

Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus****Antibacterial Effectiveness of Papaya Leaf Ethanol Extract (*Carica papaya* L.) Against *Staphylococcus aureus* Bacteria*****Muh. Fadhil As'ad¹⁾, Dedy Ma'ruf¹⁾, Satriani¹⁾**¹Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia, Jl Garuda No.3AD MakassarE-mail:muhfadhil21@gmail.com**ABSTRACT**

Papaya plant (*Carica papaya* L.) is widely used as a natural alternative medicine, including in the treatment of wounds caused by *Staphylococcus aureus* infection. This study aims to test the antibacterial activity of papaya leaf ethanol extract against *Staphylococcus aureus* and determine the most effective extract concentration in inhibiting bacterial growth using the disc diffusion method. This research is experimental with papaya leaf extract concentrations of 20%, 25%, and 30%. Chloramphenicol was used as positive control and DMSO 10% as negative control. The results showed that the ethanol extract of papaya leaves with concentrations of 20%, 25%, and 30% produced inhibition zones of 6.70 mm, 9.30 mm, and 11.22 mm, respectively. These results indicate that papaya leaf ethanol extract has potential as an antibacterial agent against *Staphylococcus aureus*, with the best effectiveness at 30% concentration.

Keywords : Antibacterial, *Carica papaya*, Ethanol extract, *Staphylococcus aureus*

ABSTRAK

Tumbuhan pepaya (*Carica papaya* L.) banyak dimanfaatkan sebagai obat alternatif alami, termasuk dalam pengobatan luka akibat infeksi *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pepaya terhadap *Staphylococcus aureus* dan menentukan konsentrasi ekstrak yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri menggunakan metode difusi cakram. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan konsentrasi ekstrak daun pepaya 20%, 25%, dan 30%. Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif dan DMSO 10% sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya dengan konsentrasi 20%, 25%, dan 30% menghasilkan zona hambat berturut-turut sebesar 6,70 mm, 9,30 mm, dan 11,22 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya memiliki potensi sebagai agen antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan efektivitas terbaik pada konsentrasi 30%.

Kata Kunci : Antibakteri, *Carica papaya*, ekstrak etanol, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam, termasuk keanekaragaman hayati yang memiliki potensi sebagai bahan obat tradisional. Dari sekitar 40.000 jenis tumbuhan yang ada di dunia, Indonesia memiliki sekitar 30.000 jenis, dengan 940 di antaranya diketahui memiliki khasiat obat. Pemanfaatan tanaman obat telah lama menjadi bagian dari budaya masyarakat dan diwariskan secara turun-temurun sebagai alternatif pengobatan alami. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, penelitian mengenai manfaat tanaman obat semakin berkembang. Penelitian ini fokus untuk menggali potensi senyawa bioaktif yang terkandung di dalam tanaman obat sebagai solusi untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan, termasuk infeksi bakteri yang resisten terhadap antibiotik.

Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai obat herbal adalah pepaya (*Carica papaya* L.). Tanaman ini dikenal sebagai tanaman perdu dengan batang tegak dan berair, hampir seluruh bagiannya memiliki manfaat kesehatan. Daun pepaya secara khusus mengandung enzim papain serta senyawa aktif lainnya seperti flavonoid, alkaloid, saponin, glikosida, dan fenol yang memiliki sifat antibakteri dan berperan dalam mekanisme penyembuhan luka serta pengobatan berbagai penyakit (Febjislami *et al.*, 2018). Selain itu, daun pepaya juga dilaporkan memiliki aktivitas antiseptik, antiinflamasi, antifungi, dan antibakteri yang dapat membantu penyembuhan luka serta mengatasi infeksi bakteri (Annisa

Primadiamanti, 2018). Potensi ini menjadikan ekstrak daun pepaya sebagai salah satu alternatif dalam penelitian antibakteri, terutama terhadap bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri patogen yang umum ditemukan dan dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi, mulai dari infeksi kulit ringan seperti jerawat dan bisul hingga infeksi serius seperti pneumonia, meningitis, dan endokarditis (Agmala, 2018). Bakteri ini memiliki berbagai faktor virulensi yang memungkinkannya bertahan dalam tubuh inang serta menginfeksi jaringan yang berbeda. Lebih lanjut, salah satu varian resisten dari bakteri ini, yaitu *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), menjadi ancaman yang lebih serius karena tidak dapat diobati dengan antibiotik beta-laktam. Data epidemiologi menunjukkan bahwa tingkat kejadian MRSA di Indonesia cukup tinggi, dengan prevalensi mencapai 28% pada tahun 2010 (Chen *et al*, 2014). Resistensi antibiotik yang semakin meningkat ini mendorong perlunya penelitian terhadap alternatif pengobatan yang lebih alami dan efektif, salah satunya melalui pemanfaatan ekstrak tanaman obat seperti daun pepaya.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menguji efektivitas ekstrak daun pepaya terhadap *Staphylococcus aureus*, namun hasil yang diperoleh masih bervariasi. Studi oleh Setyowati (2011) menemukan bahwa ekstrak daun pepaya tidak berhasil menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan metode ekstraksi sokletasi. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Tuntun (2016) menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak daun pepaya bergantung pada konsentrasi yang digunakan, ekstrak dengan konsentrasi 10% dan 20% belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan konsentrasi 30–100% menunjukkan efek antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Selain itu, penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya mengandung senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, meskipun efektivitasnya masih perlu dikaji lebih lanjut untuk mengetahui mekanisme kerja yang lebih spesifik (Putri & Trimulyono, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, masih terdapat perbedaan dalam efektivitas ekstrak daun pepaya terhadap *Staphylococcus aureus*. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan yang masih perlu dikaji lebih mendalam untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih pasti mengenai aktivitas antibakteri dari ekstrak daun pepaya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pepaya terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram serta menentukan konsentrasi ekstrak yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat mengenai potensi ekstrak daun pepaya sebagai alternatif antibakteri alami serta berkontribusi dalam pengembangan obat herbal yang lebih efektif

METODE

Jenis, tempat dan waktu

Jenis penelitian adalah eksperimental laboratorium. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Alam dan Mikrobiologi, Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah autoklaf, aluminium foil, bunsen, cawan petri, corong, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, inkubator, jangka sorong, ose bulat, labu ukur, mikropipet, oven, pinset, timbangan analitik, wadah maserasi, *water bath*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadest, biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus*, DMSO 10%, etanol 70%, Kloramfenikol, Nutrient Agar (NA), NaCl 0,9%, Simplisia Daun Pepaya (*Carica papaya* L.).

Prosedur Penelitian

Pengolahan Sampel

Sebanyak 300 gram sampel daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang telah diserbukkan ditimbang dan dimasukkan ke dalam toples kaca, kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% hingga seluruh simplisia terendam. Sampel direndam selama tiga hari dengan pengadukan secara berkala, lalu disaring menggunakan kain untuk memisahkan larutan dari ampas. Ampas yang diperoleh kemudian dimaserasi ulang dengan pelarut etanol 70% yang baru dan diaduk secara berkala. Proses maserasi dilakukan berulang hingga larutan simplisia tidak lagi berwarna atau menjadi jernih. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya dipekatkan dengan proses penguapan hingga diperoleh ekstrak kental

Pembuatan Variasi Konsentrasi

Ekstrak kental ditimbang masing-masing sebanyak 0,2 gr, 0,25 gr, dan 0,3 gr, kemudian dilarutkan

dalam 1 mL DMSO 10%. Proses ini menghasilkan larutan uji dengan konsentrasi 20%, 25%, dan 30%.

Uji Aktivitas Antibakteri

Sebanyak 1 ml suspensi *Staphylococcus aureus* ditambahkan ke dalam cawan petri, kemudian dicampurkan dengan 15 ml media NA dan dihomogenkan secara perlahan. Cawan petri dibiarkan pada suhu kamar hingga media NA memadat. Setiap *paper disk* ditetesi larutan ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 20%, 25%, dan 30% masing-masing sebanyak 50 µl/disk, serta kontrol positif (Kloramfenikol 30µg/disk.) dan kontrol negatif (DMSO 10%). *Paper disk* yang telah ditetesi ekstrak diletakkan secara aseptis pada permukaan media padat menggunakan pinset steril dengan jarak 2–3 cm dari tepi cawan petri. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil diamati dengan mengukur diameter zona hambat yang ditandai dengan daerah yang tidak ditumbuhi bakteri menggunakan jangka sorong.

Analisis data

Data yang diperoleh berupa diameter zona hambat dari masing-masing konsentrasi, konsentrasi terbaik ditunjukkan dengan diameter zona hambat paling luas.

Diameter zona hambat diukur dengan rumus :

$$\frac{(DV-DC)+(DH-DC)}{2}$$

Keterangan: DV : Diameter vertikal

DH : Diameter horizontal

DC : Diameter cakram

HASIL

Tabel 1 Hasil Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Pepaya (EEDP) (*Carica papaya* L.)

Berat Sampel Simplisia Daun Pepaya	Volume Pelarut Etanol 70%	Berat Ekstrak	Rendemen
300 gr	1000 ml	49,94 gr	16,6 %

Tabel 2 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata (mm)	Kategori Diameter Zona Hambat
	I	II	III		
EEDP 20%	6,4	7,1	6,62	6,70	Sedang
EEDP 25%	9,05	9,3	9,57	9,30	Sedang
EEDP 30%	11,6	11,2	10,87	11,22	Kuat
Kontrol(+)	10,6	9,2	6,2	8,66	Sedang
Kontrol(-)	-	-	-	-	-

Tabel 3 Hasil Uji Normalitas

		Uji Normalitas					
		Kolmogorov-Sminoy ²			Shapiro-Wilk		
	Kelompok Perlakuan	statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diameter Zona Hambat	Kontrol(+)	0,260	3	-	0,958	3	0,605
	EEDP 20%	0,262	3	-	0,956	3	0,597
	EEDP 25%	0,178	3	-	1,000	3	0,958
	EEDP 30%	0,192	3	-	0,997	3	0,894

Tabel 4 Hasil Uji Homogenitas

		Uji Homogenitas Varians					
--	--	-------------------------	--	--	--	--	--

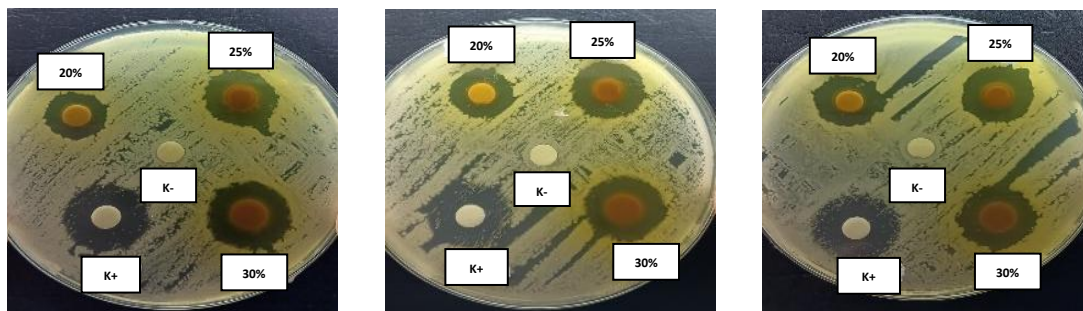
		Statistik Levene	df1	df1	Sig.
Diameter Zona Hambat	Berdasarkan Rata-rata	5.564	3	8	0,023
	Berdasarkan Median	1.975	3	8	0,196
	Berdasarkan Median dan dengan df yang disesuaikan	1.975	3	2.227	0,337
	Berdasarkan rata-rata yang dipangkas	5.242	3	8	0,027

Tabel 5 Hasil Uji *Kruskal Wallis*

Analisis Data	Metode	Sig
Analisis Hasil	Kruskal Wallis	0,050

Tabel 6 Hasil Uji *Pairwise Comparison Test*

Kelompok Perlakuan	EEDP 20%	EEDP 25%	EEDP 30%	Kontrol (+)
EEDP 20%		0,213	0,007	0,428
EEDP 25%	0,213		0,141	0,651
EEDP 30%	0,007	0,141		0,054
Kontrol (+)	0,428	0,651	0,054	

**Gambar 1.** Daya Hambat Ekstrak Etanol 70% Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)

PEMBAHASAN

Daun pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki berbagai manfaat bagi kehidupan manusia, salah satunya sebagai agen antibakteri yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Manfaat ini didukung oleh keberadaan senyawa bioaktif yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya mampu menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri, termasuk bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Dalam penelitian ini, daun pepaya yang digunakan diperoleh dari Bone, Sulawesi Selatan, yang dikenal memiliki kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan tanaman obat. Daun pepaya kemudian diekstraksi menggunakan metode tertentu untuk mendapatkan senyawa aktif yang diuji efektivitasnya sebagai antibakteri terhadap bakteri target.

Hasil penelitian menunjukkan pengukuran daya hambat pada konsentrasi 20% memiliki hasil daya hambat pada kategori sedang dengan diameter 6,70 mm, pada konsentrasi 25% memiliki hasil daya hambat pada kategori sedang dengan diameter 9,30 mm, pada konsentrasi 30% memiliki hasil daya hambat pada kategori kuat dengan diameter 11,22 mm, pada kontrol positif memiliki hasil daya hambat pada kategori sedang dengan diameter 8,66 mm, sedangkan pada kontrol negatif tidak memberikan hasil daya hambat.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka kandungan bahan aktif antibakterinya semakin banyak (Ningtyas, 2010). Analisis fitokimia daun pepaya oleh Suresh et al. (2008) mendapatkan hasil bahwa daun pepaya mengandung senyawa aktif yaitu saponin, alkaloid karpain, steroid, tannin, antraquinon, dan triterpenoid. Senyawa aktif dalam daun pepaya tersebut bersifat antibakteri. Pada daun pepaya juga mengandung asam organik seperti *caffeine acid*, *lauric acid*, *gentisic acid*, dan *ascorbic acid*. Kandungan senyawa asam organik tersebut dapat menurunkan pH intrasel bakteri, hal ini yang menyebabkan sel bakteri tidak dapat berkembang biak (Rahadi, 2017). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Arum (2014) menyatakan bahwa enzim papain memiliki sifat sebagai antibakteri

Peningkatan konsentrasi ekstrak berkorelasi dengan meningkatnya jumlah kandungan bahan aktif antibakteri di dalamnya (Ningtyas, 2010). Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa daun pepaya mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti saponin, alkaloid karpain, steroid, tanin, antraquinon, dan triterpenoid, yang berperan sebagai antibakteri (Suresh et al. 2008). Selain itu, beberapa jenis asam organik, termasuk *caffeic acid*, *lauric acid*, *gentisic acid*, dan *ascorbic acid*, juga ditemukan dalam daun pepaya. Senyawa-senyawa tersebut mampu menurunkan pH intrasel bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan dan reproduksi sel bakteri (Rahadi, 2017). Penelitian Arum (2014) mengungkapkan bahwa enzim papain yang terdapat dalam daun pepaya memiliki aktivitas antibakteri yang berkontribusi terhadap mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri.

Beberapa senyawa aktif dalam daun pepaya berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri, di antaranya alkaloid karpain dan tokoferol (Tuntun, 2016). Alkaloid karpain termasuk dalam kelompok senyawa alkaloid, sedangkan tokoferol merupakan senyawa fenolik yang terdapat dalam tanaman pepaya. Alkaloid memiliki gugus basa yang mengandung nitrogen, yang dapat berinteraksi dengan DNA bakteri dan menyebabkan perubahan struktur serta susunan asam amino. Perubahan ini mengakibatkan kerusakan sel dan memicu proses lisis, yang pada akhirnya menyebabkan kematian bakteri (Gunawan et al., 2009). Senyawa saponin dapat merusak dinding sel bakteri dengan menyebabkan lisis atau pecahnya membran sel (Pratiwi, 2008). Senyawa ini juga berperan dalam menurunkan tegangan permukaan dinding sel, sehingga memungkinkan zat antibakteri untuk lebih mudah masuk ke dalam sel bakteri dan mengganggu proses metabolisme hingga menyebabkan kematian (Karlina et al., 2013). Senyawa flavonoid merupakan senyawa lain yang bersifat antimikroba dan antivirus, sehingga tanaman yang mengandung flavonoid sering dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Aktivitas antimikroba flavonoid terjadi melalui pembentukan kompleks dengan protein ekstraseluler terlarut dan dinding sel mikroba (Karlina et al., 2013). Selain itu, sifat lipofilik flavonoid memungkinkan senyawa ini merusak membran mikroba. Sementara itu, senyawa tanin berkontribusi dalam penghambatan pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma serta mengikat protein, yang pada akhirnya menghambat pembentukan dinding sel bakteri (Pratiwi, 2008).

Pada penelitian ini menggunakan kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol dan kontrol negatif adalah DMSO. Kloramfenikol merupakan antibiotik berspektrum luas yang dapat menghambat fungsi ribosom dan menghambat enzim peptidil transferase sehingga ikatan peptida tidak terbentuk pada proses sintesis protein bakteri sehingga secara umum efektif terhadap bakteri uji (Cahyanto et al, 2013). Sedangkan digunakan kontrol negatif DMSO untuk memastikan bahwa pelarut tidak berpengaruh terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan pada kontrol positif (Magvirah et al., 2019).

Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa penelitian ini sesuai yang telah dilakukan oleh (Tuntun, 2016) tentang uji efektivitas ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar diameter zona hambat pertumbuhan bakteri yang disebabkan oleh kandungan senyawa aktif daun pepaya pada konsentrasi yang lebih tinggi dibanding konsentrasi yang lebih rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditunjukkan pada konsentrasi 20%, 25%, dan 30%. Konsentrasi ekstrak etanol 70% daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah pada konsentrasi 30% dengan diameter zona hambat 11,22 mm.

SARAN

Penelitian selanjutnya perlu melakukan penelitian terkait untuk menambah laporan penelitian efektivitas daun pepaya (*Carica papaya* L.). Selain itu, penting untuk membandingkan berbagai metode ekstraksi, baik yang menggunakan metode panas maupun dingin, guna menentukan metode yang paling optimal. Perbandingan berbagai metode pengujian antibakteri juga perlu dilakukan untuk memperoleh data yang lebih akurat mengenai potensi antibakteri dari ekstrak daun pepaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pimpinan Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar dan penanggung jawab laboratorium Bahan Alam dan Mikrobiologi serta para dosen pembimbing yang telah menyempatkan waktunya selama ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agmala, A. B. (2018). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Serbuk Biji Cempedak (Artocarpus champedon) Terhadap Pertumbuhan Methicillint Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Arum, R. H., Satiawihardja, B., & Kusumaningrum, H. D. (2014). Aktivitas Antibakteri Getah Pepaya Kering Terhadap Staphylococcus Aureus Pada Dangke [Antibacterial Activity Of Dried Papaya Latex Toward Staphylococcus Aureus In Dangke. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(1), 65-65.
- Cahyanto, Tri., Kuraesin, R. (2013). Edisi Agustus 2013 Volume VII No. 2. *Jurnal Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi*, VII(2), 11–29.
- Chen, C. J., & Huang, Y. C. (2014). New epidemiology of Staphylococcus aureus infection in Asia. *Clinical Microbiology and Infection*, 20(7), 605-623.
- Febjislami, S., Suketi, K., & Yunianti, R. (2018). Karakterisasi Morfologi Bunga, Buah, dan Kualitas Buah Tiga Genotipe Pepaya Hibrida. *Buletin Agrohorti*, 6(1), 112–119.
- Gunawan, I. W. G., Bawa, I. G. A. G., & Sutrisnayanti, N. L. (2008). Isolasi dan identifikasi senyawa terpenoid yang aktif antibakteri pada herba meniran (Phyllanthus niruri Linn). *Jurnal Kimia*, 2(1), 31-39.
- Karlina, C. Y., Ibrahim, M., & Trimulyono, G. (2013). Aktivitas antibakteri ekstrak herba krokot (Portulaca oleracea L.) terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *Lentera Bio*, 2(1), 87-93.
- 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.
- Ningtyas, R. (2010). Uji antioksidan dan antibakteri ekstrak air daun kecombrang (etlingera elatior)(Jack RM Smith) sebagai pengawet alami terhadap escherichia coli dan staphylococcus aureus.
- Pratiwi, S. I. (2008). Aktivitas antibakteri tepung daun jarak (Jatropha curcas L.) pada berbagai bakteri saluran pencernaan ayam broiler secara in vitro.
- Primadhamanti, A., Winahyu, D. A., & Jaulin, A. (2018). Uji Efektivitas Sediaan Salep Batang Pepaya (Carica papaya L.) Sebagai Penyembuh Luka. *JFM (Jurnal Farmasi Malahayati)*, 1(2).
- Putri, D., & Trimulyono, G. (2023). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Secara In Vitro. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(2), 172-178.
- Setyowati, A. D., Suryaatmaja, L., & Kristina, T. N. (2011). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L) 100% Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Dari Pioderma* (Doctoral dissertation, Faculty of Medicine).
- Tuntun, M. (2016). Uji efektivitas ekstrak daun pepaya (Carica papaya L.) terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. *Jurnal kesehatan*, 7(3), 497-502.