

POTENSI ANTIBAKTERI SABUN EKSTRAK JELATANG LIAR (*URTICA DIOICA L.*) METODE DIFUSI SUMURAN

Lalu Busyairi Muhsin^{1*}, Salsabila Yunita Kurniawan², Rabiatal Adawiyah³

Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Bumigora^{1,2}, Pendidikan Kimia, Universitas Nggusuwaru³

*Corresponding Author : lalubusyairi@universitasbumigora.ac.id

ABSTRAK

Produk perawatan pribadi yang dikenal sebagai sabun cair antiseptik dirancang untuk melakukan tugas ganda seperti membersihkan kulit dan melindunginya dari mikroorganisme. Sabun cair antiseptik juga harus cukup lembut agar tidak mengiritasi kulit. Oleh karena itu, sabun cair yang terbuat dari bahan alami mungkin menjadi pilihan yang baik untuk sabun yang terbuat dari bahan kimia. Tanaman yang dikenal sebagai jelatang liar, yang secara ilmiah dikenal sebagai *Urtica dioica L.*, telah lama menjadi bagian dari pengobatan tradisional. Jelatang liar (*Urtica dioica L.*) memiliki flavonoid antimikroba di daunnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk formulasi sabun cair antiseptik dari daun jelatang liar (*Urtica dioica L.*) dengan fokus pada sifat antimikrobanya menggunakan difusi sumuran agar. Penelitian ini berjenis *quasi-experimental* dengan rancang penelitian *control time series design*. Hasil menunjukkan diameter zona hambat untuk formula sabun cair yang berbeda yaitu 17,4 mm untuk formula I (2,5 gr), 25,6 mm untuk formula II (5 gr), 29,3 mm untuk formula III (7,5 gr), 15 mm untuk kontrol positif, dan 0 mm untuk kontrol negatif. Tiga formulasi sabun cair yang berbeda yang terbuat dari ekstrak daun jelatang (I, II, dan II) membentuk diameter zona hambat dengan kategori sangat kuat terhadap *Staphylococcus aureus*. Sabun cair ekstrak daun jelatang memiliki pengaruh terhadap diameter zona hambat bakteri, seperti yang ditunjukkan oleh hasil uji statistik *One Way ANOVA*, yang juga menunjukkan nilai $p < 0,05$. Sabun cair yang terbuat dari daun tanaman jelatang liar (*Urtica dioica L.*) efektif kepada kuman *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci : antibakteri, daun jelatang liar, sabun cair

ABSTRACT

A personal care product known as antiseptic liquid soap is designed to do double duty such as wash the skin and protect it against microorganisms. Antiseptic liquid soap also has to be gentle enough not to irritate skin. Therefore, liquid soap made from natural materials might be a good option for those made from chemicals. The plant known as wild nettle, scientifically known as *Urtica dioica L.*, has long been a part of traditional medicine. Wild nettle (*Urtica dioica L.*) has antimicrobial flavonoids in its leaves. The purpose of this research is to use formulate antiseptic liquid soap from wild nettle leaves (*Urtica dioica L.*) focusing on its antimicrobial properties using agar well diffusion. This research is a quasi-experiment with a control time series design. The results show inhibition zone diameters for the different liquid soap formulas were 17.4 mm for formula I (2.5 gr), 25.6 mm for formula II (5 gr), 29.3 mm for formula III (7.5 gr), 15 mm for the positive control, and 0 mm for the negative control. Three different liquid soap formulations made from nettle leaf extract (I, II, and II) make up the extremely strong category's inhibitory zone diameter against *Staphylococcus aureus* germs. The nettle leaf extract liquid soap has an effect on the diameter of the bacterial inhibition zone, as shown by the results of the *One Way ANOVA* statistical test, which also reveal a p value < 0.05 . A liquid soap made from the leaves of the wild nettle plant (*Urtica dioica L.*) effective against the germs *Staphylococcus aureus*.

Keywords : antibacterial, wild nettle leaf, liquid soap

PENDAHULUAN

Sabun cair antiseptik merupakan produk perawatan pribadi yang semakin banyak dibutuhkan dalam menjaga kebersihan dan mencegah penyebaran patogen berbahaya.

Permintaan produk antiseptik yang efektif telah melonjak karena kekhawatiran tentang penyakit menular, sehingga produk antiseptik diharapkan tidak hanya membersihkan kulit tetapi juga memberikan perlindungan terhadap mikroba (Dimpudus et al., 2017). Triklosan merupakan salah satu bahan yang paling banyak ditemukan pada sabun sintetis yang berperan sebagai antibakteri. Kandungan triklosan pada sabun dapat menyebabkan reaksi pada kulit seperti kemerahan dan iritasi (Ginting et al., 2020). Sehingga diperlukan alternatif lain sebagai pengganti triklosan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan seperti dengan memanfaatkan bahan alam. Salah satu sumber yang menjanjikan untuk agen antimikroba alami adalah *Urtica dioica* L., umumnya dikenal sebagai jelatang liar, yang secara historis dikenal karena khasiat obatnya (Haouari & Rosado, 2019).

Tanaman jelatang liar, yang secara ilmiah dikenal sebagai *Urtica dioica* L., dapat ditemukan di seluruh Amerika Utara, Eropa, dan Asia. Tanaman ini juga umum di Indonesia, namun dianggap sebagai spesies invasif (Fadilah & Susanti, 2020 ; Bhusal et al., 2022 ; Laksono et al., 2022). Secara tradisional, berbagai bagian tanaman ini terutama daunnya telah dipakai dalam pengobatan tradisional karena efek antiinflamasi, insektisida, dan antimikrobanya (Laksono, Sari, & Kurniasari, 2022 ; Tangkari, 2023 ; Najafabadi et al., 2024). Penelitian sebelumnya telah memperlihatkan bahwa daun jelatang liar mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, asam fenolik, alkaloid, dan minyak esensial, yang bersifat terapeutik (Devkota et al., 2022). Beberapa peneliti terdahulu telah menguji aktivitas antimikroba dari daun jelatang liar, hasil memperlihatkan bahwa ekstrak dari daun jelatang memiliki efek penghambatan yang kuat terhadap berbagai macam bakteri dan jamur (Köszegi et al., 2023). Hal ini menjadikan jelatang liar (*Urtica dioica* L.) sebagai kandidat yang menjanjikan untuk dipakai dalam pengembangan formulasi antiseptik (Kasouni et al., 2021; Gendron et al., 2021).

Penggunaan ekstrak jelatang liar dalam formulasi sabun merupakan bidang penelitian yang inovatif. Sabun telah lama dikenal karena kemampuannya menghilangkan kotoran, minyak, dan mikroba dari kulit, tetapi efektivitasnya sebagai antiseptik tidak hanya bergantung pada sifat surfaktan tetapi juga pada penambahan agen antimikroba. Penelitian terkini telah mengeksplorasi penggabungan ekstrak berbasis tanaman ke dalam formulasi sabun cair, karena menawarkan manfaat tambahan selain membersihkan, termasuk efek antimikroba dan antioksidan (Jaiswal & Lee, 2022). Oleh karena itu, penggunaan *Urtica dioica* L. dalam formulasi sabun cair dapat menawarkan solusi baru bagi konsumen yang mencari produk antiseptik alami dan efektif (Wahyuningsih & Khumaira, 2024).

Beberapa penelitian telah menyelidiki sifat antimikroba dari ekstrak jelatang liar dalam berbagai formulasi. Beberapa penelitian memperlihatkan yaitu ekstrak jelatang memperlihatkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap patogen umum seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, yang diketahui menyebabkan infeksi kulit (Villiya & Maimunah, 2021 ; Putri et al., 2023). Selain itu, penelitian lain juga menemukan yaitu ekstrak jelatang dapat dipakai untuk membuat produk kosmetik yang dapat memberikan efek anti-penuaan (Septi et al., 2023). Pada pembuatan sabun cair, penambahan ekstrak daun jelatang liar berpotensi menawarkan solusi alami untuk mengatasi kekhawatiran mengenai efek bahan kimia sintetis dalam formulasi kosmetik. Sabun cair merupakan sediaan kosmetik yang dapat dipakai untuk membersihkan kulit tanpa menyebabkan iritasi (Laksana dkk., 2017). Sabun cair memiliki keunggulan kemudahan penggunaan dan pengaplikasian yang lebih cepat dibandingkan sabun batangan, sehingga menjadi pilihan utama bagi banyak konsumen (Widyasanti et al., 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk formulasi sabun cair antiseptik dari daun jelatang liar (*Urtica dioica* L.), dengan fokus pada sifat antimikrobanya memakai difusi sumuran agar. Temuan dari penelitian ini akan memberikan kontribusi pada pengembangan pengetahuan tentang penggunaan tanaman alami dalam formulasi sabun cair dan memberikan wawasan

berharga tentang potensi jelatang liar sebagai agen antimikroba yang berkelanjutan dan efektif sebagai produk perawatan pribadi.

METODE

Penelitian ini berjenis *quasi-experimental* dengan rancang penelitian *control time series design* dengan 3 kali replikasi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas ukur, batang pengaduk, pipet tetes, Erlenmeyer, neraca analitik, labu ukur, cawan petri, inkubator, autoklaf, oven, blender, gelas kimia, penangas air, ose, pinset, mikropipet, penggaris berskala dan ayakan 60 mesh. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga jelatang liar, isolat bakteri *Staphylococcus aureus*, minyak zaitun, Sodium Carboxyl Methyl Celulose (Na CMC), Sodium Lauryl Sulfate (SLS), asam stearat, etanol 96%, nutrient agar, sabun Dettol, HCl 0,1 N, NaCl 0,9% dan aluminium foil, pewangi melati, air suling, aquadest. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun jelatang liar (*Urtica dioica L.*) seberat 5 kg. Kemudian dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran. Daun jelatang dikeringkan dengan cara membiarkannya kering di udara selama dua hari. Hari ketiga melibatkan pengeringan bunga dalam oven yang diatur pada suhu 40°Celsius dan penggilingan. Bubuk yang halus kemudian disaring melalui saringan No. 60 mesh. Wadah kaca tertutup dipakai untuk menyimpan temuan yang dikumpulkan.

Selanjutnya dilakukan tahap maserasi menggunakan larutan etanol 96% sebanyak 1000 mL. Diletakkan di bawah penutup aluminium foil dan didiamkan selama lima hari, diaduk setiap delapan jam atau lebih. Setelah lima hari, kertas saring dipakai untuk menyaring bahan tersebut. Setelah terkumpul residu, residu tersebut disaring melalui dua lapis kertas saring dan kain tipis. Ekstrak yang lebih pekat diperoleh dengan mengonsentrasikan cairan yang dihasilkan memakai evaporator vakum berputar yang diatur pada kisaran suhu 40-50°Celsius, diikuti dengan penangas air.

Tabel 1. Formulasi Sabun Meja Dari Ekstrak Daun Jelatang Liar

Bahan	Satuan	Basis	F I	F II	F III
Ekstrak daun jelatang liar	g	0	2,5	5	7,5
Minyak zaitun	mL	15	15	15	15
KOH	mL	8	8	8	8
Na CMC	g	0,5	0,5	0,5	0,5
SLS	g	0,5	0,5	0,5	0,5
Asam stearat	g	0,25	0,25	0,25	0,25
EDTA	g	0,5	0,5	0,5	0,5
Pengaroma	mL	1	1	1	1
Aquadest	mL	50	50	50	50

Keterangan:

FI = Rumus I

F II = Rumus II

F III = Rumus III

Setelah dilakukan pembuatan formulasi sabun, semua bahan diukur dan ditimbang sesuai dengan petunjuk. Sebanyak 15mL minyak zaitun ditambahkan ke gelas kimia, diikuti oleh 8 mililiter KOH 40%, yang ditambahkan secara bertahap sementara campuran dipanaskan pada suhu 50°Celsius hingga terbentuk sabun seperti pasta. Sebelum menambahkan Na-CMC, sabun pasta dicampur dengan 15 mL air suling dan diaduk hingga tercampur sempurna. Kemudian ditambahkan EDTA. Diaduk agar homogen, campurkan ekstrak daun jelatang liar. Ditambahkan 50 mL air suling ke dalam campuran. Ekstrak etanol daun jelatang liar yang dipakai untuk membuat sabun cair disesuaikan dengan masing-masing konsentrasi. Selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri sabun cair yang mengandung ekstrak daun

jelatang. Media tanam yang digunakan yaitu Nutrient Agar (NA). Sampel bakteri diinokulasikan pada media yang dibagi ke dalam lima sumuran (Formulasi I, II, III, kontrol negatif yang terdiri dari sabun bebas ekstrak, serta kontrol positif yang terdiri dari sabun detol cair). Langkah selanjutnya adalah menempatkan cawan dalam inkubator yang diatur pada suhu 37°C selama 18 hingga 24 jam. Diameter zona hambat yang terbentuk di setiap sumuran diukur memakai jangka sorong untuk mengukur zona penghambatan.

Uji statistik dilakukan menggunakan *One Way Anova* pada data yang dikumpulkan dari penghitungan diameter zona hambat bakteri untuk setiap perlakuan. Jika Karena nilai $p < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti pemberian ekstrak sabun cair dari daun jelatang liar memang memiliki pengaruh pada lebar zona tempat bakteri dihambat. Sebaliknya, jika $p > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, yang berarti pemberian ekstrak sabun cair daun jelatang liar tidak berdampak pada diameter zona penghambatan bakteri.

HASIL

Hasil Pembuatan Serbuk Simplisia

Tabel 2. Bobot Serbuk Simplisia Sebelum dan Setelah Pengeringan

Bahan	Bobot Sebelum Pengeringan	Bobot Setelah Pengeringan
Daun jelatang liar (<i>Urtica dioica</i> L.)	5 kg (5000gr)	400 gr

Berat awal daun jelatang sebelum pengeringan yaitu 5kg (5000gr), kemudian terjadi penyusutan berat total serbuk simplisia setelah pengeringan dan pengayakan menjadi 400 gram.

Hasil Ekstraksi

Tabel 3. Bobot Sampel Setelah Ekstraksi

Bahan	Bobot Setelah Evaporasi (gr)	Bobot Setelah Pemekatan (gr)
Daun jelatang liar (<i>Urtica dioica</i> L.)	80,13 gr	36,50

Hasil ekstraksi terhadap simplisia daun jelatang liar setelah dilakukan evaporasi menggunakan *vacum roraty evaporator* adalah 80,13gram dengan warna hijau pekat dan tekstur kental. Selanjutnya dilakukan pemekatan dengan memakai waterbath untuk mendapatkan ekstrak yang lebih kental dan didapatkan jumlah ekstrak setelah pemekatan adalah 36,50 gram.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Perlakuan	Zona Penghambatan (mm)			Rata-rata	Kategori Penghambatan	Zona
	1	2	3			
Kontrol (+)	15	15	15	15	Kuat	
Kontrol (-)	0	0	0	0	Tidak terbentuk zona hambat (lemah)	
F I	17,2	17,6	17,5	17,4	Sangat kuat	
F II	25,5	25,5	25,8	25,6	Sangat kuat	
F III	29,1	29,3	29,6	29,3	Sangat kuat	

Keterangan:

K + = Kontrol positif

K - = Kontrol negatif
 FI = Formula I
 F II = Formula II
 F III = Formula III

Hasil uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan 3 kali replikasi (pengulangan) pada masing-masing formula ekstrak daun jelatang liar. Hasil menunjukkan bahwa diameter zona hambat Formula I, II, dan III termasuk dalam kategori yang sangat kuat. Berbeda dengan diameter zona hambat pada kontrol positif (Dettol) yang termasuk dalam kategori yang kuat dan pada kontrol negatif (basis) yang tidak menunjukkan adanya zona hambat (lemah).

Hasil Analisis Data

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data *Shapiro-Wilk*

Zona Hambat	df	Sig
	15	0,062

Hasil analisis normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-wilk* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) didapatkan hasil $p = 0,062 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 6. Hasil Uji One Way ANOVA

Zona Hambat	Mean	Df	Sig
	392,027	4	0,00

Hasil analisis statistik menggunakan uji *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) didapatkan hasil $p = 0,00 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa sabun cair ekstrak daun jelatang memiliki pengaruh terhadap diameter zona hambat bakteri,

PEMBAHASAN

Berat total serbuk simplisia yang diperoleh dari hasil pengayakan adalah 400 gram. Terjadi penyusutan dari berat total awal sebelum pengeringan yaitu 5 kilogram (5000 gram). Kemudian dilakukan proses ekstraksi terhadap simplisia daun jelatang liar dan hasil yang diperoleh setelah penguapan adalah ekstrak sebanyak 80,13gram dengan warna hijau pekat dan tekstur kental. Selanjutnya dilakukan pemekatan dengan memakai waterbath dan jumlah ekstrak setelah pemekatan adalah 36,50 gram. Formulasi yang dipakai pada penelitian ini memakai jumlah konsentrasi ekstrak daun jelatang sebesar 2,5gram, 5 gram, dan 7,5gram yang berfungsi sebagai zat aktif. Selain itu terdapat minyak zaitun sebagai surfaktan, Kalium Hidroksida (KOH) sebagai penyeimbang pH, Natrium Karboksimetilselulosa (Na CMC) sebagai penstabil busa dan pengemulsi, Natrium Lauril Sulfat (SLS) sebagai pembentuk busa, Asam stearat sebagai pengatur pH, Asam Etilendiamintetraasetat (EDTA) sebagai pengawet sabun, pengaroma melati sebagai pewangi, dan aquadest sebagai pelarut. Tabel 1. Menjelaskan mengenai formulasi sediaan sabun cair, dimana dibuat sebanyak 4 formula, yaitu Basis (produk tanpa tambahan ekstrak), FI (produk dengan tambahan ekstrak sebanyak 2,5 gram), F II (produk dengan tambahan ekstrak sebanyak 5 gram), F III (produk dengan tambahan ekstrak 7 gram).

Uji aktivitas antibakteri ekstrak sabun cair daun jelatang liar (*Urtica dioica L.*) memperlihatkan adanya zona daya penghambatan yang jelas di sekitar sumur pada kultur bakteri *Staphylococcus aureus* dalam media Natrium Agar (NA). Luas zona difusi di sekitar sumur memperlihatkan potensi antibakteri ekstrak yang dipakai untuk memengaruhi perkembangan bakteri, dan ukurannya sebanding dengan ukuran zona bening. Parameter

kekuatan antibakteri diklasifikasikan menurut diameter zona penghambatan sebagai berikut: <5 mm lemah, 5-10 mm sedang, 10-20 mm kuat, dan > 20 mm sangat kuat (Pakadang, 2024).

Data zona penghambatan untuk formulasi I, II, dan III, serta untuk kontrol positif dan negatif, ditunjukkan pada Tabel 4. Rata-rata diameter zona penghambatan dalam formulasi I adalah 17,4 mm, yang menempatkannya dalam kategori kuat. Zona penghambatan Formulasi II adalah diameter rata-rata 25,6 mm, menempatkannya dalam kategori yang sangat kuat. Diameter zona penghambatan rata-rata Formulasi III adalah 29,3 mm, menempatkannya dalam kategori yang sangat kuat. Nilai zona penghambatan 15 mm, yang termasuk dalam kategori yang kuat, diciptakan oleh kontrol positif, yaitu sabun detol cair. Namun, zona penghambatan tidak terlihat ketika memakai basis yang tidak termasuk ekstrak sebagai kontrol negatif. Ini memperlihatkan bahwa, pada peningkatan konsentrasi ekstrak sabun cairan daun jelatang liar (*Urtica dioica L.*), Formulasi I, II, dan III dapat mencegah perkembangan kuman *Staphylococcus aureus*.

Teknik difusi sumuran agar dipakai untuk uji aktivitas antibakteri dalam penelitian ini karena dinilai efektif membatasi pertumbuhan bakteri (Emelda et al., 2021). Aktivitas suatu senyawa antimikroba dapat diuji menggunakan teknik sumuran agar, dengan cara pembuatan lubang pada media agar padat yang telah diinokulasikan dengan bakteri (Rahmawati, 2019). Konsentrasi ekstrak, laju difusi ekstrak dalam medium agar, jumlah bakteri yang diinokulasi, suhu inkubasi, sensitivitas terhadap pertumbuhan bakteri, dan interaksi antara bahan aktif dan media merupakan variabel yang dapat mempengaruhi diameter zona hambat bakteri (Dewi et al., 2019). Flavonoid adalah komponen metabolit sekunder yang ditemukan pada daun jelatang liar (*Urtica dioica L.*) yang memiliki sifat antibakteri dan antivirus; Inilah sebabnya mengapa ekstrak deterjen cair dari daun ini dapat mengurangi aktivitas bakteri *S. aureus* (Villiya & Maimunah, 2021). Temuan ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Kőszegi et al. (2023) yang mendeteksi bahan kimia flavonoid dalam daun jelatang liar, hasil menunjukkan bahwa daun jelatang memiliki sifat antibakteri yang luar biasa. Mekanisme kerja flavonoid melibatkan pemblokiran produksi dinding sel bakteri, yang menyebabkan ketidakstabilan struktural dan pada akhirnya kematian bakteri (Persiwi et al., 2022).

Sebaliknya, penelitian oleh (Putri et al., 2023) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun jelatang liar pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% menunjukkan zona hambat minimum dalam tes antibakteri. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan jumlah perbandingan antara jumlah serbuk simplisia, jumlah pelarut yang dipakai dan metode difusi agar yang dipakai berupa cakram. Perbedaan diameter zona hambat antara formula I, II, III dan kontrol positif (sabun dettol) terjadi karena adanya kandungan kloroksilenol dalam sabun dettol. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Albureika & Alotaib, 2023) yang meneliti aktivitas antibakteri kloroksilenol, dimana hasil penelitian memperlihatkan yaitu kloroksilenol memerlukan konsentrasi yang tinggi untuk mencapai efek antibakteri yang bermakna, sehingga pada konsentrasi yang rendah efektivitasnya akan terbatas.

Analisis hasil pada penelitian ini dilakukan dengan memakai program SPSS dengan uji *One Way ANOVA*. Nilai signifikan 0,00 ($p < 0,05$) ditunjukkan oleh satu cara uji ANOVA, yang meneliti dampak sabun cairan ekstrak daun jelatang pada lebar zona penghambatan bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa sabun cair ekstrak daun jelatang memiliki pengaruh terhadap diameter zona hambat bakteri. Hasil ini sesuai dengan beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa diameter zona hambat yang terbentuk akan berbeda-beda tergantung dari konsentrasi ekstrak daun jelatang dan jenis bakteri yang digunakan (Villiya & Maimunah, 2021; Du et al., 2024).

KESIMPULAN

Sabun cair ekstrak daun jelatang liar (*Urtica dioica L.*) dapat berpotensi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan kategori zona hambat sangat kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan yang sebesar-besarnya kepada Universitas Bumigora dan Universitas Nggusuwaru serta semua pihak yang terlibat dalam terlaksananya penelitian ini sebagai kewajiban kami menjalankan Tridharma Perguruan Tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Albureika, M. O. I., & Alotaib, L. M. A. (2023). *Antibacterial Activity of Chloroxylenol and Thymol Against Pathogenic Bacteria Isolated from Under Long Nails. European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 27(9), 3922–3930. https://doi.org/10.26355/eurrev_202305_32298
- Bhusal, K. K., Magar, S. K., Thapa, R., Lamsal, A., Bhandari, S., Maharjan, R., Shrestha, S., & Shrestha, J. (2022). *Nutritional and Pharmacological Importance of Stinging Nettle (Urtica dioica L.): A Review. Heliyon*, 8(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09717>
- Devkota, H. P., Paudel, K. R., Khanal, S., Baral, A., Panth, N., Adhikari-Devkota, A., Jha, N. K., Das, N., Singh, S. K., Chellappan, D. K., Dua, K., & Hansbro, P. M. (2022). *Stinging Nettle (Urtica dioica L.): Nutritional Composition, Bioactive Compounds, and Food Functional Properties. Molecules*, 27(16), 1–14. <https://doi.org/10.3390/molecules27165219>
- Dimpudus, S. A., Yamlean, P. V. Y., & Yudistira, A. (2017). Formulasi Sediaan Sabun Cair Antiseptik Ekstrak Etanol Bunga Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) dan Uji Efektivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 6(3), 209–215. <https://doi.org/https://doi.org/10.35799/pha.6.2017.16885>
- Du, J., Fu, J., & Chen, T. (2024). *Investigation of The Antibacterial Properties and Mode of Action of Compounds From Urtica dioica L. Cureus*, 16(1), 1–21. <https://doi.org/10.7759/cureus.52083>
- Fadilah, N. N., & Susanti. (2020). Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Tanaman Jelatang (*Urtica dioica* L.) pada Mencit. *HIJP: Health Information Journal Penelitian*, 12(1), 99–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.36990/hijp.vi.193>
- Gendron, F., Nilson, S., Ziffle, V., Johnny, S., Louie, D., & Diamente, P. (2021). *Antimicrobial Effectiveness on Selected Bacterial Species and Alkaloid and Saponin Content of Rosa nutkana C. Presl (Nootka Rose) and Urtica dioica L. (Stinging Nettle) Extracts. American Journal of Plant Sciences*, 12(05), 720–733. <https://doi.org/10.4236/ajps.2021.125049>
- Ginting, G. A. br, Suryani, M., & Manik, T. R. A. (2020). Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat dari Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal TEKESNOS*, 2(101), 119–124.
- Haouari, M., & Rosado, J. A. (2019). *Phytochemical, Anti-Diabetic And Cardiovascular Properties Of Urtica Dioica L. (Urticaceae): A Review. Minireviews In Medicinal Chemistry*, 19(1), 63–71. <https://doi.org/10.2174/1389557518666180924121528>
- Jaiswal, V., & Lee, H. J. (2022). *Antioxidant Activity of Urtica dioica: An Important Property Contributing to Multiple Biological Activities. Antioxidants*, 11(12), 1–24. <https://doi.org/https://www.mdpi.com/2076-3921/11/12/2494>
- Kasouni, A. I., Chatzimitakos, T. G., Stalikas, C. D., Trangas, T., Papoudou-Bai, A., & Troganis, A. N. (2021). *The Unexplored Wound Healing Activity of Urtica dioica L. Extract: An in Vitro and in Vivo Study. Molecules*, 26(20), 1–20. <https://doi.org/10.3390/molecules26206248>

- Köszegi, K., Végvári, G., Stefanovits-Bányai, Békássy-Molnár, E., & Maráz, A. (2023). *Influence of The Harvesting Seasons on The Polyphenol Composition and Antimicrobial Activity of Stinging Nettle (Urtica dioica L.) Extracts*. *Acta Alimentaria*, 52(4), 589–600. <https://doi.org/10.1556/066.2023.00156>
- Laksana, K. P., Oktavillariantika, A. A. I. A. S., Pratiwi, N. L. P. A., Wijayanti, N. P. A. D., & Yustiantara, P. . (2017). Optimasi Konsentrasi HPMC Terhadap Mutu Fisik Sediaan Sabun Cair Menthol. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(1), 1–22. <https://media.neliti.com/media/publications/279722-optimasi-konsentrasi-hpmc-terhadap-mutu-4118805c.pdf>
- Laksono, F. W., Sari, N. L. S., & Kurniasari, L. (2022). Pengaruh Insektisida Alami Ekstrak Daun Jelatang (Urtica Dioica L.) Terhadap Mortalitas Larva Aedes Aegypti. *Prosiding Sains Nasional Dan Teknologi*, 12(1). <https://doi.org/10.36499/psnst.v12i1.7136>
- Laksono, F. W., Sari, N. L., Salsabila, & Kurniasari, L. (2022). Pengaruh Insektisida Alami Ekstrak Daun Jelatang terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypti. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*.
- Najafabadi, S. S., Doudi, M., Tahmourespour, A., Amiri, G., & Rezayatmand, Z. (2024). *Assessment of Antimicrobial Activity of Chitosan, ZnO, and Urtica dioica–ZnO NPs Against Staphylococcus aureus Isolated from Diabetic Ulcers*. *Curr Microbiol*, 81(295). <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00284-024-03633-9>
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan* (ed. 2). Jakarta: Rineka Cipta.
- Putri, N. K. E. T., Rahadi, I. W. S., & Sanjiwani, N. M. S. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jelatang (Urtica dioica L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus. *Usadha: Jurnal Intergrasi Obat Tradisional*, 2(4), 1–5. <https://doi.org/10.36733/usadha.v2i4.7416>
- Septi, R., Widiyawati, P., Albari, A., & Basith, A. (2023). Formulasi dan Uji Anti-aging Krim Ekstrak Etanol Daun Jelatang (Urtica dioica L.). *Indonesian Journal of Health Science*, 3(2a), 365–373. <https://doi.org/https://doi.org/10.54957/ijhs.v3i2a.537>
- Tangkari, K. A. (2023). Efek Anti Inflamasi dan Anti Apoptosis Jelatang Liar (Urtica dioica) pada Testis Tikus Sprague Dawley Jantan Obesitas (Kajian terhadap Tumor Necrosis Factor-Alpha (TNF- α), Caspase 3 serta Jumlah Sel Spermatogenik). Universitas Gadjah Mada.
- Villiya, D. M., & Maimunah, S. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jelatang (Urtica dioica L.) Terhadap Bakteri Eschericia coli. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, 5(6), 23–30.
- Wahyuningsih, E. A., & Khumaira, A. (2024). *Formulation, Stability Test and Antibacterial Activity of Banana Leaf Extract Liquid Soap (Musa sp.) against the Growth of Escherichia coli*. *Bioedukasi*, 22(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.19184/bioedu.v22i3.47850>
- Widyasanti, A., Winaya, A. T., & Rosalinda, S. (2019). Pembuatan Sabun Cair Berbahan Baku Minyak Kelapa dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Teh Putih. *Article History Agrointek*, 13(2), 132–142. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21107/agrointek.v13i2.5102>