



**PEMISAHAN MINYAK ATSIRI RIMPANG JAHE (*Zingiber officinale*
Rosc) SECARA KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAN AKTIVITASNYA
TERHADAP JAMUR *Malassezia furfur* IN VITRO**

Artikel Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat
dalam menempuh Program Pendidikan
Sarjana Fakultas Kedokteran

Disusun oleh :

M Anang Eko Fahrudin

NIM : G2A004104

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2008

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing, Karya Tulis Ilmiah dari :

Nama : M Anang Eko Fahrudin

NIM : G2A004104

Tingkat : Program Pendidikan Sarjana

Fakultas : Kedokteran Umum

Universitas : Diponegoro

Bagian : Kimia

Judul : Pemisahan Minyak Atsiri Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Secara Kromatografi Lapis Tipis Dan Aktivasnya Terhadap Jamur *Malassezia furfur* In Vitro.

Dosen Pembimbing : Dra. Murnah, MS, Apt

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana.

Semarang, Juni 2008

Dosen pembimbing

Dra. Murnah, MS, Apt
NIP. 131 292 343

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel Karya Tulis Ilmiah berjudul:
**Pemisahan Minyak Atsiri Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rose) Secara
Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitasnya Terhadap
Malassezia furfur In Vitro**

disusun oleh:

M Anang Eko Fahrudin

NIM: G2A 004 104

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas
Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang pada tanggal 25 Agustus 2008 dan
telah diperbaiki sesuai saran yang diberikan.

Semarang , Agustus 2008

Penguji,

Pembimbing,

Dra. Endang Sri Sunarsih, M.Kes, Apt
NIP.131 474 328

Dra. Murnah, MS, Apt
NIP.131 292 343

Ketua Penguji,

dr. Aryoko Widodo
NIP.132 163 897

Isolation of Zingiber officinale Rosc's Essential Oil by Thin Layer Chromatography and Its Activity Against Malassezia furfur

M Anang Eko Fahrudin*, Murnah**

ABSTRACT

Background : Nowadays people tend to use natural ingredients as a form of alternative medication, one of them Zingiber officinale, a kind of Zingiberaceae, believed as a medication for many diseases. As reported from the previous research, essential oil of Zingiber officinale had an antifungal effect on Klebsiella pneumonia and its extract affected on Candida albicans.

Objective : The purpose of this study was to know chromatogram profile and antifungal activity of Zingiber officinale for Malassezia furfur in vitro.

Method : This study was experimental study using the "post test only control group design". Sample was essential oil of Zingiber officinale isolated by thin layer chromatography and Malassezia furfur with standard Mc Farland 0,5. The Silica Gel GF 254 as stationer phase and Chloroform benzene as mobile phase with 1:1 equation and UV light 254 nm as a spot clearing was used and to check antifungal activity, it was divided into 5 groups and a control groups. The test groups mixed with the different dose of Zingiber officinale from 6,25 % v/v until 100 % v/v. And the control group was positive control. Incubation was done for 2 days at 37° temperatures. Evaluation was carried on by seeing fungus's growth in medium's surface.

Result : The results of analysis using thin layer chromatography was found 4 spot. Antifungal activity determine after Kruskal-Wallis Test was done, the result was significant ($p < 0,05$) and followed by Mann-Whitney Test, significant all of the doses.

Conclusions : Zingiber officinale has four compounds that probably belonged to terpen's group. Antifungal Zingiber officinale againsts Malassezia furfur efectiv from concentration 6,25 % v/v.

Keywords : Essential oil, Zingiber officinale Rosc, Malassezia furfur

* Student, Medical Faculty, Diponegoro University

** Lecturer, Medical Chemistry Department, Diponegoro University

Pemisahan Minyak Atsiri Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Secara Kromatografi Lapis Tipis Dan Aktivitasnya Terhadap Jamur *Malassezia furfur* In Vitro

M Anang Eko Fahrudin*, Murnah**

ABSTRAK

Latar Belakang : Akhir-akhir ini masyarakat mulai menggunakan bahan-bahan alami sebagai salah satu bentuk pengobatan alternatif, diantaranya rimpang Jahe (*Zingiber officinale*), salah satu golongan *Zingiberaceae* yang dipercaya dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Berdasarkan laporan dari penelitian sebelumnya, minyak atsiri rimpang jahe mempunyai efek antibakteri terhadap *Klebsiella pneumonia* dan minyak atsiri etanolnya berefek antijamur terhadap *Candida albicans*.

Tujuan : Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana profil kromatogram dan aktivitas antijamur minyak atsiri rimpang jahe terhadap *Malassezia furfur* secara in vitro.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan “*post test only control group design*”. Sampel penelitian adalah minyak atsiri *Zingiber officinale* yang diperoleh dengan menggunakan kromatografi lapis tipis dan *Malassezia furfur* dengan standard Mc Farland. Digunakan fase diam Silica Gel GF 254, fase gerak Chloroform-benzen dengan perbandingan 1:1, dan penampak bercak sinar UV 254nm dan 365nm dan uji aktivitas antijamur, dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol. Masing-masing kelompok perlakuan diberi minyak atsiri rimpang jahe dengan dosis berbeda-beda dengan kelipatan 2 mulai dari 6,25 % v/v sampai dengan 100% v/v. Kelompok kontrolnya yaitu kontrol positif. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 2 hari. Penilaian dilakukan dengan melihat pertumbuhan koloni jamur pada permukaan media.

Hasil : Hasil analisis menggunakan kromatografi lapis tipis terdapat 4 bercak. Untuk menentukan aktivitas antijamur, setelah dilakukan uji *Kruskal-Wallis Test* didapatkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$) dan dilanjutkan dengan *Mann-Whitney Test* didapatkan perbedaan bermakna pada semua dosis.

Kesimpulan : Rimpang jahe memiliki 4 komponen yang dimungkinkan adalah golongan terpen. Aktivitas antijamur rimpang jahe terhadap *Malassezia furfur* efektif dari dosis 6,25 %.

Kata kunci : Minyak atsiri, Rimpang jahe, *Malassezia furfur*.

* Mahasiswa semester VIII Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

** Staf Pengajar Bagian Kimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

PENDAHULUAN

Kebutuhan sediaan antijamur pada akhir-akhir ini cenderung meningkat karena adanya peningkatan infeksi jamur di masyarakat. Belum lagi adanya gejala resistensi terhadap senyawa-senyawa yang berkhasiat sebagai antijamur. Penyakit kulit sering diidentikkan dengan masyarakat kalangan ekonomi menengah ke bawah, sehingga pemilihan bahan alam sebagai sumber bahan baku obat dapat merupakan alternatif yang menjanjikan.^{1,2}

Penggunaan rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) secara tradisional banyak digunakan, antara lain untuk obat sakit kepala, masuk angin, untuk memperkuat lambung (sebagai stomachikum), dan menambah nafsu makan (stimulansia). Juga digunakan untuk mengobati rematik, kolera, difteria, neuropati, sebagai penawar racun ular, dan sebagai obat luar untuk mengobati keseleo, bengkak dan memar.^{3,4,5}

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa *Zingiber officinale* dapat bermanfaat sebagai penurun tekanan darah, membantu pencernaan, anti koagulan, minyak atsirinya dapat dipakai sebagai anti bakteri *Klebsiella pneumoniae*, dan ekstrak etanolnya dapat sebagai anti jamur *Candida albicans*.^{6,7} Penelitian dari Ema Viaza(1991) menunjukkan bahwa minyak atsiri *Zingiber officinale* memiliki efek antijamur terhadap *Tricophyton mentagrophytes*, *Tricophyton rubrum*, dan *Microsporum canis*.⁸

Indonesia yang merupakan negara tropis, beriklim panas dan lembab, sehingga terdapat cukup banyak infeksi jamur .^{9,10} Salah satunya adalah *Pitiriasis versicolor* atau yang dikenal oleh orang awam sebagai panu. Penyakit ini

disebabkan oleh *Malassezia furfur*. *Malassezia furfur* merupakan fase hifa yang mempunyai sifat invasif, patogen dan dapat ditemukan pada tempat lesi, terutama lesi yang aktif. Sedangkan *Pityrosporum orbiculare* adalah fase yeast yang terdapat sebagai flora normal kulit.^{9,10,11} Penyakit ini sering dijumpai pada orang yang tingkat sosial ekonominya rendah karena kebersihannya yang kurang terjaga.

Untuk mengetahui senyawa yang ada dalam tumbuhan tertentu maka dapat dilakukan kromatografi lapis tipis (KLT). KLT dipakai dengan tujuan sebagai metode untuk mencapai hasil kualitatif (letak warna, bentuk, dan ukuran suatu bercak) dan kuantitatif (kuantitas senyawa yang terdapat dalam suatu bercak). Deteksi senyawa warna pada kromatogram yang paling sederhana adalah jika senyawa menunjukkan penyerapan di daerah UV gelombang pendek (radiasi utama pada kira-kira 254 nm) atau jika senyawa itu dapat diekstasi ke fluoresensi radiasi UV gelombang pendek dan / atau gelombang panjang 365 nm.¹²

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui jumlah komponen senyawa kimia minyak atsiri *Zingiber officinale* dan aktivitas antijamurnya terhadap *Malassezia furfur*. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk memberikan sumbangan dalam penggunaan tanaman tradisional yang berkhasiat sebagai antijamur, menambah khasanah pustaka tentang tanaman tradisional dan khasiat *Zingiber officinale* kepada masyarakat sehingga penggunaan tanaman tradisional lebih dapat ditingkatkan, dan sebagai acuan penelitian lebih lanjut

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Kimia dan laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan berlangsung pada bulan Maret – Juni 2008. Disiplin ilmu yang terkait meliputi Kimia, Farmakologi dan Mikrobiologi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain *post test only control group*.

Populasi penelitian meliputi minyak atsiri *Zingiber officinale*. Sampel penelitian adalah minyak atsiri *Zingiber officinale* yang diperoleh dari UPPT Laboratorium Farmasi UGM. Teknik pengambilan sampel adalah *consecutive sampling*.

Sebelum melakukan uji aktivitas antijamur minyak atsiri *Zingiber officinale* di Laboratorium Mikrobiologi, dilakukan pemisahan minyak atsiri *Zingiber officinale* secara Kromatografi Lapis Tipis. Minyak atsiri ditotolkan pada lempeng Silika Gel GF 254. Kemudian lempeng tersebut dielusikan di dalam bejana pengembang yang berisi cairan pengembang yaitu chloroform-benzen (1:1) sampai batas akhir elusi yang telah ditetapkan. Setelah sampai batas, lempeng KLT diangkat dan dibiarkan mengering. Kemudian diamati dibawah lampu UV *Spectroline model ENF-280 C/FE* dengan panjang gelombang 254 nm dan 365 nm. Jumlah bercak yang nampak dihitung dan diukur harga Rf-nya. Jumlah bercak menggambarkan banyaknya komponen senyawa yang ada didalamnya.

Minyak atsiri yang digunakan kemudian dibagi menjadi 5 kelompok percobaan, yaitu kelompok I, II, III, IV, dan V. Supaya minyak atsiri yang digunakan dapat bercampur dengan media, ditambahkan suspensi berupa larutan Carboxymethyl cellulose (CMC) sebanyak 0,5%. Semua tabung yang digunakan mengandung media pertumbuhan yang berisi dextrose 1 gr, pepton 0,5 gr, agar 1 gr. Kelompok I adalah media SDA + olive oil yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 100%(v/v) . Tiap tabung mengandung minyak atsiri 5 ml. Kelompok II adalah media SDA + olive oil yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 50%(v/v). Tiap tabung mengandung minyak atsiri 2,5 ml. Kelompok III adalah media SDA + olive oil yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 25%(v/v). Tiap tabung mengandung minyak atsiri 1,25 ml. Kelompok IV adalah media SDA + olive oil yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 12,5%(v/v). Tiap tabung mengandung minyak atsiri 0,625 ml. Kelompok V adalah media SDA + olive oil yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 6,25%(v/v). Tiap tabung mengandung minyak atsiri 0,3125 ml. Pada kelompok kontrol digunakan media SDA + olive oil tanpa penambahan minyak atsiri. Tiap tabung mempunyai volume yang sama yaitu 5 ml. Kekurangan volume, diisi dengan penambahan aquadest. Kemudian ke dalam masing-masing tabung tersebut diberi 0,1 cc suspensi jamur dan diinkubasi pada suhu 37 °C. Dilihat dan dicatat ada tidaknya pertumbuhan jamur pada masing-masing tabung tersebut setelah 2 hari.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan program komputer menggunakan SPSS 15.0 *for Windows*. Dilakukan uji normalitas dengan uji

Sapiro Wilk. Kemudian diuji beda dengan uji Kruskall-Wallis yang dilanjutkan uji Mann-Whitney (taraf signifikansi $p < 0,05$).

HASIL

Hasil pemisahan minyak atsiri *Zingiber officinale* yang dipisahkan secara Kromatografi Lapis Tipis didapatkan kromatogram seperti yang disajikan pada tabel 1. Diperiksa menggunakan fase diam Silika Gel GF 254, eluen campuran Chloroform-Benzen dengan perbandingan (1:1), penampak bercak lampu UV 254 nm.

Tabel I. Hasil pemeriksaan minyak atsiri *Zingiber officinale*

FRAKSI	JUMLAH NODA	NO.NODA	WARNA NODA	Rf
minyak atsiri <i>Zingiber officinale</i>	4	1	Fluoresensi ungu muda	0,14
		2	Fluoresensi ungu	0,41
		3	Fluoresensi ungu	0,56
		4	Fluoresensi ungu tua	0.62

Hasil pengamatan pertumbuhan jamur *Malassezia furfur* ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan *Malassezia furfur* pada masing-masing konsentrasi.

Konsentrasi	Tabung I	Tabung II	Tabung III	Tabung IV	Tabung V
100%	-	-	-	-	-
50%	-	-	-	-	-
25%	-	-	-	-	-
12,5%	-	-	-	-	-
6,25%	-	-	-	-	-
Kontrol	+	+	+	+	+

Dari Tabel II dapat dilihat bahwa tidak ada pertumbuhan *Malassezia furfur* pada media yang ditambah minyak atsiri dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%. Sedangkan pada kelompok kontrol terlihat adanya pertumbuhan *Malassezia furfur*.

Hasil penelitian yang diperoleh dilakukan uji normalitas menggunakan *Saphiro Wilk*, didapatkan distribusi data yang tidak normal. Kemudian data di analisis statistik dengan uji non parametrik yaitu uji Kruskal Wallis yang ditunjukkan pada tabel 2 - 17. Didapatkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) kemudian dilanjutkan dengan uji Mann whitney.

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa minyak atsiri *Zingiber officinale* konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5% dan 6,25% sebagai kelompok perlakuan mempunyai perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) terhadap kontrol.

Tabel 3. Hasil Uji *Mann-Whitney*

Konsentrasi	100%	50%	25%	12,5%	6,25%	Kontrol
100%	-	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	p=0,003*
50%	p=1,000**	-	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	p=0,003*
25%	p=1,000**	p=1,000**	-	p=1,000**	p=1,000**	p=0,003*
12,5%	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	-	p=1,000**	p=0,003*
6,25%	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	p=1,000**	-	p=0,003*
Kontrol	p=0,003*	p=0,003*	p=0,003*	p=0,003*	p=0,003*	-

* terdapat perbedaan bermakna

** terdapat perbedaan tidak bermakna

PEMBAHASAN

Minyak atsiri yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan cara distilasi uap air dengan rendemen sebesar 1,7% (v/w). Minyak atsiri yang diperoleh mempunyai warna kuning jernih, bau khas menyengat dan mudah menguap. Ini menunjukkan bahwa sifat minyak atsiri yang diperoleh sama seperti minyak atsiri pada umumnya.¹³ Jumlah rendemen 0,4%(v/w) sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa rendemen minyak atsiri *Zingiber officinale* adalah 0,82-2,8%(v/w).¹⁴

Hasil pemisahan secara Kromatografi Lapis Tipis dengan fase diam Silika Gel GF 254, eluen campuran Chloroform-Benzen dengan perbandingan 1:1 , penampak bercak sinar UV 254 nm terdapat 4 bercak pada kromatogram dengan harga Rf masing-masing 0,14; 0,41; 0,56; 0,62. Masing – masing bercak dapat terpisah dengan baik dan tidak terjadi penumpukan. Menurut pustaka, untuk minyak atsiri ditunjukkan dengan adanya noda melebar warna ungu sampai ungu jingga.¹² Harga Rf dan warna bercak menunjukkan golongan dari senyawa tersebut. Bercak yang tampak pada panjang gelombang 254 nm menunjukkan bahwa bercak tersebut merupakan senyawa yang mempunyai ikatan rangkap. Salah satu senyawa yang mempunyai ikatan rangkap dan banyak ditemukan terkandung dalam minyak atsiri adalah golongan terpen.^{15,16} Ini sesuai literatur bahwa minyak atsiri *Zingiber officinale* mengandung zingiberen, zingiberol, oleoresin, kamfena, limonen, borneol, eugenol, dan sineol.^{5,8} Namun untuk mengetahui dengan lebih pasti dapat dibuktikan dengan deteksi kimia lebih lanjut.

Pada pengamatan menggunakan sinar UV 365 nm, yang mendekati panjang gelombang sinar tampak, tidak terlihat adanya bercak. Hal ini disebabkan karena tidak ada senyawa yang menyerap sinar pada panjang gelombang tersebut. Dimungkinkan karena senyawa dalam minyak atsiri *Zingiber officinale*, sedikit mengandung atau tidak mengandung ikatan tunggal yang menyerap sinar pada panjang gelombang mendekati sinar tampak.

Hasil penelitian secara mikrobiologi, pengamatan pada kelompok kontrol, terlihat adanya pertumbuhan koloni *Malassezia furfur*. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa jamur ini bersifat lipofilik dan dapat tumbuh dengan baik pada media Sabboraud Dextrosa Agar (SDA) yang ditambah minyak zaitun (olive oil) dengan suhu 32-37 derajat C.^{10,11}

Hasil pengamatan pada 5 kelompok konsentrasi minyak atsiri yang diteliti, yaitu konsentrasi 100%(v/v); 50%(v/v); 25%(v/v); 12,5%(v/v) dan 6,25%(v/v), tidak terlihat adanya pertumbuhan *Malassezia furfur*. Hal ini menunjukkan minyak atsiri *Zingiber officinale* mempunyai aktivitas anti jamur terhadap *Malassezia furfur* pada konsentrasi 100%(v/v); 50%(v/v); 25%(v/v); 12,5%(v/v) dan 6,25%(v/v). Pada konsentrasi terkecil yaitu 6,25%(v/v) tetap tidak didapatkan pertumbuhan koloni *Malassezia furfur*, seperti pada konsentrasi yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 6,25%(v/v) masih merupakan dosis yang menunjukkan aktivitas 100%.

Hasil diatas menunjukkan bahwa minyak atsiri *Zingiber officinale* dimungkinkan mengandung senyawa yang mempunyai aktivitas terhadap anti

jamur. Dari beberapa senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri, yang diperkirakan mempunyai aktivitas terhadap *Malassezia furfur* adalah eugenol.^{15,16} Eugenol merupakan senyawa golongan fenol yang juga mempunyai efek sebagai antiseptic. Mekanisme kerja eugenol sebagai anti jamur belum diketahui.¹⁶ Tapi beberapa obat antijamur mempunyai mekanisme sebagai berikut:¹⁷ 1) Terikat dengan ergosterol pada membran sel jamur yang akan mengganggu proses transport sehingga makromolekul dan ion-ion dalam sel hilang, dan menyebabkan kehancuran yang irreversibel. 2) Menghambat enzim skualen epoksidase dan menurunkan sintesis ergosterol. 3) Menghambat biosintesis lipid jamur, terutama ergosterol pada membran sel. 4) Menghambat timidilat sintase dan sintesis DNA. 5) Mempengaruhi fungsi mikrotubulus atau sintesis asam nukleat dan polimerisasi, penghambatan sintesis dinding sel hifa dan penghambatan mitosis.

Penggunaan CMC dalam penelitian sebagai pelarut kemungkinan tidak mempengaruhi hasil penelitian. CMC adalah derivat dari selulosa.^{18,19,20} CMC dapat diuraikan secara biologi oleh berbagai macam bakteri aerob maupun anaerob. Hasil penguraiannya berupa fragmen CMC yang lebih kecil dan gula. Struktur dasarnya yang berupa rantai selulosa tidak banyak berpengaruh pada dinding sel *Malassezia furfur* yang terdiri atas senyawa gula (70%), protein (10%), dan lipid (15-20%), serta nitrogen dan sulfur dalam jumlah kecil.²¹ Selain itu, struktur molekul CMC terlalu besar untuk dapat menembus dinding sel.¹⁸

KESIMPULAN

Terdapat 4 komponen senyawa kimia yang memiliki Rf masing-masing 0,14; 0,41; 0,56; 0,62 dan berwarna ungu. Komponen ini dimungkinkan merupakan senyawa golongan terpen. Minyak atsiri *Zingiber officinale* mempunyai aktivitas antijamur terhadap *Malassezia furfur* secara in vitro pada konsentrasi 100%(v/v); 50%(v/v); 25%(v/v); 12,5%(v/v) dan 6,25%(v/v).

SARAN

Perlu dilanjutkan penelitian tentang isolasi senyawa aktif yang terkandung dalam minyak atsiri *Zingiber officinale* yang berkhasiat sebagai *agent* antijamur, dilakukan penelitian dengan konsentrasi yang lebih rendah serta uji farmakologi lebih lanjut tentang keamanan dan toksisitasnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dr. Aryoko Widodo sebagai ketua penguji, Dra. Endang Sri Sunarsih, M.Kes, Apt selaku penguji, Dra. Murnah, MS Apt atas bimbingannya, dr. Andrew Johan M.Si sebagai reviewer, dr. Subakir, Sp.MK, Sp.KK sebagai konsulen Mikrobiologi, seluruh staf Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, serta keluarga dan teman – teman yang telah mendukung penulis secara moral maupun material.

DAFTAR PUSTAKA

1. Soeratri W, Yuliani DR, Ifansyah N, Isnaeni. Aktivitas antifungi krim minyak atsiri lengkuas [*Alpinia galanga* (L.) Swartz] terhadap *Candida albicans*. Majalah Farmasi Airlangga 2005; 5: 11-5
2. Sastroamidjojo S. Obat asli Indonesia. Ed 6. Jakarta: Dian Rakyat; 2001. p. 141
3. Anonim. Materia Medika Indonesia. Jilid I. Jakarta: Depkes 1997: 16-70
4. Tarwiyah Kemal, editor. Minyak atsiri jahe. Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat, Hasbullah, Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat. 2001
5. Anonim. Khasiat jahe merah. [cited December 11th 2007] Available from: <http://hoedayas.wordpress.com/2007/11/28/jahe-merah-alternatif->
6. Afrida, Gana SA, Yulinah SE. Uji Aktivitas kimia antibakteri dan antifungi minyak atsiri empat jenis tanaman suku *Zingiberaceae*. ITB. [cited December 11th 2007] Available from : URL: <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id>
7. Sundari D, Winarno MW. Informasi tumbuhan obat sebagai anti jamur. Cermin Dunia Kedokteran 2001; 130: 28-31
8. Anonim. Khasiat jahe merah. [cited December 11th 2007] Available from: <http://obatherbal.wordpress.com/2008/06/30/khasiat-jahe-merah/>

9. Madani AF. Infeksi jamur kulit. In: Marwali H, editor. Ilmu penyakit kulit Jakarta: Hipokrates; 2000. p. 73-87
10. Subakir. Pengaruh suhu pengeraman pada biakan *Malassezia furfur*. In: Cermin dunia kedokteran. No 76. Jakarta: PT Kalbe Farma; 1992. p 19-21
11. Radiono. Pitiriasis versicolor. Pada: Budimulja U, Kuswadji, Bramono K, Menaldi SL, Dwihastuti P, Widaty S, editors. Dermatosis superfisial, pedoman untuk dokter dan mahasiswa kedokteran. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2004. p. 19-23
12. Harborne JB. Metode fitokimia, Edisi II. Bandung : ITB. 1987.
13. Anonim. Minyak atsiri [online]. Cited February 19th 2008. Available from: URL: http://id.wikipedia.org/wiki/minyak_atsiri
14. Rostiana O, Bermawie N, Rahrdjo M. Budidaya tanaman jahe. Majalah Sirkuler 2005; 11: 1-13
15. Anonim. Lengkuas atasi jamur pada kulit [online]. 2008[Cited August 23th 2008]. Available from: URL: http://www.Conectique.com/tips_solution/beauty/home_made_recipe/article.php?article_id=5024
16. Anonim. Keanekaragaman hayati tumbuhan Indonesia [online]. 2008[Cited August 23th 2008]. Available from: URL: <http://www.kehati.or.id/florakita/browser.php?docsid=860>

17. Jawetz E. Obat antijamur. In: Katzung BG, editor. Farmakologi dasar dan klinik. Ed VI. Jakarta: EGC; 1998. p.753-9
18. Anonim. Ingredient safety information- carboxyl methyl cellulose[online]. 2005[Cited August 23th 2008]. Available from: URL: http://www.scienceinthebox.com/en_UK/glossary/carbomet_en.html
19. Chaplin M. Carboxymethylcellulose (CMC)[online]. June 22th 2008[Cited August 21th 2008]. Available from: URL: <http://www.lsbu.ac.uk/water/hycmc.html>
20. Anonim. Carboxymethyl cellulose[online]. August 4th 2008[Cited August 21th 2008]. Available from: URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Carboxymethyl_cellulose
21. Ashbee HR, Evans V. Immunology of disease associated with Malassezia species. Clinical Microbiology Reviews, 2002 Jan;15(1);21-57