



EFEKTIFITAS EKSTRAK JAHE (*ZINGIBER OFFICINALE ROSC.*) 3,13% DIBANDINGKAN KETOKONAZOL 2% TERHADAP PERTUMBUHAN *MALASSEZIA SP.* PADA KETOMBE

THE EFFECTIVENESS OF 3,13% GINGER EXTRACT (*ZINGIBER OFFICINALE ROSC.*) IN COMPARED WITH 2% KETOCONAZOLE AGAINST THE GROWTH OF *MALASSEZIA SP.* IN DANDRUFF

ARTIKEL PENELITIAN

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
Guna mencapai derajat sarjana strata-1 kedokteran umum**

**FITRINA APRILIA
G2A 006 067**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2010**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK JAHE (*ZINGIBER OFFICINALE ROSC.*)
3,13% DIBANDINGKAN KETOKONAZOL 2% TERHADAP
PERTUMBUHAN *MALASSEZIA SP.* PADA KETOMBE**

Fitrina Aprilia¹, Subakir²

ABSTRAK

Latar Belakang: Rimpang jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) mengandung gingerol, gingerdiol, dan zingerone yang merupakan anifungal. Ketokonazol 2% bekerja menghambat sintesa ergosterol untuk mempertahankan integritas dinding jamur digunakan untuk terapi medikamentosa bagi penderita ketombe. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak jahe dibandingkan ketokonazol 2% terhadap pertumbuhan *Malassezia sp.* pada ketombe.

Metode: Rancangan penelitian adalah penelitian eksperimental dengan *post test only control group design*, dengan sampel biakan SDA (+) *Malassezia sp.* yang diambil dari 30 penderita ketombe yang memenuhi kriteria eksklusi dan inklusi, dilaksanakan bulan April – Mei 2010. Efektivitas ekstrak jahe dan efektivitas ketokonazol 2% dilihat dengan pertumbuhan *Malassezia sp.* pada biakan SDA sebagai variabel bebas, dan pertumbuhan *Malassezia sp.* dalam media SDA sebagai variabel terikat. Data dianalisis menggunakan uji *Fisher* dengan derajat kemaknaan $p \leq 0,05$.

Hasil: Tiga puluh media SDA dengan ekstrak jahe 3,13%, 7 dinyatakan pertumbuhan *Malassezia sp.* positif dan 23 dinyatakan pertumbuhan *Malassezia sp.* negatif. Tiga puluh SDA dengan Ketokonazol 2%, 2 dinyatakan pertumbuhan *Malassezia sp.* positif dan 28 dinyatakan pertumbuhan *Malassezia sp.* negatif. Uji *fischer* tidak terdapat perbedaan bermakna antara efektivitas ekstrak jahe 3,13% dan Ketokonazol 2% ($p=0,145$).

Simpulan: Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara efektivitas ekstrak jahe 3,13% dibandingkan ketokonazol 2% dalam menghambat pertumbuhan *Malassezia sp.* pada ketombe.

Kata Kunci: Ketombe, *Malassezia sp.*, ekstrak jahe (*Zingiber officinale Rosc.*), ketokonazol 2%.

¹Mahasiswa FK UNDIP

²Staf pengajar Ilmu Mikrobiologi dan Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin FK UNDIP

THE EFFECTIVENESS OF 3,13% GINGER EXTRACT (ZINGIBER OFFICINALE ROSC.) IN COMPARED WITH 2% KETOCONAZOLE AGAINST THE GROWTH OF MALASSEZIA SP. IN DANDRUFF

Fitrina Aprilia¹ , Subakir²

ABSTRACT

Background: *The rhizome of ginger (Zingiber officinale Rosc.) containing gingerols, gingerdiols, and zingerone which is antifungal. Ketoconazole 2%, which inhibit the synthesis of ergosterol to maintain the integrity of the fungi's walls are used for medical therapy for people with dandruff. This study aimed to examine the effectiveness of ginger extract in compared with 2% ketoconazole against the growth of Malassezia sp. on dandruff.*

Methods: *The design of this research is experimental research with a post test only control group design, with samples cultured SDA (+) Malassezia sp. were taken from 30 patients with dandruff who satisfy the inclusion and exclusion criteria, held in April until May. Samples. The effectiveness of ginger extract and effectiveness of 2% ketoconazole that seen with the growth of Malassezia sp. on SDA culture as the independent variable, and the growth of Malassezia in the media SDA as the dependent variable. Data were analyzed using Fisher's test with significance level $p \leq 0,05$.*

Results: *Thirty SDA which contained 3,13% extract of ginger, were found 7 Malassezia growth positive (+) and 23 Malassezia growth negative (-). Thirty SDA which contained 2% ketoconazole, 2 were found Malassezia growth (+) and 28 Malassezia growth (-). The result of fisher exact test is not significant ($p=0,145$)*

Conclusion: *No significant difference between the effectiveness of 3,13 ginger rhizome extract compared with 2% ketoconazole in inhibiting the growth of Malassezia sp. on dandruff.*

Keywords: *Dandruff, Malassezia sp., ginger (Zingiber officinale Rosc.) extract, 2% ketokonazole.*

¹*Student of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang.*

²*Lecturer of Microbiology and Dermato-venereology Department of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang*

PENDAHULUAN

Ketombe biasanya dianggap sebagai bentuk ringan dari dermatitis seboroika, ditandai dengan skuama yang berwarna putih kekuningan. Brahmono mendefinisikan ketombe sebagai kelainan kulit kepala berambut (*scalp*) yang ditandai dengan skuama abu-abu keperakan berjumlah banyak, kadang disertai rasa gatal, walaupun tidak ada atau hanya sedikit disertai tanda radang.¹ Kulit kepala berambut tempat skuama tersebut menjadi mudah rontok, berbau, dan rasa gatal yang sangat hebat pada kulit kepala.²

Banyak faktor yang berpengaruh terhadap kejadian ketombe, antara lain faktor hormonal yang berkaitan dengan produksi sebum, faktor kerentanan individu, faktor lingkungan (suhu dan kelembaban lingkungan), stress, dan pertumbuhan jamur *Malassezia sp.* yang berlebihan di kulit kepala sehingga menyebabkan kepala berskuama. Penyebab primer dari ketombe sendiri sampai saat ini belum diketahui secara pasti, namun pada beberapa penelitian, penderita ketombe didapati peningkatan jumlah jamur *Malassezia sp.*^{3,4} Terbukti dari beberapa obat antijamur baik topikal maupun sistemik bisa memberikan kesembuhan pada banyak penderita.

Bahan antijamur dalam shampo yang populer untuk mengobati infeksi superfisial, seperti ketombe ini adalah golongan azole seperti ketokonazol. Ketokonazol merupakan golongan azol sintetis dan merupakan obat antijamur dengan spektrum luas. Ketokonazol bekerja dengan menghambat biosintesis ergosterol yang merupakan komponen penting dari pembentukan membran sel jamur. Penurunan ergosterol membran sel jamur menyebabkan rusaknya

permeabilitas membran, akibatnya sel jamur kehilangan komponen intraselulernya.¹⁴ Ketokonazol 2% merupakan obat standard atau obat baku dalam mengobati ketombe.

Penatalaksanaan ketombe lainnya di Indonesia banyak beredar shampo antiketombe berbahan dasar herbal. Shampo berbahan dasar herbal untuk mengatasi masalah ketombe beredar bebas di masyarakat, salah satunya shampo berbahan dasar ekstrak jahe. Ekstrak rimpang jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) mengandung senyawa gingerol, gingerdiol, dan zingerone yang memiliki efek antijamur.

Permasalahan yang terurai diatas mendorong peneliti untuk melakukan studi lebih lanjut mengenai perbedaan efektivitas antijamur dari ekstrak rimpang jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) dengan ketokonazol 2% dalam menghambat pertumbuhan *Malassezia sp.* secara *in vitro* dari ketombe sehingga penggunaan rimpang jahe dalam produk shampo ataupun obat tradisional yang beredar luas dimasyarakat dapat diketahui potensinya. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas ekstrak rimpang jahe dan ketokonazol 2 % terhadap pertumbuhan *Malassezia sp.* pada ketombe.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris berdesain *post-test only control group design*. Sampel penelitian ini adalah biakan positif dari *Malassezia sp.* yang diambil dari 30 penderita ketombe yang memenuhi kriteria klinis sebagai sampel.

Setiap sampel diambil kerokan skuama kulit yang diambil secara aseptik menggunakan skalpel steril dan ditampung di kaca gelas steril untuk pemeriksaan mikroskopis dengan KOH + tinta Parker *blue black*. Hasil dinyatakan positif (+) bila ditemukan elemen jamur yaitu hifa dan spora dengan perbesaran 400X. Kerokan skuama kulit kepala yang dinyatakan (+) dibiakkan pada *Sabouraud Dekstrose Agar olive oil + Cloramfenicol 250 mg* pada suhu 37°C selama 3 sampai 5 hari, di Laboratorium Mikrobiologi FK UNDIP. Bila tumbuh koloni yeast pada media, maka dinyatakan biakan *Malassezia* (+), dan bila tidak tumbuh koloni yeast pada medium, maka dinyatakan biakan *Malassezia* (-). Hasil biakan (+) dilarutkan dengan NaCl 0,9% dan disesuaikan dengan Mc. Farland 0,5, kemudian diambil 0,1 cc dan ditanamkan pada masing-masing media *Sabouraud Dekstrose Agar olive oil* yang mengandung ekstrak rimpang jahe 3,13% dan media *Sabouraud Dekstrose Agar olive oil* yang mengandung ketokonazol 2%. Kemudian media dimasukkan ke inkubator pada suhu 37°C selama 24 – 48 jam kemudian dilihat pertumbuhannya. Bila tumbuh koloni yeast pada media tersebut maka dinyatakan biakan *Malassezia* (+), dan bila tidak tumbuh koloni yeast pada media tersebut maka dinyatakan biakan *Malassezia* (-). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan program *SPSS 15.00 for Windows*. Uji hipotesis menggunakan uji *Fisher* dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$.

PEMBAHASAN

Ketombe sudah menjadi masalah sosial yang umum. Ketombe ditandai oleh adanya skuama berlebih pada kulit kepala dengan atau tanpa tanda

inflamasi.² Penyebab primer dari ketombe sendiri belum diketahui secara pasti, namun banyak faktor yang mempengaruhi kejadian ketombe itu sendiri, antara lain faktor hormonal, produksi sebum, kerentanan individu, pertumbuhan jamur *Malassezia* yang berlebihan, suhu, dan kelembaban lingkungan. Kejadian ketombe sering dikaitkan dengan peningkatan jumlah jamur *Malassezia sp.* maka pengobatan masalah ketombe diberikan shampo yang mengandung obat antijamur, contohnya shampo yang mengandung ketokonazol 2%.

Ketokonazol adalah antijamur berspektrum luas golongan imidazol yang bekerja dengan menghambat biosintesis ergosterol yang merupakan komponen penting dari pembentukan membran sel jamur. Ketokonazol menghambat enzim *cytochrom p450* yang menyebabkan akumulasi *14-alfa-methyl sterol* yang tidak dapat menggantikan fungsi ergosterol membran sel jamur. Penurunan ergosterol membran sel jamur menyebabkan rusaknya permeabilitas membran, akibatnya sel jamur kehilangan komponen intraselulernya.¹⁴ Mekanisme seperti itulah yang dipakai ketokonazol dalam menghambat pertumbuhan jamur. Ketokonazol dalam konsentrasi 2% yang terdapat dalam shampo berfungsi untuk medikasi atau pengobatan ketombe.

Ekstrak jahe juga memiliki efek antijamur walaupun belum ada penelitian tentang bagaimana mekanismenya. Gingerol, gingerdiol, dan zingerone yang terkandung dalam jahe telah diteliti oleh peneliti sebelumnya, memiliki efek antijamur.⁶ Secara teoritis, efek antijamur dari ekstrak jahe tersebut yang dapat membuat ekstrak jahe digunakan sebagai antiketombe. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas ekstrak jahe 3,13% dalam menghambat jamur

Malassezia sp. dan membandingkan efektifitas antara ketokonazol 2% dan ekstrak jahe 3,13% yang sama-sama memiliki efek antijamur.

Sebelum penelitian dimulai, peneliti melakukan uji pendahuluan untuk menentukan kadar hambat minimum (KHM) ekstrak rimpang jahe untuk jamur *Malassezia sp.* pada ketombe. Jamur *Malassezia sp.* hasil isolasi dari penderita ketombe ditanam pada media Sabouroud Dextrose Agar *olive oil* yang ditambah ekstrak rimpang jahe dalam konsentrasi yang berbeda-beda, yaitu konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, dan 1,56%. Didapatkan adanya pertumbuhan *Malassezia sp.* positif hanya pada konsentrasi 1,56% dan pada konsentrasi lainnya tidak didapatkan adanya pertumbuhan *Malassezia*. Hasil penelitian pendahuluan ini didapatkan konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan *Malassezia sp.* isolasi dari penderita ketombe adalah pada konsentrasi 3,13%, maka dapat dikatakan kadar hambat minimum ekstrak rimpang jahe untuk jamur *Malassezia sp.* hasil isolasi dari penderita ketombe adalah 3,13%.

Hasil penelitian ini didapatkan dari 30 tabung media Sabouroud Dextrose Agar *olive oil* dengan ekstrak jahe 3,13%, 7 tabung (23,33%) dinyatakan pertumbuhan *Malassezia sp.* (+) dan 23 tabung (76,67%) dinyatakan pertumbuhan *Malassezia sp.* (-). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak jahe 3,13% relatif sensitif dalam menghambat pertumbuhan *Malassezia sp.* dan didapatkan 23,33% *Malassezia sp.* yang resisten terhadap ekstrak jahe 3,13%. Hal ini dikarenakan efek dari senyawa gingerol, gingerdiol, dan zingerone yang timbul karena pengekstrakan rimpang jahe memiliki aktifitas antijamur, walaupun belum ada

kepuustakaan yang menjelaskan tentang bagaimana mekanisme senyawa tersebut menghambat pertumbuhan jamur.⁶

Tiga puluh tabung media Sabouroud Dextrose Agar *olive oil* dengan ketokonazol 2%, 2 tabung (6,67%) dinyatakan pertumbuhan *Malassezia sp.* (+) dan 28 tabung (93,33%) dinyatakan pertumbuhan *Malassezia* (-). Hal ini menunjukkan bahwa ketokonazol 2% sensitif untuk menghambat pertumbuhan *Malassezia sp.* walaupun 6,67% *Malassezia sp.* resisten terhadap ketokonazol 2%. Hal ini dikarenakan ketokonazol dapat menghambat pembentukan ergosterol yang berperan penting dalam mempertahankan integritas dinding jamur, akibatnya sel jamur akan lisis dan jamur akan mati.¹⁴

Penelitian yang dilakukan oleh Ficker *et al* menyatakan bahwa ekstrak jahe dapat menghambat beberapa jamur patogen pada manusia. Kandungan senyawa gingerol dan gingerdiol dari ekstrak jahe yang dapat menghambat jamur patogen pada manusia secara *in vitro* dalam konsentrasi 1mg/ml.⁶ Hasil penelitian oleh Ficker dibuktikan juga oleh Zahra *et al* yang melakukan penelitian terhadap efek inhibitor dari ekstrak jahe terhadap jamur *Candida albicans* yang diambil dari laboratorium (ATCC 10231). Ekstrak jahe memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* (2 mg/ml) dengan perbandingan 1:5.⁸ Pernyataan diatas mendukung temuan penelitian bahwa ekstrak jahe 3,13% memiliki efek antijamur, yaitu terhadap jamur *Malassezia sp.* yang diisolasi dari ketombe.

Ficker *et al* menyatakan bahwa ekstrak jahe memiliki aktifitas antijamur spektrum luas, bahkan terhadap jamur yang resisten terhadap amfoterisin B dan

ketokonazol.⁶ Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ficker, pada penelitian ini *Malassezia sp.* yang resisten terhadap ekstrak jahe 3,13% lebih banyak dibandingkan yang resisten terhadap ketokonazol 2%. Resistensi ditandai dengan adanya pertumbuhan *Malassezia sp.* pada Sabouroud Dextrose Agar *olive oil*. Alasan mengapa ini dapat terjadi belum dapat dijelaskan secara memuaskan oleh karena tidak ada referensi yang menjelaskan.

Hasil analisis analitik dengan menggunakan uji *Fisher* untuk penelitian ini didapatkan hasil $p=0,145$ dalam hal ini didapatkan $p>0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara efektifitas ekstrak jahe 3,13% dibandingkan ketokonazol 2% dalam menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia sp.* Hal tersebut dapat diartikan bahwa efektifitas ekstrak jahe 3,13% sama dengan efektifitas ketokonazol 2% dalam menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia sp.* yang diisolasi dari ketombe. Efektivitas ekstrak jahe dapat dikatakan sama dengan efektifitas ketokonazol 2%, maka ekstrak jahe 3,13% dapat menjadi obat alternatif atau obat pengganti untuk ketokonazol 2% dalam mengobati masalah ketombe.

Penelitian ini hanya mengamati efektifitas ekstrak jahe 3,13% dalam menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia sp.* sebagai salah satu faktor penyebab ketombe, sedangkan banyak faktor lain penyebab ketombe, antara lain kadar hormonal, jumlah produksi sebum, tingkat kerentanan individu, suhu, kelembaban lingkungan, dan tingkat resistensi dari mikroba yang meningkat. Perlu penelitian yang lebih lanjut secara *in vivo* mengingat faktor yang mempengaruhi ketombe tidak hanya pertumbuhan jamur *Malassezia sp.* atau

adanya interaksi antar faktor yang mempengaruhi kejadian ketombe pada manusia.

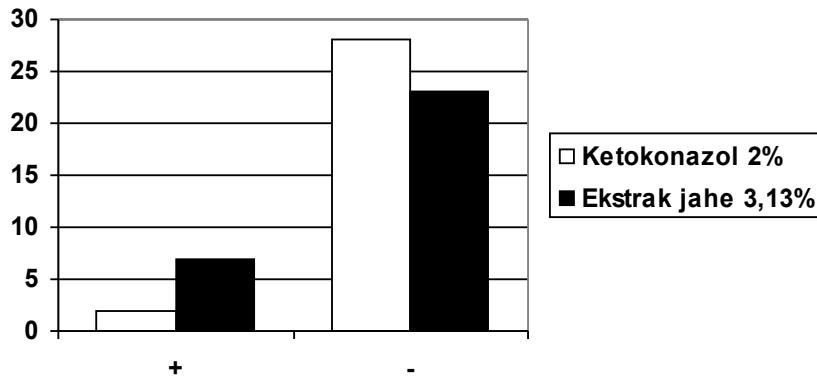
HASIL

Dari hasil pemeriksaan mikroskopis kerokan skuama kulit dengan KOH 10% + tinta Parker *blue black*, 30 sampel (100%) dinyatakan *Malassezia sp.*(+), kemudian dari 30 sampel dengan *Malassezia sp.* (+) yang ditanamkan pada media *Sabouraud Dextrose Agar olive oil*, 30 (100%) sampel dinyatakan biakan *Malassezia sp.* (+) (Tabel 1). Jadi, jumlah yang digunakan adalah 30 sampel, dan dari 30 sampel dengan biakan *Malassezia sp.* (+) pada Sabouraud Dextrose Agar *olive oil* yang mengandung ekstrak rimpang jahe 3,13%, 23(76,67%) dinyatakan *Malassezia sp.* (-) dan 7(23,3%) dinyatakan *Malassezia* (+). Sedangkan dari 30 tabung dengan biakan *Malassezia sp.* (+) pada Sabouraud Dextrose Agar *olive oil* yang mengandung ketokonazol 2%, 28 (93,33%) dinyatakan *Malassezia sp.* (-) dan 2 (6,67%) dinyatakan *Malassezia sp.* (+). Uji Fisher didapatkan hasil $p=0,145$, yang berarti tidak terdapat perbedaan antara efektivitas ekstrak rimpang jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) 3,13% dengan ketokonazol 2% terhadap pertumbuhan *Malassezia sp.*(Gambar1).

Tabel 1. Tabulasi silang Pertumbuhan *Malassezia sp.* pada Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) 3,13% dengan Ketokonazol 2% pada media Sabouraud Dextrose Agar

	Pertumbuhan <i>Malassezia sp.</i>		
	(+)	(-)	Total
SDA&Ekstrak Jahe 3,13%	7(11,7%)	23 (38,3%)	30 (50%)
SDA & Ketokonazol 2%	2 (3,3%)	28 (46,7%)	30(50%)
Total	9(15%)	51(85%)	60(100%)

p = 0,145



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan *Malassezia sp.* pada Media dengan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) 3,13% dan pada Media dengan Ketokonazol 2%

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) 3,13% sama efektifnya dengan ketokonazol 2% dalam menghambat pertumbuhan *Malassezia sp.*

SARAN

Pengobatan ketombe dengan menggunakan ekstrak rimpang jahe masih dibutuhkan penelitian lebih lanjut (*in vitro* dan *in vivo*) dengan jumlah sampel yang lebih besar karena belum diketahuinya efek-efek lain seperti: efek farmakodinamik dan efek farmakokinetiknya, efek samping dan reaksi imunologik lainnya yang bersifat individual.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bramono K. Pitiriasis sika atau ketombe : etiopatogenesis. In : Sjarif Wasitaatmaja, Sri Linuwih M, Tjut Jacob, Sandra Widaty, editor. Kesehatan dan keindahan rambut. Jakarta: Kelompok Studi Dermatologi Kosmetik Indonesia; 2002. p. 1-9.
2. Djuanda Adhi, Budimulja Unandar. Dermatitis seboroik dan tinea kapitis. In : Caroline Wijaya, Peter Anugrah, editor. Ilmu penyakit kulit dan kelamin. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2002; p. 93 – 95, 183 – 185.
3. Faergemann J. Management of seborrheic dermatitis and pityriasis versicolor. National center for biotechnology information [serial on the internet]. 2000 [cited 2009 Nov 8]. Available from : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11702314>
4. Wijaya L. Pengaruh jumlah *Pityrosporum ovale* dan kadar sebum terhadap kejadian ketombe [PhD thesis]. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2001.
5. Handoko P. Penatalaksanaan ketombe. In : Sjarif Wasitaatmaja, Sri Linuwih M, Tjut Jacob, Sandra Widaty, editor. Kesehatan dan keindahan rambut. Jakarta: Kelompok Studi Dermatologi Kosmetik Indonesia; 2002. p. 17-26.
6. Ficker CE, Arnason JT, Vindas PS, Alvarez LP, Akpagana K, Gbéassor M., et al. Inhibition of human pathogenic fungi by ethnobotanically selected plant extracts. National Center for Biotechnology Information [serial on the internet]. 2003 [cited 2009 Nov 8]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12588480>
7. Ficker C, Smith ML, Akpagana K, Gbeassor M, Zhang J, Durst T, et al. Bioassay-guided isolation and identification of antifungal compound from ginger. National center for biotechnology information [homepage on the internet]. 2003 [cited 2009 Nov 13]. Available from : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13680820>
8. Atai Z, Atapour M, Mohseni M. Inhibitory effect of ginger extract on candida albicans. American Journal of Applied Sciences. 2009; 6 (6): 1067-69.
9. Plewig G, Jansen T. Seborrheic dermatitis. In: Wolff K, Goldsmith LA, Katz S, Gilchrist BA, Paller AS, Leffell DJ, editors. 7th ed. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. New York: Mc Graw Hill; 2008. p.219-24.
10. Thomas L Dawson, Ph.D., Joseph Kaczvinsky, Jr., Ph.D., James Schwartz, Ph.D., Aditya Gupta, M.D., Ph.D. Application of a novel molecular method (tFLP) to delineate the role of specific *Malassezia* species in the etiology of

dandruff. Sixty First Annual Meeting American Academy of Dermatology; 2003 March 21 – 26; San Fransisco; 2003.

11. Luigi Naldi, M.D., Alfredo Rebora. Seborrheic dermatitis. New England Journal of Medicine [homepage on the Internet]. 2009 [cited 2009 Nov 8]. Available from: www.nejm.org/seborrheic_dermatitis2009.pdf
12. DeAngelis YM, Gemmer CM, Kaczvinsky JR, Kenneally DC, Schwart JR, Dawson TL. Three etiology facets of dandruff and seborrheic dermatitis: Malassezia fungi, sebaceous lipids, and individual sensitivity. National center of biotechnology information [homepage on the internet]. 2005 [cited 2009 Nov 8]. Available from : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16382685>
13. Marwali Harahap. Ilmu penyakit kulit. Jakarta: Hipokrates; 2000; p.15.
14. Setiabudy R, Bahry B. Obat jamur. In: Gunawan SG, Setiabudy R, Nafraldi, Elysabeth, editor. 5th ed. Farmakologi dan terapi. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta: Gaya Baru, 2007; p.574 – 5.
15. Ir. W.P. Winarto. Tanaman obat Indonesia untuk pengobatan herbal. Jakarta: Karyasi Herba Media, 2007.
16. [Wang H](#), [Ng TB](#). An antifungal protein from ginger rhizomes. National Center for Biotechnology Information [serial on the internet]. 2005 [cited 2009 Nov 8]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16125680>