

Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun *Cayratia trifolia* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*

Rizki Endah Sari^{(a)*}, Lisa Soegianto^(a), Liliek S. Hermanu^(a)

^(a)Fakultas Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

Cayratia trifolia merupakan tumbuhan liar yang mudah ditemukan di dataran rendah, daerah tropis maupun subtropis. *Cayratia trifolia* diketahui dapat berkhasiat sebagai antibakteri, antifungi, antiprotozoa, hipoglikemia, antikanker dan diuretik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Candida albicans* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode sumuran; mengetahui nilai Kadar Hambat Minimum (KBM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) dengan metode mikrodilusi; serta mengetahui golongan senyawa dari ekstrak yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Pada penelitian ini pengujian bioautografi dilakukan untuk menentukan golongan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba uji. Ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* (Galing-galing) tidak memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Candida albicans*. Nilai KHM dari ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* (Galing-galing) terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 125 ppm, sementara nilai KBM sendiri yaitu pada konsentrasi 250 ppm. Golongan senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* adalah dari golongan polifenol, sementara golongan senyawa yang memiliki aktivitas terhadap *Candida albicans* diduga adalah dari golongan flavonoid.

Kata kunci: *Cayratia trifolia*, antimikroba, KHM, KBM, Bioautografi

Antimicrobial Activity Ethanolic Extract of *Cayratia trifolia* Leaf against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*

Cayratia trifolia is a wild plant that is easily found in the lowlands, tropical and subtropical regions. *Cayratia trifolia* is known to be efficacious as an antibacterial, antifungal, antiprotozoa, hypoglycemia, anticancer and diuretic. This study aims to determine whether the ethanol extract of *Cayratia trifolia* leaves has antimicrobial activity against *Candida albicans* and *Staphylococcus aureus* using well diffusion method; to determine the value of the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) using microdilution method; and to determine the secondary metabolite groups which have antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. In this study bioautography method was carried out to determine the secondary metabolite group that can inhibit microbial growth. Ethanol extract of *Cayratia trifolia* (Galing-galing) leaves has no antimicrobial activity against *Candida albicans*. The MIC value of the ethanol extract of *Cayratia trifolia* (Galing-galing) leaves against *Staphylococcus aureus* is at a concentration of 125 ppm, while the MBC value is at a concentration of 250 ppm. The group of compounds that have antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* is polyphenol, meanwhile flavonoid suspected has activity against *Candida albicans*.

Keywords: *Cayratia trifolia*, antimicrobial, MIC, MBC, Bioautography

*Corresponding author: Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jl. Raya Kalisari Selatan No. 1 Surabaya, e-mail: Rizkiendahsari25@gmail.com

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi dan resistensi obat antimikroba merupakan permasalahan yang memerlukan perhatian besar, sehingga penelitian untuk mencari antimikroba baru diharapkan bisa menjadi pemecah masalah-masalah tersebut. Dewasa ini, berbagai jenis antimikroba telah tersedia untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme. Zat antimikroba yang berguna untuk terapi harus menghambat mikroorganisme infeksiif dan bersifat toksik hanya terhadap patogen infeksiif, tetapi tidak terhadap inangnya (Harmita dan Radji, 2008). Sumber antimikroba baru bisa berasal dari tumbuhan yang berpotensi sebagai antimikroba di Indonesia, masyarakat secara tradisional sudah banyak menggunakan berbagai tanaman untuk mengobati segala macam penyakit infeksi, namun penggunaan tanaman obat masih belum banyak didukung oleh data penelitian ilmiah (Nuraina, 2015). Salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai kandidat antimikroba adalah *Cayratia trifolia* (galing-galing).

C. trifolia merupakan tanaman merambat yang memiliki bentuk daun *trifoliolate* dengan *petiole* yang panjangnya 2-3 cm. bentuk daunnya bujur sampai bujur telur dengan panjang 2-8 cm, lebar 1,5-5 cm dan tajam pada ujung daun. Daun berwarna hijau dengan bau yang khas dan rasanya sedikit pahit (Kumar *et al.*, 2012). Tanaman ini diketahui mempunyai kandungan steroid, terpenoid, flavonoid dan tanin (Gupta and Sharma, 2007; Kumar *et al.*, 2012). Galing-galing diketahui berpotensi sebagai antibakteri, antifungi, antiprotozoa, hipoglikemia, antikanker dan diuretik (Gupta and Sharma, 2007; Kumar *et al.*, 2012).

Penelitian tentang aktivitas antimikroba pada tanaman galing-galing sebelumnya dilakukan oleh Cruz, Alcantara and Cruz (2014). Penelitian tersebut menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun galing-galing terhadap bisul yang sebagian besar disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram. Ekstrak etanol daun galing-galing memberikan daerah hambatan pertumbuhan (DHP) sebesar 18,33 mm, 20,67 mm, 23,67 mm dan 25,67 mm. Pengujian aktivitas terhadap *Candida albicans* dilakukan dengan pertimbangan salah satu tanaman yang masih dalam satu familia dengan *Cayratia trifolia* adalah Anggur merah (*Vitis vinifera*) yang diketahui juga dapat digunakan sebagai antifungi karena memiliki kandungan flavonoid dan tanin (Suryaningsih, Chumaeroh dan Benyamin, 2015). Uji aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* dilakukan oleh Suryaningsih, Chumaeroh dan Benyamin (2015) dengan metode difusi agar menunjukkan bahwa uji aktivitas antifungi dari ekstrak etanol buah anggur merah memiliki daya hambat dengan DHP 0,8 mm, 1,26 mm, 1,65 mm dan 2,1 mm pada

konsentrasi uji 12,5 %, 25 %, 50 % dan 100 %. *Candida albicans* merupakan fungi yang paling sering menyebabkan infeksi terutama jika terjadi infeksi sistemik pada pasien yang terganggu sistem kekebalannya akan meningkatkan morbiditas dan mortalitasnya (Sudrajad dan Azar, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Candida albicans* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode sumuran, mengetahui nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) dengan metode mikrodilusi serta mengetahui golongan senyawa dari ekstrak yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat gelas, seperangkat alat uji antimikroba, inkubator (Binder, Jerman), oven (Binder, Jerman), autoklaf (All American, Amerika), *laminar air flow* (V-130, Indonesia), pipet mikro, plat KLT, pipa kapiler, *microplate 96 well* steril.

Bahan

Daun *Cayratia trifolia*, Etanol 96% teknis, akuades, Amoksisilin, Ketokonazol, *dimethyl sulfoxide* (DMSO), NaCl 0,9 %, larutan ½ Mc Farland I, media *Sabouraud Dextrose Agar* (Merck, Jerman), *Sabouraud Dextrose Broth* (Merck, Jerman), *Mueller Hinton Agar* (Merck, Jerman), *Mueller Hinton Broth* (Merck, Jerman), *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Candida albicans*.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Serbuk Simplisia Kering Daun *Cayratia trifolia* (Galing-Galing)

Daun galing-galing disortasi, dicuci sampai bersih dengan air mengalir dan dikeringkan secara diangin-anginkan dan terlindung dari sinar matahari langsung, kemudian daun dihaluskan dengan cara diblender sehingga diperoleh serbuk simplisia kering.

Standarisasi Serbuk Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun *Cayratia trifolia* (Galing-Galing)

Standarisasi yang dilakukan pada serbuk simplisia antara lain, organoleptis, penetapan kadar air, kadar abu total, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol, serta skrining fitokimia. Untuk standarisasi ekstrak meliputi penetapan organoleptis, kadar air dan kadar abu total (Dirjen POM RI, 2000).

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun *Cayratia trifolia* (Galing-Galing)

Serbuk kering simplisia daun dibuat ekstrak dengan cara maserasi menggunakan etanol 96% sebagai pelarut dan dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali. Maserat yang diperoleh diuapkan sampai menjadi ekstrak kental (Depkes RI, 2008).

Penentuan Aktivitas Antimikroba dengan Metode Difusi Sumuran

Sebanyak 0,1 mL suspensi mikroba *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* 24 jam yang telah disetarakan dengan 1/2 McFarland I ditambah dengan media sebanyak 10 ml lalu dituang ke cawan petri dan dilakukan prainkubasi selama 1,5-2 jam. Media MHA untuk *Staphylococcus aureus* dan SDA untuk *Candida albicans*. Sumuran ditetesi larutan uji dengan konsentrasi 100000 ppm, 250000 ppm dan 400000 ppm sebanyak 20 µl. Larutan Amoksisilin dan Ketokonazol digunakan sebagai pembanding dengan konsentrasi masing-masing 500 ppm dan 750 ppm. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk *Staphylococcus aureus* dan pada suhu ruang selama 3 hari untuk *Candida albicans*. Aktivitas antimikroba dapat diamati dari zona hambat yang terbentuk di sekeliling lubang.

Penentuan Kadar Hambat Minimum (KHM) dengan Metode Mikrodilusi

Pengujian aktivitas antimikroba dengan metode mikrodilusi dilakukan pengenceran berderet dalam *microplate 96 well*. *Microplate* berisi ekstrak konsentrasi 4 – 2000 ppm, media MHB dan suspensi bakteri dengan konsentrasi setara 1,5 x 10⁵ CFU/ml dengan pengulangan masing-masing 3 kali. Selanjutnya dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. *Microplate* diamati pada *microplate reader* pada panjang gelombang 500 nm. Setelah diperoleh data absorbansi masing-masing sampel, selanjutnya dilakukan perhitungan KHM dan KBM dari ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* terhadap bakteri uji.

Penentuan Golongan Senyawa Antimikroba pada Ekstrak dengan Bioautografi

Penentuan golongan senyawa didapat berdasarkan hasil bioautografi kontak dengan menyempatkan penampak noda pada plat KLT yang telah ditempelkan pada media dan memberikan daerah jernih pada media uji. Konsentrasi ekstrak yang ditotolkan yaitu 20000 ppm sebanyak 10 µl. Fase gerak yang digunakan pada metode ini adalah Butanol:Asam Asetat:Air (3:1:5). Waktu kontak plat KLT dan lempeng agar yang telah diinokulasi dengan *Staphylococcus aureus* dilakukan selama 1 jam, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Penentuan golongan senyawa meliputi alkaloid, fenol, flavonoid, terpenoid dan steroid maka digunakan beberapa penampak noda yaitu FeCl₃, AlCl₃, pereaksi *Dragendorff* dan pereaksi *Liebermann-Burchard*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penetapan standarisasi yang dilakukan pada serbuk simplisia dan ekstrak dapat dilihat pada tabel 1 dan 2. Hasil dari skrining fitokimia menunjukkan bahwa simplisia mengandung senyawa metabolit

sekunder golongan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid dan terpenoid (Tabel 1). Hasil tersebut tidak berbeda jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Sowmya *et al.* (2015) yang menunjukkan ekstrak etanol daun galing-galing mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia serbuk simplisia Daun *Cayratia trifolia*

Metabolit Sekunder	Hasil Uji	Keterangan
Alkaloid	Endapan berwarna orange	+
Flavonoid	Lapisan amil alkohol berwarna kuning	+
Steroid /Terpenoid	Berwarna hijau dan merah	+/+
Tanin	Berwarna hijau kehitaman	+
Saponin	Terdapat busa yang tahan selama 10 menit	+

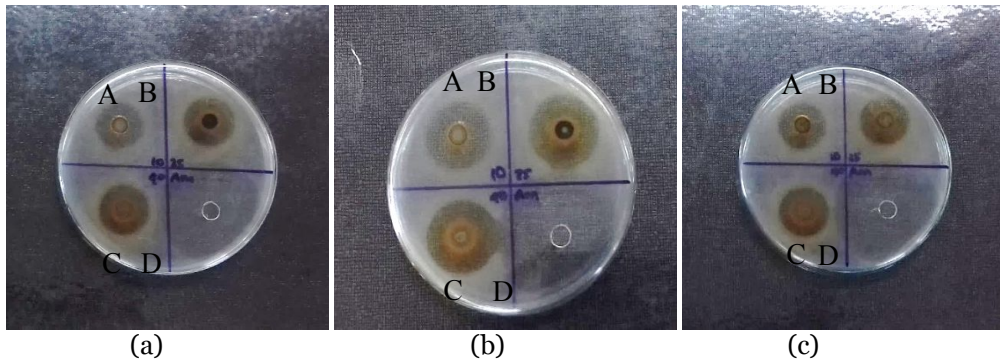
Tabel 2. Hasil standarisasi ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia*

Standarisasi Spesifik	Parameter	Hasil Uji
	Organoleptis	
	-Bau	Khas
	-Warna	Kehijauan
Non Spesifik	Kadar air (%)	25,92±0,40
	Kadar abu total (%)	7,75±0,04

Hasil dari pengujian aktivitas antimikroba dengan metode difusi sumuran dan mikrodilusi dapat dilihat pada tabel 3-5. Dan gambar 1-3. Penggunaan metode difusi secara sumuran ini dipilih karena pada metode ini terjadi proses osmolaritas dari konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode difusi cakram, setiap lubang diisi dengan konsentrasi ekstrak maka osmolaritas terjadi lebih menyeluruh dan lebih homogen (Misna dan Diana, 2016). Dari hasil pengamatan terhadap sumuran yang berisi ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya daerah hambat pertumbuhan di sekitar sumuran. Menurut Salni dan Ratna (2011), bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel dengan lebih banyak peptidoglikan, sedikit lipid dan dinding sel mengandung polisakarida (asam teikoat). Hasil pengamatan terhadap sumuran yang berisi ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* terhadap *Candida albicans* menunjukkan adanya pertumbuhan, tetapi berbeda dengan pertumbuhan blanko positif. Hal ini dapat terjadi diduga karena jumlah senyawa metabolit sekunder yang terkandung kurang adekuat untuk dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, serta diduga kandungan metabolit

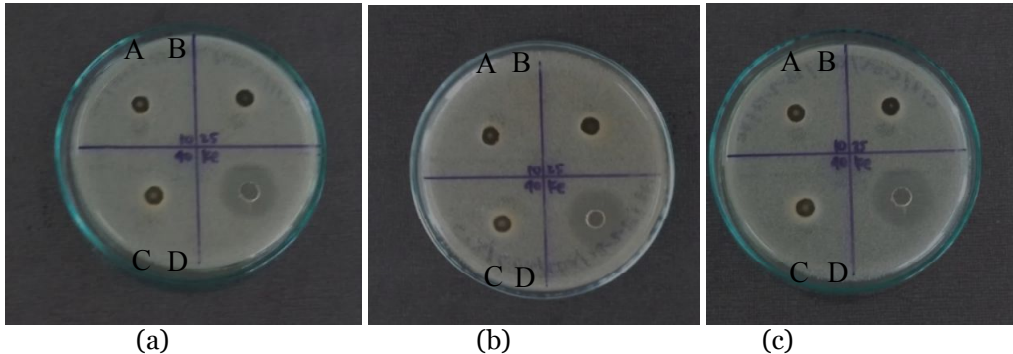
sekunder pada ekstrak ini tidak spesifik dapat menghambat *Candida albicans* meskipun dalam ekstrak tersebut mengandung steroid yang mempunyai potensi sebagai antijamur (Kurniawan, 2015). Dinding sel *Candida albicans* terdiri dari komponen utama berupa glucans, kitin, manoprotein dan komponen lainnya berupa lemak dan garam anorganik. Kitin memiliki peran penting dalam menjaga integritas dinding sel *Candida albicans*, sehingga zat antijamur tidak dapat masuk ke sitoplasma maupun nukleus sel (Tyasrini, Winata, dan Susantina, 2006). Berdasarkan hasil uji aktivitas dengan metode difusi sumuran, yang mempunyai DHP hanya terhadap *Staphylococcus aureus*, sehingga penentuan nilai KHM dan KBM hanya diuji

terhadap *Staphylococcus aureus* saja. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa nilai KHM dari ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* yaitu pada konsentrasi 125 ppm yang mempunyai persentase reduksi sebesar 89,40 %. KHM secara kuantitatif dilihat dari konsentrasi terkecil dari larutan uji dengan nilai persentase reduksi pertumbuhan bakteri lebih besar sama dengan 80% (Rosenblatt, 1980). Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai KBM dari ekstrak adalah pada konsentrasi 250 ppm dengan persentase reduksi sebesar 99,91 %. Hasil KBM ditetapkan sebagai konsentrasi terkecil dari larutan uji dengan persentase reduksi sebesar $\geq 99,9$ % dari inokulum asal selama inkubasi 24 jam (O'Brien-Simpson *et al.*, 2016).



Gambar 1. Zona hambat ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* terhadap *Staphylococcus aureus*

Keterangan: (a) Replikasi I, (b) Replikasi II, (c) Replikasi III, A: Konsentrasi ekstrak 100000 ppm, B: Konsentrasi ekstrak 250000 ppm, C: Konsentrasi ekstrak 400000 ppm, D: Amoksisilin 500 ppm



Gambar 2. Zona hambat ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* terhadap *Candida albicans*

Keterangan: (a) Replikasi I, (b) Replikasi II, (c) Replikasi III, A: Konsentrasi ekstrak 100000 ppm, B: Konsentrasi ekstrak 250000 ppm, C: Konsentrasi ekstrak 400000 ppm, D: Ketokonazol 750 ppm

Tabel 3. Diameter zona hambat ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi (ppm)	Replikasi (mm)			Rata-rata (mm)
	I	II	III	
400000	22,20	25,62	22,15	23,32 ±1,98
250000	21,55	25,65	21,52	22,90 ±2,38
100000	20,00	22,80	20,45	21,08 ±1,50
Amoksisilin	44,50	46,90	46,45	45,95 ±1,28
Blanko (-)	0	0	0	0

Pengujian bioautografi terhadap *Candida albicans* dilakukan dengan menggunakan

konsentrasi mikroba uji $1,5 \times 10^5$ cfu/ml dan setelah diinkubasi terdapat pertumbuhan *Candida albicans* yang lebih sedikit dibanding pertumbuhan normalnya. Hasil pengujian bioautografi pada gambar 4 menunjukkan bahwa pada ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Setelah proses pengujian bioautografi dilakukan, maka selanjutnya dilakukan identifikasi golongan senyawa yang mempunyai aktivitas antimikroba yang dapat dilihat pada gambar 4. Setelah dilakukan penyemprotan bercak dengan Dragendorff, $AlCl_3$, $FeCl_3$ dan Liebermann Burchard, golongan senyawa yang diduga memiliki aktivitas terhadap *Staphylococcus aureus* adalah golongan polifenol harga *Rf* 0,89.

Pada Rf 0,00 dapat dilihat jika memiliki hasil positif setelah disemprot dengan Dragendorff, AlCl₃, FeCl₃ dan Liebermann Burchard, sehingga tidak dapat ditentukan golongan senyawa apa yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Rf tersebut karena diduga masih terdapat senyawa metabolit sekunder yang tertinggal di bawah. Hasil dari pengujian bioautografi ekstrak diduga memiliki potensi terhadap *Candida albicans* pada konsentrasi 20000 ppm karena pertumbuhan yang terjadi berbeda dengan pertumbuhan normalnya, sehingga golongan senyawa yang memiliki aktivitas terhadap *Candida albicans* diduga adalah dari golongan flavonoid dengan harga Rf 0,39. Hal ini terjadi karena kemungkinan adanya perbedaan susunan dinding sel pada bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* (Poelongan dan Praptiwi, 2010).

Tabel 4. Diameter zona hambat ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* terhadap pertumbuhan *Candida albicans*

Konsentrasi (ppm)	Replikasi (mm)			Rata-rata (mm)
	I	II	III	
400000	0	0	0	0
250000	0	0	0	0
100000	0	0	0	0
Ketokonazol	20,68	22,00	19,70	20,79± 1,15
Blanko (-)	0	0	0	0

Polifenol memiliki kemampuan sebagai antibakteri yang bekerja melalui hambatan enzim oleh senyawa yang teroksidasi, kemungkinan melalui reaksi dengan gugus sulfhidril atau melalui interaksi yang non spesifik dengan protein mikroorganisme. Polifenol juga dapat menyebabkan denaturasi protein bakteri (Dewi, Nur dan Hertriani, 2015). Flavonoid sendiri memiliki potensi sebagai

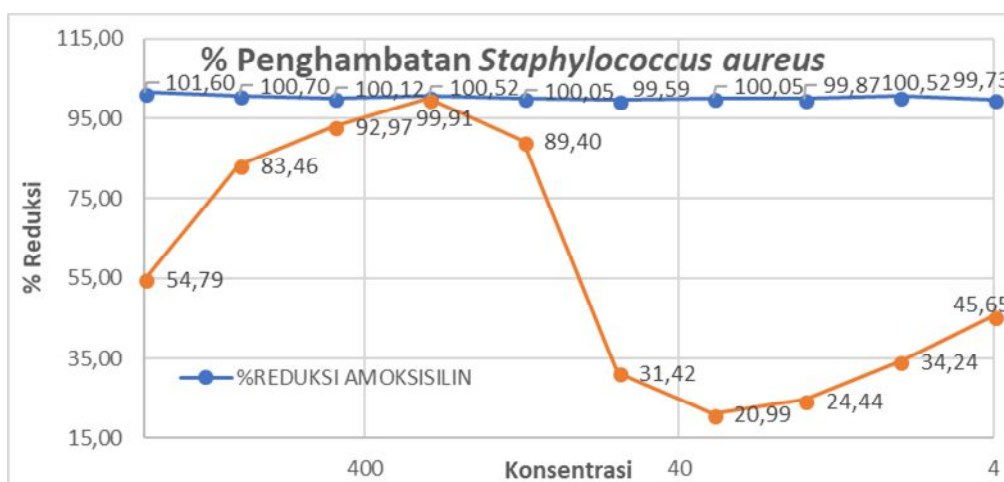
antijamur, dimana dengan kemampuannya membentuk kompleks dengan protein dan merusak membran sel dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus kedalam inti sel menyebabkan jamur tidak berkembang (Sulistyawati dan Mulyati, 2009).

Tabel 5. Hasil Perhitungan Nilai Kadar Hambat Minimum dan Hasil Pengujian Kadar Bunuh Minimum

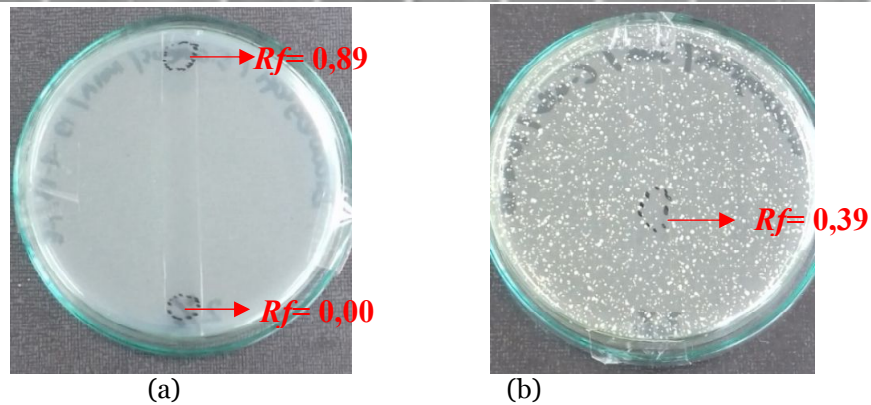
Konsentrasi (ppm)	% Reduksi Amoksisilin	% Reduksi Ekstrak Etanol daun <i>Cayratia trifolia</i>
2000	101,60 ± 0,001	54,79 ± 0,01
1000	100,70 ± 0,001	83,46 ± 0,06
500	100,12 ± 0,004	92,97 ± 0,004
250	100,52 ± 0,001	99,91 ± 0,02
125	100,05 ± 0,0002	89,40 ± 0,02
62,5	99,59 ± 0,0002	31,42 ± 0,04
31,25	100,05 ± 0,0001	20,99 ± 0,02
16	99,87 ± 0,001	24,44 ± 0,01
8	100,52 ± 0,001	34,24 ± 0,04
4	99,73 ± 0,002	45,65 ± 0,002

KESIMPULAN

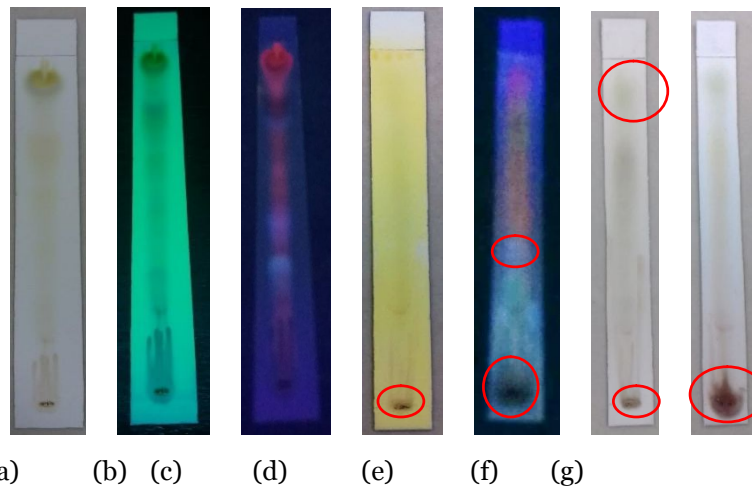
Ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* (Galing-galing) tidak memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Candida albicans*. Nilai KHM dari ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* (Galing-galing) terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 125 ppm, sementara nilai KBM sendiri yaitu pada konsentrasi 250 ppm. Golongan senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada ekstrak etanol daun *Cayratia trifolia* adalah dari golongan polifenol, sementara golongan senyawa yang memiliki aktivitas terhadap *Candida albicans* diduga adalah dari golongan flavonoid.



Gambar 3. Persentase Penghambatan terhadap *Staphylococcus aureus*



Gambar 4. Hasil uji bioautografi kontak pada (a) *Staphylococcus aureus* dan (b) *Candida albicans* menggunakan fase gerak Butanol:Asam Asetat:Air (3:1:5) pada konsentrasi 20000 ppm



Gambar 5. Profil KLT sebelum dan sesudah disemprot dengan penampak bercak: (a) visibel, (b) UV 254 nm, (c) UV 366 nm, (d) *Dragendorff*, (e) $AlCl_3$, (f) $FeCl_3$ dan (g) *Liebermann Burchard*

DAFTAR PUSTAKA

Cruz, C.P., Alcantara, J.C. and Cruz J.P. 2014, Antibacterial Property of *Cayratia trifolia* L. as an Alternative Treatment for Boils, *RJSITM*, 3(12): 9-12.

[Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008, *Farmakope Herbal Indonesia*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Dewi, Z.Y., Nur, A. dan Hertriani, T. 2015, Efek Antibakteri dan Penghambatan Biofilm Ekstrak Sereh (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*, *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 1(2): 136-141.

[Dirjen POM RI] Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Gupta AK and Sharma M. 2007, Review on Indian Medical Plants, *New Delhi: Indian Council of Medical Research*, p. 879-882.

Harmita dan Radji, M. 2008, *Buku Ajar Analisis Hayati Edisi 3*, EGC, Jakarta.

Kumar, D., Kumar, S., Gupta, J., Arya, R. and Gupta, A. 2012, A Review on Chemical and Biological Properties of *Cayratia trifolia* Linn. (Vitaceae), *Pharmacognosy Review*, 5(10): 184-188.

Kurniawan, D. 2015, 'Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol

Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap *Candida albicans* secara *In Vitro*', *Skripsi*, Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Misna dan Diana, K. 2016, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Galenika Journal of Pharmacy*, 2(2): 138-144.

Nuraina, 2015, 'Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun *Garcinia benthami* Pierre dengan Metode Dilusi', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

O'Brien-Simpson, N.M., Pantarat, N., Attard, T.J., Walsh, K.A. and Reynolds, E.C. 2016, A Rapid and Quantitative Flow Cytometry Method for the Analysis of Membrane Disruptive Antimicrobial Activity, *Plos One*, 11(3): 1-15.

Poeloengan, M. dan Praptiwi, 2010, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn), *Media Litbang Kesehatan*, 20(2): 65-69.

Rosenblatt, J.E. 1980, Antibiotic Susceptibility Testing For Anaerobes. In: Lorient, V, *Antibiotics in Laboratory Medicine, First Edition*, Williams and Wilkins, Baltimore.

Saifudin, A., Rahayu, V. dan Teruna, H.Y. 2011, *Standardisasi Bahan Obat Alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Salni, H.M. dan Ratna, W.M. 2011, Isolasi Senyawa Antibakteri Dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya, *Jurnal Penelitian Sains*, 14(1): 38-41.

Sowmya, S., Perumal, P.C. and Gopalakhrisnan, V.K. 2016, Chromatographic and Spectrophotometric Analysis of Bioactive Compounds from *Cayratia trifolia* (L.) Stem, *Interntional Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(6): 56-64.

Sudrajad, H. dan Al Al Azar, F., 2011. Uji Aktivitas Antifungi Minyak Atsiri Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Secara In Vitro Terhadap *Candida albicans*, e-Publikasi Fakultas Farmasi, pp.84-89.

Suryaningsih, A., Chumaeroh, S. dan Benyamin, B. 2015. Uji Efektivitas Ekstrak Anggur Merah (*Vitis vinifera*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* secara *In Vitro*, *Medali: Media Dental Intelektual Jurnal*, 2(1): 5-8.

Tyasrini, E., Winata, T. dan Susantina, 2006, Hubungan Antara Sifat dan Metabolit *Candida sp.* dengan Patogenesis Kandidiasis, *JKM*, 6(1): 52-67.