

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGAL EKSTRAK KULIT PISANG BARANGAN
(*Musa paradisiaca* L) TERHADAP *Candida albicans***

Ridha Andayani, Afrina

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala

ABSTRAK

Candida albicans (*C. albicans*) adalah jamur oportunistik yang pada keadaan tertentu dapat menjadi patogen di rongga mulut dan menyebabkan kandidiasis oral. Penanganan kandidiasis oral umumnya menggunakan obat-obatan antifungal sintetik yang dapat menimbulkan efek samping. Kulit pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.) adalah bagian yang sering dianggap tidak bermanfaat namun mengandung banyak komponen antifungal seperti alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, kuinon, polifenol dan flavonoid. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antifungal ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. terhadap pertumbuhan *C. albicans*. Pada penelitian ini, kulit *Musa paradisiaca* L. diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. yang telah diuji fitokimia, diuji aktivitas antifungalnya menggunakan metode dilusi dengan *Standard Plate Count* (SPC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. berpengaruh terhadap pertumbuhan *C. albicans* dengan konsentrasi hambat minimum (KHM) sebesar 12,5% dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) sebesar 100%.

Kata kunci: *Candida albicans*, kandidiasis oral, antifungal, kulit pisang barangan
(*Musa paradisiaca* L.)

ABSTRACT

Candida albicans (*C. albicans*) is an opportunistic fungi that in certain circumstances may be pathogens in the oral cavity and causes oral candidiasis. Treatment of oral candidiasis commonly used synthetic antifungal drugs that can cause side effects. *Musa paradisiaca* L. peels are often considered as useless part but contains many antifungal components such as alkaloids, saponins, steroids, triterpenoids, quinons, poliphenols and flavonoids. This study was aimed to determine the antifungal activity of *Musa paradisiaca* L. peels extract against *C. albicans*. In this study, *Musa paradisiaca* L. peels was extracted by maceration method using 96% ethanol as solvent. *Musa paradisiaca* L. peels extract that has been tested phytochemical, was tested its antifungal activity using dilution method with *Standard Plate Count* (SPC). Results showed that *Musa paradisiaca* L. peels extract have effects on the growth of *C. albicans* with 12,5% as Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and has no growth in 100% concentration.

Key words: *Candida albicans*, oral candidiasis, antifungal, *Musa paradisiaca* L. peels

PENDAHULUAN

Jamur merupakan mikroba yang dapat tumbuh dan berkembang dengan sangat cepat termasuk di rongga mulut. Salah satu jamur yang paling banyak terdapat di rongga mulut sebagai flora normal adalah *Candida albicans* (*C. albicans*).¹ Di sisi lain, apabila terjadi ketidakseimbangan antara *Candida* dengan mikroba lainnya di rongga mulut jamur ini dapat menimbulkan suatu keadaan patogen yang disebut kandidiasis oral.² Beberapa faktor predisposisi kandidiasis oral antara lain akibat pemakaian gigi tiruan, merokok, penggunaan antibiotik dan kortikosteroid serta sistem imun tubuh yang menurun akibat radiasi atau kemoterapi, kondisi sistemik seperti leukemia kekurangan nutrisi dan pada penderita *Human Immunodeficiency Virus/ Acquired Immune Deficiency Syndrome* (HIV/AIDS).^{3,4}

Pada rongga mulut orang dewasa sehat terdapat sekitar 30–40% spesies *C. albicans*, 50–65% pada pasien yang menggunakan gigi tiruan lepasan, 65–88% pada orang yang mengkonsumsi antibiotik berspektrum luas dalam jangka panjang, dan 95% pada penderita HIV/AIDS.⁵ Menurut penelitian Murwaningsih (2012), *C. albicans* ditemukan pada 40% isolat rongga mulut penderita HIV yang terinfeksi kandidiasis.⁶ Data yang didapatkan dari RSUP dr. Kariadi Semarang juga menunjukkan bahwa 45% pasien HIV/AIDS dengan kandidiasis orofaring terinfeksi jamur *C. albicans*.⁷

Penanganan kandidiasis oral umumnya menggunakan obat antifungal sintetik antara lain nistatin, klotrimazol, mikonazol, ketokonazol dan flukonazol.⁸

Obat-obatan sintetik yang digunakan tentunya dapat menyebabkan resistensi dan efek samping.⁹ Pemanfaatan bahan-bahan alami untuk mengatasi jamur ini sudah seharusnya dikembangkan sebagai salah satu solusi untuk mengurangi efek samping yang ditimbulkan antijamur sintetik tersebut.

Tanaman pisang (*Musa spp.*) adalah salah satu tanaman yang cukup banyak ditemukan di daerah beriklim tropis seperti Indonesia. Pada tahun 2006, Indonesia memproduksi pisang sebanyak 5.037.472 ton.¹⁰ Salah satu jenis pisang yang sering ditemui dan dikonsumsi di kalangan masyarakat adalah pisang barangan (*Musa paradisiaca L.*). Penelitian Karadi *et al* (2011) dan Chabuck (2013) menunjukkan bahwa setiap bagian dari pisang memiliki efek yang

baik untuk kesehatan tubuh, termasuk kulitnya yang selama ini terkesan tidak bermanfaat dan hanya menjadi limbah ternyata mengandung lebih banyak komponen antibiotik dan antifungal seperti alkaloid, tanin, flavonoid, saponin dan steroid dibandingkan dengan bagian tanaman pisang yang lain.¹¹⁻¹³ Penelitian Someya (2002) menyatakan bahwa kandungan zat polifenol pada kulit pisang adalah sebesar 158 mg/ 100 gr (0,158%) sedangkan pada buah pisang hanya sebesar 29,6 mg/ 100 gr (0,0296%).¹⁴

Berdasarkan penelitian Ighodaro (2012), ekstrak kulit *Musa paradisiaca L.* dengan konsentrasi 100 mg/ml (10%) dan 50 mg/ml (5%) telah dibuktikan dapat menghambat pertumbuhan mikroba baik dari jenis bakteri seperti *Staphylococcus aureus* maupun dari jenis jamur seperti *Aspergillus niger*.¹⁵ Karadi (2011) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak kulit *Musa paradisiaca L.* pada konsentrasi 100 µg/ml (0,01%) menunjukkan zona hambat yang kuat sebesar 24 ± 0,3 mm terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans*, lebih besar dibandingkan dengan obat antifungal yang biasa digunakan, yaitu flukonazol yang menunjukkan zona hambat sebesar 23 mm.¹² Di sisi lain, menurut penelitian Chabuck (2013) ekstrak kulit *Musa paradisiaca L.* justru sama sekali tidak memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *C. albicans*.¹¹

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek antifungal ekstrak kulit pisang barangan (*Musa paradisiaca L.*) terhadap *C. albicans*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian bersifat eksperimental laboratoris dengan desain *posttest only control design*. Proses ekstraksi dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Unsyiah, Laboratorium Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Unsyiah untuk uji fitokimia serta di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan (FKH) Unsyiah untuk proses pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari ekstrak kulit pisang barangan (*Musa paradisiaca L.*) terhadap pertumbuhan *C. albicans*. Sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah *C. albicans strain ATCC 10231* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan (FKH) Unsyiah

dan bahan uji yang digunakan adalah kulit pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.) dari perkebunan pisang di Kecamatan Seulimum, Kabupaten Aceh Besar.

Semua alat dan bahan yang digunakan harus dalam keadaan steril. Media agar yang digunakan untuk pertumbuhan *C. albicans* dibuat dengan cara mencampurkan bubuk SDA dengan akuades dan dididihkan sampai seluruh campuran homogen. Selanjutnya ditambahkan *ciprofloxacin* dan masukkan ke dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.⁴⁹

Kulit *Musa paradisiaca* L. yang belum matang sebanyak 3 kilogram dikeringkan dan dipotong kecil-kecil. Kemudian kulit tersebut diekstraksi dengan metode maserasi dengan cara direndam menggunakan pelarut etanol 96% dalam labu erlenmeyer dan diaduk sesekali setiap hari. Setelah itu dilakukan penyaringan dengan kertas *Whatman* No. 1 sampai didapatkan filtrat. Filtrat tersebut selanjutnya diuapkan dengan *rotary evaporator* sampai didapatkan ekstrak kental.¹⁵

Uji fitokimia adalah uji kalibrasi untuk melihat adanya kandungan alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, kuinon dan polifenol dalam ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L.^{15,32,33}

a) Uji alkaloid dilakukan dengan menambahkan beberapa tetes pereaksi *Dragendorff* dan *Burchad* ke dalam ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. Dikatakan mengandung alkaloid jika terbentuk endapan.³⁸

b) Uji tanin dapat dilakukan dengan menggunakan 10% gelatin yang ditambahkan ke dalam ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. Senyawa tanin ditandai dengan terbentuknya endapan putih.³⁸

c) Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan serbuk magnesium (Mg), HCl dan amil alkohol ke dalam ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. Jika mengandung flavonoid maka akan terlihat warna ungu kemerahan.⁵⁰

d) Uji saponin dilakukan dengan menggunakan HCl yang dituangkan pada ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. kemudian dikocok selama 15 detik. Timbulnya buih yang menetap menunjukkan adanya kandungan saponin dalam ekstrak.^{31,38}

e) Uji steroid dan triterpenoid dilakukan dengan menambahkan asam asetat dan H₂SO₄ ke dalam ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. Jika mengandung steroid maka akan terbentuk warna biru atau ungu.⁵¹

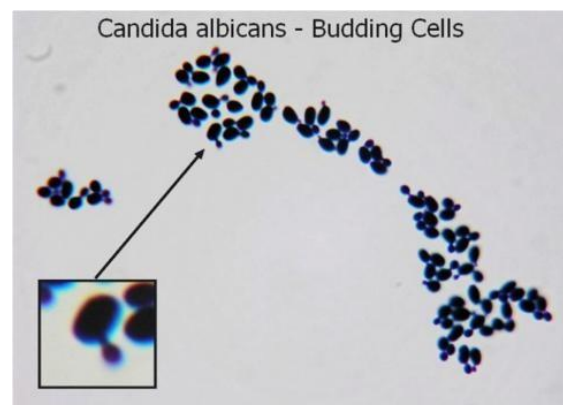
f) Uji kuinon dilakukan dengan penambahan NaOH ke dalam ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. Terbentuknya warna kuning kemerahan menunjukkan adanya senyawa kuinon.⁵²

g) Uji polifenol dilakukan dengan menambahkan FeCl₃ ke dalam ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. Ekstrak mengandung polifenol apabila membentuk senyawa berwarna biru kehitaman.³⁸

Ekstrak kental kulit *Musa paradisiaca* L. diencerkan dengan menggunakan akuades steril hingga diperoleh konsentrasi yang diperlukan dan dihomogenkan dengan menggunakan *vortex*.

Candida albicans diambil dengan menggunakan jarum ose dan dikultur dengan menggunakan media *Sabouroud Dextrose Agar* (SDA) dan diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.⁵³ Spesies *C. albicans* akan menghasilkan koloni halus berwarna krem keputihan dan mengeluarkan bau khas seperti ragi.

Konfirmasi dilakukan dengan pewarnaan Gram dengan cara mengambil *C. albicans* yang dioleskan ke kaca preparat dan difiksasi dengan cara dilewatkan di atas api spiritus. Kemudian sediaan ditetesi zat kristal violet selama 1 menit selanjutnya dibilas dengan air. Lalu sediaan ditetesi larutan lugol selama 1 menit kemudian ditetesi dengan alkohol 96% selama 5 detik sampai zat warna hilang, setelah itu dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya sediaan ditetesi dengan larutan safranin selama 30 detik lalu dibilas dengan air mengalir kemudian dibiarkan hingga kering. Setelah itu dilakukan pengamatan dibawah mikroskop dengan pembesaran 1000x. *Candida albicans* akan terlihat berwarna ungu dan berbentuk *budding* (tunas) (Gambar 1).⁴⁵



Gambar 1. *Candida albicans* - Budding Cells

Kemudian dilakukan uji fermentasi terhadap bahan pembenihan karbohidrat (glukosa, maltosa, sukrosa, laktosa) yang sudah ditambahkan *bromkresol blue* sebagai indikator. Terbentuknya asam saat fermentasi ditandai dengan adanya perubahan warna pada indikator. Untuk mengetahui terbentuknya gas digunakan tabung Durham yang diletakkan terbalik di dalam tabung reaksi. Ruang kosong pada tabung Durham menunjukkan adanya gas yang terbentuk. Konfirmasi *C. albicans* didapatkan dari hasil uji fermentasi karbohidrat dan pembentukan gas dalam tabung Durham. Spesies *C. albicans* menunjukkan terbentuknya asam dan gas pada glukosa dan maltosa sedangkan pada sukrosa hanya menunjukkan adanya asam dan laktosa tidak menghasilkan asam maupun gas.⁵⁵

Candida albicans yang sudah dikultur pada media SDA diambil dengan jarum ose selanjutnya diinokulasi ke dalam *pepton water*. Tingkat kekeruhannya disesuaikan dengan larutan *Mc. Farland 1* yang setara dengan jumlah mikroorganisme 3×10^8 CFU/ml. Selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat sampai didapatkan 30–300 koloni saat penanaman pada SDA.

Pengenceran bertingkat dilakukan dengan cara mengambil 1 ml suspensi *C. albicans* yang telah setara dengan larutan *Mc. Farland 1* kemudian dicampurkan dengan 9 ml NaCl pada tabung 1, selanjutnya pada tabung 2 ambil 1 ml larutan pada tabung 1 dan dicampurkan dengan 9 ml NaCl, ambil 1 ml larutan pada tabung 2 dan dicampurkan dengan 9 ml NaCl pada tabung 3, begitu seterusnya sampai tabung 7. Kemudian setelah dihomogenkan dengan *vortex* dari masing-masing tabung diambil 0,1 ml suspensi lalu disebar dan diratakan pada cawan petri yang berisi media SDA dengan menggunakan batang sebar. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C kemudian amati dan hitung jumlah koloninya. Cawan petri yang dipilih adalah yang memiliki jumlah koloni 30–300 koloni.⁴⁷

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada penelitian ini didapatkan dengan menggunakan kelompok yang terdiri dari empat kelompok perlakuan, satu kelompok kontrol positif (nistatin) dan satu kelompok kontrol negatif (akuades). Pengulangan dalam uji ini dilakukan sebanyak tiga kali.

Kelompok perlakuan 1 (P1) terdiri atas

1 ml ekstrak kulit *Musa paradisiaca L.* dengan konsentrasi 12,5% kemudian ditambahkan suspensi *C. albicans* sebanyak 0,1 ml. Kelompok perlakuan 2 (P2) terdiri atas 1 ml ekstrak kulit *Musa paradisiaca L.* dengan konsentrasi 25% kemudian ditambahkan suspensi *C. albicans* sebanyak 0,1 ml. Kelompok perlakuan 3 (P3) terdiri atas 1 ml ekstrak kulit *Musa paradisiaca L.* dengan konsentrasi 50% kemudian ditambahkan suspensi *C. albicans* sebanyak 0,1 ml. Kelompok perlakuan 4 (P4) terdiri atas 1 ml ekstrak kulit *Musa paradisiaca L.* dengan konsentrasi 100% kemudian ditambahkan suspensi *C. albicans* sebanyak 0,1 ml.¹⁵ Kelompok kontrol negatif (K-) terdiri atas 1 ml akuades dan ditambahkan dengan suspensi *C. albicans* sebanyak 0,1 ml. Kelompok kontrol positif (K+) terdiri atas 1 ml nistatin dan ditambahkan dengan suspensi *C. albicans* sebanyak 0,1 ml.

Kemudian masing-masing tabung diambil 0,1 ml suspensi dengan menggunakan *pipet Eppendorf* dan ditanam dengan metode *spread plate* pada media SDA, kemudian ratakan dengan batang sebar untuk selanjutnya diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah 24 jam, koloni akan terbentuk dan pertumbuhannya dihitung dengan *colony counter*. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak kulit *Musa paradisiaca L.* adalah yang menunjukkan jumlah koloni *C. albicans* paling sedikit pada SDA dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) adalah pada SDA yang sama sekali tidak terdapat pertumbuhan *C. albicans*.

Penelitian ini menggunakan metode analisis data dengan *one way ANOVA* dilanjutkan dengan uji beda rata-rata *LSD (Least Significant Different)* untuk melihat konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) dengan bantuan perangkat lunak SPSS (*Statistical Package for The Social Sciences*).

HASIL PENELITIAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang barangan yang diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil ekstraksi diperoleh ekstrak kental sebanyak 14,81 gram.

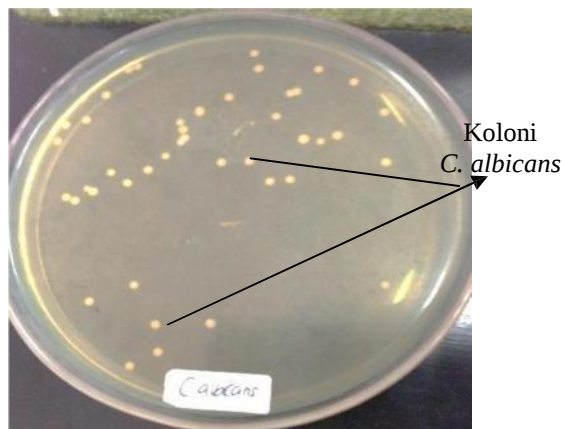
Uji fitokimia menunjukkan hasil bahwa ekstrak kulit *Musa paradisiaca L.* mengandung senyawa alkaloid, saponin,

polifenol, flavonoid, kuinon, steroid, triterpenoid dan tidak mengandung tanin (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.)

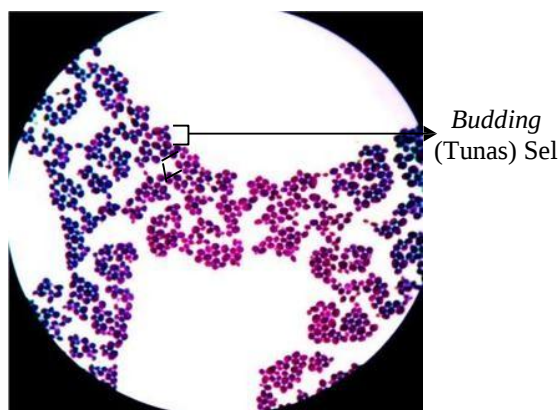
Uji Fitokimia	Keterangan
Alkaloid	+
Saponin	+
Tanin	-
Polifenol	+
Flavonoid	+
Kuinon	+
Steroid	+
Triterpenoid	+

Hasil kultur *C. albicans* pada media SDA yang telah diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam menunjukkan koloni berwarna krem keputihan (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil Kultur *Candida albicans* pada Media SDA

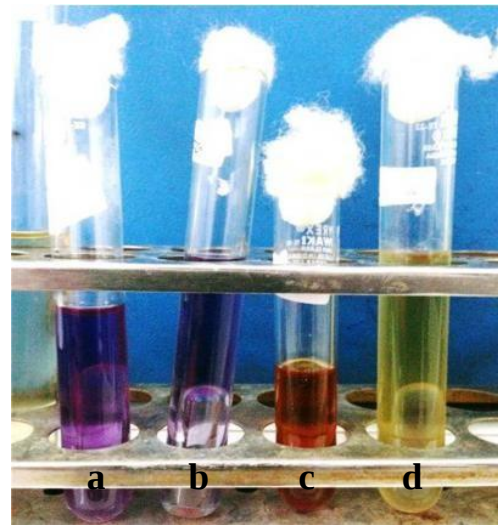
Hasil pewarnaan Gram menunjukkan koloni berbentuk *budding* (tunas) berwarna



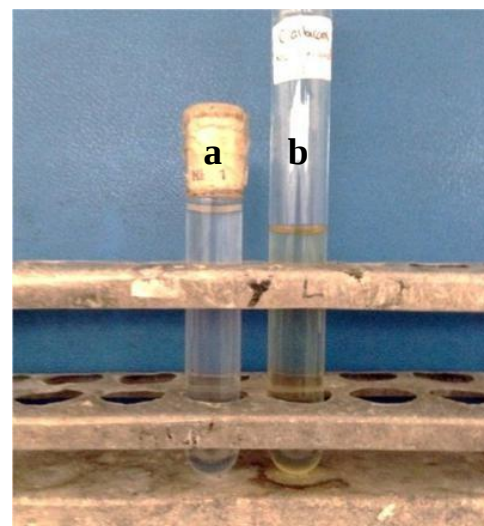
Gambar 3. Hasil Uji Pewarnaan Gram *Candida albicans*

ungu yang diamati menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 1000x (Gambar 3).

Hasil uji fermentasi karbohidrat dengan media gula-gula yang ditambahkan *brom-kresol blue* sebagai indikator menunjukkan adanya perubahan warna dari biru menjadi kuning pada glukosa, maltosa dan sukrosa, sedangkan pada laktosa tidak terjadi perubahan warna. Gelembung udara terbentuk pada glukosa dan maltosa, sedangkan pada sukrosa dan laktosa tidak menunjukkan adanya gelembung udara (Gambar 4).



Gambar 4. Hasil Uji Fermentasi *Candida albicans* (a) Laktosa, (b) Glukosa, (c) Maltosa, (d) Sukrosa



Gambar 5. Hasil Penyetaraan Kekeruhan Suspensi (a) Larutan Mc Farland 1, (b) Suspensi *Candida albicans*

Suspensi *C. albicans* dibuat dengan cara mengambil 1 ose koloni *C. albicans* dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi

pepton water, diinkubasi selama 24 jam kemudian dihomogenkan dengan cara di-vortex. Tingkat kekeruhan suspensi tersebut disetarakan dengan *Mc. Farland* 1 yang setara dengan 3×10^8 CFU/ml (Gambar 5).

Hasil pengenceran bertingkat yang dilakukan sebanyak 6 kali menghasilkan jumlah koloni seperti yang terlihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil tersebut maka pengenceran 10^{-3} yang layak digunakan untuk uji karena memiliki jumlah koloni 30–300 koloni/cawan.

Tabel 2. Jumlah Koloni *Candida albicans* Setelah Pengenceran Bertingkat

Tingkat Pengenceran	Pertumbuhan Koloni (koloni/cawan)
10^{-1}	2255
10^{-2}	532
10^{-3}	112
10^{-4}	16
10^{-5}	1
10^{-6}	1

Pengujian aktivitas antifungal ekstrak kulit pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.) terhadap pertumbuhan *C. albicans* dilakukan pada media SDA dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pada konsentrasi 12,5%, rata-rata jumlah koloni yang tumbuh sebanyak 39×10^4 CFU/ml, lebih sedikit daripada yang

tumbuh pada kelompok kontrol negatif (akuades) yaitu sebanyak 225×10^4 CFU/ml. Jumlah koloni ini terus menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Pada konsentrasi tertinggi, yaitu 100%, tidak ada koloni *C. albicans* yang tumbuh sama seperti yang dihasilkan oleh kelompok kontrol positif (nistatin). Jumlah rata-rata koloni yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Uji statistik penelitian ini menggunakan one way ANOVA dengan syarat terdiri atas lebih dari dua kelompok, sebaran data normal, dan varians data harus sama. Kelompok penelitian ini terdiri dari 4 kelompok perlakuan, 1 kelompok kontrol negatif (akuades) dan 1 kelompok kontrol positif (nistatin). Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menghasilkan sebaran data pada konsentrasi 12,5%, 25% dan akuades adalah normal dengan nilai $p > 0,05$, sedangkan pada konsentrasi 50%, 100% dan nistatin sebaran datanya diabaikan hasilnya karena jumlah data dari setiap perlakuannya konstan. Uji homogenitas menunjukkan data tidak homogen ($p < 0,05$) oleh sebab itu dilakukan transformasi data. Hasil uji menunjukkan bahwa data tidak dapat ditransformasi, maka dilakukan uji alternatif menggunakan uji Kruskal-Wallis dengan post hoc uji Mann-Whitney.

Uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai $p = 0,005$, artinya bahwa hipotesis diterima

Tabel 3. Jumlah Rata-Rata Koloni *Candida albicans* Setelah Dilakukan Uji Menggunakan Ekstrak Kulit Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.)

Konsentrasi Bahan Uji	Jumlah Koloni (CFU/ml)			Jumlah Rata-Rata Koloni (CFU/ml)
	P1	P2	P3	
12,5%	40×10^4	35×10^4	42×10^4	39×10^4
25%	21×10^4	32×10^4	24×10^4	26×10^4
50%	1×10^4	1×10^4	1×10^4	1×10^4
100%	0	0	0	0
Akuades	234×10^4	212×10^4	230×10^4	225×10^4
Nistatin	0	0	0	0

Tabel 4. Hasil Uji Mann-Whitney Ekstrak Kulit *Musa paradisiaca* L. Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*

Kelompok Perlakuan	12,5%	25%	50%	100%	Akuades	Nistatin
12,5%	-	0,050*	0,037*	0,037*	0,050*	0,037*
25%	0,050*	-	0,037*	0,037*	0,050*	0,037*
50%	0,037*	0,037*	-	0,025*	0,037*	0,025*
100%	0,037*	0,037*	0,025*	-	0,037*	1,000
Akuades	0,050*	0,050*	0,037*	0,037*	-	0,037*
Nistatin	0,037*	0,037*	0,025*	1,000	0,037*	-

Keterangan : * = $p \leq 0,05$; terdapat perbedaan bermakna

dengan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada 12,5% dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada 100%. Pada konsentrasi 12,5% pertumbuhan *C. albicans* menunjukkan perbedaan yang bermakna dibandingkan dengan akuades dengan nilai $p=0,05$ sedangkan untuk konsentrasi 100% dibandingkan dengan nistatin memiliki nilai $p=1,00$ yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna.

PEMBAHASAN

Kulit *Musa paradisiaca* L. kering diekstrak dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Tujuan dari ekstraksi ini adalah untuk menarik seluruh bahan aktif yang terdapat dalam simplisia. Metode maserasi dipilih dalam penelitian ini karena metode ini adalah metode yang paling sederhana, murah, dan mudah. Prinsip ekstraksi dengan metode ini adalah dilakukan di wadah tertutup dengan cara merendam dan mengaduk simplisia dalam pelarut.⁵⁶

Pelarut akan masuk melewati dinding sel dan menyebabkan isi sel akan larut, hal ini dapat terjadi karena perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel.⁴⁰ Pemilihan pelarut juga mempengaruhi jumlah senyawa aktif yang tersari. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96%. Pemilihan etanol sebagai pelarut karena etanol merupakan pelarut yang bersifat polar, tidak toksik, absorbsinya baik, dan lebih selektif sehingga mikroorganisme sulit untuk tumbuh dalam etanol 20% ke atas.⁵⁶

Uji fitokimia ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. menunjukkan adanya kandungan alkaloid, saponin, polifenol, flavonoid, kuinon, steroid, triterpenoid dan tidak mengandung tanin. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Ighodaro (2012) yang menyatakan bahwa terdapat tanin dalam ekstrak *Musa paradisiaca* L.¹⁵ Tidak adanya tanin dalam ekstrak diduga karena kandungan senyawa tanin pada ekstrak terlalu sedikit, hal ini disebabkan perbedaan lingkungan pertumbuhan tanaman sehingga saat pengujian menunjukkan hasil negatif.³⁸

Kultur *C. albicans* dilakukan di media SDA yang merupakan media selektif untuk pertumbuhan jamur karena konsentrasi dekstrosa yang tinggi dan pH nya yang bersifat asam. Kandungan lain dalam SDA seperti cerna enzimatis kasein dan cerna enzimatis hewan berfungsi sebagai penyedia

nitrogen, vitamin, mineral dan asam amino yang diperlukan untuk pertumbuhan. Penambahan antibiotik seperti *ciprofloxacin* dilakukan agar media lebih selektif sehingga sangat baik digunakan untuk isolasi jamur.⁵⁷

Konfirmasi dengan pewarnaan Gram dan uji fermentasi dilakukan untuk memastikan bahwa hasil kultur *C. albicans* tidak mengalami kontaminasi. Pewarnaan Gram pada *C. albicans* dilakukan karena *C. albicans* memiliki struktur dinding sel yang mirip dengan bakteri Gram-Positif yang memiliki peptidoglikan dan kitin yang mampu menahan zat warna kristal violet. Kayser (2005) mengatakan bahwa spesies *C. albicans* menunjukkan gambaran berwarna ungu dan berbentuk tunas (*budding*) saat diamati dibawah mikroskop.⁵⁸

Uji fermentasi terhadap *C. albicans* menggunakan glukosa, maltosa, sukrosa dan laktosa menunjukkan hasil yang sama seperti pada penelitian Bhavan (2010) yaitu positif pada glukosa, maltosa dan sukrosa, sedangkan pada laktosa menunjukkan hasil yang negatif.⁵⁵

Uji fermentasi ini dilakukan untuk memastikan spesies *C. albicans* yang diketahui dari kemampuan spesies tersebut dalam memfermentasi karbohidrat tertentu sehingga menurunkan pH indikator. Hal ini terlihat dari berubahnya warna *bromkresol blue* sebagai indikator dan terbentuknya gas pada tabung Durham.⁵⁹

Uji aktivitas antifungal ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. dilakukan dengan metode dilusi *standard plate count* (SPC) dengan cara melakukan pengenceran bertingkat *C. albicans* dan nantinya suspensi yang digunakan adalah yang memiliki jumlah 30–300 koloni. Tujuan penggunaan metode ini adalah untuk memudahkan penghitungan nilai konsentrasi hambat dan bunuh minimum ekstrak terhadap *C. albicans*. Nilai tersebut diperoleh dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh setelah diberikan ekstrak dengan *colony counter*.⁴⁷

Hasil uji ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mampu menghambat dan membunuh *C. albicans*. Kemampuan ini disebabkan oleh kandungan zat-zat aktif dalam ekstrak yang berperan sebagai antifungal. Zat-zat tersebut antara lain adalah alkaloid, steroid, triterpenoid, saponin, kuinon, polifenol dan flavonoid.

Pelczar dan Chan (2006) menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu zat antimikroba maka semakin besar pula kemampuannya untuk menghambat pertumbuhan mikroba.⁶⁰ Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan jumlah koloni *C. albicans* terus menurun seiring dengan meningkatnya nilai konsentrasi ekstrak. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dalam penelitian ini adalah konsentrasi terendah dengan jumlah koloni *C. albicans* yang paling sedikit jika dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (akuades) yaitu 12,5%, sedangkan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dalam penelitian ini adalah 100% karena pada konsentrasi tersebut tidak terdapat pertumbuhan koloni *C. albicans*. Hasil ini adalah akibat interaksi maksimal antar zat antifungal yang dimiliki ekstrak tersebut karena menggunakan ekstrak kulit *Musa paradisiaca* L. murni tanpa pengenceran.

Alkaloid bekerja sebagai antifungal dengan cara menghambat biosintesis asam nukleat pada jamur.³⁴ Senyawa alkaloid ini juga bersifat basa karena memiliki pH>7 yang diduga dapat menekan pertumbuhan *C. albicans* karena biasanya *C. albicans* tumbuh pada keadaan pH asam.⁶¹ Steroid dan triterpenoid mengganggu membran sel dan menghambat sintesis protein jamur sehingga pertumbuhannya terhambat.³⁷ Saponin memiliki tingkat toksisitas yang tinggi terhadap jamur. Saponin akan mengganggu permeabilitas membran sterol dinding sel *C. albicans* sehingga pemasukan zat-zat yang diperlukan untuk perkembangan terganggu, akhirnya sel membengkak dan pecah.³⁶

Polifenol mampu mendenaturasi protein dinding sel jamur sehingga menjadi rapuh dan mudah ditembus oleh zat aktif lainnya yang juga bersifat antifungal.³⁷ Proses denaturasi protein dapat mengakibatkan kerusakan sel secara permanen sehingga tidak dapat diperbaiki lagi.⁶⁰ Kuinon bekerja dengan cara mengikat adhesin pada jamur.³⁸

Flavonoid, meskipun lebih banyak dikenal sebagai antioksidan, juga mampu bekerja sebagai antifungal. Cara kerjanya adalah dengan mengikat fosfolipid dan mengganggu permeabilitas membran sel jamur.³⁵ Permeabilitas akan meningkat karena terganggunya fungsi membran sel akibat perubahan komposisi protein, akibatnya terjadi kerusakan sel dan lama kelamaan

menyebabkan kematian jamur *C. albicans*.⁶²

Kelompok kontrol pada penelitian ini menggunakan nistatin sebagai kontrol positif dan akuades sebagai kontrol negatif. Akuades digunakan sebagai kontrol negatif karena tidak mengandung zat antifungal sehingga tidak memiliki daya hambat terhadap *C. albicans*. Nistatin digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan obat antifungal sintetis yang bersifat fungisidal dan sering digunakan dalam pengobatan kandidiasis oral.⁶³

KESIMPULAN

Ekstrak kulit pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.) dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan KBM sebesar 100% dengan rata-rata jumlah koloni 0 CFU/ml, KHM sebesar 12,5% dengan rata-rata jumlah koloni 39×10^4 CFU/ml.

DAFTAR PUSTAKA

1. Greenberg MS. *Burket's Oral Medicine Diagnosis and Treatment*. 10th ed. Ontario: BC Decker Inc. 2003: 94.
2. Gravina HG, Moran EGD, Zambrano O. Oral Candidiasis in Children and Adolescents with Cancer Identification of *Candida* spp. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007; **12**(6).
3. Regezi JA, Sciubba JJ, Jordan RCK. *Oral Pathology Clinical Pathologic Correlations*. 4th ed. USA: Elsevier Science. 2003: 100-102.
4. Neville WB, Doughlas DD, Carl MA, Jerry EB. *Oral and Maxillofacial Pathology*. 2nd ed. Philadelphia: W.B Saunders Company. 2002: 189-194.
5. Akpan A, Morgan R. Oral Candidiasis. *Postgrad Med J* 2002; **78**:455-459.
6. Murwaningsih A. Resistensi *Candida albicans* dan *Candida non-albicans* Terhadap Flukonazol Studi Pada Isolat Rongga Mulut Penderita Infeksi Human Immunodeficiency Virus di RSUP Dr. Sardjito. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. 2012.
7. Sofro MUA, Anggita I, Isbandrio B. Karakteristik Pasien HIV/AIDS dengan Kandidiasis Orofaringeal di RSUP Dr. Kariadi Semarang. *Med Hosp* 2013; 164-168.
8. Kurniawan A, Wahyuningsih R, Susanto L. Infeksi Parasit dan Jamur Pada Pasien terinfeksi HIV. *Majalah Kedokteran FK UKI* 2008; 35.

9. Kusumaningtyas, Lusi S, Astie A. Penentuan Golongan Bercak Senyawa Aktif Ekstrak n-heksan *Alpina galanga* terhadap *Candida albicans* dengan Bioautografi dan Kromatografi Lapis Tipis. Jakarta: Universitas Pancasila. 2008: 1-2.
10. Mulyanti N, Suprpto, Hendra J. Teknologi Budidaya Pisang. Bandar Lampung: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008: 1.
11. Chabuck ZAG, Al-Charrakh AH, Hindi NKK, Hindi SKK. Antimicrobial Effect of Aqueous Banana Peel Extract. *Iraq Pharmaceutical Sciences* 2013; **1**(73):73-75.
12. Karadi RV, Shah A, Parekh P, Azmi P. Antimicrobial Activities of *Musa paradisiaca* and *Cocos nucifera*. *International Journal Research Pharmaceutical and Biomedical Sciences* 2011; **2**(1):264-266.
13. Kumar KPS, Bhowmik D, Duraivel S, Umadevi M. Traditional and Medicinal Uses of Banana. *Journal Pharmacognosy and Phytochemistry* 2012; **1**(3):51-53.
14. Someya S, Yoshiki Y, Okubo K. Antioxidant Compounds From Bananas (*Musa cavendish*). *Food Chemistry* 2002; **79**(3):351-354.
15. Ighodaro O. Evaluation Study on Nigerian Species of *Musa paradisiaca* Peels: Phytochemical Screening, Proximate Analysis, Mineral Composition and Antimicrobial Activities. Nigeria: Lead City University. 2012: 17-20.
16. Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. *Introductory Mycology*. 6th ed. New York: John Wiley & Son. 1996.
17. Tjampakasari CR. *Karakteristik Candida albicans*. Jakarta: Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2006.
18. Simatupang MM. *Candida albicans*. Medan: Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran. 2009: 4.
19. Anonymous. Availabe at: <http://netsains.net/2011/02/mekanisme-resistensi-terhadap-agen-antifungal/>. Accessed on August 22nd, 2014.
20. Cotter G, Kavanagh K. Adherence Mechanisms of *Candida albicans*. *Br J Biomed Science* 2000; **57**(3):24-29.
21. Atni MHBM. Daya Hambat Infusum Daun Sirih Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Diisolasi Dari Denture Stomatitis Penelitian In Vitro. Sumatera Utara: Fakultas Kedokteran Gigi. 2010: 10.
22. Gani BA. Keragaman Virulensi Faktor *Candida albicans* Sebagai Penentu Infeksi. *Cakradonya Dent J* 2011; **3**(1):252-331.
23. Gandolfo S, CBE CS, Carrozzo M. *Oral Medicine*. Toronto: Elsevier. 2006: 50-70.
24. Tarcin BG. Oral Candidosis: Aetiology, Clinical Manifestations, Diagnosis and Management. *Journal of Marmara University Institute of Health Science* 2011; **1**(2):140-148.
25. Tyasrini E, Winata T, Susantina. Hubungan antara Sifat dan Metabolit *Candida spp.* dengan Patogenesis Kandidiasis. *Jurnal Kedokteran Maranatha* 2006; **6**:52-67.
26. McCullough MJ, Savage NW. Oral Candidosis and The Therapeutic Use Of Antifungal Agents in Dentistry. *Aust Dent Journal* 2005; **50**(2):36-39.
27. Muzyka BC. Oral Fungal Infections. *Dent Clin N Am* 2005; **49**:49-65.
28. Prasanna KR. Oral Candidiasis - a review. *Scholarly Journal of Medicine* 2012; **2**(2):26-30.
29. Natalina F. Analisis Komparasi Usaha Tani Pisang Barangan Antara Sistem Konvensional Dengan Sistem Double Raw. Studi Kasus: Kecamatan STM Hilir dan Kecamatan Biru-Biru, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Medan: Universitas Sumatera Utara. 2009: 9.
30. Rukmana R. *Usaha Tani Pisang*. Yogyakarta: Kanisius. 2006.
31. Anhwange BA, Ugye TJ, Nyiaatagher TD. Chemical Composition of *Musa sapientum* (Banana) Peels. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry* 2009; **8**(6):438-442.
32. Okorundu SI, Akujobi CO, Nwachukwu IN. Antifungal properties of *Musa paradisiaca* (Plantain) peel and stalk extracts. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 2012; **6**(4):1529-1530.
33. Fitrianiingsih SP, Purwanti L. Uji Efek Hipoglikemik Ekstrak Air Kulit Buah Pisang Ambon Putih [*Musa* (AAA Group)] Terhadap Mencit Model Hiperglikemik Galus Swiss Webster.

- Paper presented at: Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains, Teknologi, dan Kesehatan. Bandung. 2012
34. Zafar IM, Saleha A, Hoque MME, Sohel RM. Antimicrobial and Cytotoxic Properties of Different Extracts of *Musa sapientum* L. Subsp. *sylvestris*. *International Research Journal of Pharmacy* 2011; **2(8)**:62-65.
 35. Watson RR, Preedy VR. *Botanical Medicine in Clinical Practice*. Cambridge: Cromwell Press. 2007.
 36. Luning HU, Waiyaki BG, Schlosser E. Role of Saponins in Antifungal Resistance. *Journal of Phytopathology* 2008; **92**:338-345.
 37. Septiadi T, Pringgenies D, Radjasa OK. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antijamur Ekstrak Teripang Keling (*Holothuria atra*) Dari Pantai Bandengan Jepara Terhadap Jamur *Candida albicans*. *Journal of Marine Research* 2013; **2**:76-84.
 38. Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur H. Phytochemical Screening and Extraction. *Int Pharm Sci* 2011; **1(1)**:98-106.
 39. Emilan T, Kurnia A, Utami B, Diyani LN, Maulana A. Konsep Herbal Indonesia: Pemastian Mutu Produk Herbal. Depok: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Departemen Farmasi. 2011: 10.
 40. Anonymous. *Metode Ekstraksi*. Available at: http://farmasi.unand.ac.id/RPKPS/Metoda_ekstraksi.pdf. Accessed on June 12th, 2014.
 41. Purba N. Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas Antimikroba dan Antifungi Ekstrak Metanol Dari Daun Tuba Saba (*Polygonum caespitosum* Blume) Terhadap Mikroba Penyebab Penyakit Kulit. Medan: Program Ekstensi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi. *Skripsi* 2008.
 42. Chismirina S, Andayani R, Susanti SM. Efek Antifungal Ekstrak Etanol 60% Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Cakradonya Dent J* 2011; **3(1)**:252-331.
 43. Dzen SM, Roekistiningsih, Santoso S, et al. *Bakteriologi Medik*. Malang: Bayumedia Publishing. 2003: 24-25, 132.
 44. Goldman E, Green LH. *Practical Handbook of Microbiology*. New York: CRC Press. 2009: 16-18.
 45. Benson. *Microbiological Applications Laboratory Manual in General Microbiology*. 8th ed. New York: The Mc Graw-Hill Companies. 2001: 93, 96.
 46. Harley JP, Presscott LM. *Laboratory Exercises in Microbiology*. 5th ed. New York: The Mc Graw-Hill Companies. 2002: 79, 369, 374.
 47. Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Dasar. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman. 2008.
 48. Buku Ajar Mikrobiologi. Banda Aceh: Tim Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan. 2012: 58.
 49. Chandra R, Winata T, Evacuasiyany E. The Antifungal Activity of Celery Herb Extracts (*Apium graveolens* L.) Against *Candida albicans* Invitro. *Jurnal Medika Planta* 2011; **1(3)**:1.
 50. Mulyani S. Analisis Flavonoid. *Majalah Obat Tradisional* 2013; 110.
 51. Ismaini L. Aktifitas Antifungi Ekstrak *Centella asiatica* L. Urban terhadap Fungi Patogen pada Daun Anggrek (*Bulbophyllum flavidiflorum* Carr). *Jurnal Penelitian Sains* 2011; **14(1)**.
 52. Anonymous. *Penapisan dan Analisis Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder*. Available at: https://www.academia.edu/7213211/penapisan_dan_analisis_kualitatif_senyawa_metabolit_sekunder_f. Accessed on October 11th, 2014.
 53. Rahmawati A, Al-anwary N, Sasongkowati R. Pengaruh Pemberian Infusa Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Analisis Kesehatan Sains* 2012; **1(1)**:17.
 54. Anonymous. Available at: <http://live-well.net.au/do-you-feel-tired-bloated-is-your-immune-low-youve-checked-everything-else-could-it-be-candida/>. Accessed on August 22nd, 2014.
 55. Bhavan PS, Rajkumar R, Radhakrishnan S, Seenivasan C, Kannan S. Culture and Identification of *Candida albicans* from Vaginal Ulcer and Separation of Enolase on SDS-PAGE. *International Journal of Biology* 2010; **2(1)**:84-93.
 56. Voigt R. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 1994.
 57. Conda. Sabouraud Dextrose Agar (European Pharmacopoeia). *Pronadisa Micro and Molecular Biology* p. 1-2.
 58. Kayser FH, Bienz KA, Eckert J, Zinkernagel RM. *Medical Microbiology*. New York: Thieme. 2005: 362-364.

59. Wahyuningsih R, Eljannah SM, Mulyati. Identifikasi *Candida spp.* dengan Medium Kromogenik. *J Indon Med Assoc* 2012; **62**:83-89.
60. Pelczar MJ, Chan ECS. *Dasar Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press. 2006: 456-458.
61. Rahayu T. Uji Antijamur *Kombucha Coffee* Terhadap *Candida albicans* dan *Tricophyton mentagrophytes*. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi* 2009; **10**:10-17.
62. Wahyuningtyas E. Pengaruh Ekstrak *Graptophyllum pictum* Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Plat Gigi Tiruan Akrilik. *Indonesian Journal of Denstistry* 2008; **15(3)**:187-191.
63. Kee J, Hayes E. Farmakologi. In: *Pendekatan Proses Keperawatan* (Asih Y, eds). Jakarta: EGC. 1996: 358.