

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI ETIL ASETAT DARI EKSTRAK DAUN JARAK PAGAR (*JATROPHA CURCAS L.*) TERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Hasna Dewi¹

¹Politeknik Tiara Bunda

email: hasnadw@politeknikiarabunda.ac.id

ABSTRACT

Staphylococcus Aureus is a gram-positive bacteria that can cause infection. One of the plants that has antibacterial activity is jatropha leaves which contain flavonoids, saponins, tannins, alkaloids, steroids, and polyphenols. This study aims to determine the antibacterial activity of ethanol extract and ethyl acetate fraction with concentrations of 30%, 60% and 100% against *staphylococcus aureus* bacteria.

The method for extracting jatropha leaves is maceration with 96% ethanol solvent and the fractionation method, namely liquid-liquid fractionation with ethyl acetate solvent. Antibacterial activity test was carried out *in vitro* with the disc diffusion method and compared the mean zone of inhibition of each treatment with a positive control (gentamicin 10 µg).

The results showed that the ethanol extract and ethyl acetate fraction of jatropha leaves had a strong resistance response, while the positive control gave a very strong inhibitory response to the growth of *staphylococcus aureus* bacteria. Based on the one way ANOVA test, ethanol extract and ethyl acetate fraction showed a significant difference from each treatment ($P = <0.05$).

The conclusion of this study is that the ethanol extract of *Jatropha* leaves can inhibit the growth of *staphylococcus aureus* bacteria at a concentration of 100% ($18.28 \pm 0.50\text{mm}$), 100% concentration of ethyl acetate fraction ($15.10 \pm 0.12\text{mm}$). The ethanol extract provided the best inhibition power, namely $18.28 \pm 0.50\text{mm}$ and a positive control $21.82 \pm 0.092\text{mm}$

Keywords: Antibacterial Activity; Ethanol Extract of *Jatropha* Leaves; *Jatropha* Leaf Fraction; *Staphylococcus Aureus*.

ABSTRAK

Staphylococcus Aureus merupakan bakteri gram positif yang dapat menyebabkan infeksi. Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu daun jarak pagar yang mengandung senyawa flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, steroid, polifenol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dengan konsentrasi 30%, 60% dan 100% terhadap bakteri *staphylococcus aureus*.

Metode untuk mengekstraksi daun jarak pagar yaitu maserasi dengan pelarut etanol 96% dan metode fraksinasi yaitu fraksinasi cair-cair dengan pelarut etil asetat. Uji aktivitas antibakteri dilakukan secara *in vitro* dengan metode difusi cakram disk dan membandingkan rata-rata zona hambat dari masing-masing perlakuan dengan kontrol positif (gentamicin 10 µg).

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun jarak pagar memiliki respon hambatan yang kuat sedangkan kontrol positif memberi respon hambatan yang sangat kuat terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus*. Berdasarkan uji *one way anova*, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna dari masing-masing perlakuan ($P < 0,05$).

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol daun jarak pagar dapat menghambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* pada konsentrasi 100% ($18,28 \pm 0,50\text{mm}$), fraksi etil asetat konsentrasi 100% ($15,10 \pm 0,12\text{mm}$). Ekstrak etanol memberikan daya hambat yang paling baik yaitu $18,28 \pm 0,50\text{mm}$ dengan kontrol positif $21,82 \pm 0,092\text{mm}$.

Kata Kunci: Aktivitas Antibakteri; Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar; Fraksi Daun Jarak Pagar; *Staphylococcus Aureus*;

Pendahuluan

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. *Staphylococcus aureus* mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri. *Staphylococcus aureus* merupakan mikroflora normal dari manusia, biasanya hidup dalam saluran pernapasan dan kulit. Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit (Mutiaha dkk, 2014).

Bakteri ini menyebabkan infeksi pada kulit seperti luka yang ditandai dengan peradangan dan pembentukan abses terjadi nekrosis pada jaringan luka (paju 2013). Infeksi dapat terjadi karena mikroba masuk dan berkembang didalam tubuh. Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan yang terus berkembang dari waktu ke waktu. Infeksi dapat ditularkan dari manusia ke manusia atau dari hewan ke manusia yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, fungi atau parasit. Luka adalah jaringan epithelium yang terputus dan jaringan ikat di bawahnya yang terbuka.

Kejadian luka berupa luka akut maupun luka kronis terus meningkat setiap tahunnya. WHO (2014), melaporkan saat ini sekitar 6 juta orang menderita luka kronis maupun akut di seluruh dunia. Berdasarkan hasil Riskesdas (2013), prevalensi luka di Indonesia tahun 2013 adalah 8.2%, dan luka robek (23.2%).

Luka dapat terjadi secara sengaja maupun tidak sengaja. Luka secara sengaja, seperti luka karena pembedahan, sedangkan secara tidak sengaja contohnya luka terkena benda tajam maupun tumpul, luka karena kecelakaan, dan pasca pembedahan (Oktaviani, 2014).

Managemen luka juga meliputi pengobatan dan perawatan luka. Pengobatan terhadap infeksi luka yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu antibiotik, antara lain golongan penisilin, makrolida, aminoglikosida dan golongan sefalosporin. Pada perawatan luka dilakukan dengan membersihkan luka untuk mengurangi kontaminasi pada luka

menggunakan air dan cairan antiseptic seperti povidone-iodine, hydrogen peroksida (Oktaviani dkk, 2019). Penggunaan obat untuk luka seperti antibiotik memiliki efek samping dan memerlukan dana cukup mahal.

Saat ini pemanfaatan bahan alam untuk mengobati luka sangat diminati oleh masyarakat karena memiliki sedikit efek samping, contohnya tanaman jarak pagar secara empiris digunakan untuk menyembuhkan luka (Hajiriah dkk, 2019). Senyawa yang terkandung dalam daun jarak pagar yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu flavonoid, tanin, saponin, polifenol (Bawotong, 2020). Bawotong dkk (2020), melaporkan bahwa salep ekstrak daun jarak pagar dapat menyembuhkan luka pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) dan mempercepat penyembuhan luka pada konsentrasi 40%. Sedangkan, Muntiaha (2016), melaporkan bahwa krim tanaman daun jarak cina dapat menyembuhkan luka sayat pada kelinci yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10%.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, Peneliti memilih daun jarak pagar karena daun jarak pagar jarang dimanfaatkan.

Metode

Penelitian merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan dari bulan Oktober sampai bulan Januari. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) yang diperoleh dari Kecamatan Cinere, Kota Depok, Jawa Barat. Sampel kemudian diekstraksi dan difraksinasi di Laboratorium Teknologi Farmasi Politeknik Tiara Bunda dengan menggunakan metode maserasi. pengambilan sampel pada penelitian ini adalah pengambilan sampel secara acak (*Probabilitas Sampling*)

Hasil dan Pembahasan

Hasil

1. Determinasi Tanaman

Daun Jarak Pagar diperoleh diperoleh dari Kecamatan Cinere, Kota Depok, Jawa Barat.. Tanaman yang digunakan sebagai penelitian ini dideterminasi terlebih dahulu dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman dan untuk menghindari terjadinya kesalahan saat pengambilan bahan atau sampel. Determinasi dilakukan di UPT Laboratorium Politeknik Tiara Bunda. Berdasarkan hasil determinasi pengambilan bahan atau sampel pada penelitian ini maka dapat diketahui bahwa tanaman daun jarak pagar termasuk familia *Euphorbiaceae* dengan spesies *Jatropha curcas L.* Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Pembuatan Serbuk Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*)

Hasil presentase rendemen bobot kering dengan bobot basah daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Rendemen Pengeringan

Bobot Basah (Kg)	Bobot Kering (Kg)	Rendemen
3 kg	1,4 kg	46

3. Ekstraksi Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*)

Ekstraksi daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) dengan pelarut etanol menghasilkan ekstrak kental dan nilai rendemen sesuai pada tabel dibawah ini.

Tabel 2 Rendemen Ekstraksi Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*)

Bobot Serbuk (Kg)	Bobot Ekstrak Kental	Rendemen	Berdasarkan Penelitian (Warsinah, 2017)	Keterangan
749 gram	82,8 gram	11,05 %	10,66%	sesuai dengan penelitian sebelumnya

4. Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol menggunakan pereaksi asam asetat glacial, asam sulfat etanol yang masih terdapat dalam ekstrak dapat mempengaruhi zona

hambat pada saat pengujian antibakteri. Ekstrak daun jarak tidak menunjukkan bau khas eter sehingga ekstrak daun jarak pagar telah teruji bebas etanol.

5. Uji Bebas Pelarut Organik

Uji bebas pelarut organik menggunakan asam sulfat encer. Pengujian dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pelarut organik yang terdapat didalam fraksi. Pelarut organik yang digunakan pada penelitian ini yaitu etil asetat. Fraksi etil asetat tidak tercium bau cuka, sehingga fraksi etil asetat telah teruji bebas pelarut organik.

6. Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Etanol

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol dapat dilihat pada tabel 5.3 dibawah ini: Tabel 3 Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*)

No	Golongan Senyawa	Metode	Hasil	Ket
1.	Flavonoid	Serbuk Mg, Hcl Pekat	Jingga	+
2.	Saponin	Tetes Hcl	Terbentuknya Busa	+
3.	Tannin	FeCl ₃	Hijau Kehitaman	+
4.	Polifenol	FeCl ₃ 5%	Hijau Kehitaman	+
5.	Steroid	Lieberman burchan	Hijau Tua	+
6.	Alkaoid	HCL, dragendroff	Merah Bata	+

Ket.(+) terdapat metabolit sekunder, (-) tidak terdapat metabolit sekunder.

7. Fraksinasi Secara ECC

Tujuan fraksinasi adalah untuk memisahkan senyawa dengan sifat kepolaran yang berbeda pada ekstrak agar dapat tersari dengan pelarut yang sesuai dengan sifatnya. Berdasarkan yang telah dilakukan diperoleh nilai rendemen seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4 Rendemen Fraksi Etil Asetat

No	Fraksi	Fraksi Cair (ml)	Bobot Fraksi (Gram)	% Rendemen	Berdasarkan Penelitian (Warsinah, 2017)	Ket
1	Fraksi Etil Asetat	1600 ml	19,6 gram	1,22 %	0,52%	sesuai dengan penelitian, sebelumnya

8. Skrining Fitokimia Fraksi

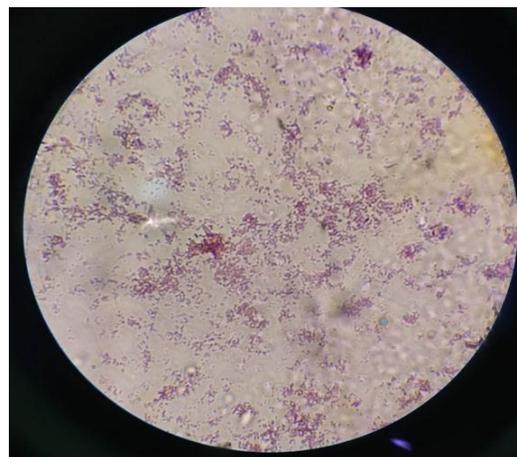
Skrining fitokimia pada fraksi dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa yang terdapat pada fraksi etil asetat. Hasil skrining dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Skrining Fitokimia Fraksi Etil Asetat

No	Golongan Senyawa	Metode	Hasil	Ket
1.	Flavonoid	Serbuk Mg, Hcl Pekat	Jingga	+
2.	Saponin	Tetes Hcl	Terbentuknya Busa	-
3.	Tannin	Fecl ₃	Hijau Kehitaman	-
4.	Polifenol	Fecl ₃ 5%	Hijau Kehitaman	+
5.	Steroid	Liberman burchan	Hijau Tua	-
6.	Alkaloid	HCL, dragendroff	Merah Bata	+

9. Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan larutan Kristal violet, yodium, alcohol, safranin pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui morfologi bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada identifikasi ini bakteri mempertahankan warna ungu atau violet hal ini menunjukkan bahwa bakteri merupakan gram positif, pada identifikasi ini bakteri berbentuk kokus, bulat dan bergerombol.

Gambar 1 Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*

10. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

a. Hasil Uji Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*)

Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jarak pagar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya zona hambat, hasil zona hambat dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 6. Zona Hambat Ekstrak Daun Jarak Pagar Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Zona Hambat				Rata-Rata \pm SD (Mm)	Respon Hambatan	Sig
	1	2	3	4			
kontrol h (gentamicin 10 μ g)	21,75	21,95	21,76	21,84	21,82 \pm 0,09	Sangat Kuat	0,000
kontrol -	0	0	0	0	0		
30%	15,92	15,53	14,53	15,74	15,43 \pm 0,62	Kuat	
60%	16,83	16,42	16,95	16,57	16,69 \pm 0,24	Kuat	
100%	18,75	18,23	17,60	18,57	18,28 \pm 0,50	Kuat	

b. Hasil Zona Hambat Fraksi Etil Asetat Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*)

Uji aktivitas antibakteri fraksi etil asetat daun jarak pagar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya zona hambat, hasil zona hambat dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 7 Zona Hambat Fraksi Etil Asetat Daun Jarak Pagar Terhadap *Staphylococcus Aureus*

Perlakuan	Zona Hambat				Rata-Rata ±SD (Mm)	Respon Hambatan	Sig
	1	2	3	4			
kontrol h (gentamicin 10 µg)	21,7 5	21,9 5	21,7 6	21,8 4	21,82±0,9 2	Sangat Kuat	0,00 0
kontrol -	0	0	0	0	0		
30%	11,5 5	11,2 5	10,6 0	11,1 0	11,12±0,3 9	Kuat	
60%	12,4 5	12,2 2	11,8 0	12,1 5	12,15±0,2 6	Kuat	
100%	14,0 5	14,1 5	14,7 5	15,0 7	14,25±0,3 3	Kuat	

B. PEMBAHASAN

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jarak pagar mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol dan steroid. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sharma dkk (2012) dalam Setyaningsih dkk (2014) bahwa ekstrak daun jarak pagar memiliki senyawa-senyawa tersebut dan Guranda (2016) menyatakan bahwa daun jarak pagar mengandung polifenol. Sedangkan fraksi etil asetat mengandung alkaloid, flavonoid, polifenol dan steroid. Hal ini sesuai dengan penelitian Adinata dkk (2013) menyatakan bahwa fraksi etil asetat mengandung alkaloid, flavonoid dan Oydikk (2007) dalam Setyaningsih (2014) menyatakan bahwa fraksi etil asetat mengandung senyawa fenol (polifenol). Fadhy dkk (2015) melaporkan bahwa etil asetat mampu melarutkan senyawa alkaloid. Pada fraksi etil asetat positif flavonoid ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi merah jingga perubahan warna tersebut disebabkan oleh terjadinya hidrolisis flavonoid glikosida menjadi aglikon flavonoid dengan penambahan asam kuat yang selanjutnya akan membentuk kompleks dengan serbuk magnesium sehingga menghasilkan perubahan warna (Tanaya, 2015) flavonoid termasuk senyawa golongan fenolik yang bersifat semi polar sehingga mudah untuk tertarik pada fraksi etil asetat (Setyaningsih, 2010). Mulangsari

dkk (2019) menyebutkan bahwa polifenol merupakan senyawa yang dapat larut dalam etil asetat.

Pada penelitian ini tidak dilakukan uji terhadap fraksi n-hexan dan fraksi etanol karena memiliki rendemen yang lebih sedikit dibandingkan fraksi etil asetat selain itu pada penelitian Ogechi dkk (2018) menyatakan bahwa fraksi etil asetat daun jarak pagar memiliki aktivitas antimikroba terbaik terhadap bakteri *S. mutans* dengan konsentrasi hambat minimum (MIC) sebesar 6,25 mg/ml dibandingkan dengan fraksi n-hexan. Warsinah (2017) Menyatakan bahwa fraksi n-hexan memiliki aktivitas antiinflamasi kurang efektif terhadap mencit dan fraksi etil asetat memiliki aktivitas antiinflamasi terbesar dengan 78,83±3,40% dengan dosis 300 mg/kg dibandingkan dengan fraksi kloroform dan fraksi n-hexan. Dengan adanya penelitian tersebut peneliti tertarik untuk menguji aktivitas fraksi etil asetat daun jarak pagar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan pewarnaan gram dilakukan untuk mengetahui morfologi sel *Staphylococcus aureus* dan mengetahui kemurnian sel bakteri (Dewi, 2013). Pada identifikasi ini bakteri termasuk gram positif karena menghasilkan warna ungu pada saat pewarnaan gram, kemudian bakteri tersusun tidak beraturan dan bergerombol. Menurut (Dewi, 2013) bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif dan berbentuk kokus berwarna ungu yang disebabkan karena bakteri mempertahankan warna violet (gram A). Setelah melakukan uji identifikasi bakteri menggunakan pewarnaan gram kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri.

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 30% diperoleh rata-rata zona hambat 15,43±0,62, konsentrasi 60% diperoleh rata-rata zona hambat

16,69±0,24, dan konsentrasi 100% diperoleh rata-rata zona hambat 18,28±0,50. Berdasarkan kategori aktivitas antibakteri, kekuatan zona hambat yang diperoleh pada konsentrasi 30%, 60%, 100% termasuk kategori kuat (10-20mm). Kontrol positif cakram disk gentamicin 10 µg menunjukkan aktivitas antibakteri pada *Stapylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat 21,82±0,09mm, kekuatan zona hambat yang diperoleh termasuk dalam kategori sangat kuat (>20mm), sedangkan kontrol negatif DMSO 10% tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri.

Pada penelitian abidin (2018) uji aktivitas etanol kombinasi daun leunca dan daun jarak pagar terhadap bakteri *Stapylococcus aureus* memiliki aktivitas paling tinggi pada konsentrasi 75:100% dengan rata-rata zona hambat 23,00±1,00mm. Pada penelitian Nuria (2009) uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap bakteri *Stapylococcus aureus* memiliki aktivitas paling tinggi pada konsentrasi 100% dengan zona hambat 19mm.

Pengujian aktivitas antibakteri fraksi etil asetat menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 30% diperoleh rata-rata zona hambat 11,12±0,39mm, konsentrasi 60% diperoleh zona hambat 12,15±0,26mm dan konsentrasi 100% diperoleh zona hambat 14,25±0,33mm. berdasarkan kategori aktivitas antibakteri, kekuatan zona hambat yang diperoleh pada konsentrasi 30%, 60%, dan 100% termasuk dalam kategori kuat (10-20mm). Kontrol cakram disk gentamicin 10µg menunjukkan aktivitas antibakteri pada *Stapyococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat 21,82±0,92mm, kekuatan zona hambat yang diperoleh kontrol positif termasuk kategori sangat kuat (>20mm), sedangkan kontrol negatif DMSO 10% tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri.

Ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun jarak pagar memiliki zona hambat yang berbeda-beda. Ekstrak etanol daun jarak pagar memiliki zona hambat lebih

besar dibandingkan dengan fraksi etil asetat. Hal tersebut dikarenakan kandungan zat aktif yang berkhasiat sebagai antibakteri dalam ekstrak etanol lebih banyak. Namun ekstrak etanol dan fraksi etil asetat menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dalam kategori kuat dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Semakin besar konsentrasi semakin besar pula aktivitas yang diperoleh. Berdasarkan uji one way anova, ekstrak etanol maupun fraksi etil asetat menunjukkan adanya pengaruh aktivitas antibakteri terhadap *Stapylococcus aureus* dengan nilai signifikan ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing perlakuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi etil asetat (*Jatropha curcas L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Stapylococcus aureus* dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Stapylococcus aureus* dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 100% yaitu 18,28±0,050mm.
2. Fraksi etil asetat memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Stapylococcus aureus* dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 100% yaitu 14,25±0,33mm.

Aktivitas antibakteri yang paling baik terhadap *Stapylococcus aureus* adalah ekstrak etanol dengan konsentrasi 100% dengan zona hambat 18,28±0,050mm.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada pemberi dana penelitian atau donatur. Ucapan terima kasih dapat juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Angelina, M., Amelia, P., Irsyad, M., Meilawati, L., Hanafi, M. 2015. Karakterisasi Ekstrak Etanol Herba Katumpangan Air (*Peperomia pellucida* L. Kunth). *Jurnal Biopropal Industri*. Vol. 6 (2).
- Bawotong, A.Repatri, Edwin De Queljoe, Deby A. Mpila. 2020. Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*). Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado.Vol 9.
- Bennet P, Brown M, Sharma P, 2012.*Clinical Pharmacology*.London : Elsevier.
- Brooks G. F., Janet, S., Butel., Stephen, A. M., 2007. Mikrobiologi Kedokteran :Jawetz, Melnick, and Adelberg. Edisi 23. Alih Bahasa oleh Mudihardi, E., *et al*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian rasio Bahan : Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 4 (1): 262-272.
- Dewi, A.K. 2013, Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus auerus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta *Journal of Sain Veterinary*, 138-150 Notoatmodjo, S. 2002. Metodologi Penelitian Kesehatan. Edisi Revisi. Jakarta : Rineka Cipta. 79-92.
- Dewi, K.D. 2013.Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus*. Gillespie, Stephen dan Kathleen Bamford. 2009. *Staphylococcus, Patogenesesis Penyakit Infeksi dalam Sekilas Mikrobiologi Medis Dan Infeksi*, edisi ketiga. Jakarta: penerbit Erlangga; 32-33, 12-14, 1.
- Hajiriah, Titi Laily, Putri Komala Intan.2019.Uji Efektifitas Getah Jarak Pagar (*Jatropha Curcas*) Sebagai Obat Pengganti Antiseptik Kimia. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*. Vol 5.
- Handayani, Hana., Sriherfyna, F.H dan Yunianta. 2016. Ekstraksi Antioksidan. Hasibuan, Siti Aminah. 2016. Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Secara *In Vitro*. *Skripsi*.Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hayati LN, Tyasningsih W, Praja RN, Chusniati S, Yunita MN, Wibawati PA. 2019. Isolasi dan identifikasi *Staphylococcus aureus* pada susu kambing peranakan etawah penderita mastitis subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*. 2(2): 76-82.
- Istiqomah. 2013. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokhletasi terhadap kadar piperin buah cabe jawa (*Piperis retrofracti fructus*).*Skripsi*. UIN Syarif Hizonatullah Jakarta.
- Julianti, Reska., Harlis, Harizon. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Pengayaan Bahan Ajar Praktikum Mikrobiologi. Jambi: Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP. *Kasturi, Kimia Student Journal*, 1 (1) : 778-784.
- Kurniawati, E. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Tunas Bambu Apus Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *J Wiyata*.Vol 2.
- Maradona, D., 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (*Durio zybethinus* L), Daun Lengkung, (*Dimocarpus longan* Lour), dan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus*

- aureus* ATCC 25925 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. Skripsi. Jakarta: Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah. Merah (Pandanus conoideus lanik). Surakarta : FMIPA UNS.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. Vol 7
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 361–367. UIN Alauddin. Makassar.
- Mulangstri, dkk. 2019. *Standarisasi Ekstrak Terpurifikasi Daun Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)*. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim. Semarang.
- Muntiaha, miryam ch, Paulina V. Y Yamlean, dan Widya Astuti Lolo. 2014. Uji Efektivitas Sediaan Krim Getah Jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) Untuk Pengobatan Luka Sayat Yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Kelinci (*Orytolagus cuniculus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT* Vol. 3.
- Mutiasari, I.R. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jamur *Pleurotus ostreatus* dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa dari Fraksi Teraktif. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok.
- Ningsih, D.R. Zufahair, dan Mantari, D. 2017. Ekstrak Daun Mangga (*Mangifera Indica* L.) Sebagai Antijamur Terhadap Jamur *Candida Albicans* Dan Identifikasi Golongan Senyawanya. *Jurnal Kimia Riset*, Volume 2 No. 1, Juni 2017. Jurusan Kimia Fmipa Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Nurhasnawati, H., Sukarmi., Handayani, F., 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium Malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 3(1): 91-95.
- Ogechi O. Anyanmu dkk. 2018. Antimicrobial properties of *Jatropha curcas* L. against Dental Pathogens. *Global Jurnal Of Medical Research*. Nnamdi Azikiwe University, Awka, Nigeria.
- Oktaviani, Dede Jihan, Shella Widiyastuti, Dian Amalia Maharani, Agni Nur Amalia, Asep Maulana Ishak, Ade Zuhrotun. 2019. Review: Bahan Alami Penyembuh Luka. *Majalah Farmasetika*. Vol.4.
- Paju, N., Yamlean P. V., Kojog N. 2013. Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten Steenis) Pada Kelinci Yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol.02.
- Palumpun, E. F., & Wiraguna, A. A. G. P. (2017). Pemberian ekstrak daun sirih (*Piper betle*) secara topikal meningkatkan ketebalan epidermis , jumlah fibroblas , dan jumlah kolagen dalam proses penyembuhan luka pada tikus jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal E-Biomedik (eBm)*, 5(1).
- Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal. Pulungan, Pajar*. 2017. Pengetahuan, Keyakinan, dan Penggunaan Antibiotik Pada Masyarakat Dikelurahan Hutaraja Kecamatan Muara Batang Toru Kabupaten Tapanuli Selatan. Skripsi. Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Rahmadani, F. 2015. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 96% kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah.
- Rahmawati, Nur Ervia. 2018. Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Akar, Kulit Batang, Dan Biji Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* Linn) Terhadap Sel Kanker Payudara T47d. Skripsi. Fakultas

- Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sain Veteriner ISSN : 0126 - 0421. hal 138-150.
- Sani, Fathur. 2016. Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Esperimental. Deepublish : Yogyakarta.
- Sari, Dwi Latifah. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak Muda dan Tua (*Annona muricata L.*) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. Skripsi. Universitas Sumatera.
- Septyaningsih, D. 2010. Isolasi dan Identifikasi Komponen Ekstrak Biji Buah. Sismaini, Nur Rochmah. 2016. Standardisasi Ekstrak Metanol Kulit Kayu Kluwih (*Artocarpus Communis* J.R. & G.). Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sukmawati, I Nengah Kundera, Gamar Binti. Non Shamdas. 2017. Efektivitas Antimikroba Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida Albicans* Dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran. Program Studi Pendidikan Biologi. E-Jip Biol Vol.5.
- Tanaya, V., Rurini, R., dan Suratmo., 2015, Fraksi Semi Polar dari Daun Manggaterhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE).
- Utami, Yuri Pratiwi, Burhanuddin Taebe, Fatmawati. 2016. Standardisasi Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus albaL.*) Asal Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar.
- Warsinah, Hanif Nasiatul Baroroh, Harwoko. 2017. Anti-Inflammatory Effect Of The Fractions Of Ethanol Extract Of *Jatropha Curcas L* Leaves. International Journal Of Pharmacognosy And Phytochemical Research. Jenderal Soedierman University Purwokerto, Indonesia.
- Yusriana, C. S., Budi, C. S., Dewi, T. 2014. Uji Daya Hambat Infusa Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Permata Indonesia. Volume 5 no 2.
- Zuhan, arif, Hadian Rahman, Januarman. 2016. Profil Penanganan Luka pada Pasien Trauma di Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Umum Provinsi Nusa Tenggara Barat. Jurnal Kedokteran. Vol 5.