

EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN HANDWASH DARI DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.)

Cut Intan Annisa Puteri^{1*}, Ovalina Sylvia Br. Ginting², Rahmadani³, Anggitha Ningtias⁴

^{1,3,4}Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan, Indonesia

²Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: cutin.puteri@gmail.com

*corresponding author

ABSTRAK

Inovasi tentang tanaman herbal semakin berkembang dan telah banyak penelitian antibakteri serta antioksidan yang diteliti, namun jarang yang memanfaatkannya dan mengolahnya menjadi produk sediaan farmasi, khususnya *handwash*. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk memformulasikan dan menguji karakteristik dan aktivitas antiseptik serta antioksidan *handwash* dari ekstrak daun jambu biji. Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratorium, dengan tahapan meliputi; preparasi ekstrak daun jambu biji, uji karakterisasi, uji antioksidan dan formulasi sediaan *handwash* dengan konsentrasi sediaan F0 (Tanpa Ekstrak) FI (6%), FII (8%), FIII (10%), Selanjutnya sediaan *handwash* akan diuji sifat fisiknya untuk menentukan mutu dan kualitasnya. Tahapan berikutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri untuk mengetahui efektivitas antibakteri pada formulasi sediaan sediaan *handwash* dengan menggunakan metode difusi cakram guna mengetahui diameter inhibisi atau luas zona hambat. Formula sediaan 6% sampai dengan konsentrasi 10% sediaan dapat menghambat pertumbuhan *E. coli*. Diameter zona hambat yang terbentuk termasuk dalam kategori kuat. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan, bahwa daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) memiliki potensi dalam menghambat bakteri *E. coli* dan evaluasi sediaan semua formula menunjukkan stabilitas, karakteristik yang baik. Setiap konsentrasi mempunyai efek antibakteri yang baik dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jambu semakin besar diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yang dihasilkan.

Kata kunci: *Handwash*; *Psidium Guajava* L.; Antioksidan

ABSTRACT

Innovation regarding herbal plants is increasingly developing and there has been a lot of innovation regarding herbal plants is increasingly developing and there has been a lot of antibacterial and antioxidant research, but few people use them and process them into pharmaceutical products, especially *handwash*. The aim of this research was to formulate and test the characteristics and antiseptic and antioxidant activity of *handwash* from guava leaf extract. The research method used was an experimental laboratory, with stages including; Guava leaf extract preparation, characterization test, antioxidant test and *handwash* preparation formulation with F0 (No Extract) FI (6%) preparation concentration. FII (8%), FIII (10%), Next, the *handwash* preparation will be tested for its physical properties to determine its quality and quality. The next stage was an antibacterial activity test to determine the antibacterial effectiveness of the *handwash* preparation formulation using the disc diffusion method to determine the diameter of inhibition or area of the inhibition zone. The preparation formula of 6% to 10% concentration of the preparation can inhibit the growth of *E. coli*. The diameter of the inhibition zone formed is included in the strong category. Based on the research, it can be concluded that guava leaves (*Psidium guajava* L.) have the potential to inhibit *E. coli* bacteria and evaluation of all formulations shows stability and good characteristics. Each concentration has a good antibacterial effect, where the higher the concentration of guava leaf extract the larger the diameter of the zone inhibiting the growth of *E. coli* bacteria produced.

Keywords: *Handwash*; *Psidium Guajava* L.; Antioxidant

PENDAHULUAN

Selama masa pandemik Covid-19, penggunaan sabun cuci tangan (*handwash*) meningkat. Peningkatan ini terjadi karena adaptasi kebiasaan baru untuk selalu mencuci tangan sebelum dan setelah beraktivitas. Pendampingan dan penyuluhan mengenai adaptasi kebiasaan baru mencuci tangan di masa pandemik Covid-19 ini bertujuan agar masyarakat memahami bahwa mencuci tangan sangat penting untuk mencegah masuknya kuman, virus dan bakteri melalui mulut, hidung dan mata (Ramdhan et al., 2020). Mikroorganisme terutama bakteri dapat menjadi penyebab penyakit yang berbahaya. Oleh karena itu kebersihan kulit harus dijaga dengan baik (Ginting, 2021).

Berbeda dengan masyarakat yang ingin penggunaannya secara praktis atau tanpa dialiri air, maka tidak sedikit yang memilih antiseptik berupa *Hand Sanitizer*. Namun studi lain melaporkan bahwa penggunaan pembersih tangan berbasis alkohol memiliki efek yang buruk jika dipakai terus menerus, selain itu alkohol tidak direkomendasikan untuk digunakan pada kulit yang iritasi dan bahkan tidak pada kosmetik, karena bisa menyebabkan toksik pada kulit (et al., 2022). Selain dalam bentuk sampo bentuk sediaan dalam perawatan diri juga dalam bentuk sabun bahan alam (Ginting et al., 2021).

Penggunaan sabun cair lebih baik dibandingkan gel *hand sanitizer*, karena *hand sanitizer* tidak menghilangkan kotoran atau zat organik, sehingga jika tangan sangat kotor atau terkontaminasi oleh darah atau cairan tubuh, harus terlebih dahulu tangan dicuci dengan air menggunakan sabun (Nakoe et al., 2020). Sabun dapat dibuat dengan menggunakan bahan alam, diantaranya buah jambu dan juga buah pepaya. Vitamin alami yang terkandung dalam buah dapat membantu melembutkan dan menutrisi kulit (Dalimunthe et al., 2024).

Seiring berjalannya waktu, inovasi tentang tanaman herbal semakin berkembang dan telah banyak penelitian antibakteri yang diteliti, namun jarang yang memanfaatkannya dan mengolahnya menjadi produk sediaan farmasi, khususnya sabun cair pencuci tangan (*handwash*). Penyediaan *handwash* dengan memanfaatkan bahan alam sebagai bahan aktif yang memiliki aktivitas baik sebagai antibakteri dan antioksidan masih belum banyak dikembangkan (Jayani, et al., 2017). Oleh karena itu perlu dikembangkan antiseptik alternatif yang berasal dari tanaman. Salah satu tanaman yang terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri serta penangkal radikal bebas/antioksidan adalah daun jambu biji (Yulisma, 2018).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, kertas saring, erlenmayer, rotary evaporator, gelas ukur, gelas kimia, tabung reaksi, rak tabung, aluminium foil, bejana maserasi, jarum ose, pinset, pipet ependrof, jangka sorong, lampu spiritus, kaca objek, kaca penutup, autoklaf, inkubator, lemari pendingin, dan mikroskop cahaya.

Bahan yang digunakan adalah daun jambu biji segar, Isolat *Staphylococcus aureus* diperoleh dari Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, media *Nutrient agar* (NA) pelarut etanol NaCl 0,9%, akuades steril, cakram kertas kosong, kapas, *cotton bud*, alkohol 96%, *Sodium Lauryl Sulfate*, gliserin, cocomide dea, As. Sitrat, As. Stearat, carbopol, KOH 40%, TEA, Parfum.

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan mulai dari penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, sampai dengan penyusunan laporan hasil penelitian tahun 2023.

Tempat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah Laboratorium FKIP Biologi UMN AW untuk melakukan determinasi tanaman, Laboratorium Kosmetika Farmasi UMN AW dan Laboratorium Formulasi dan Teknologi Sediaan Farmasi untuk pembuatan dan evaluasi sediaan sabun cair cuci tangan serta uji antioksidan dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi UMN AW untuk menguji aktivitas senyawa antibakteri dari ekstrak daun jambu biji.

Prosedur Penelitian

Determinasi Tanaman

Untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan tersebut benar-benar daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.). Determinasi dilakukan di UMN AW.

Pengambilan Bahan

Sampel yang akan digunakan adalah daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) yang diperoleh dari Jalan Garu II A. Kec. Medan Amplas, Medan.

Preparasi Ekstrak Daun Jambu Biji

Daun Jambu Biji yang telah dirajang kecil-kecil dan dikeringkan kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam dengan sesekali diaduk, ekstrak yang telah diperoleh kemudian disaring dan diuapkan sehingga dihasilkan ekstrak kental.

Pembuatan Handwash

Tabel 1. Formulasi Handwash

Bahan	Jumlah (%)			
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak Daun Jambu Biji	Tanpa ekstrak	6	8	10
SLS	3	3	3	3
Gliserin	5	5	5	5
Cocamide Dea	1	1	1	1
As. Sitrat	0,5	0,5	0,5	0,5
As. Stearat	0,25	0,25	0,25	0,25
Carbopol	1	1	1	1
KOH 40%	1,5	1,5	1,5	1,5
TEA	1	1	1	1
Parfum	2 tetes	2 tetes	2 tetes	2 tetes
Aquadest (mL)	Ad 100			

Ekstrak daun jambu biji dan asam stearat dimasukkan kedalam gelas kimia dan ditambahkan larutan KOH 40% sedikit demi sedikit sambil terus dipanaskan pada suhu 60-70°C hingga terbentuk pasta (campuran 1). Dimasukkan carbopol yang ke dalam *beaker glass* kemudian ditambahkan gliserin, TEA, *sodium lauryl sulfate*, asam sitrat dan cocamid DEA (campuran 2). Dimasukkan campuran 2 kedalam campuran 1 diaduk hingga homogen selanjutnya ditambahkan parfum secukupnya.

Evaluasi Mutu Sediaan Sabun Cair

Evaluasi mutu sediaan sabun cair pencuci tangan dilakukan dengan beberapa pemeriksaan, diantaranya pemeriksaan organoleptik, homogenitas, pH, uji daya sebar serta Uji aktivitas antibakteri *handwash* ekstrak Daun Jambu Biji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji

Daun jambu biji segar seberat 2 kg dibersihkan dengan air yang mengalir dan selanjutnya dikering anginkan pada suhu ruang selama 1 bulan. Simplisia daun jambu biji yang didapatkan seberat 500 g, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak sehingga diperoleh serbuk kasar simplisia seberat 290 g. Hasil ekstraksi 290 g simplisia daun jambu biji diperoleh ekstrak murni seberat 30,5 g. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol sebanyak 2,7 L selama 5 hari. Ekstrak yang diperoleh berwarna hijau kehitaman dengan bau yang khas dan berkonsistensi pekat.

Pembuatan Sabun cuci tangan cair Ekstrak Daun Jambu Biji

Ekstrak daun jambu biji dan asam stearat dimasukkan kedalam gelas kimia dan ditambahkan larutan KOH 40% sedikit demi sedikit sambil terus dipanaskan pada suhu 60-70°C hingga terbentuk pasta (campuran 1). Dimasukkan carbopol yang ke dalam beaker glass kemudian ditambahkan gliserin, TEA, sodium lauryl sulfate, asam sitrat dan cocamid DEA (campuran 2). Dimasukkan campuran 2 kedalam campuran 1 diaduk hingga homogen selanjutnya ditambahkan parfum secukupnya dan diperoleh sediaan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Sediaan sabun cuci tangan cair

Evaluasi Uji Mutu Fisik Sediaan Sabun cuci tangan cair Organoleptis dan Homogenitas

Peguajian organoleptik pada sediaan sabun cuci tangan cair dapat dilakukan dengan pengamatan warna, bentuk dan bau yang menjadi parameter uji organoleptik. Berdasarkan ketetapan SNI hasil pengujian organoleptik pada sabun cuci tangan cair ekstrak etanol daun jambu biji memiliki tekstur sabun dengan bentuk cair, warna yang menarik serta memiliki bau yang khas sabun dengan aroma parfum (Chandra et al., 2023).

Menurut SNI yang merupakan rujukan dalam pembuatan sabun memaparkan bahwa uji organoleptik sabun cair, dari bentuk yaitu likuid, bau dan warna yaitu memiliki bau dan warna yang khas dari ekstrak. Hasil pada penelitian ini sesuai dengan standar yang ditetapkan. Sedangkan pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui seberapa besar sebaran zat aktif yang terkandung dalam ekstrak maupun bahan-bahan tambahan yang digunakan sebagai penunjang sediaan formulasi sabun dapat tersebar secara merata. Hasil dari homogenitas atau sebaran yang merata dalam suatu komposisi akan mempengaruhi keefektivan suatu produk. Uji homogenitas dilakukan dengan cara meletakkan sediaan sabun cair pada kaca preparat kemudian dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop. Uji homogenitas terhadap formulasi sabun cuci tangan cair ekstrak etanol daun jambu biji bersifat homogen pada tiap-tiap formula. Menurut literatur menyatakan bahwa suatu sediaan dapat dikatakan homogen, apabila semua senyawa serta bahan yang ditambahkan menunjukkan tidak ada gumpalan pada pengamatan mikroskop (Jayani et al., 2018).

Pemeriksaan pH dan Daya Sebar

Pengujian pH terhadap sediaan sabun cuci tangan cair ekstrak daun jambu biji bertujuan untuk mendapatkan pH yang optimal dan sesuai dengan kondisi kulit dan telapak tangan sehingga tidak menyebabkan iritasi dan telapak tangan menjadi kering. Penentuan nilai pH dalam sediaan sabun cair dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan buffer yang bertujuan menghasilkan nilai konstan maksimal. Pada dasarnya pH sangat penting dalam pengujian standar dan mutu suatu sediaan sabun, dikarenakan nilai pH yang sesuai dengan kulit akan menghasilkan efektivitas yang baik tanpa menimbulkan masalah iritasi pada kulit. Ketetapan nilai pH yang diperuntukkan pada sediaan sabun cuci tangan cair berdasarkan spesifikasi SNI 16-4399-1996 berkisar 6-8. Sedangkan pengujian daya sebar dilakukan dengan menindih 0,5 g sediaan dengan beban hingga 50 g selama 1 menit, kemudian dicatat diameter tiap penambahan beban hingga konstan. Uji daya sebar yang baik sesuai persyaratan yaitu 3 – 5 cm (Tambunan et al., 2018).

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui aktivitas dari sediaan sabun cuci tangan cair ekstrak daun jambu biji sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* (Ginting, 2017; Tambunan et al., 2018). Adanya daya hambat tersebut dapat diketahui dengan terbentuknya zona hambat disekeliling kertas cakram yang dihitung dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan mm. Zona hambat merupakan zona yang terbentuk karena adanya daya antibakteri dari ekstrak yang digunakan (Melki et al., 2011). Diameter zona hambat yang terbentuk pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata diameter zona hambat (mm)

Formula (%)	Diameter Hambat (mm)				Respon Hambat
	1	2	3	Rata-rata	
F0 (Tanpa Ekstrak)	0	0	0	0	Lemah
FI (6%)	13,4	12,0	12,8	12,7	Kuat
FII (8%)	16,3	15,8	15,3	15,8	Kuat
FIII (10%)	17,6	20,7	18,8	19,0	Kuat

Berdasarkan tabel rata-rata diameter zona hambat menunjukkan bahwa formula sediaan 6% sampai dengan konsentrasi 10% sediaan dapat menghambat pertumbuhan *E. coli*. Diameter zona hambat yang terbentuk termasuk dalam kategori kuat (11-20 mm) (Intan et al., 2021). Bila dilihat dari besarnya zona hambat yang terbentuk pada setiap formula sediaan sabun cuci tangan cair maka semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jambu biji yang diberikan maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk. Efektifitas suatu zat antimikroba dipengaruhi oleh konsentrasi zat yang diberikan, dimana peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan semakin besar jumlah senyawa antimikroba yang berdifusi ke dalam media agar sehingga zona hambat yang terbentuk akan meningkat. Selain faktor konsentrasi, jenis tanaman yang digunakan sebagai antibakteri dan perbedaan struktur dinding sel suatu bakteri juga dapat menentukan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Emelda et al., 2021).

Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan bahwa meningkatnya konsentrasi ekstrak mengakibatkan tingginya kandungan bahan aktif yang berfungsi sebagai antibakteri sehingga mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri juga semakin besar. Kemampuan senyawa antibakteri seperti flavonoid sangat dipengaruhi oleh keaktifan biologis senyawa flavonoid untuk merusak dinding sel bakteri (Ginting et al., 2022). Penyusun dinding sel bakteri yang terdiri dari peptidoglikan, lipid dan asam amino yang akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sehingga dinding sel rusak akibat terjadinya kerusakan struktur DNA bakteri yang pada akhirnya sel bakteri mengalami lisis dan bakteri akan mati (Magvirah et al., 2019).

Meningkatnya konsentrasi ekstrak mengakibatkan tingginya kandungan bahan aktif yang berfungsi sebagai antibakteri sehingga mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri juga

semakin besar. Kemampuan senyawa antibakteri seperti flavonoid sangat dipengaruhi oleh keaktifan biologis senyawa flavonoid untuk merusak dinding sel bakteri. Penyusun dinding sel bakteri yang terdiri dari peptidoglikan, lipid dan asam amino yang akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sehingga dinding sel rusak akibat terjadinya kerusakan struktur DNA bakteri yang pada akhirnya sel bakteri mengalami lisis dan bakteri akan mati (Implementasi & Masyarakat, 2022).

Senyawa alkaloid sebagai antibakteri bekerja dengan cara memanfaatkan sifat reaktif gugus basa pada senyawa alkaloid yang mengandung nitrogen. Gugus basa ini apabila berkontak dengan penyusun dinding sel bakteri mengakibatkan perubahan keseimbangan pada penyusun dinding sel bakteri terutama DNA yang merupakan penyusun utama inti sel. Akibatnya inti sel bakteri mengalami kerusakan dan lisis sehingga bakteri akan mati (Purba et al., 2023). Selain flavonoid dan alkaloid, saponin juga memiliki peran dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* melalui permeabilitas membran sel bakteri. Saponin dan steroid bekerja dengan cara berikatan dengan protein dan lipid yang terdapat pada membran sel dan menimbulkan lisis pada sel. Kerusakan membran sel menyebabkan terganggunya transport nutrisi (senyawa dan ion) melalui membran sel sehingga sel bakteri mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhannya (Purba et al., 2023).

Aktivitas antibakteri pada sediaan sabun cuci tangan cair ekstrak daun jambu biji dalam penelitian dapat dilihat dengan terbentuknya zona hambat disetiap perlakuan. Walaupun terdapat formula yang dikategorikan dalam klasifikasi sedang, sediaan sabun cuci tangan cair ekstrak dan jambu biji memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* pada formula dengan konsentrasi: 6%; 8% dan 10%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan, bahwa daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) memiliki potensi dalam menghambat bakteri *E. coli* dan evaluasi sediaan semua formula menunjukkan stabilitas, karakteristik yang baik. Setiap konsentrasi mempunyai efek antibakteri yang baik dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.), maka semakin besar diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yang dihasilkan.

REFERENSI

- Chandra, P., Shufyani, F., Athaillah., & Ginting, O.S., Nasution, M. 2023. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Emulgel Ekstrak Etanol Dari Serai (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*. *Forte Journal*, Vol 3, No. 2, 158-166.
- Dalimunthe, G.I., Sutrisna, B.J., Rani, Z., & Ginting, O.S. (2024). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Sari Pepaya (*Carica papaya* L) Sebagai Pelembab. *Forte Journal* 4 (1), 251-260.
- Emelda, Safitri, & Fatmawati. (2021). Aktivitas Inhibisi Ekstrak Etanolik *Ulva lactuca* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 7(1), 43–48.
- Ginting, O.S. (2017). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Dari Dua Varietas Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal STIKNA*, Vol. 1, No.2, 183-188.
- Ginting, O.S. (2021). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Forte Journal*, Vol 1, No. 1, 19-25.
- Ginting, O.S., Rambe, R., Athaillah., & Mahara, P. (2021). Formulasi Sediaan Sampo Anti Ketombe Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) Terhadap Aktivitas Jamur *Candida albicans* Secara In Vitro. *Forte Journal*, Vol 1, No. 1, 57-68.
- Ginting, O.S., & Rahmah, P. 2022. Evaluasi Sediaan Gel Antijerawat Kombinasi Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* (L) Brum F.) Dan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.). *Journal of Pharmaceutical And Sciences* 5 (1), 12-20.
- Implementasi, J., & Masyarakat, P. (2022). 3 1,2,3. 4(2017), 1–5.

- Intan, K., Diani, A., & Nurul, A. S. R. (2021). Aktivitas Antibakteri Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis's Health Journal)*, 8(2), 121–127. <https://doi.org/10.33653/jkp.v8i2.679>
- Jayani, N. I. E., Kartini, K., & Basirah, N. (2018). Formulasi Sediaan Sabun Cuci Tangan Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Efektivitasnya sebagai Antiseptik. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 1(4), 222–229. <https://doi.org/10.24123/mpi.v1i4.887>
- Magvirah, T., Marwati, & Ardhani, F. (2019). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41–50.
- 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 (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 7(1), 10–18. <https://doi.org/10.36387/jiis.v7i1.748>
- Melki, Ep, W. A., & Kurniati. (2011). Uji Antibakteri Ekstrak *Gracilaria* sp (Rumput Laut) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Universitas Sriwijaya*, 1(1), 8–13.
- Nakoe, R., S Lalu, N. A., & Mohamad, Y. A. (2020). Perbedaan Efektivitas Hand-Sanitizer Dengan Cuci Tangan Menggunakan Sabun Sebagai Bentuk Pencegahan Covid-19. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 2(2), 65–70. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v2i2.6563>
- Purba, A. U. C., Naliani, S., & Sugiaman, V. K. (2023). Efektivitas Antibakteri Fraksi Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam) sebagai Pembersih Gigi Tiruan Sebagian Lepas terhadap *Staphylococcus aureus*. *E-GiGi*, 11(2), 143–151. <https://doi.org/10.35790/eg.v11i2.44464>
- Ramdhan, F., Qodry, L. N., Hanindyta, L. P., Fitri, N., & Purwaningsih, T. (2020). Penyuluhan dan pelatihan pembuatan sabun cuci tangan berbasis minyak atsiri kulit jeruk nipis di desa loano, kecamatan loano, kabupaten purworejo. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 325–336. <http://www.elsevier.com/locate/scp>.
- Tambunan, M.L., Sitompul, E. & Ginting, O.S. (2018). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Ekstrak n-Heksana Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal STIKNA*, Vol. 2, No. 1, 1-6.
- Yulisma, L. (2018). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji Lokal (*Psidium Guajava* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Bacilus Subtilis* Secara in Vitro. *Quagga : Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.25134/quagga.v10i2.1296>