

**Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Metanol dan Ekstrak Air Daun Sirsak
(*Annona muricata*) Terhadap *Candida albicans***

***Antifungal Activity Test Methanol Extract And Water Extract Of Soursop
Leaves
(Annona muricata) Against Candida albicans***

Syafri Rahman

Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

syafirahman@gmail.com

ABSTRAK

Infeksi jamur banyak dijumpai pada masyarakat di negara tropis termasuk Indonesia karena iklim yang panas dan lembab sehingga mempermudah pertumbuhan jamur. Salah satu jamur penyebab infeksi adalah *Candida albicans*. Masyarakat Indonesia banyak memanfaatkan keanekaragaman sumber daya alam di Indonesia untuk digunakan sebagai obat tradisional, salah satunya daun sirsak (*Annona muricata*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antijamur ekstrak metanol dan ekstrak air daun sirsak terhadap *Candida albicans*.

Ekstraksi daun sirsak pada penelitian ini dilakukan dengan dua metode yaitu maserasi dengan pelarut metanol dan infundasi dengan pelarut air. Konsentrasi ekstrak daun sirsak yang digunakan masing-masing 1%, 3%, 5%, 7% dan 9%. Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan metode difusi agar untuk mengetahui efektivitas antijamur dengan mengamati daerah hambatan.

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak metanol dan ekstrak air daun sirsak mempunyai aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* pada konsentrasi 1%, 3%, 5%, 7% dan 9%.

Kata kunci: *Candida albicans*, antijamur, *Annona muricata*

ABSTRACT

Fungal infections are often found in people in tropical countries including Indonesia because the climate is hot and humid making it easier for mold growth. One of Fungal infections is *Candida albicans*. Indonesian people are many use of the diversity of natural resources in Indonesia to be used as a traditional medicine, among others is soursop leaves (*Annona muricata*). This research is purposed to knowing the activity of anti-fungi methanol extract and water extract of soursop leaves towards *Candida albicans*.

The extraction process on the research done by two methods that is maceration with methanol solvent and infundation with water solvent. The concentration of soursop leaves extracts are used respectively 1%, 3%, 5%, 7% and 9%. Antifungal activity test was done by difussion method of well treatment to know the antifungal effectiveness by observing the inhibition zone.

The results showed the methanol extract and water extract of soursop leaves have antifungal activity against *Candida albicans* at a concentration of 1%, 3%, 5%, 7% and 9%.

Keywords : *Candida albicans*, **Anti-fungi**, *Annona muricata*.

PENDAHULUAN

Jamur merupakan salah satu penyebab penyakit infeksi terutama di negara-negara tropis. Penyakit kulit akibat jamur merupakan penyakit kulit yang sering muncul di tengah masyarakat Indonesia. Iklim tropis dengan kelembaban udara yang tinggi di Indonesia sangat mendukung pertumbuhan jamur. *Candida sp* dikenal sebagai jamur dimorfik yang secara normal ada pada saluran pencernaan, saluran pernafasan bagian atas dan mukosa genital pada mamalia tetapi populasi yang meningkat dapat menimbulkan masalah. Jamur *Candida albicans* dianggap sebagai spesies patogen dan menjadi penyebab utama kandidiasis. *Candida albicans* merupakan jamur oportunistik penyebab sariawan, lesi pada kulit, vulvovaginitis, candida pada urin (kandiduria), gastrointestinal kandidiasis yang dapat menyebabkan *gastric ulcer*, atau bahkan dapat menjadi komplikasi kanker (Kurniawan, 2009 ;Mutschler, 1991).

Keanekaragaman sumber daya alam yang dimiliki Indonesia merupakan salah satu tanda kekuasaan Allah SWT serta nikmat yang diberikan kepada hamba-Nya sehingga kita sebagai hamba-Nya sepatutnya bersyukur dan memanfaatkan dengan sebaik-baiknya. Allah SWT menciptakan alam dan isinya seperti hewan dan tumbuhan dengan hikmah yang amat besar, semua tidak ada yang sia-sia dalam penciptaan-Nya akan tetapi memiliki fungsi masing-masing. Manusia diberi kesempatan seluas-luasnya untuk mengambil manfaat dari hewan dan tumbuhan (Rossidy, 2008). Salah satu tumbuhan yang sering digunakan masyarakat Indonesia sebagai pengobatan tradisional adalah tanaman sirsak. Tanaman sirsak termasuk ke

dalam genus *Annona* dan spesiesnya adalah *Annona muricata*. Tanaman sirsak merupakan tanaman yang banyak manfaatnya karena seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia. Selain buah sirsak, daun sirsak juga dapat dikonsumsi oleh manusia. Daun sirsak banyak dimanfaatkan sebagai obat herbal antara lain obat untuk penyakit kulit, rematik, batuk, flu, antikanker, dan hipertensi (Purwatresna, 2012). Selain itu juga daun sirsak dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba (Mardiana dan Ratnasari, 2011). Daun sirsak memiliki senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid (Purwatresna, 2012). Senyawa-senyawa metabolit sekunder tersebut dapat dipisahkan dari komponen lain dalam daun sirsak dengan metode ekstraksi maserasi. Maserasi merupakan proses ekstraksi suatu bahan menggunakan pelarut. Untuk itu, diperlukan pelarut yang sesuai untuk mengekstrak senyawa-senyawa metabolit sekunder pada daun sirsak.

Penelitian terdahulu menyebutkan golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol dan etanol daun sirsak adalah golongan senyawa steroid, tanin, dan saponin, sedangkan untuk ekstrak air daun sirsak memiliki golongan senyawa saponin. Ekstrak metanol, ekstrak etanol, dan ekstrak air dari daun sirsak tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan *Aspergillus niger* (Nurjanah, 2014). Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi ekstrak metanol dan ekstrak air daun sirsak sebagai antijamur pada jamur *Candida albicans*. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang potensi antimikroba khususnya antijamur pada daun sirsak (*Annona muricata*).

BAHAN DAN CARA

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Bahan yang digunakan adalah media cair media *Sabouraud Dekstrosa Agar* (SDA), aquades, suspensi *Candida albicans*, metanol dan Ketokonazol tablet. Sedangkan alat yang digunakan yaitu pengaduk, penggaris, *incubator*, oven, toples, timbangan analitik, *autoklaf*, propipet, *rotary evaporator*, *aluminium foil*, *Laminar air flow* (LAF), vortex, kompor listrik, kain flanel, lidi kapas steril, kertas cakram, kertas perekat, gelas beker, tabung reaksi dan rak tabung reaksi.

Daun sirsak yang sudah dipetik, dicuci dengan air yang mengalir hingga bersih dari tanah dan debu. Kemudian dikeringkan pada suhu kamar dengan cara diangin-anginkan. Daun sirsak yang telah kering lalu di potong kecil-kecil untuk kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 60 mesh hingga menjadi serbuk. Serbuk daun sirsak diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut metanol dan infundasi menggunakan air.

Pembuatan ekstrak metanol, dilakukan dengan menimbang serbuk daun sirsak 50 g dan dimasukkan kedalam toples. Serbuk di dalam toples direndam dengan larutan metanol sebanyak 400 ml. Perendaman dilakukan selama 3 x 24 jam dengan diaduk dan diremaserasi setiap 1 x 24 jam. Hasil yang diperoleh disaring dan dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental metanolik dari daun sirsak terlebih dahulu dibuat larutan induk dengan konsentrasi 100% dengan cara melarutkan 10 gram ekstrak kental

dengan aquadest hingga volume 10 ml. Larutan uji dibuat sebanyak 5 macam variasi konsentrasi yakni 1%, 3%, 5% 7 % dan 9% b/v. Pembuatan 5 macam variasi konsentrasi ini dilakukan dengan cara mengambil larutan dengan menggunakan mikropipet sebanyak 0,1 ml, 0,3 ml, 0.5 ml, 0,7 ml, dan 0,9 ml dari larutan induk lalu masing-masing larutan konsentrasi dilarutkan dengan aquadest hingga volume 10 ml.

Pembuatan ekstrak air dilakukan untuk mendapatkan infusa 9% b/v. Serbuk daun sirsak ditimbang sebanyak 9 g dimasukkan ke dalam panci infus kemudian dibasahi dengan air sebanyak dua kali bobot sampel, lalu didiamkan selama 15 menit. Setelah itu ditambah dengan air 100 ml. Panci infus dipanaskan selama 15 menit terhitung suhu sejak mencapai 90°C sambil sekali-kali diaduk. Infus diseruai selagi panas melalui kain flanel dan bila infus yang diperoleh kurang dari 100 ml maka ditambahkan air panas secukupnya melalui ampasnya hingga diperoleh 100 ml. Prosedur yang sama dilakukan untuk infus 1%, 3%, 5% dan 7 % dengan ditimbang 1 g, 3 g, 5 g, dan 7 g serbuk daun sirsak. (Rumakey, 2014).

Alat-alat yang tahan pemanasan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan alat-alat yang terbuat dari gelas disterilkan dengan menggunakan oven suhu 180°C selama 2 jam, sedangkan alat-alat logam disterilkan dengan dipijarkan menggunakan bunsen.

Pembuatan media *Sabouraud Dekstrosa Agar* dilakukan dengan cara melarutkan 65 gram bahan media ke dalam 1 liter aquadest, kemudian dipanaskan hingga mendidih. Media dalam Erlenmeyer yang tertutup disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian media SDA

tersebut dituangkan pada cawan petri dalam kondisi aseptik dalam *Laminar Air Flow*. Media yang tidak segera digunakan disimpan dalam lemari pendingin supaya tidak ditumbuhi jamur dan tidak terkontaminasi.

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah ketokonazol tablet sediaan 200 mg. Tablet ketokonazol sediaan 200 mg ini memiliki bobot total 340 mg. Untuk mendapatkan larutan kontrol positif ketokonazol setara dengan 140 mg ketokonazol, maka 1 tablet ketokonazol digerus hingga halus. Kemudian serbuk halus tersebut ditimbang sebanyak 238 mg. Serbuk ketokonazol yang telah ditimbang selanjutnya dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml kemudian ditambahkan aquadest 5 ml dan dikocok lalu ditambahkan aquadest sampai batas 10 ml pada labu takar.

Media SDA (*Sabouraud Dextrosa Agar*) yang telah dibuat diinokulasi dengan 0,1 ml suspensi jamur *Candida albicans* pada permukaan media agar secara merata menggunakan kapas lidi steril. Kertas cakram saring yang telah disterilisasi direndam ke dalam larutan uji ekstrak metanolik daun sirsak dengan berbagai konsentrasi yaitu 1%, 3%, 5%, 7 %, 9% b/v, infus daun sirsak dengan berbagai konsentrasi yaitu 1%, 3%, 5%, 7 %, 9% b/v dan larutan ketokonazol kontrol positif. Selanjutnya kertas cakram saring diletakkan pada permukaan media SDA yang telah terdapat jamur *Candida albicans*, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setiap uji dilakukan replikasi sebanyak 3 kali dan dilakukan dalam kondisi aseptik dalam *Laminar Air Flow*. Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur diameter daerah hambatan yang terbentuk di sekitar kertas cakram menggunakan penggaris.

HASIL

Pada penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas daya hambat daun sirsak terhadap jamur *Candida albicans*. Pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji determinasi tanaman, uji ini bertujuan untuk menetapkan kebenaran sampel uji yang telah didapat untuk keperluan penelitian dan memberikan kepastian keaslian dari daun sirsak yang digunakan, sehingga tidak terjadi kesalahan dalam jenis sampel penelitian. Berdasarkan hasil uji determinasi tanaman yang telah dilakukan di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, dapat diperoleh informasi bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar-benar daun sirsak (*Annona muricata*).

Selanjutnya dilakukan proses pembuatan serbuk daun sirsak (*Annona muricata*) untuk keperluan ekstraksi. Pembuatan serbuk ini dilakukan dengan cara daun sirsak (*Annona muricata*) yang telah diperoleh terlebih dahulu dibersihkan dengan cara dicuci. Pencucian bertujuan untuk membersihkan tanaman dari debu serta menghilangkan bahan pengganggu seperti tanah yang ikut menempel pada tanaman agar tidak mempengaruhi kualitas sampel (Ditjen POM, 2000). Selanjutnya, daun sirsak (*Annona muricata*) dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Tujuan dari proses pengeringan ini dimaksudkan untuk menghilangkan kadar air pada sampel daun agar tidak merusak kandungan atau senyawa yang diduga sebagai agen antijamur oleh reaksi enzimatik dan juga mencegah terjadinya pembusukan selama proses penyimpanan (Katno, 2008).

Proses pengeringan dihentikan apabila daun sirsak (*Annona muricata*) yang dikeringkan tersebut, sudah berubah warna menjadi coklat pada bagian daunnya

serta bagian batang yang sudah mudah untuk dipatahkan. Setelah selesai melalui proses pengeringan, dilakukan proses pembuatan serbuk dengan cara diblender hingga halus. Hal ini berfungsi untuk memperluas kontak permukaan antara bahan pelarut dan sampel sehingga memaksimalkan kelarutan senyawa yang akan diisolasi ketika proses ekstraksi (Baraja, 2008).

Proses ekstraksi pada penelitian ini dilakukan 2 cara yaitu maserasi menggunakan metanol dan infundasi menggunakan air. Air digunakan sebagai pelarut karena air merupakan pelarut anorganik, sehingga dapat digunakan untuk menarik keluar senyawa-senyawa anorganik dari dalam daun sirsak. Sedangkan metanol digunakan sebagai pelarut karena metanol merupakan pelarut organik, sehingga dapat digunakan untuk menarik keluar senyawa-senyawa organik dari dalam daun sirsak. Untuk membuat ekstrak air dibuat dengan cara infundasi yakni serbuk daun sirsak ditimbang sebanyak 9 g, serbuk daun sirsak dimasukkan kedalam panci infus kemudian dibasahi dengan air sebanyak dua kali bobot sampel. Lalu didiamkan selama 15 menit kemudian ditambah dengan air 100 ml. Panci infus dipanaskan selama 15 menit terhitung suhu sejak mencapai 90°C sambil sekali-kali diaduk. Infus diserkai selagi panas melalui kertas saring dan bila infus yang diperoleh kurang dari 100 ml maka ditambahkan air panas secukupnya melalui ampasnya hingga diperoleh 100 ml sehingga didapatkan infusa dengan konsentrasi 9%. Prosedur yang sama dilakukan untuk infusa 1%, 3%, 5%, dan 7% dengan menimbang serbuk daun sirsak 1 g, 3 g, 5 g, dan 7 g. (Rumakey, 2014).

Sedangkan untuk membuat ekstrak metanol dibuat dengan cara menggunakan 50 gram serbuk daun sirsak yang direndam dalam 400 ml pelarut

metanol dengan perbandingan 1 : 8 b/v. Menurut Voigh (1995) menyatakan bahwa semakin besar perbandingan antara serbuk simplisia dengan cairan pengestraksi, maka akan semakin banyak hasil yang akan diperoleh dari proses maserasi tersebut. Selama proses ekstraksi, dilakukan pengadukan secara berulang-ulang. Pengadukan dilakukan dengan tujuan agar memudahkan pelarut untuk melarutkan senyawa kimia yang ingin diisolasi di dalam sel tanaman (Baraja, 2008). Apabila terjadi keadaan diam selama proses maserasi berlangsung, hal ini dapat menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif dari dalam sel menuju ke luar sel sehingga memperlama proses terjadinya keseimbangan konsentrasi di dalam dan di luar sel (Voigh, 1995). Ekstrak direndam selama 3 hari kemudian dilakukan pemekatan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Pemekatan dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan pelarut dan meningkatkan konsentrasi larutan agar lebih tinggi (Voigh, 1995). Hasil akhir ekstraksi yang diperoleh berupa ekstrak kental daun sirsak.

Uji aktivitas antijamur ekstrak daun sirsak dilakukan terhadap *Candida albicans* dengan metode difusi agar. Kontrol positif yang digunakan adalah ketokonazol. Ketokonazol dipilih sebagai kontrol positif karena mudah untuk diperoleh dan juga efektif untuk menghambat pertumbuhan dari *Candida albicans* (Kayser dkk, 2005). Keefektifan ketokonazol terbukti dengan tidak terdapatnya pertumbuhan *Candida albicans* pada uji difusi agar pada penelitian ini. Mekanisme ketokonazol dalam mempengaruhi keberlangsungan hidup dari jamur patogen adalah dengan cara menghambat atau menginhibisi enzim sitokrom *Porphyrin 450* (P-450) *lanosterol 14- α -demethylase*. Enzim ini mengubah lanosterol jadi

ergosterol yang dibutuhkan dalam sistem membran sel jamur. Sehingga dengan terhambatnya pembentukan ergosterol pada jamur akan mengakibatkan rusaknya membran sel jamur tersebut (Rex dan Arikan, 2003).

Tabel 1. Diameter zona hambat ekstrak air

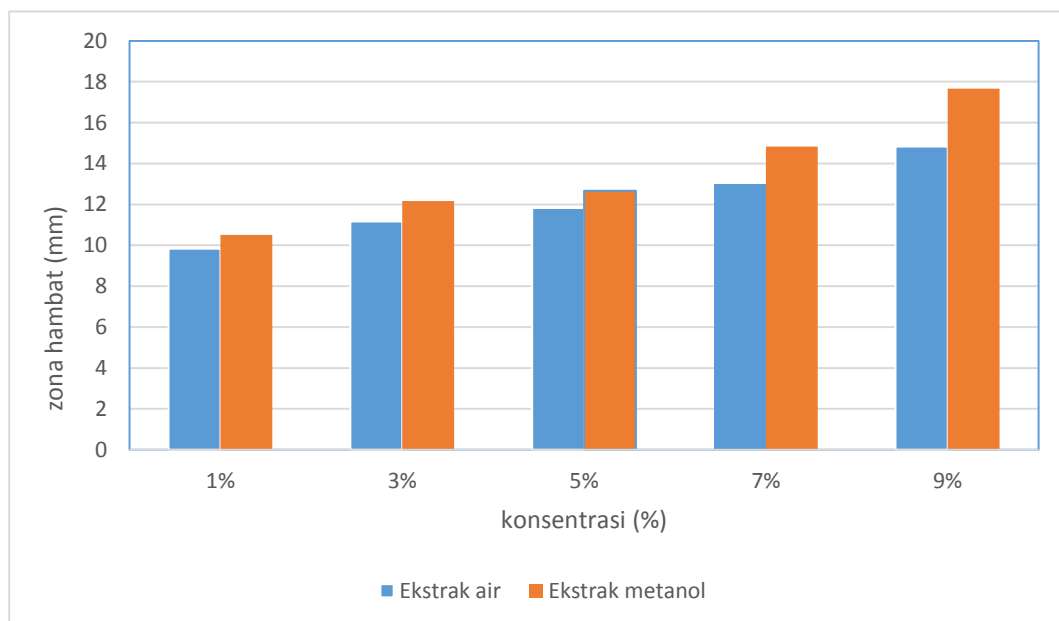
REPLIKASI	DIAMETER ZONA HAMBAT					
	Kontrol positif ketokonazol (mm)	Ekstrak air daun sirsak (mm)				
		1%	3%	5%	7%	9%
1	4,5	10	11	12	13	15
2	4,5	10	11,5	12	13	14,5
3	4,7	9,5	11	11,5	13	15
RATA-RATA	4,57	9,83	11,17	11,83	13,00	14,83
SD	0	0	0	0	0	0

Tabel 2. Diameter zona hambat ekstrak metanol

REPLIKASI	DIAMETER ZONA HAMBAT					
	Kontrol positif ketokonazol (mm)	Ekstrak metanol daun sirsak (mm)				
		1%	3%	5%	7%	9%
1	4,5	10,5	12	12	15	18
2	4,5	10	12	13	14,5	18
3	4,7	11	12,5	13	15	17
RATA-RATA	4,57	10,50	12,17	12,67	14,83	17,67
SD	0	0,707	0	0,577	0	0,577

Hasil pengukuran zona hambat menunjukkan bahwa zona hambat tertinggi pada ekstrak metanol terdapat pada konsentrasi 9%, dengan nilai rata-rata zona hambatnya sebesar 17,67 mm, dan pada ekstrak air terdapat pada konsentrasi 9%,

dengan nilai rata-rata zona hambatnya sebesar 14,83 mm. Berdasarkan nilai zona hambat tersebut, dapat dikatakan bahwa ekstrak metanol dan ekstrak air daun sirsak memiliki potensi kuat sebagai antijamur *Candida albicans*. Hal ini sesuai dengan ketentuan Davis dalam Rahayu dkk (2009), bahwa daerah hambat atau zona hambat 20 mm atau lebih memiliki potensi antijamur sangat kuat, 10 – 20 mm berpotensi kuat, 5 – 10 mm berpotensi sedang, dan kurang dari 5 mm berpotensi lemah. Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak daun sirsak dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* karena diduga disebabkan oleh senyawa kimia yang terkandung di dalam daun sirsak tersebut.



Gambar 1. Kurva perbandingan zona hambat ekstrak metanol dan ekstrak air

Daya hambat ekstrak air dan metanol menunjukkan nilai yang berbeda. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan metode ekstraksi, yakni infundasi dan maserasi, dan juga adanya perbedaan sifat pelarut air dan metanol yang menyebabkan perbedaan ketertarikan senyawa metabolit sekunder yang menghambat

pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Pada hasil pengujian menunjukkan zona hambat ekstrak metanol menunjukkan hasil yang lebih baik daripada zona hambat ekstrak air, hal ini disebabkan karena ekstrak metanol menggunakan metode ekstraksi maserasi. Proses maserasi ini sangat menguntungkan karena dengan perendaman sampel tanaman akan mengakibatkan pemecahan dinding sel dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam sel dan di luar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pemilihan pelarut dalam proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dalam memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut tersebut. Secara umum, pelarut metanol merupakan pelarut yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam karena dapat melarutkan golongan metabolit sekunder (Darwis, 2000; Anonim, 1993)

Daun sirsak memiliki senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid (Purwatresna, 2012). Flavonoid, tanin dan saponin merupakan senyawa yang mempunyai efek farmakologi sebagai antijamur. Dimana flavonoid 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 ke dalam inti sel menyebabkan jamur tidak berkembang (Harmita, 2006; Sulistyawati dkk, 2009).

KESIMPULAN

Ekstrak metanol dan ekstrak air daun sirsak (*Annona muricata*) memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*. Terdapat nilai diameter hambatan ekstrak metanol dan ekstrak air daun sirsak (*Annona muricata*) pada tiap konsentrasi yang diujikan terhadap *Candida albicans*. Pada ekstrak air daun sirsak nilai rata-rata diameter hambatan konsentrasi 1%, 3%, 5%, 7%, 9% adalah 9,83 mm, 11,17 mm, 11,83 mm, 13,00 mm, 14,83 mm. Pada ekstrak metanol daun sirsak nilai rata-rata diameter hambatan konsentrasi 1%, 3%, 5%, 7%, 9% adalah 10,50 mm, 12,17 mm, 12,67 mm, 14,83 mm, 17,67 mm..

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang aktivitas antijamur dari ekstrak metanol dan ekstrak air daun sirsak (*Annona muricata*) terhadap jamur lain selain *Candida albicans*. Selain itu perlu dilakukan identifikasi kandungan metabolit sekunder lebih lanjut pada daun sirsak yang mempunyai aktivitas antijamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1993. *Dasar-dasar Pemeriksaan Mikrobiologi*, 15-121, Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Baraja, M. 2008. Uji Toksisitas Ekstrak Daun *Ficus elastica* Nois ex Blume terhadap *Artemia salina* Leach dan Profil Kromatografi Lapis Tipis, *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta
- Darwis, D. 2000. *Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alami Hayati. Worskshop Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Bidang Kimia Organik Bahan Alam Hayati*. FMIPA Universitas Andalas. Padang. Tidak Diterbitkan.
- Ditjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.

- Harmita. 2006. *Analisis Kuantitatif Bahan Baku dan Sediaan Farmasi*. Jakarta: Departemen Farmasi FMIPA Universitas Indonesia
- Katno. 2008. *Penanganan Pasca Panen Tanaman Obat. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional*. Depkes.
- Kayser, F. H., Bienz, K. A., Eckert, J., Zinkernage, R. M. 2005. *Medical microbiology*. 10th Edition. Stuttgart : Thieme; 362-4.
- Kurniawan, J.A. 2009. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Rimpang Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) Terhadap Jamur *Candida albicans* serta Skrining Fitokimianya.[skripsi] Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mardiana, L. dan Ratnasari, J. 2011. *Ramuan dan Khasiat Sirsak*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Mutschler, E. 1991. *Dinamika Obat*. ITB. Bandung.
- Nurjanah, Siti. 2014. *Isolasi Dan Penentuan Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) Terhadap *Aspergillus Niger**. Skripsi pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia
- Purwatresna, E. 2012. *Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Air dan Etanol Daun Sirsak Secara In Vitro Melalui Inhibisi Enzim α -Glukosidase*. Skripsi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu, T dan T. Rahayu. 2009. Uji Antijamur Kombucha Coffee Terhadap *Candida albicans* dan *Tricophyton mentagrophytes*. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 10 (1) : 10 – 17.
- Rex, J. H., Arikan, S,. 2003. *Antifungal agents*. di dalam : Murray PR, Baron E.J, Jorgensen J.H, Pfaller M.A, Tenover R.H, ed. *Manual of Clinical Microbiology*. Edisi ke 8. Washington DC : ASM Press : 1860 - 1.
- Rossidy, I. 2008. *Fenomena Flora dan Fauna dalam Prespektif al-Qur'an*. Malang: UIN Press
- Rumaket, Riny. 2014. *Uji Efek Pemberian Infusa Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Kadar Asam Urat Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.
- Sulistiyawati, D. dan Mulyati, S. 2009. Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale, L.*) Terhadap *Candida albicans*. *Biomedika*.
- Voight, R., 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, (Soendani N. S., penerjemah). Yogyakarta: UGM Press.