

AKTIVITAS ANTIJAMUR KRIM MINYAK ATSIRI RIMPANG LENGKUAS (*Alpinia galanga* L.) TERHADAP *Candida albicans*Rema Rahmalia¹, Iskandar Sudirman¹, Dwi Hartanti^{1*}¹Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto*Korespondensi: gravity_on_tanti@yahoo.co.id**ABSTRAK**

Lengkuas (*Alpinia galanga* L.) mengandung minyak atsiri yang berkhasiat sebagai antijamur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antijamur krim minyak atsiri terhadap *Candida albicans*. Minyak atsiri lengkuas diperoleh dengan cara destilasi uap air. Pada penelitian ini ada lima kelompok yang diujikan, yaitu formula I (krim ketokonazol) sebagai kontrol positif, formula II (krim tanpa penambahan minyak atsiri), formula III (krim dengan penambahan minyak atsiri 2 g), formula IV (krim dengan penambahan minyak atsiri 2,75 g), formula V (krim dengan penambahan minyak atsiri 3,50 g). Krim diuji fisik (uji organoleptis, homogenitas, daya menyebar, daya lengket) dan aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*. Data yang diperoleh dianalisis dengan Anava satu arah dilanjutkan dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan minyak atsiri menyebabkan kenaikan daya sebar. Aktivitas antijamur krim minyak atsiri lengkuas terhadap *Candida albicans* meningkat dengan naiknya konsentrasi penambahan minyak atsiri.

Kata Kunci : Minyak atsiri lengkuas, krim, *Candida albicans***ABSTRACT**

Alpinia galanga L. essential oil is active as antifungal agent. This reseach was aimed to find out Antifungal Activity of *Alpinia Galanga* Essential Oil Cream Against *Candida albicans*. *Alpinia galanga* essential oil was obtained by steam and water distillation method. There are five groups used in this research, there were Formula I (ketokonazol cream) as positive contol, Formula II (cream without addition of essential oil), Formula III (cream with addition of essential oil 2 g), Formula IV (cream with addition of essential oil 2.75g), Formula V (cream with addition of essential oil 3.50 g). The cream were tested for physical properties (organoleptic, homogeneity, adhesiveness, spreading) and antifungal activity on *Candida albicans*. Data was analyzed by one way anava and continued by LSD (Least Significant Different) test of post hoc test. Research result indicated that a higher essential oil concentration will increase cream spreading. Antifungal activity of *alpinia galanga* essential oil cream increase along with increasing of essential oil concentration.

Keyword : *Alpinia galanga* essential oil, cream, *Candida albicans*.

Pendahuluan

Kebutuhan sediaan topikal antijamur sampai saat ini masih menempati peringkat atas. Selain alasan harga bahan baku obat yang terus melonjak, sementara penyakit biasanya menyerang kalangan ekonomi menengah ke bawah, maka pemilihan bahan alam sebagai sumber bahan baku obat akan merupakan alternatif yang menjanjikan, selama landasan ilmiahnya dapat dipertanggungjawabkan. Rendahnya efek samping atau toksisitas obat yang bersumber dari bahan alam juga merupakan salah satu pertimbangan untuk alternatif tersebut.

Candida albicans adalah khamir yang termasuk kelas Ascomycetes. Khamir ini dapat menimbulkan suatu keadaan kandidiasis yaitu penyakit pada selaput lendir mulut, vagina dan saluran pencernaan serta dapat menimbulkan serangkaian penyakit pada beberapa tempat, antara lain pada kulit terutama pada bagian-bagian tubuh yang basah, hangat seperti ketiak, lipatan paha, skrontum atau lipatan di bawah payudara (Edman, 1996: 628).

Beberapa tanaman famili Zingiberaceae yang mengandung minyak atsiri yang berhasil diisolasi

terbukti mempunyai aktivitas sebagai antijamur (Ibrahim, 2003:392-397). Penggunaan lengkuas (*Alpinia galanga* (L)) sebagai antijamur telah lama diketahui. Secara tradisional penggunaan rimpang lengkuas dalam bentuk segar (dengan cara digosokkan) bertujuan untuk membasmi panu dan kudis.

Haraguchi (1996:308-313) membuktikan bahwa minyak atsiri dan ekstrak (cair) rimpang lengkuas aktif sebagai antijamur. Bentuk sediaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah krim. Pemilihan bentuk sediaan krim didasarkan atas pertimbangan, bahwa pemakaian sediaan krim lebih disukai karena praktis, menimbulkan rasa dingin, mudah dicuci, tidak berlemak, dapat digunakan untuk daerah yang tertutup rambut dan memberikan rasa nyaman. Bila dibandingkan dengan penggunaan dalam bentuk rimpang. Sebagai komponen atau bahan aktif sediaan krim, minyak atsiri akan terdispersi ke dalam basis krim, sehingga mengurangi perasaan kurang nyaman.

Metodologi Penelitian

Bahan

Bahan yang digunakan antara lain :

- Bahan utama yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah minyak atsiri dari rimpang lengkuas yang didapat dari Desa Kalikajar Kabupaten Wonosobo.
- Bahan untuk membuat krim adalah asam stearat (kualitas farmasi), stearil alkohol (kualitas farmasi), setil alkohol (kualitas farmasi), metil paraben (kualitas farmasi), propil paraben (kualitas farmasi), gliserin (kualitas farmasi), kalium hidroksida (kualitas farmasi), aquadest (kualitas farmasi) didapat dari Asia Lab, Yogyakarta.
- Bahan untuk uji mikrobiologi : *Nutrient Broth* (MERCK, Germany), *Potato Dextrose Agar* (OXOID, England), Aquadest steril (didapat dari Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi, UMP Purwokerto), *Candida albicans* (didapat dari RS Margono, Purwokerto).

Jalannya Penelitian

Pengambilan bahan

Lengkuas yang digunakan dalam penelitian diambil dari daerah Wonosobo.

Determinasi

Determinasi dan deskripsi dimaksudkan untuk menetapkan kebenaran sampel yang digunakan

dalam penelitian. Determinasi rimpang lengkuas dilakukan dengan mencocokkan ciri morfologi yang ada pada tanaman lengkuas terhadap pustaka dan dilakukan di laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman Purwokerto. Determinasi menyatakan bahwa rimpang yang digunakan adalah benar-benar rimpang lengkuas.

Penyiapan minyak atsiri

Rimpang lengkuas yang telah dicuci bersih ditiriskan, dipotong melintang 5-6 cm dengan ketebalan 1,5-3 cm, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Kontak langsung dengan sinar matahari dihindari, untuk mencegah penguapan dan kerusakan minyak atsiri. Simplisia digiling kasar, selanjutnya digerus halus (Depkes RI, 1985: 54).

Pembuatan sediaan krim

Basis krim O/W (Lachman, 1994 : 1118) terdiri atas fase minyak dan fase air. Fase Minyak terdiri atas Asam stearat (13 g), Stearil alkohol (1 g), Setil alkohol (1 g).

Fase Air terdiri atas gliserin (10 g), Metil paraben (0,1 g), propil paraben (0,05 g), kalium hidroksida (0,9 g), dan Air(75 mL).

Bahan yang termasuk dalam fase minyak yang mempunyai TL besar yaitu stearil alkohol yang dilebur terlebih dahulu di atas watherboth pada suhu 70°C karena kalau tidak pada suhu tersebut tidak akan melebur. Setelah melebur masukkan asam stearat dan diikuti oleh setil alkohol. Untuk fase air bahan yang dimasukkan pertama kali adalah aquadest, setelah itu metil paraben. Setelah melebur baru propil paraben dan KOH yang

dimasukkan. Setelah larut tambahkan gliserin. Semua bahan diaduk menggunakan termometer karena sekalian untuk mengecek suhu.

Bahan-bahan fase air ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam fase minyak secara perlahan-lahan dengan terus diaduk menggunakan mixer agar homogen. Setelah 5 menit diaduk kemudian dibiarkan pada suhu kamar setelah itu baru ditambah minyak atsiri.

Tabel 1. Formula krim minyak atsiri rimpang lengkuas.

Komponen	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Minyak atsiri Lengkuas	0 g	2 g	2,75 g	3,5 g
Basis krim	25 g	23 g	22,25 g	21,5 g

Keterangan :

Formula II : kontrol negatif

Formula. III : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2 g

Formula. IV : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2,75 g

Formula V : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 3,50 g

Evaluasi sediaan krim

Uji organoleptis

Pemeriksaan untuk pengolesan dan kekerasan sediaan dilakukan pemeriksaan organoleptis meliputi warna, bau, dan homogenitas secara visual sama seperti setelah selesai pembuatan dan berdasarkan pengamatan secara visual tidak ditumbuhi jamur.

Uji homogenitas

Krim ditimbang 1 g dioleskan pada plat kaca, lalu digosok dan diraba. Bila homogen maka massa krim tidak tersisa bahan padatnya atau teksturnya rata.

Uji menyebar

Dengan cara menimbang 1 g krim, lalu diletakkan di atas plat kaca, biarkan selama 1 menit, ukur diameter sebar krim, kemudian tambahkan 50 g beban diamkan selama 1 menit, lalu ukur diameter sebaranya. Hal tersebut

dilakukan berulang sampai didapat diameter sebar yang konstan (Aminiati, 2007: 21).

Uji daya lengket

Dengan cara 1 g krim, lalu dioleskan pada plat kaca dengan luas 2,5 cm². Kedua plat ditempelkan sampai plat menyatu, diletakkan dengan beban seberat 1 kg selama 5 menit setelah itu dilepaskan, lalu diberi beban pelepasan 80 g untuk pengujian. Waktu dicatat sampai kedua plat saling lepas. Replikasi dilakukan 3 kali (Aminiati, 2007; 21).

Uji Daya Antifungi

Kultur *Candida albicans*

Kultur *Candida albicans* dengan menggunakan metode agar miring, dimana pengkulturan dilakukan pada lemari LAF (*Laminar Air Flow*) dan semua alat yang digunakan distrerilkan dahulu dengan menggunakan autoklaf. Satu ose khamir berumur 2 hari digoreskan pada medium agar PDA di dekat api bunsen, setelah itu ditutup dengan kapas steril dan diinkubasi selama 48 jam di dalam inkubator dengan suhu 37° C untuk kemudian digunakan pada uji antifungi. Kultur khamir yang didapatkan berwarna krem dengan bau yang khas. Semua praktek dilakukan di dalam lemari LAF (*Laminar Air Flow*), hal tersebut untuk

menghindari kontaminasi dari lingkungan luar.

Perhitungan khamir *Candida albicans*

Satu ose khamir *Candida albicans* yang berumur 2 hari ditumbuhkan pada medium agar cair NB, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C. Setelah 24 jam, kekeruhannya dihitung dengan menggunakan perhitungan jumlah mikroba secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan pengenceran berturut-turut 10¹ sampai 10⁷ dengan air suling. Kemudian diambil 1 mL suspensi tersebut ditambahkan bersama dengan PDA 12 mL lalu dimasukkan ke dalam masing-masing 3 cawan petri, diinkubasi selama 24 jam. Setelah 24 jam pengamatan dengan menghitung standar Mc Farland (10 CFU/mL) selain itu juga jumlah koloni dalam satu cawan petri harus memenuhi standar uji yaitu 30-300 koloni (Lay, 1994:48).

Uji aktivitas antifungi krim

Dalam tiap cawan petri terdapat 5 kertas *whatman*, setiap kertas *whatman* berisi 1 formula, yaitu kontrol positif (krim ketokonazol 2%), kontrol negatif, formula I (krim dengan minyak atsiri 2 g), formula II (krim dengan minyak atsiri 2,75 g), dan

formula III (krim dengan minyak atsiri 3,50, g).

Kertas *whatman* direndam kedalam krim selama 15 menit dalam masing-masing formula, tujuannya agar zat aktif terserap pada kertas secara merata. Setelah kertas *whatman* diambil dan ditiriskan selama kurang lebih 5 menit. Kertas *whatman* ini siap digunakan untuk pengujian, setelah 48 jam amati diameter hambatan (zona bening) yang terbentuk. Replikasi dilakukan 3 kali.

Metode analisis

Berdasarkan data dari zona hambatan uji antijamur minyak atsiri lengkuas dilakukan analisis statistik diameter hambatan dengan uji anava satu arah, apabila F hitung lebih besar daripada F tabel, maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan bahwa tanaman yang diuji adalah benar *Alpinia galanga* (L) (lengkuas). Determinasi dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman Purwokerto didasarkan buku

Flora of Java vol. III (Backer, 1968:50). Hasil determinasi dapat diperoleh bahwa tanaman yang digunakan adalah lengkuas (lampiran 1).

Isolasi Minyak Atsiri Lengkuas

Metode penyulingan yang digunakan adalah destilasi uap air karena metode tersebut sangat cocok untuk ekstraksi senyawa kandungan yang mudah menguap dari bahan segar atau simplisia. Dengan uap air berdasarkan peristiwa tekanan parsial senyawa kandungan menguap dengan fase uap air dari ketel secara kontinue sampai sempurna dan diakhiri dengan kondensasi fase uap campuran (senyawa kandungan yang menguap ikut terdestilasi) menjadi destilat. Air bersama senyawa kandungan yang memisah sempurna atau memisah sebagian. Pada destilasi uap bahan (simplisia) benar-benar tidak tercelup ke air yang mendidih, namun dilewati uap air sehingga senyawa kandungan menguap ikut terdestilasi (Depkes RI, 2000 : 11-12).

Dari 20 kg lengkuas, minyak atsiri yang dihasilkan adalah sebanyak 10 g dengan hasil rendemen 0,05%. Hasil pengujian organoleptis minyak atsiri yang diperoleh sebagai berikut :

Bau : khas lengkuas

Rasa : getir Uji organoleptis dilakukan untuk
 Warna : kuning kehijau- mengetahui ciri-ciri fisik krim. Hasil
 hijauan pemeriksaan organoleptis diketahui
 Sifat Fisik Krim sediaan krim dalam konsentrasi minyak
 Uji Organoleptis atsiri yang berbeda stabil.

Tabel 1. Hasil uji organoleptis

Formula	Organoleptis		
	Bentuk	Warna	Bau
III	Semi padat	Putih kekuningan	Khas lengkuas
IV	Semi padat	Putih kekuningan	Khas lengkuas
V	Semi padat	Putih kekuningan	Khas lengkuas

Keterangan:

Formula III : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2 g

Formula IV : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2,75 g

Formula V : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 3,50 g

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa pencampuran masing-masing
 dengan penambahan minyak atsiri komponen dalam pembuatan krim
 merubah warna krim karena minyak telah tercampur merata. Hal tersebut
 atsiri lengkuas warnanya kuning untuk menjamin bahwa zat aktif yang
 kehijauan. terkandung didalamnya telah

Uji homogenitas krim

terdistribusi secara merata.

Uji homogenitas krim dilakukan
 untuk mengetahui apakah

Tabel 2. Hasil uji homogenitas masing-masing formula

Formula	Homogenitas		
	Replikasi		
	1	2	3
III	+	+	+
IV	+	+	+
V	+	+	+

Keterangan

+ : homogen

Formula III : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2 g

Formula IV : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2,75 g

Formula V : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 3,50 g

Berdasarkan hasil pengamatan pada uji homogenitas seperti tertera pada Tabel 1 diatas, maka pencampuran tiap bahan pada masing-masing formula telah tercampur dengan baik sehingga krim terlihat homogen dan teksturnya tidak kasar. Hal ini dibuktikan dengan pengusapan tidak terasa adanya bahanpadat

sehingga semua bahan tercampur merata (Depkes RI, 1979: 33).

Uji daya menyebar krim

Uji daya menyebar krim dilakukan untuk mengetahui kualitas krim yang dapat menyebar pada kulit dan dengan cepat pula memberi efek terapinya.

Tabel 3. Hasil uji daya menyebar krim pada masing-masing formula

Formula	Luas daya sebar krim (cm ²)			Rata-rata daya sebar (cm ²)
	Replikasi			
	1	2	3	
III	9,7	9,8	9,5	9,7
IV	10,0	9,9	9,7	9,9
V	11,1	11,0	10,8	10,9

Keterangan

Formula III : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2 g

Formula IV : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2,75 g

Formula V : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 3,50 g

Berdasarkan tabel 3 diatas mengenai uji daya sebar krim, krim pada formula III memiliki daya sebar paling besar dibanding krim formula I dan II. Hal ini dikarenakan pada formula III mengandung minyak yang lebih banyak sehingga menyebabkan brntuk krim menjadi lebih lembek oleh karena itu memudahkan krim untuk menyebar lebih luas.

Uji daya lengket krim

Uji daya lengket krim dilakukan untuk mengetahui kualitas krim yang baik dimana krim yang dapat bertahan

lama berada dikulit. Semakin lama krim tersebut menempel pada kulit, akan memberi efek terapi yang diinginkan dengan maksimal.

Berdasarkan hasil uji daya lengket formula III memiliki daya lengket paling lama. Hal tersebut menunjukkan bahwa krim formula III dapat bertahan lebih lama dikulit, karena konsentrasi minyak atsiri yang terkandung lebih sedikit dibandingkan dengan formula IV dan formula V sehingga membuat krim tidak begitu lembek.

Tabel 4. Hasil uji daya lengket masing-masing formula

Formula	Waktu lengket (detik)			Rata-rata waktu lengket(detik)
	Replikasi			
	1	2	3	
III	1,6	1,7	1,7	1,67
IV	1,4	1,3	1,4	1,37
V	1,3	1,3	1,2	1,27

Keterangan

Formula III : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2 g

Formula IV : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2,75 g

Formula V : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 3,50 g

Uji Antifungi terhadap *Candida albicans*

Uji antifungi dilakukan dengan mengamati zona hambat, yaitu pada zona yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Perhitungan mikroba dilakukan dengan menggunakan metode pengenceran sampai didapat pengenceran yang memenuhi syarat Mc. Farland (10^8 CFU/mL). Namun demikian jumlah mikroba uji terlebih dahulu harus memenuhi syarat jumlah mikroba uji, yaitu 30-300 koloni tiap petri (Lay, 1994 : 48). Perhitungan

tersebut dilakukan dengan menggunakan alat penghitung mekanis.

Uji aktivitas antijamur dilakukan dalam keadaan steril didalam LAF dimana ruangnya telah disemprot dengan etanol 70% dan disinari UV sebelum digunakan, sehingga dapat menghindari kontaminasi dari mikroba lain yang tidak diinginkan. Dimana pada sistem ini udara disaring melalui penyaring bebas mikroorganisme dan bergerak mengalir secara *laminar* dengan kecepatan homogen melintasi daerah tertutup (Voight, 1989: 764).

Tabel 5. Hasil perhitungan jumlah khamir *Candida albicans*

pengenceran	Jumlah Koloni tiap cawan petri		Jumlah khamir (CFU/mL)
	1	2	
10^4	581	496	-
10^5	421	396	-
10^6	296	314	$2,96 \cdot 10^8$

Pada tabel 4 diatas menunjukkan kultur jamur yang

memenuhi syarat adalah suspensi dengan pengenceran 10^6 karena pada

pengenceran tersebut diperoleh jumlah koloni sebanyak 296 serta jumlah bakteri $2,96.10^8$ CFU/mL. Jumlah tersebut telah memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai inokulum.

Untuk uji antifungi cawan petri yang sudah memenuhi syarat uji dibagi menjadi 5 bagian, masing-masing bagian diberi kertas whatman yang sudah diolesi dalam formula krim : bagian 1 merupakan formula I (kontrol positif), bagian 2 merupakan formula II

(kontrol negative) , bagian 3 merupakan formula III (krim dengan minyak atsiri 2 g), bagian 4 merupakan formula IV (krim dengan minyak atsiri 2,75 g), bagian 5 merupakan formula V (krim dengan minyak atsiri 3,50 g). Pengujian ini menggunakan metode uji Kirby-Bauer, dimana daerah penghambatan ditandai sebagai wilayah jernih disekitar pertumbuhan khamir setelah diinkubasi selama 48 jam.

Tabel 6. Hasil uji aktivitas antijamur (cm)

Replikasi	Perlakuan				
	Kontrol +	Kontrol -	Formula I	Formula II	Formula III
1	2,66	-	0,86	0,89	0,91
2	2,65	-	0,88	0,88	0,92
3	2,68	-	0,87	0,90	0,93
rata-rata	2,66	-	0,87	0,89	0,92

Keterangan :

Formula I (kontrol +) : krim ketokonazol 2%

Formula II (kontrol -) : krim tanpa minyak atsiri lengkuas.

Formula III : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2 g.

Formula IV : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 2,75 g.

Formula V : krim dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 3,50 g.

Berdasarkan hasil perhitungan statistik analisis variansi yang tertera pada lampiran 2 menunjukkan bahwa nilai F hitung perlakuan (3245,634) lebih besar dari F tabel (3,48) pada taraf kepercayaan 95%. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan pengaruh konsentrasi minyak atsiri

lengkuas terhadap daya antijamur minyak atsiri lengkuas terhadap *Candida albicans*. Setelah hasil analisis varian menunjukkan adanya perbedaan efek antijamur dari setiap perlakuan, maka dilakukan uji lanjutan (*post hoc test*) dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

Berdasarkan hasil uji BNT antara formula I(kontrol positif), formula II (kontrol negatif), formula I, formula II, formula III berbeda nyata pada taraf 95%. Hal ini menunjukkan bahwa formula I(kontrol positif), formula III, formula IV, dan formula V memiliki potensi sebagai antijamur

Pada formula III krim mempunyai aktivitas antijamur yang paling kecil dibandingkan dengan formula IV dan V. Hal ini disebabkan minyak atsiri yang terkandung pada formula III paling sedikit sehingga zat aktif yang dilepaskan semakin kecil. Formula IV mempunyai aktivitas antijamur yang lebih besar dari pada formula III karena formula IV mengandung minyak atsiri lebih banyak dari formula III. Pada formula V, yaitu krim dengan minyak atsiri lengkuas 3,50 g memberikan daya antijamur yang lebih baik dibanding krim formula III dan formula IV (krim dengan minyak atsiri 2 g dan 2,75 g), ini berarti bahwa penambahan minyak atsiri yang semakin banyak pada krim dapat menyebabkan pelepasan zat aktif yang semakin banyak sehingga aktivitas antijamurnya meningkat.

Hasil uji BNT antara kontrol positif dengan formula III, IV, V

menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf 95%. Hal ini menunjukkan bahwa krim ketokonazol memiliki daya antijamur yang lebih baik dibandingkan dengan krim minyak atsiri lengkuas.

Kesimpulan

Krim minyak atsiri rimpang lengkuas memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*, semakin besar konsentrasinya semakin besar pula daya antijamurnya.

Daftar Pustaka

- Aminiati, A. 2007. *Daya Antijamur Kompleks Inklusi Minyak Atsiri Daun Sirih β - Siklodekstrin Dalam Basis Salep PEG Terhadap Candida albicans secara in vitro*, UMP, Purwokerto, Hal: 21.
- _____. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal: 6.
- Edman, JC. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran, Edisi IV*. Jakarta: Edy Nugraha dan Maulany, Penerjemah; Jakarta: EGC Hal: 628.

- Hadioetomo, RS. 1993. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek*. Gramedia : Jakarta. Hal: 42, 53.
- Haraguchi, H; Kuwata, Y; K. Inada. 1996. Antifungal Activity From *Alpinia galanga* and the Competition for Incorporation Of Unsaturated Fatty Acid In Cell Growth. *Planta Medica*, pp: 308-313.
- Lay, B.W.1994. *Analisis Mikroba Di Laboratorium*, Raja Grafinda Persada, Jakarta. Hal: 48.
- Voight, R. 1995. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi., Edisi ke-5. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal: 764.