

Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak dan Karakterisasi Fitokimia Herba Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) terhadap *Candida Albicans*

Activity Test on Antifungal Extract and Fitokimia Herba Kitolod Characterization (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) toward *Candida Albicans*

¹Febrian Arbyputra Herdianto, ²Siti Hazar, ³Sri Peni Fitriyaningsih

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹febrian.arbyputra@gmail.com, ²sitihazar1009@gmail.com, ³spffitriyaningsih@gmail.com

Abstract. Kitolod plantin empirical have activity antifungal. The purpose of this research is to know the activity antifungal of extracts against *Candida albicans* and characterization (yield, ash content, moisture content, testing organoleptic, water extract soluble and ethanol extract soluble) from herbs kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl). Extraction using ethanol 96%. The experiment use diffusion method with perforation. Parameters seen from clear zone. The result show that the extract of herbs kitolod having antifungal activity against *Candida albicans* at concentration 25%, 50%, and 75% with inhibition zone diameter 1,46 mm, 2,61 mm and 3,27mm. The result show ash content 3,0669%, moisture content 11,47%, water extract soluble concentration 24,68% and ethanol extract soluble concentration 10,94%.

Keywords: Herbs kitolod, Antifungal, *Candida albicans*, (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl), Characterization

Abstrak. Tanaman kitolod secara empiris diduga berkhasiat sebagai antifungi. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antifungi dari ekstrak terhadap *Candida albicans* dan karakter fitokimia (rendemen, kadar abu, kadar air, organoleptis, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol) dari herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl). Ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian dilakukan dengan metode difusi agar dengan menggunakan sumuran. Parameter pengujian dilihat dari terbentuknya diameter hambat. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak herba kitolod memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* pada konsentrasi 25%, 50% dan 75% dengan diameter hambat 1,46 mm, 2,61mm dan 3,27mm. Hasil menunjukkan kadar abu total 3,0669%, kadar air 11,47%, kadar sari larut air 24,68% dan kadar sari larut etanol 10,94%.

Kata Kunci: Herba kitolod, Antifungi, *Candida albicans*, (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl), Karakterisasi

A. Pendahuluan

Penggunaan alat bantu membaca saat ini sudah semakin berkembang dan lebih praktis dalam penggunaannya salah satunya adalah penggunaan lensa kontak. Penggunaan lensa kontak di masyarakat sudah cukup banyak, baik oleh kalangan remaja maupun dewasa. Penggunaan lensa kontak juga sudah beralih dari hanya digunakan untuk membaca sekarang untuk trend penampilan. Menurut Hendrian dalam (Prestiwati, 2010) masyarakat kurang menyadari penggunaan lensa kontak yang baik dan kurang pengetahuan seputar merawat lensa kontak seperti menjaga kebersihan, tanggal kadaluarsa lensa kontak, penggunaan yang terlalu lama.

Data menunjukkan penggunaan lensa kontak oleh penduduk dunia adalah 125 juta (Narainasamy and Eyanoer, 2013: 207). Namun masyarakat masih sedikit yang mengerti tentang penggunaan lensa kontak yang baik dan bahaya infeksi yang dapat ditimbulkan ketika menggunakan lensa kontak.

Salah satu penyebab infeksi akibat penggunaan lensa kontak adalah ulkus kornea yang disebabkan oleh infeksi jamur *Candida albicans*. Tanaman kitolod (*Isotoma longliflora* (L.) C.Presl) telah lama digunakan masyarakat untuk mengobati iritasi pada mata atau konjungtivitis mata yang disebabkan oleh infeksi bakteri, jamur dan virus (Ali, 2013). Senyawa kimia yang terkandung dalam Kitolod (*Isotoma longliflora* (L.) C.Presl) yang memiliki aktivitas antifungi diantaranya alkaloid, flavonoid dan tanin (Ebadi (2002 :133-138).

Menurut Siregar(2012) dalam penelitiannya membuktikan bahwa ekstrak daun dan ekstrak bunga kitolod memberikan aktivitas antibakteri pada bakteri *Streptococcus aureus* dengan konsentrasi efektif 25 mg/mL dengan diameter zona hambat berturut-turut 4,6 mm dan 4,0 mm pada ekstrak etanol daun kitolod dan ekstrak etanol bunga kitolod

Berdasarkan uraian latar belakang di atas makapenelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol herba kitolod (*Isotoma longliflora* (L.) C.Presl) terhadap *Candida albicans* dengan melihat diameter hambat yang terbentuk selain itu juga untuk mengetahui karakteristik fitokimia dari ekstrak etanol herba kitolod (*Isotoma longliflora* (L.) C.Presl).

B. Landasan Teori

Kitolod merupakan tanaman asli dari Hindia Barat yang dapat dijumpai dipulau Jawa pada dataran rendah hingga 1100 m dari permukaan laut di daerah – daerah yang lembab tetapi tidak pada tanah – tanah pinggiran atau selokan yang berawa, dibawah pagar, pada dinding-dinding tua dsb (Backer, 1965: 446-447).

Kitolod memiliki kandungan senyawa kimia diantaranya senyawa alkaloid yaitu lobelamin, isotomin dan lobelin (Dalimartha, 2008 : 89). Pada bagian daunnya terkandung senyawa kimia seperti alkaloid, saponin, flavonoid dan poliferol (Ali, 2013: 6).Ebadi (2002: 133-138) menyatakan bahwa tanaman yang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan minyak atsiri diduga berpotensi sebagai daya antifungi.

Infeksi jamur atau disebut mikosis merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh fungi. Mikosis dapat dikelompokkan menjadi dua bagian besar yaitu mikosis superfisial yang disebabkan oleh kapang (fungi) dimana penyebarannya terjadi pada permukaan tubuh dan *Mikosis sistemik* disebabkan oleh fungi patogen seperti khamir (*yeast/* fungi berbentuk sel tunggal) dimana penyebarannya melalui peredaran darah dalam tubuh serta tumbuh di bagian jaringan dalam yang akan terjadi pembengkakan (Misnadiarly, 2014: 99). Selain *Candida albicans* infeksi jamur juga disebabkan oleh

Fusarium solani, *Aspergillus flavus*, *Cephalosporium* dan spesies mikosis fungoides dengan prevalensi sebesar 40,65%.

Keratitis merupakan kelainan akibat terjadinya infiltrasi sel radang pada kornea yang akan mengakibatkan kornea menjadi keruh. Akibat terjadinya kekeruhan pada media kornea ini, maka penglihatan akan menurun. Mata akan merah yang terjadi akibat injeksi pembuluh darah perikorneal yang dalam atau injeksi siliar. Keratitis mikotik adalah infeksi yang disebabkan oleh jamur yang menyebabkan peradangan dan ulserasi, biasanya mengikuti trauma atau pengobatan untuk infeksi bakteri dengan steroid atau antibiotik. Keratitis jamur disebabkan oleh agen penginfeksi seperti jamur – jamur berfilamen yang menyerang pada permukaan okular (Gulati *et al.*, 2010: 171-174). Pengobatan infeksi jamur yang menjadi ulkus kornea biasanya menggunakan antibiotik sulfonamida 10-30%, tetrasiklin, gentamisin, kloramfenikol, ciprofloksasin dan anti jamur seperti imidazol, *natamycin* dan *micafungin* (Farida, 2015 : 121).

Karakterisasi ditetapkan berdasar parameter standar meliputi parameter spesifik dan parameter nonspesifik. Tujuannya untuk memastikan bahwa simplisia yang digunakan aman terbebas dari cemaran logam berat, mikroba, dan abu serta bermutu. Parameter spesifik terdiri dari uji organoleptis, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol. Parameter non spesifik yang dilakukan meliputi kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan kadar air (Depkes RI, 2000)

C. Metode

Dilakukan penelitian eksperimental yang menguji aktifitas antifungiterhadap fungi *Candida albicans* dari ekstrak dan karakterisasi herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl). Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap meliputi penyiapan herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl), determinasi, penapisan fitokimia, standarisasi bahan uji pembuatan ekstrak herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl), pengujian aktivitas antifungi.

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian aktivitas antifungi dilakukan terhadap ekstrak herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) dengan metode difusi agar cara sumuran. Konsentrasi yang digunakan adalah 2,5; 5; 7,5; 10; 15; 25; 50; dan 75% . Pengamatan aktivitas antifungi pada masing-masing konsentrasi dilakukan berdasarkan diameter hambat yang terbentuk pada media agar. Diameter hambat ini diukur dan dibandingkan dengan diameter bening antibiotik pembanding.

D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penyiapan Bahan

Penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antifungi ekstrak etanol herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) terhadap *Candida albicans*. Bahan tanaman segar kitolod yang diperoleh dari di Lembang. Kemudian dilakukan determinasi di Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi dan Tumbuhan, Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran, Sumedang. Hal ini bertujuan untuk memastikan kebenaran identitas tanaman yang akan digunakan dalam penelitian. Berdasarkan hasil determinasi diperoleh bahwa tanaman yang digunakan adalah tanaman kitolod dengan nama latin (*Hippobroma longiflora* (L.) G.Don) atau sinonimnya (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) yang mana termasuk kedalam keluarga Campanulaceae.

Tanaman segar yang diperoleh dari Lembang kemudian dicuci sampai bersih dan disortasi untuk menghilangkan cemaran seperti kotoran atau tanah. Selanjutnya

tanaman dikeringkan dengan cara menggunakan oven pengering hal ini bertujuan untuk mengurangi kandungan air berlebih, dimana air merupakan media yang baik untuk pertumbuhan dan mikroba sehingga diperoleh simplisia kering.

Simplisia sebanyak 600 gram diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% hal ini dikarenakan pelarut tersebut merupakan pelarut universal yang bersifat semipolar yang mana diharapkan dapat menarik senyawa baik nonpolar maupun senyawa polar. Ekstrak dipekatkan menggunakan *rotatory vacum evaporatory* yang bertujuan untuk menghilangkan pelarut etanol 96% sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 71,633 gram atau rendemen sebesar 11,94% .

Penapisan Fitokimia

Simplisia dan hasil ekstraksi yang diperoleh, selanjutnya dilakukan penapisan fitokimia. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa-senyawa pada tanaman tersebut. Hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl)

Golongan Senyawa	Identifikasi	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	√	√
Flavonoid	√	√
Saponin	-	-
Kuinon	√	√
Tanin	√	√
Polifenolat	√	√
Monoterpenoid & Sesquiterpenoid	√	√
Triterpenoid & Steroid	√	√

Keterangan :

(√) = Terdeteksi (-) = Tidak terdeteksi

Berdasarkan **Tabel 1** Hasil penapisan fitokimia pada simplisia dan ekstrak herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, kuinon, tanin, polifenolat, monoterpenoid, sesquiterpenoid, triterpenoid dan steroid sedangkan senyawa yang tidak dikandung adalah saponin. Pada penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak mengandung senyawa yang sama, dikarenakan penggunaan pelarut etanol yang bersifat semipolar sehingga dapat menarik semua senyawa baik nonpolar maupun semi polar.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan pengujian yang menggunakan panca indera untuk menentukan bentuk, warna, bau, rasa, tekstur. Hasil uji organoleptis simplisia kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) yang dilakukan terhadap 10 orang responden dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl)

Identifikasi	
Organoleptis	Keterangan
Bau	Khas
Warna	Hijau
Rasa	-
Tekstur	Kasar

Berdasarkan hasil uji organoleptik, simplisia kitolod memiliki aroma khas yang menyengat, Hal ini dikarenakan simplisia ini mengandung senyawa minyak atsiri yang termasuk golongan monoterpenoid/seskuiterpen dimana telah dibuktikan pada penapisan fitokimia. Pada uji rasa tidak dilakukan karena dikhawatirkan sifat toksik pada tanaman ini memberikan efek yang tidak diinginkan terhadap sukarelawan dimana pada bagian getahnya bersifat racun (Maulida, 2011: 7). Senyawa yang bersifat toksik menurut (Perry, 1980:) mengandung isotomin yang dapat menghentikan respirasi serta menyebabkan serangan jantung.

Penetapan Kadar Sari Larut Air, Kadar Sari Larut Etanol dan Kadar Abu Herba Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl)

Pengujian kadar sari dilakukan untuk menggambarkan jumlah senyawa yang terkandung dalam simplisia (Depkes RI, 2000 :31) Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar sari larut air dari simplisia kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) adalah sebanyak 24,68% dan kadar sari larut etanol sebanyak 10,9%. Hasil pengujian diperoleh kadar sari larut air lebih banyak dibandingkan dengan kadar sari larut etanol. Hal ini menunjukkan bahwa pada tanaman kitolod lebih banyak mengandung senyawa yang bersifat polar yang larut dalam air dibandingkan dengan senyawa bersifat non polar dan semipolar. Pengujian kadar abu dilakukan untuk menggambarkan kandungan mineral internal dan eksternal dari suatu simplisia (Depkes RI, 2000 : 14) Jumlah kandungan mineral keseluruhan baik internal maupun eksternal yang terdapat pada simplisia disebut dengan kadar abu total, sedangkan jumlah kandungan mineral eksternal yang terdapat pada simplisia disebut kadar abu tidak larut asam. Hasil pengujian menunjukkan kadar abu total dari simplisia herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) 3,0669% sedangkan kadar abu tidak larut asam 1,9941%. Pada umumnya kadar abu total untuk masing-masing simplisia tidaklah sama. Kadar abu total dimungkinkan karena tingginya kandungan mineral internal dalam simplisia herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl).

Penetapan Kadar Air

Penentuan kadar air digunakan metode azeotroph. Metode azeotroph merupakan metode yang cocok digunakan pada tanaman yang memiliki senyawa yang mudah menguap. Hasil penetapan kadar air simplisia kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) adalah sebesar 11,47%.

Penetapan kadar air dilakukan pada simplisia, Hal ini karena air merupakan suatu media yang baik untuk pertumbuhan mikroba. Karena pada dasarnya kadar air tidak boleh melebihi 10% hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya pertumbuhan mikroba dengan cepat (Depkes RI, 2000). Pada hasil pengujian kadar air simplisia melebihi 10%, hal tersebut disebabkan karena habitat kitolod yang berada pada daerah dekat sumber air seperti sawah, parit dan sungai atau dikarenakan penggunaan bagian

batang pada herba kitolod yang mana bagian batang bersifat higroskopis, memiliki daya tarik terhadap air dalam bentuk uap maupun cairan tergantung kondisi suhu dan kelembaban disekitar (Dumanauw, 1990) sehingga tanaman ini memiliki kadar air yang besar.

Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Herba Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl)

Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) terhadap *Candida albicans* dilakukan pada konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10; 15; 25; 50; dan 75%. Pengujian dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan sumuran. Pembanding yang digunakan adalah ketokonazol 2%. Hasil pengujian aktivitas antifungi ekstrak herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol 96% kitolod (*Isotoma longiflora* C.Presl) terhadap *Candida albicans*

Konsentrasi (%)	Rata – Rata Diameter Hambat ekstrak kitolod ± SD (mm)
2,5	0 ± 0
5	0 ± 0
7,5	0 ± 0
10	0 ± 0
15	0 ± 0
25	1,46 ± 0,30
50	2,61 ± 0,61
75	3,27 ± 0,81
Ketokonazol 2%	4.23 ± 0,67
DMSO	0 ± 0

Berdasarkan **Tabel 3** menunjukkan bahwa ekstrak herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) yang memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* terdapat pada konsentrasi 25, 50, dan 75% dengan diameter hambat berturut-turut 1,46; 2,61; dan 3,27 mm. Sedangkan pada konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10; dan 15% tidak menunjukkan aktivitas antifungi dilihat dari tidak adanya diameter hambat yang terbentuk. Kontrol pelarut menggunakan DMSO tidak menunjukkan adanya aktivitas antifungi sedangkan pembanding ketokonazol 2% menunjukkan adanya diameter hambat 4,23mm.

Kemudian kontrol pembanding ketokonazol yang digunakan merupakan antibiotik yang umum untuk mengobati penyakit akibat infeksi jamur atau fungi dengan cara menghambat sintesis ergosterol dan menimbulkan kerusakan pada dinding sel jamur (Irianto, 2013: 92).

Ekstrak etanol herba kitolod memiliki aktivitas antifungi, menurut Ovi (2009: 14) dan Sulistiyawati (2009: 50) bahwa senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, minyak atsiri dan fenol memiliki efek farmakologi sebagai aktivitas antifungi. Mekanisme kerja alkaloid yaitu akan membentuk suatu ikatan dengan lipid berupa ergosterol sehingga mengakibatkan terjadinya perforasi membran sel. Hal tersebut yang menyebabkan kerusakan pada sel dan kematian sel fungi.

Kemudian flavonoid memiliki senyawa genestin yang berperan dalam menghambat atau proliferasi sel fungi. Mekanismenya dengan mengikat protein mikrotubulus dalam sel sehingga mengganggu pembelahan gelendong dan akhirnya

perumbuhan jamur akan terhambat (Ovi, 2009: 14), menurut Cushine (2005: 347) flavonoid sangatlah banyak yang menyebabkan terhambat kecambah spora dari fungi dimana salah satunya 5,7,4'-trihydroxy-8-methyl-6-(3-methyl-[2-butenyl])-(2S)-flavanone yang memiliki kemampuan aktivitas antifungi terhadap fungi patogen seperti *Candida albicans*.

Selanjutnya mekanisme kerja tanin yang berfungsi mengecilkan dan mengendapkan dari suatu larutan yang tidak melarut kemudian senyawa fenol dapat mendenaturasi ikatan protein pada membran sel sehingga membran mengalami lisis sampai fenol menembus ke inti sel akibatnya fungi tidak dapat tumbuh dan berkembang biak (Sulistiyawati, 2009: 50).

E. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* pada konsentrasi 25%, 50% dan 75% dengan diameter hambat berturut-turut 1,46mm, 2,61mm, dan 3,27mm. Karakter yang diperoleh dari herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) yaitu rendemen ekstrak etanol 11,94 %, kadarabu total 3,0669%, kadar abu tidak larut asam 1,9941%, kadar air 11,47%.

F. Saran

Perlu dilakukan budidaya tanaman kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) untuk memperoleh keseragaman. Pengujian kandungan mineral pada tanaman kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl). Pengujian terhadap fungi selain *Candida albicans*. Isolasi dan identifikasi terhadap fraksi etil asetat herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) agar dapat dikembangkan menjadi sediaan antifungi. Pengujian KLT bioautografi untuk mengetahui senyawa yang memiliki aktivitas antifungi.

Daftar Pustaka

- Ali, I. (2003). Khasiat dan Manfaat Kitolod Penakluk Gangguan Pada Mata, Agro media pustaka, Jakarta.
- Backer, A., Bakhuizen Van Den Brink Jr. (1965). Flora Of Java Vol 2. Noordhoff N.V. Groningen, The Netherlands.
- Cushine, T.P.T. dan A.J. Lamb. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids , International journal of antimicrobial agents, UK.
- Davey, P. (2002). At a Glance Medicine, Erlangga, Jakarta.
- Dalimartha, Setiawan. (2008). Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid 5, Pustaka Bunda, Jakarta.
- Depkes RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Depkes RI, Jakarta.
- Dumanauw, J.F. (1990). Mengenal kayu, Kansius, Yogyakarta.
- Ebadi, M. (2002). Pharmacodynamic Basic Herbal of Herbal Medicine : Alkaloids : Manuka and Fungal Disease : Flavonoids, CRC, New York.
- Farida, Yusi. (2015). 'Corneal Ulcerus Treatment', Faculty of Medicine, Universitas Lampung, *J MAJORITY*, Januari 2015, Vol.4, No.01
- Gulati, A.K. et al. (2010). 'Mycotic keratitis in India : a five – year retrospective study'. *J Infect Dev Ctries*, Maret 2010; Vol.4, No.03 , Ha171-174.

- Hariana,A. (2013). *262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, Edisi 1, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Irianto,K. (2013). *Medical Parasitology*, Alfabeta, Bandung.
- Maulida,T. (2011) 'Kitolod : Gulma Berkhasiat Dahsyat' *Radat Bandung*, 4 Juni; (kol 2.-7)
- Misnadiarly,H.D dan H.Djajaningrat. (2014) '*Mikrobiologi Untuk Klinik dan Labotarium*', Rineka Cipta, Jakarta.
- Narainasamy,D. dan P.C.Eyanoer. (2013). 'The Knowledge of Medical Students Using Contact lens on its Proper Care', *E-Journal FK USU*, Vol.1, No.1.
- Ovi,R.A. (2012). *Uji Daya Antifungi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper crocatum Ruiz & Pav) Terhadap Candida albicans ATCC 10231 Secara Invitro* [Skripsi], Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Perry, L.M (1980). *Medicinal Plants Of East And South East Asia*. The MIT Press, Cambridge.
- Prestiwati,S. (2010). Lensa Kontak Cantik Tapi Beresiko. (http://nasional.news.viva.co.id/news/read/127556-lensa_kontak_cantik_tapi_berisiko) diakses tanggal 03 November 2015
- Siregar,R.M. (2012). *Aktivitas Anti Bakteri ekstrak daun dan bunga kitolod (laurentina longiflora (L. Peterm) terhadap bebrapa bakteri penyebab konjungtivitas* [abstract],Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sulistyawati,D. dan S.Mulyati. (2009). Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale, L.*) terhadap *Candida albicans*, *Biomedika*, Vol.2, No.01 Hal 47-51.