

**IDENTIFIKASI JAMUR *Candida auris* METODE *Matrix Assisted Laser Desorption Ionization-Time Of Flight* (MALDI-TOF) PADA PENDERITA DIABETES MELITUS DI KOTA MAKASSAR**

**IDENTIFICATION OF *Candida Auris* FUNGUS USING *Matrix Assisted Laser Desorption Ionization-Time Of Flight* (MALDI-TOF) METHOD IN DIABETES MELLITUS PATIENTS IN MAKASSAR CITY**

**Rafika<sup>1</sup>, Ridho Pratama<sup>2</sup>, Siti Hajrawati<sup>3</sup>**

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar

Korespondensi: [sitihajraw@gmail.com](mailto:sitihajraw@gmail.com) 085252061286

**ABSTRACT**

*Diabetes Mellitus patients are susceptible to infections, including fungal infections such as Candida auris which is known as a new pathogen species with a high level of resistance to various antifungal drugs. In identifying Candida auris fungi in oral swabs of diabetes mellitus patients, a fast and accurate identification method is very important, one of which is by using the Vitek MS MALDI-TOF method. This study aims to determine the results of Candida auris fungal detection in people with Diabetes Mellitus. This study was conducted by taking and processing samples at Dr. Tajuddin Chalid General Hospital, Makassar City on April 14-25, 2025 according to the criteria of 20 samples and observations were carried out at the Microbiology Laboratory of Health Politics, Ministry of Health, Makassar and identification of Candida auris fungus was carried out at the Microbiology Laboratory of the Makassar Health Laboratory Center. The population used in this study were all DM patients who underwent examination at Dr. Tajuddin Chalid Hospital, Makassar City and the samples used were oral swabs of Diabetes Mellitus patients. The data analysis conducted in this study, namely the data obtained from the identification of Candida auris fungus using the MALDI-TOF method, the results of the examination are presented descriptively in tabular form and the results are reported in narrative form. The results of identification using MALDI-TOF showed variations in the types of microorganisms detected, namely Candida albicans and Candida tropicalis and some were found that could not be identified. The conclusion is that Candida auris was not found in the oral swabs of patients with diabetes mellitus.*

**Keywords :** *Candida auris*, Oral Swab, Diabetes Mellitus, MALDI-TOF

**ABSTRAK**

Penderita Diabetes Mellitus rentan terhadap infeksi, termasuk infeksi jamur seperti *Candida auris* yang dikenal sebagai spesies patogen baru dengan tingkat resistensi tinggi terhadap berbagai obat antijamur. Dalam mengidentifikasi jamur *Candida auris* pada swab mulut penderita diabetes mellitus metode identifikasi yang cepat dan akurat sangat penting salah satunya dengan menggunakan Vitek MS metode MALDI-TOF. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil deteksi jamur *Candida auris* pada penderita Diabetes Mellitus. Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan dan pengerjaan sampel di RSUP Dr. Tajuddin Chalid Kota Makassar pada tanggal 14-25 April 2025 sesuai dengan kriteria sebanyak 20 sampel serta pengamatan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Makassar dan identifikasi jamur *Candida auris* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Populasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu seluruh penderita DM yang melakukan pemeriksaan di Rumah Sakit Dr. Tajuddin Chalid, Kota Makassar dan sampel yang digunakan yaitu swab mulut penderita Diabetes Mellitus. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu data yang diperoleh dari identifikasi jamur *Candida auris* metode MALDI-TOF hasil pemeriksaan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan hasilnya dilaporkan dalam bentuk narasi. Hasil identifikasi menggunakan MALDI-TOF menunjukkan adanya variasi dalam jenis mikroorganisme yang terdeteksi, yaitu *Candida albicans* dan *Candida tropicalis* serta ditemukan sampel yang tidak dapat diidentifikasi. Kesimpulannya yaitu tidak ditemukan *Candida auris* pada swab mulut penderita diabetes mellitus.

**Kata kunci :** *Candida auris*, Swab Mulut, Diabetes Melitus, MALDI-TOF

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis tidak menular yang disebabkan oleh gangguan metabolisme pankreas dan ditandai dengan tingginya kadar gula darah melebihi batas normal. Di Asia Tenggara, termasuk Indonesia, prevalensi diabetes melitus mencapai 11,3%, menjadikannya tertinggi ketiga di dunia. Indonesia menempati urutan ketujuh dari sepuluh negara dengan jumlah penderita diabetes melitus tertinggi, yaitu sekitar 10,7 juta jiwa. (Jophin, 2024).

Prevalensi diabetes melitus di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 3,4% (414.513 jiwa) dan meningkat dua kali lipat dibandingkan risikesdas sebelumnya. Menurut Dinas Kesehatan Kota Makassar, terjadi peningkatan 1.697 kasus pada tahun 2021 dan 4.242 kasus pada tahun 2022 atau meningkat sebesar 59%. Berdasarkan keseluruhan data yang diambil di wilayah kerja Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan sejak bulan Oktober 2023 menunjukkan bahwa jumlah pasien yang menderita penyakit diabetes melitus berjumlah 72 ribu jiwa (Fitrah, 2023).

Diabetes melitus menyebabkan gangguan fungsi imun pada pasien sehingga dapat menjadi faktor risiko untuk terinfeksi jamur patogen. Diabetes melitus terjadi akibat gangguan metabolisme karbohidrat yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah, yang juga dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa pada saliva. Kadar gula yang tinggi dalam saliva dapat memicu pertumbuhan jamur patogen seperti *Candida sp.* Kelainan pada saliva telah menjadi salah satu komplikasi mulut pada penderita diabetes melitus yang dapat menyebabkan berbagai masalah di area tersebut. Salah satu faktor yang memengaruhi hal ini adalah kondisi pH saliva pada rongga mulut yang rendah, yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan jamur penyebab candidiasis oral misalnya *Candida albicans* dan *Candida auris* (Suraini & Sophia, 2023).

*Candida auris* merupakan salah satu penyebab candidiasis oral yang dikenal memiliki resistensi terhadap berbagai jenis obat dan cepat menyebar ke berbagai belahan dunia. Sejak kasus pertama dilaporkan pada tahun 2009, jamur ini telah diidentifikasi sebagai penyebab infeksi yang berhubungan dengan lingkungan rumah sakit (Sanusi, 2021). *Candida auris* adalah patogen nosokomial yang sangat kuat, mampu bertahan di lingkungan rumah sakit dan pada permukaan peralatan medis. Jamur ini yang resisten terhadap berbagai obat dapat tetap hidup setidaknya selama dua minggu pada permukaan plastik, dan dalam kondisi tertentu, dapat bertahan hidup tanpa dapat dikulturkan hingga empat minggu. Tiga faktor risiko utama untuk infeksi *Candida auris* adalah penggunaan peralatan invasif dan gangguan pada sistem kekebalan tubuh. *Candida auris* cenderung menjajah kulit pasien dan dapat mencemari permukaan serta peralatan rumah sakit, menjadikannya berbeda dari spesies *Candida* lainnya (Mishra dkk, 2023). Gejala infeksi *Candida auris* yang paling umum adalah demam dan menggigil yang tidak kunjung membaik meskipun telah diberikan pengobatan antimikroba (Sanusi, 2021). Jika tidak diobati, infeksi *Candida auris* dapat menyebabkan komplikasi serius seperti infeksi aliran darah (sepsis), infeksi pada sistem pernapasan dan saraf pusat, seperti pneumonia atau meningitis, serta tingkat mortalitas yang tinggi, mencapai 60% dalam 90 hari. Resistensi terhadap obat antijamur semakin mempersulit pengobatan, sementara diagnosis yang keliru dapat memperburuk kondisi pasien (Ciric, 2019).

Prevalensi *Candida auris* pertama kali dilaporkan di Amerika Serikat pada tahun 2016, dengan wabah awal terjadi di New York dan Illinois (CDC, 2024). Berdasarkan

data yang diterbitkan dalam *Annals of Internal Medicine* dan dikutip oleh *The Guardian*, jumlah kasus *C. auris* meningkat 44% menjadi 476 pada tahun 2019, naik 59% menjadi 756 pada tahun 2020, dan 95% menjadi 1.471 pada tahun 2021. Lonjakan tersebut tiga kali lipat kasus yang resisten terhadap echinocandins pada 2021. Jamur ini kini ditemukan di lebih dari setengah negara bagian, dengan konsentrasi tertinggi di California, Nevada, Texas, dan Florida. Meskipun data 2022 tidak dimasukkan, situs web CDC melaporkan 2.377 infeksi tahun tersebut (Teniwut, 2023). Pada tahun 2023, jumlah kasus klinis *Candida auris* yang dilaporkan di Amerika Serikat mengalami peningkatan signifikan, dengan tercatat 4.514 kasus baru. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penyebaran jamur tersebut terus berkembang pesat di seluruh negeri (CDC, 2024).

Kasus infeksi *Candida auris* salah satunya pada penderita diabetes mellitus (DM) telah meningkat secara global. Oleh karena itu, deteksi dini dan tepat terhadap infeksi *Candida auris* sangat penting untuk mencegah komplikasi lebih lanjut. Salah satu metode yang paling efisien untuk mengidentifikasi *Candida auris* dibandingkan metode konvensional adalah *Matrix Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight* (MALDI-TOF), yang mampu mendeteksi protein unik pada permukaan jamur dan memberikan hasil yang akurat dalam waktu singkat (Torres-sangiao & Rodriguez, 2021). Pernyataan tersebut dibuktikan oleh sebuah penelitian yang berhasil mengidentifikasi semua isolat *Candida auris* ( $n = 50$ ) menggunakan MALDI-TOF MS, dengan skor log rata-rata  $\geq 2$ , yang menunjukkan tingkat akurasi alat ini mencapai 100% (Vatanshenassan et al., 2019).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti mengangkat judul “Identifikasi Jamur *Candida auris* Pada Penderita Diabetes Melitus Di Kota Makassar”.

## **METODE**

### **Desain, tempat dan waktu**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian observasi laboratorium bersifat deskriptif yang bertujuan untuk mengidentifikasi *Candida auris* pada swab mulut penderita diabetes melitus menggunakan metode MALDI-TOF. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar serta pemeriksaan identifikasi menggunakan alat Vitek MS dengan metode MALDI-TOF di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar yang dilaksanakan pada tanggal 14-25 April 2025.

### **Jumlah dan cara pengambilan sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penderita Diabetes Melitus yang melakukan pemeriksaan di Rumah Sakit Dr.Tadjuddin Chalid, Kota Makassar. Spesimen penelitian ini adalah swab mulut penderita Diabetes Melitus sebanyak 20 spesimen. Teknik pengambilan spesimen yang digunakan yaitu teknik *Purposive Sampling*. Penentuan jumlah spesimen dilakukan dengan menghitung menggunakan rumus slovin.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Vitek MS, petridish, autoklaf, incubator, timbangan digital, erlenmeyer, gelas ukur, beaker glass, batang pengaduk, sendok tanduk, pipet tetes, corong, kapas swab steril, objek glass, deck glass, jarum ose, lampu spiritus, laminar air flow, mikroskop, korek, dan kertas pH. Bahan yang

adalah spesimen swab mulut penderita Diabetes Melitus, aquadest, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), antibiotik *chloramphenicol* dan aluminium foil.

### **Prosedur Kerja**

Pada tahap pra-analitik, dilakukan sterilisasi alat seperti erlenmeyer, gelas ukur, batang pengaduk, sendok tanduk, dan cawan petri menggunakan autoklaf suhu 121°C selama 15 menit untuk mencegah kontaminasi. Selanjutnya, media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dibuat dengan melarutkan 27,3 gram media dalam 420 ml aquades steril, disesuaikan pH-nya menjadi 5,6, lalu dipanaskan hingga larut sempurna. Media ditutup dengan kapas dan aluminium foil, kemudian disterilisasi kembali. Setelah dingin, media dituangkan ke cawan petri dan disimpan di lemari pendingin selama 24 jam sebelum dikirim ke RSUP Dr. Tadjuddin Chalid menggunakan coolbox bersuhu 2–8°C.

Pengambilan spesimen dilakukan dengan cara mengusap permukaan dorsum lidah pasien menggunakan swab steril. Swab dimasukkan ke dalam tabung, ditutup rapat, dilabeli, dan disimpan dalam kantong biohazard.

Pada tahap analitik, sampel swab ditanam pada media PDA secara aseptis, kemudian diinkubasi selama 4 hingga 7 hari pada suhu 25–37°C. Dari hasil pertumbuhan koloni, dipilih empat isolat jamur sebagai perwakilan. Pemilihan empat sampel sebagai perwakilan dilihat dari kemiripan morfologi koloni jamur *Candida auris* yang tumbuh pada kultur PDA. Kemudian dilanjutkan ke pemeriksaan menggunakan alat Vitek MS metode MALDI-TOF, yaitu dengan mengambil 1 buah koloni murni yang diduga adalah *C.auris* pada media PDA menggunakan ose, lalu koloni diletakkan ditengah posisi spot atau plate MALDI dan ratakan. Setelah itu ditambahkan matriks CHCA 1 µl. tunggu 1-2 menit. Masukkan data dan identitas pasien pada alat lalu diletakkan plate MALDI ke dalam alat Vitek MS Metode MALDI-TOF. Proses pembacaan dimulai dan akan keluar hasil pembacaan dalam bentuk grafik dalam waktu ± 15 menit. Grafik hasil yang keluar akan dicocokkan berdasarkan grafik database yang tersimpan pada alat.

### **Pengolahan dan analisis data**

Data yang diperoleh dari identifikasi jamur *C.auris* metode MALDI-TOF hasil pemeriksaan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan hasilnya dilaporkan dalam bentuk narasi.

### **HASIL**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil penelitian terhadap jamur *Candida auris* pada swab mulut penderita Diabetes Melitus di Kota Makassar.

Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.1** Hasil Kultur PDA Pada Sampel Swab Mulut Penderita Diabetes Melitus

| Hasil        | Jumlah    | Persentase (%) |
|--------------|-----------|----------------|
| Positif      | 14        | 70%            |
| Negatif      | 6         | 30%            |
| <b>Total</b> | <b>20</b> | <b>100%</b>    |

(Sumber: Data primer, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.1 dari 20 sampel terdapat 14 sampel menunjukkan hasil positif dan 6 sampel negatif tidak ada pertumbuhan jamur pada media PDA.

**Tabel 4.2** Hasil Isolasi dan Dugaan Jamur Hasil Kultur PDA Pada Sampel Swab Mulut Penderita Diabetes Melitus

| Kode Sampel                          | Makroskopis                                  | Mikroskopis                                 | Dugaan Jamur Hasil Kultur |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|
| S1<br>S6<br>S9<br>S10<br>S15<br>S20  | Tidak ada pertumbuhan jamur                  | Tidak ada pertumbuhan jamur                 | Negatif                   |
| S4                                   | Kontaminasi                                  |                                             |                           |
| S5                                   | Koloni bulat, warna abu-abu keputihan        | Sel bentuk oval, tidak membentuk pseudohifa | <i>Candida auris</i>      |
| S2<br>S7<br>S16<br>S17<br>S18<br>S19 | Bulat, putih krem, permukaan halus, cembung  | Klamidiospora, blastospora dan pseudohifa   | <i>Candida albicans</i>   |
| S3<br>S8<br>S11<br>S12<br>S13<br>S14 | Koloni bulat kecil, warna putih dan berkilau | Pseudohifa besar dan blastospora jelas      | <i>Candida tropicalis</i> |

(Sumber: Data primer, 2025)

Tabel 4.2 hasil isolasi dan dugaan jamur hasil kultur media PDA menunjukkan sampel S4 terdapat kontaminasi dan S5 ditemukan koloni jamur *Candida auris* dan sampel S2,S7,S16,S17,S18,S19 ditemukan koloni jamur *Candida albicans*. Selain itu pula terdapat sampel S3,S8,S11,S12,S13 dan S14 ditemukan koloni jamur *Candida tropicalis*. Sedangkan sampel S1,S6,S9,S10,S15 dan S20 tidak ditemukan pertumbuhan jamur (Negatif).

**Tabel 4.3** Hasil Identifikasi Jamur dari Kultur dengan Metode MALDI-TOF

| Koloni Sampel | Makroskopis                                  | Mikroskopis                                 | Hasil Identifikasi        |
|---------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|
| S5            | Koloni bulat, warna abu-abu keputihan        | Sel bentuk oval, tidak membentuk pseudohifa | <i>Candida albicans</i>   |
| S16           | Bulat, putih krem, permukaan halus, cembung  | Klamidiospora, blastospora dan pseudohifa   | <i>Candida albicans</i>   |
| S11           | Koloni bulat kecil, warna putih dan berkilau | Pseudohifa besar dan blastospora jelas      | <i>Candida tropicalis</i> |
| S18           | Bulat, putih krem, permukaan halus, cembung  | Klamidiospora, blastospora dan pseudohifa   | <i>No identification</i>  |

(Sumber: Data Primer, 2025)

Tabel 4.3 menunjukkan hasil identifikasi jamur dengan Vitek MS Metode MALDI-TOF dari sampel koloni S5 dan S16 ditemukan *Candida albicans* dan sampel S11 ditemukan *Candida tropicalis* sedangkan sampel S18 ditemukan *No identification*.

## PEMBAHASAN

Identifikasi mikroorganisme merupakan langkah penting dalam diagnosis penyakit infeksi dan pengembangan strategi pengobatan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jamur *Candida auris* menggunakan metode MALDI-TOF pada swab mulut penderita diabetes melitus di kota Makassar.

Hasil penelitian dari kultur PDA pada swab mulut penderita DM diperoleh 14 dari 20 sampel yang diteliti positif ditumbuhi jamur dan 6 sampel lainnya negatif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa 70% sampel swab mulut penderita DM yang diteliti ditemukan pertumbuhan jamur dan 30% sampel lainnya tidak ditemukan pertumbuhan jamur.

Hasil isolasi dan dugaan jamur hasil kultur media PDA sampel swab mulut penderita diabetes melitus menunjukkan sampel S1, S6, S9, S10, S15 dan S20 tidak ditemukan pertumbuhan jamur (Negatif) serta sampel S4 terdapat kontaminasi dan S5 ditemukan koloni jamur *Candida auris* menunjukkan ciri-ciri makroskopis koloni bulat dan warna abu-abu keputihan, serta ciri mikroskopis sel bentuk oval dan tidak membentuk pseudohifa. Sampel S2, S7, S16, S17, S18 dan S19 ditemukan koloni jamur *Candida albicans* yang menunjukkan ciri-ciri morfologi makroskopis jamur berupa koloni bulat, warna putih krem, permukaan halus dan cembung, serta ciri mikroskopis berupa adanya klamidiospora, blastospora dan pseudohifa. Selain itu terdapat sampel S3, S8, S11, S12, S13 dan S14 ditemukan koloni jamur *Candida tropicalis* menunjukkan ciri-ciri makroskopis yaitu koloni bulat, ukuran kecil, warna putih dan berkilau, serta ciri mikroskopis berupa terdapat pseudohifa besar dan blastospora jelas.

Menurut (Ravindran, *et al*, 2022) *Candida albicans* dan *Candida tropicalis* lebih sering ditemukan di rongga mulut pasien diabetes mellitus karena kadar gula darah yang tinggi (hiperglikemia) menyebabkan peningkatan kadar gula dalam saliva.

Gula ini menjadi sumber makanan bagi jamur, sehingga jamur lebih mudah tumbuh dan berkembang biak. Selain itu, pasien diabetes melitus dapat menurunkan daya tahan tubuh, termasuk di area mulut. Akibatnya, tubuh tidak mampu melawan pertumbuhan jamur dengan baik. Pasien diabetes juga sering mengalami mulut kering (xerostomia), yang membuat lingkungan mulut menjadi lebih kering dan asam, sehingga mempercepat pertumbuhan jamur. Lingkungan mulut yang terganggu ini membuat *Candida albicans* dan *Candida tropicalis* mudah menempel, membentuk koloni, dan menyebabkan infeksi. Oleh karena itu, pasien diabetes memiliki risiko lebih tinggi mengalami infeksi jamur di mulut dibandingkan orang sehat.

Hasil dugaan jamur pada kultur PDA yang telah diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis kemudian dilanjutkan dengan identifikasi yang lebih akurat yaitu dengan menggunakan alat Vitek Ms metode MALDI-TOF. MALDI-TOF merupakan metode analisis yang mengionisasi partikel, memisahkannya berdasarkan rasio massa terhadap muatan, dan mengukur waktu tempuh ion hingga ke detector. Spektrum yang dihasilkan dibandingkan dengan basis data untuk mengidentifikasi organisme. Teknologi ini dapat mengidentifikasi bakteri dan jamur hingga tingkat spesies secara cepat dan akurat (Rychert, 2019). Identifikasi jamur dilanjutkan dengan empat isolat jamur sebagai perwakilan. Pemilihan empat sampel sebagai perwakilan ini dilihat dari kemiripan morfologi koloni jamur yang tumbuh pada kultur PDA.

Hasil identifikasi jamur dengan Vitek MS metode MALDI-TOF dapat diketahui bahwa S5 dan S16 yang diteliti ditemukan *Candida albicans* dan sampel S11 ditemukan pertumbuhan *Candida tropicalis*. Salah satu hasil tersebut menunjukkan ketidaksesuaian identifikasi antara kedua metode yaitu sampel S5. Dari pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis awal, sampel S5 diduga *Candida auris* namun hasil identifikasi menggunakan Vitek MS metode MALDI-TOF justru menunjukkan bahwa sampel tersebut adalah *Candida albicans*. Ketidaksesuaian ini dapat terjadi karena adanya kemiripan morfologi antar spesies *Candida* terutama pada fase pertumbuhan awal sehingga sulit dibedakan hanya melalui pengamatan mikroskopis konvensional. Dengan adanya hasil ini membuktikan bahwa hasil identifikasi secara makroskopis dan mikroskopis bisa saja keliru atau tidak sesuai, oleh karena itu identifikasi lanjutan metode MALDI-TOF menjadi penting untuk konfirmasi karena mampu mendeteksi profil protein spesifik yang tidak dapat dibedakan melalui pendekatan morfologi saja.

Berdasarkan hasil tersebut tidak ditemukan *Candida auris* pada swab mulut penderita diabetes melitus yang diteliti. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nurul Athira, 2023) tidak ditemukan *Candida auris* melainkan didapatkan adanya pertumbuhan spesies *Candida albicans* dan *Candida tropicalis*. Hal ini disebabkan oleh kombinasi antara lokasi pengambilan sampel yang tidak sesuai dengan habitat khas *Candida auris*, rendahnya risiko pasien terhadap infeksi spesies tersebut, dan rendahnya prevalensi *Candida auris* di wilayah Makassar.

Faktor lain tidak ditemukannya jamur *Candida auris* pada swab mulut penderita diabetes melitus diantaranya jamur *Candida auris* biasanya menyerang pasien yang sedang dirawat dalam kondisi sangat lemah, seperti pasien di ruang ICU, yang menggunakan alat medis seperti kateter dan ventilator, atau pasien yang mengonsumsi antibiotik dalam waktu lama. Hal ini terjadi karena sebagian besar pasien tidak berada dalam kondisi seperti itu. Mereka tidak menggunakan alat medis secara terus-menerus dan tidak sedang dirawat intensif di rumah sakit. Karena itu, mereka terkena infeksi *Candida auris* sangat kecil. Sebaliknya, temuan *Candida albicans* dan *Candida tropicalis* justru memperkuat bahwa keduanya merupakan

spesies dominan pada rongga mulut pasien diabetes dengan kebersihan mulut yang buruk.

*Candida albicans* teridentifikasi pada sampel S5 dan S16 merupakan spesies paling umum yang ditemukan dalam infeksi kandidiasis, terutama pada pasien dengan kondisi sistemik seperti Diabetes Melitus (DM). DM merupakan gangguan metabolisme karbohidrat yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah, yang juga menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam saliva. Lingkungan saliva yang kaya glukosa menjadi media yang mendukung pertumbuhan *Candida albicans*. Selain itu, perubahan komposisi dan pH saliva akibat gangguan fungsi kelenjar saliva pada penderita DM turut memperkuat kondisi yang mendukung kolonisasi jamur ini. Menurut (Salmiati, 2021) menyebutkan bahwa perubahan pH yang lebih asam serta gangguan imunitas lokal di rongga mulut penderita DM berperan penting dalam perkembangan infeksi *Candida albicans*.

*Candida* jenis lain juga ditemukan yaitu *Candida tropicalis* pada sampel S11 merupakan salah satu jenis jamur selain *Candida albicans* yang kini semakin sering menyebabkan infeksi, terutama infeksi yang menyebar ke dalam tubuh (infeksi sistemik). Jamur ini banyak ditemukan pada orang dengan daya tahan tubuh yang lemah, seperti penderita diabetes. Menurut (Ricardo lima, *et al*, 2022) *Candida tropicalis* memiliki kemampuan untuk menyebabkan penyakit yang cukup berat. Jamur ini bisa membentuk lapisan pelindung yang disebut biofilm, sehingga lebih tahan terhadap obat antijamur, terutama obat dari golongan azol. Karena sifatnya itu, *Candida tropicalis* dianggap sebagai jamur yang berbahaya bagi orang-orang yang sistem kekebalan tubuhnya tidak bekerja dengan baik, seperti pasien diabetes yang sistem imunnya melemah, baik di seluruh tubuh maupun di bagian-bagian tertentu seperti mulut atau saluran kemih.

Hasil S18 yang tidak teridentifikasi oleh sistem Vitek MS ini menunjukkan bahwa ada keberadaan mikroorganisme yang tidak dapat diidentifikasi oleh sistem database Vitek MS yang digunakan, atau bahwa jumlah mikroorganisme dalam sampel tersebut tidak mencukupi untuk identifikasi yang akurat. Keterbatasan ini menunjukkan perlunya metode tambahan atau konfirmasi dengan teknik identifikasi lainnya untuk memastikan tidak adanya mikroorganisme atau mendeteksi mikroorganisme yang mungkin tidak terdeteksi oleh Vitek MS.

Keterbatasan dan kendala lain yang dihadapi dalam penelitian ini adalah sulitnya mengambil sampel swab mulut dari pasien diabetes. Tidak semua pasien mau memberikan sampelnya. Hal ini bisa terjadi karena mereka merasa tidak nyaman, sedang tidak sehat, atau merasa cemas. Akibatnya, jumlah sampel yang dikumpulkan menjadi terbatas, sehingga bisa memengaruhi hasil penelitian. Untuk mengatasi hal ini, peneliti perlu memberikan penjelasan yang lebih jelas dan pendekatan yang lebih ramah agar pasien bersedia ikut serta.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil dari 20 sampel penderita diabetes melitus yang di isolasi dan diidentifikasi menggunakan MALDI-TOF tidak ditemukan jamur *Candida auris*. Namun hasil identifikasi menunjukkan adanya variasi dalam jenis mikroorganisme yang terdeteksi, yaitu *Candida albicans*, *Candida tropicalis* serta ditemukan sampel yang tidak dapat diidentifikasi.



## SARAN

Berdasarkan temuan dari penelitian yang dilakukan, peneliti menyarankan:

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan metode identifikasi yang lebih sensitif dan spesifik seperti PCR, serta melakukan verifikasi tambahan terhadap sampel yang tidak dapat diidentifikasi dengan MALDI-TOF.
2. Bagi masyarakat terutama bagi penderita DM agar lebih menjaga kebersihan mulut dengan menyikat gigi secara teratur dan mengontrol kadar gula darah agar terhindar dari infeksi jamur seperti kandidiasis oral.
3. Bagi kesehatan disarankan pengabdian masyarakat dengan memberikan edukasi dan pemeriksaan swab mulut pada pasien DM karena tingginya risiko infeksi *Candida albicans* dan *Candida tropicalis*. Deteksi dini penting untuk mencegah komplikasi dan mendukung perawatan yang optimal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta bantuan dalam proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan jurnal ini. Segala bentuk kontribusi yang diberikan sangat berarti dan menjadi bagian penting dalam terselesaikannya karya ini dengan baik. Semoga jurnal ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangsih ilmu bagi pembaca serta pengembangan ilmu pengetahuan di masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afany, N. A. (2023). Identifikasi *Candida auris* dan spesies lain dengan kultur dan polymerase chain reaction (PCR) pada pasien ulkus diabetik (Karya akhir, Program Pendidikan Dokter Spesialis-1 Dermatologi dan Venereologi, Universitas Hasanuddin). Universitas Hasanuddin.
- CDC. (2024). *Candida auris*.
- Ciric. (2019). *Candida auris: Mikroba kebal obat yang banyak menghantui rumah sakit*.
- Jophin. (2024). *JoPHIN*. 3(1), 29–38.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Survei Kesehatan Indonesia (Fitrah) 2023: Hasil Utama. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kemenkes RI.
- Lima, R., Costa-de-Oliveira, S., & Rodrigues, A. G. (2022). *Candida tropicalis*: biology, pathogenicity, and antifungal resistance. *Journal of Fungi*, 8(1), 35.
- Ravindran, R., Raman, T., & Ramakrishna, B. S. (2022). *Candida species oral detection and infection in patients with diabetes mellitus*. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 44(2), 105–112.
- Rychert, J. (2019). Benefits and limitations of MALDI-TOF mass spectrometry for the identification of microorganisms. *Journal of Infectious Diseases and Therapy*, 7(2), 375.
- Salmiati Tati, Arwie Dzikra, F. (2021). Identifikasi *Candida Albicans* Pada Saliva Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Gattareng. Prodi Analisis Kesehatan Stikes Panrita Husada Bulukumba, Indonesia, 2(1), 26–30.
- Sanusi, N. I. (2021). *kajian sistematis: insidens candida auris sebagai penyebab candidemia pada pasien imunokompromais*.
- Suraini, & Sophia, A. (2023). Prevalence of *Candida albicans* saliva of diabetes melitus patients in Mohammad Natsir Hospital Solok City. *Jurnal Biologi*

- Makassar*, 8(1), 51–59.
- Teniwut, W. A. (2023). Candida auris: Ancaman jamur super yang semakin meluas. Diakses dari <https://www.theguardian.com/health/2023/candida-auris-threat-us-spread>
- Vatanshenassan, M., Boekhout, T., Meis, J. F., Berman, J., Chowdhary, A., Ben-Ami, R., Sparbier, K., & Kostrzewa, M. (2019). Candida auris identification and rapid antifungal susceptibility testing against echinocandins by MALDI-TOF MS. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 9(February), 1–9.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Hajrawati  
Institusi : Poltekkes Kemenkes Makassar  
Email : sitihajraw@gmail.com  
Tempat tanggal lahir : Maccini Baji, 14 September 2004  
Alamat : Jeneponto  
No Handphone : 085252061286  
Judul Artikel : IDENTIFIKASI JAMUR *Candida auris* METODE *Matrix Assisted Laser Desorption Ionization-Time Of Flight (MALDI-TOF)* PADA PENDERITA DIABETES MELITUS DI KOTA MAKASSAR

Saya menyatakan bahwa artikel tersebut di atas merupakan naskah asli, hasil pemikiran sendiri, bukan saduran/ terjemahan, dan belum pernah dipublikasikan di media apapun. Saya bersedia bertanggungjawab jika kelak terdapat pihak tertentu yang merasa dirugikan secara pribadi atau tuntutan hukum atas diterbitkannya artikel ini.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Makassar, 25 Juni 2025

Penulis\*,



Siti Hajrawati