat menjadi patogen dan menyebabkan infeksi, mulai dari kandidiasis mukokutan hingga infeksi sistemik (Lopes & Lionakis, 2022; Rai dkk., 2021). Sementara itu, *E. coli* merupakan bakteri Gram-negatif yang dapat menyebabkan infeksi saluran gastrointestinal maupun saluran kemih. Perbedaan karakteristik struktur sel antara bakteri dan jamur dapat menyebabkan respons yang berbeda terhadap senyawa antimikroba (Angane dkk., 2022). Oleh karena itu, penggunaan *C. albicans* dan *E. coli* memungkinkan evaluasi efektivitas antimikroba sediaan terhadap dua kelompok mikroorganisme yang berbeda, yaitu jamur dan bakteri.

Meskipun penelitian mengenai penggunaan minyak atsiri dalam sabun transparan telah banyak dilakukan, namun penelitian terdahulu lebih banyak mengevaluasi efektivitas antibakteri, terutama terhadap *S. aureus* dan *E. coli* (Ayu dkk., 2018; Supriyanta dkk., 2021). Evaluasi efektivitas terhadap *C. albicans* diperlukan untuk memperluas informasi mengenai potensi antimikroba sediaan terhadap mikroorganisme dari kelompok jamur. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas antimikroba sabun padat transparan yang mengandung minyak atsiri bunga mawar dan bunga kenanga terhadap *C. albicans* dan *E. coli*, serta mengetahui mutu basis sabun padat transparan berdasarkan SNI 3532:2021. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai potensi minyak atsiri bunga mawar dan bunga kenanga sebagai bahan aktif antimikroba dalam pengembangan sabun padat transparan.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan cara memodifikasi formulasi sabun padat transparan yang telah ada dan melakukan variasi penambahan minyak atsiri yang berbeda-beda. Komposisi bahan dan formula yang digunakan dalam pembuatan sabun padat transparan, ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Formula Sabun Padat Transparan

Bahan	Fungsi	Formula Basis	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Minyak Kelapa (VCO)	Basis Sabun	27 mL	27 mL	27 mL	27 mL
NaOH	Sumber alkali	20 mL	20 mL	20 mL	20 mL
Asam Stearat	Pengeras sabun	9 g	9 g	9 g	9 g
Gliserin	Pelembab	7 mL	7 mL	7 mL	7 mL

Bahan	Fungsi	Formula Basis	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Etanol	Pelarut	45 mL	45 mL	45 mL	45 mL
Sukrosa	Humektan	3 g	3 g	3 g	3 g
Sodium Lauril Sulfat (SLS)	Pembersih	15 g	15 g	15 g	15 g
Butil Hidroksi toluena (BHT)	Antioksidan	1 g	1 g	1 g	1 g
Dinatrium Edetat (EDTA)	Pengawet	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g
Triklosan	Antibakteri	0,7 mL	0,7 mL	0,7 mL	0,7 mL
Akuades	Pelarut	7 mL	7 mL	7 mL	7 mL
Minyak atsiri	Bahan aktif (antimikroba)	-	1 mL	2 mL	3 mL

(Jayadi dkk., 2024 dengan modifikasi)

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu piknometer, refraktometer abbe, vial, penetrometer, buret, timbangan analitik, botol timbangan, oven, water bath, pemanas, pH meter, termometer, cetakan sabun, dan alat-alat gelas. Bahan yang digunakan dalam penelitian, yaitu gliserin, minyak atsiri (CV. Krida Tama Persada), minyak kelapa sawit, asam stearat, etanol 70%, natrium hidroksida, gula, dinatrium edetat, butil hidroksi toluena (BHT), triklosan, sodium lauril sulfat (SLS), air suling, biakan bakteri dan jamur. Minyak atsiri dalam penelitian diekstrak dari bagian bunga tanaman dengan metode *steam distilled*.

Pembuatan sabun dilakukan dengan cara menimbang bahan sesuai dengan formulasi. Setelah itu, mencampurkan 27 mL minyak kelapa dengan 9 g asam stearat, dan menambahkan 20 mL NaOH pada suhu 70° C. Setelah itu ditambahkan 7 mL gliserin, larutan gula (3 g gula + 7 mL akuades) dan 0,5 g EDTA, dan 45 mL larutan etanol 70%. Campuran ini kemudian diaduk hingga homogen dan terbentuk massa sabun yang transparan. Selanjutnya, suhu campuran diturunkan hingga sekitar 40°C, kemudian ditambahkan minyak atsiri sesuai dengan variasi formulasi, dan diaduk hingga homogen. Kemudian larutan campuran dicetak menggunakan cetakan sabun, dan ditunggu hingga sabun memadat. Setelah itu, sabun yang telah dihasilkan diuji sifat fisika dan kimia serta efektivitas anti mikroba.

Pengujian mutu sabun padat transparan mengacu pada SNI 3532:2021 yang meliputi kadar air, pH 0,1%, total lemak, bahan tak larut dalam etanol, alkali bebas atau asam lemak bebas, kadar klorida, lemak tidak tersabunkan, dan cemaran mikroba. Evaluasi mutu dilakukan pada basis sabun padat transparan sebelum penambahan minyak atsiri untuk memastikan kesesuaiannya terhadap persyaratan mutu. Setelah basis memenuhi persyaratan, pengujian dilanjutkan dengan evaluasi efektivitas antimikroba pada formulasi yang mengandung minyak atsiri bunga mawar dan bunga kenanga. Pengujian antimikroba dilakukan menggunakan variasi penambahan minyak atsiri 2 mL sebagai konsentrasi tingkat menengah dari variasi 1, 2,

dan 3 mL. Pemilihan konsentrasi tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri tidak selalu menghasilkan peningkatan efektivitas antimikroba secara linear, sedangkan variasi konsentrasi dapat mempengaruhi efektivitas antibakteri sediaan (Maulidya dkk., 2026; Rita dkk., 2018).

Efektivitas antimikroba terhadap *Candida albicans* diuji berdasarkan SNI EN 1650:2019 dan terhadap *Escherichia coli* berdasarkan SNI EN 1276:2019 menggunakan uji suspensi kuantitatif. Produk uji dicampurkan dengan suspensi mikroorganisme pada kondisi yang ditentukan, meliputi waktu kontak, suhu, dan beban organik, kemudian dinetralkan dan dilakukan penanaman untuk menghitung jumlah mikroorganisme hidup dalam CFU/mL. Efektivitas fungisidal atau yeasticidal dinyatakan memenuhi kriteria apabila terjadi reduksi $\geq 4 \log_{10}$ (99,99%) setelah waktu kontak yang ditentukan, sedangkan efektivitas bakterisidal terhadap *E. coli* memenuhi kriteria apabila terjadi reduksi $\geq 5 \log_{10}$ (99,999%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian mutu sabun padat transparan tanpa penambahan minyak atsiri (basis) ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Mutu Basis Sabun Padat Transparan

Parameter	Hasil	Syarat Mutu	Keterangan
Kadar air	26,095%	Maks. 23%	Tidak memenuhi
pH 0,1%	9,624	6,0 - 11,0	Memenuhi
Kadar Lemak Total	39,02%	Min. 60%	Tidak memenuhi
Bahan Tak Larut Dalam Etanol	1,545%	Maks. 10,0%	Memenuhi
Alkali bebas	0,145%	Maks. 0,1	Tidak memenuhi
Klorida (Cl)	1,6%	Maks. 1,0%	Tidak memenuhi
Lemak Tak Tersabunkan	0,06%	Maks. 0,5%	Tidak memenuhi
Angka Lempeng Total	<10 colony/g	Maks. 1×10^3	Memenuhi
Angka Kapang Khamir	<10 colony/g	Maks. 1×10^3	Memenuhi
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Negatif /0,1 g	Negatif	Memenuhi
<i>Staphylococcus aureus</i>	Negatif /0,1 g	Negatif	Memenuhi
<i>Candida albicans</i>	Negatif /0,1 g	Negatif	Memenuhi

Hasil pengukuran pH sabun padat transparan memenuhi persyaratan SNI 3532:2021, yaitu 6,00–11,00. Rentang tersebut masih sesuai untuk produk yang dibilas (*rinse-off*). pH yang terlalu asam dapat mengganggu regenerasi kulit dan menyebabkan iritasi serta kemerahan (Williams & Gallo, 2017), sedangkan pH yang terlalu basa dapat merusak lapisan lipid kulit dan meningkatkan *transepidermal water loss* (TEWL) sehingga kulit menjadi kering dan kesat (Baker dkk., 2023). Selain itu, peningkatan pH kulit dapat mengubah lingkungan mikroba dan mendukung pertumbuhan berlebih *Staphylococcus aureus*, sedangkan *Staphylococcus epidermidis* tumbuh optimal pada pH sekitar 5 (Wu & Yao, 2024).

Hasil pengujian bahan tak larut dalam etanol memenuhi persyaratan SNI, yaitu maksimal 10,0%. Parameter ini menggambarkan kandungan bahan non-sabun yang tidak berkontribusi terhadap fungsi pembersihan (ISO, 2012; BSN, 2016). Kandungan yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi karakteristik fisik sabun, seperti menyebabkan sediaan keruh, rapuh, berbutir, atau bertekstur kasar sehingga mengurangi kenyamanan penggunaan.

Pengujian cemaran mikroba menunjukkan bahwa sabun padat transparan memenuhi persyaratan. Nilai Angka Lempeng Total (ALT) dan angka kapang khamir masing-masing <10 koloni/g, yang menunjukkan jumlah mikroba berada di bawah batas kuantifikasi metode *plate count* dan merupakan batas kuantitatif terendah yang dapat dilaporkan untuk produk non-steril (ISO, 2014). Cemaran *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans* juga menunjukkan hasil negatif. Ketiadaan mikroorganisme tersebut penting karena *P. aeruginosa* dapat bertahan pada lingkungan lembab dan berpotensi menyebabkan infeksi (Alshehrei, 2023; Roy dkk., 2023), sedangkan *S. aureus* merupakan patogen kulit yang dapat menyebabkan berbagai infeksi, termasuk peradangan dan pembentukan abses (Giudice, 2020). *C. albicans* juga dapat menyebabkan infeksi kulit dan mukosa serta membentuk biofilm yang berkontribusi terhadap persistensi kontaminasi dan peningkatan resistensi terhadap antimikroba (Pereira dkk., 2021).

Kadar lemak total tidak memenuhi persyaratan SNI. Parameter ini menunjukkan kandungan bahan sabun berupa asam lemak dan garam sabun dalam sediaan. Nilai yang rendah dapat mengindikasikan proporsi bahan non-sabun atau bahan pengisi yang relatif lebih tinggi. Kadar alkali bebas juga tidak memenuhi persyaratan SNI, yaitu maksimal 0,1%. Alkali bebas merupakan NaOH atau KOH yang tidak bereaksi menjadi garam asam lemak selama saponifikasi (ISO, 1973). Paparan sabun yang bersifat alkali dapat mengganggu fungsi sawar kulit, yang ditunjukkan oleh peningkatan *trans-epidermal water loss* (TEWL) dan eritema sebagai indikator perubahan fungsi sawar dan iritasi kulit (Khosrowpour dkk., 2025).

Kadar klorida (Cl) tidak memenuhi persyaratan SNI, yaitu maksimal 1%. Klorida berkaitan dengan penggunaan garam dalam proses *salting out* untuk memisahkan sabun dari gliserin. Kelebihan NaCl tidak berkontribusi terhadap daya pembersihan dan dapat menurunkan kadar bahan aktif sabun serta mutu sediaan (Gautam & Acharya, 2023). Kadar lemak tak tersabunkan juga tidak memenuhi persyaratan SNI, yaitu maksimal 0,5%. Lemak tak tersabunkan merupakan minyak atau lemak yang tidak bereaksi menjadi garam asam lemak selama saponifikasi dan dapat menunjukkan bahwa proses saponifikasi belum berlangsung secara optimal atau terdapat kelebihan bahan berlemak (Salanti dkk., 2022). Jumlah lemak tak tersabunkan yang tinggi juga dapat menurunkan pembentukan busa sabun (Agustini & Winarni, 2017).

Tabel 3. pH Sabun Padat Transparan dengan Penambahan Minyak Atsiri

Nama	Penambahan 1 mL	Penambahan 2 mL	Penambahan 3 mL
Mawar	9,72	9,71	9,21
Kenanga	9,77	9,59	9,82

Pada tabel 3, dapat dilihat bahwa semua pH sabun dengan penambahan minyak atsiri, masih memenuhi standar mutu SNI 3532:2021 yaitu, 6,00 - 11,00. pH pada sabun dengan penambahan minyak atsiri ini juga tidak berbeda jauh dengan sabun tanpa penambahan minyak atsiri (kontrol negatif) yaitu 9,624. Dari hasil tersebut, menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri tidak berpengaruh signifikan terhadap sifat asam-basa sabun padat transparan, karena minyak atsiri merupakan komponen non-polar yang berfungsi sebagai penambah aroma dan efek (dalam penelitian ini adalah efek antimikroba), bukan sebagai reaktan utama dalam proses saponifikasi yang menghasilkan sifat basa sabun.

Tabel 4. Pengujian Antimikroba Sabun Minyak Atsiri Bunga Mawar

Mikroba Uji	Waktu Kontak	Kondisi	% reduksi	Log reduksi	Standar Efektivitas	Keterangan
<i>Candida albicans</i>	30 detik	Clean	81,1%	0,72	Log reduksi $\geq$ 4 ($\geq$ 99,99%)	Tidak memenuhi
		Dirty	70,7%	0,54		Tidak memenuhi
	60 detik	Clean	97,1%	1,55		Tidak memenuhi
		Dirty	90,3%	1,02		Tidak memenuhi
<i>Escherichia coli</i>	30 detik	Clean	99,90%	3,00	Log reduksi $\geq$ 5 ($\geq$ 99,999%)	Tidak memenuhi
		Dirty	99,82%	2,73		Tidak memenuhi
	60 detik	Clean	99,999%	5,53		Memenuhi
		Dirty	99,999%	5,03		Memenuhi

Tabel 4 dan 5 masing-masing menunjukkan hasil pengujian antimikroba sabun minyak atsiri mawar dan kenanga. Berdasarkan kriteria efektivitas antifungi, yaitu log reduksi $\geq$ 4 ($\geq$ 99,99%), kedua formulasi tidak memenuhi standar terhadap *Candida albicans*. Sementara itu, efektivitas antibakteri ditetapkan pada log reduksi $\geq$ 5 ($\geq$ 99,999%). Sabun minyak atsiri mawar memenuhi kriteria tersebut terhadap *Escherichia coli* dengan waktu kontak minimal 60 detik. Efektivitas antibakteri minyak atsiri mawar diduga berkaitan dengan kandungan citronellol, geraniol, dan nonadekana yang memiliki efektivitas antimikroba (Ghavam dkk., 2021). Sebaliknya, sabun minyak atsiri kenanga tidak memenuhi kriteria efektivitas antibakteri terhadap *E. coli*.

Tabel 5. Pengujian Antimikroba Sabun Minyak Atsiri Kenanga

Mikroba Uji	Waktu Kontak	Kondisi	% reduksi	Log reduksi	Standar Efektivitas	Keterangan
<i>Candida albicans</i>	30 detik	Clean	72,5%	0,57	Log reduksi $\geq$ 4 ($\geq$ 99,99%)	Tidak memenuhi
		Dirty	64,3%	0,45		Tidak memenuhi
	60 detik	Clean	89,6%	0,99		Tidak memenuhi
		Dirty	83,6%	0,79		Tidak memenuhi
<i>Escherichia coli</i>	30 detik	Clean	99,03%	2,02	Log reduksi $\geq$ 5 ($\geq$ 99,999%)	Tidak memenuhi
		Dirty	98,47%	1,82		Tidak memenuhi
	60 detik	Clean	99,99%	4,04		Tidak memenuhi
		Dirty	99,96 %	3,38		Tidak memenuhi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sabun minyak atsiri mawar dan kenanga tidak memenuhi kriteria efektivitas antifungi terhadap *Candida albicans*, sedangkan sabun minyak atsiri kenanga juga tidak memenuhi kriteria efektivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh konsentrasi bahan antimikroba, jenis mikroorganisme, kondisi pengujian, formulasi, dan waktu kontak. Konsentrasi merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan efektivitas antimikroba; semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri, umumnya semakin besar persentase penghambatan mikroba (Saffari dkk., 2023). Dalam penelitian ini digunakan pengenceran 1:10 untuk memperoleh jumlah koloni yang dapat dihitung.

Jenis mikroorganisme juga mempengaruhi respons terhadap senyawa antimikroba karena setiap mikroorganisme memiliki karakteristik struktur dan mekanisme pertahanan yang berbeda. *E. coli* memiliki membran ganda dengan membran luar yang mengandung lipopolisakarida (LPS), sehingga menjadi salah satu penghalang masuknya berbagai senyawa antimikroba (Baker dkk., 2023). Selain karakteristik struktural tersebut, kemampuan membentuk biofilm dapat membatasi penetrasi senyawa antimikroba dan menghasilkan heterogenitas metabolik yang mendukung ketahanan bakteri (Ballén dkk., 2022). *E. coli* juga memiliki respons stres yang memungkinkan pemodelan ulang membran luar sehingga meningkatkan kemampuan bertahan terhadap tekanan antimikroba (El Meouche & Dunlop, 2018).

Pada *C. albicans*, perlindungan terhadap senyawa antimikroba juga dipengaruhi oleh struktur sel yang kompleks, termasuk dinding sel yang tersusun atas kitin, β -glukan, dan mannan, serta kemampuan membentuk hifa dan biofilm (Ramage dkk., 2012). Struktur

tersebut dapat membatasi penetrasi senyawa antimikroba dan berkontribusi terhadap rendahnya efektivitas bahan uji. Selain karakteristik mikroorganisme, kondisi pengujian turut mempengaruhi hasil. Berdasarkan Tabel 4 dan 5, hasil pada kondisi *clean* lebih baik dibandingkan *dirty*. Hal ini berkaitan dengan beban organik yang lebih rendah pada kondisi *clean*, sedangkan kondisi *dirty* merepresentasikan keberadaan beban organik yang lebih tinggi. Perbedaan kondisi tersebut merupakan bagian dari metode standar yang digunakan untuk mengevaluasi efektivitas antimikroba dalam kondisi pengujian yang berbeda dan mendekati kondisi penggunaan sebenarnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, basis sabun padat transparan yang diformulasikan telah memenuhi beberapa parameter mutu yang diuji berdasarkan SNI 3532:2021. Hasil pengujian efektivitas antimikroba menunjukkan bahwa formulasi sabun padat transparan minyak atsiri mawar pada pengenceran 1:10 dengan waktu kontak 60 detik mampu menurunkan jumlah *Escherichia coli*, tetapi belum menunjukkan efektivitas antimikroba terhadap *Candida albicans*. Sementara itu, formulasi sabun padat transparan minyak atsiri kenanga belum menunjukkan efektivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli* maupun *Candida albicans* berdasarkan nilai reduksi yang diperoleh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Poltekkes Kemenkes Malang yang telah mendanai penelitian ini dan juga kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, E. F., & Hendrawati, N. (2022). PENGARUH VARIASI NATRIUM HIDROKSIDA (NaOH) TERHADAP PEMBUATAN SABUN MANDI PADAT SARI MENTIMUN. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 8(4), 850–858. <https://doi.org/10.33795/distilat.v8i4.471>
- Agustini, N. W. S., & Winarni, A. H. (2017). Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Sabun Padat Transparan yang Diperkaya dengan Ekstrak Kasar Karotenoid *Chlorella pyrenoidosa*. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v12i1.379>
- Alshehrei, F. M. (2023). Isolation and Identification of Microorganisms associated with high-quality and low-quality cosmetics from different brands in Mecca region -Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 30(12), 103852. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2023.103852>
- Angane, M., Swift, S., Huang, K., Butts, C. A., & Quek, S. Y. (2022). Essential Oils and Their Major

- Components: An Updated Review on Antimicrobial Activities, Mechanism of Action and Their Potential Application in the Food Industry. *Foods*, 11(3), 464. <https://doi.org/10.3390/foods11030464>
- Ayu, D. F., Nadi, B. S., & Ali, dan A. (2018). KARAKTERISTIK DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI RIMPANG JERINGAU (*Acoruscalamus* L.) TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* PADA SABUN TRANSPARAN. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(2). <https://journal.ipb.ac.id/jurnaltin/article/view/24647>
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). SNI 3532:2016: Sabun padat. BSN.
- Baker, P., Huang, C., Radi, R., Moll, S. B., Jules, E., & Arbiser, J. L. (2023). Skin Barrier Function: The Interplay of Physical, Chemical, and Immunologic Properties. *Cells*, 12(23), 2745. <https://doi.org/10.3390/cells12232745>
- Ballén, V., Cepas, V., Ratia, C., Gabasa, Y., & Soto, S. M. (2022). Clinical *Escherichia coli*: From Biofilm Formation to New Antibiofilm Strategies. *Microorganisms*, 10(6), 1103. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10061103>
- El Meouche, I., & Dunlop, M. J. (2018). Heterogeneity in efflux pump expression predisposes antibiotic-resistant cells to mutation. *Science*, 362(6415), 686–690. <https://doi.org/10.1126/science.aar7981>
- Gautam, M., & Acharya, P. (2023). Physico-Chemical Parameterization of some Commercially Available Toilets and Laundry Soaps in Tansen, Palpa. *Tribhuvan Journal*, 2(1), 29–40. <https://doi.org/10.3126/tribj.v2i1.60219>
- Ghavam, M., Afzali, A., Manconi, M., Bacchetta, G., & Manca, M. L. (2021). Variability in chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Rosa × damascena* Herrm. From mountainous regions of Iran. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 8(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s40538-021-00219-6>
- Giudice, P. D. (2020). Skin Infections Caused by *Staphylococcus aureus*. *Acta Dermato-Venereologica*, 100(9), 208–215. <https://doi.org/10.2340/00015555-3466>
- Husnayanti, A., Pratiwi, A. P., & Sudirman, M. S. (2024). Potensi Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) dari Pulau Bangka sebagai Kandidat Antiseptik. *JURNAL KESEHATAN POLTEKKES KEMENKES RI PANGKALPINANG*, 12(1), 37–51. <https://doi.org/10.32922/jkp.v12i1.777>
- Jayadi, L., Kesuma, S., Wattiheluw, M. H., Widayanti, E., Sabila, N., Widwastuti, H., Asworo, R. Y., & Ikayanti, R. (2024). Formulation and effectiveness of solid soap preparations from citronella grass (*Cymbopogon nardus* L.) essential oil extract against *Listeria monocytogenes*. *Pharmacy Education*, 24(2), 32–38. <https://doi.org/10.46542/pe.2024.242.3238>
- International Organization for Standardization. (1973). *ISO 456:1973 – Surface active agents*.

ISO.

International Organization for Standardization. (2012). *ISO 684:2012 – Analysis of soap: Determination of matter insoluble in ethanol*. ISO.

International Organization for Standardization. (2014). *ISO 17516:2014 – Cosmetics: Microbiology (Microbial limits)*. ISO

Khosrowpour, Z., Ahmad Nasrollahi, S., Ayatollahi, A., Samadi, A., & Firooz, A. (2019). Effects of four soaps on skin trans-epidermal water loss and erythema index. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 18(3), 857–861. <https://doi.org/10.1111/jocd.12758>

Lopes, J. P., & Lionakis, M. S. (2022). Pathogenesis and virulence of *Candida albicans*. *Virulence*, 13(1), 89–121. <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.2019950>

Maulidya, R., Aisyah, Y., & Yunita, D. (2026). *Quality Characteristics and Antibacterial Activity of Transparent Solid Soap with Addition of Cananga Oil (Cananga odorata)*. 112–118. <https://www.scitepress.org/Link.aspx?doi=10.5220/0009957701120118>

Mrani, S. A., Zejli, H., Azzouni, D., Fadili, D., Alanazi, M. M., Hassane, S. O. S., Sabbahi, R., Kabra, A., Moussaoui, A. E., Hammouti, B., & Taleb, M. (2024). Chemical Composition, Antioxidant, Antibacterial, and Hemolytic Properties of Ylang-Ylang (*Cananga odorata*) Essential Oil: Potential Therapeutic Applications in Dermatology. *Pharmaceuticals*, 17(10), 1376. <https://doi.org/10.3390/ph17101376>

Pereira, R., dos Santos Fontenelle, R. O., de Brito, E. H. S., & de Moraes, S. M. (2021). Biofilm of *Candida albicans*: Formation, regulation and resistance. *Journal of Applied Microbiology*, 131(1), 11–22. <https://doi.org/10.1111/jam.14949>

Rai, L. S., Wijlick, L. V., Bougnoux, M.-E., Bachellier-Bassi, S., & d'Enfert, C. (2021). Regulators of commensal and pathogenic life-styles of an opportunistic fungus-*Candida albicans*. *Yeast*, 38(4), 243–250. <https://doi.org/10.1002/yea.3550>

Ramage, G., Rajendran, R., Sherry, L., & Williams, C. (2012). Fungal Biofilm Resistance. *International Journal of Microbiology*, 2012, 528521. <https://doi.org/10.1155/2012/528521>

Rita, W. S., Vinapriliani, N. P. E., & Gunawan, I. W. G. (2018). Formulasi sediaan sabun padat minyak atsiri serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 152–160.

Roy, S., Majumder, S., Deb, A., & Choudhury, L. (2023). Microbial contamination of cosmetics and the pharmaceutical products, and their preservation strategies: A comprehensive review. *Novel Research in Microbiology Journal*, 7(5), 2116–2137. <https://doi.org/10.21608/nrmj.2023.317346>

Saffari, I., Motallebi Moghanjoghi, A., Sharafati Chaleshtori, R., Ataee, M., & Khaledi, A. (2023).

- Nanoemulsification of Rose (*Rosa damascena*) Essential Oil: Characterization, Anti-Salmonella, In Vitro Cytotoxicity to Cancer Cells, and Advantages in Sheep Meat Application. *Journal of Food Quality*, 2023(1), 6665799. <https://doi.org/10.1155/2023/6665799>
- Salanti, J. F., Momuat, L. I., & Koleangan, H. S. J. (2022). Quality Testing and Antioxidant Activity of Soap Contains Algae Extract *Eucheuma spinosum*. *Jurnal Ilmiah Sains*, 172–179. <https://doi.org/10.35799/jis.v22i2.43904>
- Siswantito, F., Nugroho, A. N. R., Iskandar, R. L., Sitanggang, C. O., Al-Qordhiyah, Z., Rosidah, C., Nurhayati, S., & Sari, D. A. (2023). PRODUKSI MINYAK ATSIRI MELALUI RAGAM METODE EKSTRAKSI DENGAN BERBAHAN BAKU JAHE. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 8(3), 178–184. <https://doi.org/10.31942/inteka.v8i3.8072>
- Supriyanta, J., Rusdiana, N., & Kumala, P. D. (2021). Formulasi Sediaan Sabun Padat Transparan Minyak Atsiri Daun Jeruk Limau (*Citrus Amblycarpa* (Hassk) Ochse) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Farmagazine*, 8(1), 8–16. <https://doi.org/10.47653/farm.v8i1.527>
- Verešová, A., Vukic, M. D., Vukovic, N. L., Terentjeva, M., Ban, Z., Li, L., Bianchi, A., Kollár, J., Ben Saad, R., Ben Hsouna, A., Elizondo-Luévano, J. H., Kluz, M. I., Čmiková, N., Garzoli, S., & Kačániová, M. (2024). Chemical Composition, Biological Activity, and Application of *Rosa damascena* Essential Oil as an Antimicrobial Agent in Minimally Processed Eggplant Inoculated with *Salmonella enterica*. *Foods*, 13(22), 3579. <https://doi.org/10.3390/foods13223579>
- Widyasanti, A., Nugraha, D., & Rohdiana, D. (2017). Pembuatan Sabun Padat Transparan Berbasis Bahan Minyak Jarak (Castor Oil) Dengan Penambahan Bahan Aktif Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*). *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1(2), 140–151. <https://doi.org/10.32585/ags.v1i2.50>
- Williams, M. R., & Gallo, R. L. (2017). Evidence that Human Skin Microbiome Dysbiosis Promotes Atopic Dermatitis. *Journal of Investigative Dermatology*, 137(12), 2460–2461. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2017.09.010>
- Wu, M.-Y., & Yao, X. (2024). Skin Microbiota and the Skin Barrier. *International Journal of Dermatology and Venereology*, 07(01), 18–26. <https://doi.org/10.1097/JD9.0000000000000334>
- Yansen, F., & Humaira, V. (2022). Uji Mutu Sediaan Sabun Padat dari Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*). *JURNAL KESEHATAN PERINTIS*, 9(2), 82–88. <https://doi.org/10.33653/jkp.v9i2.883>