

Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri *Escherichia coli* Paper Soap Ekstrak Daun Akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg)

Formulation and Evaluation of the Antibacterial Activity of Paper Soap Containing Acalypha wilkesiana Muell. Arg. Leaf Extract Against Escherichia coli

Rike Septianingrum¹, Lina Winarti², Nafisah Isnawati^{3*}

¹⁻³Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr Soebandi, Jember

*Korespondensi Penulis : nafis@uds.ac.id, rikesepti123@gmail.com

Received: 03 Juni 2026

Accepted: 07 Agustus 2026

Published: 30 Juni 2026

Abstrak

Latar Belakang: Salah satu cara yang efektif untuk menjaga kesehatan tubuh adalah menjaga kebersihan tangan. Menjaga tangan yang bersih dapat dilakukan dengan mencuci tangan menggunakan sabun. Salah satu pengembangan produk sabun adalah paper soap menggunakan bahan aktif ekstrak tanaman daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg) yang terdapat metabolit sekunder antara lain flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi *paper soap* daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg) dengan konsentrasi ekstrak 5%, 7%, 9% dan menguji aktivitas antibakteri pada *Escherichia coli*.

Metode: Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan memformulasi evaluasi dan uji aktivitas antibakteri sediaan *paper soap*.

Hasil: Hasil penelitian pada skrining fitokimia ekstrak daun akalifa positif mengandung senyawa tanin, flavonoid, saponin, dan alkaloid. Formulasi paper soap yang dibuat dengan variasi ekstrak daun akalifa 5% (F1), 7% (F2), dan 9% (F3). Menunjukkan nilai pH $8,34 \pm 0,15$ (F1), $9,04 \pm 0,11$ (F2), dan $9,01 \pm 0,09$ (F3) sehingga memenuhi ketentuan SNI (pH 4-10). Pengujian tinggi busa dengan nilai $73,0 \text{ mm} \pm 0,26$ (F1), $76,3 \text{ mm} \pm 0,15$ (F2), dan $78,6 \text{ mm} \pm 0,20$ (F3) sehingga memenuhi ketentuan SNI 13-220 mm. Pengujian waktu cuci dengan nilai $18,35 \text{ detik} \pm 0,16$ (F1), $19,08 \text{ detik} \pm 0,18$ (F2), dan $18,99 \text{ detik} \pm 0,14$ (F3) memenuhi kriteria yaitu (15-292 detik). Pengujian kadar air dengan nilai $0,24\% \pm 0,05$ (F1), $0,09\% \pm 0,03$ (F2), dan $0,18\% \pm 0,02$ (F3) memenuhi kriteria karena ($<15\%$). Hasil uji aktivitas antibakteri paper soap ekstrak daun akalifa memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dengan F1 memiliki zona hambat $4,15 \text{ mm} \pm 0,87$, F2 $6,39 \text{ mm} \pm 1,22$, F3 $8,79 \text{ mm} \pm 1,25$, kontrol positif $18,31 \text{ mm} \pm 2,24$, dan kontrol negatif 0 mm.

Kesimpulan: Kesimpulan pada penelitian ini ekstrak daun akalifa positif mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Evaluasi mutu fisik paper soap mendapatkan hasil yang memenuhi persyaratan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Pada hasil aktivitas antibakteri terdapat zona hambat meningkat dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Sehingga F3 merupakan formulasi yang memiliki aktivitas antibakteri terbaik dari ketiga formulasi tersebut.

Kata Kunci: Daun Akalifa, Paper Soap, *Escherichia coli*, Antibakteri

Abstract

Background: One of the effective ways to maintain a healthy body is to maintain hand hygiene. Keeping your hands clean can be done by washing your hands with soap. One of the development of soap products is paper soap using the active ingredient of akalifa leaf plant extract (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg) which contains secondary metabolites including flavonoids, tanins, saponins, and alkaloids.

Purpose: The purpose of this study is to formulate paper soap of akalifa leaves (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg) with an extract concentration of 5%, 7%, 9% and tested antibacterial activity on *Escherichia coli*.

Methods: This research method is laboratory experiment by formulating evaluation and testing of antibacterial activity of paper soap preparations.

Results: The results of the research on phytochemical screening of akalifa leaf extract positively contain tanin compounds, flavonoids, saponins, and alkaloids. Paper soap formulations made with variations of 5% (F1), 7% (F2), and 9% (F3) akalifa leaf extract. It shows pH values of 8.34 ± 0.15 (F1), 9.04 ± 0.11 (F2), and 9.01 ± 0.09 (F3) so that it meets the requirements



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

of SNI (pH 4-10). Testing the height of the foam with values of $73.0 \text{ mm} \pm 0.26$ (F1), $76.3 \text{ mm} \pm 0.15$ (F2), and $78.6 \text{ mm} \pm 0.20$ (F3) so that it meets the requirements of SNI 13-220 mm. The test of washing time with values of $18.35 \text{ seconds} \pm 0.16$ (F1), $19.08 \text{ seconds} \pm 0.18$ (F2), and $18.99 \text{ seconds} \pm 0.14$ (F3) met the criteria, namely (15-292 seconds). The moisture content test with values of $0.24\% \pm 0.05$ (F1), $0.09\% \pm 0.03$ (F2), and $0.18\% \pm 0.02$ (F3) met the criteria because ($<15\%$). The results of the antibacterial activity test of akalifa leaf extract paper soap had antibacterial activity against *Escherichia coli* with F1 having an inhibition zone of $4.15 \text{ mm} \pm 0.87$, F2 $6.39 \text{ mm} \pm 1.22$, F3 $8.79 \text{ mm} \pm 1.25$, positive control $18.31 \text{ mm} \pm 2.24$, and negative control 0 mm .

Conclusions: The conclusion of this study is that akalifa leaf extract is positive for containing secondary metabolite compounds, namely alkaloids, flavonoids, tannins, and saponins. Evaluation of the physical quality of paper soap obtained results that met the requirements in accordance with Indonesia's National Standards. In the results of antibacterial activity, there is an increased.

Keywords: *Acalypha leaf, Paper Soap, Escherichia coli, Antibakterial*

PENDAHULUAN

Kesehatan adalah faktor penting yang mempengaruhi kualitas hidup setiap orang. Salah satu metode efektif untuk menjaga kesehatan tubuh adalah dengan menjaga kebersihan tangan melalui cuci tangan. Mencuci tangan adalah cara yang sederhana dan efektif untuk mencegah penyakit menular. Hal ini dapat dilakukan dengan tindakan sanitasi dengan membersihkan tangan dan jari-jemari menggunakan air dan sabun (1). Tangan adalah media yang sangat mudah untuk menularkan penyakit dan infeksi pada manusia, karena sering bersentuhan dengan lingkungan sekitar (2). Bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus epidermis*, dan *Escherichia coli* dapat tumbuh di tangan yang kotor dan menyebabkan penyakit pada manusia. Diare adalah salah satu penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* (3). Salah satu mikroorganisme penyebab diare adalah *Escherichia coli* yaitu bakteri yang berada di dalam tubuh manusia, penyebab terjadinya diare dikarenakan faktor infeksi saluran pencernaan dari makanan (4).

Salah satu perkembangan teknologi sediaan farmasi dapat berupa produk sabun dalam bentuk paper soap. Sediaan ini berupa lembaran tipis yang mudah larut dalam air sehingga lebih praktis, higienis, mudah dibawa, dan sesuai digunakan pada kondisi yang membutuhkan sanitasi tangan secara cepat. Pengembangan paper soap juga membuka peluang pemanfaatan bahan alam sebagai sumber senyawa antibakteri sehingga dapat meningkatkan nilai fungsional produk. Salah satu keunggulan paper soap adalah praktis, fleksibel, mudah larut dalam air dan higienis (5). Pada pembuatan paper soap ditambahkan dengan ekstrak untuk memaksimalkan manfaat dari paper soap terhadap antibakteri *Escherichia coli*. Tanaman yang digunakan penelitian ini memiliki aktivitas antibakteri yang kuat dengan IC50 yaitu $0,405 \text{ mg/ml}$ daun akalifa (*Acalypha wilkeisiana* Mueill. Arg) (6).

Salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif paper soap adalah daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg.). Daun akalifa diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder, antara lain flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak etanol daun akalifa mampu menghasilkan zona hambat terhadap *E. coli* serta memiliki nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM), sehingga menunjukkan potensi sebagai sumber antibakteri alami.

Flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid merupakan metabolit sekunder pada daun akalifa yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* (7). Ekstrak daun akalifa menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dengan konsentrasi ekstrak etanol 10 mg/ml yang menghasilkan zona hambat sebesar 30,2 mm, serta nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) masing - masing sebesar 20 mg/mL dan 5 mg/mL (8).

Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan aktivitas antibakteri ekstrak daun akalifa maupun pemanfaatannya dalam formulasi sediaan topikal seperti hand sanitizer. Namun, penelitian mengenai formulasi paper soap yang mengandung ekstrak daun akalifa dengan evaluasi karakteristik fisik sediaan sekaligus pengujian aktivitas antibakterinya terhadap *Escherichia coli* masih sangat terbatas. Keterbatasan informasi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan penelitian untuk mengembangkan sediaan paper soap berbahan aktif ekstrak daun akalifa yang tidak hanya memenuhi persyaratan mutu fisik, tetapi juga memiliki aktivitas antibakteri yang baik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memformulasi *paper soap* yang mengandung ekstrak daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg.) pada konsentrasi 5%, 7%, dan 9%, mengevaluasi karakteristik fisik sediaan yang meliputi organoleptis, pH, tinggi busa, waktu tercuci, dan kadar air, serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Escherichia coli*.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi eksperimental. Penelitian eksperimental digunakan untuk mengeksplorasi hubungan sebab-akibat antara variabel bebas dan variabel terikat dalam kondisi yang dikendalikan (21). Pada sediaan *paper soap* dibuat dengan penambahan ekstrak daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg.) sebagai bahan aktif pada formulasi *paper soap*.

Tempat dan Waktu

Penelitian Tempat penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Biologi Farmasi Program Studi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari 2024 – April 2024. Hasil uji determinasi dilakukan di Universitas Ahmad Dahlan (UAD) diperoleh kepastian tanaman dengan Nomor Surat 011/Lab.Bio/B/I/2024 yang digunakan pada penelitian ini.

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg.) yang sudah dilakukan determinasi di Laboratorium Universitas Ahmad Dahlan dan sudah dinyatakan bahwa tanaman



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

yang digunakan benar-benar daun akalifa. Daun akalifa yang diambil tumbuh di Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Sampel pada penelitian ini adalah ekstrak daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg.) untuk formulasi sediaan *paper soap*.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik (Ohaus), oven (Memmert), cawan porselen (Iwaki), kaca arloji stangkup, gelas ukur (Iwaki), Erlenmeyer (Iwaki), beaker glass (Iwaki), corong kaca 75mm (Pyrex), waterbath (Memmert), blender (Miyako), incubator (Memmert), tabung reaksi, mortar, stamper, rak tabung reaksi, ayakan mesh no.60 (CBN), pH meter (pHep), cawan petri (Pyrex), autoclave (Gea), Laminar Air Flow (Robust), mikropipet (Dragonlab), tip mikropipet, botol semprot 100mL, hot plate (Scilogex), stirrer, stopwatch (Diamond), penggaris, batang pengaduk, pipet tetes, kawat ose, cork borer, jangka sorong (Vernier Caliper), hand blender (Sonifer). Bahan yang digunakan adalah ekstrak daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg.), Kalium Hidroksida (KOH), Olive oil, Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC), gliserin, asam stearat, essential oil lemon, aquadest, etanol 70%, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendrof, serbuk Magnesium, HCl pekat, besi (III) klorida 10%, Barium Clorida 1% teknis, *Nutrient agar*.

Pembuatan Serbuk Simplisia

Simplisia daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Müell. Arg.) dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran menggunakan air mengalir. Setelah itu, simplisia dikeringkan di oven pada suhu 50°C dan dihaluskan menggunakan blender. Serbuk yang dihasilkan kemudian diayak dengan nomor saringan pengayak mesh 60 (16).

Ekstraksi Daun Akalifa

Ekstraksi daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Müell. Arg.) dilakukan maserasi ditimbang sebanyak 500gram kemudian dimaserasi dengan 1,5 L etanol 70%. Perendaman maserasi dilakukan selama 1x24 jam. Hasil maserasi disaring dengan kertas saring. Residu yang dihasilkan lakukan remaserasi 2 kali pengulangan. Selanjutnya filtrat yang dihasilkan dipekatkan menggunakan waterbath (16). Metode maserasi ini dipilih karena mudah, cepat, peralatan sederhana dan dapat menghindari rusaknya senyawa yang mungkin tidak stabil. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%. Etanol merupakan pelarut universal, dapat mengekstrak sebagian besar senyawa polar dan aman digunakan. Senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri pada daun akalifa yaitu senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin memiliki sifat yang polar sehingga dapat menarik aktivitas antibakteri (19).

Pembuatan *paper soap*

Pembuatan *paper soap* dilakukan dengan mengembangkan Hidroksi Propil Metil Selulosa (HPMC) menggunakan aquadest yang sudah mendidih kemudian dikembangkan di mortir (campuran 1). Setelah itu tambahkan minyak zaitun dan Kalium Hidroksida (KOH) lalu diaduk menggunakan hand blender hingga



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

membentuk basis sabun (campuran 2). Leburkan asam stearat menggunakan cawan porselen (campuran 3) kemudian tambahkan gliserin, ekstrak daun akalifa dan essential oil (campuran 4) setelah itu seluruh bahan dicampurkan (campuran 1,2,3,4) lalu ditambahkan aquadest dan aduk sampai homogen menggunakan hand blender. Masukkan sediaan sabun yang sudah jadi pada wadah. Paper soap dibuat dengan menggunakan kertas larut air. Sabun dituang hingga merata diatas kertas larut air, kemudian keringkan di oven pada suhu 40°C, lalu dipotong-potong dengan ukuran 3,5 x 5,3 cm. Formula paper soap dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Formulasi *paper soap* ekstrak daun Akalifa

Bahan	Fungsi	Formulasi		
		F1	F2	F3
Ekstrak daun akalifa	Bahan aktif	5%	7%	9%
Minyak zaitun	Pembentuk sabun	22%	22%	22%
KOH	Saponin agent	6%	6%	6%
Gliserin	Humektan	5%	5%	5%
HPMC	Pengental	3%	3%	3%
Asam stearat	Penstabil busa	4%	4%	4%
Essential oil lemon	Pewangi	1%	1%	1%
Aquadest	Pelarut ad	100%	100%	100%

Pengujian Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan dengan mengamati warna, bentuk, dan aroma (15).

Pengujian pH

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pH meter, timbang 1 gram paper soap dimasukkan ke dalam beaker glass dan tambahkan aquadest ad 10 mL celupkan pH meter kedalam larutan sampel. Baca dan catat nilai pH pada alat, setelah angka yang tertera pada pH meter stabil (12). Syarat parameter pH yang baik 4-10 (3).

Pengujian Tinggi busa

Uji tinggi busa dilakukan dengan cara timbang sebanyak 1 gram paper soap dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu tambahkan aquadest ad 10 mL, kocok dengan membolak – balikkan tabung reaksi selama 20 detik, ukur tinggi busa yang dihasilkan (12). Syarat tinggi busa yang baik sebesar 13-220 mm (1,322 cm) (3).

Pengujian Waktu tercuci

Uji waktu tercuci dilakukan dengan mengambil satu lembar paper soap dan di alirkan air secukupnya hingga seluruh bagian sabun dan telapak tangan basah, lalu gosok kedua telapak tangan hingga keluar busa. Untuk mencatat berapa lama waktu tercuci tangan dengan paper soap dapat dilihat dengan alat stopwatch (39). Syarat yang baik sediaan paper soap waktu tercuci 15-292 detik (13).



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Pengujian Kadar air

Pengujian kadar air dilakukan dengan menimbang selebar paper soap kemudian memanaskannya di oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Kemudian ditimbang hingga didapat bobot konstan (9). Syarat kadar air yang baik yaitu maksimal 15% (3).

Sterilisasi Alat Uji Antimikroba

Sebelum membuat media dan melakukan pengujian antibakteri, semua alat harus dibersihkan terlebih dahulu. Alat-alat yang bukan terbuat dari kaca disterilkan dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C, sementara alat gelas disterilkan dengan oven selama 30 menit pada suhu 180°C (27).

Pembuatan Media Agar

Larutkan 8,3 gram nutrient agar dalam 360 mL aquadest menggunakan erlenmeyer. Aduk campuran dengan stirrer hingga mendidih. Selanjutnya, autoklaf campuran tersebut selama 15 menit pada suhu 121°C. Tuangkan sebanyak 3 mL nutrient agar ke dalam tabung reaksi steril dan tutup dengan aluminium foil. Diamkan pada suhu ruang selama 30 menit hingga media mengeras pada kemiringan 30°. Media ini kemudian digunakan untuk menginokulasi bakteri (27).

Pembiakan Bakteri *Escherichia coli*

Kawat ose steril digunakan untuk mengambil bakteri *Escherichia coli* yang telah diinokulasi, kemudian ditanamkan pada media agar miring dengan cara menggores. Selanjutnya, bakteri dibiarkan selama 24 jam dalam inkubator pada suhu 37°C (27).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Mengambil bakteri *Escherichia coli* yang telah diinokulasi dengan kawat steril dan suspensikan dalam tabung yang berisi 2 mL larutan NaCl 0,9% divortex selama 15 detik hingga homogen lalu bandingkan dengan larutan Mc Farland (27).

Pembuatan Media Sumuran Pada Nutrient Agar (NA)

Pada lapisan dasar dibuat dengan menuangkan masing-masing 10 mL nutrient agar ke masing-masing 3 cawan petri tunggu sedikit memadat. Permukaan lapisan dasar ditanam 5 cork borer yang ditempatkan sedemikian rupa sehingga area pengamatan tidak saling tumpang tindih. Suspensi bakteri dimasukkan kedalam cawan petri, ditambahkan 10 mL nutrient agar yang diletakkan cork borer sebagai lapisan kedua. Setelah lapisan kedua memadat, cork borer diangkat secara aseptik menggunakan pinset dari masing-masing cawan petri, sehingga terbentuk sumur yang digunakan untuk pengujian uji bakteri (27).

Uji Antimikroba Dengan Sumuran

Menyiapkan cawan petri yang sudah berisi media sumuran. Kemudian masukan paper soap ekstrak daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell.Arg) yang telah disuspensikan dengan cara timbang 1 g paper soap dilarutkan dalam 10 mL aquadest. Setelah itu mengambil sebanyak 50 µL : a) Konsentrasi yang digunakan dalam formulasi paper soap 5%, 7% dan 9% (sebagai kontrol perlakuan) b) Paper soap tanpa



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

ekstrak daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell.Arg) (sebagai kontrol negatif) c) Sabun yang terdapat komposisi SLS (onemed) digunakan sebagai (kontrol positif) Kemudian melakukan inkubasi pada cawan petri selama 24 jam dengan suhu 37°C. Ukur zona hambat yang didapatkan pada paper soap ekstrak daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell.Arg) terhadap bakteri *Escherichia coli* (27).

Teknik Analisa Data

Data hasil penelitian variasi konsentrasi paper soap ekstrak daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Müell. Arg.). Hasil data penelitian sifat fisik organoleptis dilakukan secara deskriptif dengan mengamati bentuk, bau dan warna pada paper soap. Hasil data yang diperoleh dari uji pH, uji tinggi busa, uji waktu tercuci, uji kadar air dan aktivitas antibakteri diolah menggunakan aplikasi *Statistical Product Services Solution* (SPSS) 25. Data uji normalitasnya menggunakan metode *Saphiro-Wilk* dan homogenitas menggunakan *Lavene test* jika nilai ($p\text{-value} > 0,05$) maka dilanjutkan uji *One Way ANOVA* (statistik parametrik). Jika data uji tidak berdistribusi normal dan tidak homogen ($p\text{-value} > 0,05$) dilakukan uji (statistic non-parametrik) *Kruskal Wallis*. Lalu dilanjutkan uji *post-hoc*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia

Ekstrak yang diperoleh dilakukan uji skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder pada tanaman yang digunakan seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun akalifa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Müell. Arg.)

Nama Kandungan Kimia	Pengamatan	Hasil
Flavonoid	Terbentuk warna menjadi jingga	(+)
Tanin	Terbentuk warna biru kehitaman	(+)
Saponin	Terbentuk busa setinggi 4 cm	(+)
Alkaloid	Terbentuk endapaan berwarna jingga	(+)

Tabel 2. menunjukkan bahwa daun akalifa mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Humairoh yang menyatakan ekstrak daun akalifa positif mengandung senyawa tanin, alkaloid, flavonoid, dan saponin (20). Golongan senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Senyawa flavonoid memiliki aktivitas antibakteri disebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas pada dinding sel bakteri karena membentuk senyawa kompleks dengan protein serta mampu menghambat proses metabolisme bakteri dengan menghambat penggunaan oksigen sehingga sel mengalami kematian (21).



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Tanaman akalifa juga mengandung tanin yang memiliki mekanisme untuk merusak dinding sel, menggunakan sintesis protein dan mengubah permeabilitas membran dikarenakan senyawa tanin mempunyai target pada dinding polipeptida sehingga menyebabkan kematian bakteri (22). Saponin memiliki mekanisme dengan cara mendaturasi protein yang akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan membran bakteri dirusak (23). Identifikasi senyawa alkaloid memiliki mekanisme untuk menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat pembentukan sintesis protein didalam sel sehingga dapat mengganggu metabolisme bakteri (24).

Formulasi paper soap menggunakan proses saponifikasi yaitu hidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol dalam kondisi basa (9). Pembuat kondisi basa yang digunakan adalah Kalium Hidroksida (KOH) (9). Pada umumnya dalam pembuatan formulasi sabun menggunakan Sodium Lauryl Sulfate (SLS). SLS diproduksi dari minyak kelapa sawit yang diproses menggunakan campuran bahan kimia. Penggunaan SLS yang berlebih pada kulit sensitif dapat menyebabkan adanya iritasi (10).

Minyak zaitun, yang dihasilkan dari ekstraksi buah zaitun, adalah jenis lemak yang digunakan (11). Minyak zaitun memiliki potensi untuk melembapkan dan menghaluskan kulit adanya kandungan asam oleat (12). Penggunaan minyak zaitun dikombinasi dengan bahan tambahan lain seperti HPMC, asam stearat, KOH, dan gliserin diharapkan mampu menghasilkan paper soap yang memenuhi persyaratan mutu sabun.

Pembuatan sediaan paper soap daun akalifa (*Acalypha wilkesiana* Muell.Arg) menggunakan konsentrasi ekstrak 5%, 7%, dan 9% sebagai zat aktif. Alasan penggunaan konsentrasi ini diambil dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Humairoh dimana dengan konsentrasi 2% ekstrak daun akalifa memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* pada sediaan hand sanitizer daya hambat yang dihasilkan sedang sehingga ditingkatkan menjadi 5%, 7%, dan 9%. Formulasi paper soap minyak zaitun berfungsi untuk membentuk sabun agar bisa mengeliminasi penggunaan SLS. Minyak zaitun mengandung senyawa fenol yang mempunyai efek sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma sehingga minyak zaitun bermanfaat mendukung penggunaan ekstrak sebagai antibakteri, selain itu dapat menjaga kelembapan kulit. Penggunaan minyak zaitun direaksikan sebagai penyabunan menghasilkan busa, busa tersebut dapat mengangkat minyak kulit yang menyebabkan kekeringan. Minyak zaitun mengandung asam oleat sehingga kelembapan kulit tetap terjaga berbeda dengan penggunaan SLS, jika penggunaan SLS dapat menyebabkan kulit kering dan iritasi (25). KOH sebagai basa berfungsi sebagai penghidrolisis lemak (minyak zaitun) menjadi asam lemak dan gliserol (26). Gliserin digunakan sebagai humektan karena gliserin merupakan komponen higroskopis yang dapat mengikat air dan mengurangi jumlah air yang meninggalkan kulit (27). Asam stearat sebagai penetral bertujuan agar basa yang bersifat bebas dan basa yang tidak berikatan dengan minyak dapat ditarik, sehingga menjadi lebih netral (28). *Essential oil* digunakan untuk menutupi bau yang tidak diinginkan yang timbul dari asam lemak, minyak, dan surfaktan yang umum digunakan dalam formulasi. Aquadest sebagai pelarut

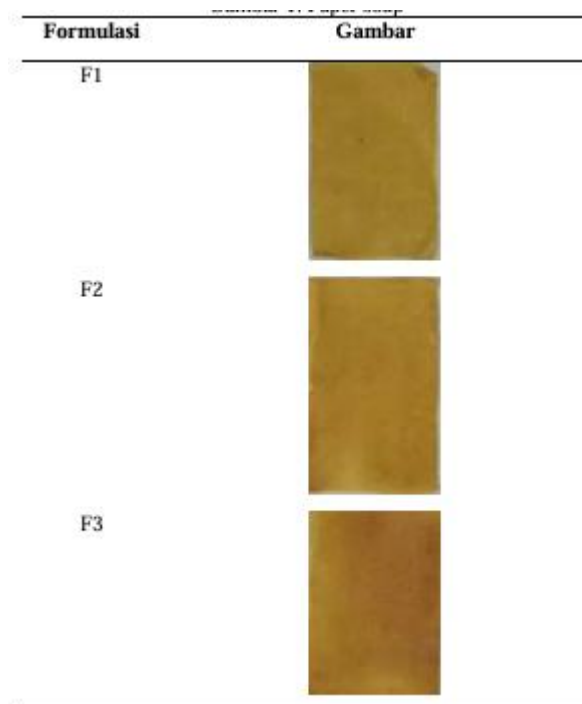


air yang baik digunakan adalah air suling atau air minum kemasan sedangkan air PAM tidak baik digunakan karena banyak mengandung mineral (29).

Organoleptis

Tabel 3. Uji Organoleptis

Formulasi	Bentuk	Aroma	Warna
F1	Padat	Lemon	Coklat muda
F2	Padat	Lemon	Coklat
F3	Padat	Lemon	Coklat tua



Gambar 1. Hasil uji organoleptis

Tabel 3. Hasil uji organoleptis sediaan paper soap ekstrak daun akalifa dari ketiga formula dibedakan oleh warna pada sediaan dikarenakan adanya peningkatan jumlah ekstrak, sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka warna pada sediaan akan semakin pekat (35). Selain itu, perbedaan warna pada sediaan juga dapat disebabkan karena kandungan antosianin pada daun akalifa. Terjadinya perubahan warna merah pada daun berubah menjadi merah kecoklatan disebabkan karena antosianin pada ekstrak ketika bercampur dengan basa pada saat formulasi paper soap, sehingga menjadi berwarna gelap karena adanya gugus hidroksi yang dominan menyebabkan warna cenderung relatif tidak stabil (29). Antosianin memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, namun tidak mempengaruhi perubahan warna (8).

Uji pH

Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman sediaan paper soap, untuk memastikan bahwa sediaan paper soap tidak menyebabkan iritasi pada saat diaplikasikan akibat pH yang terlalu rendah atau



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

pH yang terlalu tinggi. Syarat hasil uji pH adalah kisaran pH yang baik untuk sediaan paper soap adalah antara 4-10 (3).

Tabel 4. Hasil uji pH

Formulasi	N	Rata-rata $\pm$ SD
F1	3	8,34 $\pm$ 0,15
F2	3	9,04 $\pm$ 0,11
F3	3	9,01 $\pm$ 0,10

Tabel 3. menunjukkan Formulasi 1 (F1) memiliki nilai pH rata-rata 8,34 $\pm$ 0,15, sedangkan Formulasi 2 (F2) dan Formulasi 3 (F3) masing-masing memiliki nilai pH 9,04 $\pm$ 0,11 dan 9,01 $\pm$ 0,10. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki pH bersifat basa dengan kisaran 8,34–9,04. Perbedaan nilai pH antar formulasi relatif kecil, namun terlihat adanya peningkatan pH pada F2 dan F3 dibandingkan F1.

Uji Tinggi Busa

Tabel 5. Uji Tinggi Busa

Formulasi	N	Rata-rata (mm) $\pm$ SD
F1	3	73,0 $\pm$ 0,26
F2	3	76,3 $\pm$ 0,15
F3	3	78,6 $\pm$ 0,20

Tabel 5. Seluruh formulasi mampu menghasilkan busa dengan tinggi yang relatif baik. Formulasi 1 (F1) menghasilkan tinggi busa rata-rata 73,0 $\pm$ 0,26 mm, Formulasi 2 (F2) sebesar 76,3 $\pm$ 0,15 mm, sedangkan Formulasi 3 (F3) menghasilkan tinggi busa tertinggi yaitu 78,6 $\pm$ 0,20 mm. Hasil tersebut menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan tinggi busa dari F1 hingga F3. Hasil pengamatan tinggi busa dari ketiga formula menunjukkan hasil yang berbeda-beda, hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka kandungan saponin juga semakin tinggi, sehingga busa yang dihasilkan lebih banyak. Busa pada sabun berfungsi untuk mengangkat minyak atau lemak pada kulit, jika busa yang dimiliki oleh sabun terlalu tinggi maka dapat menyebabkan kulit kering. Saat lemak di kulit hilang, maka akan menyebabkan kulit lebih rentan terhadap iritasi, karena lemak pada kulit ini bermanfaat sebagai pertahanan. Lapisan paling atas kulit (sawar kulit). Lemak akan menyebabkan sawar lebih rapat, agar bakteri maupun mikroorganisme tidak mudah untuk masuk dalam tubuh (37). Namun dalam pemilihan aktivitas busa, busa dihasilkan dari minyak zaitun yang dihidrolisis dengan KOH dan minyak zaitun sendiri mengandung asam oleat yang dapat melembabkan kulit sehingga paper soap yang digunakan tidak menyebabkan kulit kering.

Uji waktu cuci

Waktu cuci bertujuan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk paper soap habis larut



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

dan menghasilkan busa saat mencuci tangan. Rentang waktu yang dibutuhkan 15-292 detik (13).

Tabel 6. Waktu cuci

Formulasi	N	Rata-rata (detik) $\pm$ SD
F1	3	18,35 $\pm$ 0,16
F2	3	19,08 $\pm$ 0,18
F3	3	18,99 $\pm$ 0,14

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 6, seluruh formulasi menunjukkan waktu cuci yang relatif singkat dengan rata-rata berkisar antara 18,35–19,08 detik. Formulasi 1 (F1) memiliki waktu cuci rata-rata 18,35 $\pm$ 0,16 detik, Formulasi 2 (F2) sebesar 19,08 $\pm$ 0,18 detik, sedangkan Formulasi 3 (F3) sebesar 18,99 $\pm$ 0,14 detik. Perbedaan nilai rata-rata antar formulasi relatif kecil, namun terlihat bahwa F1 memiliki waktu cuci tercepat dibandingkan F2 dan F3. Pengujian daya tercuci pada paper soap membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan sediaan sabun cair, hal ini disebabkan karena paper soap harus terlarut terlebih dahulu pada saat terkena air mengalir (38).

Uji kadar air

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui presentase kandungan air yang terdapat pada masing-masing sediaan. Syarat kadar air pada sabun maksimal 15% (3).

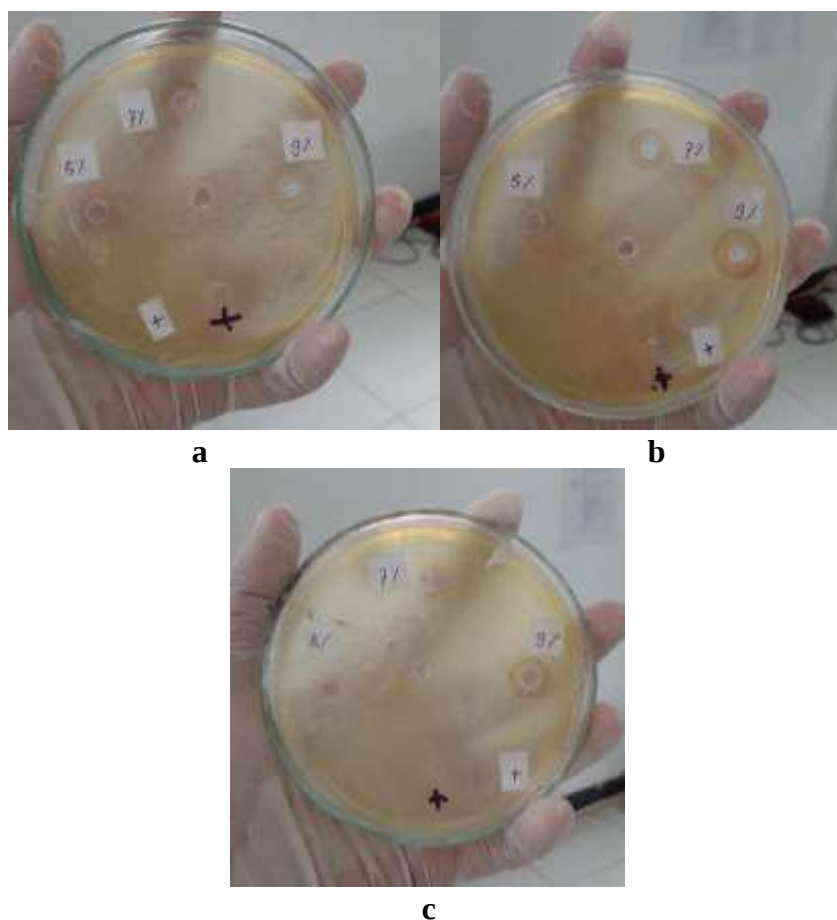
Tabel 7. Hasil penimbangan uji kadar air

Formulasi	N	Rata-rata (detik) $\pm$ SD
F1	3	0,24 $\pm$ 0,05
F2	3	0,09 $\pm$ 0,03
F3	3	0,18 $\pm$ 0,02

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 7, diperoleh kadar air rata-rata pada Formulasi 1 (F1) sebesar 0,24 $\pm$ 0,05%, Formulasi 2 (F2) sebesar 0,09 $\pm$ 0,03%, dan Formulasi 3 (F3) sebesar 0,18 $\pm$ 0,02%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki kadar air yang sangat rendah, yaitu kurang dari 1%, sehingga mengindikasikan bahwa proses pengeringan sabun berlangsung dengan baik dan menghasilkan sediaan yang relatif stabil. Formulasi, F2 memiliki kadar air paling rendah, sedangkan F1 memiliki kadar air tertinggi.



Uji Antibakteri



Gambar 2. Hasil uji antibakteri *E. coli*

Tabel 8. Hasil uji antibakteri

Formulasi	N	Diameter zona bening Rata-rata $\pm$ SD	Keterangan
F1	3	$4,15 \pm 0,87$	Lemah
F2	3	$6,39 \pm 1,22$	Sedang
F3	3	$8,79 \pm 1,25$	Sedang
Kontrol Positif	3	$18,31 \pm 2,24$	Kuat
Kontrol negatif	3	0	Tidak terdapat

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 8, diperoleh rata-rata diameter zona hambat pada Formulasi 1 (F1) sebesar $4,15 \pm 0,87$ mm, Formulasi 2 (F2) sebesar $6,39 \pm 1,22$ mm, dan Formulasi 3 (F3) sebesar $8,79 \pm 1,25$ mm. Sementara itu, kontrol positif menghasilkan diameter zona hambat sebesar $18,31 \pm 2,24$ mm, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan terbentuknya zona hambat (0 mm). Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan formulasi diikuti oleh peningkatan diameter zona hambat, sehingga aktivitas antibakteri cenderung meningkat dari F1 menuju F3. Berdasarkan klasifikasi kekuatan daya hambat yang digunakan dalam penelitian ini, F1 termasuk kategori lemah, sedangkan F2 dan F3 termasuk kategori sedang. Kontrol positif menunjukkan aktivitas antibakteri kuat, sedangkan kontrol negatif tidak



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

memiliki aktivitas antibakteri. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak yang diformulasikan ke dalam sabun padat mampu menghambat pertumbuhan bakteri, meskipun efektivitasnya masih berada di bawah kontrol positif. Semakin tinggi tingkat konsentrasi ekstrak, semakin besar pula zona hambat yang terbentuk, yang artinya adalah tingginya konsentrasi berbanding lurus dengan besarnya zona hambat (10).

Tabel 9. Hasil uji normalitas dan homogenitas diameter zona hambat

Kelompok	N	Shapiro-Wilk	Sig.	Lavene Statistic	Sig
F1	3	0,816	0,153	1,645	0,255
F2	3	0,992	0,829		
F3	3	0,977	0,709		
Kontrol Positif	3	0,880	0,324		

Tabel 9. menunjukkan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, seluruh kelompok perlakuan menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yaitu Formulasi 1 ($p=0,153$), Formulasi 2 ($p=0,829$), Formulasi 3 ($p=0,709$), dan kontrol positif ($p=0,324$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa data diameter zona hambat antibakteri pada masing-masing kelompok berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test yang menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,255 ($p>0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa varians data antar kelompok bersifat homogen. Karena kedua asumsi tersebut telah terpenuhi, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji parametrik One-Way ANOVA.

Tabel 10. Hasil uji ANOVA dan LSD

Kelompok	Selisih Rata-rata (mm)	p-value	ANOVA
F1-F2	-2,24	0,104	0,000
F1-F3	-4,64	0,005	
F1-Kontrol Positif	-14,16	<0,001	
F2-F3	-2,40	0,085	
F2-Kontrol Positif	-11,92	<0,001	
F3-Kontrol Positif	-9,52	<0,001	

Tabel 10. hasil uji ANOVA menunjukkan seluruh formulasi (F1, F2, dan F3) juga menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan dibandingkan kontrol positif ($p < 0,001$). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ekstrak memiliki aktivitas antibakteri, efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif. Kemudian dilakukan uji *post hoc* untuk menunjukkan formulasi yang paling signifikan terhadap diameter zona bening. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa Formulasi 1 (F1) tidak berbeda nyata dengan Formulasi 2 (F2) ($p = 0,104$), sehingga peningkatan konsentrasi ekstrak dari F1 ke F2 belum mampu meningkatkan aktivitas antibakteri secara signifikan. Formulasi 2 (F2) tidak berbeda nyata dengan



Formulasi 3 (F3) ($p = 0,085$), meskipun secara deskriptif F3 memiliki diameter zona hambat yang lebih besar. Sedangkan F1 berbeda nyata dengan F3 ($p = 0,005$). Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak dari formulasi terendah hingga tertinggi memberikan peningkatan aktivitas antibakteri yang signifikan. Hal ini bahwa konsentrasi ekstrak pada F3 mampu menghasilkan efek penghambatan yang lebih baik dibandingkan F1. Peningkatan konsentrasi formulasi ekstrak mampu meningkatkan aktivitas antibakteri *Escherichia coli*. Hal ini menunjukkan peningkatan konsentrasi ekstrak sejalan dengan akumulasi senyawa metabolit sekunder aktif daun Akalifa di dalam sediaan *paper soap* seperti flavonoid, tanin, saponin, dan fenolik (36). Mekanisme senyawa saponin dan flavonoid pada konsentrasi tinggi di F3 (9%) mampu berdifusi dengan optimal untuk menurunkan tegangan permukaan dinding sel, mengganggu stabilitas membran luar lipopolisakarida tersebut, menyebabkan lisis sel sehingga menyebabkan kematian sel bakteri *E. coli*. Sedangkan diameter zona bening pada kontrol negatif menunjukkan nilai 0 mm menunjukkan bahwa basis *paper soap* tanpa kandungan ekstrak tidak memiliki daya hambat mandiri terhadap bakteri *E. coli*.

KESIMPULAN

Ekstrak daun akalifa positif memiliki kandungan senyawa tanin, flavonoid, saponin, dan alkaloid sehingga memiliki aktivitas antibakteri. Evaluasi mutu fisik pada sediaan paper soap ekstrak daun akalifa (*acalypha wilkesiana* muell. Arg) yang meliputi organoleptis, pH, tinggi busa, waktu cuci, dan kadar air memenuhi persyaratan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun akalifa dapat meningkatkan daya hambat bakteri, sehingga paper soap yang memiliki aktivitas antibakteri terbaik terdapat pada formula 3.

ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih kami ucapkan kepada Universitas dr. Soebandi Jember.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggraini, W., Siti, C., Ria, R., & Burhan, M. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (*Cucumis melo* L. var. *Cantalupensis*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 61–66.
2. Ariyani, W., & Wulandari. (2020). Formulasi Sediaan Nanogel Minyak Zaitun Sebagai Anti Acne. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 5(2).
3. Badan Standarisasi Nasional. (1996). Standar Sabun Mandi Cair. SNI 06-4085-1996, Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
4. Bakhri, S., Amirullah, & Kasim, M. R. (2022). Pembuatan Sabun Cair Berbasis Minyak Kelapa Dengan Penambahan Minyak Zaitun Untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri. *Jurnal.Unisyiah.Ac.Id/TIPI*, Vol.14
5. Daniel, I. E., & Effiong, U. (2019). Phytochemical Screening to Validate the Ethnobotanical Importance of *Acalypha Wilkesiana* Leaves. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 7(4): 269-273.
6. Didunyem, M., Adetuyi, B., & Oyewale, I. (2020). Inhibition of Lipid Peroxidation and In-Vitro Antioxidant Capacity of Aqueous, Acetone and Methanol Leaf Extracts of Green and Red *Acalypha wilkesiana* Muell Arg.
7. Dimpudus, S. A., Yamlean, P. V. Y., & Yulistira, A. (2017). Formulasi Sediaan Sabun Cair Antiseptik Ekstak



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

- Etanol Bunga Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) dan Uji Efektivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*.
8. Fadilah, S. R. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Gliserin Sebagai Plasticizer Terhadap Sifat Fisik Sediaan Paper soap Antiseptik Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). *Karya Tulis Ilmiah. Akademi Farmasi Jember*.
 9. Faturrahman, Sukiman, Bambang, F. S., Sarkono, & Ernin, H. (2020). Perbandingan Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Dari Tiga Spesies *Ganoderma* Asal Pulau Lombok. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, Vol. 7 No.2.
 10. Febrianti, T., Amri, C., & Sudaryanto, S. (2018). Efektivitas Campuran Cairan Pelepah Daun Pisang Kepok dan Jeruk Lemon sebagai Hand Sanitizer.
 11. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Sabun Kertas Etanol Fuli Buah Pala (*Myritica fragrans* Houtt). *Kieraha Medical Journal*., 3. 2..
 12. Gustianingrum, S. (2017). Pengaruh PVA Sebagai Pembentuk Film Terhadap Sifat Fisik Paper soap Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Pembersih Wajah. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Jakarta.
 13. Habibah, A., Darma, G. C. E., & Gadri, A. (2017). Pengaruh Natrium Alginat dan HPMC Sebagai Basis terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Film Soap yang Mengandung Serai Wangi (*Cymbopogon Winterianus* Jowitt.). *Prosiding Farmasi*, 61–66.
 14. Hanani, E. (2015). Analisis Fitokimia. Buku Kedokteran. [15] Reza, R. A., Amalia, L., Dahlan, N. L., Juli, C., & Goenawan, H. (2023). Pattern of Anticoagulant Therapy in Cardioembolic Stroke. *Malang Neurology Journal*, 9(2), 139–143. <https://doi.org/10.21776/ub.mnj.2023.009.02.11>
 15. Haryanti, S., Larasati, R. D., & Agusta, H. (2021). Optimasi Waktu Maserasi dan Konsentrasi Ekstrak daun sirih hijau (*Piper Betle* Linn) dalam pembuatan gel antiseptik kulit. *Jurnal Konversi*, 9(2), 8.
 16. Holifah, Yani Ambari, Arista Wahyu Ningsih, Butet Sinaga, & Iif Hanifa Nurrosyidah. (2020). Efektivitas antiseptik gel hand sanitizer ekstrak etanol pelepah pisang kepok (*Musa Paradisiaca* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6 (2): 123–32.
 17. Humairoh, S. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol 70% Daun Akalifa (*Acalypha wilkesiana* Müell. Arg).
 18. Hutasoit, D. P. (2020). Pengaruh sanitasi makanan dan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* terhadap penyakit diare. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(2), 779–786.
 19. Hutaeruk, H. P., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono, W. (2020). Formulasi dan Uji Aktivitas Sabun Cair Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium graveolens* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Framasi*, Vol.9.
 20. Iyekowa, O., Oviawe, A., & Ndiribe, J. (2016). Antimicrobial activities of *Acalypha wilkesiana* (Red *Acalypha*) extracts in some selected skin pathogens. *Zimbabwe Journal of Science and Technology*, 11(1), 48–57.
 21. Kemenkes RI. (2020). “Laporan Riskesdas 2018 Kementrian Kesehatan Republik Indonesia”.” Laporan Nasional Riskesdas", 53(9): 154–65.
 22. Mustikawati, & Intan Silviana. (2017). Perilaku Cuci Tangan Pakai Sabun Studi Kualitatif pada Ibu-Ibu di Kampung Nelayan Muara Angke Jakarta Utara. *Arkesmas*, 2(1) : 115-125.
 23. Mumpuni, A. S., & Sasongko, H. (2017). Mutu sabun transparan ekstrak etanol herba pegagan (*Centella asiatica* L.) setelah penambahan sukrosa. *Pharmaciana*, 7(1), 71–78. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v7i1.5795>.
 24. Nurfadilah, A. F. dkk. (2021). “Review: Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Akalifa (*Acalypha Wilkesiana* Müell. Arg.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* (Review: Antibacterial Activity of Alkalifa Leaves (*Acalypha Wilkesiana* Müell. Arg .) Extract Against *Escherichia Coli*).” 7(2): 6–10.
 25. Nurhamidin, A. P., Fatimawali, F., & Antasionasti, I. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan Biji Buah Langsung (*Lansium Domesticum* Corr) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Klebsiella Pneumoniae*. *PHARMACON*, 10(1), 748–755.
 26. Oktavia, A. D., Desnita, R., & Anastasia, D. S. (2021). Potensi Penggunaan Minyak Zaitun (Olive Oil) Sebagai Pelembab. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTA*, 5(1).
 27. Richart, J., Salempa, P., & Faika, S. (2023). Analisis Kadar Antosianin Pada Daun Miana (*Lamiaceae*). *Jurnal Chemica*, Vol.24.
 28. Saptowo A, Supriningrum R, & Supomo. (2020). Uji Aktivitas antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embeliaborneensis* Scheff) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermis*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

29. Saputri, D. D., & Pertiwi, M. P. (2021). Identifikasi Metabolit Sekunder dan Uji Proksimal Ekstrak Daging Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.). *Jurnal Ilmu Dasar Universitas Pakuan Bogor*, Vol.22, 101–110.
30. Sudarmi, K., Darmayasa, I., & Muksin, I. (2017). Uji Fitokimia Dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *SIMBIOSIS Journal of Biological Sciences*. <https://doi.org/doi: 10.24843/jsimbiosis.2017.v05.i02.p03>.
31. Sukesu, L., Meirany, S., & Lionardo, S. (2018). Pembuatan Sabun Transparan Berbasis Minyak Kelapa Dengan Penambahan Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Sebagai Bahan Antioksidan. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol 7(2), 33–39.
32. Sukmawati, A., Laeha, N., & Suprpto. (2017). Efek Gliserin Sebagai Humektan Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Vitamin C Dalam Sabun Padat. *Pharmacon Jurnal Farmasi Indonesia*, Vol.14.
33. Suyasa, I. B., Suryaningsih, P. A., Wibawa, T. B., & Wahyuni, P. D. (2023). Optimasi Formulasi Sabun Cair Antibakteri Variasi Kombinasi Ekstrak Daun Legundi dan Sirih. *Journal.Poltekkes-Denpasar.Ac.Id/Index.Php/M*, Vol.11.
34. Tungadi, R., Madania, & Aini, B. H. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Sabun Padat Transparan Dari Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 117–124.
35. Veranita, W., D.A.I, Marchia, A., & Noordam, E. R. (2022). Efektivitas Formulasi Sabun Cuci Tangan Kertas Antibakteri Dari Kombinasi Minyak Atsiri Dari Ampas Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) Dan Ekstrak Teh Hijau (*Camellia Sinensis* L). *Jurnal Ilmiah Farmasi.*, Vol. 11 No.1.
36. Mansur MM, Sani JM, Ajoose DJ, Suraj A, Mohammed BM, Abubakar U, Sulaiman Y, Muslim I, Abdulkarim MH, Nuhu ZD, Abdulsalami H. Antibacterial Activity of the Leaf Extract of *Acalypha wilkesiana* against some Human Bacterial Pathogens. *UMYU Scientifica*. 2025;3(1):168-76.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)