

Karakteristik *Candida albicans*

Conny Riana Tjampakasari

Staf Pengajar Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta

ABSTRAK

Kandidosis merupakan penyakit jamur teratas di antara penyakit jamur lainnya hingga saat ini. Penyebab utama infeksi ini umumnya adalah *Candida albicans* (*C. albicans*). Jamur ini dapat menginfeksi semua organ tubuh manusia, dapat ditemukan pada semua golongan umur, baik pria maupun wanita. Jamur ini dikenal sebagai organisme komensal di saluran pencernaan dan mukokutan, sering ditemukan di kotoran di bawah kuku orang normal. Jamur ini juga dikenal sebagai jamur oportunistis.

PENDAHULUAN

C. albicans merupakan jamur dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu. Perbedaan bentuk ini tergantung pada faktor eksternal yang mempengaruhinya. Sel ragi (blastospora) berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong dengan ukuran $2-5 \mu \times 3-6 \mu$ hingga $2-5,5 \mu \times 5-28 \mu$.

C. albicans memperbanyak diri dengan membentuk tunas yang akan terus memanjang membentuk hifa semu. Hifa semu terbentuk dengan banyak kelompok blastospora berbentuk bulat atau lonjong di sekitar septum. Pada beberapa *strain*, blastospora berukuran besar, berbentuk bulat atau seperti botol, dalam jumlah sedikit. Sel ini dapat berkembang menjadi klamidospora yang ber dinding tebal dan bergaris tengah sekitar $8-12 \mu$.⁽¹⁻⁴⁾ Morfologi koloni *C. albicans* pada medium padat agar Sabouraud Dekstrosa, umumnya berbentuk bulat dengan permukaan sedikit cembung, halus, licin dan kadang-kadang sedikit berlipat-lipat terutama pada koloni yang telah tua. Umur biakan mempengaruhi besar kecil koloni. Warna koloni putih kekuningan dan berbau asam seperti aroma tape.^(2,3) Dalam medium cair seperti *glucose yeast, extract pepton, C. albicans* tumbuh di dasar tabung.⁽³⁾

Pada medium tertentu, di antaranya agar tepung jagung (*corn-meal agar*), agar tajin (*rice-cream agar*) atau agar dengan

0,1% glukosa terbentuk klamidospora terminal ber dinding tebal dalam waktu 24-36 jam.⁽¹⁻³⁾

Pada medium agar eosin metilen biru dengan suasana CO₂ tinggi, dalam waktu 24-48 jam terbentuk pertumbuhan khas menyerupai kaki laba-laba atau pohon cemara.⁽³⁾ Pada medium yang mengandung faktor protein, misalnya putih telur, serum atau plasma darah dalam waktu 1-2 jam pada suhu 37° C terjadi pembentukan kecambah dari blastospora.^(2,3)

C. albicans dapat tumbuh pada variasi pH yang luas, tetapi pertumbuhannya akan lebih baik pada pH antara 4,5-6,5.⁽⁵⁾ Jamur ini dapat tumbuh dalam perbenihan pada suhu 28° C - 37° C.⁽⁴⁾

C. albicans membutuhkan senyawa organik sebagai sumber karbon dan sumber energi untuk pertumbuhan dan proses metabolismenya.⁽²⁾ Unsur karbon ini dapat diperoleh dari karbohidrat.⁽⁴⁾

Jamur ini merupakan organisme anaerob fakultatif yang mampu melakukan metabolisme sel, baik dalam suasana anaerob maupun aerob. Proses peragian (fermentasi) pada *C. albicans* dilakukan dalam suasana aerob dan anaerob. Karbohidrat yang tersedia dalam larutan dapat dimanfaatkan untuk melakukan metabolisme sel dengan cara mengubah karbohidrat menjadi CO₂ dan H₂O dalam suasana aerob. Sedangkan dalam suasana anaerob hasil fermentasi berupa asam laktat atau etanol dan CO₂. Proses akhir fermentasi anaerob menghasilkan persediaan bahan bakar yang diperlukan

untuk proses oksidasi dan pernafasan.⁽⁴⁾ Pada proses asimilasi, karbohidrat dipakai oleh *C. albicans* sebagai sumber karbon maupun sumber energi untuk melakukan pertumbuhan sel.^(2,4)

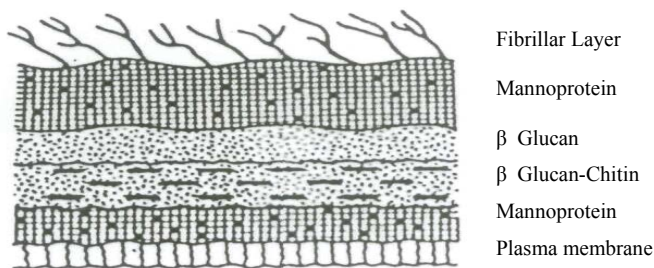
C. albicans dapat dibedakan dari spesies lain berdasarkan kemampuannya melakukan proses fermentasi dan asimilasi. Pada kedua proses ini dibutuhkan karbohidrat sebagai sumber karbon. Pada proses fermentasi, jamur ini menunjukkan hasil terbentuknya gas dan asam pada glukosa dan maltosa, terbentuknya asam pada sukrosa dan tidak terbentuknya asam dan gas pada laktosa. Pada proses asimilasi menunjukkan adanya pertumbuhan pada glukosa, maltosa dan sukrosa namun tidak menunjukkan pertumbuhan pada laktosa.^(2,3)

STRUKTUR FISIK

Dinding sel *C. albicans* berfungsi sebagai pelindung dan juga sebagai target dari beberapa antimikotik. Dinding sel berperan pula dalam proses penempelan dan kolonisasi serta bersifat antigenik.⁽⁴⁾ Fungsi utama dinding sel tersebut adalah memberi bentuk pada sel dan melindungi sel ragi dari lingkungannya.^(4,6) *C. albicans* mempunyai struktur dinding sel yang kompleks, tebalnya 100 sampai 400 nm.

Komposisi primer terdiri dari glukukan, manan dan khitin. Manan dan protein berjumlah sekitar 15,2-30 % dari berat kering dinding sel, β -1,3-D-glukan dan β -1,6-D-glukan sekitar 47-60 %, khitin sekitar 0,6-9 %, protein 6-25 % dan lipid 1-7 %. Dalam bentuk ragi, kecambah dan miselium, komponen-komponen ini menunjukkan proporsi yang serupa tetapi bentuk miselium memiliki khitin tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan sel ragi.⁽⁴⁾ Dinding sel *C. albicans* terdiri dari lima lapisan yang berbeda.⁽⁴⁾

Segal dan Bavin (1994) memperlihatkan bahwa dinding sel *C. albicans* terdiri dari lima lapisan yang berbeda (**Gambar 1**).⁽⁴⁾



Gambar 1. Skema dinding sel *C. albicans* (Dikutip dari Pathogenic Yeasts and Yeast Infections, Library of Congress Cataloging in Publication Data, 1994, hal. 12)

Membran sel *C. albicans* seperti sel eukariotik lainnya terdiri dari lapisan fosfolipid ganda. Membran protein ini memiliki aktifitas enzim seperti manan sintase, khitin sintase, glukukan sintase, ATPase dan protein yang mentransport fosfat. Terdapatnya membran sterol pada dinding sel memegang peranan penting sebagai target antimikotik dan kemungkinan merupakan tempat bekerjanya enzim-enzim yang berperan dalam sintesis dinding sel.^(5,7) Mitokondria pada *C. albicans* merupakan pembangkit daya sel. Dengan menggunakan energi yang diperoleh dari penggabungan oksigen dengan molekul-molekul makanan, organel ini memproduksi ATP.^(3,5)

Seperti halnya pada eukariot lain, nukleus *C. albicans* merupakan organel paling menonjol dalam sel. Organ ini dipisahkan dari sitoplasma oleh membran yang terdiri dari 2 lapisan. Semua DNA kromosom disimpan dalam nukleus, terkemas dalam serat-serat kromatin. Isi nukleus berhubungan dengan sitosol melalui pori-pori nucleus.^(5,7) Vakuola berperan dalam sistem pencernaan sel, sebagai tempat penyimpanan lipid dan granula polifosfat. Mikrotubul dan mikrofilamen berada dalam sitoplasma. Pada *C. albicans* mikrofilamen berperan penting dalam terbentuknya perpanjangan hifa.^(5,7)

STRUKTUR GENETIK

C. albicans mempunyai genom diploid. Kandungan DNA yang berasal dari sel ragi pada fase stasioner ditemukan mencapai $3,55 \mu\text{g}/10^8$ sel. Ukuran kromosom *Candida albicans* diperkirakan berkisar antara 0,95-5,7 Mbp.⁽⁴⁾ Beberapa metode menggunakan *Alternating Field Gel Electrophoresis* telah digunakan untuk membedakan strain *C. albicans*. Perbedaan strain ini dapat dilihat pada pola pita yang dihasilkan dan metode yang digunakan. Strain yang sama memiliki pola pita kromosom yang sama berdasarkan jumlah dan ukurannya.

Steven dkk (1990) mempelajari 17 strain isolat *C. albicans* dari kasus kandidosis. Dengan metode elektroforesis, 17 isolat *C. albicans* tersebut dikelompokkan menjadi 6 tipe. Adanya variasi dalam jumlah kromosom kemungkinan besar adalah hasil dari *chromosome rearrangement* yang dapat terjadi akibat delesi, adisi atau variasi dari pasangan yang homolog. Peristiwa ini merupakan hal yang sering terjadi dan merupakan bagian dari daur hidup normal berbagai macam organisme. Hal ini juga seringkali menjadi dasar perubahan sifat fisiologis, serologis maupun virulensi.⁽⁴⁾

Pada *C. albicans*, frekuensi terjadinya variasi morfologi koloni dilaporkan sekitar 10^{-2} sampai 10^{-4} dalam koloni abnormal. Frekuensi meningkat oleh mutagenesis akibat penyinaran UV dosis rendah yang dapat membunuh populasi kurang dari 10%. Terjadinya mutasi dapat dikaitkan dengan perubahan fenotip, berupa perubahan morfologi koloni menjadi putih *smooth*, gelap *smooth*, berbentuk bintang, lingkaran, berkerut tidak beraturan, berbentuk seperti topi, berbulu, berbentuk seperti roda, berkerut dan bertekstur lunak.⁽⁴⁾

PATOGENESIS

Menempelnya mikroorganisme dalam jaringan sel pejamu menjadi syarat mutlak untuk berkembangnya infeksi. Secara umum diketahui bahwa interaksi antara mikroorganisme dan sel pejamu diperantarai oleh komponen spesifik dari dinding sel mikroorganisme, adhesin dan reseptor.^(4,8) Manan dan manoprotein merupakan molekul-molekul *C. albicans* yang mempunyai aktifitas adhesif. Khitin, komponen kecil yang terdapat pada dinding sel *C. albicans* juga berperan dalam aktifitas adhesive.⁽⁴⁾ Setelah terjadi proses penempelan, *C. albicans* berpenetrasi ke dalam sel epitel mukosa. Dalam hal ini enzim yang berperan adalah aminopeptidase dan asam fosfatase. Apa yang terjadi setelah proses penetrasi tergantung dari keadaan imun dari pejamu.^(4,8)

Pada umumnya *C. albicans* berada dalam tubuh manusia sebagai saproba dan infeksi baru terjadi bila terdapat faktor

predisposisi pada tubuh pejamu. Faktor-faktor yang dihubungkan dengan meningkatnya kasus kandidosis antara lain disebabkan oleh :

1. Kondisi tubuh yang lemah atau keadaan umum yang buruk, misalnya: bayi baru lahir, orang tua renta, penderita penyakit menahun, orang-orang dengan gizi rendah
2. Penyakit tertentu, misalnya: diabetes mellitus
3. Kehamilan
4. Rangsangan setempat pada kulit oleh cairan yang terjadi terus menerus, misalnya oleh air, keringat, urin atau air liur.
5. Penggunaan obat di antaranya: antibiotik, kortikosteroid dan sitostatik.^(3,4)

Faktor predisposisi berperan dalam meningkatkan pertumbuhan *C. albicans* serta memudahkan invasi jamur ke dalam jaringan tubuh manusia karena adanya perubahan dalam sistem pertahanan tubuh. Blastospora berkembang menjadi hifa semu dan tekanan dari hifa semu tersebut merusak jaringan, sehingga invasi ke dalam jaringan dapat terjadi. Virulensi ditentukan oleh kemampuan jamur tersebut merusak jaringan serta invasi ke dalam jaringan.^(2,4,8) Enzim-enzim yang berperan sebagai faktor virulensi adalah enzim-enzim hidrolitik seperti proteinase, lipase dan fosfolipase.^(4,8)

EPIDEMIOLOGI

C. albicans dapat ditemukan di mana-mana sebagai mikroorganisme yang menetap di dalam saluran yang berhubungan dengan lingkungan luar manusia (rektum, rongga mulut dan vagina).^(4,8) Prevalensi infeksi *C. albicans* pada manusia dihubungkan dengan kekebalan tubuh yang menurun, sehingga invasi dapat terjadi. Meningkatnya prevalensi infeksi *C. albicans* dihubungkan dengan kelompok penderita dengan gangguan sistem imunitas seperti pada penderita AIDS, penderita yang menjalani transplantasi organ dan kemoterapi antimaligna.^(4,8)

Selain itu makin meningkatnya tindakan invasif, seperti penggunaan kateter dan jarum infus sering dihubungkan dengan terjadinya invasi *C. albicans* ke dalam jaringan. Edward (1990) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa dari 344.610 kasus infeksi nosokomial yang ditemukan, 27.200 kasus (7,9 %) disebabkan oleh jamur dan 21.488 kasus (79 %) disebabkan oleh spesies *Candida*. Peneliti lain (Odds dkk. 1990) mengemukakan bahwa dari 6.545 penderita AIDS, sekitar 44,8 % nya adalah penderita kandidosis.⁽⁴⁾

Banyak studi epidemiologi melaporkan bahwa terjadinya kasus-kasus kandidosis tidak dipengaruhi oleh iklim dan geografis.⁽⁴⁾ Hal itu menunjukkan bahwa *C. albicans* sebagai penyebab kandidosis dapat ditemukan di berbagai negara.

PATOLOGI DAN MANIFESTASI KLINIK

Pada manusia, *C. albicans* sering ditemukan di dalam mulut, feses, kulit dan di bawah kuku orang sehat.^(4,8) *C. albicans* dapat membentuk blastospora dan hifa, baik dalam biakan maupun dalam tubuh. Bentuk jamur di dalam tubuh dianggap dapat dihubungkan dengan sifat jamur, yaitu sebagai saproba tanpa menyebabkan kelainan atau sebagai parasit patogen yang menyebabkan kelainan dalam jaringan.

Penyelidikan lebih lanjut membuktikan bahwa sifat patogenitas tidak berhubungan dengan ditemukannya *C. albicans* dalam bentuk blastospora atau hifa di dalam jaringan.^(3,4) Terjadinya kedua bentuk tersebut dipengaruhi oleh tersedianya nutrisi, yang dapat ditunjukkan pada suatu percobaan di luar tubuh. Pada keadaan yang menghambat pembentukan tunas dengan bebas, tetapi yang masih memungkinkan jamur tumbuh, maka dibentuk hifa.⁽³⁾

Rippon (1974) mengemukakan bahwa bentuk blastospora diperlukan untuk memulai suatu lesi pada jaringan. Sesudah terjadi lesi, dibentuk hifa yang melakukan invasi.⁽²⁾ Dengan proses tersebut terjadilah reaksi radang. Pada kandidosis akut biasanya hanya terdapat blastospora, sedang pada yang menahun didapatkan miselium. Kandidosis di permukaan alat dalam biasanya hanya mengandung blastospora yang berjumlah besar, pada stadium lanjut tampak hifa.

Hal ini dapat dipergunakan untuk menilai hasil pemeriksaan bahan klinik, misalnya dahak, urin untuk menunjukkan stadium penyakit.^(3,8) Kelainan jaringan yang disebabkan oleh *C. albicans* dapat berupa peradangan, abses kecil atau granuloma. Pada kandidosis sistemik, alat dalam yang terbanyak terkena adalah ginjal, yang dapat hanya mengenai korteks atau korteks dan medula dengan terbentuknya abses kecil-kecil berwarna keputihan.

Alat dalam lainnya yang juga dapat terkena adalah hati, paru-paru, limpa dan kelenjar gondok. Mata dan otak sangat jarang terinfeksi. Kandidosis jantung berupa proliferasi pada katup-katup atau granuloma pada dinding pembuluh darah koroner atau miokardium. Pada saluran pencernaan tampak nekrosis atau ulkus yang kadang-kadang sangat kecil sehingga sering tidak terlihat pada pemeriksaan.^(3,4) Manifestasi klinik infeksi *C. albicans* bervariasi tergantung dari organ yang diinfeksi.^(8,9)

Kandidosis kulit

Jamur ini sering ditemukan di daerah lipatan, misalnya ketiak, di bawah payudara, lipat paha, lipat pantat dan sela jari kaki.^(8,9) Kulit yang terinfeksi tampak kemerahan, agak basah, bersisik halus dan berbatas tegas.^(9,10) Gejala utama adalah rasa gatal dan rasa nyeri bila terjadi maserasi atau infeksi sekunder oleh kuman.^(3,9)

Kandidosis kuku

Kuku yang terinfeksi tampak tidak mengkilat, berwarna seperti susu, kehijauan atau kecoklatan. Kadang-kadang permukaan kuku timbul dan tidak rata. Di bawah permukaan yang keras terdapat bahan rapuh yang mengandung jamur. Kelainan ini dapat mengenai satu/beberapa atau seluruh jari tangan dan kaki.^(3,9)

Kandidosis saluran pencernaan

Stomatitis dapat terjadi bila khamir menginfeksi rongga mulut. Gambaran klinisnya khas berupa bercak-bercak putih kekuningan, yang timbul pada dasar selaput lendir yang merah. Hampir seluruh selaput lendir mulut, termasuk lidah dapat terkena. Gejala yang ditimbulkannya adalah rasa nyeri, terutama bila tersentuh makanan.^(3,8)

Kandidosis vagina

Pada wanita, *C. albicans* sering menimbulkan vaginitis dengan gejala utama *fluor albus* yang sering disertai rasa gatal. Infeksi ini terjadi akibat tercemar setelah defekasi, tercemar dari kuku atau air yang digunakan untuk membersihkan diri; sebaliknya vaginitis *Candida* dapat menjadi sumber infeksi di kuku, kulit di sekitar vulva dan bagian lain.^(11,12)

Kandidosis paru

C. albicans dapat ditemukan sebagai infeksi primer dan sekunder. Gejalanya menyerupai penyakit paru oleh sebab lain, yaitu suhu tubuh meningkat, nyeri dada, batuk, dahak kental yang dapat bercampur darah.^(3,8)

Kandidosis alat dalam lain dan sistemik

Selain alat-alat tersebut di atas, kandidosis juga dapat menginfeksi endokardium, selaput otak dan mata serta dapat menimbulkan septikemi. Endokarditis oleh *C. albicans* mempunyai gejala yang sangat mirip dengan penyakit yang disebabkan oleh kuman, yaitu demam, bising jantung, payah jantung, anemi dan pembesaran limpa.^(3,8)

Meningitis oleh *C. albicans* dapat timbul oleh penularan jamur secara hematogen. Gejala utamanya rasa nyeri disertai kelainan saraf misalnya afasia atau hemiparesis.^(3,8) Kandidosis mata dapat berupa ulkus kornea yang disertai hipopion, atau dapat juga berupa endoftalmitis.

Gejala dapat berupa skotoma, rasa sakit, pandangan silau (fotofobia).^(3,8) Septikemia oleh *C. albicans* sangat jarang ; dapat terjadi sebagai penjaran infeksi lokal, misalnya stomatitis.^(3,8)

KEPUSTAKAAN

1. Ellis DH. Clinical mycology. The Human Opportunistic Mycoses. Gillingham Printer. Australia. 1994; 13-39.
2. Rippon JW. Medical Mycology. WB Saunders Co. Philadelphia. 1998; 532-75.
3. Suprihatin SD. Candida dan Kandidiasis pada Manusia. Balai Penerbit FKUI, Jakarta. 1982
4. Segal, Baum. Pathogenic yeast and yeast infections. CRC Press Inc, Tokyo 1994.
5. Reiss E, Hearn VM, Poulain D dkk. Structure and function of the fungal cell wall. J. Med. Vet.Mycol. 1992; 30 (Suppl): 143-56.
6. Kreger van Rij NJW. The Yeast.A taxonomic study. Elsevier Science Publ., Amsterdam, 1984.
7. Roberts B, Bray J, Lewis J dkk. Biologi molekuler sel. 2nd ed. Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 1996
8. Richardson MD, Shankland ES. Epidemiology and Pathogenesis of Candidosis. Candida today 1991: 3-7.
9. Mulyati, Sjarifuddin PK. Sumber Infeksi Kandidiasis Vagina. Maj.Kedokt.Ind. 1995; 44 (4): 250-5
10. Kwon Chung KJ, Bennet JE. Medical Mycology. Library of Congress Catalogue in Publication Data. 1992.
11. Sjarifuddin PK, Kertanegara D, Susilo K. Keberadaan Candida sp di bawah kuku pada penderita vaginitis. Maj. Parasitol.Ind. 1996; 9 (2) : 77-81.
12. Mulyati, Sjarifuddin PK. Sumber Infeksi Kandidiasis Vagina. Maj.Kedokt.Ind. 1995; 44 (4): 250-5

*Good news comes always too late, bad news comes
always too soon (Bodenstedt)*