

## ISOLASI SPESIES *CANDIDA* DARI TINJA PENDERITA HIV/AIDS

Mulyati<sup>1</sup>, Retno Wahyuningsih<sup>2</sup>, Widiastuti<sup>1</sup> dan Pudji K Sjarifuddin<sup>1</sup>

1. Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta, 10430

2. Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia, Cawang, Jakarta Timur

E-mail: [retnet@hotmail.com](mailto:retnet@hotmail.com)

### Abstrak

*Candida* merupakan jamur yang dapat hidup sebagai saprofit di saluran pernapasan, saluran cerna, dan kotoran di bawah kuku orang sehat. Selain sebagai komensal jamur tersebut juga dapat menyebabkan infeksi atau kandidosis baik superfisial maupun sistemik. Perubahan dari bentuk saprofit menjadi patogen terjadi bila ada faktor predisposisi yang biasanya merupakan penurunan imunitas tubuh. Salah satu keadaan dengan penurunan sistem imunitas adalah HIV/AIDS yang dapat mengubah sifat jamur yang semula komensal menjadi patogen. Pada penderita AIDS biasanya terjadi kandidosis oral atau esofagitis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies *Candida* yang diisolasi dari tinja penderita HIV/AIDS dengan diare. Bahan penelitian yang digunakan adalah 95 sampel tinja penderita HIV/AIDS yang menderita diare. Tinja penderita dibiak pada medium SDA kemudian dilanjutkan dengan identifikasi spesies secara morfologis dan biakan dengan Chromagar. Pada isolasi didapatkan 71 (74,74%) dari 95 biakan tumbuh koloni khamir yang terdiri dari *Candida* 42 (44,21%), *Geotrichum* 24 (25,26%), campuran *Candida* dan *Geotrichum* 3 (3,16%), *Rhodotorula* dan *Trichosporon* masing-masing 1 (1,05%). Identifikasi spesies *Candida* menghasilkan tujuh spesies yaitu, *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. guilliermondii*, *C. glabrata*, *C. lusitaniae* dan *C. kefyr*. Ternyata dari tinja penderita HIV AIDS dapat diisolasi berbagai spesies khamir. Dengan penelitian ini memang belum dapat dipastikan peran khamir di atas sebagai penyebab penyakit, namun perlu diingat bahwa salah satu petanda masuknya seorang pengandung HIV menjadi AIDS adalah infeksi *Candida* superfisial, jadi kemungkinan peran *Candida* sebagai penyebab diare tidak dapat disingkirkan.

### Abstract

*Candida* is a saprophyte in the human respiratory tract, gastro intestinal tract and also in the debris under the nail. In patients with compromised immunity such as HIV-AIDS, *Candida* is able to cause infection, in this case oral candidosis or esophagitis. In this study fungi were isolated from the stools of HIV/AIDS patients. Samples consisting of 95 diarrheic stools from HIV/AIDS patients were investigated for the yeast especially *Candida* spp. The stools were inoculated onto Sabouraud dextrose agar then the fungi were identified using morphological methods and Chromagar medium. Yeast colonies were found in 71 (74,74%) out of 95 samples from which *Candida* was 42 (44,21%), *Geotrichum* 24 (25,26%), and mixed of *Candida* and *Geotrichum* 3 (3,16%), *Rhodotorula* and *Trichosporon* 1 (1,05%) each. Species of *Candida* were identified as *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. guilliermondii*, *C. glabrata*, *C. lusitaniae* and *C. kefyr*. Although *Candida* could be isolated from the diarrheic stools of HIV/AIDS patients but its role on the cause of diarrhea is still questionable.

**Keywords:** *Candida*, Stool, AIDS

## Pendahuluan

Mikosis merupakan penyakit jamur yang dapat mengenai permukaan tubuh seperti kulit, kuku, lapisan mukosa dan dapat menyerang alat dalam lainnya. Salah satu penyebab mikosis adalah jamur golongan *Candida*. Jamur ini dapat hidup sebagai saprofit pada rongga mulut, saluran pencernaan, kulit dan kuku orang yang sehat. Sifat *Candida* dapat berubah menjadi patogen dan menimbulkan infeksi atau kelainan bila pada tubuh pejamu terdapat faktor predisposisi. Faktor ini dapat meningkatkan pertumbuhan jamur dan memudahkan invasi jamur ke dalam jaringan sehingga timbul kolonisasi setempat. Salah satu faktor predisposisi kandidosis adalah terganggunya sistem pertahanan tubuh seseorang (*immunocompromised host*) seperti penderita 50 HIV/AIDS, dan penyakit keganasan lainnya 1-2.

Seseorang yang terinfeksi HIV pada tingkat klinik II biasanya mengalami infeksi jamur pada rongga mulut yang berulang dan kelainan kulit yang ringan. Pada tingkat klinik III, penderita sering mengalami kandidosis rongga mulut, tenggorok dan esofagus serta diare kronik dengan penyebab yang tidak diketahui. Hawari<sup>3</sup>; Djauzi<sup>4</sup>; Djoerban<sup>5</sup>; Sande and Volberding<sup>6</sup>, mengatakan bahwa gejala awal dari AIDS berupa kelainan pada rongga mulut seperti sarkoma kaposi, herpes simpleks dan kandidosis. Pola infeksi penderita AIDS yang dirawat di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo menunjukkan kandidosis mulut dan esofagus menempati urutan teratas (80,8%) dibandingkan penyebab infeksi yang lainnya<sup>4</sup>. Infeksi *Candida* di rongga mulut dan esofagus dapat menjalar ke saluran pencernaan dan menimbulkan keluhan berupa diare dengan tinja lembek sampai cair tanpa darah, nyeri perut bahkan kontraksi perut, mual atau muntah<sup>1, 7, 8</sup>. Infeksi jamur pada saluran pencernaan umumnya disebabkan oleh genus *Candida* dan kadang-kadang dapat juga disebabkan oleh golongan khamir lainnya, seperti *Geotrichum*. Jenis *Candida* yang tersering ditemukan menginfeksi manusia adalah *Candida albicans* kemudian diikuti oleh spesies *Candida* yang lainnya<sup>9</sup>.

Sehubungan dengan makin meningkatnya pola resistensi beberapa spesies *Candida* terhadap antimikotik golongan azol akibat penatalaksanaan yang kurang tepat, maka perlu dilakukan identifikasi sampai spesies, sehingga pengobatan dapat dilakukan dengan tepat. Berdasarkan beberapa laporan menunjukkan resistensi terhadap obat golongan azol sering ditemukan pada penderita HIV/AIDS<sup>10</sup>.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menemukan adanya jamur *Candida* pada tinja penderita HIV/AIDS yang menderita diare dan untuk mengetahui banyaknya spesies *Candida* yang dapat diisolasi dari saluran pencernaan.

## Metode Penelitian

### Bahan Penelitian

#### 1. Sampel penelitian

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah tinja penderita HIV/AIDS yang menderita diare. Sampel diambil dari rumah sakit umum yang menangani kasus ini dan tempat praktek pribadi. Kasus HIV/AIDS yang dipakai dalam objek penelitian ini umumnya adalah pecandu narkoba. Jumlah sampel yang diperiksa sebanyak 95 sampel tinja segar (diambil pagi hari) dan dimasukkan ke dalam pot-pot plastik steril.

#### 2. Reagen dan media

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah medium Agar Sabouraud Dekstrosa (SDA), Agar *Rice-cream Tween 80* (RCT), medium *Chromagar* dan putih telur. Sedangkan reagen yang dipakai yaitu larutan *Lactophenol Cotton blue* (LPCB) dan alkohol 70%.

### Alat-Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

- Pot plastik steril sebanyak 100 buah
- Tabung reaksi berukuran panjang 17 cm untuk medium perbenihan
- Tabung serologi untuk tes *germ tube*
- Kaca objek dan kaca tutup
- Cawan petri berdiameter 10 cm untuk *slide culture* dan media *Chromagar*
- Labu erlenmeyer, tempat untuk melarutkan media

- Ose dan nalden untuk inokulasi jamur
- Mikroskop cahaya untuk pemeriksaan langsung hasil biakan.

### Cara Kerja:

#### 1. Perbenihan spesimen tinja

Tinja yang diperoleh dibiak di dalam 4 buah medium agar Sabouraud Dekstrosa (SDA) yang terdiri dari 2 buah medium tanpa antibiotika (SDA -) dan 2 buah medium dengan antibiotika kloramfenikol 0,5 mg/ml (SDA +). Untuk setiap satu sampel tinja. Penanaman dilakukan dengan cara mengambil sedikit sampel tinja dengan ose steril kemudian dihapuskan atau disebarkan ke seluruh permukaan medium tersebut. Biakan diinkubasi pada suhu kamar selama 7 hari. Hasil dianggap positif *Candida* bila pada biakan tumbuh koloni jamur yang berwarna putih sampai krem dengan permukaan menimbul dan pada pemeriksaan mikroskopik dengan larutan LPCB tampak adanya sel ragi dengan atau tanpa hifa semu. Hasil dinyatakan negatif bila pada biakan tidak tumbuh koloni jamur sampai umur biakan 10 hari atau lebih. Setelah biakan dinyatakan positif *Candida*, pemeriksaan dilanjutkan dengan melakukan serangkaian pemeriksaan untuk identifikasi spesiesnya.

#### 2. Identifikasi spesies *Candida*

##### a. Peremajaan isolat *Candida*

Isolat *Candida* yang akan diidentifikasi dilakukan peremajaan dengan cara membiak ulang ke dalam medium perbenihan agar Sabouraud Dekstrosa dan diinkubasi pada suhu kamar selama 48 – 72 jam. Isolat siap untuk diidentifikasi.

##### b. Uji pembentukan *Germ Tube* (kecambah)

Uji ini hanya dipakai untuk mengidentifikasi spesies *Candida albicans*. Pada tes *germ tube* media yang digunakan adalah bahan yang mengandung faktor protein, seperti putih telur, serum dan plasma. Pada penelitian ini sebagai media dipakai putih telur ayam ras yang sebelum digunakan terlebih dahulu diletakkan di dalam inkubator pada suhu 37°C selama 30 menit. Kemudian putih telur tersebut dimasukkan ke dalam tabung serologi sebanyak ± 2 ml, kemudian diinokulasikan dengan isolat *Candida* yang berumur 48-72 jam. Bila dalam inokulasi jamurnya menggumpal, maka jamur tersebut harus dihancurkan atau diurai untuk mempermudah terbentuknya kecambah. Biakan diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 – 3 jam. Hasil dinyatakan positif bila pada pemeriksaan mikroskopis ditemukan bentuk sel yang berkecambah seperti raket (*germ tube*).

##### c. *Slide culture* dengan media *Rice-cream Tween 80* (RCT)

Medium yang sudah membeku dicairkan di dalam "water bath" kemudian diambil dengan pipet steril dan diteteskan di atas kaca objek yang terletak di dalam cawan petri steril. Medium dibiarkan membeku dan dingin. Isolat *Candida* yang berumur 48-72 jam diinokulasikan pada media tersebut dengan cara menggoreskannya pada permukaan media. Bagian atas dari medium yang telah diinokulasi ditutup dengan kaca tutup steril. Untuk menjaga kelembaban dalam ruang biakan tersebut diberi aquadest steril secukupnya. Biakan diinkubasi pada suhu kamar selama 2-3 hari. Setelah 2-3 hari kemudian biakan yang berada di atas kaca objek tadi diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 10x10 dan 10x40 untuk melihat adanya pertumbuhan sel ragi dan hifa semu yang khas. Morfologi sel ragi dan hifa semu yang terbentuk disesuaikan dengan buku acuan untuk menentukan spesies *Candida* <sup>11</sup>.

##### d. Biakan pada media *Chromagar Candida*

Serbuk *Chromagar* dilarutkan dengan aquadest steril di atas api kemudian dituangkan ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan membeku. Isolat *Candida* yang akan ditanam diambil sedikit dengan ose kemudian dibuat suspensi di dalam aquadest steril. Penanaman dilakukan dengan cara menghapuskan suspensi *Candida* dengan ose di atas permukaan medium *Chromagar*. Biakan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Identifikasi spesies ditentukan berdasarkan perbedaan warna koloni yang terjadi, seperti *C. albicans* berwarna hijau, *C. tropicalis* berwarna ungu tua sampai biru ke abu-abuan dan *C. krusei* berwarna merah jambu sampai ungu kemerahan.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Penelitian

#### 1. Hasil Pemeriksaan Tinja Terhadap Jamur Golongan Khamir

Telah dilakukan pemeriksaan 95 sampel tinja penderita HIV/AIDS terhadap jamur golongan khamir yang berasal dari penderita laki-laki 59 orang dan penderita perempuan 36 orang. Hasil biakan tinja dalam medium agar Sabouraud Dekstrosa didapatkan 71 (74,74%) biakan tumbuh koloni khamir yang berasal dari penderita laki-laki sebanyak 45 orang dan perempuan 26 orang. Sisanya 24 (25,26%) biakan tinja tidak tumbuh koloni jamur. Hasil biakan tinja berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil pemeriksaan tinja penderita HIV/AIDS terhadap jamur golongan Khamir berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh**

Pertumbuhan koloni jamur	Jumlah biakan tinja yang ditumbuhi jamur	%
Penuh koloni jamur (> 100 koloni)	7	7,37
Banyak koloni jamur (> 50 – 100 koloni)	35	36,84
Beberapa koloni jamur (< 50 koloni)	29	30,53
Tidak tumbuh koloni jamur	24	25,26
Jumlah	95	100

Pada Tabel 1 tampak bahwa, dari 71 biakan tinja yang tumbuh ternyata 42 biakan (44,21%) masuk dalam kategori jamur sebagai penyebab diare karena koloni khamir yang tumbuh dalam biakan sebanyak > 50 koloni sampai koloni tidak dapat dihitung, sedangkan 29 biakan (30,53%) dapat digolongkan jamur hidup sebagai saprofit karena koloni khamir yang tumbuh berkisar antara 1 sampai 50 koloni. Hasil pemeriksaan biakan tinja berdasarkan genus jamur yang tumbuh dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Hasil pemeriksaan biakan 95 sampel tinja penderita HIV/AIDS terhadap genus jamur dari golongan khamir**

Genus Jamur	Biakan Tinja pada medium SDA		Jumlah
	Laki-laki	Perempuan	
<i>Candida</i>	27	15	42 (44,21%)
<i>Geotrichum</i>	14	10	24 (25,26%)
<i>Candida + Geotrichum</i>	2	1	3 (3,16%)
<i>Rhodotorula</i>	1	-	1 (1,05%)

<i>Trichosporon</i>	1	-	1 (1,05%)
Tidak tumbuh jamur	14	10	24 (25,20%)
Jumlah	59	36	95 (100%)

**Tabel 3. Hasil identifikasi spesies *Candida* pada 45 isolat *Candida* dari biakan tinja penderita HIV/AIDS**

N0	Spesies <i>Candida</i>	Jumlah
1	<i>Candida albicans</i>	22 (52,38%)
2	<i>Candida tropicalis</i>	7 (16,67%)
3	<i>Candida guilliermondii</i>	4 (9,52%)
4	<i>Candida krusei</i>	7 (16,67%)
5	<i>Candida glabrata</i>	2 (4,76%)
6	<i>Candida lusitanae</i>	2 (4,76%)
7	<i>Candida pseudotropicalis</i>	1 (2,38%)
	Jumlah	45 (100%)

Pada tabel 2, tampak sebaran genus jamur dari golongan khamir yang tumbuh yaitu genus *Candida* sebanyak 42 (44,21%) biakan, genus *Geotrichum* 24 (25,26%) biakan, 3(3,16%) biakan tumbuh koloni campuran *Candida* dan *Geotrichum* serta genus *Rhodotorula* dan *Trichosporon* masing-masing 1 (1,05%) biakan. Jadi jumlah seluruh *Candida* yang tumbuh ada 45 (47,37%) biakan.

## 2. Hasil Identifikasi Spesies *Candida*

Koloni *Candida* yang tumbuh kemudian dilakukan identifikasi untuk menentukan spesiesnya di dalam beberapa media perbenihan. Hasil identifikasi dapat dilihat pada tabel 3.

Pada tabel 3 tampak bahwa dari 45 isolat *Candida* yang diidentifikasi didapatkan 7 spesies *Candida* yang terdiri dari *Candida albicans* yang menempati urutan teratas yaitu 22 (52,38%) isolat, kemudian diikuti oleh *Candida tropicalis* dan *Candida krusei* masing-masing sebanyak 7 (16,67%) isolat, *Candida guilliermondii* 4 (9,52%) isolat, *Candida glabrata* dan *Candida lusitanae* masing-masing 2 (4,76%) isolat dan *Candida pseudotropicalis* 1 (2,38%) isolat.

## Pembahasan

Pada tabel 2 tampak bahwa *Candida* merupakan genus jamur terbanyak ditemukan pada biakan tinja penderita HIV/AIDS yaitu 45 (47,37%). Jamur ini tersering ditemukan sebagai penyebab mikosis dibandingkan genus jamur yang lainnya dan *Candida* dapat hidup sebagai flora normal atau saprofit tanpa menimbulkan keluhan pada mukosa rongga mulut, saluran pencernaan, vagina, kulit dan kotoran dibawah kuku orang yang sehat. Peningkatan jumlah *Candida* di dalam organ tubuh serta kemampuan *Candida* untuk invasi ke dalam jaringan sangat dipengaruhi oleh faktor predisposisi. Salah satu faktor predisposisi tersebut adalah penurunan sistem imunitas tubuh (Immunocompromised host) seperti pada penderita HIV/AIDS, sehingga jamur yang semula bersifat saprofit dapat berubah menjadi patogen dan menimbulkan keluhan atau penyakit kandidosis<sup>9-2</sup>. Menurut Suprihatin<sup>12</sup>, sifat saprofit atau patogenitas *Candida* dapat ditentukan berdasarkan jumlah koloni *Candida* yang tumbuh pada biakan bahan klinik, karena dianggap satu sel jamur akan menghasilkan satu koloni *Candida*. Pada penelitian didapatkan 7 sampel tinja biakannya tumbuh penuh koloni dan 35 sampel tumbuh banyak koloni *Candida*. Ini menunjukkan bahwa 42 orang yang menderita diare dapat dikatakan sebagai penyebabnya adalah jamur *Candida*, sedangkan 29 orang yang menderita diare pada biakannya hanya tumbuh beberapa koloni khamir. Penyebab diare disini ada dua kemungkinan apakah disebabkan oleh koloni khamir walaupun jumlahnya sedikit atau disebabkan oleh mikroorganisme lainnya. Tampaknya koloni khamir yang tumbuh disini adalah non *Candida* (*Geotrichum*, *Rhodotorula*, *Trichosporon*).

Penderita HIV/AIDS yang diperiksa tinjanya terhadap jamur umumnya adalah pecandu narkoba (NAZA), jamur masuk ke dalam tubuh penderita dapat melalui beberapa cara yaitu makanan, minuman, pemakaian alat suntik intravena secara bergantian sehingga timbul kandidosis mulut, esofagus, usus dan sistemik lainnya.

Pada penderita HIV/AIDS yang menderita kandidosis atau kelainan di mukosa mulut biasanya diberi obat profilaksis antimikotik untuk mencegah terjadinya penyebaran jamur ke alat-alat dalam lainnya. Pengobatan yang diberikan seringkali tidak mencapai dosis yang telah ditetapkan dengan alasan kondisi tubuh yang tidak memungkinkan dan faktor finansial, sehingga terjadi resistensi terhadap jamur *Candida*. Banyak laporan menyebut telah terjadi resisten terhadap obat antimikotik golongan azol pada penderita HIV/AIDS pada beberapa spesies *Candida*<sup>10</sup>. Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan identifikasi spesies jamur, sehingga pengobatan dapat dilakukan secara tepat.

Metode identifikasi yang dilakukan umumnya untuk *Candida albicans*, karena jamur ini terbanyak ditemukan sebagai penyebab kandidosis dan sebagai flora normal di rongga mulut. Pada penelitian ini dilakukan 3 rangkaian tes identifikasi yaitu tes *germ tube* untuk mengidentifikasi spesies *C. albicans*, biakan *slide culture* dan *Chromagar*. Hasil identifikasi dapat diisolasi sebanyak 7 spesies *Candida* dari biakan bahan klinik tinja penderita HIV/AIDS yaitu *Candida albicans* (22/45), *C. tropicalis* (7/45), *C. krusei* (7/45), *C. guilliermondii* (4/45), *C. glabrata* dan *C. lusitaniae* (2/45) dan *C. pseudotropicalis* (1/45), *C. guilliermondii*, *C. glabrata*, *C. lusitaniae* dan *C. pseudotropicalis* dengan metode "slide culture" dengan melihat morfologi sel ragi dan hifa semu yang tersusun khas untuk masing-masing spesies. Untuk *C. albicans*, *C. tropicalis* dan *C. krusei* dapat dengan mudah dibedakan dalam biakan *Chromagar* dengan melihat warna koloni yang tumbuh. Medium *Chromagar* merupakan medium differensial yang terbaru untuk memudahkan identifikasi spesies golongan khamir khususnya *Candida* bila pada biakan bahan klinik ditumbuhi oleh beberapa spesies jamur khamir<sup>13</sup>.

## Kesimpulan

Dari hasil pemeriksaan 95 biakan tinja penderita HIV/AIDS terhadap jamur golongan khamir, khususnya *Candida* dapat disimpulkan bahwa:

1. Koloni khamir yang tumbuh pada biakan didapatkan 71 (74,74%) sampel tinja.
2. Koloni *Candida* yang dapat diisolasi dari biakan sebanyak 45 (47,36%) dari seluruh tinja yang dibiak.

Spesies *Candida* yang dapat diisolasi ada 7 spesies yaitu *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, *Candida guilliermondii*, *Candida glabrata*, *Candida lusitaniae* dan *Candida pseudotropicalis*.

## Daftar Acuan

1. Suprihatin SD. *Candida dan kandidiasis pada manusia*. Jakarta: Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 1982.
2. Odds FC. *Candida dan candidosis*. 2nd ed. London: Bulhere Tindall, 1988.
3. Hawari D. *Penyalahgunaan dan Ketergantungan NAZA*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2000.
4. Djauzi S. *Infeksi jamur pada penderita AIDS di RS Cipto Mangunkusumo*. Kongres dan Temu Ilmiah Nasional II PMKI; Jakarta, Indonesia, 2000: 65.
5. Djoerban Z. *Penyakit infeksi pada pasien AIDS dan pengobatannya*. Kongres dan Temu Ilmiah Nasional II PMKI; Jakarta, Indonesia, 2000: 65.
6. Sande MA, Volberding PA. *The AIDS Knowledge Base*. 2nd ed. San Francisco: Little Brown and Company, 1994.
7. Scully C, El-Kabir M, Samaranayake LP. *Candida dan oral candidosis a review*. *Crit. Rev. Oral. Biol. Med.* 1995; 2: 125-157.
8. Abdullah M, Makmun D, Simadibrata M, dkk. *Kandidosis intestinal: Temuan Candida pada kultur tinja penderita diare kronik di RSCM Jakarta*. Kongres dan Temu Ilmiah Nasional II PMKI; Jakarta, Indonesia, 2000.
9. Rippon JW. *Medical Mycology*. Philadelphia: WB Saunders Co, 1988: 532-575.
10. Odds FC. Resistensi khamir terhadap anti jamur dari derivat Azol. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 1993; 31: 463-471.
11. Haley LD, Callaway CS. *Laboratory methods in medical mycology*. Atlanta: Health Education & Welfare (CDC), 1978.
12. Suprihatin SD. *Penyelidikan tentang infeksi Candida albicans pada bayi dan wanita di Djakarta Indonesia*, Tesis Doktor, Universitas Indonesia, Indonesia, 1965.
13. Mulyati. Identifikasi Jamur. *Jurnal Mikologi Kedokteran Indonesia* 2000;1: 37-42.