

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Batang Sawo (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen)

(Antibacterial Activity of Etanol Extract From Leaves and Bark of Sapodilla (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen))

MELZI OCTAVIANI^{1*}, SYAFRINA¹

¹Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Pekanbaru 28928, Indonesia

Diterima 7 Mei 2018, Disetujui 10 September 2018

Abstrak: Sawo (*Manilkara zapota* (L.) van Royen) merupakan tanaman yang hidup di daerah tropis, berbuah sepanjang tahun dan penyebarannya cukup luas di Indonesia. Kandungan metabolit sekunder pada daun dan kulit batang sawo yaitu flavonoid, fenolik dan saponin yang diketahui mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Penelitian ini dilakukan dengan metode difusi cakram dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun dan kulit batang masing-masing dengan konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,25% dan 3,125%, serta kontrol positif klindamisin dan kontrol negatif DMSO. Diameter zona hambat yang terbentuk pada pengujian ekstrak etanol daun sawo terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 50% masing-masing adalah 14,18±0,13 mm dan 15,33±0,25 mm. Sedangkan diameter zona hambat yang terbentuk pada pengujian ekstrak etanol kulit batang sawo terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 50% masing-masing adalah 14,22±0,15 mm dan 18,30±0,23 mm. Hasil analisis data menggunakan statistik ANOVA satu arah menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara variasi konsentrasi ekstrak. Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*.

Kata kunci: Antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes*, ekstrak etanol, sawo.

Abstract: Sapodilla (*Manilkara zapota* (L.) van Royen) is a plant that grows in a tropical climate, fruit all year round and the distribution is in the widespread in Indonesia. The contents of secondary metabolites in the leaves and the bark sapodilla are flavonoids, phenols and saponins are known to inhibit the growth of bacteria. The purpose of this research is to know the antibacterial activity of ethanol extract leaves and bark Sapodilla against *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes* bacteria. The study was performed by disc diffusion method with the variation concentrations of ethanol extract from the leaves and bark with a concentration of 50%, 25%, 12.5%, 6.25% and 3.125% respectively and the positive control is clindamycin and the negative control is DMSO. The diameter of the inhibition zone formed on the ethanol extract test of the leaves sapodilla against *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes* at a concentration of 50% was 14.18 ± 0.13 mm and 15.33 ± 0.25 mm, respectively. While the diameter of the inhibition zone formed on the ethanol extract test of the bark against *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes* at a concentration of 50% was 14.22±0.15 mm and 18.30±0.23 mm, respectively. The results of the data statistical analysis using one-way ANOVA, it shown a significant difference ($p < 0.05$) between the variation of the concentration of the extract. The test results shown that the antibacterial activity ethanol extract of the leaves and bark of Sapodilla had activity for inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes* bacteria.

Keywords: Antibacterial, *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes*, etanol extract, sapodilla.

* Penulis korespondensi, Hp. 081378029796
E-mail: melzioctaviani@stifार-riau.ac.id

PENDAHULUAN

SAWO (*Manilkara zapota* (L.) van Royen) termasuk tanaman keluarga Sapotaceae dan merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan dalam pengobatan tradisional. Secara tradisional masyarakat menggunakan buah sawo yang muda untuk mengatasi diare⁽¹⁾. Biji sawo digunakan sebagai pencegah edema karena dapat bersifat sebagai diuretik dan dapat mencegah pembentukan batu ginjal maupun batu kemih. Pasta dari biji sawo digunakan untuk mengurangi peradangan dan rasa sakit akibat sengatan dan gigitan hewan. Rebusan kulit dan buah digunakan untuk demam dan diare, serta teh kulit kayu digunakan untuk disentri⁽²⁾.

Sawo dapat memberikan efek farmakologi karena kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman tersebut. Senyawa metabolit aktif yang terkandung pada sawo yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, triterpenoid, saponin dan glikosid^(2,3). Berdasarkan literatur senyawa metabolit aktif seperti fenolik, saponin, terpenoid, flavonoid, dan glikosid dilaporkan memiliki aktivitas sebagai antimikroba⁽⁴⁻⁷⁾.

Pengujian aktivitas antimikroba ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo dilakukan terhadap beberapa bakteri penyebab infeksi, khususnya pada kulit. Bakteri uji yang digunakan yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri yang memiliki peran dalam terjadinya *Acnes vulgaris*⁽⁸⁾. *Acnes vulgaris* merupakan suatu penyakit inflamasi kronik pada unit polisebaseus yang sering terjadi khususnya pada remaja dan dewasa muda⁽⁹⁾. Penelitian antibakteri terhadap sawo, khususnya di Indonesia masih terbatas, sedangkan penyebaran tanaman sawo cukup luas di Indonesia. Selain itu secara tradisional tanaman sawo sudah digunakan untuk pengobatan penyakit infeksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan ekstrak etanol kulit batang sawo terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Sehingga dapat memberikan informasi di bidang farmasi dan dapat berguna dalam pengembangan sediaan farmasi.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Nutrien Agar (NA), *Potato Dextrosa Agar* (PDA), disk klindamisin 10 µg, larutan dimetil

sulfoksida (DMSO), NaCl fisiologis, etanol 96%, kloroform, akuades, larutan besi (III) klorida 1%, logam magnesium, asam klorida pekat, norit, pereaksi *Liebermann-Burchard* (LB), kloroform amoniak, asam sulfat 2 N, pereaksi Mayer. Bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dan kulit batang sawo (*Manilkara zapota* (L.) van Royen).

METODE. Pembuatan Ekstrak Etanol.

Sampel sawo diambil dari Kelurahan Lembah Sari, Kecamatan Rumbai Pesisir, Pekanbaru. Bagian yang digunakan adalah daun dan kulit batang sawo (*Manilkara zapota* (L.) van Royen). Sampel dibersihkan dahulu dari kotoran yang melekat, lalu dikering anginkan, kemudian dilakukan sortasi kering untuk menghilangkan kotoran yang masih tertinggal selama proses pengeringan, dipotong kecil-kecil dan ditimbang. Serbuk simplisia daun dan kulit batang sawo diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Serbuk simplisia daun dan kulit batang sawo dimasukkan ke dalam botol berwarna gelap secara terpisah. Kemudian simplisia direndam menggunakan pelarut etanol selama 5 hari dan sesekali dikocok kemudian disaring dan ampasnya dimaserasi ulang, pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali. Filtrat yang terkumpulkan kemudian dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental.

Skrining Fitokimia. Skrining fitokimia secara kualitatif dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak etanol daun serta kulit batang sawo untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisia dan ekstrak tersebut. Uji fitokimia yang dilakukan meliputi uji fenolik, uji flavonoid, uji saponin, uji terpenoid, uji steroid dan uji alkaloid.

Pengujian Aktivitas Antibakteri. Bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* diremajakan terlebih dahulu, kemudian dibuat suspensi bakteri. Ekstrak etanol daun dan kulit batang masing-masing dibuat larutan dengan konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, dan 3,125% dengan menggunakan pelarut DMSO. Sebanyak 0,3 mL suspensi bakteri uji dimasukkan ke dalam cawan Petri kemudian ditambahkan 15 mL media NA ke dalam cawan petri, dihomogenkan lalu dibiarkan memadat. Media inokulum yang telah disiapkan, ditanami cakram dengan menggunakan pinset steril, masing-masing cakram direndam dengan larutan uji pada setiap konsentrasi, cakram direndam DMSO sebagai kontrol negatif. Pada media juga diletakkan disk klindamisin 10 µg sebagai kontrol positif. Kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan selama 48 jam untuk bakteri *Propionibacterium acnes*. Pertumbuhan

bakteri uji diamati, diukur diameter hambatan pertumbuhan yang terbentuk dengan jangka sorong.

Analisis Data. Analisis data aktivitas antibakteri dilakukan dengan mengukur diameter daerah hambat menggunakan jangka sorong pada masing-masing konsentrasi. Kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) satu arah dan uji *Tukey* menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo (*Manilkara zapota* (L.) van Royen) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Ekstraksi daun dan kulit batang dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% menghasilkan nilai rendemen ekstrak daun sebesar 27,53% dari 400 g sampel, dan rendemen ekstrak kulit batang yaitu sebesar 25,11% dari 120 g sampel. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun memiliki kandungan senyawa fenolik dan flavonoid, sedangkan ekstrak etanol kulit batang memiliki kandungan flavonoid, fenolik dan saponin.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia simplisia daun dan ekstrak etanol daun sawo.

Metabolit sekunder	Hasil		Hasil Pengamatan
	Simplisia Daun	Ekstrak Etanol Daun	
Alkaloid	-	-	Tidak Terbentuk endapan/kabut putih
Flavonoid	+	+	Memberikan warna merah muda sampai kemerahan
Fenolik	+	+	Memberikan warna biru sampai kehitaman
Saponin	-	-	Tidak Ada busa
Steroid	-	-	Tidak memberikan warna hijau
Terpenoid	-	-	Tidak memberikan warna jingga sampai kemerahan

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia simplisia kulit batang dan ekstrak etanol kulit batang sawo.

Metabolit sekunder	Hasil		Hasil Pengamatan
	Simplisia Kulit Batang	Ekstrak Etanol Kulit Batang	
Alkaloid	-	-	Tidak Terbentuk endapan/kabut putih
Flavonoid	+	+	Memberikan warna merah muda sampai kemerahan
Fenolik	+	+	Memberikan warna biru sampai kehitaman
Saponin	+	+	Tidak Ada busa
Steroid	-	-	Tidak memberikan warna hijau
Terpenoid	-	-	Tidak memberikan warna jingga sampai kemerahan

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia simplisia kulit batang dan ekstrak etanol kulit batang sawo.

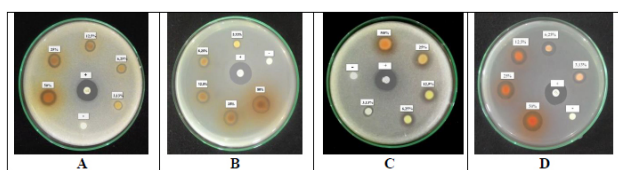
Metabolit sekunder	Hasil		Hasil Pengamatan
	Simplisia Kulit Batang	Ekstrak Etanol Kulit Batang	
Alkaloid	-	-	Tidak Terbentuk endapan/kabut putih
Flavonoid	+	+	Memberikan warna merah muda sampai kemerahan
Fenolik	+	+	Memberikan warna biru sampai kehitaman
Saponin	+	+	Tidak Ada busa
Steroid	-	-	Tidak memberikan warna hijau
Terpenoid	-	-	Tidak memberikan warna jingga sampai kemerahan

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo dilakukan dengan membuat seri konsentrasi tiap ekstrak menggunakan pelarut DMSO, dengan seri konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25% dan 50% b/v. Setiap seri konsentrasi diteteskan pada kertas cakram steril sebanyak 10 μ L, kemudian kertas cakram yang telah ditetesi sampel diletakkan pada media agar uji yang telah memadat. Pemilihan pelarut DMSO yang digunakan karena DMSO merupakan pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa, baik polar maupun nonpolar dan DMSO tidak memberikan zona hambat pertumbuhan bakteri sehingga tidak mengganggu hasil pengamatan⁽¹⁰⁾.

Kontrol positif yang digunakan dalam pengujian

antibakteri yaitu klindamisin 10 µg. Klindamisin aktif terhadap bakteri uji dan klindamisin merupakan antibiotik topikal yang dapat mengurangi jumlah mikroba dalam folikel *acnes vulgaris*⁽⁹⁾. Kontrol negatif yang digunakan yaitu DMSO.

Hasil pengujian antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Propionibacterium acnes*, hal ini dapat dilihat adanya diameter hambat di sekitar cakram yang telah diberi ekstrak (Gambar 1).



Gambar 1. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo.

Keterangan :

A = Uji aktivitas ekstrak daun sawo terhadap *Staphylococcus aureus*

B = Uji aktivitas ekstrak daun sawo terhadap *Propionibacterium acnes*

C = Uji aktivitas ekstrak kulit batang sawo terhadap *Staphylococcus*

aureus

D = Uji aktivitas ekstrak kulit batang sawo terhadap *Propionibacterium acnes*

Hasil pengujian diameter hambat ekstrak etanol daun sawo dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25%, dan 50% b/v terhadap bakteri *S. aureus* berturut-turut yaitu sebesar 7,03 mm, 9,07 mm, 10,13 mm, 12,52 mm dan 14,18 mm. Terhadap bakteri *P. acnes* sebesar 8,08 mm, 9,39 mm, 10,89 mm, 13,07 mm dan 15,33 mm. Sedangkan hasil pengujian diameter hambat ekstrak etanol kulit batang dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25%, dan 50% b/v terhadap bakteri *S. aureus* berturut-turut yaitu sebesar 8,91 mm, 11,03 mm, 12,07 mm, 12,95 mm dan 14,22 mm. Terhadap bakteri *P. acnes* sebesar 9,78 mm, 11,67 mm, 14,38 mm, 16,2 mm dan 18,3 mm (Tabel 3 dan Tabel 4). Daya hambat yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula zona hambat yang dihasilkan⁽¹¹⁾.

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol daun sawo.

Bakteri	Perlakuan	Diameter Hambat (mm)				Kategori Daya Hambat
		R1	R2	R3	Rata-rata ± Standar Deviasi	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kontrol positif	20,82	20,42	20,75	20,66 ± 0,21	Sangat kuat
	Kontrol negatif	0	0	0	0	Tidak ada
	3,13%	7,35	6,8	6,95	7,03 ± 0,28	Lemah
	6,25%	9,2	8,95	9,07	9,07 ± 0,13	Lemah
	12,50%	10,1	9,8	10,5	10,13 ± 0,35	Sedang
	25%	12,9	12	12,65	12,52 ± 0,47	Sedang
	50%	14,31	14,05	14,18	14,18 ± 0,13	Sedang
<i>Propionibacterium acnes</i>	Kontrol positif	21,63	21,54	21,29	21,49 ± 0,18	Sangat kuat
	Kontrol negatif	0	0	0	0	Tidak ada
	3,13%	8,1	7,85	8,3	8,08 ± 0,23	Lemah
	6,25%	9,61	9,04	9,51	9,39 ± 0,30	Lemah
	12,50%	10,9	10,75	11,02	10,89 ± 0,14	Sedang
	25%	13,4	13,05	12,75	13,07 ± 0,33	Sedang
	50%	15,6	15,1	15,3	15,33 ± 0,25	Kuat

Tabel 4. Hasil uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol kulit batang sawo.

Bakteri	Perlakuan	Diameter Hambat (mm)				Kategori Daya Hambat
		R1	R2	R3	Rata-rata ± Standar Deviasi	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kontrol positif	20,72	20,45	19,85	20,34 ± 0,45	Sangat kuat
	Kontrol negatif	0	0	0	0	Tidak ada
	3,13%	8,75	8,85	9,12	8,91 ± 0,19	Lemah
	6,25%	10,9	11,15	11,05	11,03 ± 0,13	Sedang
	12,50%	11,95	12,2	12,05	12,07 ± 0,13	Sedang
	25%	12,7	13,2	12,95	12,95 ± 0,25	Sedang
	50%	14,12	14,4	14,15	14,22 ± 0,15	Sedang
<i>Propionibacterium acnes</i>	Kontrol positif	21,23	21,52	21,1	21,28 ± 0,22	Sangat kuat
	Kontrol negatif	0	0	0	0	Tidak ada
	3,13%	10	9,85	9,5	9,78 ± 0,26	Lemah
	6,25%	11,2	11,5	12,3	11,67 ± 0,57	Sedang
	12,50%	14,75	14,4	14	14,38 ± 0,38	Sedang
	25%	16,4	16	16,2	16,20 ± 0,20	Kuat
	50%	18,35	18,05	18,5	18,30 ± 0,23	Kuat

Aktivitas antimikroba dari ekstrak etanol daun dan ekstrak kulit batang sawo dapat dihubungkan dengan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman tersebut. Hasil pengujian skrining fitokimia yang telah dilakukan, didapatkan bahwa sawo memiliki kandungan senyawa flavonoid, fenolik dan saponin. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler^(12,13). Selain berperan dalam inhibisi pada sintesis DNA-RNA dengan interkalasi atau ikatan hidrogen dengan penumpukan basa asam nukleat, flavonoid juga berperan dalam menghambat metabolisme energi. Senyawa ini akan mengganggu metabolisme energi dengan cara yang mirip dengan menghambat sistem respirasi, karena dibutuhkan energi yang cukup untuk penyerapan aktif berbagai metabolit dan untuk biosintesis makromolekul⁽¹⁴⁾.

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar⁽¹³⁾. Senyawa ini berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma dan mengganggu dan mengurangi kestabilan itu. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian

sel. Agen antimikroba yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisida⁽¹⁵⁾.

Hasil analisis uji statistik *One way ANOVA (Analysis of Variance)* untuk mencari nilai perbandingan rata-rata yang signifikan antar diameter hambat pada konsentrasi yang berbeda. Analisa statistik dilakukan dengan derajat kepercayaan 95% (=0,05) dengan menggunakan program SPSS. Berdasarkan hasil uji statistik *one-way ANOVA* menunjukkan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$) yang berarti seluruh konsentrasi menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar seluruh kelompok perlakuan.

SIMPULAN

Penelitian uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo di atas dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Diameter zona hambat yang terbentuk pada pengujian ekstrak etanol daun dan kulit batang sawo terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 50% menunjukkan daya hambat dengan kategori sedang sampai kuat. Uji statistik *One-way ANOVA* didapatkan nilai $p < 0,05$ yaitu $p = 0,000$, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh konsentrasi menunjukkan perbedaan diameter

hambat yang signifikan antar seluruh kelompok perlakuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau yang telah memberikan dukungan finansial terhadap penelitian ini melalui hibah penelitian SPP/DPP STIFAR.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arsyad M dan Ayu RA. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol buah sawo (*Achras zapota L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Jurnal Ilmiah Ibnu Sina. 2016. 1(2):211-8.
2. Milind P and Preeti. Chickoo: a wonderful gift from nature. Int J. Res Ayurveda Pharm. 2015. 6(4):544-50.
3. Bhargavi S, Buthapalli K, Dantu KS, Buchiraju R, Sreekanth N. An evaluation of the antibacterial activity of root extracts of *Manilkara zapota* against *Staphylococcus aureus* and *escherichia coli*. International Journal Of Phytopharmacology. 2013. 4(3):171-3.
4. Ganguly A and Abdur R. Evaluation of the cytotoxic, antimicrobial, antioxidant, anthelmintic and CNS depressant activities of *Manilkara zapota* leaf (Sapotaceae). World Journal Of Pharmaceutical Research. 2014. 4(1):272-83.
5. Osman MA, Abdul A, Rowshanul H and Rezaul K. Antimicrobial investigation on *Manilkara zapota* (L.) P. Royen. International Journal Of Drug Development And Research. 2011. 3(1):185-90.
6. Djamil R dan Zaidan S. Isolasi senyawa flavonoid dari ekstrak metanol daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr), *Euphorbiaceae*. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. 2016. 14(1):57-61.
7. Ratna YRD, Ardani US, Fathiana Z, Rahmatillah A dan Trisharyanti I. Daya antibakteri ekstrak dan fraksi-fraksi daun jambu mete (*anacardium occidentale L.*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* sensitif dan multiresisten. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. 2016. 14(1):103-10.
8. Movita T. *Acnes vulgaris*. Continuing Medical Education. 2013. 40(4):269-22.
9. Afriyanti RN. *Acne vulgaris* pada remaja. J Majority. 2015. 4(6):102-9.
10. Identifikasi senyawa aktif antibakteri dengan metode bioautogravi KLT terhadap ekstrak etanol tangkai daun alas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. Prosiding Penelitian Spesia Unisba, Bandung 18-19 Agustus, 2015:583-90.
11. Nazri NA, Ahmat A, Adnan SA, Syed M, Syaripah R. In vitro antibacterial and radical scavenging activities of Malaysian table salad. African Journal Of Biotechnology. 2011. 10(30):5728-35.
12. Cowan MM. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews. 1999. 12(4): 564-82.
13. Nuria MC, Faizatun A, Sumantri. Uji antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas L*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *salmonella typhi* TCC 1408. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian. 2009. 5(2): 26-37.
14. Cushnie TPT, Lamb AJ. Antimicrobial activity of flavonoids. International Journal of Antimicrobial Agents. 2005. 26:343-56.
15. Lorent JH, Quetin-Leclercq J, Mingeot-Leclercq MP. The amphiphilic nature of saponins and their effects on artificial and biological membranes and potential consequences for red blood and cancer cells. Org Biomol Chem. 2014. 12(44):8803-22.