

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Kulit Batang Dan Daun Sungkai (*Peronema Canescens* Jack) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923 Dan *Escherichia Coli* ATCC 25922

R. Herni Kusriani¹, As'ari Nawawi¹, Taufik Turahman¹

¹Sekolah Tinggi Farmasi Bandung

jfg@stfb.ac.id

ABSTRAK

Sungkai (*Peronema canescens* Jack) merupakan tanaman asli Indonesia yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai obat kumur dan luka ringan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri dari kulit batang dan daun Sungkai dan mengetahui golongan senyawa yang diperkirakan aktif sebagai antibakteri. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Fraksinasi menggunakan ekstraksi cair-cair dengan pelarut n-heksan, etil-asetat dan metanol. Pengujian aktivitas antibakteri dengan metode *microdilution*, dan metode bioautografi kontak untuk mengetahui golongan senyawa yang diperkirakan aktif sebagai antibakteri. Hasil pengujian menunjukkan kulit batang sungkai tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Sedangkan Ekstrak daun sungkai, fraksi etil-asetat, fraksi metanol memiliki Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terhadap *S. aureus* berturut-turut 1024 µg/ml, 1024 µg/ml dan 512 µg/ml, sedangkan terhadap *E. coli*, ekstrak dan fraksi memiliki KHM dan KBM 512 µg/ml. Hasil uji bioautografi kontak terhadap *S.aureus* dan *E. coli* dari ekstrak dan fraksi-fraksi daun Sungkai menunjukkan bahwa senyawa yang diperkirakan aktif sebagai antibakteri adalah golongan senyawa alkaloid dan flavonoid. Kesimpulan Fraksi metanol daun Sungkai memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik terhadap *S.aureus* dan *E.coli* dengan KHM dan KBM 512 µg/ml

Kata Kunci: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Microdilution, Bioautografi Kontak, Daun Sungkai (*Peronema Canescens* Jack)

ABSTRACT

Sungkai (*Peronema canescens* Jack) is Indonesian indigenous plant, which has been used in traditional medicine as a mouthwash and minor injuries. This study aimed to determine the antibacterial activity of Sungkai bark and leaves and determined the active compounds as antibacterial. The sample was maserated with 96% ethanol as a solvent and fractionation was done by liquid-liquid extraction with n-hexane, ethyl acetate and methanol as solvents. Antibacterial activity assay was done by Broth Microdilution method and bioautography contact was done to determine the active compounds as antibacterial. The antibacterial activity test showed that Sungkai bark has no antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, while Sugkai leaves extracts, ethyl acetate fraction, and methanol fraction showed antibacterial activity against *S. aureus* with Minimum Inhibitory Concentration (MIC) Minimum Bactericidal Concentration respectively 1024 µg/ml, 1024 µg/ml dan 512 µg/ml and against *E. coli* with MIC and MBC of 512 ug/ ml. The result of bioautography test of Sungkai leaves extracts and fractions against *S. aureus* and *E.coli* showed that the predicted active antibacterial compounds were alkaloid and flavonoid. Conclusion : Methanol fraction of Sungkai leaves was the strongest antibacterial activity against *S. aureus* and *E. coli* bacteria with MIC and MBC value of 512 µg/ml

Keywords: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Microdilution, Bioautography contact, leaves of Sungkai (*Peronema Canescens* Jack).

PENDAHULUAN

Berdasarkan data laporan Nasional Riskesdas 2013 penyakit infeksi merupakan penyakit dengan prevalensi paling banyak ditemukan di Indonesia. Penyebab utama terjadi infeksi yaitu bakteri patogen dan gaya hidup masyarakat yang kurang baik sehingga terjadi penyebaran penyakit menular. Salah satu cara pengobatan untuk infeksi bakteri adalah dengan pemberian antibiotik (Hare,1993). Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan perkembangan bakteri-bakteri kebal terhadap obat (Green, 2005).

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi modern yang semakin pesat dan canggih di zaman sekarang, ternyata tidak mampu menggeser atau mengesampingkan begitu saja peranan obat-obatan tradisional. Hal ini terbukti dari banyaknya peminat pengobatan tradisional. Namun yang menjadi masalah dan kesulitan bagi para peminat obat-obatan tradisional hingga saat ini adalah kurangnya pengetahuan dan informasi yang memadai mengenai berbagai jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai ramuan obat-obatan.

Tumbuhan Sungkai (*Peronema canescens* Jack) merupakan salah satu tumbuhan obat tradisional yang digunakan di Indonesia. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan khas Indonesia yang terdapat di Sumatera bagian selatan dan Kalimantan. Sebagian masyarakat di Sumatera Selatan dan Lampung menggunakan daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) sebagai anti plasmodium atau obat demam. Di kepulauan Riau, daun sungkai digunakan untuk mengobati luka ringan. Daun yang direbus digunakan sebagai obat kurap dan sebagai obat kumur untuk mengatasi infeksi gigi (Thomas, 1989).

Pada penelitian Suwandi (2007) telah diketahui bahwa ekstrak daun sungkai memiliki aktivitas antiplasmodium dan memiliki aktivitas sitotoksik yang rendah pada sel vero. Selain itu, daun sungkai juga telah terbukti efektif digunakan sebagai

insektisida nabati terhadap larva *plusia* sp (ulat jengkal) dan *S. litura* (ulat grayak) (Thamrin dan Asikin, 2004). Namun, belum diketahui aktivitasnya sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *E.scherichia coli*. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* dan *E.coli* yang merupakan salah satu bakteri penyebab berbagai penyakit infeksi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian diawali dengan pengumpulan bahan utama kulit batang dan daun sungkai yang diperoleh dari Kota Samarinda dan dideterminasi di Herbarium Universitas Mulawarman. Bagian kulit batang dan daun sungkai diambil untuk kemudian dibuat dalam bentuk simplisia dengan tahapan sortasi basah, pencucian, perajangan dan pengeringan menggunakan sinar matahari langsung, sortasi kering dan pengemasan.

Karakterisasi simplisia yang digunakan dilakukan untuk mengetahui kualitas dari simplisia yang digunakan. Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa yang terdapat dalam kulit batang dan daun sungkai menggunakan pereaksi-pereaksi yang spesifik (Depkes RI, 1995 dan Fransworth, 1996)

Simplisia kulit batang dan daun diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Fraksinasi terhadap ekstrak pekat dilakukan dengan metode ekstraksi cair cair menggunakan pelarut metanol air, nHeksan dan etil asetat. Masing-masing ekstrak dan fraksi dilakukan kromatografi lapis tipis untuk memantau pola kromatogram senyawa yang terkandung dalam masing-masing ekstrak dan fraksi (Wagner H, 2009).

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *microdilution*, yang dilanjutkan dengan bioautografi kontak untuk menentukan golongan senyawa yang aktif sebagai antibakteri (NCCLS, 2003).

Bakteri uji yang digunakan adalah *S. aureus* dan *E.coli*. Pengujian ini dilakukan terhadap ekstrak dan fraksi kulit batang dan daun sungkai dengan 10 konsentrasi yang berbeda dimulai dari 2048 ppm, 1024 ppm, 512 ppm, 256 ppm, 128 ppm, 64 ppm, 32 ppm, 16 ppm, 8 ppm dan 4 ppm dalam pelarut dimetil sukfosida (DMSO) 3%. Pelarut ini digunakan karena dapat melarutkan senyawa polar maupun nonpolar didalam ekstrak dan fraksi tanpa mempengaruhi aktivitas ekstrak tersebut.

Pengujian aktivitas antibakteri dengan metode mikrodilusi menyatakan bahwa jika KHM kurang dari 100 µg/ml maka aktivitas antimikroba bisa dikatakan kuat, jika KHM 100-500 µg/ml maka aktivitas antimikroba sediaan uji tersebut dikatakan sedang, jika KHM yang diperoleh 500-1000 µg/ml maka aktivitas antimikroba dikatakan lemah, dan jika KHM yang diperoleh lebih dari 1000 µg/ml maka sediaan uji dianggap tidak memiliki aktivitas. (Fabiola Barbieri Holetz *et al.* ,2002)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memastikan mutu dari bahan atau simplisia maka dilakukan pengujian mutu simplisia yang meliputi pemeriksaan organoleptik.

Hasil pemeriksaan secara organoleptis pada kulit batang berwarna coklat kekuningan, sedangkan pada daun berwarna hijau kehitaman, rasa pahit dan bau yang khas.

Hasil karakterisasi simplisia dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Hasil karakterisasi serbuk simplisia kulit batang dan daun sungkai

No	Jenis	Hasil Pemeriksaan (%b/b)	
		Kulit Batang	Daun
1	Kadar air	8,14	4,99
2	Kadar sari larut air	10,69	16,13
3	Kadar sari larut etanol	11,79	23,09
4	Kadar abu total	2,4	1,54

Skринing fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa dalam tanaman, dapat dilihat pada tabel berikut.

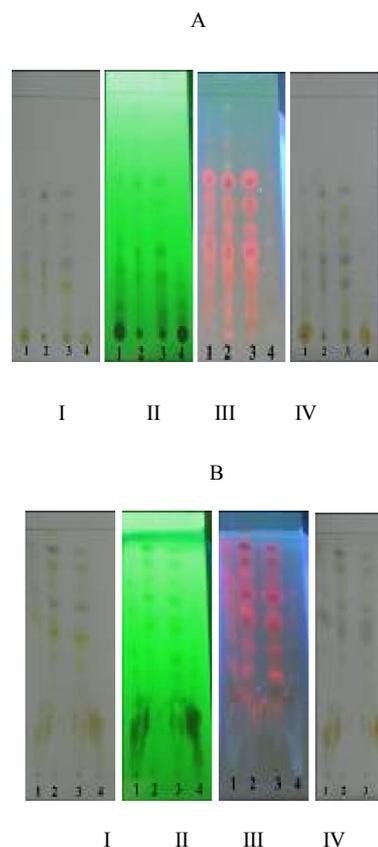
Tabel 2. Hasil Skринing Fitokimia Serbuk Simplisia kulit batang dan daun sungkai

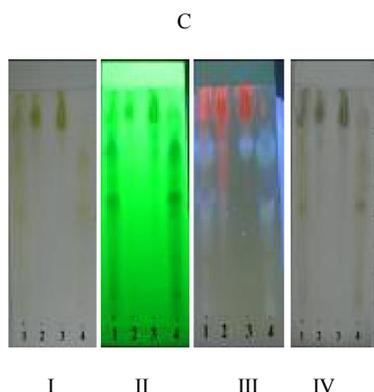
No.	Kandungan Senyawa	Hasil Uji	
		Ekstrak Kulit Batang	Ekstrak Daun Sungkai
1	Fenolik	+	+
2	Tanin	+	+
3	Flavonoid	-	+
4	Alkaloid	+	+
5	Triterpenoid	-	-
6	Steroid	+	+
7	Saponin	+	+

Keterangan :

+ = mengandung golongan senyawa yang diuji
- = tidak mengandung golongan senyawa yang diuji

Fraksinasi dilakukan dengan cara ekstraksi cair-cair untuk memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari golongan lain. Prinsipnya pemisahan komponen-komponen berdasarkan perbedaan kepolaran senyawa yang terkandung. Pelarut yang digunakan yaitu n-heksan, etil asetat, dan metanol. Ekstrak dan Fraksi yang didapat kemudian dipantau dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).





Gambar 1. Kromatogram ekstrak dan fraksi daun sungkai

Keterangan :

1. Ekstrak etanol
 2. Fraksi N-Heksan
 3. Fraksi Etil Asetat
 4. Fraksi Metanol air
- I. Visual
 - II. UV 254 nm
 - III. UV 366 nm

IV. Penampak bercak H₂SO₄

ngembang N-Heksan-Etil asetat (7:3)

A. Pengembang N-Heksan-Etil Asetat + Metanol (6:3:1)

B. Pengembang Butanol-Asam Asetat + Air (3:1:5)

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi kulit batang dan daun sungkai dilakukan dengan metode *Broth Microdilution* untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak dan fraksi kulit batang dan daun sungkai. Dalam penelitian

Dalam uji ini digunakan dua kontrol, yaitu kontrol negatif dan kontrol positif. Kontrol negatif digunakan media Muller-Hinton Broth sedangkan kontrol positif digunakan media Muller-Hinton Broth yang telah di campur dengan bakteri, sedangkan pembanding yang digunakan adalah antibiotik gentamisin.

Tabel 3. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang dan Daun Sungkai Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Echerichia coli*

Mikroba	Gentamisin µg/ml	Ekstrak dan fraksi kulit batang sungkai µg/ml				Ekstrak dan fraksi daun sungkai µg/ml			
		EKS	F-N	F-E	F-M	EKS	F-N	F-E	F-M
		KHM	KHM	KHM	KHM	KHM	KHM	KHM	KHM
<i>S. Aureus</i>	64	>2048	>2048	>2048	>2048	1024	>2048	1024	512
<i>E. coli</i>	128	>2048	>2048	>2048	>2048	512	>2048	512	512

Keterangan:

F-E = Fraksi Etil Asetat

EKS = Ekstrak

F-N = Fraksi N-Heksan

F-M = Fraksi Metanol

Pengujian ekstrak kulit batang dan daun sungkai terhadap bakteri *S. aureus* didapatkan hasil bahwa ekstrak kulit batang tidak memiliki aktivitas antibakteri (hasil ada endapan dan keruh), Sedangkan ekstrak daun sungkai memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* (Hasil jernih/ tidak ada endapan) pada *well microplate* dengan konsentrasi 512 µg/ml.

Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit batang dan daun sungkai terhadap bakteri *E. coli* menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang tidak

memiliki aktivitas antibakteri, sedangkan ekstrak daun sungkai memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 512 µg/ml.

Pengujian aktivitas antibakteri dari fraksi-fraksi daun sungkai dan antibiotik gentamisin terhadap bakteri *S.aureus* menunjukkan bahwa fraksi metanol memiliki aktivitas pada konsentrasi 512 µg/ml, fraksi etil-asetat pada konsentrasi 1024 µg/ml dan fraksi n-heksan tidak memiliki aktivitas. KHM gentamisin yang *S. Aureus* adalah 64 µg/ml.

Pengujian selanjutnya dilakukan untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum fraksi-fraksi daun sungkai dan antibiotik gentamisin terhadap bakteri *E. coli*. Dari hasil penelitian diatas dapat dilihat bahwa fraksi metanol memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E.coli* pada konsentrasi 512 µg/ml, fraksi

etil-asetat memiliki aktivitas pada konsentrasi 512 µg/ml, dan fraksi n-heksan tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*. KHM gentamisin yang terhadap bakteri *E. coli*. pada konsentrasi 128 µg/ml.

Tabel 4. Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang dan Daun Sungkai Terhadap *S.aureus* dan *E.Coli*

Mikroba	Gentamisin µg/ml	Ekstrak dan fraksi kulit batang sungkai µg/ml				Ekstrak dan fraksi daun sungkai µg/ml			
		EKS	F-N	F-E	F-M	EKS	F-N	F-E	F-M
	KBM	KBM	KBM	KBM	KBM	KBM	KBM	KBM	KBM
S. Aureus	64	>2048	>2048	>2048	>2048	1024	>2048	1024	512
E. coli	128	>2048	>2048	>2048	>2048	512	>2048	512	512

Keterangan:

- F-E = Fraksi Etil Asetat
- EKS = Ekstrak
- F-N = Fraksi N-Heksan
- F-M = Fraksi Metanol

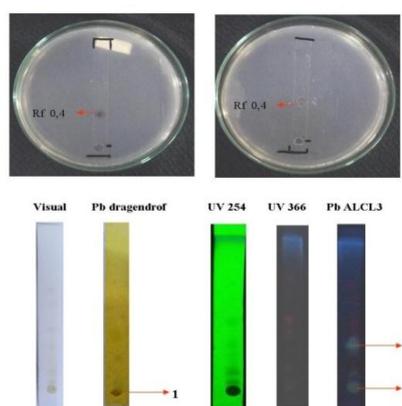
Konsetrasi bunuh minimum (KBM) atau *Minimum Bakterisid Concentration* (MBC) didefinisikan sebagai konsentrasi terendah yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan mikroba atau hanya tumbuh satu koloni (*National Committee for Clinical Laboratory Standards/ NCCLS*). Pada pengujian KBM dilakukan dengan menanam kembali sediaan uji yang telah diketahui KHM-nya kedalam Muller-Hinton agar tanpa senyawa uji selama 24 jam kemudian diamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri.

Dari hasil KHM dan KBM dapat disimpulkan bahwa ekstrak, fraksi metanol dan fraksi etil-asetat dari daun sungkai memiliki spektrum yang luas baik terhadap bakteri gram positif maupun negatif, karena dapat menghambat dan membunuh bakteri tersebut namun konsentrasinya masih sangat besar dibandingkan dengan antibiotik.

Setelah uji aktivitas dilakukan uji bioautografi yang merupakan metode sederhana yang digunakan untuk mendeteksi senyawa dari bahan yang belum diketahui, untuk menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Metode ini menggabungkan penggunaan KLT dengan respon mikroorganisme

yang diuji berdasarkan aktivitas biologi. Dan dapat juga digunakan untuk mendeteksi golongan senyawa.

Metode bioautografi yang digunakan pada penelitian ini yaitu bioautografi kontak, yang dipilih karena mudah untuk dilakukan, hasil dapat terlihat dengan jelas. Bioautografi kontak dilakukan terhadap ekstrak daun, fraksi etil asetat, dan fraksi metanol. Hasil bioautografi kontak adalah sebagai berikut :

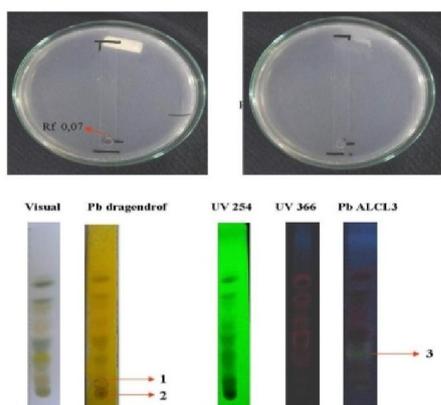


Gambar 2. Hasil bioautografi ekstrak daun sungkai terhadap *S. aureus* dan *E. coli*

Dari hasil bioautografi pada ekstrak daun sungkai terdapat dua spot yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli* yaitu satu pada Rf 0.4 dan kedua ada pada titik penotolan. Dari hasil pemantauan ekstrak daun sungkai menggunakan metode kromatografi lapis tipis dengan pengembang n-heksan: etil-asetat : metanol (6:3:1), dilakukan deteksi senyawa dengan menyemprot penampak bercak dragendrof menunjukkan bercak coklat jingga dengan latar belakang kuning dilihat dengan visual (Wagner, 2009).

Terlihat pada bercak nomor satu kemudian penampak bercak $AlCl_3$ 50% dalam etanol memberikan floresensi hijau kuning dibawah sinar UV 366 (Harborne, 1987) terlihat pada bercak nomor dua dengan Rf 0,4 dan bercak tiga pada titik penotolan.

Dari hasil pemantauan ekstrak maka bercak nomor satu diperkirakan golongan senyawa alkaloid dan bercak no dua dan tiga yang terdapat pada plat diperkirakan senyawa golongan flavonoid

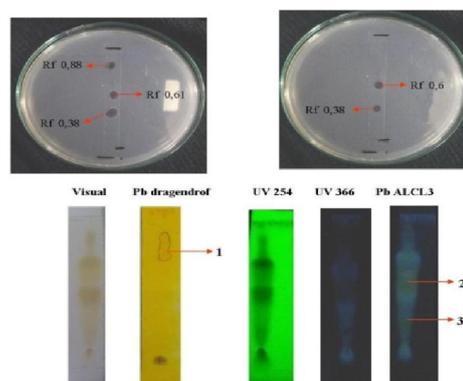


Gambar 3. Hasil bioautografi fraksi etil-asetat daun sungkai terhadap *S.aureus* dan *E. coli*

Dari hasil bioautografi pada fraksi etil-asetat daun sungkai terdapat dua spot yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* yang pertama pada Rf 0,07 dan yang kedua pada titik penotolan. Dari hasil pemantauan fraksi etil-asetat daun sungkai menggunakan metode kromatografi lapis tipis dengan pengembang n-heksan : etil-asetat (7:3:). Kemudian dilakukan deteksi senyawa dengan menyemprot penampak bercak dragendrof menunjukkan bercak coklat jingga dengan latar

belakang kuning terlihat pada bercak nomor satu dengan Rf 0,07 dan bercak nomor dua pada titik penotolan dan penampak bercak $AlCl_3$ 5% dalam etanol, memberikan floresensi hijau kuning dibawah sinar UV 366 terlihat pada bercak nomor tiga dengan Rf 0,24. Dari hasil pemantauan fraksi etil-asetat bercak satu dan dua diperkirakan senyawa golongan alkaloid. Dan bercak tiga diperkirakan senyawa golongan flavonoid namun tidak memiliki aktivitas antibakteri.

Dari hasil bioautografi pada fraksi etil-asetat daun sungkai terdapat satu spot yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* yaitu pada titik penotolan. Dari hasil pemantauan fraksi etil-asetat senyawa yang memberikan aktivitas antibakteri diperkirakan senyawa alkaloid terhadap bakteri *E.coli*.



Gambar 4. Hasil bioautografi fraksi metanol daun sungkai terhadap *S. aureus* dan *E. coli*

Dari hasil bioautografi pada fraksi metanol daun sungkai terdapat tiga spot yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* yang pertama pada Rf 0,38 kedua pada Rf 0,61 dan yang ketiga pada Rf 0,88. Dari hasil pemantauan fraksi metanol daun sungkai menggunakan metode kromatografi lapis tipis dengan pengembang butanol : asam-asetat : air (3:1:5). Kemudian dilakukan deteksi senyawa dengan menyemprot penampak bercak dragendrof menunjukkan bercak coklat jingga dengan latar belakang kuning terlihat pada bercak nomor satu pada Rf 0,88. Dengan penampak bercak $AlCl_3$ 5% dalam etanol, memberikan floresensi hijau kuning dibawah sinar UV 366 terlihat pada bercak nomor dua pada Rf 0,61 dan bercak no tiga pada Rf 0,38.

Dari hasil pemantauan fraksi metanol bercak satu diperkirakan senyawa golongan alkaloid, dan bercak dua dan tiga diperkirakan senyawa golongan flavonoid.

Dari hasil bioautografi pada fraksi metanol daun sungkai terdapat dua spot yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E.coli* yaitu pada Rf 0,6 dan Rf 0,38. Dari hasil pemantauan fraksi metanol senyawa yang memberikan aktivitas antibakteri pada Rf 0,6 dan 0,38 diperkirakan senyawa golongan flavonoid.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ekstrak, fraksi n-heksan, fraksi etil-asetat dan fraksi metanol kulit batang tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli*.

Sedangkan Ekstrak daun sungkai, fraksi etil-asetat, fraksi metanol memiliki Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terhadap *S. aureus* berturut-turut 1024 µg/ml, 1024 µg/ml dan 512 µg/ml, sedangkan terhadap *E. coli*, ekstrak dan fraksi memiliki KHM dan KBM 512 µg/ml. Dari hasil bioautografi terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dapat disimpulkan bahwa senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi daun sungkai diperkirakan golongan senyawa alkaloid dan flavonoid.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
Kementrian Kesehatan RI. (2013). *Riset Kesehatan Dasar*
Depkes RI. (1995). *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Cetakan Keenam. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan. Halaman 321-325

Fransworth, N.R., (1966), Biological and Phytochemical Screening of Plants, J. Pharm., Sci. 55.

Green J, (2005). Terapi Herbal Pengobatan Alami Mengatasi Bakteri. Prestasi Pustaka Raya, Jakarta. 10, 78, 105, 119.

Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Bandung : Penerbit ITB. Hal 70

Here R, (1993). Mikrobiologi dan Imunologi untuk Perawat dan Dokter. Yayasan essential Medica,130

Holetz, Fabíola Barbieri et al. (2002). *Screening of Some Plants Used in the Brazilian Folk Medicine for the Treatment of Infectious Diseases*. Rio de Janeiro : Brasil

NCCLS-National Committee for Clinical Laboratory Standards. (2003). *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Grow Aerobically*. Aproved Standard-Eight Edition

Suwandi, J.F. (2007). *Aktivitas Antiplasmodium Ekstrak Daun Sungkai (Peronema canencens). Kajian Aktivitas Antiplasmodium In Vitro dan In Vivo, Aktivitas Penghambatan Polimerisasi Hem dan Aktivitas Sitotoksik Terhadap Sel Vero*.

Thamrin, M. dan Asikin, S. (2004). *Alternatif Pengendalian Hama Serangga Sayuran Ramah Lingkungan di Lahan Lebak*. Balai penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra). Banjar baru.

Thomas, (1989). *Tanaman Obat Tradisional 1*. Yogyakarta : Kanisius

Wagner H and Bladt S, (2009). *Plant Drug Analysis, A Thin Layer Chromatography Atlas, Second Edition*;Germany