BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Candida Albicans*

Candida albicans merupakan spesies jamur patogen dari golongan Deuteromycota, yang termasuk dalam jenis jamur pembentuk biofilm. Spesies cendawan ini merupakan agen penyebab infeksi oportunistik yang dikenal sebagai Candidiasis, yang dapat menyerang kulit, mukosa, serta organ dalam manusia (Hamzah *et al.*, 2021). Jamur Candida albicans merupakan flora normal yang paling sering dijumpai pada kulit, membran mukosa, rongga mulut, saluran pencernaan, saluran pernapasan, serta vagina.

1. Morfologi dan toksonomi

Candida albicans merupakan sel ragi berdinding tipis, gram positif, tanpa kapsul, dengan ukuran berkisar antara 2-5 µm x 3-6 µm hingga 2-5,5 µm x 5-28,5 µm, organisme ini mampu membentuk pseudohifa ketika tunas-tunasnya terus berkembang. Reproduksi berlangsung melalui pembentukan spora yang berkembang dari tunas tersebut, dikenal sebagai blastospora. Candida dapat berkembang dengan baik pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA), menghasilkan koloni ragi yang memiliki karakteristik khusus , yaitu koloni yang menonjol di atas permukaan media, dengan permukaan koloni yang halus dan licin, berwarna putih kekuningan, serta memiliki aroma khas ragi. (Siregar, 2002).

Toksonomi *candida albicans* Menurut C.P. Robin Berkhout 1923, Sebagai Berikut:

Kingdom : Fungi

Phylum : Ascomycota

Subphylum : Saccharomycotina

Class : Saccharomycotina

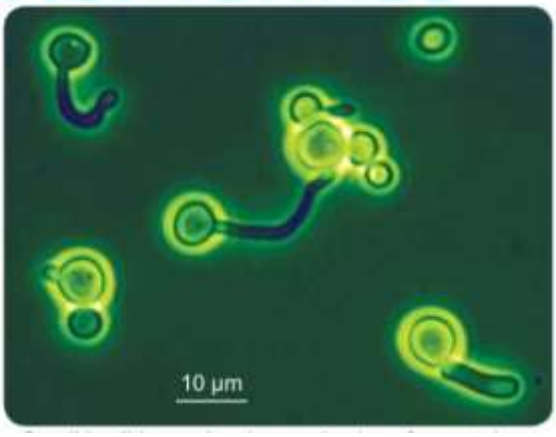
Ordo : Saccharomycetales

Family : Saccharomycetaceae

Ganus : Candida

Spesies : Candida

Sinonim : Candida stellatoide atau oidium albicans



Gambar 2.1 ***Candida Albicans***

2. Struktur dan Pertumbuhan *Candida albicans*

Candida albicans memperlihatkan tiga bentuk morfologi yang tidak sama, yaitu ragi (yeast), hifa semu (pseudohyphae), dan hifa sejati (true hyphae). Sel ragi berkembang melalui mekanisme pembentukan tunas.

Ukuran sel ragi berada dalam rentang 3-5 x 5-10 µm. Tahap pertumbuhan sel ragi ini dikenal sebagai blastospora. (Herawati *et al.*, 2021). Jamur *Candida* berkembang biak dengan pesat pada suhu 25-37ºC di Media pertumbuhan yang sederhana ini terdiri dari sel berbentuk oval yang berkembang biak melalui pembentukan tunas, serta menghasilkan spora yang dikenal sebagai blastospora, yang juga disebut sel ragi atau khamir (Nur Aini, 2020).

3. Patogenesis

Patogenitas jamur *Candida albicans* dipengaruhi oleh dinding selnya yang berinteraksi langsung dengan sel inang. Dinding sel *Candida albicans* memiliki sifat imunosupresif yang dapat meningkatkan kemampuan jamur untuk melawan sistem kekebalan inang. Selain itu, jamur ini mampu menembus mukosa dan menyerang jaringan melalui aktivitas enzim proteinase aspartil. Tingkat keparahan infeksi juga dipengaruhi oleh pembentukan hifa dalam koloni *Candida albicans*. Hifa memiliki virulensi yang tinggi karena ukurannya yang besar, membuatnya sulit difagositosis oleh makrofag, serta kemampuan regenerasi dan reproduksinya yang lebih tinggi (Mendoza *et al*., 2020).

4. Gejala Klinis

Candidiasis adalah infeksi jamur yang dapat bersifat akut atau sub-akut, yang diakibatkan oleh *Candida albicans*. Jamur ini bisa hidup di permuksaan kulit, di dalam mulut, di saluran reproduksi wanita, dan di saluran pencernaan manusia. Pada individu yang rentan, infeksi *Candida*

albicans dapat menyebar dan mempengaruhi hampir semua organ tubuh (MARIA, 2009).

a. Mulut

1) Trush

Infeksi ini biasanya terjadi pada bayi dan memengaruhi mukosa pipi bagian dalam, lidah, palatum mole, serta area lain di rongga mulut. Infeksi ini terlihat sebagai bercak-bercak putih, cokelat muda, atau keabu-abuan (pseudomembran) lesi tersebut mayoritas terdiri dari pseudomiselium dan sel epitel yang terkelupas, dengan erosi minimal pada membran mukosa. Lesi ini dapat muncul secara terpisah dan menyerupai titik-titik putih mirip kepala susu di dalam rongga mulut. Apabila pseudomembran diangkat, area di bawahnya akan tampak lembap dan berwarna merah.

Pada glositis kronis, permukaan lidah dapat terlihat halus akibat atrofi papila, atau muncul luka berwarna putih di tepi maupun bagian bawah lidah. Bercak putih tersebut cenderung kurang jelas pada individu yang memiliki kebiasaan merokok. Pertumbuhan jamur Candida di rongga mulut akan lebih cepat berkembang apabila disertai dengan penggunaan kortikosteroid, peningkatan kadar glukosa, atau kondisi imunodefisiensi.

2) Perleche

Lesi yang muncul dalam bentuk fisur sudut mulut tersebut memperlihatkan tanda-tanda maserasi, erosi, kelembaban, serta dasar

yang eritematosa, dengan faktor predisposisi berupa defisiensi riboflavin.

b. Genitalia Wanita (vulvovaginitis)

Candida albicans merupakan etiologi yang paling sering ditemukan pada kasus vulvovaginitis. Kondisi ini sering terjadi ketika pH asam normal di vagina terganggu, yang biasanya dipertahankan oleh mikroorganisme bakteri yang terdapat pada vagina. Faktor-faktor seperti diabetes, kehamilan, progesteron, atau penggunaan antibiotik dapat meningkatkan risiko terkena penyakit ini. Vulvovaginitis candida biasanya lebih sering ditemukan pada individu yang menderita diabetes melitus, hal ini disebabkan oleh tingginya konsentarsi glukosa dalam darah dan urin, serta pada wanita hamil akibat akumulasi glikogen di epitel vagina.

Gejalanya mirip dengan sariawan, tetapi disertai dengan iritasi, gatal yang parah, dan keluarnya cairan. Dalam kasus yang lebih parah, pasien dapat mengalami sensasi terbakar, nyeri setelah berkemih, serta nyeri saat melakukan hubungan seksual (dispareunia). Pemeriksaan klinis ringan mungkin mengungkapkan adanya hiperemia pada area labia minora, introitus vagina, dan sepertiga bagian bawah vagina, yang sering kali disertai dengan bercak-bercak berwarna putih kekuningan.

Dalam kasus yang lebih berat, terjadi pembengkakan pada labia minora serta luka superfisial di labia minora dan sekitar

introitus vagina. Keputihan yang muncul pada kandidiasis vagina berwarna kekuningan dengan adanya gumpalan-gumpalan menyerupai susu berwarna putih sedikit kekuningan. Gumpalan tersebut merupakan massa yang terpisah dari dinding vulva atau vagina, yang mengandung bahan nekrotik, sel epitel, serta jamur.

c. Genitalia Pria (Balanitis atau Balanopostitis)

Infeksi pada pasien terjadi sebagai akibat dari kontak seksual dengan pasangan yang menderita vulvovaginitis. Lesi yang timbul berupa erosi dan pustula ber dinding tipis, yang dapat ditemukan pada glans penis serta sulkus koronarius glandis.

d. Kulit (*Candidosis* Kutis)

Kandidiasis kulit yang menyerang lapisan paling luar kulit merupakan bentuk infeksi Candida yang paling umum ditemukan. Sebagian besar kasus infeksi ini bersifat non-invasif dan tidak mengancam nyawa. Infeksi tersebut umumnya muncul pada area tubuh yang lembap dan hangat, seperti ketiak, lipatan paha, skrotum, maupun lipatan di bawah payudara. Infeksi ini lebih umum terjadi pada individu yang menderita obesitas atau diabetes. Area yang terinfeksi umumnya mengalami kemerahan, mengeluarkan eksudat, serta mampu membentuk vesikel. Infeksi Candida pada sela-sela jari tangan sering kali terjadi akibat paparan tangan yang terus-menerus direndam pada air dalam jangka waktu yang lama, seperti yang

dialami oleh pembantu rumah tangga, koki, atau pekerja yang menangani sayuran dan ikan.

Jenis – Jenis *Candidiasis* kutis:

1) *Candidiasis* intertriginosa

Lesi ditemukan pada area dengan lipatan kulit seperti ketiak, lipat paha, intergluteal, lipatan payudara, antara jari tangan atau kaki, glans penis, serta pusar. Lesi tersebut tampak sebagai bercak dengan batas yang jelas, bersisik, basah, dan berwarna merah (eritematosa). Di sekitar lesi utama terdapat lesi satelit berupa vesikel-vesikel serta pustula-pustula kecil atau bula yang, apabila pecah, meninggalkan area erosi dengan tepi kasar dan berkembang menyerupai lesi utama.

2) *Candidiasis* Perianal

Lesi terlihat seperti maserasi yang mirip dengan infeksi dermatofit dengan manifestasi basah. Kondisi ini menyebabkan sensasi kulit yang tidak nyaman, dan gejalanya ditandai dengan berbagai tingkat rasa gatal di sekitar area anus (pruritus ani).

3) *Candidiasis* kutis Generalisata

Lesi biasanya ditemukan pada kulit halus seperti di lipatan payudara, area intergluteal, dan pusar. Kondisi ini umumnya disertai oleh glositis, stomatitis, dan paronikia. Lesi yang muncul memiliki karakteristik ekszematoid dengan vesikel dan pustula. Penyakit ini sering dijumpai pada bayi, yang kemungkinan

disebabkan oleh infeksi kandidosis pada ibu atau gangguan pada sistem imun.

4) *Candidiasis* Kutis Granulomatosa

Penyakit ini umumnya menginfeksi anak-anak, ditandai oleh lesi berupa papula merah yang tertutupi oleh krusta tebal berwarna kuning kecoklatan yang melekat erat pada dasar lesi. Krusta tersebut dapat membentuk struktur menyerupai tanduk dengan panjang hingga 2 cm, dan sering ditemukan pada wajah, kepala, kuku, tubuh, tungkai, serta tenggorokan.

e. Diaper Rash

Kondisi ini sering ditemukan pada bayi yang menggunakan popok yang selalu dalam keadaan lembap dan jarang tersebut mengalami penggantian, yang dapat menyebabkan dermatitis iritan. Selain itu, kondisi tersebut juga umum terjadi pada neonatus sebagai manifestasi residual dari dermatitis oral dan perianal.

f. Kuku (Paronikia dan Onikomikosis)

Kondisi ini sering dialami oleh individu yang menjalankan profesinya melibatkan kontak dengan air. Bentuk ini adalah yang paling umum. Lesi ditandai oleh kemerahan dan pembengkakan tanpa adanya nanah, dengan kuku yang mengalami penebalan, pengerasan, berlekuk, serta terkadang manampilkan warna kecoklatan. Kuku tersebut tidak rapuh, tetap mengkilap, dan tidak memperlihatkan sisa jaringan di bawahnya seperti yang ditemukan

pada tinea unguium. Gejala yang timbul mencakup nyeri serta pembengkakan kemerahan pada lipatan kuku yang memiliki karakteristik serupa dengan paranokia piogenik , yang berpotensi menyebabkan penebalan dan terbentuknya aliran luka melintang pada kuku, sehingga akhirnya kuku tersebut dapat terlepas.

g. Paru-Paru dan Organ Lain

Infeksi Candida berpotensi mengakibatkan invasi sekunder pada paru-paru, ginjal, jantung, serta organ-organ berbeda dari yang sebelumnya telah mengalami penyakit tertentu, seperti tuberkulosis atau kanker. Dalam kasus leukemia yang tidak terkelola dengan baik serta pada individu dengan sistem imun yang terganggu atau yang menjalani prosedur pembedahan, lesi Candida dapat muncul di berbagai organ. Endokarditis Candida umumnya ditemukan pada pengguna narkoba intravena atau pada pasien dengan katup jantung prostetik. Kandiduria kadang-kadang terjadi setelah kateterisasi saluran kemih, namun biasanya akan pulih secara alami. Meningitis terjadi akibat penyebaran jamur melalui aliran darah, dengan manifestasi klinis yang menyerupai meningitis tuberkulosis atau infeksi bakteri lainnya.

h. *Candidiasis* Mukokutan Menahun

Penyakit ini terjadi akibat gangguan fungsi leukosit atau disfungsi sistem hormonal, yang umumnya ditemukan pada individu

dengan berbagai defisiensi genetik, terutama pada anak-anak. Manifestasi klinisnya menyerupai defek poliendokrin.

i. *Candidiasis* Sistemik/Invasive

Kandidiasis invasif merujuk pada infeksi bersifat sistemik atau menyebar secara invasif yang terjadi terletakdi permukaan eksternal kulit secara klinis dapat mengidentifikasi berbagai spektrum penyakit, terutama pada individu yang memiliki sistem imun yang terganggu. Candidiasis invasif diklasifikasikan menjadi candidiasis hematogen yang melibatkan aliran darah, serta candidiasis organ dalam yang menyerang organ-organ tertentu. Istilah candidemia merujuk pada spektrum klinis yang mencakup mulai dari isolasi spesies Candida dalam aliran darah hingga candidiasis invasif yang menyerang satu atau lebih organ.

Kandidemia dapat disebabkan oleh penggunaan kateter yang terpasang dalam jangka waktu lama, tindakan pembedahan, penyalahgunaan obat-obatan intravena, aspirasi, atau kerusakan pada kulit maupun saluran pencernaan. Pada sebagian besar pasien dengan sistem imun yang normal, jamur ragi dapat dihilangkan sehingga Candidemia bersifat sementara. Namun, pada pasien dengan gangguan fungsi fagosit, lesi tersembunyi dapat berkembang di berbagai organ, terutama ginjal, kulit (dengan lesi makulonoduler), mata, jantung, dan selaput otak. kandidiasis sistemik umumnya disebabkan oleh penggunaan kortikosteroid atau agen imunosupresif

lainnya, serta oleh penyakit hematologis seperti leukemia, limfoma, anemia aplastik, atau penyakit granulomatosa kronis.

Endokarditis akibat Candida umumnya disebabkan oleh akumulasi dan pertumbuhan ragi serta pseudohifa atau vegetasi pada katup jantung buatan. Infeksi ginjal biasanya memperlihatkan manifestasi sistemik, sementara infeksi saluran kemih sering kali dipicu oleh penggunaan kateter Foley, kondisi diabetes, kehamilan, serta penggunaan antibiotik antibakteri.

B. Pemeriksaan Jamur *Candida Albicans*

Laboratorium diharapkan mampu menegakkan diagnosis infeksi *Candida* secara akurat dan memberikan terapi yang tepat serta memadai (Nuzaini dan Sayati, 2020).

1. Pembiakan Atau Kultur Sampel

Media kultur yang digunakan untuk pertumbuhan Candida albicans adalah Sabouraud Dextrose Agar (SDA) yang dilarutkan dengan aquades, selanjutnya dilakukan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37ºC. Pemeriksaan ini melibatkan penanaman sampel air ke dalam media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) dan menginkubasinya selama 48 jam pada suhu yang sama (Nuzaini & Sayati, 2020).

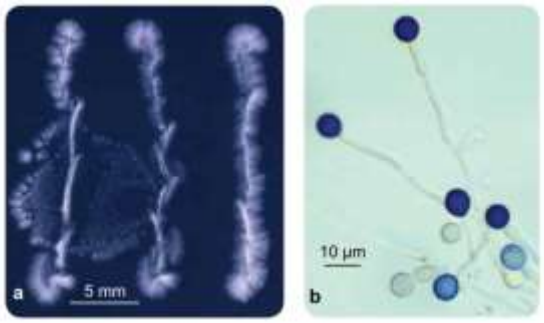
a. Uji Secara Makroskopis, hal ini mengindikasikan adanya pertumbuhan koloni *Candida albicans* pada media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) memiliki ciri-ciri makroskopis berupa warna putih kekuningan, bau ragi, permukaan yang cembung, bentuk koloni

yeast yang bulat, serta jumlah koloni yang banyak (Billa & Rahmayanti, 2023).



Gambar 2.2 *Candida Albicans* pada Media SDA

b. Uji Secara Mikroskopis, pemeriksaan ini dilakukan dengan mengambil koloni jamur pada media Sabouraud dextrose agar (SDA) menggunakan ose, diletakkan pada objeck glas sediaan ditetsi dengan KOH 10%, tutup dengan degglas dan diamati dibawah mikroskop pada perbesaran 10x dan 40x.



2.3 Gambar Morfologi *Candida Albicans*

2. Pemeriksaan Dengan Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram dilakukan untuk mengamati morfologi jamur Candida albicans, yang tergolong sebagai jamur Gram positif, menggunakan bahan pewarna khusus seperti gentian violet atau kristal violet, lugol, alkohol 96%, dan safranin. Melalui pewarnaan Gram, jamur

tersebut dapat diperlihatkan dalam bentuk blastospora, hifa, pseudohifa, maupun kombinasi dari kedua bentuk tersebut (Ida Ayu *et al*., 2023).



Gambar 2.4 Pewarnaan Gram
(https://images.app.goo.gl/nEXqZQQ3ZYzyd4nd7)

3. Tes Pembentukan Tabung Kecambah (*Grem Tube*)

Uji germ tube dilakukan untuk menentukan kemampuan jamur dalam menumbuhkan kecambah pada bahan yang mengandung protein seperti putih telur (Ida Ayu *et al*., 2023).

C. Toilet Umum

Toilet merupakan fasilitas sanitasi yang digunakan untuk buang air besar, buang air kecil, serta mencuci tangan dan wajah. Istilah toilet atau WC dapat merujuk baik pada perlengkapan tersebut maupun pada ruangan yang memuat perlengkapan tersebut. Menurut Ketua Badan Standarisasi Asosiasi Toilet Indonesia, Ir. Saptono Chaerul Amal, toilet umum merujuk pada fasilitas sanitasi yang umumnya tersedia di lokasi-lokasi publik seperti pusat perbelanjaan, pasar, terminal, stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU), rumah sakit, stasiun kereta api, serta tempat-tempat serupa lainnya. (Sihombing *et al.*, 2022).

1. Standar Hygienis Sanitasi Toilet Umum

   Berikut ini standar yang ditetapkan oleh Asosiasi Toilet Indonesia bekerjasama dengan Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata yaitu:

   a. Mempunyai kelembaban 40 - 50 %, dengan taraf pergantian udara yang baik yaitu mencapai angka 15 air-change per jam (dengan suhu normal toilet 20-27°c).
   b. Sistem pencahayaan toilet umum dapat menggunakan pencahayaan alami dan pencahayaan buatan Iluminasi standar 100 - 200 lux.
   c. Pemeliharaan toilet dengan cara melakukan pembersihan secara rutin dan berkala.
   d. Penyediaan air bersih harus tersedia dengan cukup baik untuk menyiram kotoran maupun mencuci/membersihkan bagian tubuh

2. Kelengkapan Ruangan Toilet

   Tersedia sabun cuci tangan, gayung, alat pembersih, tempat sampah, jamban, dan bak penampung air.

3. Tata Ruang dan Lingkungan: Pilih tanaman yang tidak menarik nyamuk, perhatikan ukuran tanaman, pastikan adanya sirkulasi udara yang baik (mengingat Indonesia merupakan negara tropis dengan tingkat kelembaban udara yang tinggi), serta gunakan tanaman yang sesuai sehingga tidak menghambat akses.

4.