



**KONSENTRASI HAMBAT DAN BUNUH MINIMUM EKSTRAK SERAI
(*Cymbopogon citratus*) TERHADAP *Candida albicans***

**MINIMUM INHIBITORY AND BACTERICIDAL CONCENTRATION
EXTRACT OF LEMONGRASS EXTRACT (*Cymbopogon citratus*)
TO *Candida albicans***

Afrina, Abdillah Imron Nasution, Nur Rahmania

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala

ABSTRAK

Candida albicans merupakan spesies yang paling banyak terdapat di rongga mulut sebagai flora normal dan juga sangat berkaitan dengan *candidiasis* terutama *oral candidiasis*. *Oral candidiasis* adalah infeksi oportunistik yang paling umum berdampak pada mukosa rongga mulut. Serai (*Cymbopogon citratus*) memiliki kandungan kimia yang terdiri dari alkaloid, tanin, dan terpenoid yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *C.albicans*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak serai terhadap *C. albicans*. Ekstrak Serai dalam konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, 75%, dan 100% dibuat secara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian untuk menilai KHM dan KBM ekstrak serai terhadap *C.albicans* dengan metode dilusi yang terdiri dari kelompok perlakuan, kelompok kontrol negatif (aquades) dan kelompok kontrol positif (flukonazol). KHM dan KBM diketahui dengan menghitung jumlah koloni pada media SDA. Data dianalisis dengan uji *One Way ANOVA* yang kemudian dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Tidak ada perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan. Konsentrasi yang efektif dalam menghambat *C. albicans* adalah pada konsentrasi 25% dan Konsentrasi Bunuh Minimum didapatkan pada konsentrasi 100% dengan tidak ada pertumbuhan koloni *C. albicans* pada media SDA.

Kata Kunci: *Candida albicans*, *Oral Candidiasis*, serai

ABSTRACT

Candida albicans is the most common species in the oral cavity as normal flora and also strongly associated with candidiasis especially oral candidiasis. Oral candidiasis is the most common opportunistic infections that affect the oral mucosa. Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) contains chemicals constituent such alkaloids, tannins, and terpenoids that can inhibit the growth of *C. albicans*. This study aims to determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Fungicidal Concentration (MFC) leaf extracts of lemongrass against *C. albicans*. Lemongrass extract in a concentration of 6.25%, 12.5%, 25%, 50%, 75%, and 100% made by maceration method using ethanol 96%. Tests to assess MIC and MFC extracts of lemongrass against *C. albicans* with a dilution method that consists of treatment group, negative control group (distilled water) and the positive control group (*fluconazole*). MIC and MFC is known by counting the number of colonies on media SDA. Data was analyzed by *One Way ANOVA* followed by *Kruskal Wallis* test. There is no significant difference between the treatment groups. Concentrations effective in inhibiting *C. albicans* is at a concentration of 25% and the Minimum Kill Concentration is obtained at a concentration of 100% with no growth of *C. albicans* in SDA media.

Keywords: *Candida albicans*, *Oral Candidiasis*, lemongrass

PENDAHULUAN

Jamur merupakan salah satu agen penting yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia, salah satunya adalah spesies *Candida*.¹ *Candida albicans* merupakan spesies yang paling banyak terdapat di rongga mulut sebagai flora normal dan juga sangat berkaitan dengan *candidiasis* terutama *oral candidiasis*.^{2,3}

Oral candidiasis adalah infeksi oportunistik yang paling umum berdampak pada mukosa rongga mulut. *Oral candidiasis* dapat berkembang dengan adanya salah satu dari beberapa kondisi predisposisi yang memiliki kapasitas untuk mengubah *Candida* dari flora normal menjadi organisme patogen.^{3,4} Secara epidemiologi menurut laporan *World Health Organization* (WHO) tahun 2001 frekuensi *oral candidiasis* antara 5,8% sampai 98,3%. Sekitar 1,7% kejadian *oral candidiasis* dihubungkan dengan faktor-faktor predisposisi seperti usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, penggunaan antibiotik oral, dan juga menderita gangguan sistem imun seperti pada penderita HIV/AIDS.⁵ Prevalensi *oral candidiasis* di Indonesia pada pasien yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Nasional (RSUPN) Dr. Cipto Mangunkusumo sebesar 84% sampai tahun 2009.⁶

Pemberian obat antifungal sintetik baik topikal maupun sistemik seperti nistatin, amfoterisin B, dan clotrimazole merupakan pilihan perawatan *oral candidiasis*.^{3,4} Tetapi saat ini banyak dilaporkan beberapa jamur resisten terhadap obat-obatan antifungal tersebut, sehingga dicari alternatif lain dengan menggunakan tanaman herbal bersifat antifungal, salah satu tanaman tersebut adalah serai.^{2,7,8}

Serai merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis. Serai memiliki berbagai aktivitas farmakologi, salah satunya sebagai antifungal.^{7,9} Serai memiliki kandungan kimia yang terdiri dari alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, phenol, steroid dan minyak atsiri.^{10,11} Berdasarkan penelitian Eka F dkk pada tahun 2013, kandungan kimia pada tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* yaitu saponin flavonoid, dan tanin.¹²

Minyak atsiri pada serai mengandung α -citral, β -citral, geraniol, myrcene, nerol, citronellal, terpinolen, geraniol asetat, linalool,

terpinol, metilheptenon, borneol, linalil asetat, limonene, dan linalool isobutirat.^{2,7,8} Berdasarkan penelitian Mohd Sajjad Ahmad Khan dkk pada tahun 2012, minyak atsiri serai dengan komponen aktifnya (citral dan geraniol) memiliki aktivitas antifungal.⁸ Berdasarkan penelitian Da Silva dkk pada tahun 2008, hasil penelitian sebelumnya tentang serai menunjukkan bahwa aktivitas antifungal pada minyak atsiri dan komponen utamanya (citral) menunjukkan perlawanan terhadap semua *Candida* spp., terutama *C. albicans* dengan diameter zona hambat maksimum lebih besar dari 40mm.⁷

Berdasarkan penelitian Yusdar M dkk pada tahun 2013, hasil penelitian zona daya hambat yang diperoleh dari perlakuan uji efektivitas minyak atsiri serai dalam menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia furfur* penyebab panu dengan konsentrasi minyak atsiri 100%, 50%, dan 25%, 12,5%, dan 6,25% menghasilkan rata-rata diameter daya hambat yang berbeda, masing masing 17,8 mm, 16,8 mm, dan 16,2 mm, 14,3 mm, dan 14,0 mm.¹³

Dari uraian tersebut penulis merasa perlu untuk mengetahui Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak serai terhadap *C. albicans*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan desain *posttest only control group*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Syiah Kuala untuk proses ekstraksi serai dan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan (FKH) Universitas Syiah Kuala untuk pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak serai terhadap *C. albicans*.

Sampel pada penelitian ini adalah serai yang berasal dari Kecamatan Syiah Kuala, Desa Darussalam, Banda Aceh dan *C. albicans* ATCC 10231 yang sudah disensitisasi dengan *Cigarette Smoke Condensate* (CSC) berasal dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan (FKH) Universitas Syiah Kuala.

Semua alat dan bahan yang digunakan pada penelitian di sterilisasi terlebih dahulu kemudian dilakukan pembuatan ekstrak serai

sebanyak 3 kg dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Setelah didapatkan ekstrak murni serai, dilakukan uji Fitokimia untuk mengetahui adanya kandungan Alkaloid, Tanin, Flavonoid, Saponin, dan minyak atsiri pada ekstrak serai tersebut. Ekstrak serai diencerkan dengan aquades sampai diperoleh konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, 75% dan 100%.

Jamur *C. albicans* dikultur di media *Chromagar Candida* dan diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni yang tumbuh diambil dan dimasukkan kedalam NaCl 0,9% 5 ml, dihomogenkan dan disetarakan kekeruhannya dengan Larutan Mc Farland 0,5 ($1,5 \times 10^8$ CFU/ml). Kemudian dilakukan pengenceran bertingkat (*serial dilution*) sampai didapatkan koloni 30-300 koloni saat pengkulturan pada SDA.

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) diawali dengan menyiapkan tabung reaksi yang dibagi kedalam 3 kelompok. Kelompok pertama ditandai sebagai kelompok kontrol negatif yang terdiri dari 1 buah tabung, kemudian kelompok kedua ditandai sebagai kelompok kontrol positif yang terdiri dari 3 buah tabung dan kelompok ketiga ditandai sebagai kelompok perlakuan yang terdiri dari 6 buah tabung yang ditandai sesuai dengan konsentrasi yang digunakan. Kelompok kontrol negatif terdiri dari 1 ml aquades ditambahkan dengan 0,1 ml suspensi *C. albicans*. Kelompok kontrol positif terdiri dari 3 kelompok. Kelompok pertama yaitu flukonazol maksimum sebanyak 0,5 µg/ml ditambahkan dengan 0,1 ml suspensi *C. albicans*. Kelompok kedua yaitu flukonazol optimum sebanyak 0,3125 µg/ml ditambahkan dengan 0,1 ml suspensi *C. albicans*. Kelompok ketiga yaitu flukonazol minimum sebanyak 0,125 µg/ml ditambahkan dengan 0,1 ml suspensi *C. albicans*. Kelompok perlakuan yang terdiri atas 1 ml ekstrak serai dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, 75%, dan 100% masing-masing ditambahkan 0,1 ml *C. albicans*. Semua tabung dikocok agar larutan yang ada di dalam tabung menjadi homogen. Biarkan 3-5 jam, kemudian baru diambil 0,1 ml dan dikultur di media SDA selama 24 jam pada suhu 37°C. Koloni yang ada dihitung dengan menggunakan *colony counter*. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak serai adalah yang memiliki jumlah koloni terkecil pada SDA

sedangkan yang menjadi Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari ekstrak serai adalah yang tidak terdapat pertumbuhan *C. albicans* pada media SDA.

Hasil penelitian ini dilakukan analisa dengan uji *Kruskal Wallis* dengan bantuan perangkat lunak SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*).

HASIL

Serai sebanyak 3 kg diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sehingga didapatkan ekstrak murni sebanyak 40 gram. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak serai mengandung Alkaloid, Terpenoid dan Tanin yang bersifat antifungal (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Serai

Kandung an Kimia	Reagen	Ekst rak Serai	Ket
Alkaloid	Reagen Dragendroff	-	Endapan putih
	Reagen Meyer	+	Endapan coklat
	Reagen Wagner	-	Endapan merah
Uji			
Steroid	Liebermann -Burchard	-	Hijau
Uji			
Terpenoid	Liebermann -Burchard	+	Merah Muda/ung u
Saponin	Pengocokan	-	Busa
Flavonoid	0,5 Mg dan HCl	-	Merah Muda
Fenolik/ Tanin	MgCL ₃	+	Coklat Kehitaman

C. albicans yang telah dikultur pada media *Chromagar Candida* pada suhu 37°C selama 48 jam dan disimpan dalam inkubator memperlihatkan koloni berwarna hijau yang mengkonfirmasi spesies *C. albicans*. (Gambar 1)



Gambar 1. Koloni *C. albicans* pada media *Chromagar Candida*

Pengujian untuk menilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum ekstrak serai terhadap *C. albicans* dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok pertama ditandai dengan kelompok perlakuan yang terdiri dari 6 konsentrasi yaitu 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, 75%, dan 100% masing-masing ditambahkan 0,1 ml *C. albicans*. Kelompok kedua ditandai dengan kelompok kontrol negatif terdiri dari 1 ml aquades ditambahkan dengan 0,1 ml suspensi *C. albicans*. Kelompok ketiga ditandai dengan kelompok kontrol positif yang terdiri dari 3 kelompok. Kelompok pertama terdiri dari 0,5 µg/ml flukonazol ditambahkan dengan 0,1 ml suspensi *C. albicans*. Kelompok kedua terdiri dari 0,3125 µg/ml flukonazol ditambahkan dengan 0,1 ml suspensi *C. albicans*. Kelompok ketiga terdiri dari 0,125 µg/ml flukonazol ditambahkan dengan 0,1 ml suspensi *C. albicans*. Pengujian ekstrak serai terhadap *C. albicans* pada media SDA dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. (Tabel 2)

Tabel 2. Hasil Uji KHM dan KBM Ekstrak Serai terhadap *C. albicans*

Ekstrak dan Kontrol	Pengulangan I (CFU/ml)	Pengulangan II (CFU/ml)	Pengulangan III (CFU/ml)	Rata-rata
6,25%	4	3	284	97×10^{-5}
12,5%	3	3	200	$68,6 \times 10^{-5}$
25%	4	4	1	3×10^{-5}
50%	5	8	0	$4,3 \times 10^{-5}$
75%	14	14	0	$9,3 \times 10^{-5}$
100%	0	0	0	0
Flukonazol maksimum	0	0	3	1×10^{-5}
Flukonazol optimum	4	0	0	$1,33 \times 10^{-5}$
Flukonazol minimum	19	43	0	$20,6 \times 10^{-5}$
Aquades (Kontrol Negatif)	310	312	250	$290,6 \times 10^{-5}$

Uji statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah *One Way ANOVA* dengan syarat lebih dari dua kelompok, distribusi data normal, dan varian data sama. Penelitian ini memiliki 8 kelompok dengan 6 kelompok perlakuan, 1 kelompok kontrol positif dan 1 kelompok kontrol negatif. Hasil uji normalitas

menunjukkan distribusi data tidak normal dengan nilai $p < 0,05$, sehingga tidak memenuhi syarat untuk dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA*. Oleh karena itu, digunakan uji *Kruskal-Wallis*.

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai $p = 0,069$ ($p < 0,05$) sehingga data tidak signifikan yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan terhadap pertumbuhan *C. albicans*. (Tabel 5.4). Jika dilihat dari nilai perbedaan peringkat rata-rata (*mean rank*), bahwa hasil perlakuan dari nilai tertinggi sampai dengan terendah yaitu Kontrol negatif, 6,25%, flukonazol minimum, 12,5%, 75%, 50%, 25%, flukonazol optimum, flukonazol maksimum dan 100%. (Tabel 3)

Tabel 3. Hasil Uji *Kruskal-Wallis*

	Ranks		
	Perlakuan	N	Mean Rank
Hasil Uji	6,25%	3	19,67
	12,5%	3	17,67
	25%	3	15,33
	50%	3	15,50
	75%	3	16,83
	100%	3	5,50
	flukonazol maksimum	3	8,17
	flukonazol optimum	3	9,50
	flukonazol minimum	3	18,17
	Kontrol Negatif	3	28,67
	Total	30	

PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan pembuatan ekstrak serai dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Metode Ekstraksi dengan menggunakan tehnik maserasi ini dipilih karena relatif sederhana dan mudah, dan tidak memerlukan proses pemanasan yang dapat merusak komponen aktif dari simplisia.^{14,15} Proses maserasi ini dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol karena etanol memiliki kemampuan untuk melarutkan bahan aktif yang bersifat polar, semi polar, ataupun nonpolar. Selain itu, pelarut etanol diketahui tidak bersifat toksik. Berbagai peneliti menyebutkan kelebihan pelarut etanol untuk mengekstraksi senyawa aktif tumbuhan, baik yang bersifat antioksidan maupun yang bersifat sebagai antibakteri.^{14,16}

Setelah proses maserasi, dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui zat aktif yang terkandung pada ekstrak serai. Di dalam ekstrak serai terkandung zat-zat antifungal seperti alkaloid, tanin, dan terpenoid. Hal ini berbeda dengan penelitian Ayunda (2014), yang menyatakan ekstrak serai memiliki juga kandungan flavonoid dan saponin. Perbedaan ini salah satunya dapat disebabkan oleh perbedaan tempat tumbuh, dimana serai yang digunakan pada penelitian Ayunda (2014) tumbuh di dataran tinggi (Bogor), sedangkan serai yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari dataran rendah (Kecamatan Syiah Kuala, Desa Darussalam, Banda Aceh). Hal ini juga berpengaruh pada terpenoid yang mana menunjukkan semakin tinggi suhu maka semakin tinggi kadar terpenoid, tetapi kandungan flavonoid lebih banyak ditemukan pada dataran tinggi dengan suhu yang rendah.¹⁷

Koloni *C. albicans* yang tumbuh saat dikultur pada media *Chromagar Candida* memperlihatkan koloni berwarna hijau yang membuktikan bahwa jamur tersebut adalah spesies *C. albicans*.¹⁸ Hasil uji Konsentrasi Hambat Minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum ekstrak serai yang terdiri dari 6 konsentrasi yaitu 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, 75% dan 100% dibandingkan dengan kontrol positif dan juga kontrol negatif. Penelitian ini tidak dapat mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) karena hasil analisis uji normalitas dan uji *One Way ANOVA* menunjukkan data tidak signifikan, namun data non parametrik menggunakan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan data tertinggi setelah kontrol negatif didapatkan pada konsentrasi 6,25%. Hasil yang paling rendah jika dibandingkan dengan flukonazol maksimum didapatkan pada konsentrasi 100%. Hasil koloni antara kelompok konsentrasi dimana seharusnya konsentrasi yang lebih tinggi (75%) menunjukkan jumlah koloni yang lebih sedikit, akan tetapi hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah koloni pada konsentrasi 50% lebih sedikit pertumbuhan koloni dibandingkan 75%. Hasil koloni yang variatif ini dapat disebabkan oleh salah satu faktor virulensi *C. albicans* yaitu *phenotype switching*.

C. albicans memiliki kecenderungan untuk perubahan fenotip, berperan terhadap adaptasi lingkungan. Perubahan fenotip

memungkinkan *C. albicans* untuk merubah morfologi sel.¹⁹ Salah satu perubahan fenotip yang ditemukan adalah *white-opaque cell*, dimana keberadaannya mempengaruhi aktivitas tumbuh kembang *C. albicans*. Sebagaimana diketahui aktivitas tumbuh kembang yang berhubungan dengan jumlah koloni sangat berkaitan dengan perubahan dari bentuk blastospora ke dua bentuk lainnya yaitu pseudohifa dan hifa. Pada saat yang bersamaan kedua bentuk morfologi ini dapat menciptakan kondisi yang mendukung untuk pembentukan morfologi lainnya baik itu ke dalam bentuk blastospora dan menekan jumlah pembentukan tunas (bud) dengan melakukan penetrasi ke epitelium dan penyebaran *C. albicans* pada sel inang. Konsekuensi ini juga dapat terjadi sebagai respon *C. albicans* terhadap perubahan lingkungan.^{19,20}

Kondisi yang juga dapat mendukung terjadinya *phenotype switching* ini adalah adanya kemampuan *C. albicans* dalam mereduksi senyawa aktif yang terdapat pada serai. Sebenarnya, kandungan aktif seperti alkaloid, tanin, dan terpenoid memiliki kemampuan sebagai antifungal. Sebagaimana diketahui alkaloid memiliki kemampuan mencegah replikasi DNA. Namun dengan keberadaan tanin yang berfungsi merusak dinding sel jamur²¹, menyebabkan adaptasi *C. albicans* terhadap perubahan lingkungan di sitoplasma menyebabkan replikasi DNA tetap terjadi. Adaptasi ini memungkinkan *C. albicans* untuk mengubah diri menjadi *white-opaque cell* yang merupakan perubahan bentuk, ukuran, dan kemampuan *C. albicans* dalam membentuk hifa, sifat permukaan sel (adhesi dan permeabilitas), antigenitas, dan kepekaan terhadap obat.²² Hal ini juga sesuai dengan kandungan aktif yang terbanyak dari serai adalah tanin yang berfungsi mengubah struktur membran sel *C. albicans*. Tidak efektifnya daya kerja tanin dapat terjadi dikarenakan oleh konsentrasinya yang tidak memadai. Sebagaimana diketahui, tujuan akhir dari kerusakan sel jamur yaitu dengan mendenaturasi protein sehingga mengganggu metabolisme dan proses penyerapan nutrisi oleh jamur. Mekanisme ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, suhu dan pH. Dengan telah ditingkatkannya virulensi *C. albicans* dengan *Cigarette Smoke Condensate* (CSC) pada penelitian ini, memungkinkan *C. albicans* memiliki konsentrasi enzim yang

lebih tinggi. Sehingga *C. albicans* memiliki mekanisme adaptasi pada antifungal yang bertujuan mendenaturasi enzimnya. Kegagalan ini juga dipicu oleh minimnya fungsi kerja terpenoid yang seharusnya dapat berikatan dengan protein dan lipid membran sel.

Konsentrasi Bunuh Minimum didapatkan pada konsentrasi 100% dimana tidak terdapat pertumbuhan *C. albicans*. Minimnya potensi antifungal dari berbagai konsentrasi pada penelitian ini juga dapat dikonfirmasi dari hasil bahwa ekstrak serai yang efektif seperti pada konsentrasi 25% menunjukkan analisis uji non parametrik tidak signifikan ($p>0.05$). Jumlah koloni pada konsentrasi 25% juga diketahui menunjukkan jumlah koloni yang lebih sedikit dibandingkan 50% dan 75%. Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, bahwa tidak efektifnya potensi ekstrak serai dapat disebabkan oleh telah terjadinya perubahan pada fenotipnya. Sabila (2017) (belum dipublikasikan) membuktikan terjadi perubahan morfologi pada konsentrasi 50% dan 75% yang menunjukkan peningkatan pada *budding cell* dan pseudohifa berbeda halnya dengan konsentrasi 16,5% dan 2,5% yang lebih menunjukkan peningkatan hifa.²³

Pada penelitian ini flukonazol digunakan sebagai kontrol positif. Selain konsentrasi 100%, jumlah koloni pada kelompok flukonazol maksimum lebih sedikit daripada lima kelompok konsentrasi lainnya, hal ini menunjukkan bahwa flukonazol masih efektif sebagai antifungal dalam menghambat *C. albicans* dibandingkan serai. Mekanisme kerja dari flukonazol adalah dengan menghambat enzim lanosterol 14- α demethylase yang terlibat di dalam proses konversi lanosterol menjadi ergosterol menjadi terhambat dan menurunkan produksi ergosterol dan terakumulasinya prekursor sterol toksik. Akibatnya terjadi kerusakan struktur dan fungsi dari membran sel jamur sehingga mengganggu fluiditas sitoplasma dan dinding sel. Hal ini diperkuat oleh penelitian Yugo pada tahun 2013, bahwa sensitivitas *C. albicans* terhadap flukonazol masih tinggi yaitu 97,42%.²⁴

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi yang efektif dalam menghambat *C. albicans* adalah pada konsentrasi 25% dan Konsentrasi Bunuh Minimum didapatkan pada konsentrasi 100% dengan tidak ada pertumbuhan koloni *C.*

albicans pada media SDA. Hasil uji non parametrik menunjukkan data tidak signifikan ($p>0.05$) yang mana tidak ada perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan. Pada penelitian ini flukonazol digunakan sebagai kontrol positif. Selain konsentrasi 100%, jumlah koloni pada kelompok flukonazol maksimum lebih sedikit daripada lima kelompok konsentrasi lainnya, hal ini menunjukkan bahwa flukonazol masih efektif sebagai antifungal dalam menghambat *C. albicans* dibandingkan serai.

Setelah melakukan penelitian ini, ada beberapa hal yang dapat disarankan yaitu disarankan untuk melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak serai secara in vivo dan disarankan untuk mengetahui pengaruh masing-masing zat fitokimia yang terkandung dalam ekstrak serai terhadap *C. albicans*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sullivan DJ, Moran GP, Pinjon E, Mosaid AA, Stokes C, Vaughan C, Coleman DC. Comparison of the epidemiology, drug resistance mechanisms, and virulence of *Candida dubliniensis* and *Candida albicans*. FEMS Yeast Research 4. 2004:369-376.
2. Tyagi AK, Malik A. Liquid and vapour-phase antifungal activities of selected essential oils against *Candida albicans*: microscopic observations and chemical characterization of *Cymbopogon citratus*. BMC Complementary and Alternative Medicine 2010;10(65):1-11.
3. Greenberg MS, Glick M, Ship JA. Burket's Oral Medicine. 11th ed. Hamilton: BC Decker Inc 2008:79-83.
4. Regezi JA, Sciuba JJ, Jordan RCK. Oral Pathology : Clinical Pathologic Correlations. 6th ed. Missouri : Elsevier Saunders. 2012:104-8.
5. Walangare T, Hidayat T, Basuki S. Profil spesies *Candida* pada pasien kandidiasis oral dengan infeksi HIV&AIDS (The Profile of *Candida* Species in Oral Candidiasis Patient with HIV&AIDS Infection) BIKKK - Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin - Periodical of Dermatology and Venereology 2014;26(1):30.
6. Santoso HD, Budiarti LY, Carabelly AM. Perbandingan aktivitas antijamur

- ekstrak etanol jahe putih kecil (*Zingiber officinale* var. *amarum*) 30% dengan chlorhexidine glukonat 0,2% terhadap *Candida albicans* in vitro. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi* 2014;2:125-9.
7. Silva CB, Gutterres SS, Weishemer V, Schapoval EES. Antifungal activity of the lemongrass oil and citral againsts *Candida* Spp. *The Brazilian journal of infectious Diseases and Contexto Publishing*. 2008;12(1):63-6.
8. Khan MSA, Ahmad I. Biofilm inhibition by *Cymbopogon citratus* and *Syzigium aromaticum* essential oils in the strains of *Candida albicans*. *Journal of Ethnopharmacology*. 2012;140:416-23.
9. Naik MI, Fomda BA, Jaykumar E, Bhat JA. Antibacterial activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil againsts some selected pathogenic bacterias. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2010:535-38.
10. Hasim, Falah S, Ayunda RD, Faridah DN. Potential of lemongrass leaves extract (*Cymbopogon citratus*) as prevention for oil oxidation. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2015;7(10):55-60.
11. Ayunda RD. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) dan Potensinya sebagai Pencegah Oksidasi Lipid. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2014. Skripsi.
12. Fitriani E, Alwi M, Umrah. Studi efektivitas ekstrak daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai antifungi *Candida albicans*. *Biocelbes* 2013;7(2):15-20.
13. Mustamin Y, Rauf HD, Alam G, Dwyana Z. Bioaktivitas minyak atsiri sereh (*Cymbopogon citratus*) dalam menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia furfur* penyebab panu (*Pityriasis versicolor*). *ResearchGate* 2013:1-9.
14. Dent M, Uzelac VD, Penic M, Brncic M. The effect of extraction solvent, temperature, and time on the composition and mass fraction of polyphenol in dalmation wild sage (*Salvia officinalis* L.) extract. *Biotechnol* 2013;51(1):84-91.
15. Rakesh DD, Longo G, Khanuja SPS, Handa SS. Ekstraction Technologies for medicinal and Aromatic Plants. International Centre For Science And High Technology, Trieste 2008. P:22;23
16. Pasaribu F, sitorus P, Bahri S. Uji Ekstrak Etanol Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Journal of Pharmaceuitics and Pharmacology* 2012;1(1):1-8
17. Pavarinia DP, Pavarinib SP, Niehuesa M, Lopesa NP. Exogenous influences on plant secondary metabolite levels. *Animal Feed Science and Technology* 2012;176:5-16.
18. Rambach A. CHROMagar™ *Candida*. 2010. "<http://www.chromagar.com/clinical-microbiology-chromagar-candida-focus-on-candida-species-22.html#.WNFd3IWGPiV>". Accessed 1 Desember 2016.
19. Kusumaningtyas E. Mekanisme infeksi *Candida albicans* pada permukaan Sel. *Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis* 2005;304-313.
20. Nasution AI. Virulence factor and pathogenicity of *Candida albicans* in Oral Candidiasis. *World Journal of Dentistry* 2013;4(4):267-71.
21. Nasution AI. Buku Ajar Biomolekuler untuk Ilmu Kedokteran Dasar. Banda Aceh: Unsyiah Press; 2016:70-77
22. Laskaris G. Pocket Atlas of Oral Diseases. 2nd ed. Jakarta: EGC; 2006.
23. Nobile CJ, Mitchell AP. Regulation of cell-surface genes and biofilm Formation by the *C. albicans* transcription factor Bcr1p. *Current Biology*. 2005;15:1150-5.
24. Shah G, Shri R, Panchal V, Sharma N, Singh B, Mann AS. Scientific basis for the therapeutic use of *Cymbopogon citratus*, Stapf (Lemongrass). *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*. 2011;2(1):1-6.