SKRIPSI

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN MANDI CAIR EKSTRAK KULIT BUAH APEL (*Malus domestica*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

OLEH:

AROFATUZ ZAHRA
D1B122426

PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2026

SKRIPSI

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN MANDI CAIR EKSTRAK KULIT BUAH APEL (*Malus domestica*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi S1 Farmasi Universitas Megarezky Makassar

AROFATUZ ZAHRA

NIM: D1B122426

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN MANDI CAIR EKSTRAK KULIT BUAH APEL (*Malus domestica*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan

Tim Penguji Skripsi

Fakultas Farmasi Universitas Megarezky

Pada hari Kamis tanggal 9 Juli 2026

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si.	Siti Nurul Haliza, S.I.Kom., M.Sc.
NIDN. 0923117901	NIDN 0930049802

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. apt. Nurhikma A, S.Farm., M.Si.
NIDN. 0922029102

HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari ini, kamis tanggal 9 Juli 2026 telah dilaksanakan sidang skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Farmasi terhadap atas nama:

Nama	:	AROFATUZ ZAHRA
NIM	:	D1B122426
Program Studi	:	Farmasi
Jenjang	:	Strata 1
Judul Skripsi	:	**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN MANDI CAIR EKSTRAK KULIT BUAH APEL (*Malus domestica*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

Yang telah diuji oleh Tim Penguji Skripsi, sebagai berikut:

Tim Penguji	**Tanda Tangan**
1. Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si	Ketua:…….....
2. Siti Nurul Haliza, S.I.Kom., M.Sc.	Sekretaris:…….....
3. apt. Muhammad Asri SR, S.Farm., M.Farm	Penguji Utama:……..

Mengetahui,

Dekan,	**Ketua Program Studi,**
Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si	Dr. apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm.,Msi
NUPTK. 6455757658230153	NUPTK. 6554769670230252

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal ini yang berjudul:

"Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Mandi Cair Ekstrak Kulit Buah Apel (*Malus domestica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*"

Penyusunan karya tulis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky Makassar. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat, cinta, dan rasa syukur, penulis menyampaikan ucapan **terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta, Mutzaini dan Hasnawati,** yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan kasih sayang, semangat, dan dukungan, baik moril maupun materil, tanpa henti. Berkat keikhlasan, doa, pengorbanan, dan kerja keras **Ayah dan Ibu**, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini hingga akhir.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas segala kasih sayang dan pengorbanan yang telah diberikan sejak penulis dilahirkan hingga tumbuh dewasa. Terima kasih karena telah merawat, membesarkan, mendidik, dan membimbing penulis dengan penuh cinta serta kesabaran. Terima kasih atas setiap usaha yang dilakukan tanpa mengenal lelah demi memberikan yang terbaik bagi penulis sehingga dapat berada pada tahap ini.

Terima kasih karena selalu berusaha mewujudkan setiap kebutuhan dan keinginan penulis, sekaligus mengajarkan bahwa setiap impian harus diperjuangkan melalui usaha dan kerja keras. Terima kasih atas kepercayaan yang selalu diberikan kepada penulis untuk mencoba berbagai pengalaman baru, serta atas segala pengorbanan dan kerja keras **Ayah dan Ibu** dalam memenuhi kebutuhan penulis maupun keluarga.

Penulis juga bersyukur atas setiap waktu yang selalu diusahakan di tengah padatnya aktivitas dan pekerjaan untuk berkumpul, bepergian, serta menciptakan kebersamaan bersama keluarga. Setiap perhatian, pengorbanan, dan kasih sayang yang diberikan menjadi kekuatan terbesar bagi penulis dalam menjalani setiap proses kehidupan.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, umur yang panjang, kebahagiaan, serta rezeki yang berlimpah kepada **Ayah dan Ibu**. Penulis berharap Allah SWT membalas setiap kebaikan, pengorbanan, dan doa yang telah diberikan dengan balasan yang berlipat ganda, serta memberikan kesempatan kepada penulis untuk terus membahagiakan, membanggakan, dan menemani **Ayah dan Ibu** di setiap tahap kehidupan.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.

2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. **Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.
4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky**, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. **Ibu Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si**, sebagai **Dekan Fakultas Farmasi**, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu Dr. apt. Nurhikma A, S.Farm., M.Si sebagai Ketua Program Studi Farmasi**, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. **Dosen Pembimbing I Ibu Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si dan dosen pembimbing II Ibu Siti Nurul Haliza, S.I.Kom., M.Sc**, yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. **Ibu Prof. Dr. Dra. Apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si sebagai Pembimbing Akademik (PA),** atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis

9. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky**, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
10. Kepada **Ikka, Aan, dan Iin, dan idris** penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan, perhatian, dan kebersamaan yang telah diberikan selama ini. Terima kasih karena telah menjadi sepupu sekaligus sahabat yang selalu hadir sejak kecil hingga dewasa, serta menjadi tempat berbagi cerita, tawa, dan semangat. Penulis juga berterima kasih atas segala kebaikan, bantuan, dan waktu yang telah diluangkan untuk saling menghibur dan mendengarkan. Berbagai kebersamaan, mulai dari perjalanan mengelilingi kota hingga liburan bersama, telah menjadi kenangan indah yang akan selalu penulis kenang. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, umur yang panjang, kebahagiaan, dan rezeki yang berlimpah kepada kita semua. Penulis berharap kebersamaan dan tali persaudaraan ini selalu terjaga, sehingga kita masih diberi kesempatan untuk menciptakan lebih banyak kenangan indah bersama di masa mendatang.
11. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kakak tercinta, **Zainul beserta istrinya, Nadiyah,** atas segala bantuan, dukungan, perhatian, dan doa yang telah diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih karena selalu memberikan semangat, motivasi, serta bersedia membantu penulis dalam menghadapi berbagai kendala selama penyelesaian skripsi ini. Segala bentuk perhatian dan dukungan yang diberikan menjadi salah satu penyemangat bagi penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan,

umur yang panjang, kebahagiaan, serta rezeki yang berlimpah kepada **Kakak Zainul dan Kak Nadiyah.** Semoga segala kebaikan, kepedulian, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah yang bernilai pahala dan memperoleh balasan terbaik dari Allah SWT.

12. Kepada seluruh **keluarga besar NEBASIN,** penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala kasih sayang, perhatian, dan dukungan yang telah diberikan sejak penulis masih kecil hingga beranjak dewasa. Terima kasih karena telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis dengan selalu memberikan doa, semangat, bantuan, serta berbagai bentuk perhatian yang begitu berarti. Kehangatan, canda, dan tawa yang selalu tercipta dalam setiap kebersamaan menjadi kenangan indah dan sumber kebahagiaan bagi penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, umur yang panjang, kebahagiaan, serta rezeki yang berlimpah kepada seluruh **keluarga besar NEBASIN**. Penulis juga berharap semoga tali silaturahmi, kekompakan, dan rasa kekeluargaan yang telah terjalin selama ini senantiasa terjaga dan semakin erat di masa yang akan datang.
13. Kepada **Depi**, sahabat terbaik penulis sejak masa SMP hingga saat ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala dukungan, doa, perhatian, dan kebersamaan yang telah diberikan. Terima kasih karena selalu menemani perjalanan penulis sejak remaja hingga dewasa, menjadi tempat berbagi cerita, mendengarkan setiap keluh kesah, serta memberikan semangat dalam setiap proses yang penulis jalani. Terima kasih atas segala canda tawa, suka dan duka, serta kenangan indah yang telah kita lalui bersama.

Kehadiranmu sebagai sahabat yang telah penulis anggap seperti saudara sendiri merupakan anugerah yang sangat berarti dalam kehidupan penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, umur yang panjang, kebahagiaan, dan rezeki yang berlimpah kepada kita berdua. Penulis berharap persahabatan yang telah terjalin sejak usia 14 tahun ini akan terus terjaga hingga kita menua bersama, serta semoga segala impian dan rencana yang telah kita susun dapat terwujud satu per satu.

14. Kepada **Seril, Eka, Patin, Paras, Naya, Dapa, Yuda, serta almarhum Baim,** penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kebersamaan, dukungan, dan persahabatan selama masa perkuliahan. Terima kasih telah menemani penulis sejak awal kuliah hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas setiap momen yang telah kita lewati bersama, mulai dari saling mengingatkan tugas dan keperluan akademik, saling membantu, menghibur, hingga mendoakan satu sama lain. Terima kasih pula atas ajakan untuk sejenak beristirahat dan menikmati perjalanan ke berbagai tempat yang menjadi kenangan indah di tengah padatnya aktivitas kuliah. Empat tahun bukanlah waktu yang singkat, dan kita telah melewatinya bersama dengan segala suka, duka, lelah, dan tantangannya. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, umur yang panjang, kebahagiaan, dan rezeki yang berlimpah kepada kita semua. Penulis berharap persahabatan ini akan terus terjaga dan kita masih diberi kesempatan untuk menciptakan lebih banyak kenangan indah bersama di masa yang akan datang.

15. Kepada **Ica, Piya, Yuni, Punaj, Nurul, Tri, Ama, Dwi, dan Tiara,** penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas persahabatan yang telah terjalin sejak masa SMK hingga saat ini. Terima kasih telah menjadi sahabat sekaligus teman seperjuangan dalam menempuh pendidikan di bidang farmasi sejak bangku SMK. Terima kasih karena selalu bersedia mendengarkan cerita dan keluh kesah penulis, serta senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan doa selama penulis menjalani masa sekolah hingga perkuliahan. Kehadiran kalian dengan segala canda tawa dan kebersamaan yang tercipta menjadi penghibur dan penyemangat di setiap proses yang penulis lalui. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, umur yang panjang, kebahagiaan, serta rezeki yang berlimpah kepada kita semua. Penulis berharap persahabatan yang telah terjalin selama ini akan selalu terjaga, dipenuhi keberkahan, dan terus berlanjut hingga masa yang akan datang.
16. Kepada **Kak Isye, Kak Vey, dan Kak Cun,** penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kebersamaan, dukungan, dan persahabatan yang telah diberikan selama ini. Pertemanan yang berawal dari pertemuan tak disengaja saat menonton idola favorit kita, kini tumbuh menjadi persahabatan yang terasa seperti keluarga sendiri. Terima kasih karena selalu saling mendengarkan, saling percaya, dan saling mendukung dalam berbagai cerita kehidupan. Terima kasih telah menemani penulis sejak awal masa perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini. Kebersamaan dan kenangan yang telah kita ciptakan menjadi bagian yang sangat berarti dalam perjalanan hidup penulis.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, umur panjang, kebahagiaan, dan rezeki yang berlimpah kepada kita semua. Penulis berharap persahabatan ini akan selalu terjaga dan semua rencana serta impian yang telah kita susun bersama dapat terwujud di masa yang akan datang.

17. **S. Coups, Jeonghan, Joshua, Jun, Hoshi, Wonwoo, Woozi, The8, Mingyu, Dokyeom, Seungkwan, Vernon, dan Dino,** anggota boy group favorit penulis, **SEVENTEEN**. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada 13 member **SEVENTEEN** yang telah menemani perjalanan penulis sejak masa SMK hingga perkuliahan. Terima kasih atas lagu-lagu yang selalu memberi semangat, hiburan melalui *Going Seventeen*, serta kata-kata hangat yang menjadi penyemangat di saat penulis merasa lelah dan terpuruk. Penulis berharap suatu saat dapat bertemu kembali dalam konser yang lebih besar dan menciptakan kenangan indah bersama. Semoga **SEVENTEEN** selalu diberikan kesehatan, umur yang panjang, dan kekuatan untuk terus berkarya serta bertemu para penggemar melalui tur dunia.
18. **Kopi Kenangan Ruko Tamangapa**, penulis mengucapkan terima kasih karena telah menjadi tempat yang nyaman bagi penulis dan sahabat-sahabat penulis untuk mengerjakan tugas maupun laporan selama masa perkuliahan, sejak semester 1 hingga penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas suasana yang mendukung sehingga tempat ini menjadi salah satu ruang berproses yang banyak membantu penulis selama menjalani perkuliahan.
19. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada **teman-teman kelas H Farmasi angkatan 2022** yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis

sejak awal perkuliahan hingga sama-sama menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih atas kekompakan, saling memahami, mendukung, dan menguatkan selama kurang lebih 4 tahun perkuliahan. Terima kasih atas setiap kata semangat yang selalu diberikan dalam menghadapi tugas perkuliahan, kegiatan akademik, hingga penyusunan tugas akhir ini. Kebersamaan yang tercipta menjadi hal yang sangat berarti dalam perjalanan penulis selama menempuh pendidikan. Penulis berharap kita semua senantiasa diberikan kesehatan, umur yang panjang, serta rezeki yang berlimpah. Semoga setelah menyelesaikan perkuliahan ini, kita masih diberi kesempatan untuk bertemu dan berkumpul kembali di masa yang akan datang.

20. Untuk **teman-teman Farmasi angkatan 2022**, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, dukungan, dan semangat yang telah diberikan selama penyusunan tugas akhir ini. Semoga kita semua selalu diberi kesehatan, umur panjang, rezeki yang berlimpah, dan kemudahan dalam meraih apa yang sedang kita perjuangkan.
21. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada **seluruh teman-teman penelitian** yang telah membersamai serta membantu penulis selama proses penelitian hingga selesai. Terima kasih atas kerja sama, dukungan, serta bantuan yang telah diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Semoga kita semua senantiasa diberikan kemudahan dalam segala urusan, kesehatan, umur yang panjang, serta rezeki yang berlimpah.
22. Tidak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **diri sendiri, Arofatuz Zahra**, atas segala perjuangan hingga dapat

berada pada titik ini. Terima kasih karena telah mampu bertahan dalam perjalanan yang tidak mudah, sejak masa SMK hingga perkuliahan pada jurusan Farmasi ini. Terima kasih karena tetap kuat meskipun pernah merasa sangat lelah dan berada di titik terendah, namun masih mampu bangkit kembali untuk melanjutkan hidup. Penulis juga bersyukur telah dikelilingi oleh sahabat-sahabat serta keluarga yang selalu sabar dan menerima penulis dengan segala kekurangan dan perjalanan yang telah dilalui. Seperti yang pernah dikatakan oleh **Hoshi SEVENTEEN**, *"I wanna say that I'm so happy to meet you. And I realize once again that you guys meant a lot to me. Thank you for all your love."* Kutipan ini menjadi pengingat bahwa kehadiran orang-orang terdekat memiliki arti yang sangat besar dalam hidup penulis. Penulis merasa sangat bersyukur karena perjalanan hidup ini dipenuhi oleh cinta, kasih sayang, dan kebahagiaan dari orang-orang tersayang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 1 Juli 2026

Penulis

ABSTRAK

Arofatuz Zahra. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Mandi Cair Ekstrak Kulit Buah Apel (*Malus domestica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus.* (Dibimbing oleh **Besse Yuliana** dan **Siti Nurul Haliza**)**.**

Kulit buah apel (*Malus domestica*) merupakan limbah pertanian yang mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, fenolik, dan triterpenoid yang berpotensi sebagai antibakteri. Pemanfaatan ekstrak kulit apel dalam bentuk sabun mandi cair dapat menjadi alternatif produk antibakteri berbahan alam yang aman, efektif, dan mudah digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sabun mandi cair ekstrak kulit apel serta mengevaluasi mutu fisik dan aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan tiga variasi konsentrasi ekstrak kulit apel, yaitu 15% (F1), 20% (F2), dan 25% (F3), serta kontrol negatif (F0) dan kontrol positif berupa sabun Dettol. Evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, tinggi busa, dan stabilitas. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi sumuran pada media Mueller Hinton Agar (MHA) terhadap *Staphylococcus aureus*. Data dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki bentuk cair, homogen, dan stabil setelah *cycling test*. Nilai pH seluruh formula berada pada rentang 8,68–9,44 sehingga memenuhi persyaratan sabun cair. Nilai viskositas tertinggi diperoleh pada F3 sebesar 480 cP, sedangkan F0, F1, dan F2 belum memenuhi rentang viskositas yang dipersyaratkan. Hasil uji antibakteri menunjukkan diameter zona hambat rata-rata F1 sebesar 0,4 mm, F2 sebesar 2,1 mm, dan F3 sebesar 5,3 mm, sedangkan kontrol positif menghasilkan zona hambat 26,5 mm. Analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar formula ($p<0,05$). Disimpulkan bahwa ekstrak kulit apel dapat diformulasikan menjadi sabun mandi cair dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan formula 25% (F3) memberikan aktivitas terbaik.

Kata kunci: Kulit apel, sabun mandi cair, antibakteri, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

Arofatuz Zahra. *Formulation and Test of Antibacterial Activity of Liquid Bath Soap Apple Peel Extract (Malus domestica) Against Staphylococcus aureus Bacteria. (Supervised by* ***Besse Yuliana*** *and* ***Siti Nurul Haliza)****.*

Apple peels (Malus domestica) are agricultural waste that contains various bioactive compounds, such as flavonoids, phenolics, and triterpenoids, that have the potential to be antibacterial. The use of apple peel extract in the form of liquid bath soap can be an alternative to natural antibacterial products that are safe, effective, and easy to use. This study aims to formulate liquid bath soap from apple peel extract and evaluate its physical quality and antibacterial activity against Staphylococcus aureus. This study is a laboratory experimental study with three variations of apple peel extract concentration, namely 15% (F1), 20% (F2), und 25% (F3), as well as a negative control (FO) and a positive control in the form of Dettol soap. Physical quality evaluation includes organoleptic tests, homogeneity, pH, and viscosity. high foam and stability. Antibacterial activity was tested using the sewage diffusion method on Mueller-Hinton Agar (MHA) media against Staphylococcus aureus. The data was analyzed using the one-way ANOVA test. The results showed that the entire formula had a liquid, homogeneous, and stable form after the cycling test. The pH value of the entire formula is in the range of 8.689.44, so that it meets the requirements of liquid soap. The highest viscosity value was obtained at F3 of 480 cP, while FO, Fl, and F2 did not meet the required viscosity range. The results of the antibacterial test showed that the average diameter of the inhibition zone was Fl by 0.4 mm, F2 by 2.1 mm, and F3 by 5.3 mm, while the positive control produced an inhibition zone of 26.5 mm. Statistical analysis showed a significant difference between the formulas ($p<0.05$). It is concluded that apple peel extract can be formulated into liquid bath soap and has antibacterial activity against Staphylococcus aureus, with the formula 25% (F3) providing the best activity.

Keywords: *Apple peel, Liquid Bath Soap, Antibacterial, Staphylococcus aureus.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK xiv
DAFTAR ISI xvi
DAFTAR TABEL xviii
DAFTAR LAMPIRAN xix
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 4
D. Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
A. Kebersihan Kulit 6
B. Sediaan Sabun Cair 7
C. Apel (*Malus domestica*) Sebagai Antibakteri 10
D. Ekstraksi Bahan Alam 16
E. Pengujian Antibakteri 18
F. Bakteri 19
G. Kerangka Konsep 22
H. Kerangka Teori 23
I. Hipotesis Penelitian 24
J. Definisi Operasional 24
BAB III METODE PENELITIAN 26
A. Desain Penelitian 26
B. Lokasi dan Waktu Penelitian 26
C. Alat dan Bahan 26
D. Formulasi Sediaan Sabun Cair 28
E. Populasi dan Sampel 28
F. Cara Kerja 29

G. Analisis Data 34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
A. Hasil 35
B. Pembahasan 38
BAB V KESIMPULAN 52
A. Kesimpulan 52
B. Saran 52
DAFTAR PUSTAKA 53
LAMPIRAN 58
BIODATA 77

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Evaluasi Organoleptik Sediaan 35
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Homogenitas Sediaan..... 35
Tabel 4.3 Tabel 4.3 Hasil Evaluasi pH Sediaan 36
Tabel 4.4 Hasil Evaluasi Viskositas Sediaan..... 36
Tabel 4.5 Hasil Evaluasi Tinggi Busa Sediaan..... 37
Tabel 4.6 Hasil Evaluasi Stabilitas Sediaan .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.7 Hasil Uji Antibakteri Sediaan..... 38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja 58
Lampiran 2. Perhitungan 59
Lampiran 3. Gambar 63
Lampiran 4. Analisis Data 74
Lampiran 5. Surat 75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Apel (*Malus domestica*) termasuk salah satu buah yang paling banyak dikonsumsi secara global, baik dalam bentuk segar maupun produk olahan. Di Indonesia, apel merupakan komoditas hortikultura unggulan yang berkontribusi sebesar 16,61% terhadap total ekspor komoditas pertanian. Tingginya tingkat konsumsi apel tidak hanya disebabkan oleh rasanya yang manis dan menyegarkan, tetapi juga karena kandungan gizinya yang beragam. Apel memiliki peran penting dalam industri pangan, pemenuhan gizi masyarakat, serta pengembangan penelitian di bidang kesehatan (Ayubi, 2023).

Kulit buah apel (Malus domestica) diketahui mengandung berbagai senyawa fitokimia yang berpotensi memberikan aktivitas antibakteri. Kulit apel memiliki kandungan senyawa fenolik yang lebih tinggi dibandingkan bagian daging buah, dengan kelompok utama berupa flavonol, flavanol, asam fenolat, dihydrochalcone, dan antosianin. Beberapa senyawa seperti quercetin, catechin, epicatechin, procyanidin, chlorogenic acid, dan phloridzin diketahui memiliki aktivitas biologis melalui berbagai mekanisme, salah satunya dengan menghambat pertumbuhan bakteri (Feng *et al*., 2021).

Senyawa flavonoid pada kulit apel dapat bekerja sebagai antibakteri melalui mekanisme gangguan terhadap membran sel bakteri, penghambatan aktivitas enzim, serta gangguan sintesis asam nukleat sehingga menyebabkan terhambatnya

perkembangan mikroorganisme. Selain itu, kandungan polifenol pada kulit apel juga berperan dalam meningkatkan aktivitas antimikroba melalui kemampuan senyawa fenolik dalam berinteraksi dengan protein sel bakteri (Kaeswurm *et al*., 2022).

Kulit sebagai lapisan pelindung terluar tubuh berfungsi sebagai pertahanan pertama terhadap berbagai gangguan dari lingkungan. Apabila integritas kulit terganggu, risiko infeksi dapat meningkat. Infeksi tersebut dapat disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, maupun mikroorganisme lainnya (Sari *et al*., 2024). Oleh karena itu, kebersihan kulit perlu dijaga dengan penggunaan sabun pembersih. Sabun tersedia dalam berbagai bentuk seperti padat, krim, bubuk, batangan, dan cair (Rasyadi *et al*., 2019). Sabun cair memiliki keunggulan dibandingkan sabun padat, baik dari segi preferensi konsumen maupun proses produksinya yang lebih efisien. Formulasi sabun cair juga dapat dikembangkan dengan penambahan bahan alami yang aman, ekonomis, higienis, serta memiliki fungsi tambahan seperti melembapkan, memberikan efek lembut, aktivitas antibakteri, dan aroma yang menyenangkan (Usman & Baharuddin, 2023).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang secara alami menjadi bagian dari flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia. Bakteri ini tergolong Gram positif, berbentuk bulat, tersusun berkelompok menyerupai buah anggur, serta mampu menghasilkan pigmen. Keberadaannya dapat ditemukan di berbagai area tubuh seperti kulit, rongga hidung, tenggorokan, ketiak, sela-sela jari kaki, dan peritoneum. Selain itu, *S. aureus* juga dapat dijumpai di lingkungan seperti udara, debu, limbah, serta bahan makanan, di mana bakteri ini mampu menghasilkan

enterotoksin tanpa memengaruhi penampakan makanan. Dalam kondisi tertentu, bakteri ini dapat berubah menjadi patogen, terutama apabila masuk ke jaringan bawah kulit atau aliran darah dan menyebar ke organ lain. Infeksi yang ditimbulkan dapat berupa keracunan makanan, kerusakan jaringan yang disertai pembentukan abses bernanah, serta berbagai gangguan kulit seperti jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Pada tingkat yang lebih berat, *S. aureus* juga dapat menyebabkan infeksi serius, termasuk meningitis, osteomielitis, pneumonia, dan mastitis (Driantsani *et al*., 2024).

Penelitian Zuniarto (2024) berjudul *"Aktivitas Sabun Padat Ekstrak Kulit Buah Apel (Malus domestica) terhadap Staphylococcus aureus"* menunjukkan bahwa ekstrak kulit apel mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Penelitian lain oleh Irshad (2025) dengan judul *"Determination of Antibacterial and Antioxidant Potential of Organic Crude Extracts from Malus domestica, Cinnamomum verum and Trachyspermum ammi"* melaporkan bahwa ekstrak organik apel memiliki potensi antimikroba dan antioksidan yang kuat, yang berkaitan dengan kandungan fitokimia seperti flavonoid, terpenoid, senyawa fenolik, dan tanin. Selain itu, Meilina (2020) dalam penelitian berjudul *"Aktivitas Antioksidan Formulasi Sediaan Sabun Cair dari Buah Apel (Malus domesticus)"* menyatakan bahwa ekstrak buah apel dapat diformulasikan menjadi sabun cair yang tidak menimbulkan iritasi setelah dilakukan pengujian.

Potensi senyawa bioaktif yang dimiliki kulit buah apel (*Malus domestica*), khususnya sebagai agen antibakteri dapat dijadikan sebagai acuan pada peneliti dengan membuat formulasi sabun cair ekstrak kulit buah apel serta pengujian

aktivitas antibakterinya guna menghasilkan sediaan sabun cair yang efektif, aman, dan praktis digunakan.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica)* dapat diformulasikan sebagai sabun cair yang stabil secara fisik?
2. Apakah sabun cair ekstrak kulit buah apel memiliki aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus aureus*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui formulasi sabun cair yang mengandung ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica*) dengan kualitas fisik yang stabil.
2. Untuk mengetahui sabun cair ekstrak kulit buah apel memiliki aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus aureus*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

   Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman peneliti dalam melakukan formulasi sabun cair berbahan alami serta melakukan pengujian kualitas fisik dan aktivitas antibakteri suatu sediaan. Selain itu, penelitian ini juga menjadi sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama proses pembelajaran, khususnya di bidang formulasi sediaan dan pengujian aktivitas antibakteri.

2. Bagi Institusi

   Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi ilmiah mengenai pengembangan produk sabun cair berbahan alami yang memiliki

potensi antibakteri. Selain itu, hasil penelitian dapat mendukung pengembangan penelitian selanjutnya di bidang farmasi, kosmetik, atau kesehatan, serta menjadi bahan rujukan bagi mahasiswa atau peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian sejenis.

3. Bagi Masyarakat

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan buah apel sebagai bahan alami yang berpotensi sebagai antibakteri dalam produk sabun cair. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi alternatif pilihan produk perawatan kebersihan berbahan alami yang aman dan bermanfaat bagi kesehatan kulit, serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap penggunaan produk yang lebih alami dan efektif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kebersihan Kulit

Indonesia berada di kawasan beriklim tropis yang ditandai dengan suhu dan kelembapan tinggi. Kondisi ini menyebabkan masyarakat lebih mudah berkeringat, terutama ketika beraktivitas di luar ruangan dan terpapar sinar matahari secara langsung. Keringat yang bercampur dengan debu dan kotoran dapat menempel pada permukaan kulit sehingga berpotensi menyebabkan kulit tampak kusam, kering, bahkan memicu timbulnya penyakit akibat mikroorganisme (Samaniyah *et al*., 2024).

Kulit merupakan organ terluar yang berfungsi sebagai pelindung utama tubuh dari pengaruh lingkungan serta berperan dalam menerima dan merespons berbagai rangsangan. Meskipun demikian, kulit juga rentan mengalami gangguan kesehatan. Berbagai penyakit kulit dapat muncul akibat infeksi jamur, virus, bakteri, maupun parasit. Oleh sebab itu, pemeliharaan kebersihan kulit menjadi langkah preventif yang penting untuk menjaga kesehatan (Hasbi, 2023).

Kebersihan kulit, tangan, dan badan didefinisikan sebagai kondisi terbebasnya permukaan tubuh dari kotoran, debu, dan mikroorganisme. Mikroorganisme yang terdapat pada kulit berpotensi menimbulkan infeksi apabila tidak dikendalikan. Salah satu cara untuk menguranginya adalah melalui proses pencucian, yaitu pembersihan secara mekanis menggunakan sabun dan air. Penerapan kebersihan

tubuh secara konsisten terbukti mampu menurunkan jumlah mikroorganisme penyebab penyakit pada kulit, tangan, dan badan secara (Ramadani *et al*., 2024).

Upaya menjaga kebersihan kulit termasuk dalam praktik personal hygiene, yakni tindakan individu dalam memelihara kebersihan diri. Praktik ini memberikan dampak positif terhadap kesehatan fisik maupun psikologis, serta berkontribusi dalam meningkatkan kualitas hidup (Hasbi, 2023). Salah satu bentuk penerapannya adalah penggunaan sabun yang lembut dan sesuai dengan kondisi kulit (Mahayuni *et al*., 2023). Selain itu, sabun yang diformulasikan dengan kandungan senyawa beraktivitas antibakteri dapat membantu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada kulit sehingga risiko terjadinya infeksi dapat ditekan (Ramadani *et al*., 2024).

B. Sediaan Sabun Cair

Kegiatan mandi maupun mencuci tangan menggunakan sabun merupakan praktik umum dalam menjaga kebersihan serta kesehatan kulit (Suyasa *et al*., 2023). Sabun merupakan sediaan yang dihasilkan melalui reaksi antara asam lemak dengan basa kuat yang berfungsi untuk membersihkan kulit dari kotoran dan mikroorganisme. Beberapa jenis sabun diformulasikan sebagai sabun antiseptik, yaitu sabun dengan komposisi khusus yang mampu membantu melindungi kulit dari bakteri patogen, sehingga kulit tetap bersih dan sehat serta dapat mendukung sistem pertahanan tubuh (Noviyanto *et al*., 2020).

Perkembangan industri kosmetik dan produk kebersihan menyebabkan sabun hadir dalam berbagai bentuk, salah satunya sabun cair. Sabun cair adalah sediaan pembersih berbentuk cair yang tersusun dari bahan dasar sabun dan ditambahkan

bahan lain yang diizinkan penggunaannya. Produk ini dapat digunakan untuk mencuci tangan maupun mandi tanpa menimbulkan rasa tidak nyaman pada kulit (SNI No. 06-4085-1996) (Ramadani *et al*., 2024). Secara umum, sabun cair merupakan senyawa kalium dari asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewani, berbentuk cairan kental yang mampu menghasilkan busa, serta diperkaya dengan pewangi dan bahan tambahan lain yang aman bagi kulit (Samaniyah *et al*., 2024).

Jika dibandingkan dengan sabun batang, sabun cair memiliki beberapa kelebihan. Sabun batang cenderung mudah licin, terjatuh, atau tergenang air saat digunakan maupun saat diletakkan di tempat sabun sehingga berisiko menjadi kotor atau cepat rusak. Sebaliknya, sabun cair lebih higienis karena dikemas dalam wadah tertutup dan digunakan tanpa menyentuh seluruh bagiannya. Selain itu, sabun cair lebih praktis, mudah digunakan, mudah disimpan dan dibawa, tidak mudah terkontaminasi, serta memiliki tampilan kemasan yang lebih menarik (Umayati *et al.*, 2023). Dari segi produksi, proses pembuatan sabun cair dinilai lebih sederhana dengan biaya yang relatif lebih rendah dibandingkan sabun batang (Samaniyah *et al*., 2024)

Pembuatan sabun dilakukan melalui proses saponifikasi, yaitu reaksi antara asam lemak dalam minyak dengan basa kuat. Penggunaan NaOH menghasilkan sabun padat, sedangkan KOH digunakan untuk menghasilkan sabun cair. Proses ini umumnya berlangsung pada suhu 70–100°C. Setelah reaksi selesai, ditambahkan berbagai zat aditif untuk memberikan fungsi tambahan, seperti pewarna, pewangi, maupun bahan pelembap (Maulidha & Dewajani, 2022).

Dalam formulasi sabun cair, terdapat beberapa komponen utama, yaitu surfaktan, bahan pengental, pengawet, dan pengatur pH. Surfaktan berperan dalam mengangkat dan mengemulsi kotoran dari permukaan kulit. Bahan pengental (thickening agent) digunakan untuk memperoleh kekentalan yang sesuai, sedangkan pengawet dan pengatur pH berfungsi menjaga kestabilan dan keamanan produk selama penyimpanan (Mahayuni *et al*., 2023). Selain itu, sabun cair juga dapat mengandung penstabil busa, pewarna, dan bahan tambahan lain yang diizinkan serta tidak menimbulkan iritasi pada kulit (Suyasa *et al*., 2023).

Secara umum, bahan utama dalam pembuatan sabun adalah lemak atau minyak dan senyawa alkali. Kedua bahan tersebut akan bereaksi melalui proses saponifikasi untuk menghasilkan sabun. Mutu sabun yang dihasilkan, seperti tampilan fisik, warna, aroma, kemampuan menghasilkan busa, serta efek melembapkan, dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan pendukung seperti NaCl, $NaCO_3$, natrium fosfat, parfum, dan pewarna (Nursal *et al*., 2022).

Proses pembuatan sabun mandi cair tidak terlepas dari serangkaian pengujian yang harus dilakukan untuk menjamin keamanan dan mutu produk sebelum dipasarkan kepada masyarakat. Dalam formulasi sabun mandi cair, diperlukan evaluasi kualitas guna memastikan sediaan yang dihasilkan memenuhi standar yang ditetapkan. Pengujian tersebut meliputi uji organoleptik untuk menilai penampilan fisik seperti warna, aroma, dan konsistensi; uji pH untuk memastikan tingkat keasaman sesuai dengan rentang pH kulit sehingga aman digunakan; serta uji daya sebar busa untuk mengetahui kemampuan sabun dalam menghasilkan dan menyebarkan busa secara optimal. Melalui serangkaian pengujian tersebut,

diharapkan formulasi sabun mandi cair ekstrak buah apel (*Malus domestica*) dapat memenuhi standar mutu dan keamanan yang berlaku (Umayati *et al*., 2023).

C. Apel (*Malus domestica*) Sebagai Antibakteri

Pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional semakin meningkat karena adanya persepsi bahwa bahan alami relatif aman dan memiliki efek samping yang minimal. Hal ini mendorong masyarakat untuk menggunakan tanaman obat sebagai alternatif dalam pencegahan maupun pengobatan berbagai penyakit. Pengobatan herbal juga telah banyak dikaji di berbagai negara. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan bahwa pada tahun 2015 beberapa negara di Afrika, Asia, dan Amerika Latin memanfaatkan pengobatan tradisional sebagai pelengkap layanan kesehatan primer. Selain itu, perkembangan konsep *"Back to Nature"* dalam bidang kimia bahan alam semakin mendorong eksplorasi potensi tumbuhan yang belum banyak dimanfaatkan (Driantsani *et al*., 2024).

Sejak lama, tumbuhan telah digunakan sebagai sumber bahan terapi di berbagai belahan dunia. Obat yang berasal dari ekstrak tumbuhan dan mengandung senyawa bioaktif kini semakin diminati, terutama karena meningkatnya kekhawatiran terhadap efek negatif bahan kimia sintetis. Produk alami memiliki kontribusi penting dalam pengembangan obat modern, khususnya sebagai agen antibakteri dan antitumor. Hampir seluruh tumbuhan diketahui memiliki potensi aktivitas antibakteri, meskipun dengan tingkat efektivitas yang berbeda. Aktivitas tersebut umumnya berasal dari kandungan metabolit sekunder (Irshad *et al*., 2025).

Metabolit tumbuhan terbagi menjadi dua kelompok, yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder. Ekstrak tumbuhan yang diperoleh menggunakan pelarut

organik dapat mengandung berbagai metabolit sekunder seperti terpenoid, flavonoid, alkaloid, serta senyawa fenolik lainnya. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan pelarut berbagai tingkat kepolaran, mulai dari pelarut polar, semi-polar seperti metanol, etanol, dan aseton, hingga pelarut nonpolar seperti heksana. Perbedaan jenis pelarut akan memengaruhi jenis metabolit yang terekstraksi sehingga dapat menghasilkan variasi aktivitas antibakteri maupun aktivitas biologis lainnya (Irshad *et al*., 2025).

Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif adalah kulit buah apel (*Malus domestica*). Apel merupakan buah yang banyak dikonsumsi karena cita rasanya yang manis dan menyegarkan, meskipun manfaat kesehatannya sering kali belum sepenuhnya disadari (Rahmatullah & Ningrum, 2018).

Pada kulit buah apel (*Malus domestica*) diketahui mengandung berbagai senyawa fitokimia yang berpotensi memberikan aktivitas antibakteri. Kulit apel memiliki kandungan senyawa fenolik yang lebih tinggi dibandingkan bagian daging buah, dengan kelompok utama berupa flavonol, flavanol, asam fenolat, dihydrochalcone, dan antosianin. Beberapa senyawa seperti quercetin, catechin, epicatechin, procyanidin, chlorogenic acid, dan phloridzin diketahui memiliki aktivitas biologis melalui berbagai mekanisme, salah satunya dengan menghambat pertumbuhan bakteri (Feng *et al*., 2021).

Senyawa flavonoid pada kulit apel dapat bekerja sebagai antibakteri melalui mekanisme gangguan terhadap membran sel bakteri, penghambatan aktivitas enzim, serta gangguan sintesis asam nukleat sehingga menyebabkan terhambatnya perkembangan mikroorganisme. Selain itu, kandungan polifenol pada kulit apel

juga berperan dalam meningkatkan aktivitas antimikroba melalui kemampuan senyawa fenolik dalam berinteraksi dengan protein sel bakteri (Kaeswurm *et al*., 2022).

Kulit apel (*Malus domestica)* merupakan sumber senyawa fenolik yang dapat diperoleh melalui proses ekstraksi dan memiliki aktivitas biologis. Kandungan senyawa bioaktif tersebut menjadikan kulit apel berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Galindo & Piagentini, 2022).

Selain senyawa fenolik, kulit apel juga mengandung golongan triterpenoid seperti ursolic acid, oleanolic acid, dan betulinic acid yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba serta antiinflamasi (Wozniak *et al*., 2023). Kombinasi berbagai senyawa aktif tersebut menunjukkan bahwa kulit apel memiliki potensi sebagai bahan alami dalam formulasi sediaan antibakteri, termasuk sabun mandi cair, karena mampu memberikan aktivitas perlindungan terhadap mikroorganisme sekaligus memanfaatkan limbah kulit apel sebagai sumber bahan alam bernilai tinggi.

Ekstrak kulit apel (*Malus domestica*) diketahui memiliki potensi sebagai sumber bahan antibakteri alami karena mengandung berbagai senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit apel berkaitan dengan keberadaan senyawa fenolik dan komponen fitokimia lainnya yang berperan dalam memberikan efek penghambatan terhadap bakteri (Gaharwar *et al*., 2023).

Kulit apel mengandung berbagai kelompok senyawa aktif, seperti fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan dihydrochalcone yang berkontribusi terhadap aktivitas antimikroba. Senyawa flavonoid seperti quercetin, kaempferol, serta turunan phloretin diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui beberapa mekanisme, diantaranya mengganggu integritas membran sel bakteri, menghambat aktivitas enzim, serta mengganggu proses metabolisme mikroorganisme. Selain itu, senyawa triterpenoid seperti ursolic acid, oleanolic acid, dan betulinic acid juga dilaporkan memiliki aktivitas biologis yang mendukung efek antimikroba pada ekstrak kulit apel (Horvacki *et al*., 2025).



Gambar 2.1 Buah apel *(Malus domestica)* (Powo, 2024)

Adapun klasifikasi dari tanaman apel (*Malus domestica*) ini, yaitu (Powo, 2024):

Kingdom	:	Plantae
Subkingdom	:	Tracheobionta
Superdivisi	:	Spermatophyta
Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Magnoliopsida
Subkelas	:	Rosidae
Ordo	:	Rosales
Famili	:	Rosaceae
Genus	:	Malus
Spesies	:	*Malus domestica*

Melihat potensi kandungan senyawa bioaktif tersebut, diperlukan pengembangan bahan alami yang memiliki aktivitas antibakteri untuk diformulasikan dalam bentuk sediaan yang lebih praktis, seperti sabun cair antibakteri. Sediaan ini diharapkan aman, nyaman digunakan, minim efek samping, mudah diperoleh, serta memiliki nilai ekonomis yang terjangkau (Ramadani *et al*., 2024).

Pemilihan bentuk sediaan sabun cair dibandingkan sabun batang memiliki beberapa keunggulan dalam pengembangan produk pembersih berbasis bahan alam. Sabun cair memiliki karakteristik fisikokimia yang mendukung penambahan berbagai bahan aktif, termasuk senyawa bioaktif yang berasal dari ekstrak tumbuhan (Nova *et al*., 2025) .

Bentuk cair memungkinkan distribusi bahan aktif yang lebih merata dalam sediaan sehingga dapat meningkatkan konsistensi aktivitas fungsional, seperti aktivitas antibakteri. Selain itu, sabun cair juga memberikan kemudahan dalam penggunaan karena produk dapat dikeluarkan dalam jumlah yang terkontrol dan mengurangi kontak langsung antara tangan pengguna dengan sediaan. Penggunaan sabun cair dengan sistem dispenser memiliki keuntungan dari aspek higiene karena dapat menurunkan risiko perpindahan mikroorganisme akibat kontak langsung, sehingga lebih sesuai digunakan pada lingkungan yang membutuhkan tingkat kebersihan tinggi (Lucassen *et al*., 2023).

Selain memberikan keuntungan dari aspek formulasi dan higiene, sabun cair juga memiliki keunggulan dalam mempertahankan karakteristik kulit dibandingkan sabun batang. Penggunaan sabun cair memberikan pengaruh yang lebih baik

terhadap kondisi kulit, terutama dalam mempertahankan keseimbangan pH kulit dan meningkatkan hidrasi stratum korneum. Kondisi pH kulit yang mendekati fisiologis berperan penting dalam menjaga fungsi skin barrier serta mendukung pertahanan alami kulit terhadap mikroorganisme. Oleh karena itu, kemampuan sabun cair dalam menghasilkan formulasi dengan pH yang dapat dikontrol serta kemudahan dalam penambahan bahan aktif alami menjadikannya bentuk sediaan yang berpotensi dikembangkan sebagai produk antibakteri berbasis bahan alam, termasuk sabun mandi cair dengan ekstrak kulit apel (Ramos *et al*., 2023).

Aktivitas antibakteri merupakan kemampuan suatu senyawa atau bahan dalam menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri. Aktivitas ini berperan penting dalam menjaga kesehatan tubuh, terutama dalam mencegah terjadinya infeksi dan berbagai penyakit kulit. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif yang bersifat aerob dan secara alami terdapat sebagai flora normal pada kulit serta selaput lendir manusia. Namun, bakteri ini juga dikenal sebagai salah satu patogen penting yang dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi pada manusia. Tingkat keparahan infeksi yang ditimbulkan bervariasi, mulai dari keracunan makanan, infeksi kulit ringan, hingga infeksi berat yang dapat mengancam jiwa (Zuniarto *et al*., 2024).

Pada penelitian berjudul "Aktivitas Sabun Padat Ekstrak Kulit Buah Apel (*Malus domestica*) Terhadap *Staphylococcus aureus*" yang dilakuksn oleh Zuniarto. Hasil yang diperoleh dari studi literatur menunjukkan bahwa uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ditandai dengan terbentuknya

zona hambat. Dimana pada konsentrasi 25% ekstrak limbah kulit buah apel mampu menghambat bakteri setara dengan kontrol positif.

D. Ekstraksi Bahan Alam

Berdasarkan Pedoman Penyiapan Bahan Baku Obat Bahan Alam Berbasis Ekstrak/Fraksi oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (2023) dalam pengembangan obat bahan alam, ketersediaan bahan baku yang terstandar menjadi salah satu hal yang kritikal dan menjadi dasar penyediaan produk yang aman, berkhasiat dan bermutu. Standardisasi sangat diperlukan untuk perlindungan konsumen dan kompetisi dalam perdagangan. Bahan baku terstandar sendiri dipengaruhi oleh daerah asal tumbuh bahan baku (hulunya), varietas dan umur tanaman/ masa panen yang dapat berbeda standarnya. Bahan baku yang tidak terstandar akan menyebabkan variasi terhadap kandungan kimia dan efek yang dihasilkan. Selain itu, menyebabkan kegagalan memenuhi persyaratan pendaftaran dan perdagangan serta kehilangan kepercayaan dan peningkatan efek yang tidak diinginkan.

Simplisia merupakan bahan alam yang telah dikeringkan untuk keperluan pengobatan dan belum mengalami proses pengolahan lebih lanjut, dengan ketentuan suhu pengeringan tidak melebihi 60°C kecuali dinyatakan lain (PerBPOM 32/2019). Sementara itu, ekstrak adalah sediaan yang diperoleh melalui proses penyarian simplisia menggunakan metode yang sesuai dan dilakukan tanpa paparan sinar matahari langsung, yang berdasarkan konsistensinya dibedakan menjadi ekstrak kering (telah dikeringkan dengan atau tanpa penambahan bahan tertentu), ekstrak kental (telah diuapkan hingga tidak lagi mengandung pelarut dan

berbentuk kental pada suhu kamar), serta ekstrak cair (belum mengalami penguapan pelarut atau masih mengandung pelarut sehingga berbentuk cair pada suhu kamar).

Pemilihan metode ekstraksi, jumlah pengulangan, suhu, waktu, agitasi dan rasio pelarut ditentukan sesuai dengan justifikasi berdasarkan literatur atau uji pendahuluan dengan mempertimbangkan jumlah rendemen dan senyawa yang diinginkan untuk diekstrak pada saat proses ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses yang digunakan dalam bidang farmasi untuk memisahkan senyawa aktif yang terdapat pada jaringan tumbuhan atau hewan dari komponen yang tidak memiliki aktivitas farmakologis menggunakan pelarut tertentu melalui metode ekstraksi yang sesuai. Hasil dari proses ekstraksi berupa ekstrak yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan sediaan obat, baik dalam bentuk cair seperti tingtur maupun ekstrak cair. Selain itu, ekstrak tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi berbagai bentuk sediaan farmasi, seperti tablet dan kapsul. Melalui proses fraksinasi, ekstrak juga dapat dipisahkan menjadi senyawa aktif tunggal, seperti ajmalisin, hiosin, dan vinkristin, yang banyak digunakan dalam terapi pengobatan modern. Secara umum, metode ekstraksi dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu ekstraksi tradisional, ekstraksi modern, dan ekstraksi minyak atsiri. Metode ekstraksi tradisional selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan suhu yang digunakan selama proses ekstraksi menjadi metode dingin dan metode panas. Metode ekstraksi dingin mencakup maserasi dan perkolasi, sedangkan metode ekstraksi panas meliputi sokletasi, refluks, digesti, dekokta, dan infusa (BPOM, 2023).

Pada kulit buah apel (*Malus domestica*) ini dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi, dimana kulit apel dibersihkan terlebih dahulu dan dikeringkan hingga

menjadi simplisia, lalu dihaluskan untuk memperoleh serbuk halus. Serbuk apel diekstraksi dengan metode maserasi. Hasil ekstrak cair tersebut dipekatkan dengan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak kental, kemudian dilakukan pengujian skrining fitokimia (Meilina *et al*., 2020).

E. Pengujian Antibakteri

Medium pertumbuhan berfungsi sebagai penyedia nutrisi yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan mikroba. Nutrisi tersebut dibutuhkan mikroba sebagai sumber energi, bahan pembentuk sel, serta untuk sintesis protoplasma dan komponen seluler lainnya. Setiap jenis mikroba memiliki karakteristik fisiologis yang berbeda, sehingga kebutuhan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhannya pun tidak sama (Yusan & Lestiono, 2024).

Komposisi dan konsentrasi nutrisi dalam media pertumbuhan mikroba harus seimbang agar mikroba dapat berkembang secara optimal. Keseimbangan ini penting karena beberapa senyawa, seperti garam asam lemak, gula, dan senyawa lainnya, dapat bersifat menghambat bahkan toksik jika terdapat dalam konsentrasi yang terlalu tinggi. Selain itu, beberapa mikroorganisme, seperti alga, sangat peka terhadap keberadaan fosfat anorganik. Media yang terlalu pekat juga dapat memengaruhi aktivitas metabolisme dan pertumbuhan mikroba. Kondisi tersebut dapat mengganggu proses fisiologis sel sehingga berpotensi menghambat pertumbuhan bahkan menyebabkan kematian mikroba (Yusan & Lestiono, 2024).

Uji aktivitas antibakteri merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat kepekaan bakteri terhadap suatu zat antibakteri serta untuk mengidentifikasi senyawa murni yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri.

Pengujian aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode difusi (Yusan & Lestiono, 2024).

Metode difusi merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri berdasarkan kemampuan senyawa antimikroba menyebar ke dalam media agar yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme uji. Aktivitas antibakteri ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat di sekitar senyawa yang diuji setelah proses inkubasi. Salah satu teknik yang umum digunakan dalam metode difusi adalah metode difusi sumuran (*well diffusion*) (Yusan & Lestiono, 2024).

Metode *well diffusion* atau difusi sumuran merupakan salah satu teknik pengujian aktivitas antibakteri yang dilakukan pada medium agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji. Pada metode ini dibuat lubang atau sumuran pada permukaan agar, kemudian masing-masing lubang diisi dengan zat antimikroba yang akan diuji. Setelah proses inkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan karakteristik bakteri uji, aktivitas antibakteri diamati berdasarkan ada atau tidaknya zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran (Yusan & Lestiono, 2024).

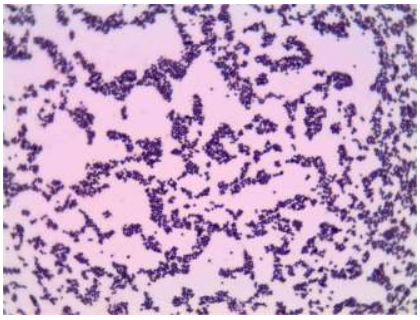
F. Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme yang keberadaannya sangat dekat dengan kehidupan manusia. Selain itu, bakteri termasuk organisme bersel satu dan merupakan makhluk hidup dengan jumlah populasi terbesar di bumi. Berdasarkan perannya, bakteri dapat dikelompokkan menjadi bakteri yang bersifat patogen penyebab penyakit dan bakteri yang menguntungkan. Bakteri yang menguntungkan

merupakan mikroorganisme yang memberikan efek positif, tidak bersifat toksik, serta tidak menimbulkan penyakit (Renesteen & Wardhani, 2023).

Antibakteri merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri melalui gangguan terhadap berbagai proses metabolisme mikroorganisme. Mekanisme kerjanya meliputi penghambatan pembentukan dinding sel, gangguan terhadap permeabilitas dan integritas membran sel bakteri, penghambatan aktivitas enzim, serta penghambatan sintesis asam nukleat dan protein yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri (Pisacha *et al*., 2023).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif yang sebagian besar strainnya bersifat patogen dan dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi. Infeksi yang ditimbulkan umumnya bersifat piogenik, ditandai dengan peradangan, kerusakan jaringan, dan pembentukan abses. Bakteri ini dapat menyebabkan berbagai penyakit, seperti bisul, jerawat, impetigo, infeksi saluran pernapasan, pneumonia, meningitis, keracunan makanan, dan sindrom syok toksik. Secara morfologi, *Staphylococcus aureus* berbentuk kokus dan secara normal dapat ditemukan sebagai bagian dari flora normal pada kulit serta saluran pernapasan manusia (Faujiah *et al*., 2023).



Gambar 2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus* (Shari & Humaira, 2025)

Adapun klasifikasi dari bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai berikut (Faujiah *et al*., 2023):

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria

Kelas : Firmicutes

Divisi : Cocci

Ordo : Eubacteriales

Famili : Staphylococcaceae

Genus : Staphylococcus

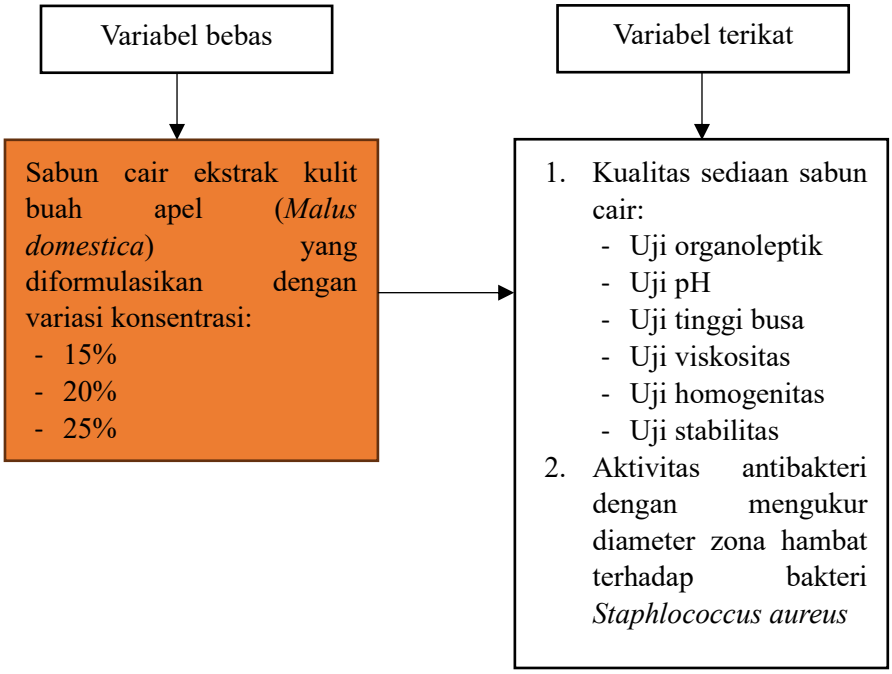
Spesies : *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk kokus yang biasanya tersusun dalam kelompok menyerupai gerombolan buah anggur. Bakteri ini tidak memiliki alat gerak (nonmotil), tidak membentuk spora, dan tergolong bakteri anaerob fakultatif. Dinding selnya terdiri atas lapisan peptidoglikan yang tebal serta membran sel yang mengandung protein, lipid, dan asam teikoat, dengan ketebalan sekitar 20–80 nm. Pertumbuhan optimal *Staphylococcus aureus* terjadi pada suhu sekitar 37°C dengan waktu inkubasi yang relatif singkat, yaitu antara 1–8 jam. Bakteri ini juga dapat tumbuh pada kisaran pH 4,5–9,3, dengan pH optimum sekitar 7,0–7,5 (Shari & Humaira, 2025).

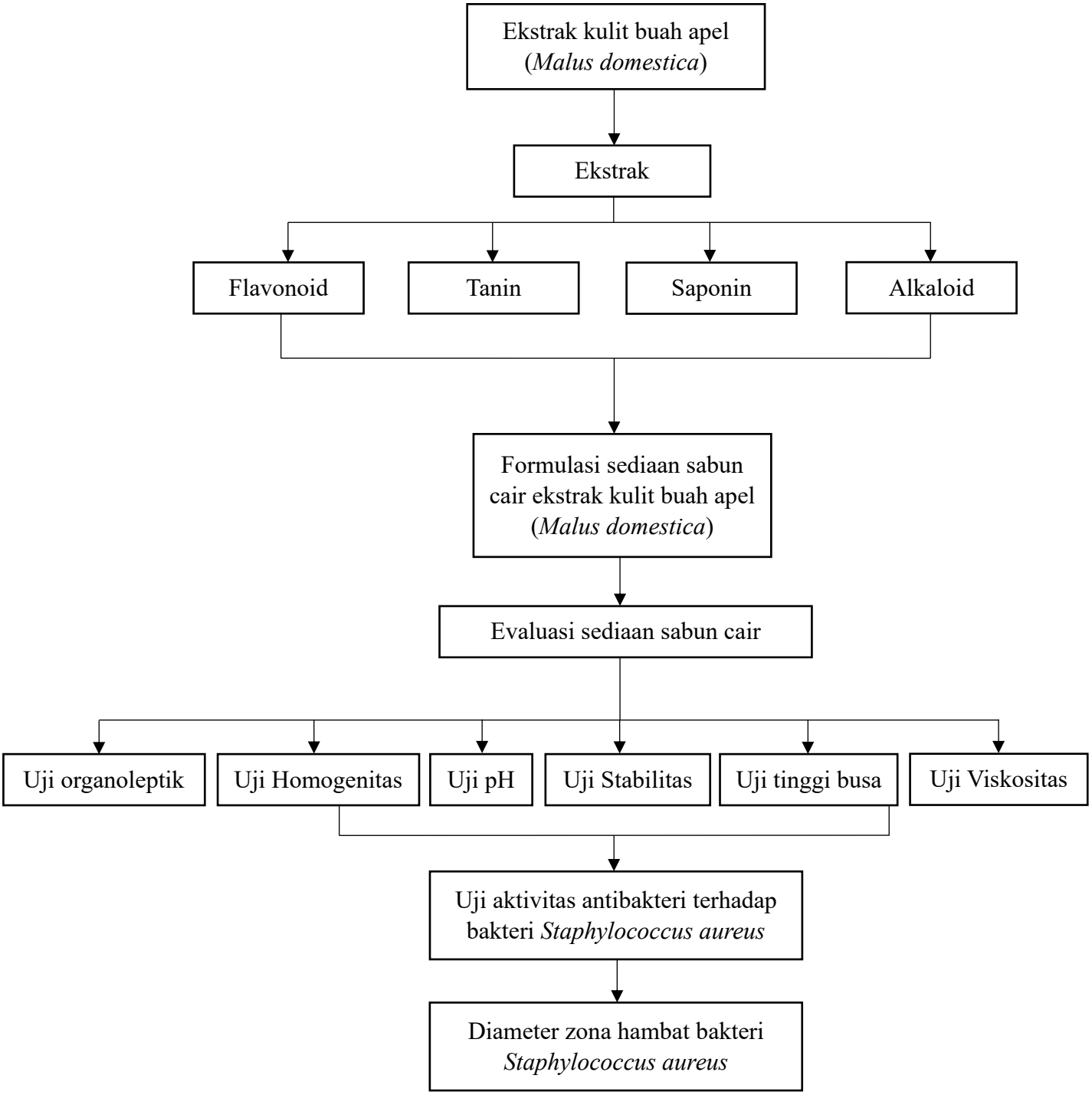
Infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* menjadi salah satu penyebab yang berkontribusi terhadap tingginya angka morbiditas dan mortalitas (Rianti et al., 2022). *Staphylococcus aureus* umumnya ditemukan sebagai flora normal pada kulit dan rongga hidung manusia. Namun, ketika lapisan pelindung

tubuh mengalami kerusakan akibat luka, gesekan, goresan, atau gangguan kulit lainnya, bakteri ini dapat masuk ke dalam jaringan dan menyebabkan infeksi. Dalam kondisi tertentu, bakteri dapat memasuki aliran darah sehingga menimbulkan bakteremia dan menyebar ke berbagai organ tubuh. Infeksi pada kulit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* dapat berupa bisul, impetigo, selulitis, dan berbagai kelainan kulit lainnya. Jika tidak ditangani dengan baik, infeksi yang terjadi sejak usia muda berpotensi menimbulkan komplikasi pada organ vital, termasuk jantung, yang dapat berkembang secara perlahan dan memengaruhi kesehatan di masa mendatang. (Gading *et al*., 2022).

G. Kerangka Konsep



H. Kerangka Teori



I. Hipotesis Penelitian

H0 = Tidak terdapat aktivitas antibakteri sabun cair ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

H1 = Sabun cair ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat pada media uji.

J. Definisi Operasional

Variabel penelitian	Definisi operasional	Cara ukur	Skala
Variabel bebas Sediaan sabun cair ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica*) sebagai zat aktif	Sediaan sabun cair yang diformulasikan menggunakan ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica*) sebagai zat aktif dengan variasi konsentrasi tertentu	Konsentrasi ekstrak kulit buah apel yang dimasukkan ke dalam formulasi sabun cair dengan variasi 15%, 20%, dan 25%	Persentase (%)
Variabel terikat Evaluasi kualitas sediaan sabun cair	Kemampuan sediaan sabun cair memenuhi persyaratan kualitas fisik yang meliputi uji organoleptik, uji pH, uji tinggi busa, uji homogenitas, uji viskositas, dan uji stabilitas	Pengamatan dan pengukuran parameter fisik sediaan sesuai prosedur pengujian	Sesuai parameter uji
Uji organoleptik	Pengamatan karakteristik fisik sediaan sabun cair meliputi warna, aroma, dan bentuk/konsistensi	Diamati secara visual dan penciuman langsung	Deskriptif
Uji pH	Pengukuran derajat keasaman sabun cair untuk mengetahui	Sabun cair diencerkan dengan aquades kemudian diukur	Skala pH

	kesesuaian pH dengan pH kulit	menggunakan kertas pH	
Uji tinggi busa	Pengujian kemampuan sabun cair menghasilkan dan mempertahankan busa	Sampel sabun dikocok dalam tabung reaksi dengan aquades lalu diukur tinggi busa yang terbentuk	Sentimeter (cm)
Uji homogenitas	Pengujian keseragaman sediaan sabun cair untuk mengetahui ada atau tidaknya partikel kasar serta pemisahan fase dalam sediaan	Sediaan dioleskan pada kaca objek dan diamati secara visual	Deskriptif
Uji viskositas	Pengukuran tingkat kekentalan sediaan sabun cair	Diukur menggunakan viskometer dan hasil dinyatakan dalam satuan centipoise (cP)	Centipoise (cP)
Uji stabilitas	Pengujian kestabilan fisik sediaan sabun cair setelah penyimpanan pada suhu berbeda menggunakan metode *cycling test*	Sediaan diamati sebelum dan sesudah *cycling test* terhadap perubahan warna, bau, bentuk, homogenitas, dan pemisahan fase	Deskriptif
Uji aktivitas antibakteri	Pengujian kemampuan sabun cair ekstrak buah apel dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*	Dilakukan dengan metode difusi sumuran atau paper disk pada media Nutrient Agar	Rasio
Diameter zona hambat	Luas daerah bening yang terbentuk di sekitar sampel yang menunjukkan hambatan pertumbuhan bakteri	Diukur menggunakan penggaris atau jangka sorong setelah inkubasi	Milimeter (mm)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk memformulasikan sabun cair ektrak kulit buah apel (*Malus domestica*) serta mengevaluasi aktivitas antibakterinya.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Megarezky Makassar. Waktu penelitian dimulai pada bulan april hingga juni tahun 2026, mencakup formulasi sabun cair, evaluasi sediaan, dan uji aktivitas antibakteri.

C. Alat dan Bahan

Pada penelitian formulasi dan uji aktivitas antibakteri sabun cair ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica*), alat yang digunakan meliputi autoklaf (GEA YX18 LDJ), batang pengaduk, bunsen, cawan petri, cawan porselin, erlenmeyer (Pyrex), gelas kimia (Iwaki), gelas ukur (Iwaki), inkubator (B-One), jangka sorong, jarum ose, kain lap, kaki tiga, kamera dokumentasi, kawat kasa, kulkas (Polytron), lumpang dan alu, objek gelas, oven (B-One), pelubang (*corkborer*), penggaris, pH meter (Mediatech), pot salep, rak tabung reaksi, sendok tanduk, tabung reaksi (Pyrex), timbangan analitik (NEW TECH), viskometer (NDJ-8S), vortex (MX-S), wadah botol 100 mL, dan waterbath.

Bahan yang digunakan yaitu alkohol 70%, aluminium foil, aquadest, bakteri *Staphylococcus aureus*, benang godam, cocomide DEA, ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica*), gliserin, handscoon, kalium hidroksida (KOH), kapas steril, kasa, kertas HVS bekas, kertas perkamen, label, masker, media Mueller Hinton Agar (MHA), media Nutrient Agar (NA), minyak zaitun, sabun cair Dettol, spoit, spiritus, dan tissue.

D. Formulasi Sediaan Sabun Cair

Tabel 3.1 Rancangan formula sediaan sabun cair ekstrak buah apel (*Malus domestica*).

Bahan	Konsentrasi (%)					Kegunaan
	F (-)	F1	F2	F3	F (+)	
Ekstrak buah apel	0	15	20	25	Dettol Antibacterial Body Wash Honeydew & Cucucmber	Zat aktif
Minyak zaitun	20	20	20	20		Pembentuk sabun
Kalium hidroksida	3,8	3,8	3,8	3,8		Pembentuk sabun
Gliserin	13	13	13	13		Humektan dan pelembab
Asam stearat	7	7	7	7		Pengental dan penstabil
Cocomide DEA	5	5	5	5		Penstabil busa
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100		Pelarut

(Sumber: Meilina et al., 2020)

E. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh sediaan sabun mandi cair yang mengandung ekstrak kulit buah apel serta bakteri penyebab infeksi kulit yang berpotensi dihambat pertumbuhannya yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*.

Sampel penelitian berupa sediaan sabun mandi cair ekstrak kulit buah apel dengan variasi konsentrasi ekstrak dan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri uji dalam pengujian aktivitas antibakteri.

F. Cara Kerja

1. Preparasi Sampel

Kulit buah apel (*Malus domestica*) diekstraksi menggunakan metode maserasi. Sebelum proses ekstraksi, kulit apel dibersihkan, kemudian dikeringkan hingga diperoleh simplisia, selanjutnya dihaluskan menjadi serbuk. Serbuk simplisia tersebut kemudian dimaserasi menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstrak cair yang diperoleh selanjutnya diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga menghasilkan ekstrak kental (Meilina *et al*., 2020).

2. Pembuatan Sabun Cair

a. Fase Minyak

Dipanaskan asam stearat menggunakan waterbath hingga mencair, setelah mencair ditambahkan minyak zaitun, kemudian diaduk hingga homogen. Pertahankan campuran tersebut dalam kondisi hangat.

b. Fase Air

Pada fase ini dilarutkan KOH di atas waterbath, kemudian didinginkan hingga suhu 50°C.

Kedua fase tersebut dicampurkan secara bersamaan dan diaduk cepat hingga tercampur dan membentuk sabun pasta melalui proses saponifikasi. Setelah terbentuk sabun pasta, ditambahkan aquadest sedikit demi sedikit sambil terus diaduk hingga campuran menjadi lebih encer dan homogen. Selanjutnya dimasukkan gliserin dan diaduk hingga homogen, laulu ditambahkan cocamidea sebagai bahan pembusa dan diaduk hingga tercampur. Dimasukkan ekstrak kulit buah apel dan diaduk hingga homogen, kemudian

dicukupkan dengan aquadest hingga mencapai volume akhir 100mL, setelah itu aduk hingga homogen dan memperoleh sediaan sabun mandi cair.

3. Evaluasi Sediaan Sabun Cair

1) Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptis merupakan salah satu metode evaluasi awal yang dilakukan secara makroskopis untuk menilai karakteristik fisik sediaan. Uji ini meliputi pemeriksaan terhadap bentuk, warna, dan aroma guna memastikan kesesuaian tampilan produk dengan standar yang ditetapkan (Noviyanto *et al*., 2020).

2) Uji pH

Pengujian pH dilakukan menggunakan pH meter yang terlebih dahulu dikalibrasi dengan larutan buffer sebelum pengukuran dilakukan. Kalibrasi ini bertujuan untuk memastikan keakuratan hasil pengukuran, karena larutan buffer mampu mempertahankan nilai pH meskipun terjadi penambahan asam, basa, maupun pengenceran dengan air. Setelah elektroda dibersihkan, elektroda dicelupkan ke dalam sampel yang akan diuji. Selanjutnya, nilai pH yang ditunjukkan pada layar pH meter diamati, kemudian dicatat sebagai hasil pengukuran (Sidiq, 2022).

3) Uji Tinggi Busa

Uji tinggi busa dilakukan dengan sebanyak 1mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan aquades hingga volume 10 mL. Tabung reaksi selanjutnya dikocok dengan cara membolak-balikkan tabung hingga terbentuk busa, kemudian diukur tinggi busa yang dihasilkan.

Setelah itu, tabung didiamkan selama 5 menit dan tinggi busa diukur kembali untuk mengetahui stabilitasnya. Sediaan dinyatakan memenuhi persyaratan apabila tinggi busa yang dihasilkan berada pada rentang 1,3–22 cm (Noviyanto *et al*., 2020). Kemudian dihitung tinggi busa tersebut dengan rumus (Sidiq, 2022):

$$\text{Uji tinggi busa} = \frac{\text{Tinggi busa akhir}}{\text{Tinggi busa awal}} \times 100\%$$

4) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan objek gelas, yaitu dengan cara mengoleskan atau meletakkan sejumlah sediaan sabun cair pada permukaan objek gelas, kemudian menutupnya dengan objek gelas lainnya. Selanjutnya diamati sediaan tersebut (Driantsani *et al*., 2024).

5) Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan viskometer dengan cara memasukkan sediaan sabun mandi cair ke dalam gelas kimia berukuran 100 mL, kemudian sampel diukur menggunakan alat viskometer. Viskositas merupakan parameter yang menunjukkan tingkat kekentalan suatu bahan. Nilai viskositas yang tinggi mengindikasikan bahan memiliki konsistensi yang lebih kental. Menurut Schmitt, peningkatan viskositas dapat meningkatkan stabilitas sediaan karena pergerakan partikel di dalam sistem menjadi lebih terbatas seiring bertambahnya kekentalan bahan (Umayati *et al*., 2023). Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan spindel nomor 4 dengan kecepatan putar 30 rpm. Nilai viskositas yang dianggap

memenuhi kriteria yang baik berada pada rentang 400–4000 cP (centipoise) (Riyanto *et al*., 2023).

6) Uji Stabilitas

Salah satu metode yang digunakan untuk menilai stabilitas sediaan adalah *Cycling Test*. Pengujian ini dilakukan dengan menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian memindahkannya ke suhu 40°C selama 24 jam. Kombinasi perlakuan tersebut dihitung sebagai satu siklus, dan pengujian dilakukan sebanyak enam siklus secara berulang. Selama proses berlangsung, kondisi fisik sediaan diamati dan dibandingkan dengan kondisi awal untuk mengetahui adanya perubahan yang dapat menunjukkan tingkat stabilitas sediaan (Zam & Musdalifah, 2022).

4. Uji Aktivitas Antibakteri

1) Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat yang tahan panas, seperti cawan petri dan tabung reaksi, dilakukan menggunakan metode panas kering dengan oven pada suhu 170°C selama 1 jam. Ose bulat dan pinset disterilkan melalui pemijaran di atas nyala lampu spiritus hingga mencapai kondisi steril. Sementara itu, media Nutrient Agar (NA) dan Mueller Hinton Agar (MHA) disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit untuk memastikan media bebas dari kontaminan mikroba (Driantsani *et al*., 2024).

2) Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Sebanyak 2,8 gram media Nutrient Agar (NA) ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian dilarutkan dengan 100 mL

aquadest. Setelah itu, erlenmeyer ditutup menggunakan kapas dan dipanaskan hingga media larut sempurna. Media yang telah homogen selanjutnya disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit sebelum digunakan untuk pengujian (Yustisi *et al*., 2023).

3) Peremajaan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Sebanyak satu ose biakan murni *Staphylococcus aureus* diambil dan diinokulasikan ke dalam media Nutrient Agar (NA) menggunakan metode gores. Setelah proses inokulasi selesai, media diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam untuk memperoleh pertumbuhan bakteri yang optimal (Yustisi *et al*., 2023).

4) Pembuatan Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Biakan *Staphylococcus aureus* yang telah diremajakan kemudian disuspensikan ke dalam 5 mL larutan NaCl fisiologis steril hingga terbentuk suspensi bakteri yang homogen. Selanjutnya, suspensi tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk mendukung pertumbuhan bakteri sebelum digunakan pada tahap pengujian berikutnya (Yustisi *et al*., 2023).

5) Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri diawali dengan pembuatan media Mueller Hinton Agar (MHA) dengan menimbang 3,8 g serbuk MHA, kemudian melarutkannya dalam 100 mL aquadest di dalam gelas Erlenmeyer. Media ditutup menggunakan kain kasa dan dipanaskan hingga larut sempurna, kemudian disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah steril, sebanyak 15 mL media MHA

dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran. Suspensi bakteri dioleskan secara merata pada permukaan media MHA dengan kapas steril menggunakan teknik swab (usap), kemudian dibiarkan hingga permukaan agar mengering. Selanjutnya, dibuat sumuran berdiameter 6 mm pada media yang telah diinokulasi bakteri. Masing-masing sumuran diisi dengan sediaan sabun mandi cair F0, F1, F2, dan F3 menggunakan mikropipet. Cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, dilakukan pengamatan terhadap terbentuknya zona hambat yang ditandai dengan adanya daerah bening di sekitar sumuran. Diameter zona hambat yang terbentuk selanjutnya diukur menggunakan jangka sorong untuk menentukan aktivitas antibakteri dari masing-masing formulasi (Camila *et al*., 2022).

G. Analisis Data

Data hasil evaluasi sediaan sabun cair ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica*) yang meliputi uji organoleptik, uji pH, dan uji tinggi busa dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel. Sedangkan data hasil uji aktivitas antibakteri berupa diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antar variasi konsentrasi ekstrak kulit buah apel (15%, 20%, dan 25%).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

a. Evaluasi sediaan

1. Uji organoleptik

Tabel 4.1 Hasil Evaluasi Organoleptik Sediaan

Formula	Parameter	Sebelum Cycling Test	Setelah Cycling Test	Syarat
F_0	Bau Bentuk Warna	Tidak ada Cair Putih	Tidak ada Cair Putih	Khas Cair Khas
F_1	Bau Bentuk Warna	Khas Cair Cokelat	Khas Cair Cokelat	Khas Cair Khas
F_2	Bau Bentuk Warna	Khas Cair Cokelat pekat	Khas Cair Cokelat pekat	Khas Cair Khas
F_3	Bau Bentuk Warna	Khas Cair Cokelat pekat	Khas Cair Cokelat pekat	Khas Cair Khas

Keterangan:
F_0 = Formulasi sabun mandi cair tanpa ekstrak
F_1 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 15%
F_2 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 20%
F_3 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 25%

2. Uji homogenitas

Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Homogenitas Sediaan

Formula	Sebelum Cycling Test	Setelah Cycling Test	Syarat
F_0	Homogen	Homogen	Homogen
F_1	Tidak homogen	Tidak homogen	Homogen

F_2	Tidak homogen	Tidak homogen	Homogen
F_3	Tidak homogen	Tidak homogen	Homogen

Keterangan:
F_0 = Formulasi sabun mandi cair tanpa ekstrak
F_1 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 15%
F_2 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 20%
F_3 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 25%

3. Uji pH

Tabel 4.3 Tabel 4.3 Hasil Evaluasi pH Sediaan

Formula	Sebelum Cycling Test	Setelah Cycling Test	Syarat
F_0	10,18	9,44	8 – 11
F_1	9,07	8,96	8 – 11
F_2	8,80	8,68	8 – 11
F_3	8,72	8,69	8 – 11

Keterangan:
F_0 = Formulasi sabun mandi cair tanpa ekstrak
F_1 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 15%
F_2 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 20%
F_3 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 25%

4. Uji viskositas

Tabel 4.4 Hasil Evaluasi Viskositas Sediaan

Formula	Sebelum Cycling Test	Setelah Cycling Test	Syarat
F_0	300	260	400 – 4000 cP
F_1	620	280	400 – 4000 cP
F_2	1220	280	400 – 4000 cP
F_3	780	480	400 – 4000 cP

Keterangan:
F_0 = Formulasi sabun mandi cair tanpa ekstrak
F_1 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 15%
F_2 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 20%
F_3 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 25%

5. Uji tinggi busa

Tabel 4.5 Hasil Evaluasi Tinggi Busa Sediaan Sebelum Cycling Test

Formula	Hasil			Syarat
	Tinggi busa awal	Tinggi busa akhir	Persentase	
F_0	6	5,6	93,3%	1,3 – 22 cm
F_1	1,8	1	55,5%	1,3 – 22 cm
F_2	2,5	1,6	64%	1,3 – 22 cm
F_3	2,4	1,2	50%	1,3 – 22 cm

Keterangan:
F_0 = Formulasi sabun mandi cair tanpa ekstrak
F_1 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 15%
F_2 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 20%
F_3 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 25%

Tabel 4.6 Hasil Evaluasi Tinggi Busa Sediaan Setelah Cycling Test

Formula	Hasil			Syarat
	Tinggi busa awal	Tinggi busa akhir	Persentase	
F_0	5,9	5,5	93,2%	1,3 – 22 cm
F_1	5,4	4,3	79,6%	1,3 – 22 cm
F_2	3,2	1,7	53,1%	1,3 – 22 cm
F_3	2,6	1	38,4%	1,3 – 22 cm

Keterangan:
F_0 = Formulasi sabun mandi cair tanpa ekstrak
F_1 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 15%
F_2 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 20%
F_3 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 25%

b. Uji antibakteri

Tabel 4.7 Hasil Uji Antibakteri Sediaan

Formula	Diameter Zona Hambat (mm)			Diameter Rata - Rata	Kategori	Signifikasi
	I	II	III			
K+			26,5		Sangat kuat	0,00 < 0,05
F_0	-	-	-	-	-	
F_1	-	-	1,2	0,4	lemah	
F_2	2,3	2,9	1,1	2,1	lemah	
F_3	9,2	2,3	4,5	5,3	sedang	

Keterangan:
F_0 = Formulasi sabun mandi cair tanpa ekstrak
F_1 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 15%
F_2 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 20%
F_3 = Formulasi sabun mandi cair ekstrak 25%
K+ = Formulasi sabun mandi cair dettol

B. Pembahasan

Kulit buah apel (*Malus domestica*) diketahui mengandung berbagai senyawa fitokimia yang berpotensi sebagai antibakteri alami. Kulit apel memiliki kandungan senyawa fenolik yang lebih tinggi dibandingkan daging buah, meliputi flavonol, flavanol, asam fenolat, dihydrochalcone, dan antosianin. Beberapa senyawa aktif seperti quercetin, catechin, epicatechin, procyanidin, chlorogenic acid, dan phloridzin diketahui mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Feng et al., 2021). Aktivitas antibakteri tersebut terutama berasal dari senyawa flavonoid yang bekerja dengan merusak membran sel bakteri, menghambat aktivitas enzim, serta mengganggu sintesis asam nukleat

sehingga pertumbuhan mikroorganisme terhambat. Selain itu, senyawa polifenol juga berperan sebagai antimikroba melalui interaksinya dengan protein sel bakteri (Kaeswurm *et al*., 2022)

Ekstrak kulit apel merupakan sumber senyawa fenolik yang memiliki aktivitas biologis dan berpotensi digunakan sebagai bahan aktif alami penghambat pertumbuhan bakteri (Galindo & Piagentini, 2022). Selain senyawa fenolik, kulit apel mengandung senyawa triterpenoid seperti *ursolic acid*, *oleanolic acid*, dan *betulinic acid* yang memiliki aktivitas antimikroba dan antiinflamasi (Wozniak *et al*., 2023). Kulit apel mengandung berbagai senyawa aktif seperti fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan dihydrochalcone yang berkontribusi terhadap aktivitas antimikroba (Horvacki *et al*., 2025).

Salah satu bentuk sediaan yang berpotensi dikembangkan adalah sabun mandi cair. Sabun cair dipilih karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan bentuk padat, terutama dalam hal distribusi bahan aktif, kemudahan penggunaan, dan aspek higiene. Bentuk cair memungkinkan penambahan bahan aktif tumbuhan secara lebih merata sehingga aktivitas fungsionalnya menjadi lebih konsisten (Nova *et al*., 2025). Selain itu, penggunaan sabun cair dengan sistem dispenser dapat mengurangi risiko perpindahan mikroorganisme akibat kontak langsung dengan produk (Lucassen *et al*., 2023). Sabun cair lebih baik dalam mempertahankan pH fisiologis kulit dan hidrasi stratum corneum, sehingga membantu menjaga fungsi skin barrier sebagai pertahanan alami kulit terhadap mikroorganisme (Ramos *et al*., 2023).

Aktivitas antibakteri sabun mandi cair yang mengandung ekstrak kulit apel terhadap *Staphylococcus aureus* diduga berasal dari kandungan flavonoid, tanin, dan polifenol yang terdapat dalam ekstrak. Flavonoid bekerja dengan merusak membran sel bakteri, menghambat aktivitas enzim, serta menghambat pembentukan biofilm yang berperan penting dalam pertumbuhan bakteri (Davidova *et al*., 2024). Tanin berkontribusi sebagai antibakteri melalui kemampuannya berinteraksi dengan protein pada dinding dan membran sel bakteri sehingga menyebabkan kerusakan struktur sel dan terganggunya metabolisme bakteri (Huang *et al*., 2024). Sementara itu, polifenol meningkatkan permeabilitas membran sel, menghambat sintesis DNA dan RNA, serta memicu pembentukan reactive oxygen species (ROS) yang dapat menyebabkan kerusakan hingga kematian sel bakteri (Rossi *et al*., 2025).

Berdasarkan mekanisme tersebut, peningkatan konsentrasi ekstrak kulit apel dalam formulasi sabun mandi cair akan meningkatkan jumlah senyawa aktif yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa formula dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi menghasilkan diameter zona hambat yang lebih besar terhadap *Staphylococcus aureus*. Dengan demikian, ekstrak kulit apel memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai bahan aktif alami dalam formulasi sabun mandi cair antibakteri sekaligus meningkatkan nilai guna limbah kulit apel sebagai sumber bahan alam yang bernilai tinggi.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), persyaratan organoleptik sabun cair meliputi bentuk yang harus berupa cairan serta memiliki warna dan

aroma yang khas (Panaungi & Hasma, 2022). Uji organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik fisik sediaan sabun mandi cair berdasarkan parameter bau, bentuk, dan warna.

Hasil pengamatan pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa seluruh formula sabun cair memiliki karakteristik organoleptik yang dapat diamati dari bentuk, warna, dan aroma sediaan. Seluruh formula memiliki bentuk cair dengan aroma khas masing-masing formula. Pada parameter warna, formula F0 yang tidak mengandung ekstrak menunjukkan warna putih, sedangkan formula F1, F2, dan F3 yang mengandung ekstrak kulit buah apel menunjukkan warna cokelat hingga cokelat pekat. Perbedaan warna tersebut diduga disebabkan oleh adanya penambahan ekstrak kulit buah apel ke dalam sediaan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, warna sediaan cenderung semakin pekat. Hal ini dapat terjadi karena adanya pigmen alami dan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak kulit buah apel.

Berdasarkan hasil pengamatan sebelum dan sesudah pengujian stabilitas, seluruh formula tidak menunjukkan perubahan karakteristik organoleptik, baik dari segi warna, aroma, maupun bentuk sediaan. Tidak adanya perubahan tersebut menunjukkan bahwa sediaan memiliki stabilitas fisik yang baik selama pengujian. Kondisi ini mengindikasikan bahwa komponen ekstrak dan bahan penyusun basis sabun memiliki kompatibilitas yang cukup baik, sehingga tidak terjadi perubahan fisik yang dapat memengaruhi karakteristik sediaan, seperti perubahan warna, bau, bentuk, maupun pemisahan fase.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sari *et al.* (2024) yang melaporkan bahwa sediaan sabun cair ekstrak kulit jeruk nipis tetap stabil setelah dilakukan pengujian stabilitas dipercepat dan tidak mengalami perubahan pada warna, aroma, maupun karakteristik fisik lainnya. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Jumadiyah *et al.* (2024), yang menyatakan bahwa variasi konsentrasi ekstrak tidak menyebabkan perubahan organoleptik yang signifikan selama penyimpanan.

Dengan demikian, penambahan ekstrak kulit buah apel memberikan pengaruh terutama terhadap warna sediaan, yang ditunjukkan dengan semakin pekatnya warna seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Namun, penambahan ekstrak tidak menyebabkan perubahan yang berarti terhadap bentuk dan aroma sediaan, baik sebelum maupun setelah pengujian stabilitas. Perubahan warna tersebut masih dapat diterima secara organoleptik dan dapat menjadi karakteristik visual yang menunjukkan adanya ekstrak sebagai bahan aktif dalam sediaan sabun cair.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengevaluasi tingkat keseragaman pencampuran seluruh komponen dalam sediaan sabun mandi cair. Hasil pengamatan pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa formula F0 memiliki sediaan yang homogen, baik sebelum maupun setelah *cycling test*, sehingga memenuhi persyaratan homogenitas. Sementara itu, formula F1, F2, dan F3 menunjukkan hasil tidak homogen pada kedua pengamatan tersebut, sehingga belum memenuhi persyaratan. Ketidakhomogenan pada F1, F2, dan F3 diduga disebabkan oleh penambahan ekstrak kulit buah apel yang mengandung

berbagai komponen dengan karakteristik berbeda, sehingga tidak seluruhnya dapat terdispersi secara merata dalam basis sabun. Selain itu, proses pencampuran juga dapat memengaruhi pemerataan ekstrak dalam sediaan.

Tidak adanya perubahan hasil sebelum dan setelah *cycling test* menunjukkan bahwa kondisi homogenitas masing-masing formula relatif tetap selama pengujian.

Selain itu, perbedaan sifat kelarutan antara ekstrak dan bahan penyusun sabun, ukuran partikel ekstrak yang belum cukup halus, serta proses pencampuran yang kurang optimal dapat menyebabkan terbentuknya partikel atau agregat yang mengakibatkan distribusi bahan aktif menjadi tidak merata. Homogenitas sediaan dipengaruhi oleh kemampuan bahan aktif untuk terdispersi secara sempurna dalam media pembawanya (Allen & Ansel, 2014).

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Qadariah (2020), bahwa sediaan topikal yang diformulasikan memiliki homogenitas yang baik karena seluruh komponen dapat tercampur secara merata tanpa adanya partikel kasar yang teramati. Perbedaan hasil tersebut diduga berkaitan dengan variasi jenis ekstrak, konsentrasi bahan aktif yang digunakan, serta metode formulasi dan proses pencampuran yang diterapkan pada masing-masing penelitian (Qadariah *et al*., 2020).

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter mutu penting pada sabun cair karena sediaan ini digunakan secara langsung pada kulit. Oleh karena itu, nilai pH harus berada dalam rentang yang aman untuk

meminimalkan risiko iritasi. Berdasarkan SNI, pH sabun cair yang diperbolehkan berada pada rentang 8–11 (Wardani *et al*., 2024).

Hasil pengamatan pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki nilai pH dalam rentang 8–11, baik sebelum maupun setelah *cycling test*, sehingga seluruh formula memenuhi persyaratan pH sediaan sabun cair. Sebelum *cycling test*, nilai pH F0, F1, F2, dan F3 berturut-turut adalah 10,18; 9,07; 8,80; dan 8,72. Setelah *cycling test*, nilai tersebut mengalami sedikit penurunan menjadi 9,44; 8,96; 8,68; dan 8,69.

Penurunan nilai pH setelah *cycling test* menunjukkan adanya perubahan pH selama penyimpanan pada kondisi suhu yang berbeda, namun perubahan tersebut masih berada dalam rentang persyaratan. Nilai pH yang lebih rendah pada formula yang mengandung ekstrak diduga dipengaruhi oleh senyawa yang terdapat dalam ekstrak kulit buah apel yang dapat memberikan sifat lebih asam pada sediaan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan pH dan tetap stabil setelah dilakukan *cycling test*, meskipun terjadi sedikit penurunan nilai pH pada masing-masing formula.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mahdi et al. (2022)Mahdi (2022) yang melaporkan bahwa formulasi sabun cair antiseptik ekstrak kulit buah kapul menghasilkan nilai pH yang masih memenuhi persyaratan mutu sabun cair. Selain itu, penelitian Wardani et al. (2024) juga melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formulasi sabun cair cenderung menyebabkan penurunan nilai pH akibat keberadaan senyawa aktif yang bersifat asam. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan ekstrak dapat

memengaruhi karakteristik kimia sediaan, terutama nilai pH, tanpa mengurangi kesesuaian produk terhadap standar mutu yang berlaku. Dengan demikian, seluruh formula sabun mandi cair yang dihasilkan memenuhi persyaratan mutu berdasarkan parameter pH dan tetap aman untuk digunakan.

Viskositas merupakan parameter yang menunjukkan tingkat kekentalan suatu bahan dan diukur menggunakan alat viskometer. Semakin tinggi nilai viskositas suatu sediaan, maka tingkat kestabilannya juga akan semakin baik karena pergerakan partikel di dalam sistem menjadi lebih terbatas akibat meningkatnya kekentalan bahan (Umayati *et al*., 2023). Nilai viskositas yang memenuhi kriteria mutu sabun cair berada pada rentang 400–4000 cP (centipoise) (Riyanto *et al*., 2023).

Hasil pengamatan pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa sebelum *cycling test*, nilai viskositas F0, F1, F2, dan F3 berturut-turut sebesar 300, 620, 1220, dan 780 cP. Berdasarkan persyaratan viskositas sebesar 400–4000 cP, formula F1, F2, dan F3 telah memenuhi persyaratan, sedangkan F0 belum memenuhi karena memiliki nilai viskositas di bawah 400 cP.

Setelah dilakukan *cycling test*, seluruh formula mengalami penurunan nilai viskositas, yaitu F0 menjadi 260 cP, F1 menjadi 280 cP, F2 menjadi 280 cP, dan F3 menjadi 480 cP. Berdasarkan hasil tersebut, hanya F3 yang masih memenuhi persyaratan viskositas setelah *cycling test*. Penurunan viskositas diduga disebabkan oleh perubahan suhu selama proses *cycling test* yang dapat memengaruhi struktur dan kekentalan sediaan.

Sebelum *cycling test*, formula yang mengandung ekstrak menunjukkan nilai viskositas yang lebih tinggi dibandingkan F0. F2 memiliki nilai viskositas tertinggi, yaitu 1220 cP, sedangkan F3 memiliki nilai 780 cP. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak dapat memengaruhi viskositas sediaan, meskipun peningkatan konsentrasi ekstrak tidak selalu menghasilkan peningkatan viskositas secara berurutan. Setelah *cycling test*, penurunan viskositas terjadi pada seluruh formula, dengan F3 memiliki nilai viskositas tertinggi sebesar 480 cP.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ningrum *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa sabun mandi cair berbasis minyak alpukat memiliki nilai viskositas berkisar antara 2040–2604 cP dan seluruh formula memenuhi persyaratan viskositas sabun cair. Perbedaan nilai viskositas tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan komposisi bahan dasar, jenis surfaktan, serta penggunaan bahan pengental dalam formulasi.

Selain itu, Yusriyani *et al*. (2022) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi bahan penyusun sabun dapat meningkatkan viskositas hingga melebihi batas standar (>4000 cP), sehingga diperlukan optimasi formula untuk memperoleh tingkat kekentalan yang sesuai. Berdasarkan hasil tersebut, formula F_3 dengan viskositas 480 cP dapat dinyatakan telah memenuhi persyaratan mutu sabun cair karena berada dalam rentang standar yang ditetapkan, meskipun nilainya masih berada pada batas bawah rentang viskositas yang direkomendasikan. Dengan demikian, formula F_3 dapat

dianggap sebagai formula terbaik berdasarkan parameter viskositas dibandingkan formula lainnya.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa viskositas sediaan mengalami penurunan setelah *cycling test* dan hanya F3 yang memenuhi persyaratan viskositas setelah pengujian. Perbedaan nilai viskositas antarformula menunjukkan bahwa komposisi dan konsentrasi bahan dalam formulasi dapat memengaruhi kekentalan sediaan.

Uji tinggi busa merupakan salah satu parameter evaluasi fisik yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan sabun dalam menghasilkan dan mempertahankan busa, karena keberadaan busa yang cukup banyak umumnya dapat meningkatkan daya tarik dan tingkat penerimaan produk oleh konsumen, Dimana kestabilan busa yang baik berada pada rentang 60–80% (Dhrik & Sawiji, 2023). Sedangkan sediaan sabun cair dinyatakan memenuhi persyaratan apabila memiliki tinggi busa antara 1,3–22 cm (Noviyanto *et al*., 2020).

Berdasarkan hasil uji tinggi busa pada Tabel 4.5, tinggi busa awal formula F_0, F_1, F_2, dan F_3 masing-masing sebesar 6 cm, 1,8 cm, 2,5 cm, dan 2,4 cm. Setelah didiamkan, tinggi busa menurun menjadi 5,6 cm, 1 cm, 1,6 cm, dan 1,2 cm, dengan persentase kestabilan busa berturut-turut sebesar 93,3%, 55,5%, 64%, dan 50%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa formula F_0 memiliki tinggi dan kestabilan busa paling tinggi, sedangkan formula yang mengandung ekstrak cenderung menghasilkan kestabilan busa yang lebih rendah.

Setelah dilakukan *cycling test* pada Tabel 4.6, tinggi busa awal F_0, F_1, F_2, dan F_3 masing-masing sebesar 5,9 cm, 5,4 cm, 3,2 cm, dan 2,6 cm. Setelah

didiamkan, tinggi busa menurun menjadi 5,5 cm, 4,3 cm, 1,7 cm, dan 1,0 cm, dengan persentase kestabilan masing-masing sebesar 93,2%, 79,6%, 53,1%, dan 38,4%. Hasil ini menunjukkan bahwa F_0 memiliki kestabilan busa tertinggi, sedangkan F_3 memiliki kestabilan terendah.

Jika dibandingkan sebelum dan setelah *cycling test*, F_0 menunjukkan perubahan yang sangat kecil, yaitu dari 93,3% menjadi 93,2%. F_1 mengalami peningkatan dari 55,5% menjadi 79,6%, sedangkan F_2 dan F_3 mengalami penurunan masing-masing dari 64% menjadi 53,1% dan 50% menjadi 38,4%. Penurunan kestabilan pada F_2 dan F_3 menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi dapat memengaruhi kemampuan sediaan dalam mempertahankan busa. Hal ini diduga berkaitan dengan perubahan suhu selama *cycling test* yang dapat memengaruhi interaksi antarkomponen dalam sediaan dan kestabilan sistem pembentuk busa.

Berdasarkan persyaratan tinggi busa sebesar 1,3–22 cm, setelah *cycling test* F_0 dan F_2 masih memenuhi persyaratan dengan tinggi busa akhir masing-masing 5,5 cm dan 1,7 cm, sedangkan F_1 dan F_3 belum memenuhi karena tinggi busa akhirnya hanya 1 cm. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Anggraini *et al.* (2022) yang melaporkan tinggi busa sebesar 2,5 cm dengan stabilitas busa 88,5% pada detergen cair ekstrak buah pedada. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Mutia *et al.* (2022), yang memperoleh tinggi busa sekitar 2 cm dengan stabilitas busa mencapai 100% pada sabun cair ekstrak daun kelor.

Secara keseluruhan, F_0 menunjukkan kestabilan busa paling baik, sedangkan peningkatan konsentrasi ekstrak hingga 25% cenderung

menurunkan kestabilan busa, terutama setelah *cycling test*. Dengan demikian, konsentrasi ekstrak merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan karena dapat memengaruhi karakteristik tinggi dan kestabilan busa pada sediaan sabun mandi cair.

Uji aktivitas antibakteri merupakan metode yang digunakan untuk menilai kemampuan suatu zat dalam menghambat pertumbuhan bakteri sekaligus mengetahui tingkat kepekaan bakteri terhadap zat antibakteri tersebut (Yusan & Lestiono, 2024). Pada penelitian ini, aktivitas antibakteri sediaan sabun cair dievaluasi berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar media uji, di mana semakin besar diameter zona hambat yang dihasilkan maka semakin kuat pula aktivitas antibakterinya.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.7, kontrol positif (K+) sabun dettol menghasilkan diameter zona hambat sebesar 26,5 mm yang termasuk kategori sangat kuat, menunjukkan efektivitas antibakteri yang sangat baik terhadap bakteri uji. Sebaliknya, formula F_0 tidak menunjukkan terbentuknya zona hambat sehingga dapat dikatakan tidak memiliki aktivitas antibakteri, yang diduga karena tidak mengandung ekstrak sebagai sumber senyawa aktif antibakteri. Pada formula F_1 diperoleh diameter zona hambat rata-rata sebesar 0,4 mm yang termasuk kategori lemah, sedangkan formula F_2 menghasilkan diameter zona hambat rata-rata sebesar 2,1 mm yang juga masih tergolong lemah. Aktivitas antibakteri tertinggi ditunjukkan oleh formula F_3 dengan diameter zona hambat rata-rata sebesar 5,3 mm yang termasuk kategori sedang.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formulasi cenderung meningkatkan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri. Peningkatan aktivitas antibakteri ini diduga berkaitan dengan semakin tingginya kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak, seperti flavonoid, tanin, saponin, dan senyawa fenolik yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui berbagai mekanisme, antara lain merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis protein, serta mengganggu proses metabolisme sel.

Hasil analisis statistik menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,00 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa perbedaan diameter zona hambat antar formula berbeda secara signifikan. Dengan demikian, variasi konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas antibakteri sediaan sabun cair, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin besar pula kemampuan sediaan dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Zuniarto (2024) pada sabun padat ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica*), yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak mampu meningkatkan aktivitas antibakteri secara signifikan, bahkan pada konsentrasi 25% aktivitas antibakterinya dilaporkan setara dengan kontrol positif. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berperan dalam meningkatkan jumlah senyawa bioaktif yang terkandung dalam sediaan sehingga kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri menjadi lebih optimal.

Meskipun demikian, diameter zona hambat yang diperoleh pada penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan penelitian Zuniarto *et al*. (2024). Perbedaan tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh jenis ekstrak yang digunakan, bentuk sediaan yang berbeda antara sabun cair dan sabun padat, kandungan metabolit sekunder, konsentrasi bahan aktif, serta jenis bakteri yang digunakan dalam pengujian. Oleh karena itu, hasil penelitian ini semakin memperkuat bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap aktivitas antibakteri sediaan sabun, yang ditandai dengan meningkatnya diameter zona hambat pada setiap kenaikan konsentrasi ekstrak.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak kulit buah apel (*Malus domestica*) dapat diformulasikan menjadi sediaan sabun mandi cair dengan karakteristik organoleptik yang stabil dan nilai pH yang memenuhi persyaratan, meskipun formula yang mengandung ekstrak menunjukkan ketidakhomogenan dan setelah *cycling test* hanya F_3 yang memenuhi persyaratan viskositas. Sediaan juga menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan zona hambat rata-rata F_1 sebesar 0,4 mm, F_2 sebesar 2,1 mm, dan F_3 sebesar 5,3 mm, serta terdapat perbedaan yang signifikan antarformula ($p<0,05$). Dengan demikian, F_3 dengan konsentrasi ekstrak 25% merupakan formula yang memberikan aktivitas antibakteri terbaik.

B. Saran

Perlu dilakukan optimasi formula untuk meningkatkan mutu fisik sediaan serta dikombinasikan dengan bahan lain yang memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan yang kuat, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan manfaat sediaan sebagai antibakteri dan antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, L. V., & Ansel, H. C. (2014). *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms And Drug Delivery Systems Tenth Edition* (S. Howes (Ed.); 10th Ed.). Lippincott Williams & Wilkins, A Wolters Kluwer Business.

Anggraini, D., Gazali, M., Mardalena, S., Ropita, Salsabila, F., Alfarisi, I., & Syafitri, R. (2022). Formulasi Detergen Cair Ekstrak Etanol Buah Pedada (*Sonneratia alba* J. Smith). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *25*(3), 528–538.

Ayubi, S. G. Al. (2023). Komposisi Kimia Buah Apel: Kadar Gula, Asam Organik, Dan Vitamin [Chemical Composition Of Apples: Sugar Content, Organic Acids, And Vitamins]. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, *2*(2), 59–64.

BPOM. (2023). *Pedoman-Produk-Bahan-Alam-Berbasis-Ekstrak-Dan-Fermentasi*.

Camila, D., Ulfa, A. M., & Elsyana, V. (2022). Formulasi Dan Uji Antibakteri Sediaan Sabun Cair Antiseptik Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, *9*(2), 710–720.

Davidova, S., Galabov, A. S., & Satchanska, G. (2024). Antibacterial , Antifungal , Antiviral Activity , And Mechanisms Of Action Of Plant Polyphenols. *Microorganisms, MDPI*, *12*(2502).

Dhrik, M., & Sawiji, R. T. (2023). Optimasi Sodium Lauryl Sulfat (Sls) Dan Asam Stearat Pada Formula Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.). *Jurnal Ilmiah Mahaganesha*, *2*(1).

Driantsani, Q. H., Fadillah, Q., & Wahyuni, S. (2024). Uji Efektifitas Antibakteri Sabun Cair Dari Estrak Daunjarum Tujuh Bilah (*Pereskia bleo*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, *10*(10). Https://Doi.Org/10.36418/Syntax-Literate.V9i10

Faujiah, P., Hijriani, B. I., & Kurniawan, E. (2023). Uji Aktivitas Penghambatan Bakteri Endofit Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains Natural*, *1*(4), 101–106.

Feng, S., Yi, J., Li, X., Wu, X., & Zhao, Y. (2021). Systematic Review Of Phenolic Compounds In Apple Fruits: Compositions, Distribution, Absorption, Metabolism, And Processing Stability. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, *69*(1), 7–27.

Gading, P. W., Indah, W., Aurora, D., & Harahap, H. (2022). Peningkatan Pengetahuan Siswa Pondok Pesantren Nurul Iman Tentang Infeksi *Staphlococcus aureus* Di Kulit Dengan Metode Penyuluhan. *MEDIC*, *5*(2), 426–430.

Gaharwar, S. S., Kumar, A., Rathod, K. S., & Shinde, S. V. (2023). Valorization Of *Malus domestica* L. (Apple) Peels: A Case Study Of Circular Bioeconomy. *Sustainable Chemistry And Pharmacy*, *36*.

Galindo, E. V., & Piagentini, A. M. (2022). Sequential Ultrasound-Assisted Extraction Of Pectin And Phenolic Compounds For The Valorisation Of 'Granny Smith' Apple Peel. *Food Bioscience*, *49*.

Hasbi, N. (2023). Penyuluhan Kesehatan Dalam Menjaga Kebersihan Kulit Di Sekolah Dasar Negeri 27 Cakranegara. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, *6*(4). Https://Doi.Org/10.29303/Jpmpi.V6i4.5052

Horvacki, N. M., Milincic, D. D., Jovic, M. D., & Dramicanin, A. M. (2025). Bioassay-Guided Evaluation Of Antimicrobial Properties And Profile Of Bioactive Compounds From Leaf, Peel And Mesocarp Of Four Apple Cultivars (*Malus domestica* Borkh.) Grown In Serbia: Application Of HPTLC-EDA And UHPLC Q-Tof MS Techniques. *Food Chemistry*, *467*.

Huang, J., Zaynab, M., Sharif, Y., Khan, J., & Ali, M. (2024). Tannins As Antimicrobial Agents: Understanding Toxic Effects On Pathogens. *Toxicon, Elsevier*, *247*.

Irshad, A., Jawad, R., Mushtaq, Q., Spalletta, A., Martin, P., & Ishtiaq, U. (2025). Determination Of Antibacterial And Antioxidant Potential Of Organic Crude Extracts From Malus Domestica, Cinnamomum Verum And Trachyspermum Ammi. *Scientific Reports*, *15*(976). Https://Doi.Org/10.1038/S41598-024-83506-0

Jumadiyah, C., Ismiyati, & Eltivitasari, A. (2024). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Sabun Cair. *Jurnal Famasi Klinis Dan Sains Bahan Alam*, *4*(1). Https://Doi.Org/10.29408/Sinteza.V4i1.25258

Kaeswurm, J. A. H., Burandt, M. R., Mayer, P. S., Straub, L. V, & Buchweitz, M. (2022). Bioaccessibility Of Apple Polyphenols From Peel And Flesh During Oral Digestion. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, *70*, 4407–4417. Https://Doi.Org/10.1021/Acs.Jafc.1c08130

Lucassen, R., Lauven, N. Van, & Bockmuhl, D. (2023). A Loophole In Soap Dispensers Mediates Contamination With Gram-Negative Bacteria. *Microbiologyopem*, *12*(5).

Mahayuni, M. G. D., Putra, I. G. N. A. W. W., & Wintariani, N. P. (2023). Formulasi Sediaan Sabun Cair Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, *5*(1), 2023.

Mahdi, N., Putra, F., & Manurung, N. (2022). Formulasi Dan Uji Aktivitas Sabun Cair Antiseptik Dari Ekstrak Kulit Buah Kapul (*Baccaurea macrocarpa*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, *7*(1), 10–18.

Maulidha, F., & Dewajani, H. (2022). Pemilihan Jenis Minyak Dalam Pembuatan Sabun Mandi Cair Dengan Metode Hot Process. *Distilat Jurnal Teknologi Separasi*, *8*(4), 876–882. Http://Distilat.Polinema.Ac.Id

Meilina, R., Japnur, I. S., & Marniati. (2020). Aktivitas Antioksidan Formulasi Sediaan Sabun Cair Dari Buah Apel (*Malus domesticus*) Antioxidant Activities For Liquid Soap Formulation From Apple Fruit (Malus Domesticus). *Journal Of Healthcare Technology And Medicine*, *6*(1).

Mutia, E., Suryati, & Hakim, L. (2022). Pembuatan Sabun Mandi Cair Herbal Dari Surfaktan Methyl Ester Sulphonate Dengan Ekstrak Daun Kelor Sebagai Zat Antibakteri. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, *11*(2), 144–156.

Ningrum, Y. D., Widyaningrum, N., Sholeh, A. B., & Aprilianti, Y. (2024). Optimasi Dan Formulasi Sabun Mandi Cair Untuk Bayi Dari Minyak Buah Alpukat (*Persea americana* Mill). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, *7*(1), 125–

134. Https://Doi.Org/10.36387/Jifi.V7i1.1964

Nova, J. F., Smrity, S. Z., Hasan, M., Tariquzzaman, M., & Hassai, M. A. A. (2025). Comprehensive Evaluation Of Physico-Chemical, Antioxidant, And Antimicrobial Properties In Commercial Soaps: A Study On Bar Soaps And Liquid Hand Wash. *Heliyon*, *11*(4).

Noviyanto, F., Nuriyah, S., & Susilo, H. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, *2*(2). Http://Ejurnal.Ung.Ac.Id/Index.Php/Jsscr,E-

Nursal, F. K., Amalia, A., Supandi, Nining, & Yeni. (2022). Potensi Limbah Kulit Biji Kopi Dan Pemanfaatannya Sebagai Produk Sabun Cair Yang Memiliki Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri. *Pengabdianmu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *7*(6), 875–882. Https://Doi.Org/10.33084/Pengabdianmu.V7i6.4030

Panaungi, A. N., & Hasma. (2022). Formulasi Sediaan Sabun Cair Dari Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia Calabura L .). *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, *4*(3), 778–785.

Pisacha, I. M., Safutri, W., & Rahayu, K. W. (2023). Review Artikel: Aktivitas Antibakteri Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Universitas Aisyah Pringsewu, 19*, 99–114. Https://Journal.Aisyahuniversity.Ac.Id/Index.Php/JFA/Article/SKRININGFITOKIMIA/642

Powo. (2024). Malus Domestica (Suckow) Borkh. In *Plants Of The World Online. Facilitated By The Royal Botanic Gardens, Kew.* Https://Powo.Science.Kew.Org/Taxon/Urn:Lsid:Ipni.Org:Names:726282-1#Higher-Classification

Qadariah, L., Andrie, M., & Taurina, W. (2020). Uji Sifat Fisik Sediaan Salep Kombinasi Madu Kelulut *(Heterotrigona itama),* Ekstrak Sirih Hijau *(Piper betle* L.*),* Dan Minyak Cengkeh *(Syzygium aromaticum* L.*)*. 1–6.

Rahmatullah, S., & Ningrum, W. A. (2018). Formulasi Sabun Mandi Dengan Minyak Buah Apel (*Malus domesticus*) Sebagai Sabun Kecantikan. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, *4*(2).

Ramadani, M., Gunawan, M., Fitriani, E., Yulia Kusumastuti, M. (2024). Formulasi Sabun Cair Antiseptik Sari Air Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* Var Sepientum L.) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jifi (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, *8*(1). Https://Jurnal.Uimedan.Ac.Id/Index.Php/JURNALFARMASI□20Journalhomepage:Https://Jurnal.Uimedan.Ac.Id/Index.Php/JURNALFARMASI

Ramos, M. C. M., Valesco, M. V. R., Bueno, M., & Verissimo, M. De L. O. R. (2023). Effects Of Liquid And Bar Soaps On The Skin Of Brazilian Newborns: A Randomized Controlled Trial. *Skin Pharmacol Physiol*, *36*(6), 267–277.

Rasyadi, Y., Yenti, R., & Jasril, A. P. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Buah Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. Ex Maton). *Pharmaceutical Journal Of Indonesia*, *16*(2), 188–198.

Renesteen, E., & Wardhani, B. W. K. (2023). Penyuluhan Daring Pemanfaatan Bakteri Baik Untuk Hidup Sehat. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada*

Masyarakat, *6*(1), 341–348.

Rianti, E. D. D., Tania, P. O. A., & Listyawati, A. F. (2022). Kuat Medan Listrik Ac Dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *BIOMA: Jurnal Ilmiah Biologi*, *11*(1), 79–88.

Riyanto, R., H, S., & Alrosyidi, A. F. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Mandi Cair Ekstrak Daun Sukun Artocarpus Altilis. *Diseminasi*, *3*, 425–434.

Rossi, L. De, Rocchetti, G., Lucini, L., & Rebecchi, A. (2025). Antimicrobial Potential Of Polyphenols : Mechanisms Of Action And Microbial Responses — A Narrative Review. *Antioxidants, MDPI*, *14*(200).

Samaniyah, S., Meilina, R., Mutiawati, & Fitri, E. S. (2024). Formulasi Dan Aktivitas Antibakteri Sabun Mandi Cair Ekstrak Daun Senggani Melastoma Malabathricum L. Formulation And Antibacterial Activity Of Liquid Bath Soap With Senggani Leaf Extract Melastoma Malabathricum L. *Journal Of Healtcare Technology And Medicine*, *10*(2), 2615–109.

Sari, P. I., Malahayati, S., & Kurniawati, D. (2024). Formulasi Dan Stabilitas Sediaan Sabun Cair Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Antiseptik. *Jurnal Surya Medika*, *10*(3), 149–156. Https://Doi.Org/10.33084/Jsm.V10i3.9007

Shari, A., & Humaira, A. P. (2025). Identifikasi Bakteri Staphylococcus Aureus Pada Seragam Dokter Di Rumah Sakit. *Indonesian Journal Of Health Science*, *5*(4), 718–728.

Sidiq, A. K. (2022). Formulasi Dan Uji Aktivitas Sabun Cair Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Riuz & Pav.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, *4*(3), 777–787.

Suyasa, I. B. O., Suryaningsih, O. A., Wibawa, T. B., Wahyuni, P. D., Apriliapatni, N. M. D., Paramartha, I. K., & Nugraha, P. P. W. P. (2023). Optimasi Formulasi Sabun Cair Antibakteri Variasi Kombinasi Ekstrak Daun Legundi Dan Sirih. *Mediatory*, *11*(1).

Umayati, D., Nugraha, D., & Rahmah, S. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sabun Cair Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Dan Uji Iritasi Dengan Basis Minyak Zaitun (*Olive oil*). *Pharmacy Genius*, *2*, 125–134.

Usman, Y., & Baharuddin, M. (2023). Uji Stabilitas Dan Aktivitas Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *JURNAL MIPA*, *12*(2), 43–49.

Wardani, R. I., Wardani, T. S., & Fitriawati, A. (2024). Formulasi Dan Evaluasi Sabun Mandi Cair Dengan Penambahan Filtrat Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) Sebagai Antioksidan Dengan Metode DPPH. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical*, *4*(1), 145–157. Https://Doi.Org/10.37311/Ijpe.V4i1.24749

Wozniak, L., Szakiel, A., Glowacka, A., & Rozpara, E. (2023). Triterpenoids Of Three Apple Cultivars—Biosynthesis, Antioxidative And Anti-Inflammatory Properties, And Fate During Processing. *Molecules MDPI*, *28*(6).

Yusan, L. Y., & Lestiono. (2024). Nanopartikel Kitosan Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*.) Terhadap Aktivitas Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Pada Pasien Gangren (Nuhman (Ed.)). Scopindo Media Pustaka.

Yusriyani, A, S. K., & Sukirawati. (2022). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Sabun Cair Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa balbisiana*). *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, *6*(2), 89–98.

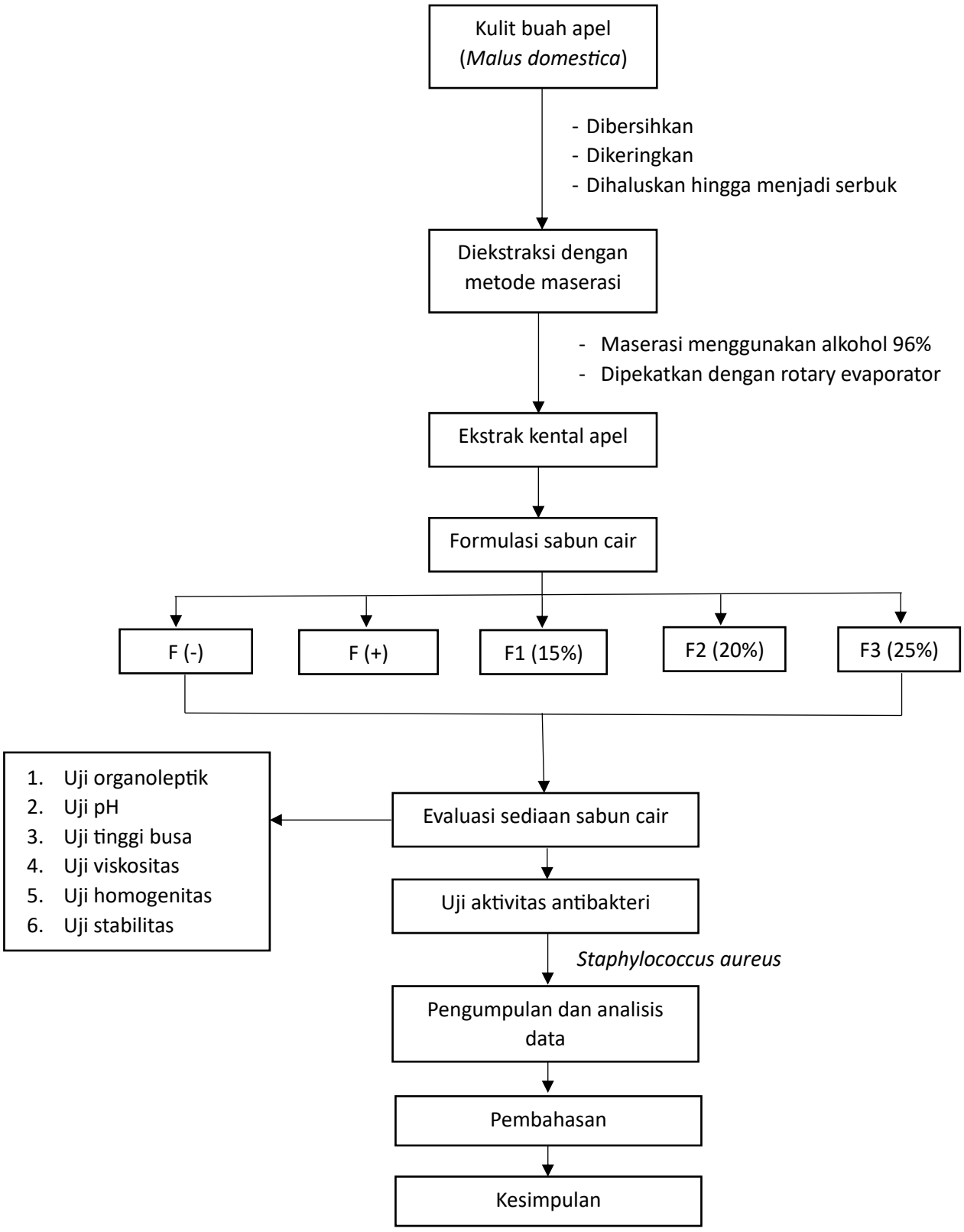
Yustisi, A. J., Wahyuningsih, S., & Auliah, N. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, *5*(2).

Zam, A. N. Z., & Musdalifah. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Ekstrak Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Menggunakan Variasi Emulgator. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, *4*(2), 304–313.

Zuniarto, A. A., Pandanwangi Tw, S., Nopitasari, S., & Khalifah, T. I. (2024). Aktivitas Sabun Padat Ekstrak Kulit Buah Apel (*Malus domestica*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, *6*(2), 2024.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja



Lampiran 2. Perhitungan

1. Perhitungan Bahan

a. Ekstrak kulit buah apel

a) 15% = $\frac{15}{100} \times 100mL$ = 15gr

b) 20% = $\frac{20}{100} \times 100mL$ = 20gr

c) 25% = $\frac{25}{100} \times 100mL$ = 25gr

b. Minyak zaitun 20%

$\frac{20}{100} \times 100mL$ = 20mL

20mL × 4 = 80mL

c. Gliserin 13%

$\frac{13}{100} \times 100mL$ = 13mL

13mL × 4 = 52mL

d. Asam stearate 7%

$\frac{7}{100} \times 100mL$ = 7gr

7gr × 4 = 28gr

e. Cocamidea 5%

$\frac{5}{100} \times 100mL$ = 5mL

5mL × 4 = 20mL

f. KOH (Berdasarkan nilai SAP (Saponifikasi Value))

Dik. SAP KOH pada minyak zaitun = 0,19

Minyak zaitun yang digunakan = 20mL

KOH = berat minyak × SAP

= 20mL × 0,19

= 3,8gr

3,8gr × 4 = 15,2gr

g. Aquadest ad 100 mL

a) F_0 = 100 – (20 + 13 + 7 + 5 + 3,8)

= 100 – 48,8

= 51,2mL

b) F_1 = 100 – (15 + 20 + 13 + 7 + 5 + 3,8)

= 100 – 63,8

= 36,2mL

c) F_2 = 100 – (20 + 20 + 13 + 7 + 5 + 3,8)

= 100 – 68,8

= 31,2mL

d) F_3 = 100 – (25 + 20 + 13 + 7 + 5 + 3,8)

= 100 – 73,8

= 26,2mL

2. Perhitungan Media

a. NA (Nutrient Agar)

Berat NA = $\frac{\text{Vol.yang dibutuhkan}}{1000} \times 28\text{gr}$

= $\frac{100mL}{1000} \times 28gr$

= 2,8gr

b. MHA (Mueller Hinton Agar)

Berat MHA = $\frac{\text{Vol.yang dibutuhkan}}{1000} \times 38\text{gr}$

$= \frac{100mL}{1000} \times 38gr$

= 3,8gr

3. Perhitungan Tinggi Busa

a. Sebelum Cycling Test

Uji tinggi busa = $\frac{\text{Tinggi busa akhir}}{\text{Tinggi busa awal}} \times 100\%$

a) $F_0 = \frac{5,6}{6} \times 100\% = 93,3\%$

b) $F_1 = \frac{1}{1,8} \times 100\% = 55,5\%$

c) $F_2 = \frac{1,6}{2,5} \times 100\% = 64\%$

d) $F_3 = \frac{1,2}{2,4} \times 100\% = 50\%$

b. Setelah Cycling Test

Uji tinggi busa = $\frac{\text{Tinggi busa akhir}}{\text{Tinggi busa awal}} \times 100\%$

a) $F_0 = \frac{5,5}{5,9} \times 100\% = 93,2\%$

b) $F_1 = \frac{4,3}{5,4} \times 100\% = 79,6\%$

c) $F_2 = \frac{1,7}{3,2} \times 100\% = 53,1\%$

d) $F_3 = \frac{1}{2,6} \times 100\% = 38, 4\%$

4. Perhitungan Zona Hambat

a. Kontrol positif

$\frac{28,3+25,6+25,6}{3} = \frac{79,5}{3} = 26,5\text{mm}$

b. Replikasi 1

a) $F_2 = \frac{2,2+2,5+2,2}{3} = \frac{6,9}{3} = 2,3\text{mm}$

b) $F_3 = \frac{3,5+12,8+11,5}{3} = \frac{27,8}{3} = 9,2\text{mm}$

c. Replikasi 2

a) $F_2 = \frac{3,3+2,8+2,8}{3} = \frac{8,9}{3} = 2,9\text{mm}$

b) $F_3 = \frac{2,3+3,1+1,6}{3} = \frac{7}{3} = 2,3\text{mm}$

d. Replikasi 3

a) $F_1 = \frac{1,6+1,6+0,6}{3} = \frac{3,8}{3} = 1,2\text{mm}$

b) $F_2 = \frac{1,2+1,1+1,1}{3} = \frac{3,4}{3} = 1,1\text{mm}$

c) $F_3 = \frac{4,8+4,8+3,9}{3} = \frac{13,5}{3} = 4,5\text{mm}$

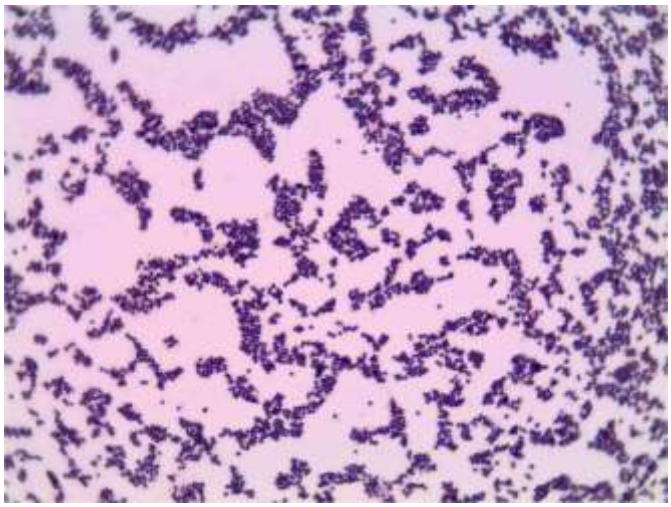
Lampiran 3. Gambar

1. Tanaman Buah Apel



Gambar 6.1 Buah apel (Malus domestica) (Powo, 2024)

2. Bakteri *Staphylococcus aureus*



Gambar 6.2 Bakteri Staphylococcus aureus (Shari & Humaira, 2025)

3. Sediaan Sabun Mandi Cair

	
Keterangan: Basis sabun mandi cair	Keterangan: Sabun mandi cair konsentrasi 15%

	
Keterangan: Sabun mandi cair konsentrasi 20%	Keterangan: Sabun mandi cair konsentrasi 25%

4. Hasil Sediaan Sabun Mandi Cair Setelah Pembuatan

	
Keterangan: hasil sabun mandi cair tanpa ekstrak	Keterangan: hasil sabun mandi cair ekstrak 15%
	
Keterangan: hasil sabun mandi cair ekstrak 20%	Keterangan: hasil sabun mandi cair ekstrak 25%

5. Evaluasi Sediaan Sabun Mandi Cair



Keterangan: Sebelum cycling test



Keterangan: Sesudah cycling test 6 siklus

	
Keterangan: Pengujian viskositas pada F_0	Keterangan: Pengujian viskositas pada F_1

	
Keterangan: Pengujian homogenitas pada F_0	Keterangan: Pengujian homogenitas pada F_1

	
Keterangan: Tinggi busa awal pada F_1	Keterangan: Tinggi busa akhir pada F_1

	
Keterangan: Hasil pH pada F_0	Keterangan: Hasil pH pada F_1

6. Sterilisasi Alat

	
Keterangan: pembungkusan alat	Keterangan: sterilisasi alat

7. Peremajaan Bakteri

	
Keterangan: Kultur bakteri *Staphylococcus aureus*	Keterangan: kultur bakteri *Staphylococcus epidermis*

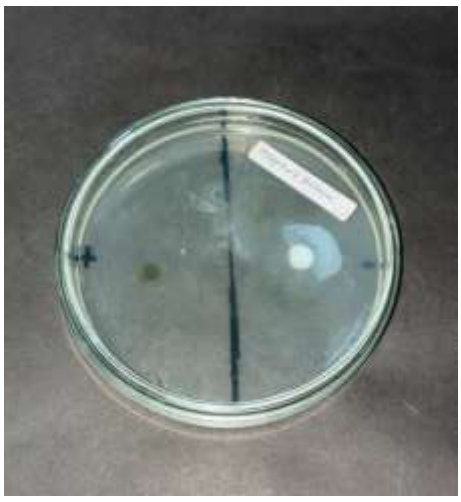
	
Keterangan: Hasil peremajaan bakteri	Keterangan: Inkubasi 1x24 jam

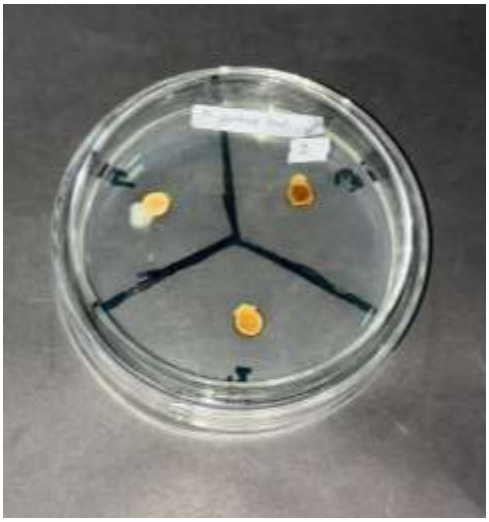
8. Suspensi Bakteri

	
Keterangan: Pengambilan bakteri	Keterangan: Pencampuran bakteri dengan NaCl

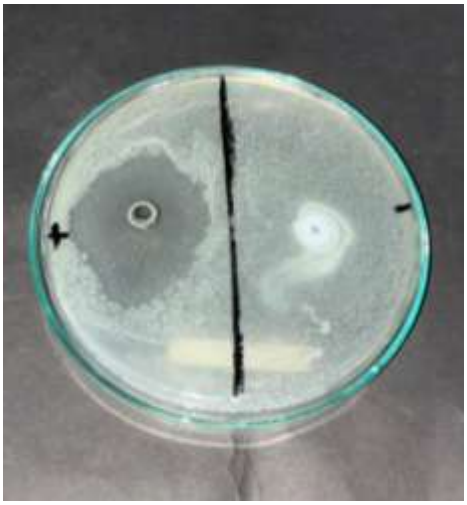
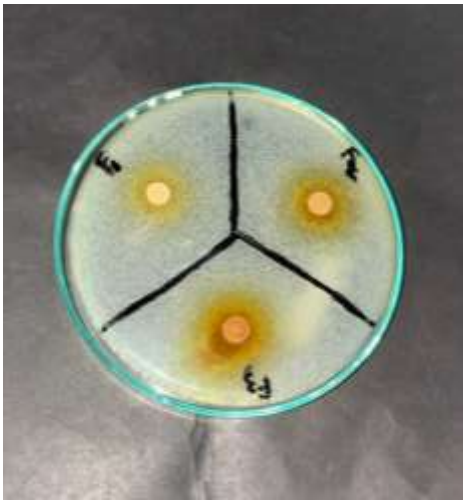
	
Keterangan: dihomogenkan menggunakan Fortex	Keterangan: suspensI bakteri

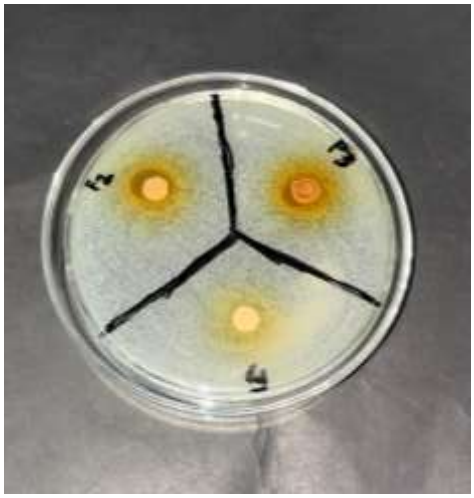
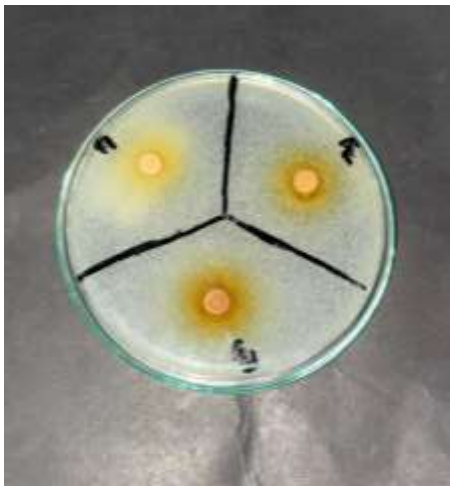
9. Pengujian Aktivitas aktibakteri

	
Keterangan: kontrol positif dan negatif sebelum diinkubasi	Keterangan: replikasi 1 sebelum diinkubasi

	
Keterangan: replikasi 2 sebelum diinkubasi	Keterangan: replikasi 3 sebelum diinkubasi

10. Pengamatan Zona Hambat

	
Keterangan: Hasil zona hambat kontrol positif dan negatif	Keterangan: Hasil zona hambat replikasi 1

	
Keterangan: Hasil zona hambat replikasi 2	Keterangan: Hasil zona hambat replikasi 3

Lampiran 4. Analisis Data

ANOVA

Zona_Hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	574.021	4	143.505	31.325	.000
Within Groups	27.487	6	4.581		
Total	601.507	10			

Lampiran 5. Surat

1. Surat Izin Penelitian

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://proptsp.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor	: **30792/S.01/PTSP/2026**	**Kepada Yth.**
Lampiran	: -	Rektor Universitas Megarezky Makassar
Perihal	: **Izin penelitian**	

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Universitas Megarezky, Makassar Nomor : 945/07.091056/IV/2026 tanggal 01 April 2026 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	: **AROFATUZ ZAHRA**
Nomor Pokok	: D1B122426
Program Studi	: Farmasi
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (S1)
Alamat	: Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

dpmptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

" FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN MANDI CAIR EKSTRAK KULIT BUAH APEL (Malus domestica) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***06 April s/d 03 Juni 2026***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 06 April 2026

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA UTAMA MUDA (IV/c)
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Universitas Megarezky, Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal*

2. Surat Selesai Penelitian



	UNIVERSITAS MEGAREZKY **FAKULTAS FARMASI**	Kode/No : UNIMERZ.11.32.AK/PM/20 Tanggal : 07 Januari 2019 Revisi : 00
	Jl. Antang Raya No. 43, Antang, Kec. Manggala, Kota Makassar Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : ftrsi@universitasmegarezky.ac.id	Halaman :

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 1802 .091056.02/VI/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

nama mahasiswa : Arofatuz Zahra
NIM : D1B122426
program studi : S-1 Farmasi
fakultas : Farmasi
perguruan tinggi : Universitas Megarezky
judul penelitian : FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN MANDI CAIR EKSTRAK KULIT BUAH APEL (Malus domestica) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus
tempat penelitian : Lab. Teknologi Sediaan Farmasi, Lab. Mikrobiologi Farmasi Universitas Megarezky
waktu penelitian : 15 April 2026 s.d 12 Juni 2026

mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penelitian sesuai dengan judul penelitian yang tercantum di atas.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 25 Juni 2026
Dekan,

Dr. ant. Besse Yuliana, M.Si
NUPTK 6455757658230153

Tembusan:
1. Rektor UNIMERZ
2. Ketua Prodi S1 Farmasi

BIODATA



Arofatuz Zahra, lahir di Makassar pada 31 Januari 2004. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, pasangan Bapak Mutmaini dan Ibu Hasnawati. Pendidikan penulis diawali di SDN Gandul 1 Depok pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan di SDI Kassi-Kassi Makassar dan menyelesaikannya pada tahun 2016. Selanjutnya, penulis menempuh pendidikan di SMP Negeri 13 Makassar dan lulus pada tahun 2019. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMK Farmasi Yamasi Makassar dengan kompetensi keahlian Farmasi dan berhasil menyelesaikan pendidikan pada tahun 2022. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Megarezky Makassar. Selama menjadi mahasiswa, penulis memperoleh pengalaman melalui kegiatan perkuliahan, praktikum, penelitian, serta Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang semakin memperkuat pemahaman dan keterampilan di bidang farmasi. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.), penulis menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Mandi Cair Ekstrak Kulit Buah Apel (*Malus domestica*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*."** Penulis berharap ilmu dan pengalaman yang diperoleh selama masa studi dapat menjadi bekal untuk terus belajar, berkarya, serta memberikan kontribusi bagi masyarakat dan perkembangan ilmu kefarmasian.