

Relationship Between Salivary pH and *Candida albicans* Growth in Elderly with Diabetes Mellitus

Alya Ernita Putri¹ & Muhammad Taufiq Qurrohman^{1*}

¹Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia

Article History

Received : September 16th, 2025

Revised : October 23th, 2025

Accepted : November 02th, 2025

Corresponding Author:

Muhammad Taufiq Qurrohman

Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Laboratorium Medis Sekolah
Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional,
Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia;
Email:

m.taufiqqurrohman@stikesnas.ac.id

Abstract: *Candida albicans* is the most dominant *Candida* species found in the oral cavity, this fungus will turn into a pathogen if there is excessive growth on the oral mucosa which is usually called oral candidiasis. Elderly people with diabetes mellitus have a higher vulnerability due to a weakened immune system that supports the colonization of pathogenic microorganisms. Low pH conditions in saliva can facilitate the growth of *Candida albicans* fungi, thereby causing pathogenic microorganisms to multiply more rapidly. The purpose of this study was to determine the relationship between salivary acid pH and the growth of *Candida albicans* fungi in elderly people with diabetes mellitus. The study used an analytical observational design, the sample used in this study were 24 elderly patient respondents with diabetes mellitus. From the results of the study, it can be concluded that there is a significant relationship between salivary acid pH and the growth of *Candida albicans* fungi in elderly people with diabetes mellitus, which indicates that salivary pH can affect fungal colonization in the oral cavity. Acidic salivary pH conditions have the potential to significantly increase the number of *Candida albicans* colonies, thereby increasing the risk of oral candidiasis in people with diabetes mellitus.

Keywords: *Candida albicans*, diabetes mellitus, elderly, salivary pH

Pendahuluan

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit metabolik yang ditandai oleh gangguan produksi dan fungsi insulin sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Penyakit ini menjadi masalah kesehatan global yang cukup besar, termasuk di Indonesia. Prevalensi diabetes, khususnya tipe-2, terus meningkat seiring bertambahnya usia populasi dan perubahan pola hidup masyarakat seperti konsumsi makanan tinggi gula, kurang aktivitas fisik, dan obesitas (Nisi, 2022). Populasi lansia merupakan kelompok yang sangat rentan mengalami komplikasi. Selain komplikasi klasik seperti gangguan vaskular dan saraf, diabetes juga meningkatkan risiko infeksi, salah satunya infeksi jamur *Candida albicans* di rongga mulut yang dikenal sebagai kandidiasis oral (Nisi, 2022; Farizal & Abdul, 2017).

Candida albicans adalah jamur oportunistik yang hidup sebagai flora normal di mulut, namun dapat berkembang berlebih dan menjadi patogen ketika kondisi imunitas seseorang menurun, seperti pada pasien diabetes melitus (Farizal & Abdul, 2017). Infeksi kandidiasis ini memengaruhi kualitas hidup penderitanya sehingga memerlukan perawatan khusus (Suraini & Sophia, 2023). Prevalensi kandidiasis di Indonesia cenderung meningkat, dengan angka mencapai 20-25% dan potensi komplikasi yang serius pada pasien dengan faktor risiko seperti diabetes dan usia lanjut (Yusran & Malan, 2020). Pasien diabetes, khususnya lansia, memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami peningkatan kolonisasi jamur ini akibat perubahan kondisi lingkungan mulut seperti kadar glukosa saliva yang meningkat dan gangguan sistem kekebalan tubuh (Suraini & Sophia, 2023).

Kandidiasis oral tidak hanya menimbulkan keluhan seperti sulit menelan, timbul rasa nyeri serta sensasi terbakar, tetapi juga dapat memperburuk kondisi kesehatan pasien sehingga memerlukan penanganan khusus. Dengan meningkatnya kasus diabetes di Indonesia yang mencapai jutaan orang, infeksi kandidiasis ini menjadi perhatian serius dalam bidang kesehatan masyarakat (Yusran & Malan, 2020). Salah satu faktor yang memengaruhi pertumbuhan *Candida albicans* di rongga mulut adalah derajat keasaman atau pH saliva. Saliva memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan mikroba di mulut, menyediakan enzim, antibodi, dan mempertahankan pH yang ideal untuk flora normal agar tetap terkendali. Pada orang sehat, pH saliva biasanya netral, yaitu antara 6,8 hingga 7,2. Namun pada pasien diabetes, terutama lansia, pH saliva cenderung lebih asam (<6,8) (Mukni *et al.*, 2024), suatu kondisi yang mendorong pertumbuhan jamur *Candida albicans* secara berlebihan karena pH asam ini menghambat pertumbuhan bakteri kompetitif dan menurunkan pertahanan alami mulut (Suraini & Sophia, 2023).

Penelitian-penelitian terdahulu telah membahas hubungan antara pH saliva dan pertumbuhan *Candida albicans*, tetapi hasilnya masih bervariasi dan belum banyak meneliti kelompok lansia penderita diabetes secara spesifik. Contohnya, Astari *et al.* (2023) menemukan hubungan signifikan antara laju alir saliva dengan pertumbuhan koloni *Candida* pada lansia, namun hubungan antara pH saliva dengan pertumbuhan koloni *Candida* tidak signifikan. Penelitian Suraini & Sophia, (2023) juga menunjukkan prevalensi kandida tinggi pada saliva pasien diabetes, namun belum meneliti secara langsung pengaruh variasi pH saliva asam pada pertumbuhan *Candida albicans* khususnya pada lansia. Kesenjangan penelitian inilah yang mendasari pentingnya penelitian dengan fokus khusus pada hubungan antara pH asam saliva dengan pertumbuhan *Candida albicans* pada lansia penderita diabetes melitus. Lansia dengan diabetes melitus memiliki sistem imun yang menurun, perubahan fisiologis serta risiko komplikasi infeksi yang lebih tinggi sehingga pengaruh pH saliva terhadap kolonisasi jamur ini diduga lebih kuat dan relevan untuk dikaji secara khusus (Parmasari *et al.*, 2024).

Oleh karena itu, penelitian ini akan membatasi fokus pada populasi lansia penderita diabetes melitus dan menggunakan metode pengukuran pH saliva dengan pH meter serta analisis pertumbuhan *Candida albicans* melalui kultur mikrobiologi di media khusus CHROMagar *Candida*. Dengan memahami hubungan ini secara lebih spesifik, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam ilmu mikologi klinis dan menawarkan basis ilmiah bagi pengembangan strategi pencegahan kandidiasis oral pada lansia penderita diabetes melitus. Selain itu, hasilnya dapat menjadi bahan pertimbangan dalam manajemen kesehatan mulut yang terpadu, sehingga kualitas hidup pasien lansia diabetes dapat lebih ditingkatkan.

Bahan dan Metode

Ethical Clearance

Penelitian telah mendapat izin etik dari KEPK-Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan nomor registrasi KEPK/UMP/160/VI/2025.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan desain cross-sectional. Tujuannya adalah untuk mengetahui hubungan antara pH asam saliva dengan pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada lansia penderita diabetes melitus. Data diperoleh dari pengukuran kadar pH saliva dan perhitungan jumlah koloni jamur *Candida albicans* dari sampel saliva pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Pengambilan sampel dilakukan di Klinik Griya Sehat Colomadu, dan pengolahan serta analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Parasitologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.

Metode Penelitian

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*, dengan sampel sebanyak 24 sampel saliva lansia penderita diabetes melitus.

Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jas laboratorium, label, wadah penampung saliva, pH meter, tabung reaksi, rak tabung, ohse bulat steril, mikropipet, mikroskop,

pembakar spiritus, cawan petri, incubator, beker glass, batang pengaduk, neraca digital, tabung centrifuge, pipet tetes, objek glass, erlenmeyer, autoclave, korek api, colony counter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel saliva, aquadest, media CHROM agar-*Candida* (CAC), kapas mikroskop, alkohol mikroskop, gram A (gentian violet), gram B (lugol), gram C (alcohol), gram D (safranin).

Cara kerja

Pengumpulan Sampel Saliva

Pasien diminta untuk duduk tegak, kepala sedikit menunduk. Pasien diarahkan untuk mengumpulkan saliva secara mandiri dengan metode spitting ke dalam pot steril yang telah disiapkan. Sampel diberi label identitas dan diangkut dengan cool box ke laboratorium untuk diproses (Azizah *et al.*, 2023).

Pengukuran pH Saliva

pH saliva diukur menggunakan pH meter digital. Alat pH meter dicelupkan ke sampel saliva hingga batas mark yang ditentukan, dan nilai pH pada layar dicatat sebagai hasil. Pengukuran dilakukan segera setelah pengumpulan untuk menghindari perubahan pH.

Preparasi dan Pengenceran Sampel

Sampel saliva disentrifugasi pada 1700 rpm selama 10 menit untuk memisahkan endapan dan supernatan (Bhat *et al.*, 2022). Supernatan dibuang, dan endapan saliva disuspensikan kembali dengan menambahkan 1 ml PBS, lalu diencerkan lagi dengan 9 ml PBS untuk mendapatkan pengenceran 10⁻¹. Pengenceran ini bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah mikroorganisme untuk penghitungan koloni (Nurfajrina *et al.*, 2020).

Kultur dan Inkubasi

Sebanyak 0,1 ml suspensi hasil pengenceran diinokulasikan pada permukaan media CHROMagar *Candida* menggunakan teknik spread plate steril. Cawan petri diinokulasi kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Media CHROMagar *Candida* memungkinkan identifikasi awal *Candida albicans* berdasarkan warna khas koloni yang tumbuh (Nurfajrina *et al.*, 2020).

Identifikasi dan Pengamatan

Koloni yang tumbuh diamati secara makroskopis berdasarkan ciri warna hijau khas *Candida albicans* pada media CHROMagar. Preparat dari koloni diwarnai dengan teknik pewarnaan Gram dan diamati di bawah mikroskop pada perbesaran 400x dan 1000x untuk memastikan morfologi seperti blastospora dan pseudohifa, yang merupakan ciri khas jamur *Candida albicans*.

Penghitungan Koloni (CFU/ml)

Jumlah koloni diukur menggunakan colony counter. Hitungan koloni kemudian dikonversi ke dalam satuan Colony Forming Unit per milliliter (CFU/ml), dimana volume inokulat adalah 0,1 ml dan faktor pengenceran adalah 10 (hasil dari pengenceran 10⁻¹).

Analisis Data

Data pH saliva dan jumlah koloni *Candida albicans* akan dianalisis menggunakan software statistik SPSS versi 27.0.

Hasil dan Pembahasan

Dari 30 responden lansia penderita diabetes melitus tipe 2 berusia yang berusia 60 tahun ke atas, penelitian ini hanya melibatkan 24 responden pasien lansia penderita diabetes melitus dengan rentang pH saliva antara 6,2 hingga 7,1 dan jumlah koloni *Candida albicans* yang bervariasi dari 0 hingga 4100 CFU/ml. Hasil lengkap disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Distribusi Nilai pH Saliva dan Jumlah Koloni Jamur *Candida albicans* (CFU/ml) pada Sampel Penderita Diabetes Melitus

Kode Sampel	Ph Saliva	Jumlah koloni (cfu/ml)
SA-1	6.5	1400
SA-2	6.5	1300
SA-3	6.5	1100
SA-4	6.4	1700
SA-5	6.3	2100
SA-6	6.5	1100
SA-7	6.3	2800
SA-8	6.4	1600
SA-9	6.2	4100
SA-10	6.3	2700
SA-11	6.4	1400
SA-12	6.4	1400

SN-1	7.1	100	Selanjutnya dilakukan uji normalitas terhadap data pH saliva dan jumlah koloni (cfu/ml) menggunakan uji Shapiro-Wilk, karena jumlah sampel kurang dari 50. Hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,014 untuk pH saliva dan 0,002 untuk jumlah koloni, yang berarti kedua data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Karena data tidak normal, analisis korelasi dilakukan menggunakan uji non-parametrik Spearman.
SN-2	7.0	100	
SN-3	6.8	200	
SN-4	7.0	0	
SN-5	6.9	200	
SN-6	6.8	400	
SN-7	7.0	100	
SN-8	6.8	300	
SN-9	6.9	100	
SN-10	7.1	0	
SN-11	7.0	100	
SN-12	6.9	200	

Hasil Uji Normalitas

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk pada Data pH Saliva dan Jumlah Koloni *Candida albicans*
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ph_saliva	.212	24	.007	.891	24	.014
jumlah_koloni	.216	24	.005	.842	24	.002

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan koefisien korelasi sebesar -0,975 dengan nilai $p < 0,001$, yang mengindikasikan hubungan negatif yang sangat kuat dan signifikan antara pH saliva dengan pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Artinya, semakin asam pH saliva, semakin tinggi

jumlah koloni jamur *Candida albicans* yang tumbuh pada sampel saliva lansia penderita diabetes melitus.

Hasil Uji Korelasi

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Spearman antara pH Saliva dan Jumlah Koloni *Candida albicans*
Correlations

			ph_saliva	jumlah_koloni
Spearman's rho	ph_saliva	Correlation Coefficient	1.000	-.975**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	24	24
	jumlah_koloni	Correlation Coefficient	-.975**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	24	24

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Selanjutnya, untuk melihat perbedaan jumlah koloni *Candida albicans* antara kelompok pH saliva asam dan kelompok pH saliva normal, dilakukan uji Mann-Whitney. Hasil uji tersebut menunjukkan nilai $U = 0$, $Z = -4,184$, dan $p < 0,001$, yang berarti terdapat perbedaan signifikan jumlah koloni *Candida albicans* antara dua

kelompok pH saliva tersebut. Rata-rata peringkat jumlah koloni pada kelompok pH asam (mean rank = 18,50) jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok pH normal (mean rank = 6,50)

Hasil Uji Mann-Whitney

Tabel 4. Hasil Uji ManN-Whitney: Perbandingan Jumlah Koloni *Candida albicans* Berdasarkan Kategori Ph Saliva

Test Statistics ^a	
	jumlah_koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	78.000
Z	-4.184
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b

a. Grouping Variable: kategori_ph

b. Not corrected for ties.

Man whitney Ranks

	kategor i_ph	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah_ koloni	1	12	18.50	222.00
	2	12	6.50	78.00
Total		24		

Penelitian ini menemukan bahwa pH saliva berperan signifikan dalam mempengaruhi pertumbuhan *Candida albicans* pada lansia dengan diabetes melitus tipe 2. Data statistik menunjukkan korelasi negatif sangat kuat antara pH saliva dengan jumlah koloni *Candida albicans* ($r = -0,975$; $p < 0,001$). Hal ini berarti semakin asam pH saliva, semakin banyak pertumbuhan koloni jamur. Rata-rata jumlah koloni paling tinggi ditemukan pada responden dengan pH saliva di bawah 6,5, mencapai hingga 4100 CFU/ml. Data ini konsisten baik dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kondisi asam meningkatkan kolonisasi jamur patogen *Candida* (Suraini Sophia, 2023; Astari et al., 2023).

Pembahasan

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suraini Sophia (2023), Manihuruk dan Gultom (2024) menunjukkan bahwa pH saliva asam menurunkan pertahanan mukosa mulut dan memperkuat kolonisasi *Candida albicans* pada pasien diabetes. Aprista et al. (2023) dan Sresta et al. (2024) mengamati bahwa kondisi asam mengganggu keseimbangan flora normal sehingga *Candida* lebih mudah berkembang biak. Farizal Abdul (2017) menambahkan bahwa lansia dengan diabetes memiliki gangguan sistem imun dan hiperglikemia yang memperparah

kolonisasi jamur tersebut. Temuan ini diperkuat oleh Patel et al. (2022) dan Huang et al. (2025) dalam penelitian terkait populasi lansia diabetik dengan menunjukkan prevalensi *Candida* yang lebih tinggi pada lansia dengan diabetes dan pH saliva asam. Mendukung temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa kondisi pH saliva yang asam meningkatkan pertumbuhan jamur *Candida albicans*, terutama pada lansia penderita diabetes melitus. Penurunan pH saliva menciptakan lingkungan yang kondusif bagi proliferasi jamur dengan menghambat flora oral yang kompetitif dan menurunkan mekanisme pertahanan lokal di rongga mulut (Suraini & Sophia, 2023). Perbedaan ditemukan pada beberapa studi awal yang tidak menemukan korelasi signifikan, kemungkinan karena perbedaan metode pengukuran, jumlah sampel, dan variabel konfunder yang tidak dikontrol.

pH saliva yang rendah pada lansia dengan diabetes mellitus memiliki peran krusial dalam memfasilitasi pertumbuhan *Candida albicans*. Kondisi asam ini mengganggu keseimbangan flora oral normal dengan menghambat pertumbuhan bakteri kompetitif yang biasanya berfungsi menekan kolonisasi jamur. Hal ini dibuktikan oleh studi Rusmadi et al. (2019) yang melaporkan bahwa penurunan pH saliva berpengaruh terhadap peningkatan jumlah koloni *Candida albicans*, sehingga mendukung berkembangnya kandidiasis oral pada kelompok lansia dengan diabetes. Sejalan dengan temuan tersebut, Tsui et al. (2016) menjelaskan bahwa lingkungan saliva yang bersifat asam juga memicu pembentukan biofilm *Candida albicans* yang sangat resisten terhadap efek antijamur maupun respons imun lokal. Selain faktor keasaman saliva, lansia dengan diabetes juga mengalami penurunan imunitas dan perubahan fisiologis yang semakin memperburuk keseimbangan mikrobiota mulut (Manihuruk & Gultom, 2024). Oleh karena itu, pemantauan pH serta pengelolaan keasaman saliva menjadi aspek penting dalam upaya pencegahan infeksi jamur yang berulang pada kelompok ini (De A Sophia, 2024).

Pertumbuhan *Candida albicans* di rongga mulut merupakan proses kompleks yang diawali dengan adhesi atau perlekatan jamur pada permukaan epitel mukosa mulut. Teori ini menyatakan bahwa adhesi adalah tahap awal kolonisasi yang sangat penting karena *Candida*

albicans memiliki adhesin yang memfasilitasi pengikatan pada sel hospes. Setelah adhesi, *Candida albicans* dapat berubah bentuk dari ragi menjadi bentuk hifa yang invasif, serta membentuk biofilm yang memperkuat daya tahan terhadap pengaruh lingkungan dan sistem imun, sehingga meningkatkan kolonisasi jamur. Proses ini dipengaruhi oleh kondisi mikro lingkungan di rongga mulut, khususnya pH saliva yang asam dapat meningkatkan kemampuan infestasi jamur tersebut (Suraini & Sophia, 2023).

Mekanisme utama peningkatan kolonisasi *Candida albicans* juga menyangkut perubahan lingkungan mulut yang terjadi pada lansia dengan diabetes melitus. Pada kelompok ini, pH saliva cenderung menurun ke arah asam yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri kompetitor dan sekaligus mendukung proliferasi jamur. Selain itu, peningkatan kadar glukosa dalam saliva secara langsung menyediakan substrat nutrisi yang mempermudah pertumbuhan dan metabolisme *Candida albicans*. Kondisi hiperglikemia yang terjadi pada diabetes juga melemahkan sistem imun tubuh, sehingga semakin memudahkan jamur untuk bertahan dan berkembang biak di rongga mulut (Suraini & Sophia, 2023; Manihuruk & Gultom, 2024).

Hiperglikemia yang menyertai diabetes mellitus menyediakan substrat glukosa yang tinggi dalam saliva, menjadi nutrisi utama bagi proliferasi *Candida albicans* serta meningkatkan metabolisme jamur tersebut. Bhattacharyya *et al.* (2018) menegaskan korelasi signifikan antara kadar glukosa saliva dengan intensitas kolonisasi *Candida*, sementara Mandal *et al.* (2023) menunjukkan bahwa meningkatnya glukosa memicu resistensi jamur terhadap terapi antijamur konvensional, memperumit pengobatan infeksi ini. Oleh karena itu, pengendalian kadar gula darah merupakan langkah penting dalam mengatasi risiko infeksi jamur pada lansia diabetes

Penurunan sistem imunitas yang khas pada lansia juga meningkatkan risiko dan keparahan infeksi *Candida albicans*. Dekkers (2018) menjelaskan bahwa imunosenesensi melemahkan respon imun bawaan dan adaptif, mempercepat invasi jamur ke jaringan mukosa oral. Produksi dan aktivitas enzim proteolitik dan fosfolipase oleh *Candida albicans*, termasuk

candidalysin yang bersifat toksik, turut memperburuk kerusakan jaringan (Rodrigues *et al.*, 2019; Zahara *et al.*, 2023). Kombinasi kondisi imun yang lemah dan virulensi jamur menghasilkan kejadian kandidiasis oral yang lebih sering dan sulit diobati pada lansia penderita diabetes.

Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan *Candida albicans* adalah Faktor xerostomia atau penurunan kuantitas dan kualitas saliva merupakan kondisi umum yang dialami oleh lansia, terutama pada penderita diabetes melitus, dan memiliki peran penting dalam memicu pertumbuhan *Candida albicans*. Saliva secara fisiologis berfungsi sebagai komponen protektif melalui kandungan enzim, antibodi, serta zat antijamur seperti laktoferrin dan lisozim yang berperan dalam menjaga keseimbangan mikrobiota oral. Namun, ketika aliran saliva menurun, kemampuan rongga mulut untuk membersihkan diri serta mempertahankan pertahanan alami menjadi berkurang, sehingga meningkatkan risiko kolonisasi dan infeksi jamur. Lebih lanjut, kondisi ini juga diikuti oleh penurunan sekresi antibodi IgA serta enzim antimikroba yang berfungsi menghambat pertumbuhan patogen. Akibatnya, mekanisme pertahanan mukosa mulut semakin melemah dan memungkinkan *Candida albicans* berkembang tanpa kontrol yang efektif (Parmasari *et al.*, 2024; Sresta *et al.*, 2024;). Selain itu, disfungsi kelenjar saliva yang sering menyertai xerostomia dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi mukosa, sehingga memperburuk kerentanan terhadap infeksi oral pada lansia dengan diabetes.

Selanjutnya, interaksi kompleks antara *Candida albicans* dan mikroorganisme dalam biofilm mulut mempengaruhi dinamika kolonisasi dan keganasan infeksi. Penelitian Du *et al.* (2022) mengungkap mekanisme *cross-kingdom signaling* antara *Candida* dan bakteri seperti *Streptococcus mutans*, dimana interaksi ini meningkatkan kemampuan biofilm bertahan dan resistensi terhadap pengobatan. Pemahaman interaksi ini membuka jalan untuk strategi terapi yang tidak hanya menargetkan jamur, tetapi juga keseimbangan mikrobiota oral secara keseluruhan guna meminimalisir kejadian infeksi di masa depan.

Selain itu, biofilm yang terbentuk dari *Candida albicans* menjadi salah satu faktor penentu dalam keberhasilan kolonisasi. Biofilm

merupakan struktur kompleks dari komunitas mikroorganisme yang melekat erat pada permukaan dan tertutupi oleh matriks ekstraseluler. Biofilm ini memberikan perlindungan terhadap efek antifungal dan respon imun. Dalam kondisi pH saliva yang asam, pembentukan biofilm menjadi lebih mudah dan padat sehingga menghambat penetrasi obat atau sistem imun, serta memperkuat inokulasi jamur pada jaringan mukosa (Aprista *et al.*, 2023; De A Sophia, 2024).

Namun, tidak semua faktor mendukung pertumbuhan *Candida albicans* secara optimal. Beberapa komponen saliva seperti enzim amilase, imunoglobulin A (IgA), dan protein antimikroba dapat menghambat pertumbuhan jamur melalui efek antibakteri dan antijamur. Kondisi pH saliva yang terlalu tinggi (alkalin) juga tidak mendukung kolonisasi *Candida albicans* secara efektif. Faktor kebersihan mulut yang baik serta konsumsi obat atau terapi antifungal secara tepat juga berperan sebagai penghambat pertumbuhan koloni jamur ini (Mukni *et al.*, 2024; Sawitri & Maulina, 2021).

Faktor lingkungan lain seperti suhu tubuh normal manusia yang sekitar 37°C menyediakan kondisi ideal bagi *Candida albicans* untuk tumbuh dan berkembang. Selain itu, perubahan hormonal yang terjadi pada lansia juga dapat memengaruhi kerentanan terhadap kolonisasi jamur, meskipun masih perlu penelitian lebih jauh untuk memperjelas mekanisme hormonal tersebut secara rinci. Interaksi kompleks antara faktor predisposisi ini bersama dengan faktor biologis dan lingkungan menyebabkan variabilitas tingkat kolonisasi *Candida albicans* pada individu lansia penderita diabetes (Farizal & Abdul, 2017; Nisi, 2022).

Kesimpulan

Terdapat hubungan yang signifikan antara pH asam saliva dan pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada lansia penderita diabetes melitus, yang mengindikasikan pH saliva dapat memengaruhi kolonisasi jamur di rongga mulut. Kondisi pH saliva yang asam berpotensi meningkatkan jumlah koloni *Candida albicans* secara signifikan, sehingga memperbesar risiko terjadinya kandidiasis oral pada populasi tersebut. Tindak lanjut dari temuan ini

menekankan pentingnya monitoring pH saliva serta intervensi untuk memperbaiki keseimbangan keasaman saliva dalam upaya pencegahan kandidiasis oral pada lansia dengan diabetes. Selain itu, pengembangan terapi stimulasi saliva dan pengobatan antijamur yang menarget biofilm *Candida albicans*, disertai pengendalian kadar gula darah yang optimal, merupakan strategi yang perlu diperhatikan untuk mengurangi risiko infeksi. Di sisi lain, penelitian lanjutan di bidang molekuler dan imunologi sangat diperlukan guna memahami lebih dalam mekanisme interaksi antara *Candida* dan host pada lansia diabetes. Sebagai langkah preventif, program edukasi mengenai kebersihan rongga mulut yang terfokus pada populasi lansia diabetes juga perlu diperkuat agar risiko infeksi jamur dapat diminimalkan secara berkelanjutan. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan desain cross-sectional dengan jumlah sampel yang terbatas, sehingga tidak memungkinkan untuk mengidentifikasi hubungan kausal secara menyeluruh. Selain itu, variabel lain seperti kebersihan mulut, penggunaan obat, dan kondisi komorbid belum sepenuhnya dikontrol, sehingga berpotensi menjadi faktor pembaur (*confounder*). Pengukuran pH saliva yang dilakukan hanya satu kali juga tidak mampu menggambarkan dinamika fluktuasi pH dalam kondisi kehidupan sehari-hari, yang kemungkinan dapat memengaruhi hasil penelitian.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional atas fasilitas Laboratorium Parasitologi yang diberikan, dan Kepala Klinik Griya Sehat Colomadu beserta anggota atas izin dan bantuan selama proses pengambilan sampel berlangsung.

Referensi

- Aprista, S., Nelis, S., Nasia, A.A., & Prabowo, Y.B. (2023). *The Effect Of Xerostomia On The Quality Of Life Of Controlled And Uncontrolled Type 2 Diabetes Mellitus Patients. Padjadjaran Journal Of Dentistry*, 35(1), 5-9. <https://doi.org/10.24198/pjd.vol35no1.41996>

- Astari, P., Lubis, W. H., & Nurdiana. (2023). *Salivary Profile and Its Correlation Towards Candida Colony Count in Elderly Patients*. *Dentika: Dental Journal*, 26(2), 84–89. <https://doi.org/10.32734/dentika.v26i2.13240>
- Azizah, K. N., Nurhayati, B., Marlina, N., & Durachim, A. (2023). Pengaruh Metode Pengumpulan Saliva Sebelum Dan Setelah Menyikat Gigi Terhadap Titer Status Sekretor. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 4(1), 251–259. <https://doi.org/10.34011/jks.v4i1.1460>
- Bhat, N., Anjum, R., Thakur, K., & Bhardwaj, N. (2022). *Comparison of Use of Concentrated Saliva with Serial Dilution Method in Determination of Candida Colonies in Oral Samples*. *Asian Pacific Journal of Health Sciences*, 9(4), 38-42. <https://doi.org/10.21276/apjhs.2022.9.4.09>
- Bhattacharyya, A., Shalen, C., Anil, S., Veenet, R., & Bhavana, G. (2018). *Salivary glucose levels and oral candidal carriage in Type 2 diabetic subjects*. *Journal of Oral Pathology & Medicine*, 47(7), 639-645. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2016.11.004>
- De A Sophia, S. (2024). Deteksi Gen Jamur *Candida albicans* pada Saliva Penderita Diabetes Melitus Dengan Metode Polymerase Chain Reaction. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 11(2), 110-119. <https://doi.org/10.33653/jkp.v11i2.1101>
- Dekkers, B. G. J., Veringa, A., Marriott, D. J. E., Boonstra, J. M., Elst, K. C. M., Doukas, F. F., McLachlan, A. J., & Alffenaar, J. W. C. (2018). *Invasive Candidiasis in the Elderly: Treatment Considerations*. *Drugs & Aging*, 35(7), 617-627. <https://doi.org/10.1007/s40266-018-0576-9>
- Du, Q., Ren, B., Zhou, X., Zhang, L., & Lu, X. (2022). *Cross-kingdom interaction between Candida albicans and oral bacteria*. *Frontiers in Microbiology*, 13, 911623. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.911623>
- Farizal, J., & Abdul R. S. D. E. (2017). Identifikasi *Candida albicans* pada Saliva Wanita Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 6(2), 67-74. <https://doi.org/10.29238/teknolabjournal.v6i2.44>
- Huang, S., Zeng, X., Deng, S., He, S., & Liu, F. (2025). *Prevalence of xerostomia in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis*. *BMC Oral Health*, 25(662). <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05992-6>
- Mandal, P., et al. (2023). *Effects of glucose on susceptibility of Candida to antifungal agents in diabetic mice*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 67(4), e01452. <https://doi.org/10.1128/AAC.01452-22>
- Manihuruk, F. N., & Gultom, A. G. (2024). *Identification Of Candida albicans In Saliva Patients With Type 2 Diabetes Mellitus*. *Jurnal EduHealth*, 15(04), 799-809. <https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/health/article/view/5855>
- Mukni, S., Siti, S. H., & Sri, N. (2024). Hubungan pH Saliva dengan Karies Gigi Pada Siswa Kelas 1 SD Negeri 3 Guntung Manggis Kota Banjarbaru. *Jurnal Terapis Gigi dan Mulut (JTGM)* E-ISSN: 2774-8839 Vol.5 No.2. <https://doi.org/10.31964/jtgm.v5i2.118>
- Nisi, S. (2022). Sosialisasi Pola Diet Sehat Pada Penderita Diabetes Melitus Rt 16 Rw 04 Kelurahan Rawa Buaya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesosi*, 5(1), 34–43. <https://garuda.kemdikbud.go.id/journal/view/18432>
- Nurfajrina, F. R., Nur'aeny, N., Herawati, E., & Malinda, Y. (2020). Jumlah koloni *Candida albicans* pada penderita hipertensi dan non hipertensi dengan coated tongue. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 7(1), 48-57. <https://doi.org/10.57213/abdimas.v5i1.100>
- Parmasari, W. D., Masfufatun, & Juliati, T. (2024). *Incidence of Oral Candidiasis in Fixed Orthodontic Appliances*. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi (IJKG)*, 20(1),

- 103–107.
<https://doi.org/10.32793/interdental.v20i1.0.8505>
- Patel, M. (2022). *Oral Cavity and Candida albicans: Colonisation to the Disease. Journal of Oral Pathology & Medicine*, 51(2), 143-155.
<https://doi.org/10.3390/pathogens11030335>
- Rodrigues, C. F., Rodrigues, M. E., & Henriques, M. (2019). *Candida sp. Infections in Patients with Diabetes Mellitus. Journal of Fungi*, 5(4), 62.
<https://doi.org/10.3390/jcm8010076>
- Rusmali, R., Abral, A., & Ayatullah, M. I. (2019). Pengaruh Derajat Keasaman pH Saliva Terhadap Angka Kejadian Karies Gigi (DMF-T) Anak Sekolah Dasar Umur 9-14 Tahun 2018. *Journal of Oral Health Care*, 7(1), 24–31.
<https://doi.org/10.29238/ohc.v7i1.342>
- Sawitri, H., & Maulina, N. (2021). Derajat pH Saliva Pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh yang Mengonsumsi Kopi Tahun 2020. *Averrous: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 7(1), 84.
<https://doi.org/10.29103/averrous.v7i1.4729>
- Sresta, A., Annisa R, & Nurul A. (2024). Hubungan Aktivitas Berkumur terhadap Jumlah Pertumbuhan Jamur *Candida sp* pada Saliva Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 17(2), 157–162.
<https://doi.org/10.32763/j8947v20>
- 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.
<https://doi.org/10.33541/bioma.v8i1.24365>
- Tsui, C., Kong, E.F., Rizk, M. A. J. (2016). *Pathogenesis of Candida albicans Biofilm. Curr Fungal Infect Rep*, 10(2), 51-59.
<https://doi.org/10.1093/femspd/ftw018>
- Yusran, A., & Malan, E. S. (2020). *Moringa seed extract inhibits the growth of Candida albicans. Makassar Dental Journal*, 9(2), 105–109.
<https://doi.org/10.35856/mdj.v9i2.327>
- Zahara, E., Niakurniawati, N., & Mufizarni, M. (2023). *Degree of Acidity (pH) of Saliva with Dental Caries at SDN Kayee Leue, Aceh Besar District. JDHT Journal of Dental Hygiene and Therapy*, 4(1), 13–17.
<https://doi.org/10.36082/jdht.v4i1.925>