

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jamur *Candida albicans*

Istilah jamur secara umum mencakup berbagai bentuk organisme, baik yang berukuran kecil maupun besar, yang dikenal dengan sebutan kapang, cendawan, lapuk, kulat, dan sejenisnya. Dengan demikian, jamur adalah salah satu taksonomi yang mencakup gang-gang, lumut, kelompok bakteri, dan paku-pakuan. Jamur adalah organisme yang sangat sederhana. memiliki inti sel, menghasilkan spora dan tidak mengandung klorofil. Bentuknya dapat berupa sel tunggal atau benang bercabang yang dinding selnya tersusun dari selulosa, kitin, atau kombinasi keduanya. Secara umum, jamur berkembang biak melalui mekanisme reproduksi seksual maupun aseksual (Suryani *et al.*, 2020)

Candida albicans termasuk dalam mikrobiota normal pada manusia, yang biasanya mendiami kulit serta permukaan mukosa pada individu sehat. Sebagai patogen oportunistik, *Candida albicans* berpotensi menimbulkan berbagai bentuk infeksi, mulai dari infeksi pada permukaan tubuh hingga infeksi sistemik yang berat, khususnya pada individu dengan daya tahan tubuh yang menurun. (Chang *et al.*, 2022)

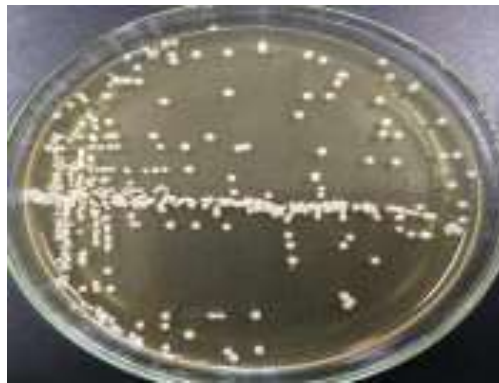
Klasifikasi *Candida albicans* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Fungi</i>
Phylum	: <i>Ascomycota</i>
Subphylum	: <i>Saccharomycotina</i>
Class	: <i>Saccharomycetes</i>
Ordo	: <i>Saccharomycetales</i>
Family	: <i>Saccharomycetaceae</i>
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

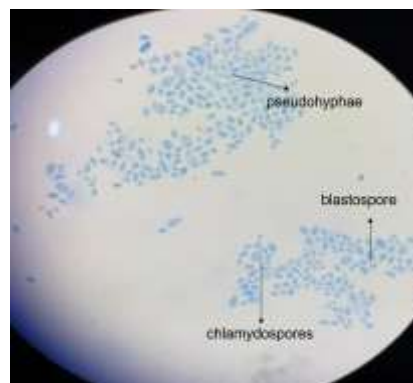
Berdasarkan perspektif makroskopis morfologi *Candida albicans* ditandai dengan bentuk yang bulat, lonjong, atau bulat lonjong. Pada media padat, koloninya cenderung sedikit menonjol dari permukaan media, dengan tekstur permukaan yang halus, licin, atau berlipatan, berwarna putih kekuningan, serta memiliki aroma khas ragi. Ukuran koloni *Candida albicans* sangat dipengaruhi oleh tingkat

kematangannya. terlihat hifa-hifa halus yang meresap ke dalam media di bagian tepi koloni. (Indrayati & Sari, 2018)

Secara mikroskopis, morfologi *Candida albicans* menunjukkan pseudohifa yang dikelilingi oleh kelompok blastokonidia bulat bersekat dengan ukuran $3-7 \times 3-14 \mu\text{m}$. Jamur ini membentuk pseudohifa, yang pada dasarnya merupakan serangkaian blastospora bercabang, dan mampu menghasilkan hifa sejati. Pseudohifa dapat diamati menggunakan media kultur spesifik. *Candida albicans* dapat diidentifikasi melalui pembentukan spora besar dengan dinding tebal yang disebut chlamydospora. Pertumbuhan optimal pada Pembentukan chlamydospora terjadi pada suhu $30-37^\circ\text{C}$ dan menunjukkan hasil positif pada uji *germ tube*. (Mutiawati, 2016).



Gambar 1 *Candida albicans* pada media SDA (Sophia et al., 2021)



Gambar 2 *Candida albicans* secara mikroskopis (Jamilatun et al., 2025)

1. Infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans*

Kandidiasis merujuk pada infeksi primer maupun sekunder yang disebabkan oleh genus *Candida*, di mana *Candida albicans* menjadi penyebab utama yang paling signifikan. Kandidiasis superfisial merupakan bentuk infeksi kandidiasis

yang melibatkan dermatomikosis superfisial, yang sering kali ditemui pada kasus-kasus berikut:

a. Mulut

Kandidiasis oral, yang dikenal juga sebagai oral thrush, adalah salah satu jenis infeksi yang disebabkan oleh jamur dari genus *Candida*, terutama *Candida albicans*. Jika tidak diobati, kondisi kandidiasis ini berpotensi berkembang menjadi leukoplakia, suatu kondisi prakanker, dan pada akhirnya dapat menyebabkan timbulnya karsinoma skuamosa. (Bintari *et al.*, 2020)

b. Kulit

Di Indonesia, kandidiasis kulit merupakan penyebab ketiga paling umum dari dermatomikosis. Kandidiasis pada kulit ditandai dengan bercak-bercak kemerahan atau area dengan batas yang jelas, pengelupasan kulit, dan kelembapan. Infeksi ini umumnya terjadi pada lipatan tubuh, seperti lipatan payudara, lipatan paha, ketiak, sekitar anus, pusar, dan di antara jari-jari tangan dan kaki (Salsabila & Nusadewiarti, 2023).

c. Kandidiasis vagina

Kandidiasis vulvovaginal (KVV) adalah jenis peradangan yang menyerang organ genital, yaitu vulva dan vagina. Infeksi ini terjadi akibat pertumbuhan jamur yang berlebihan, yang menembus penghalang epitel mukosa dan menyebabkan reaksi peradangan pada jaringan sekitarnya. Gejala kandidiasis vulvovaginal ditandai dengan keputihan berwarna kuning keputihan, bertekstur seperti keju cottage, disertai rasa panas, nyeri, dan gatal, serta kemerahan pada vulva dan vagina (M. Dewi *et al.*, 2022)

2. Antijamur *Candida*

Menurut (Wijayanti *et al.*, 2025) Obat antijamur seperti *Amphotericin B*, *nistatin*, dan *ketokonazol*. dapat digunakan untuk mengobati infeksi *Candida albicans*.

a. *Amphotericin B*

Amphotericin B digunakan untuk mengatasi keluhan yang diduga disebabkan oleh jamur, seperti lesi putih dibanding kulit normal, gatal intensif saat berkeringat, serta kemerahan atau sisik pada lesi. Obat ini juga diterapkan pada kondisi seperti koksidiodomikosis, parakoksidiodomikosis, aspergilosis, kandidiosis,

mukormikosis, dan lainnya, serta merupakan pilihan utama untuk pasien dengan lesi non-progresif.

b. *Ketoconazole*

Penggunaan *ketokonazol* ditujukan untuk menangani infeksi yang disebabkan oleh pertumbuhan jamur, seperti kandidiasis mukokutan kronis dan sariawan oral. Selain itu, ketokonazol juga berfungsi sebagai agen sistemik yang disetujui untuk pengobatan berbagai mikosis sistemik, termasuk blastomikosis, koksidiodomikosis, kromomikosis, histoplasmosis, dan parakoksidiodomikosis. Secara *off-label*, ketokonazol oral juga dimanfaatkan dalam terapi sindrom Cushing dan kanker prostat.

c. *Nystatin*

Nystatin telah disetujui sebagai suspensi oral dengan metode kumur dan telan untuk mengobati infeksi *Candida* pada rongga mulut, kulit, dan area mukokutan. Secara topikal, Nistatin juga digunakan untuk terapi infeksi mukokutan dan kulit yang disebabkan oleh *Candida albicans*

B. Bakteri asam laktat

Karakteristik utama BAL adalah kemampuannya memfermentasi karbohidrat menjadi asam laktat dalam konsentrasi yang relatif tinggi. Bakteri ini pada umumnya memberikan hasil positif pada pewarnaan Gram serta bersifat nonspora. BAL dapat menghasilkan berbagai produk metabolik yang berfungsi sebagai agen antibakteri, seperti asam organik, hidrogen peroksida, dan diasetil. *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Pediococcus*, *Tetragenococcus*, *Leuconostoc*, dan *Lactococcus* adalah beberapa jenis bakteri asam laktat. (M. A. Dewi et al., 2022) Umumnya, penelitian BAL sebagai antijamur dilakukan melalui isolasi dari susu fermentasi, madu, atau saluran pencernaan hewan.

1. Isolat Bakteri Asam Laktat yang berasal dari feses luwak

Beberapa studi melaporkan bahwa di dalamnya terdapat BAL yang berpotensi sebagai probiotik dan memiliki aplikasi luas di bidang bioteknologi. Isolasi serta karakterisasi BAL dari feses luwak berpotensi menghasilkan metabolit bernilai ekonomi tinggi, seperti asam sitrat. Selain itu, BAL tersebut juga diketahui berperan dalam proses fermentasi dan mampu memproduksi senyawa bioaktif dengan manfaat fungsional.

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengumpulkan kotoran luak, yang selanjutnya diencerkan dan diinokulasikan ke media MRSA, kemudian diinkubasi selama 24–48 jam. Koloni dengan zona jernih disekitar pertumbuhannya diidentifikasi sebagai BAL. Identifikasi Bal meliputi perwarnaan gram, Uji produksi CO₂ dengan tabung durham kemudian dilakukan dengan uji katalase (Afriyanti, 2020)

2. Mekanisme antifungal Bakteri Asam Laktat

Aktivitas antimikroba BAL tidak hanya disebabkan oleh produksi asam organik, seperti asam laktat dan asam asetat, tetapi juga oleh berbagai senyawa bioaktif lain yang memiliki efek penghambatan terhadap mikroorganisme patogen. Senyawa tersebut meliputi diasetil, hidrogen peroksida, karbon dioksida, serta bakteriosin. Aktivitas BAL tidak semata-mata diukur dari produksi asam organik, melainkan juga dari kemampuan menghasilkan senyawa antimikroba lainnya. Mekanisme kerja BAL dalam menghambat bakteri patogen terjadi melalui proses lisis membran sel, yang mengganggu transportasi intraseluler, aktivitas air bebas, dan jalur metabolik penting seperti glikolisis (Tulasi *et al.*, 2024)

3. Karakteristik Bakteri asam laktat asal feses luwak

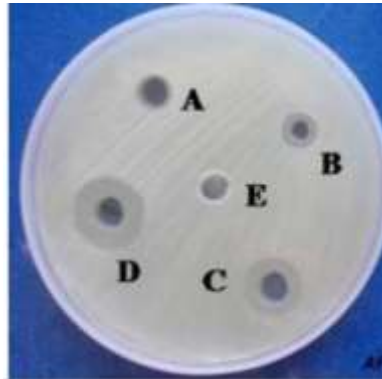
Sejumlah penelitian melaporkan bahwa BAL yang diisolasi dari feses luwak memiliki ciri-ciri khas BAL, seperti bersifat Gram-positif dan katalase negatif. Isolat tersebut mampu tumbuh pada media selektif seperti MRS–CaCO₃ serta menghasilkan asam laktat, yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona bening di sekitar koloni. BAL asal feses luwak juga dapat bertahan pada kondisi asam, khususnya pada pH rendah sekitar 4–5. Secara morfologis, sel BAL menunjukkan variasi bentuk, baik batang maupun bulat, dengan pola fermentasi yang dapat bersifat homofermentatif atau heterofermentatif, bergantung pada strain. Secara kuantitatif, populasi BAL dalam feses luwak tergolong tinggi, berkisar antara $\pm 10^7$ – 10^8 CFU/g, dan beberapa isolat dilaporkan memiliki aktivitas proteolitik yang berpotensi dimanfaatkan dalam pengembangan aplikasi mikrobiologi lanjutan. (Pangestu *et al.*, 2022)

C. Metode Antifungal

Menurut (Putri *et al.*, 2023), Salah satu teknik yang sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antijamur adalah metode difusi. Uji ini dapat dilakukan

dengan menggunakan dua metode utama yaitu metode sumuran dan metode cakram kertas.

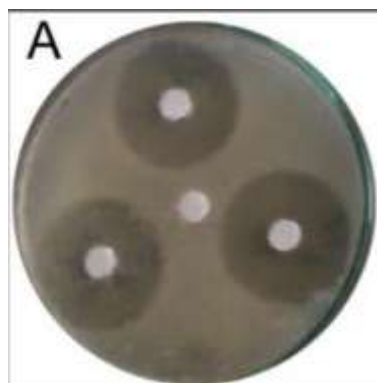
1. Metode difusi sumuran



Gambar 3 Metode sumuran (Sari & Febriawan, 2021)

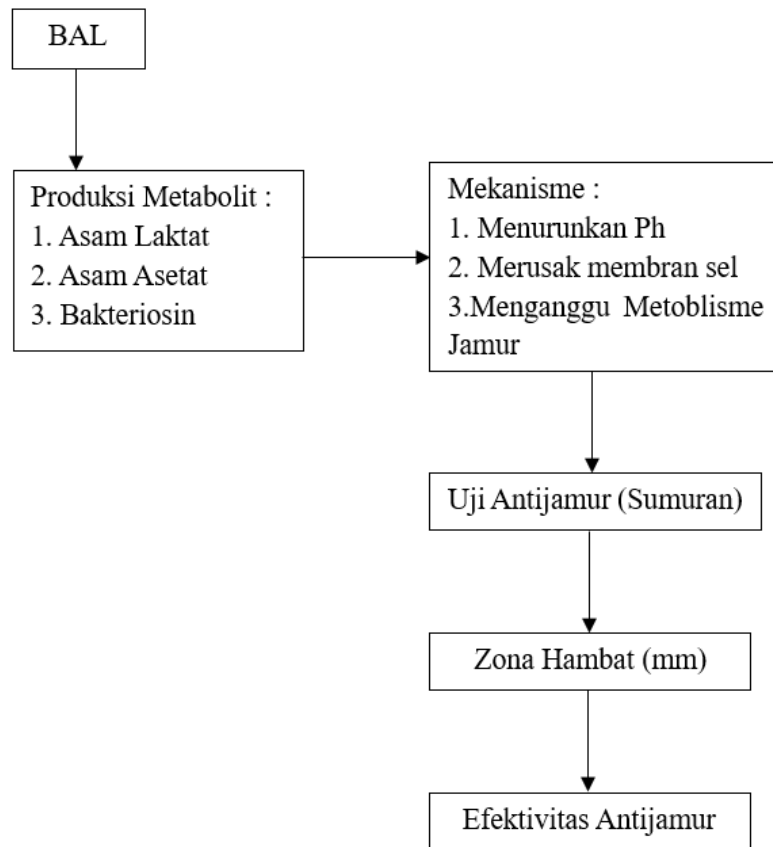
Metode sumuran diawali dengan pembuatan lubang kecil pada media yang telah diinokulasikan dengan jamur uji. Larutan antijamur dimasukkan ke dalam lubang tersebut, lalu media diinkubasi. Setelah periode inkubasi selesai, Zona bening yang mengelilingi lubang menunjukkan tingkat efektivitas bahan antijamur yang diteliti.

2. Metode difusi cakram



Gambar 4 Metode kertas cakram (Sari & Febriawan, 2021)

Dalam metode ini, Larutan antijamur terlebih dahulu diserap oleh cakram kertas, kemudian cakram tersebut ditempatkan pada media yang mengandung jamur uji. Selama inkubasi, senyawa antijamur berdifusi dari cakram ke media, membentuk zona hambatan di sekeliling cakram. Ukuran zona tersebut menjadi indikator kekuatan aktivitas antijamur dari bahan yang diuji.

D. Kerangka konsep penelitian

Gambar 5 Kerangka konsep penelitian