

Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*

Raniyanti Rieska Alfiah¹, Siti Khotimah¹, Masnur Turnip¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi,
Pontianak

Email korespondensi: rieska.alfiah@gmail.com

Abstract

Candida albicans is a fungus which commonly found in the human body and can cause candidiasis disease with varies symptoms. One of the potential anti fungal plant is *Mikania micrantha* Kunth leaves. The purpose of this study was to determine the ability of *M. micrantha* fungus. The anti fungal activity tests on *M. micrantha* leaves were conducted by using Kirby-Bauer smear method. The test were carried out with 7 treatments, ie : negative control, solvent control (DMSO 10%), posiiive control (ketokonazole 2%), concentrate of *M. micrantha* leaves extract as much as 20%, 25%, 30%, 35% and 40%. From the result on 30% anti fungal concetration, it showed that the activity level was very strong. This case shows that 30% concentrate of *M. micrantha* leaves extract is the most potential concentrate to inhibit the growth of *C. albicans* fungus.

Keywords: methanol extract, *Mikania micrantha*, *Candida albicans*, Kirby-Bauer

PENDAHULUAN

Candida adalah jamur golongan khamir yang paling umum ditemukan di rongga mulut, saluran pencernaan, saluran reproduksi dan kulit khususnya spesies *Candida albicans*. Pada rongga mulut jumlah *C. albicans* berkisar antara 100-500 koloni permilimeter saliva. Jamur *C. albicans* akan berubah patogen ketika jumlahnya berlebih di dalam tubuh. Saat kondisi imun tubuh manusia menurun jamur *C. albicans* akan menyebabkan penyakit kandidiasis. Kandidiasis merupakan suatu penyakit yang banyak menginfeksi manusia dengan gejala bervariasi tergantung pada bagian tubuh yang terinfeksi. Penyakit ini dapat menginfeksi bagian lipatan kulit (*intertriginosa*), bagian vagina (*vulvovaginitis*), bagian dalam rongga mulut (*thrush*), dan bagian kuku (*paronikia*). Menurut Nolte (1982), kandidiasis terjadi di seluruh dunia dan menyerang usia 20-60 tahun baik laki-laki maupun perempuan.

Masyarakat saat ini cenderung melakukan pengobatan secara tradisional menggunakan tumbuhan herbal dibandingkan menggunakan obat sintetik. Hal tersebut disebabkan obat sintetik yang relatif mahal dan dapat menimbulkan efek samping contohnya seperti gangguan pada ginjal, gangguan pada jantung dan gangguan pada liver (Gholib, 2009). Pemanfaatan sumber obat dari alam sangat memungkinkan di Indonesia yang

kaya akan berbagai sumber flora. Pemakaian bahan yang bersumber dari alam memiliki tingkat keamanan relatif lebih kecil bila digunakan secara benar dan tepat, baik tepat takaran, waktu penggunaan, dan cara penggunaannya (Mulyani, 2004).

Salah satu jenis tumbuhan yang mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi sediaan fitofarmaka yaitu daun sembung rambat (*Mikania micrantha*). Berdasarkan penelitian Haisya *et al.*, (2013) daun *M. micrantha* dapat menghambat beberapa pertumbuhan bakteri dan hasil analisis fitokimia ekstrak daun *M. micrantha* mengandung zat aktif dalam bentuk metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, steroid, tanin, dan terpenoid. Beberapa kandungan metabolit sekunder dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur. Penelitian terhadap daun *M. micrantha* sebagai antijamur untuk menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* belum pernah dilakukan. Oleh karena itu perlu adanya pengujian aktivitas antijamur ekstrak metanol daun *M. micrantha* terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans*.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kemampuan ekstrak metanol daun *M. micrantha* dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. Selain itu, untuk mengetahui konsentrasi minimum ekstrak daun *M. micrantha* yang baik

dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta proses evaporasi dilakukan di Laboratorium Teknologi Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah daun sembung rambat (*Mikania micrantha*) diambil dari perkebunan kelapa sawit PT. Bumi Pratama Khatulistiwa di Jalan 28 Oktober Kota Pontianak, biakan *Candida albicans* diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Kota Pontianak, akuades steril, alkohol 70%, DMSO (Dimetil Sulfoksida), ketokonazol 2%, media *Natrium Broth* (NB), media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), metanol p.vro analisis (p.a), dan spiritus.

Prosedur Kerja

Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun *M. micrantha*. Daun *M. micrantha* ditimbang sebanyak 5 kg kemudian disortasi basah dan dicuci dengan air mengalir. Sampel daun kemudian dikeringanginkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung selama kurang lebih 7 hari hingga daun berwarna kecoklatan. Sampel yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan *blender* dan ditimbang dengan timbangan analitik sebanyak 200 g.

v

Pembuatan Ekstrak Daun Sembung Rambat (*M. micrantha*)

Pembuatan ekstrak daun *M. micrantha* menggunakan metode maserasi, serbuk daun sembung rambat sebanyak 200 g direndam dalam 1000 ml metanol pada suhu 25-30°C dan terhindar dari cahaya matahari langsung. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam, dan dilakukan pengadukan setiap 1x24 jam dengan menggunakan batang pengaduk. Larutan kemudian difiltrasi dengan menggunakan kain serbet sehingga diperoleh maserat (Rahmawati, 2010).

Semua maserat dari hasil penyaringan dikumpulkan menjadi satu dan diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C dengan kecepatan putaran 56 rpm dan suhu 45°C

sampai semua metanol menguap sehingga diperoleh ekstrak metanol kental sebanyak 38 g. Ekstrak kental dimasukkan ke dalam wadah steril, selanjutnya disimpan di dalam desikator silika gel (Elin *et al.*, 2006).

Pembuatan media

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media selektif SDA (*Saboured Dextrose Agar*). Pembuatan media dilakukan dengan mencampurkan 40 g dextrose, 15 g agar, dan 10 g pepton yang dilarutkan dalam 1 L akuades dan ditambah 1% streptomycin. Setelah itu dilakukan sterilisasi dengan autoklaf sebelum digunakan (Hendra, 2011).

Persiapan Kultur Murni Jamur Uji

Kultur murni jamur *C. albicans* diinokulasikan sebanyak satu ose pada medium agar miring SDA dalam tabung reaksi dengan cara digoreskan secara aseptik, kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 37°C.

Prekultur jamur

Satu ose kultur jamur dari agar miring SDA dipindahkan ke dalam medium cair NB sebanyak 10 ml yang sudah disterilisasi. Tabung biakan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

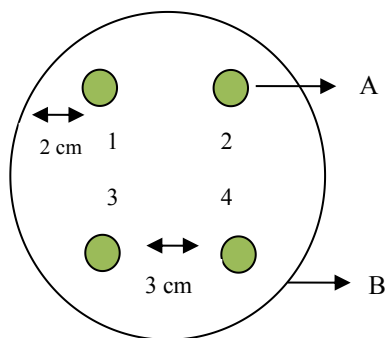
Pembuatan Larutan Sampel

Ekstrak daun *M. micrantha* dibuat dalam 5 taraf konsentrasi yaitu 20%, 25%, 30%, 35%, dan 40% (g/ml). Konsentrasi uji dibuat dengan cara menimbang ekstrak masing-masing 0,20g, 0,25g, 0,30g, 0,35g, dan 0,40g dengan timbangan analitik, kemudian masing-masing dilarutkan dengan pelarut DMSO (*Dimetil Sulfoksida*) 10% sebanyak 1 ml. Kontrol positif menggunakan ketokonazol 2% dibuat dengan cara menimbang 0,02g ketokonazol kemudian dilarutkan dengan akuades steril sebanyak 1 ml. Kontrol negatif menggunakan akuades steril 1 ml tanpa ekstrak. Selanjutnya diujikan pada setiap unit percobaan sesuai dengan rancangan percobaan.

Pengujian Mikrobiologis

Penentuan aktivitas antijamur *C. albicans* dilakukan dengan metode apus *Kirby-Bauer* dengan menggunakan kertas cakram. Metode ini dilakukan dengan prosedur yaitu media agar SDA sebanyak 20 ml dituangkan masing-masing ke dalam 7 buah cawan petri dan dibiarkan hingga padat, setelah itu ditambahkan 0,1 ml inokulum *C. albicans*. Permukaan media diapus dengan cotton bud hingga tersebar merata. Kertas cakram

steril dimasukkan pada botol vial yang berisi ekstrak daun *M. micrantha* dengan berbagai taraf konsentrasi dan dibiarkan selama 15 menit. Setelah itu, kertas cakram diletakkan di atas lempeng agar menggunakan pinset. Masing-masing cawan petri ini diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Zona hambat pertumbuhan di sekeliling kertas cakram menunjukkan uji positif dan diameter zona hambat diukur menggunakan mistar. Jarak kertas saring antara satu dengan yang lainnya sebesar 3 cm dari tepi media sebesar 2 cm. Skema peletakan kertas saring dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peletakan kertas saring pada media uji, (a) Kertas cakram ; (b) Cawan petri (Waluyo, 2007).

Pengukuran diameter zona hambat dilakukan untuk menentukan kekuatan daya hambat ekstrak daun *M. micrantha* terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans*. Penentuan kategori respon hambatan pertumbuhan menurut Puthera *et al.*, (2007) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan jamur

Diameter Zona Bening	Respon Hambatan Pertumbuhan
> 2 cm	Sangat Kuat
1,6 – 2 cm	Kuat
1 – 1,5 cm	Sedang
< 1 cm	Lemah

Parameter Pengukuran

Pengamatan aktivitas antijamur ekstrak daun *M. micrantha* terhadap jamur *C. albicans* dilakukan selama 24 jam. Parameter yang diukur adalah diameter zona hambat yang terbentuk pada tepi daerah kertas cakram. Pengukuran zona hambat yang terbentuk dilakukan dengan mengukur diameter zona bening yang terbentuk dengan menggunakan penggaris. Setelah itu zona hambat yang terbentuk dibandingkan dengan diameter zona hambat kontrol positif ketokonazol.

Analisis Data

Data diperoleh melalui pengukuran diameter zona hambat dari tiap-tiap konsentrasi ekstrak pada hari kedua inkubasi. Dari setiap perlakuan dianalisa dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) SPSS 18. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Duncan dengan taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Koloni jamur *Candida albicans* yang tumbuh pada masing-masing perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang terlihat dari rerata diameter zona hambat setelah inkubasi selama 24 jam. Berdasarkan rerata zona hambat yang dibandingkan dengan kategori respon hambatan koloninya dapat diketahui bahwa diameter zona hambat tertinggi pada konsentrasi 40% dengan nilai rerata sebesar 2,50 cm dan diameter zona hambat terendah pada konsentrasi 20% dengan nilai rerata sebesar 1,20 cm konsentrasi perlakuan 30%, 35%, dan 40% menunjukkan respon hambatan sangat kuat terhadap pertumbuhan koloni jamur (Tabel 2).

Tabel 2. Aktivitas daya hambat ekstrak daun *M. micrantha* terhadap jamur *C. albicans*

Perlakuan (%)	Rerata Zona Hambat (cm)	Respon Hambatan Koloni Jamur
20	1,20 ^a	Sedang
25	1,85 ^b	Kuat
30	2,47 ^c	Sangat Kuat
35	2,32 ^{bc}	Sangat Kuat
40	2,50 ^c	Sangat Kuat
Ketokonazol 2	2,62 ^c	Sangat Kuat

Keterangan: angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang sama atau memiliki nilai yang tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil analisis nilai persentase aktivitas zona hambat ekstrak daun *M. micrantha* menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* (F6,21=26,182; P=0,000; ANAVA). Perlakuan ketokonazol tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 30%, 35%, dan 40% namun berbeda nyata dengan konsentrasi 20% dan 25%. Konsentrasi 25% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 35%. Konsentrasi 20% merupakan konsentrasi terendah yang memberikan respon hambatan sangat kuat

sehingga dapat dinyatakan sebagai konsentrasi efektif (Tabel 2).

Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa ekstrak daun *M. micrantha* mampu menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. Hal ini dapat dilihat dari adanya zona hambat yang terbentuk akibat aktivitas antijamur. Besar kecilnya zona hambat tersebut dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak yang diberikan. Mujim (2010) menyatakan bahwa meningkatnya konsentrasi ekstrak menyebabkan meningkatnya kandungan bahan aktif yang berfungsi sebagai antijamur sehingga kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan suatu jamur juga semakin besar. Hasil penelitian menunjukkan pada konsentrasi 35% mengalami penurunan dengan rerata 2,32 cm (Tabel 2). Menurut Dewi (2010), kenaikan dan penurunan zona hambat yang tidak sama dapat disebabkan oleh sifat kelarutan zat aktif pada ekstrak dan perbedaan kecepatan difusi pada media agar.

Senyawa antijamur mempunyai berbagai mekanisme penghambatan terhadap sel jamur. Djunaedy (2008) menyatakan bahwa senyawa antijamur memiliki mekanisme kerja dengan cara menetralkan enzim yang terkait dalam invasi jamur, merusak membran sel jamur, menghambat sistem enzim jamur sehingga mengganggu terbentuknya ujung hifa dan mempengaruhi sintesis asam nukleat dan protein.

Adanya zona hambat pada masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak daun *M. micrantha* karena adanya zat-zat aktif atau senyawa metabolit sekunder yang terkandung seperti alkaloid, saponin, steroid, tanin, dan terpenoid yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. Masing-masing senyawa metabolit sekunder memiliki cara kerja yang berbeda-beda (Fitriani *et al.*, 2012).

Mekanisme kerja senyawa alkaloid pada ekstrak daun *M. micrantha* dapat menghambat respirasi sel jamur (Aniszewski, 2007). Adegoke dan Adebo-tayo (2009) juga menyatakan bahwa senyawa alkaloid dapat menghambat sintesis asam nukleat, protein, dan membran fosfolipid.

Senyawa saponin dapat mengganggu stabilitas membran sel pada jamur yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam

sel jamur yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida (Ganiswarna, 1995).

Steroid dapat menghambat pertumbuhan jamur, baik melalui sitoplasma maupun mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora jamur. Subhisha (2005) menyatakan bahwa steroid dapat berfungsi sebagai antijamur karena sifat lipofilik yang dimiliki oleh steroid dapat menghambat perkecambahan spora pada jamur.

Mekanisme antijamur yang dimiliki tanin yaitu kemampuannya menghambat sintesis kitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat (Watson dan Preedy, 2007). Najib (2009) menyatakan bahwa tanin merupakan senyawa yang bersifat lipofilik sehingga mudah terikat pada dinding sel dan mengakibatkan kerusakan dinding sel jamur.

Cowan (1999) dan Panda (2010) menyatakan terpenoid yang bersifat lipofilik dapat menghambat pertumbuhan jamur dengan mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel jamur, dapat melarutkan lipid yang terdapat dalam membran sel dan mengganggu transport nutrisi yang dapat menyebabkan membran sel kekurangan nutrisi sehingga terjadi kerusakan sel.

Peningkatan konsentrasi ekstrak daun *M. micrantha* mempengaruhi diameter zona hambat yang terbentuk, diameter zona hambat yang berbeda-beda menunjukkan kemampuan ekstrak yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan jamur uji. Perbedaan diameter zona hambat ini dapat disebabkan adanya perbedaan kandungan metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak. Hal ini sesuai dengan pendapat Prescott (2005) yang menyatakan bahwa ukuran dari zona hambat dipengaruhi oleh perbedaan besar kecilnya konsentrasi ekstrak. Faktor lain yang mempengaruhi perbedaan zona hambat yaitu temperatur inkubasi, waktu pemasangan cakram dan jarak cakram antimikroba.

Peningkatan konsentrasi juga memberikan pengaruh terhadap respon hambatan. Semakin tinggi konsentrasi maka respon hambatan semakin kuat. Pada konsentrasi 25% sudah menunjukkan respon hambatan yang kuat (Tabel 2). Berdasarkan respon hambatan tersebut dapat dinyatakan bahwa ekstrak daun *M. micrantha* memiliki sensitivitas yang tinggi dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*.

Menurut Hermawan *et al.*, (2007) interpretasi daerah hambatan pertumbuhan antimikroba mengacu pada standar umum yang di keluarkan Departemen Kesehatan (1988) disebutkan bahwa mikroba dikatakan peka terhadap antimikroba asal tanaman apabila mempunyai ukuran diameter daya hambatan sebesar 1,2-2,4 cm.

Ekstrak daun *M. micrantha* memberikan efek penghambatan yang besar terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans*. Konsentrasi 20% sudah dapat memberikan respon hambatan yang sangat kuat dengan diameter zona hambat sebesar 1,20 cm. Zona hambat yang terbentuk lebih besar dibandingkan dengan hasil penelitian Sulistyawati dan Mulyati (2009) yang menggunakan ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale*) untuk menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa ekstrak *M. micrantha* lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*.

Perlakuan konsentrasi ekstrak daun *M. micrantha* dan kontrol positif yaitu ketokonazol dalam penelitian menunjukkan adanya zona hambat, artinya ekstrak daun *M. micrantha* memiliki keefektifan yang hampir sama dengan kontrol positif dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. Pada konsentrasi 20% sampai 40% memiliki respon daya hambat sama dengan ketokonazol (Tabel 2). Konsentrasi 20% merupakan konsentrasi minimum yang memberikan respon hambatan sangat kuat sehingga dinyatakan sebagai konsentrasi efektif. Menurut Fitriyani *et al.*, (2013) konsentrasi efektif adalah konsentrasi minimum yang dapat memberikan respon hambatan yang sangat kuat.

Penggunaan kontrol positif ketokonazol pada penelitian ini dikarenakan ketokonazol memiliki mekanisme menghambat jamur *C. albicans* yang hampir sama dengan senyawa aktif pada ekstrak daun *M. micrantha* yaitu menghambat enzim dan mengganggu permeabilitas membran. Zona hambat yang terbentuk pada perlakuan ketokonazol sebesar 2,6 cm hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Sudrajad dan Azar (2009) yang menunjukkan pemberian ketokonazol pada jamur *C. albicans* dapat menghambat dengan membentuk zona hambat sebesar 2,4 cm. Hal ini disebabkan ketokonazol aktif terhadap kebanyakan jamur patogen termasuk dermatofit dan ragi. Selain itu, menurut Borgers *et al.*, (1983), ketokonazol juga memiliki toksisitas yang rendah bagi tubuh dan dapat ditoleransi dengan baik oleh tubuh. Hal ini menyebabkan ketokonazol banyak

digunakan dalam pengobatan kelainan atau infeksi yang disebabkan oleh jamur.

Menurut Tjay dan Rahardja (2007) pada antijamur ketokonazol dapat menekan aktivitas berbagai jenis jamur, mekanisme penghambatannya yaitu pada biosintesis ergosterol dalam sel jamur dengan menghambat enzim, menimbulkan ketidakteraturan membran sel jamur dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa-senyawa esensial yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik sehingga mengganggu sintesis ergosterol yang merupakan komponen penting dari membran sel jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Adegoke, A.A. & Adebayo-tayo, B.C, 2009, Antibacterial activity and phytochemical analysis of leaf extracts of *Lasienthera africanum*, *African Journal of Biotechnology*, Vol 3, No 3 hal 156, diakses 13 Oktober 2014 <http://academicjournals.org/article/article1380373601_Adegoke%20and%20Adebayo.pdf>
- Aniszewski, T. 2007. *Alkaloid-secrets of life*, Elsevier, Amsterdam, pp. 187
- Borgers, M, van de Bossche, H, Brabande, M, 1983, 'The mechanism of action of the new antimycotic ketokonazole', *American Journal of Medicine*, Vol 24, No 74, hal 2 - 4, diakses 18 Oktober 2014, <<http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6295147.pdf>>
- Cowan, M.M., 1999, Plant products as antimicrobial agents, *Clinical Microbiology Review*, 12 (4) : 564 – 582, diakses 15 Agustus 2014 <<http://www.heart-ntl.net/HEART/120104/PlantProductsasAntimicrobi.pdf>>
- Departemen Kesehatan, 1988, *Inventaris obat Indonesia Jilid I*, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Dewi, F. H. 2010. *Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu terhadap bakteri pembusuk daging*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret Jakarta
- Djunaedy, A, 2008, 'Aplikasi fungisida sistemik dan pemanfaatan mikoriza dalam rangka pengendalian patogen tular tanah pada tanaman kedelai (*Glycine max L.*)', *Embryo*, vol. 5, no. 2, hal. 1-9, diakses 7 Desember 2013, <<http://pertanian.trunojoyo.ac.id/wpcontent/uploads/2012/03/3-JUNED-EMBRYO.pdf>>
- Elin, EY, Suwendar & Ernita Ekawati, 2006, *Aktivitas ekstrak etanol herba seledri (Apium graveolens) dan daun urang aring (Eclipta prostrata (L.)L.*

- terhadap *Pityrosporum ovale*, Skripsi, Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Fitriani, A, Aryani, A, Yusuf, H & Permatasari, Y, 2012. 'The Exploration of Ketosynthase Gene on Endophytic Bacterial Root of *Vetiveria zizanioides* L', *International Journal of Basic & Applied Sciences*, vol.13, no.04, hal. 112-119, diakses 17 Oktober 2014, <http://www.ijens.org/Vol_13_I_04/138604-5757-IJBAS-IJENS.pdf>
- Fitriani, S, Raharjo & Guntur T, 2013, 'Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias pinnata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Aspergillus flavus*', *LenteraBio*, vol. 2, no. 2, hal. 125-129, diakses 7 September 2014 <<http://ejournal.unesa.ac.id/>>
- Ganiswarna, 1995, *Farmakologi dan terapi*, Penerbit EGC Kedokteran, Jakarta, Hal, 800-810
- Gholib, D, 2009, 'Daya hambat ekstrak kencur terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes* dan *Cryptococcus neoformans* jamur penyebab penyakit kurap pada kulit dan penyakit paru', *Bul. Litro*, vol. 20, no.1, hal. 59-67, diakses 15 September 2014 <<http://balitro.litbang.pertanian.go.id/ind/image/publikasi/bul.vol.20.no.1/7-kencur.pdf>>
- Haisya, Nisa, Asfi, RL & Riris, PS, 2013, 'Sembung rambat (*Mikania micrantha* H.B.K.) as natural alternative antibacterial and its study against bacterial common as causative agent in cattle mastitis in indonesia', vol 6, no 73, hal 2, diakses 17 Nopember 2013 <<http://cisak.perpika.kr/wpcontent/uploads/2013/07/2013-73.pdf>>
- Hendra, H, 2011, *Aktivitas antifungi ekstrak metanol kulit buah langir (*Xanthophyllum obscurum* A.W. Benn) terhadap jamur *Pityrosporum ovale* penyebab ketombe*, Skripsi, Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Hermawan, A., Hana, E., dan Tyasningsi, W. 2007. *Pengaruh ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan metode difusi disk*, Skripsi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya
- Mujim, S, 2010, 'Pengaruh ekstrak rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap pertumbuhan *Pythium* sp. penyebab penyakit rebah kecambah mentimun secara in vitro', *Jurnal HPT Tropika*, vol. 10, no. 1, hal. 59-63, diakses 27 Oktober 2014 <<http://journal.unila.ac.id/>>
- Mulyani, S, Gunawan, D, 2004, *Ilmu obat alam (Farmakognosi)*, Jilid I, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta
- Najib, A. 2009, Tanin, diakses 26 September 2014 <<http://nadjeeb.files.wordpress.com/2009/03/tanin.pdf>>
- Nolte AW, 1982, *Oral microbiologi*, 4 ed, The C.V Mosby co, St Louis, Toronto, London h. 523- 32
- Panda, K., S.S. Brahma and K. Dutta, S., 2010, Selective antifungal action of crude extracts of cassia fistula L.: A preliminary study on *Candida* and *Aspergillus* spesies, *Malaysian Journal of Microbiology*, 6(1):62-68, diakses 18 September 2014 <<http://web.usm.my/mjm/issues/vol6no1/research9.pdf>>
- Prescott, L.M, Harley, J.P dan Klein, D.A., 2005, *Microbiology*, Ed Ke-6, Mc- Graw-Hill, New York
- Puthera, A, G.N Agung dan A.S Duniaji, 2007, Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) Terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus* pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.), Vol. 4, No. 2, Hal. 131-136, diakses 5 Juni 2014, <<http://www.Id.Scribd.Com/>>
- Rahmawati, R, 2010, *Uji Aktivitas Antibakteri Metanol Rhizoma Alang-alang (*Imperata cylindrical* (L.) Beauv) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus**, Skripsi, Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Subhisha, S. 2005. *Antifungal activities of a steroid from *Pallavicinia lyllyi* a Liverwort*. Tropical Botanic Garden and Research Institute
- Sudrajat, Heru & F. Azar, 2009, 'Uji aktivitas antifungi minyak atsiri rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) secara in vitro terhadap *Candida albicans*', Badan Penelitian dan Pengembang Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, diakses 2 September 2014 <<http://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/ilmuFarmasidanklinik/article/view/384>>
- Sulistiyawati, D dan S. Mulyati, 2009. Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Terhadap *Candida albicans*, *Biomedika* Vol 2, Hal, 47-51, diakses 7 Agustus 2014, <<http://himamia.mipa.uns.ac.id/wpcontent/uploads/2012/08/21094751.pdf>>
- Tjay, T. H. dan Rahardja, K., 2007, *Obat-obat penting : khasiat, penggunaan, dan efek-efek sampingnya*, Edisi IV
- Waluyo, L 2007, *Mikrobiologi Umum*, Edisi Revisi, UPT, Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang
- Watson, R. R. dan Preedy, V. R. 2007. *Bioactive foods in promoting health: probiotics and prebiotics*. Academic Press. USA