



STUDI KOMPARASI ORGANOLEPTIK DAN STABILITAS FISIK SABUN CAIR BERBAHAN DASAR LIMBAH KULIT JERUK LEMON, NIPIS, DAN BALI

Dicky Agil Pamungkas*, Mentari Aulia Lintang Dinasty, Viska Dillian Maimunah, Aziizatun

Nisa, Azka Nabila Athaya, Desi Wulandari

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Semarang

Email: dickyagii18@students.unnes.ac.id

Artikel info

Artikel history:

Received: 14-12-2025

Revised: 06-01-2026

Accepted: 07-01-2026

Abstract. This study aimed to compare the quality of liquid hand soap produced from lemon peel, lime peel, and pomelo peel as organic waste-based raw materials with antibacterial potential. The research applied an experimental approach with product development through the stages of defining, designing, developing, and disseminating. Citrus peels were extracted and formulated into liquid hand soap, then evaluated based on color, aroma, foam formation, acidity level, and antimicrobial activity against microbial growth using bread observation. Data were analyzed using descriptive qualitative analysis by comparing the characteristics of each soap variant. The results showed that lime peel soap produced a clear green color and strong aroma with neutral acidity, lemon peel soap generated the highest foam with a slightly alkaline acidity, while pomelo peel soap demonstrated the strongest ability to inhibit bacterial growth with stable physical characteristics. The findings indicate that different types of citrus peel significantly influence the physical and antimicrobial quality of liquid hand soap. The study also identified formulation stability issues related to oil separation and odor development, emphasizing the importance of filtration and preservation in natural soap production. This research highlights the potential of citrus peel waste as an environmentally friendly material for hygienic product innovation.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan membandingkan kualitas sabun cuci tangan cair yang dibuat dari kulit jeruk lemon, jeruk nipis, dan jeruk bali sebagai bahan baku limbah

organik yang berpotensi antimikroba. Penelitian menggunakan pendekatan eksperimen dengan pengembangan produk melalui tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Kulit jeruk diekstraksi dan diformulasikan menjadi sabun cair, kemudian diuji berdasarkan warna, aroma, daya busa, nilai keasaman, serta kemampuan menghambat pertumbuhan mikroba melalui pengamatan pada roti tawar. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dengan membandingkan hasil setiap parameter pada ketiga jenis sabun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sabun kulit jeruk nipis memiliki warna paling jernih dan pH netral, sabun kulit jeruk lemon menghasilkan daya busa tertinggi, sedangkan sabun kulit jeruk bali menunjukkan kemampuan antimikroba paling efektif dan kestabilan fisik yang lebih baik. Temuan penting penelitian ini menegaskan bahwa variasi jenis kulit jeruk memengaruhi kualitas fisik dan fungsional sabun cair, serta menunjukkan potensi limbah kulit jeruk sebagai bahan inovasi produk kebersihan ramah lingkungan.

Keywords:

Limbah; Kulit jeruk; Sabun cuci; Tangan; Cair;

Coresponden author:

Email: dickyagiil18@students.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku inovasi produk ramah lingkungan menjadi salah satu isu penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terapan. Seiring meningkatnya konsumsi buah-buahan di masyarakat, jumlah limbah kulit jeruk juga semakin besar dan umumnya berakhir sebagai sampah rumah tangga yang tidak dimanfaatkan. Padahal, penelitian menunjukkan bahwa kulit jeruk memiliki potensi bioaktif yang signifikan. Kulit jeruk mengandung senyawa seperti limonene, flavonoid, minyak atsiri, serta pektin yang berfungsi sebagai antimikroba, antioksidan, dan memiliki sifat aromatik yang kuat (Nurhayati & Selindawati, 2024). Kandungan bioaktif tersebut menjadikan kulit jeruk sangat potensial untuk diolah menjadi produk pembersih, termasuk sabun cuci tangan cair yang berfungsi menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen pada kulit.

Sabun cuci tangan cair merupakan salah satu produk kebersihan yang memiliki peran penting dalam memutus rantai penularan penyakit. Tangan menjadi media utama dalam penyebaran mikroba seperti *Staphylococcus aureus*, yang dapat menyebabkan infeksi kulit serta gangguan kesehatan lainnya. Oleh sebab itu, pemilihan bahan aktif sabun yang aman dan efektif menjadi kebutuhan yang mendesak. WHO juga menekankan pentingnya penggunaan sabun untuk menekan angka infeksi, sehingga inovasi formulasi sabun dari bahan alami menjadi salah satu bentuk solusi yang relevan (Nurhayati & Selindawati, 2024). Di sisi lain, penggunaan bahan sintetis dalam industri sabun kerap menimbulkan permasalahan seperti iritasi kulit,

residu kimia, serta dampak lingkungan dari limbah rumah tangga. Oleh karena itu, pengembangan sabun cair berbahan dasar limbah kulit jeruk memiliki nilai urgensi baik secara ekologis maupun kesehatan masyarakat.

Tinjauan pustaka menunjukkan bahwa berbagai jenis kulit jeruk memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal kandungan senyawa aktif. Kulit jeruk bali diketahui mengandung pektin dan flavonoid yang sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroba gram positif ketika diformulasikan dalam sabun cair (Setiawan, Nurdianti, & Ayudia, 2021). Kulit jeruk nipis memiliki kandungan minyak atsiri yang tinggi, terutama limonene, yang berfungsi sebagai antimikroba alami dan memberikan aroma segar yang khas (Sary et al., 2020). Kulit jeruk lemon juga telah terbukti secara ilmiah menghasilkan zona hambat yang kuat terhadap bakteri *S. aureus* ketika diaplikasikan dalam sabun antiseptic (Margareth, Florentina, Aritonang, & Hafizullah, 2021). Melalui penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa ketiga jenis kulit jeruk memiliki potensi berbeda-beda yang dapat memengaruhi kualitas sabun, baik dari aspek fisik (warna, aroma, daya busa, pH) maupun aspek biologis (aktivitas antimikroba).

Meskipun studi-studi sebelumnya telah berhasil memformulasikan sabun berbahan dasar kulit jeruk, mayoritas penelitian hanya memanfaatkan satu jenis kulit jeruk dalam satu formulasi produk. Beberapa penelitian juga memadukan kulit jeruk dengan bahan herbal lain seperti pegagan, sereh, atau ekstrak tanaman lain (Nurhayati & Selindawati, 2024; Setiawan et al., 2021). Dengan demikian, belum terdapat penelitian yang secara langsung membandingkan variasi tiga jenis kulit jeruk lemon, nipis, dan bali dalam satu rancangan penelitian yang sama untuk menilai perbedaan kualitas produk sabun cair yang dihasilkan.

Keterbaharuan (novelty) penelitian ini terletak pada analisis komparatif lintas-jenis kulit jeruk secara simultan untuk mengidentifikasi karakteristik sabun terbaik berdasarkan parameter fisik dan antimikroba. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti aspek yang belum banyak dibahas dalam studi terdahulu, yaitu kendala proses pembuatan sabun berbahan limbah kulit jeruk, termasuk bagaimana setiap jenis kulit jeruk memengaruhi kestabilan formula, homogenitas campuran, serta potensi pengendapan minyak atsiri. Analisis kendala ini memiliki kontribusi praktis dalam pengembangan formulasi sabun alami yang lebih stabil dan mudah diaplikasikan.

Urgensi penelitian ini muncul dari tiga aspek utama. Pertama, masalah lingkungan akibat peningkatan limbah kulit jeruk yang tidak tertangani dengan optimal. Kedua, kebutuhan masyarakat akan produk kebersihan yang aman, alami, dan memiliki efek antimikroba yang baik. Ketiga, adanya tantangan industri sabun yang masih bergantung pada surfaktan sintetis yang kurang ramah lingkungan. Rasionalisasi penelitian terletak pada integrasi nilai ekologis, ekonomis, dan kesehatan melalui pemanfaatan kulit jeruk sebagai sumber bahan aktif sabun cair. Hal ini sejalan dengan upaya mendorong ekonomi sirkular, di mana limbah rumah tangga dapat diolah menjadi produk bernilai guna tinggi.

Penelitian ini dirancang dengan pendekatan eksperimen laboratorium menggunakan tiga jenis kulit jeruk yang diekstraksi dan diformulasikan menjadi sabun cuci tangan cair. Proses evaluasi dilakukan melalui pengujian warna, aroma, daya busa, nilai pH, serta aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil setiap parameter kemudian dibandingkan untuk menemukan jenis kulit jeruk yang menghasilkan kualitas sabun paling optimal. Analisis kendala produksi juga dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor teknis

yang memengaruhi keberhasilan formulasi.

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam bidang sains terapan dan teknologi pembersih berbasis bahan alami melalui pendekatan komparatif yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Hasil penelitian diharapkan mampu memperluas pemahaman tentang variasi kandungan bioaktif antar jenis kulit jeruk dan bagaimana hal tersebut berpengaruh pada mutu sabun cair. Hipotesis yang dikembangkan adalah bahwa setiap jenis kulit jeruk memberikan kualitas sabun yang berbeda secara signifikan, terutama pada parameter antimikroba dan fisik produk, dengan dugaan bahwa kulit jeruk lemon dan nipis memiliki aktivitas antimikroba lebih tinggi dibandingkan jeruk bali karena kandungan minyak atsiri yang lebih besar.

METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan pengembangan produk (R&D). Metode R&D adalah metode penelitian yang bertujuan menghasilkan dan kemudian mengujinya keefektifan atau kelayakannya dalam konteks nyata (Diana, Fatmawati Kumala, & Sutiah, 2025). Model ini sering digunakan peneliti untuk mengembangkan sebuah produk baru. Pengembangan R&D menggunakan istilah 4D yaitu singkatan dari Tahapannya: Define (pendefinisian) → Design (desain) → Develop (pengembangan) → Disseminate (penyebaran) (Tunggawardhani & Susanti, 2022).



Gambar 1. Alur R&D

Pada metode R&D ini melalui empat tahapan dalam pengembangan produk sabun kulit jeruk, yaitu pertama define dengan melakukan analisis dan mencari permasalahan yang ada disekitar lingkungan terkait limbah yang dapat dimanfaatkan dan menghasilkan produk dan inovasi baru yang bermanfaat. Setelah menganalisis dan mencari permasalahan maka menemukan permasalahannya yaitu limbah rumah tangga kulit buah jeruk yang biasanya langsung dibuang ke tempat sampah. Kemudian peneliti mencari beberapa jenis kulit jeruk yang dapat diolah menjadi produk inovatif. Kedua yaitu tahap design, dimana setelah menemukan permasalahan dan jenis kulit jeruk yang akan diolah, disini langsung mendesain sebuah produk yang akan dibuat, dari pemilihan bahan dan alat yang akan digunakan, hingga langkah-langkah pembuatannya. Ketiga Development pada tahap ini melakukan uji produk seperti uji daya busa, pH sabun, dan uji mikroba. Dari hasil uji produk (tahap 1), peneliti dapat mengembangkan produk pada percobaan berikutnya (tahap 2). Keempat Dissemination yaitu melakukan penyebaran hasil penelitian dalam bentuk artikel jurnal maupun book chapter.

Ruang Lingkup atau Objek

Ruang lingkup penelitian ini terbatas pada pembuatan dan pengujian kualitas sabun cuci tangan cair berbahan limbah kulit jeruk. Objek penelitian meliputi sabun cair yang dibuat

dari tiga variasi kulit jeruk, yaitu kulit jeruk lemon, kulit jeruk nipis, dan kulit jeruk bali, dengan fokus pengujian pada kualitas fisik dan fungsional sabun yang dihasilkan.

Definisi Operasional Variabel

Agar penelitian lebih terarah, variabel penelitian didefinisikan secara operasional sebagai berikut:

1. Variabel bebas adalah variasi jenis kulit jeruk, yang terdiri atas kulit jeruk lemon, kulit jeruk nipis, dan kulit jeruk bali, yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan sabun cuci tangan cair.
2. Variabel terikat meliputi kualitas sabun cuci tangan cair, yang diukur melalui: Daya busa sabun, Warna dan aroma sabun, Nilai pH sabun, dan Kemampuan antimikroba sabun.
3. Variabel kontrol adalah faktor-faktor yang dijaga tetap selama penelitian, yaitu jumlah dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk, sereh, texapon, dan garam dapur, proses pembuatan dan ekstraksi sabun, alat dan bahan yang digunakan, kondisi lingkungan saat pengrajaan, serta metode pengujian kualitas sabun.

Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam dua kali percobaan. Percobaan pertama dilakukan pada 3 November 2025, sedangkan percobaan kedua dilaksanakan pada 11 November 2025. Proses produksi dan evaluasi sediaan dilakukan menggunakan metode *Home Industry* (Industri Rumah Tangga) di Kecamatan Ngaliyan, Semarang, dengan pemilihan tempat yang disesuaikan dengan ketersediaan alat, bahan, serta kondisi lingkungan yang mendukung proses pembuatan sabun.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh produk sabun cuci tangan cair berbahan kulit jeruk. Sampel penelitian berupa tiga jenis sabun cuci tangan cair yang masing-masing dibuat dari kulit jeruk lemon, jeruk nipis, dan jeruk bali. Selain itu, pengujian tinggi busa melibatkan tiga responden sebagai informan uji coba penggunaan sabun.

Pengolahan sampel kulit jeruk dilakukan sebagai tahap awal untuk memperoleh bahan yang digunakan dalam pembuatan sabun cuci tangan cair. Sampel berupa kulit jeruk lemon, jeruk nipis, dan jeruk bali terlebih dahulu dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih. Kulit jeruk kemudian dipotong kecil-kecil dan dipisahkan berdasarkan jenisnya. Kemudian dihaluskan menggunakan *cooper* dengan tambahan sedikit air. Hasil penghalusan selanjutnya digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan sabun cuci tangan cair.

Bahan dan Alat Utama

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas bahan aktif dan bahan tambahan. Bahan aktif meliputi limbah kulit jeruk lemon, jeruk nipis, dan jeruk bali yang berfungsi sebagai sumber senyawa antimikroba alami, serta batang sereh sebagai bahan pendukung. Bahan tambahan yang digunakan antara lain texapon sebagai surfaktan utama, garam dapur sebagai pengental, air sebagai pelarut, serta roti tawar yang digunakan sebagai media uji penghambatan pertumbuhan mikroba. Formulasi sabun dibuat dengan perbandingan ekstrak kulit jeruk dan sereh sebesar 1:1 untuk menjaga konsistensi variabel kontrol, sedangkan jumlah bahan tambahan seperti texapon dan garam dapur dibuat sama pada setiap sampel agar perbedaan

kualitas sabun yang dihasilkan hanya dipengaruhi oleh jenis kulit jeruk yang digunakan.

Tabel 1. Tabel Formulasi Bahan Sabun Cuci Tangan Cair

No	Nama Bahan	Jenis Bahan	Jumlah	Fungsi dan Kegunaan
1	Kulit jeruk (lemon/nipis/bali)	Bahan aktif	± 50 g	Sumber senyawa antimikroba alami (limonene, flavonoid, minyak atsiri) dan pemberi aroma khas
2	Batang sereh	Bahan aktif pendukung	± 50 g	Antimikroba alami tambahan dan penguat aroma
3	Texapon	Surfaktan utama	3 sdm (± 30 g)	Bahan pembersih utama dan pembentuk busa
4	Garam dapur (NaCl)	Bahan tambahan	1 sdt (± 5 g)	Pengental dan penstabil viskositas sabun
5	Air panas	Pelarut	100 mL	Melarutkan texapon dan garam
6	Air bersih (untuk ekstraksi)	Pelarut	± 100 mL	Membantu proses penghalusan dan ekstraksi kulit jeruk dan sereh
7	Roti tawar	Media uji	Secukupnya	Media uji potensi penghambatan pertumbuhan mikroba

Keterangan:

Setiap formulasi hanya menggunakan satu jenis kulit jeruk (lemon, nipis, atau bali) untuk masing-masing sampel sabun.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cooper dengan merk *Samono* untuk menghaluskan bahan, saringan untuk memisahkan ekstrak, wadah pencampur, botol penyimpanan sabun, pisau, sendok ukur, alat uji pH berupa kertas laksus, serta mixer dari merk *Advance*. Selain itu, digunakan thinwall sebagai wadah penyimpanan roti pada uji penghambatan pertumbuhan mikroba. Seluruh alat dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk meminimalkan risiko kontaminasi mikroba, dan penggunaan alat serta jumlah bahan diseragamkan pada setiap variasi kulit jeruk guna menjaga konsistensi variabel kontrol selama penelitian.

Cara Pembuatan Sabun

Disiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan kemudian kulit jeruk dan batang sereh dicuci bersih lalu potong kecil-kecil. Dihaluskan masing-masing kulit jeruk dan sereh dengan tambahan sedikit air menggunakan *cooper*. Kulit jeruk dan sereh yang sudah halus dimasukan dalam wadah yang berbeda untuk setiap jenis kulit dan sereh. Dilarutkan 3 sendok makan texapon dengan air panas 100 ml yang sudah dicampur dengan garam, lalu sisihkan terlebih dahulu. Dibuat larutan ekstrak kulit jeruk + sereh dengan cara memasukan kedua bahan yang sudah dihaluskan kedalam wadah dengan perbandingan 1:1 lalu saring menggunakan saringan (lakukan untuk 3 jenis kulit jeruk). Dicampurkan larutan texapon dengan larutan ekstrak kulit

jeruk nipis + sereh dengan perbandingan 1:1 lalu mixer kurang lebih 30 detik hingga berbusa. Setelah berbusa maka tahap akhirnya yaitu tunggu sabun tersebut hingga busanya menghilang lalu dimasukan ke dalam botol.



Gambar 2. Proses Pembuatan

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi langsung. Observasi dilakukan terhadap setiap sampel sabun cair yang dihasilkan dari ketiga jenis kulit jeruk. Aspek yang diamati meliputi daya busa, warna dan aroma, nilai pH sabun, serta kemampuan antimikroba. Seluruh hasil pengamatan dicatat secara sistematis untuk memudahkan perbandingan antar sampel.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif deskriptif. Analisis dilakukan dengan cara mendeskripsikan dan membandingkan hasil pengamatan terhadap kualitas sabun dari masing-masing jenis kulit jeruk tanpa menggunakan perhitungan statistik. Hasil analisis digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai pengaruh variasi jenis kulit jeruk terhadap kualitas sabun cuci tangan cair yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil Uji Warna dan Aroma



Gambar 3. Hasil Akhir Sabun

Berdasarkan hasil pengamatan warna dan aroma terhadap ketiga sampel sabun, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Sabun Kulit Jeruk Nipis :

Warna : hijau bening, lebih jernih dibanding sampel lain.
Aroma : segar, kuat, dan lebih tajam.

2. Sabun Kulit Jeruk Bali :

Warna : kuning bening
Aroma : terciptam lembut dan tidak terlalu tajam

3. Sabun Kulit Jeruk Lemon :

Warna : kuning keruh
Aroma : cenderung manis-asam khas lemon

Hasil Uji pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan indikator pH universal untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaan sabun yang dihasilkan dari tiga variasi kulit jeruk. Hasil pengujian pH dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Hasil Pengukuran pH Sabun Cuci Tangan dari Berbagai Kulit Jeruk

No.	Jenis Kulit Jeruk	pH Sabun	Kategori
1.	Jeruk Bali	8	Basa Ringan
2.	Jeruk Nipis	7	Netral
3.	Jeruk Lemon	8	Basa Ringan

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa sabun dari kulit jeruk nipis memiliki pH paling rendah (pH 7), sedangkan sabun dari kulit jeruk bali dan lemon memiliki pH yang sama yaitu 8. Perbedaan nilai pH ini menunjukkan bahwa jenis kulit jeruk memberikan pengaruh terhadap sifat asam-basa produk sabun yang dihasilkan.

Hasil Uji Daya Busa

Pengujian daya busa dilakukan dengan mengoleskan masing-masing sabun kulit jeruk pada tiga orang responden, yaitu : Agil, Viska, dan Nisa. Hasil pengamatan sebagai berikut:

merata, dan



Kulit Jeruk Lemon

Busa paling banyak, busa
lebih tebal, menyebar



bertahan
lama
saat
digosok.



Kulit Jeruk Bali

Busa relatif sedikit, nampak
terbentuk namun tidak stabil dan

mudah pecah.

Kulit Jeruk Nipis

Busa paling sedikit, cenderung lebih cepat hilang, busa tipis dan tidak merata.

Gambar 4. Hasil Uji Daya Busa

Hasil Uji Potensi Penghambatan Pertumbuhan Mikroba

Uji potensi penghambatan pertumbuhan mikroba dilakukan menggunakan roti tawar dengan 5 perlakuan berbeda, yaitu roti tawar asli; roti tawar yang disentuh dengan tangan kotor; roti tawar dengan olesan 3 jenis sabun (nipis, lemon, bali) dengan masing-masing takaran 1 sendok makan. Kemudian disimpan pada *thinwall* selama beberapa minggu, sehingga menghasilkan keefektivitasan uji potensi penghambatan pertumbuhan mikroba sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Potensi Penghambatan Pertumbuhan Mikroba dengan Roti Tawar

No	Jenis Roti Tawar	Kondisi Roti		
		3 November 2025	10 November 2025	17 November 2025
1	Roti Asli	Jamur masih belum muncul Warna: krem khas roti	Jamur masih belum muncul Warna: krem khas roti	Muncul sedikit jamur Warna: krem khas roti, sedikit warna abu-abu di pinggiran roti
2	Roti dipegang dengan tangan kotor	Jamur masih belum muncul Warna: krem khas roti	Muncul banyak sekali jamur Warna: krem khas roti, dengan sedikit bercak	Jamur sudah memenuhi seluruh permukaan roti Warna: abu-abu

abu-abu				
3	Roti dengan olesan sabun kulit jeruk nipis	Jamur masih belum muncul Warna: krem khas roti	Muncul banyak bakteri Warna: Abu-abu dengan beberapa bagian yang berwarna krem	Jamur hampir memenuhi seluruh permukaan roti Warna: Dominasi abu-abu dengan sedikit bagian yang masih terlihat warna krem
4	Roti dengan olesan sabun kulit jeruk lemon	Jamur masih belum muncul Warna: krem khas roti	Muncul banyak jamur Warna: Krem dan beberapa bagian berwarna abu-abu	Jamur hampir memenuhi seluruh permukaan roti Warna: Gradasi krem dengan dominasi warna abu-abu
5	Roti dengan olesan sabun kulit jeruk bali	Jamur masih belum muncul Warna: krem khas roti	Muncul sedikit jamur Warna: Krem dengan sedikit bercak abu-abu di bagian pojok roti	Muncul sedikit jamur Warna: Sedikit bagian berwarna abu-abu dan sedikit bagian berwarna kuning kecoklatan

Pembahasan

Pengaruh Jenis Kulit Jeruk terhadap Warna dan Aroma

Nilai pH sabun merupakan parameter penting yang berkaitan dengan keamanan penggunaan pada kulit. Variasi jenis kulit jeruk memberikan pengaruh yang signifikan terhadap warna dan aroma sabun cuci tangan yang dihasilkan. Perbedaan ini terjadi karena setiap jenis jeruk memiliki kandungan pigmen, minyak atsiri, dan senyawa volatil yang berbeda.

Sabun kulit jeruk nipis menunjukkan warna hijau bening yang menandakan kandungan klorofil serta pigmen alami yang lebih stabil ketika dicampurkan dalam formulasi sabun. Aroma jeruk nipis yang kuat disebabkan oleh tingginya kandungan limonene dan citral yang bersifat volatil serta mampu memberikan aroma segar yang dominan.

Pada sabun kulit jeruk bali, warna kuning bening yang muncul menunjukkan bahwa pigmennya tidak terlalu pekat dan mudah terdispersi secara merata dalam larutan sabun. Aroma yang dihasilkan cenderung ringan karena jeruk bali memiliki konsentrasi minyak atsiri yang lebih rendah dibandingkan jeruk nipis dan lemon.

Sementara itu, sabun kulit jeruk lemon menunjukkan warna kuning keruh, yang dapat disebabkan oleh pigmen kuning lemon yang lebih pekat serta kemungkinan adanya partikel minyak atsiri yang tidak terdispersi dengan sempurna. Aroma lemon yang lebih lembut namun jelas menunjukkan bahwa senyawa volatil seperti limonene dan linalool tetap berperan memberikan karakter aroma citrus yang khas.

Secara keseluruhan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas minyak atsiri dan pigmen pada kulit jeruk, maka semakin kuat pengaruhnya terhadap warna dan aroma sabun yang dihasilkan. Jeruk nipis menghasilkan warna dan aroma paling tajam, jeruk bali menghasilkan warna paling jernih, sedangkan jeruk lemon menghasilkan warna paling keruh.

Pengaruh Jenis Kulit Jeruk terhadap pH

Nilai pH sabun merupakan parameter penting yang berkaitan dengan keamanan penggunaan pada kulit. Ketiga sampel sabun yang dihasilkan dalam penelitian ini berada dalam rentang pH 7-8, yang tergolong aman untuk kulit karena tidak terlalu basa dan dapat meminimalkan risiko iritasi.



Gambar 5. Hasil Indikator pH Universal

Sabun dari kulit jeruk nipis menunjukkan pH paling rendah (pH 7 atau netral). Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan asam sitrat dalam kulit jeruk nipis dibandingkan dengan kedua jenis jeruk lainnya. Asam sitrat merupakan asam organik kuat yang dapat menurunkan pH larutan melalui reaksi neutralisasi dengan basa yang terdapat dalam formulasi sabun. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Sary et al., 2020) yang menyatakan bahwa kulit jeruk nipis mengandung asam sitrat dan senyawa asam lainnya yang dapat berfungsi sebagai pH adjuster alami dalam produk sabun.

Ditinjau dari aspek keamanan kulit, pH kulit manusia normal berkisar antara 4,5-6,5 (bersifat asam). Sabun dengan pH 7-8 masih dapat ditoleransi oleh kulit karena tidak terlalu jauh dari pH alami kulit dan tidak menyebabkan gangguan barrier kulit yang signifikan. (Margareth et al., 2021) dalam penelitiannya tentang sabun antiseptik dari kulit jeruk lemon juga melaporkan bahwa sabun dengan pH 8 masih memenuhi standar keamanan dan dapat digunakan untuk penggunaan harian.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jenis kulit jeruk berpengaruh terhadap nilai pH sabun yang dihasilkan. Kulit jeruk nipis memberikan efek penurunan pH paling signifikan sehingga menghasilkan sabun dengan pH netral (pH 7), yang paling mendekati pH alami kulit. Adapun sabun dari kulit jeruk bali dan lemon menghasilkan pH 8 yang masih dalam kategori aman.

Pengaruh Jenis Kulit Jeruk terhadap Daya Busa

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi jenis kulit jeruk memberikan pengaruh

nyata terhadap tinggi busa sabun cuci tangan. Perbedaan ini sangat terkait dengan kandungan minyak atsiri di dalamnya. Kulit jeruk nipis dan lemon menghasilkan busa lebih sedikit karena keduanya memiliki kandungan limonene dan citral yang tinggi, komponen yang bersifat hidrofobik sehingga dapat mengganggu efektivitas surfaktan dalam membentuk busa. Hal ini sejalan dengan temuan (Harsep Rosi, Mulyani, & Deni, 2021) yang menyatakan bahwa minyak atsiri kulit jeruk mengandung komponen terpen seperti limonene dalam konsentrasi sangat tinggi ($\pm 95\%$) yang dapat memengaruhi karakteristik fisik sabun, termasuk tinggi busa. Kandungan terpen yang terlalu tinggi dapat mengurangi stabilitas busa karena bersifat non-polar dan dapat berinteraksi dengan surfaktan.

Sebaliknya, sabun dengan campuran kulit jeruk bali menghasilkan busa yang lebih banyak dan stabil. Hal ini dapat dijelaskan karena minyak atsiri jeruk bali memiliki konsentrasi komponen volatile lebih rendah dibanding jeruk nipis dan lemon, sehingga surfaktan dapat bekerja lebih optimal dalam menarik dan memerangkap udara. Temuan ini didukung oleh jurnal (Hasibuan, Sundari, Gultom, Anggraini, & Hidayati, 2021) yang menjelaskan bahwa perbedaan kadar limonene pada berbagai jenis jeruk memengaruhi sifat kimia minyak atsiri, termasuk interaksinya dengan bahan sabun .

Penelitian ini juga menemukan variasi tinggi busa antar-responden. Responden bernama Nisa menghasilkan busa lebih banyak dibanding Agil dan Viska. Hal ini menunjukkan bahwa faktor eksternal seperti kelembapan tangan, jumlah minyak alami kulit, dan kondisi permukaan kulit ikut memengaruhi pembentukan busa. (Harsep Rosi et al., 2021) juga menegaskan bahwa tinggi busa tidak hanya ditentukan oleh formulasi, tetapi oleh kondisi pemakaian dan faktor mekanik seperti teknik pengocokan

Secara keseluruhan, penelitian ini memperjelas bahwa tinggi busa sabun dipengaruhi oleh dua faktor utama:

1. Konsentrasi dan komposisi minyak atsiri (terutama limonene) pada setiap jenis jeruk, dan
2. Kondisi kulit pengguna yang memengaruhi proses emulsifikasi saat sabun diaplikasikan.
3. Adapun sabun dari kulit jeruk bali dan lemon menghasilkan pH 8 yang masih dalam kategori aman.

Pengaruh Jenis Kulit Jeruk terhadap Potensi Penghambatan Pertumbuhan Mikroba

Berdasarkan hasil pengamatan selama 14 hari, terlihat bahwa setiap perlakuan menunjukkan tingkat pertumbuhan jamur yang berbeda. Roti kontrol (roti baru) baru menunjukkan sedikit jamur pada hari ke-14, sedangkan roti yang disentuh tangan kotor mengalami pertumbuhan jamur paling cepat, mulai terlihat banyak pada hari ke-7 dan menutupi seluruh permukaan pada hari ke-14. Hal ini menegaskan bahwa tangan adalah sumber kontaminasi mikroba paling besar pada makanan. Sementara itu, roti yang diberi olesan sabun berbagai jenis kulit jeruk menunjukkan pola pertumbuhan jamur yang lebih lambat dibandingkan roti yang disentuh tangan kotor, meskipun tetap mengalami pertumbuhan pada akhir pengamatan.



Gambar 6. Hasil Uji Penghambatan Pertumbuhan Mikroba

Di antara semua perlakuan sabun kulit jeruk, sabun dari kulit jeruk bali merupakan yang paling efektif dalam menekan pertumbuhan mikroba. Pada hari ke-14, roti dengan olesan sabun jeruk bali hanya menunjukkan pertumbuhan jamur yang sangat sedikit dibandingkan lemon, nipis, dan jeruk nipis yang pertumbuhannya lebih banyak. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa jenis kulit jeruk yang digunakan sangat mempengaruhi kemampuan sabun dalam memperlambat pertumbuhan jamur, dan jeruk bali menjadi pilihan terbaik dalam percobaan ini.

Kendala dalam Proses Pembuatan Sabun serta Penyebab dan Solusinya

Dalam proses pembuatan sabun cuci tangan dari kulit jeruk, ditemui kendala penggumpalan sabun setelah beberapa hari disimpan dalam botol, yang mengindikasikan masalah stabilitas fisik formulasi. Salah satu penyebab utama diduga berasal dari partikel ekstrak kulit jeruk yang tidak disaring secara optimal: meskipun sudah menggunakan kain untuk menyaring, endapan tetap terbentuk kemungkinan karena tidak menggunakan bahan pengawet. Hal ini diperkuat oleh literatur stabilitas sabun; pada sabun cair berbahan minyak atsiri lavender, uji stabilitas fisik melaporkan adanya endapan dan perubahan kejernihan jika formulasi tidak ditambahkan stabilizer atau bahan penstabil yang cocok (Nasruly Kartika Dewi et al., 2023).

Selain itu, pengaruh minyak atsiri jeruk yang bersifat hidrofobik dapat memperparah pemisahan fase dalam sediaan sabun, karena minyak ini cenderung tidak sepenuhnya tercampur dengan fase air, menyebabkan aglomerasi atau penggumpalan seiring waktu. Kondisi pH dan reaksi sisa alkali juga bisa memicu pembentukan endapan, sejalan dengan penelitian formulasi sabun padat minyak atsiri lemon-eucalyptus yang menunjukkan bahwa meskipun aroma dan pH masih stabil, kadar air dan fase lain dapat memengaruhi kestabilan fisik selama penyimpanan (Rahmasiah, Hadiq, T, & Elpis Mutiyah, 2025).

Mendiamkan sabun beberapa hari sebelum memasukkannya ke dalam botol, dengan harapan agar fase-fase dalam sabun stabil dulu. Namun demikian, hasilnya menunjukkan bahwa sabun menjadi berbau tidak sedap setelah didiamkan. Bau yang tidak sedap ini sangat mungkin berasal dari pertumbuhan mikroba atau oksidasi minyak atsiri, terutama jika tidak ada pengawet atau antioksidan yang ditambahkan.

Untuk mengatasi penggumpalan dan bau tidak sedap pada sabun cair kulit jeruk, langkah utama yang perlu dilakukan adalah memperbaiki proses filtrasi dengan penyaringan berlapis hingga sangat halus agar partikel ekstrak tidak mengendap selama penyimpanan, dan

untuk mencegah bau tidak sedap karena di diamkan terlalu lama mungkin itu adalah akibat pertumbuhan mikroba atau oksidasi, formulasi sabun harus ditambahkan pengawet yang kompatibel dengan pH sabun serta antioksidan seperti vitamin E untuk menjaga aroma dan mencegah ketengikan. Sanitasi alat dan wadah, serta proses penyimpanan yang tepat, juga diperlukan agar sabun tetap stabil, jernih, dan tidak berbau selama masa simpan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa variasi jenis kulit jeruk lemon, jeruk nipis, dan jeruk bali memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas sabun cuci tangan cair. Perbedaan tersebut terlihat pada karakteristik fisik sabun berupa warna, aroma, daya busa, dan nilai pH, serta kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur. Sabun dari kulit jeruk nipis memiliki pH netral dan aroma paling kuat, sabun dari kulit jeruk lemon menghasilkan daya busa tertinggi, sedangkan sabun dari kulit jeruk bali menunjukkan efektivitas antimikroba paling baik dan kestabilan fisik yang lebih optimal.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar penelitian selanjutnya melakukan pengujian antimikroba menggunakan metode laboratorium yang lebih terstandar untuk memperoleh data kuantitatif yang lebih akurat. Formulasi sabun cuci tangan berbahan kulit jeruk juga perlu dikembangkan dengan penambahan bahan penstabil dan pengawet alami guna meningkatkan kestabilan fisik serta daya simpan produk. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengkaji variasi konsentrasi ekstrak kulit jeruk atau mengombinasikan beberapa jenis kulit jeruk untuk memperoleh kualitas sabun yang lebih optimal. Pengujian keamanan kulit dan penerapan pada skala produksi yang lebih luas juga direkomendasikan agar produk dapat diaplikasikan secara praktis dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR RUJUKAN

- Diana, Z., Fatmawati Kumala, S., & Sutiah. (2025). R&D Based Islamic Religious Education Learning Strategy: Types of Models and Their Role. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 12(1), 93–108. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.25157/jwp.v%vi%.16906>
- Harsep Rosi, D., Mulyani, D., & Deni, R. (2021). *Formulasi Sediaan Sabun Padat Transparan Minyak Atsiri Kulit Jeruk (Citrus Sinensis) (L.) Osbeck*. *Jurnal Farmasi Higea* (Vol. 13).
- Hasibuan, R., Sundari, R., Gultom, E., Anggraini, R., & Hidayati, J. (2021). HIGH VALUED LIMONENE IN ESSENTIAL OIL EXTRACT FROM LIME PEEL WASTE FOR PARFUM INDUSTRY. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(4), 1128–1141. University of Trunojoyo Madura.
- Margareth, E., Florentina, N., Aritonang, B., & Hafizullah, A. (2021). Pembuatan Sabun Padat Antiseptik Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*). *Jurnal Indah Sains dan Klinis*, 2(3), 17–24. Yayasan Penelitian dan Inovasi Sumatera.
- Nasruly Kartika Dewi, I., Rahmadani, A., Lestari, S., Aulia Putri, N., Fatah, M., & Irma

- Nurjamah, S. (2023). *FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN SABUN CAIR MINYAK ATSIRI MINYAK ZAITUN (OLEA EUROPaea VAR.EUROPaea)*. *Indonesian Journal of Health Science* (Vol. 3).
- Nurhayati, I., & Selindawati. (2024). *Inovasi Limbah Kulit Jeruk Menjadi Traveling Hand Soap* (Vol. 3).
- Rahmasiah, Hadiq, S., T, R., & Elpis Mutiyah, R. (2025). *FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK SABUN PADAT MINYAK ATSIRI LEMON EUCALYPTUS (Eucalyptus Citriodora) DENGAN BASIS VCO (Virgin Coconut Oil)*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Terapan & Kesehatan •* (Vol. 3).
- Sary, N., Mulyani, D., Widiastuti, S., Yusuf, A., Purwaningsih, T., Fitri, N., & Kimia, J. (2020). *PENGEMBANGAN PRODUK SABUN CAIR CUCI PIRING BERBASIS MINYAK ATSIRI KULIT JERUK NIPIS GUNA MENINGKATKAN PEREKONOMIAN MASYARAKAT DESA LOANO, KECAMATAN LOANO, PURWOREJO.*
- Setiawan, F., Nurdianti, L., & Ayudia, S. (2021). *Formulasi dan Evaluasi Sediaan Sabun Cuci Tangan Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Bali dan Pegagan Sebagai Anti Bakteri*. Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian.
- Tunggawardhani, D., & Susanti, S. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook pada Materi Pajak Penghasilan (PPH) Pasal 21. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(3), 4638–4650. Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.