

SKRIPSI
DETEKSI GEN JAMUR *Candida albicans* DARI ISOLAT
KEPUTIHAN MENGGUNAKAN METODE
Polymerase Chain Reaction (PCR)



Oleh :
SULESTIA CAHYANI
NIM : 2110262130

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIS FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025



a). Tempat/Tgl : Pakan rabaa, 24 Maret 2002; b). Nama Orang Tua (Ayah) Dasril (Ibu) Yunita; c). Program Studi: Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis; d). Fakultas: Ilmu Kesehatan; e). NIM: 2110262130; f). Tanggal lulus : 24 Juli 2025; g). Predikat lulus: Pujian; h) IPK: 3,85; i). Lama studi: 4 Tahun j). Alamat: Padang Ambacang.

DETEKSI GEN JAMUR *Candida albicans* DARI ISOLAT KEPUTIHAN MENGGUNAKAN METODE *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Skripsi

Oleh : Sulestia Cahyani

Pembimbing : 1. Anggun Sophia, M. Pd, 2. Chairani, S. SiT, M. Biomed

Abstrak

Candida albicans merupakan jamur oportunistik yang sering menjadi penyebab utama infeksi jamur pada saluran genital, khususnya pada keputihan. Keputihan terjadi akibat gangguan keseimbangan flora normal vagina, yang memicu pertumbuhan *Candida albicans* secara berlebihan sehingga menimbulkan gejala keputihan seperti lendir berwarna putih kehijauan, gatal dan bau tidak sedap. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan gen spesifik jamur *Candida albicans* dari isolat keputihan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan desain *cross sectional study*. 10 sampel diambil dari wanita yang mengalami keputihan kemudian diisolasi pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Identifikasi awal dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis, kemudian dilanjutkan dengan amplifikasi gen *ITS* (*Internal Transcribed Space*) yang spesifik untuk *Candida albicans* menggunakan primer *ITS 1* dan *ITS 4*. Dari 10 sampel yang diisolasi, diperoleh 3 isolat yang positif *Candida albicans* kemudian dilanjutkan dengan metode PCR dan hanya 1 isolat yang menunjukkan pita DNA jelas berukuran 600 bp dengan nilai sensitivitas 33,3%, hal ini menunjukkan metode PCR belum sepenuhnya optimal, kemungkinan dipengaruhi oleh kualitas DNA yang kurang baik.

Kata kunci : *Candida albicans*, Keputihan, *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Skripsi ini telah dipertahankan didepan sidang penguji dan dinyatakan LULUS pada 24 Juli 2025

Abstrak ini telah disetujui oleh penguji :

Tanda Tangan	1.	2.	3.
Sulestia Cahyani	Anggun Sophia, M. Pd	Chairani, S. SiT, M. Biomed	Dra. Suraini, M. Si

Mengetahui,

Ketua Program Studi : Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M. Si





a). Place/Date of Birth : Pakan rabaa, March 24, 2002; b). Name of parents (Father) Dasril (Mother) Yunita c). Study Program : Bachelor of Applied Medical Laboratory Technology; d). Faculty of Health Sciences; e). Student Id: 2110262130 f). Date of Passed : July 24, 2025; g). Passing Predicate: Honors; h). GPA : 3,85; g) Length of Study : 4 Years h). Address : Padang Ambacang.

DETECTION OF *Candida albicans* GENES IN VAGINAL DISCHARGE ISOLATES USING THE *Polymerase Chain Reaction* (PCR) METHOD

Thesis

By : Sulestia Cahyani

Supervisor : 1. Anggun Sophia, M.Pd. 2, Chairani, S. SiT, M. Biomed

Abstract

Candida albicans is an opportunistic fungus that is often the main cause of genital tract infections, particularly vaginal discharge. Vaginal discharge occurs due to an imbalance of the normal vaginal flora, which triggers the overgrowth of *Candida albicans* and leads to symptoms such as greenish-white mucus, itching, and unpleasant odor. This study aimed to detect the presence of specific genes of *Candida albicans* from vaginal discharge isolates using the Polymerase Chain Reaction (PCR) method. The type of research used was descriptive with a cross-sectional design. A total of 10 samples were collected from women experiencing vaginal discharge and isolated on Sabouraud Dextrose Agar (SDA) medium. Initial identification was carried out macroscopically and microscopically, followed by amplification of the ITS (Internal Transcribed Spacer) gene specific for *Candida albicans* using ITS1 and ITS4 primers. From the 10 isolates, 3 were identified as positive for *Candida albicans*. Further analysis using PCR showed that only 1 isolate produced a clear DNA band at 600 bp. The sensitivity value obtained was 33.3%, indicating that the PCR method was not fully optimal, possibly due to poor DNA quality.

Keywords : *Candida albicans*, *Vaginal discharge*, *Polymerase chain reaction* (PCR)

This thesis was successfully defended before the examination board **PASSED** in 24 July 2025.

The abstract has been reviewed and accepted by the examiners :

Signature	1.	2.	3.
Sulestia Cahyani	Anggun Sophia, M. Pd	Chairani, S, SiT, M. Biomed	Dra. Suraini, M. Si

Knowing,

Head of The Program Study : Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M Si



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keputihan merupakan masalah kesehatan yang sering dialami wanita. Keputihan umumnya bersifat fisiologis, namun keputihan dapat berkembang menjadi infeksi karena adanya mikroorganisme patogen seperti *Candida albicans*. (Hamida *et al.*, 2024). Keputihan merupakan keluarnya cairan dari vagina dalam keadaan normal (fisiologis) dan keadaan tidak normal (patologis) (Hanifah *et al.*, 2023). Keputihan normal biasanya tidak berbau, berwarna bening, kental, lengket dan tidak menunjukkan gejala apapun, sedangkan keputihan abnormal sering kali berwarna kuning, hijau, atau keabuan, berbau tidak sedap, keluar dalam jumlah banyak, dan dapat disertai gejala seperti gatal, disuria, dan nyeri panggul (Rao & Mahmood, 2020).

Berdasarkan laporan World Health Organization (WHO) tahun 2021, sekitar 75% perempuan di seluruh dunia mengalami keputihan setidaknya satu kali selama hidupnya, dan sekitar 45% di antaranya mengalami lebih dari satu kali. Di Indonesia, sekitar 90% perempuan memiliki potensi untuk mengalami keputihan, dengan prevalensi tertinggi sebesar 60% terjadi pada kelompok remaja putri (Prabawati, 2019). Data dari Survei Kesehatan Reproduksi Remaja Indonesia (SKRRI) menunjukkan bahwa sebanyak 31,8% perempuan berusia 15 hingga 24 tahun mengalami keputihan. Sementara itu, data terbaru dari PKBI (Perkumpulan Keluarga Berencana Indonesia) di Padang tahun 2023 melaporkan bahwa 80% perempuan usia subur mengalami keputihan, dan 20% kasus ditemukan pada perempuan yang telah menikah.

Keputihan terjadi karena terganggunya flora normal vagina yang mengakibatkan ketidakseimbangan Ph vagina, disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor internal (hormon esterogen dan progesteron) dan faktor eksternal (kurangnya kebersihan) (Putri *et al.*, 2019). *Candida albicans* dapat tumbuh dilingkungan lembab dan hangat pada suhu 25-37°C dengan Ph asam 5,6. Perubahan kelembapan dan Ph genitalia dari Ph normal 3,5-4,5 ke Ph yang asam dapat menyebabkan pertumbuhan *Candida albicans* lebih cepat dan banyak yang beresiko menyebabkan infeksi (Hamida *et al.*, 2024)

Candida albicans merupakan jenis jamur oportunistik yang berperan sebagai penyebab utama terjadinya infeksi invasif. (Purwitaningsih & Setya, 2023). *Candida albicans* memiliki ciri-ciri morfologi berbentuk blastospora, hifa dan pseudohifa (Mutiawati, 2016). *Candida albicans* berperan aktif dalam perkembangan infeksi karena faktor virulensinya. *Candida albicans* dapat berubah dari bentuk ragi menjadi hifa untuk menempel, menyerang mukosa vagina dan menembus jaringan lebih dalam. Jamur ini juga menghasilkan zat seperti adhesi, proteinase aspartil, dan fosfolipase yang menempel, merusak jaringan, dan membuat lubang pada membran sel (Zhao *et al.*, 2024).

Metode diagnosis yang tepat sangat penting untuk mendeteksi infeksi *Candida albicans* pada kasus keputihan yang memiliki gejala mirip dengan beberapa infeksi lain. Terdapat berbagai metode untuk mendeteksi *Candida albicans*, mulai dari pemeriksaan kultur dan uji mikroskopis. Metode kultur mikrobiologi digunakan sebagai standar diagnostik karena relatif mudah dan murah (Dubey *et al.*, 2024). Untuk mendapatkan hasil yang akurat pemeriksaan

Polymerase Chain Reaction (PCR) perlu dilakukan untuk mendeteksi *Candida albicans* yang memiliki sensitivitas tinggi, memberikan hasil spesifik dengan cepat, dan akurat (Miladiarsi *et al.*, 2023).

Polymerase Chain Reaction (PCR) merupakan metode molekuler yang digunakan untuk mengamplifikasi segmen DNA tertentu secara cepat dan spesifik melalui serangkaian reaksi enzimatik berulang. Metode ini memiliki sensitivitas yang tinggi, sehingga mampu mendeteksi dan memperbanyak DNA target dengan jumlah yang kecil (Yulianingsih *et al.*, 2022). Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) ini akurat untuk mendeteksi jamur penyebab infeksi, baik dari kultur darah maupun sampel klinis steril. Dengan sensitivitas tinggi dan spesifisitas 100%, *Polymerase Chain Reaction* (PCR) ini dapat mengidentifikasi hingga sepuluh spesies jamur tanpa reaktivitas silang. Teknik ini juga menggunakan fluoresensi untuk memastikan hasil spesifik dan dapat disesuaikan dengan target spesies atau gen resistensi tertentu (Carvalho-Pereira *et al.*, 2020).

Penelitian telah dilakukan oleh (Sasongkowati *et al.*, 2022) yaitu Deteksi Jamur *Candida albicans* Pada Urine Penderita Infeksi Saluran Kemih Menggunakan Metode RT-PCR menunjukkan hasil pemeriksaan RT-PCR pada 9 sampel menunjukkan bahwa 2 sampel terdeteksi jamur *Candida albicans* dengan presentase 22,2% sedangkan 7 sampel tidak terdeteksi jamur *Candida albicans* dengan presentase 77,8%. Pada sampel yang positif didapatkan nilai CT 28,50 untuk sampel dengan kode S7 dan 23,19 untuk sampel dengan kode S9. Nilai CT yang lebih rendah pada sampel S9 menunjukkan jumlah DNA jamur yang lebih banyak dibandingkan sampel S7. (Yulianingsih *et al.*, 2022) juga telah melakukan

penelitian deteksi gen jamur *Candida* spp. Pada swab tenggorok penderita Tuberculosis dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* ditemukan *Candida albicans* pada 7 sampel dengan persentase 23,3%. Metode molekuler berbasis DNA dan non-DNA kini semakin banyak digunakan karena mampu mengidentifikasi dan membedakan *Candida albicans* dari spesies *Candida* lainnya dengan tingkat ketepatan, akurasi, dan sensitivitas yang tinggi (Arafa et al., 2023). Berdasarkan latar belakang diatas dengan adanya metode diagnosis yang memiliki sensitivitas tinggi, memberikan hasil spesifik dengan cepat, dan akurat maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Deteksi Gen Jamur *Candida albicans* dari Isolat Keputihan Menggunakan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

1.2 Perumusan Masalah

Apakah metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dapat mendeteksi gen jamur *Candida albicans* pada keputihan) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mendeteksi jamur *Candida albicans* dari isolat keputihan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengisolasi jamur *Candida albicans* pada isolat keputihan
2. Untuk mendeteksi jamur *Candida albicans* pada isolat keputihan dengan menggunakan metode kultur.
3. Untuk mendeteksi jamur *Candida albicans* pada isolat keputihan dengan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Untuk meningkatkan pemahaman ilmiah dan mengembangkan keterampilan bidang mikologi dan biologi molekuler dalam penerapan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk Deteksi gen *Candida albicans* Penyebab Keputihan.

1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai referensi bagi institusi pendidikan khususnya di bidang mikologi dan biologi molekuler.

1.4.3 Bagi Teknisi Laboratorium

Dapat memberikan informasi dan memperkuat pemahaman mengenai prosedur diagnostik molekuler sehingga dapat memperluas kemampuan teknisi dalam melakukan diagnosis laboratorium.

BAB V

PEMBAHASAN

Deteksi jamur *Candida albicans* dari sampel keputihan dilakukan karena jamur ini diduga menjadi penyebab utama keputihan tidak normal pada wanita. *Candida albicans* adalah jenis jamur paling patogen di antara spesies *Candida* lainnya dan dikenal sebagai salah satu penyebab utama keputihan patologis (Hamida *et al.*, 2024). Keputihan terjadi akibat gangguan keseimbangan flora normal vagina yang dapat dipicu oleh berbagai faktor, seperti penggunaan antibiotik jangka panjang, penggunaan pembersih kewanitaan, perubahan hormonal, kebersihan area genital yang kurang baik, serta penurunan sistem imun (Sari, 2024). Ketidakseimbangan ini memungkinkan pertumbuhan berlebih jamur *Candida albicans*, yang memicu timbulnya gejala keputihan yang tidak normal seperti lendir berwarna putih pekat, gatal, dan bau tidak sedap. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Supenah *et al.*, 2024) pertumbuhan *Candida albicans* yang berlebihan dapat mengganggu keseimbangan mikroorganisme di dalam vagina, sehingga memicu terjadinya keputihan.

Isolasi sampel swab keputihan dari 10 sampel yang ditanam pada media SDA kemudian diinkubasi selama 2 x 24 jam. Didapatkan 3 sampel diduga *Candida albicans* yang tumbuh dengan ciri-ciri koloni berbentuk cembung, bulat, mengkilat, berbau khas ragi dan berwarna putih kekuningan. Berdasarkan penelitian (Suraini & Sophia, 2023) yang menunjukkan koloni *Candida albicans* berbentuk bulat, lembut, berwarna putih kekuningan dan berbau khas seperti ragi. Dalam penelitian (Nurzawasila, 2024) juga menunjukkan koloni *Candida albicans* yang berbentuk

bulat, cembung, mengkilat berwarna putih kekuningan, dan memiliki tekstur lembut. Dari sepuluh isolat keputihan yang dikultur, hanya tiga yang berhasil menunjukkan pertumbuhan *Candida albicans*. Kegagalan pertumbuhan pada isolat lainnya dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti jumlah jamur yang rendah dalam sampel, kesalahan dalam teknik inokulasi, penggunaan media yang tidak steril, atau kondisi inkubasi yang tidak sesuai juga dapat memengaruhi keberhasilan kultur.

Pemeriksaan mikroskopis yang dilakukan yaitu dengan pewarnaan *lactophenol cotton blue* dan uji *germ tube*. *Lactophenol cotton blue* (LPCB) adalah reagen yang digunakan untuk mewarnai jamur dalam pemeriksaan mikroskopis. Reagen ini terdiri dari kristal fenol, *cotton blue*, asam laktat, gliserol, dan air suling. *Cotton blue* berperan memberikan warna pada struktur jamur, fenol bertindak sebagai zat desinfektan, asam laktat membantu mempertahankan bentuk dan struktur jamur serta membersihkan jaringan, sementara gliserol berfungsi menjaga kestabilan fisiologi sel dan mencegah sel mengalami kekeringan (Nurfadilah, 2021). Dalam penelitian (Suraini, 2023) pada uji *lactophenol cotton blue* menunjukkan adanya sel ragi, blastospora dan klamdiospora.

Uji *germ tube* adalah uji penegasan hasil yang bertujuan untuk membedakan *Candida albicans* dengan spesies *Candida* lainnya. Dalam prosedur ini, dilakukan pengamatan mikroskopis, untuk memantau perkembangan dari sel ragi atau blastospora hingga terbentuknya pseudohifa di dalam media serum setelah proses inkubasi. Serum mengandung nutrisi dan faktor pertumbuhan yang mendukung transformasi sel ragi menjadi bentuk pseudohifa, yaitu bentuk transisi antara ragi

(sel tunggal) dan hifa (struktur filamen memanjang). Munculnya struktur seperti tabung dari sel ragi tanpa adanya sekat atau konidiospora umumnya menjadi indikator keberadaan *Candida albicans*. Sementara itu, pseudohifa yang lebih panjang, memiliki sekat, dan kadang tampak bercabang dapat terbentuk apabila proses inkubasi berlangsung lebih lama atau terjadi dalam kondisi tertentu. Penelitian (Ida Ayu *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa *Candida albicans* terdeteksi pada urin penderita keputihan, dibuktikan melalui uji *germ tube* yang menunjukkan keberadaan blastospora atau sel ragi yang mengalami pertunasan. Dari 3 isolat yang positif *Candida albicans* dilanjutkan dengan deteksi gen menggunakan *Polymerase Chain Reaction*.

Polymerase Chain Reaction (PCR) merupakan metode yang digunakan untuk memperbanyak fragmen DNA secara spesifik dan efisien. Intensitas pendaran dan ketebalan pita mencerminkan konsentrasi DNA yang diperoleh. Pita yang tampak lebih terang dan tebal menunjukkan konsentrasi DNA yang lebih tinggi, sedangkan pita yang lebih redup dan tipis menandakan konsentrasi DNA yang lebih rendah (Ruchi, 2018). Studi lain yang meneliti isolasi DNA dari jamur *Candida albicans* menunjukkan keberhasilan isolasi dengan munculnya pita DNA yang jelas dan sejajar dengan marker. Temuan tersebut memperkuat hubungan antara intensitas pendaran pita dan konsentrasi DNA, dimana ketebalan pita mencerminkan tingkat kemurnian DNA yang tinggi serta bebas dari kontaminasi (Wang & Bennett, 2018).

Kemurnian DNA diukur berdasarkan rasio absorbansi pada panjang gelombang 260/230 nm dan 260/280 nm. Rasio 260/230 nm yang ideal untuk DNA

murni berada pada kisaran 2,0 sampai 2,2. Jika nilainya lebih rendah, kemungkinan DNA terkontaminasi oleh zat seperti EDTA, karbohidrat, atau senyawa fenolik. Sementara itu, rasio 260/280 nm yang baik untuk DNA berkisar antara 1,7 sampai 2,0. Jika hasilnya di bawah angka tersebut, bisa jadi DNA terkontaminasi oleh protein atau senyawa lainnya.

Amplifikasi DNA menunjukkan bahwa hanya 1 dari 3 isolat yang menghasilkan pita DNA pada ukuran 600 bp, yang menandakan keberhasilan proses amplifikasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penemuan yang mengungkapkan bahwa sampel isolat dari swab vagina ibu hamil dengan diagnosis kandidiasis vulvovaginalis dinyatakan positif *Candida albicans* yang menunjukkan pita DNA dengan ukuran 850 bp (García-Salazar *et al.*, 2025). Dalam penelitian (Sophia, 2025) sampel dari saliva pasien diabetes melitus pada wilayah ITS menunjukkan pita DNA dengan ukuran 600 bp.

Hasil negatif pada pemeriksaan *Candida albicans* menggunakan metode PCR dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah kualitas dan jumlah DNA dalam sampel yang rendah, sehingga target DNA tidak terdeteksi. Selain itu, kesalahan teknis dalam proses PCR, seperti ketidaktepatan saat pemipetan, dapat memengaruhi hasil secara signifikan. Kemungkinan lain adalah adanya kontaminasi pada sampel, yang dapat mengganggu reaksi PCR dan menghasilkan hasil negatif. Menurut (Ramlah *et al.*, 2022) Pada proses elektroforesis, tidak terlihatnya pita DNA secara visual atau munculnya pita yang sangat samar kemungkinan besar disebabkan oleh rendahnya konsentrasi DNA dalam sampel. Konsentrasi DNA yang terlalu kecil dapat menghambat deteksi

visual pada gel agarosa, meskipun proses amplifikasi telah dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah DNA target yang berhasil diamplifikasi tidak mencukupi untuk menghasilkan pita yang jelas. Faktor lain yang dapat berkontribusi adalah degradasi DNA atau ketidaktepatan dalam proses pemipetan saat PCR, yang berpengaruh terhadap efisiensi reaksi dan intensitas pita yang dihasilkan.