

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS SERUM GOLONGAN DARAH A, B, O, DAN AB DALAM INDUKSI *GERM TUBE* PADA *CANDIDA ALBICANS* DENGAN VARIASI WAKTU INKUBASI

Sindy Nadia Putri¹, Monika Putri Solikah², Novita Eka Putri³

^{1,2,3}Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas
'Aisyiyah Yogyakarta

*Email korespondensi: sindynadia144@gmail.com

Received: 8 July 2026; Revised: 16 July 2026; Accepted: 27 July 2026

Abstract

Infection caused by Candida albicans is one of the most common opportunistic fungal infections in humans. Rapid identification of C. albicans can be performed using the germ tube test with serum as an induction medium. This study aimed to compare the effectiveness of blood group A, B, O, and AB sera in inducing germ tube formation at incubation times of 30, 45, 60, and 75 minutes. This experimental study employed a quantitative approach using eight serum samples, consisting of two samples from each blood group. Candida albicans isolates were inoculated into the serum, incubated at 37°C, and subsequently observed microscopically. Data were analyzed using the Fisher Exact Test. The results showed that germ tube formation was observed only in blood group A serum at 75 minutes of incubation. Statistical analysis showed a significant difference among blood group A, B, O, and AB sera in inducing germ tube formation ($p = 0.036$). These findings indicate differences in the effectiveness of serum among blood groups under the experimental conditions, with germ tube formation observed in blood group A serum at 75 minutes of incubation.

Keywords: *candida albicans, germ tube, blood type serum, incubation time.*

Abstrak

Infeksi yang disebabkan oleh *Candida albicans* merupakan salah satu infeksi jamur oportunistik yang sering terjadi pada manusia. Identifikasi cepat *C. albicans* dapat dilakukan melalui uji *germ tube* menggunakan serum sebagai media induksi. Penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas serum golongan darah A, B, O, dan AB dalam menginduksi pembentukan *germ tube* dengan variasi waktu inkubasi 30, 45, 60, dan 75 menit. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan kuantitatif menggunakan delapan sampel serum yang terdiri atas masing-masing dua sampel golongan darah A, B, O, dan AB. Isolat *Candida albicans* diinokulasikan ke dalam serum dan diinkubasi pada suhu 37°C, kemudian diamati secara mikroskopis. Data dianalisis menggunakan Fisher Exact Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembentukan *germ tube* hanya ditemukan pada serum golongan darah A pada waktu inkubasi 75 menit. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara serum golongan darah A, B, O, dan AB dalam menginduksi pembentukan *germ tube* ($p = 0,036$). Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan efektivitas serum antar golongan darah dalam kondisi penelitian ini, dengan pembentukan *germ tube* teramati pada serum golongan darah A pada waktu inkubasi 75 menit.

Kata kunci: *candida albicans, germ tube, serum golongan darah, waktu inkubasi.*

PENDAHULUAN

Kandidiasis merupakan salah satu penyakit infeksi jamur yang sering ditemukan pada manusia dan disebabkan oleh genus *Candida*, terutama *Candida albicans*. Jamur ini secara normal dapat hidup sebagai flora komensal pada tubuh manusia, tetapi dapat bertransformasi menjadi patogen oportunistik ketika terjadi penurunan sistem imun. Kondisi tersebut dapat menyebabkan berbagai bentuk infeksi kandidiasis yang menyerang mukosa, kulit, kuku, hingga organ dalam tubuh. Secara global, kandidiasis invasif memiliki angka kematian yang cukup tinggi dan menjadi salah satu masalah kesehatan yang signifikan (Devi et al., 2022).

Salah satu metode cepat yang digunakan untuk mengidentifikasi *Candida albicans* adalah uji *germ tube*. *Germ tube* merupakan tunas berbentuk tabung yang tumbuh dari sel ragi ketika diinkubasi pada suhu 37°C dalam medium yang mengandung serum. Pembentukan *germ tube* menjadi salah satu karakteristik yang dapat digunakan untuk membantu membedakan *Candida albicans* dari spesies *Candida* lainnya (Mehta et al., 2018).

Keberhasilan pembentukan *germ tube* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu, pH, kandungan protein serum, dan lama waktu inkubasi. Waktu inkubasi yang terlalu singkat dapat menyebabkan hasil negatif palsu karena *germ tube* belum terbentuk secara optimal, sedangkan inkubasi yang terlalu lama dapat menyebabkan pembentukan pseudohifa yang menyerupai *germ tube* sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan interpretasi. Oleh karena itu, variasi waktu inkubasi perlu diperhatikan untuk menentukan waktu pembentukan

germ tube secara optimal (Hidayati et al., 2023).

Setiap golongan darah A, B, O, dan AB memiliki karakteristik komponen biokimia yang berbeda, termasuk antigen, glikoprotein, dan protein plasma yang berpotensi memengaruhi aktivitas mikroorganisme. Serum manusia juga mengandung berbagai protein dan faktor pertumbuhan yang berperan dalam merangsang morfogenesis *Candida albicans* (Thanomsridetchai et al., 2023).

Penelitian mengenai identifikasi *Candida albicans* menggunakan uji *germ tube* dengan serum telah banyak dilakukan. Namun, penelitian yang membandingkan kemampuan serum berdasarkan golongan darah dalam mendukung pembentukan *germ tube* masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas serum golongan darah A, B, O, dan AB dalam induksi *germ tube Candida albicans* dengan variasi waktu inkubasi 30, 45, 60, dan 75 menit.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan kuantitatif menggunakan rancangan *post-test only control group*. Penelitian bertujuan membandingkan efektivitas serum golongan darah A, B, O, dan AB dalam induksi *germ tube* pada *Candida albicans* dengan variasi waktu inkubasi. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta pada April 2026.

Populasi penelitian adalah serum manusia dengan golongan darah A, B, O, dan AB. Sebanyak 16 sukarelawan digunakan sebagai sampel awal yang terdiri atas empat orang dari setiap golongan darah. Jumlah 16 sampel awal diperoleh dari kombinasi empat golongan

darah (A, B, O, dan AB) dengan empat variasi waktu inkubasi (30, 45, 60, dan 75 menit) sehingga menghasilkan 16 unit perlakuan dan memenuhi persyaratan rumus Federer. Keenam belas sampel tersebut digunakan untuk pemeriksaan kadar glukosa darah guna memastikan sampel memenuhi kriteria inklusi penelitian. Setelah diperoleh hasil kadar glukosa dalam rentang normal, dipilih secara acak dua sampel dari masing-masing golongan darah. Dengan demikian, jumlah sampel serum yang digunakan dalam penelitian adalah delapan sampel.

Alat dan bahan yang digunakan meliputi tabung reaksi, rak tabung reaksi, mikropipet 50 μL , 100 μL , dan 1.000 μL , tip steril, inkubator, *object glass*, *deck glass*, mikroskop trinokuler, NaCl 0,85%, KOH 10%, isolat murni *Candida albicans*, serta serum manusia golongan darah A, B, O, dan AB.

Variabel bebas penelitian adalah serum golongan darah A, B, O, dan AB serta variasi waktu inkubasi 30, 45, 60, dan 75 menit. Variabel terikat adalah pembentukan *germ tube* pada *Candida albicans*. Beberapa koloni *Candida albicans* yang telah ditumbuhkan pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) diambil menggunakan ose steril, kemudian disuspensikan ke dalam 3 mL NaCl 0,85%. Kepadatan suspensi disesuaikan secara visual hingga mencapai standar kekeruhan McFarland 0,5. Selanjutnya, suspensi diencerkan menggunakan NaCl 0,85% hingga mencapai konsentrasi $1-5 \times 10^6$ CFU/mL.

Pada kelompok perlakuan, sebanyak 300 μL suspensi sel *Candida albicans* dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 300 μL sampel serum, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C. Sebagai kontrol positif, sebanyak 300 μL

suspensi *Candida albicans* ditambahkan dengan 300 μL NaCl 0,85% tanpa penambahan serum. Selama proses inkubasi, sebanyak 20 μL campuran diambil pada interval waktu 30, 45, 60, dan 75 menit, ditempatkan pada kaca objek, ditambahkan satu tetes larutan KOH 10%, kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 $\times$ menggunakan mikroskop trinokuler.

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase. Uji statistik yang digunakan adalah Fisher Exact Test untuk mengetahui perbedaan efektivitas antar golongan darah dengan tingkat signifikansi 0,05.

Penelitian ini telah dinyatakan layak etik dan mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan nomor *ethical clearance* 2337/KEP-UNISA/IV/2026. Seluruh prosedur penelitian dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip etika penelitian yang berlaku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian tentang perbandingan efektivitas serum golongan darah A, B, O, dan AB dalam induksi *germ tube* pada *Candida albicans* dengan variasi waktu inkubasi telah dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta pada bulan April 2026. Adapun hasil penelitian disajikan pada table berikut:

Tabel 1. Kadar glukosa darah vena dari 16 sukarela kedalam 4 golongan darah A, B, O, dan AB.

Golongan Darah	Kadar Glukosa mg/dl
A (1)	144 mg/dl

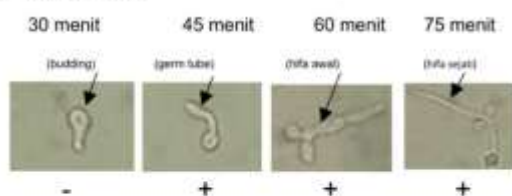
A (2)	136 mg/dl
B (1)	116 mg/dl
B (2)	112 mg/dl
O (1)	96 mg/dl
O (2)	115 mg/dl
AB (1)	113 mg/dl
AB (2)	108 mg/dl

(Sumber: Data Primer, 2026)

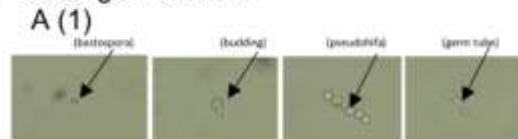
Hasil Tabel 1 Menunjukkan karakteristik responden berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah vena dari 8 sampel diperoleh hasil pada masing-masing golongan darah masih berada dalam batas normal, yaitu <200 mg/dl glukosa darah sewaktu.

Pemeriksaan kadar glukosa darah dilakukan untuk memastikan bahwa

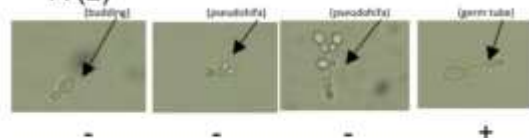
1. Kontrol +



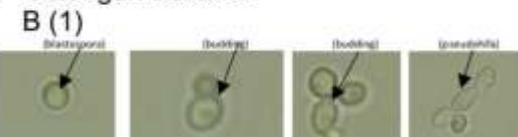
2. Golongan Darah A



A (2)



3. Golongan Darah B



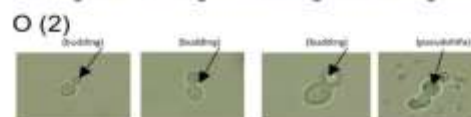
sampel serum yang digunakan berada dalam kondisi normal dan tidak dipengaruhi oleh faktor metabolik tertentu. Glukosa merupakan sumber karbon utama yang digunakan jamur untuk metabolisme, pertumbuhan, dan pembentukan faktor virulensi seperti *germ tube* dan hifa. Selain itu, kadar glukosa yang tinggi juga dapat memengaruhi regulasi jalur cAMP-PKA yang berperan dalam proses germinasi dan pembentukan hifa (Sun, 2020).

Berdasarkan hasil pemeriksaan, kadar glukosa darah pada masing-masing golongan darah masih berada dalam batas normal, sehingga kondisi tersebut tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap pembentukan *germ tube* pada *Candida albicans*.

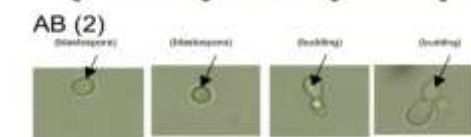
B (2)



4. Golongan Darah O



5. Golongan Darah AB



Gambar 1. Hasil Mikroskopis pembentukan germ tube *Candida albicans* pada kontrol positif dan serum golongan darah A, B, O, dan AB.

Hasil pengamatan mikroskopis Pada kontrol positif, *Candida albicans* mengalami perubahan morfologi bertahap dari pseudohifa pada menit ke-30, *germ tube* pada menit ke-45, hifa awal pada menit ke-60, hingga hifa sejati pada menit ke-75. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi kontrol positif mampu menginduksi pembentukan *germ tube* dan mendukung transisi morfologi *Candida albicans*, sehingga dapat digunakan sebagai pembanding dalam penelitian ini.

Hasil pada ke empat serum golongan darah menunjukkan bahwa pembentukan *germ tube* hanya ditemukan pada serum golongan darah A, yaitu pada kedua sampel yang diuji. Struktur *germ tube* mulai teramati pada menit ke-75, sedangkan pada menit ke-30, 45, dan 60 belum ditemukan adanya pembentukan. Pada serum golongan darah B, O, dan AB tidak ditemukan pembentukan *germ tube* hingga batas waktu observasi 75 menit.

Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan respons morfogenesis *Candida albicans* terhadap serum berdasarkan golongan darah. Serum diketahui mengandung berbagai komponen seperti protein, asam amino, dan faktor pertumbuhan yang berperan dalam menginduksi transisi morfologi dari bentuk ragi (yeast) menjadi bentuk hifa (Véronique et al., 2024).

Komponen serum meningkatkan level cAMP intraseluler sehingga mengaktifkan PKA dan menstimulasi ekspresi gen-gen hifa (mis. HWP1, ALS3, ECE1), sehingga sel mengalami polarisasi dan pemanjangan apical yang terlihat sebagai *germ tube* (Ras/cAMP/PKA sebagai regulator utama). Perbedaan komposisi biokimia antar golongan darah, khususnya struktur antigen, diduga dapat mempengaruhi kemampuan serum dalam mengaktifasi jalur morfogenesis *Candida albicans*, seperti jalur Ras/cAMP/PKA yang berperan dalam pembentukan *germ tube* (Gutzmann et al., 2024).

Golongan darah A memiliki karakteristik antigen berupa N-acetylgalactosamine yang berbeda dengan golongan darah lainnya. Perbedaan struktur ini kemungkinan memberikan kondisi lingkungan yang lebih mendukung bagi proses filamentasi *Candida albicans*, sehingga lebih cepat mengaktifasi jalur morfogenesis seperti Ras–cAMP–PKA yang berperan dalam pembentukan *germ tube* (Jajosky et al., 2023). Oleh karena itu, karakteristik molekuler golongan darah A memungkinkan terjadinya induksi *germ tube* yang lebih cepat dibandingkan golongan darah B, O, dan AB. Namun demikian, tidak ditemukannya pembentukan *germ tube* pada golongan darah B, O, dan AB dalam penelitian ini tidak serta merta menunjukkan bahwa serum golongan tersebut tidak mampu menginduksi pembentukan *germ tube*, melainkan pembentukan belum teramati dalam rentang waktu observasi yang digunakan.

Penelitian sebelumnya oleh Thanomsridetchai et al., (2023) menunjukkan bahwa golongan darah A menghasilkan laju pertumbuhan *germ tube* tertinggi yaitu 0,838 μm per 2 jam dibandingkan golongan darah B, O, dan AB. Hasil ini juga di dukung oleh penelitian Hidayati et al., (2023) dimana serum menunjukkan waktu pembentukan *germ tube* tercepat yaitu (70 menit) dibanding plasma CPDA, sitrat, dan EDTA. Sejalan dengan penelitian Ruby et al., (2023) menunjukkan bahwa serum manusia menghasilkan pembentukan *germ tube* dalam rentang waktu kurang dari dua jam disbanding dengan serum dari hewani.

Tabel 2. Distribusi Pembentukan *germ tube* Berdasarkan Waktu Inkubasi.

Waktu Inkubasi (Menit)	Jumlah Positif
30	0
45	0

60	0
75	2

(Sumber: Data primer, 2026)

Berdasarkan Table 2 pembentukan *germ tube* tidak ditemukan pada menit ke 30, 45, dan 60. *germ tube* mulai terlihat pada menit ke 75 pada kedua sampel serum golongan darah A. Pada serum golongan darah B, O, dan AB tidak ditemukan pembentukan *germ tube* hingga menit ke 75.

Dari aspek waktu inkubasi, hasil penelitian menunjukkan bahwa pembentukan *germ tube* tidak terjadi pada fase awal pengamatan (30-60 menit), dan baru teramati pada menit ke-75 pada serum golongan darah A. Hal ini menunjukkan bahwa waktu inkubasi memiliki peran dalam proses pembentukan *germ tube*, dimana sel *Candida albicans* memerlukan waktu untuk beradaptasi terhadap lingkungan sebelum memulai proses morfogenesis.

Secara teoritis, pembentukan *germ tube* umumnya terjadi dalam rentang waktu 60-120 menit pada suhu 37°C. Pada penelitian (Ruby et al., 2023) menunjukkan bahwa angka dan Panjang *germ tube* berbeda tergantung durasi inkubasi, dimana serum manusia menghasilkan jumlah *germ tube* terbanyak pada inkubasi 2 jam.

Sementara itu, studi oleh (Matore et al., 2017) menunjukkan bahwa meskipun *germ tube* bisa terdeteksi mulai sangat awal 30 menit dalam kondisi tertentu, Panjang dan jumlah *germ tube* yang signifikan lebih nyata setelah inkubasi 3 jam dalam serum manusia.

Meskipun waktu pembentukan yang teramati cenderung lebih lambat dibandingkan beberapa penelitian lain. hasil penelitian ini masih berada dalam rentang tersebut. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh variasi komposisi serum, kondisi inokulum, atau faktor lingkungan

lainnya yang mempengaruhi kecepatan proses filamentasi.

Tabel 3. Persentase Pembentukan *germ tube*.

Kategori	Jumlah	Persentase %
Positif	2	25%
Negatif	6	75%
Total	8	100%

(Sumber: Data primer, 2026)

Berdasarkan Tabel 3. dari total 8 sampel serum yang diuji, terdapat 2 sampel (25%) yang menunjukkan pembentukan *germ tube*, sedangkan 6 sampel (75%) tidak menunjukkan pembentukan *germ tube*. Hasil ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan proporsi pembentukan *germ tube* pada penelitian ini relatif rendah, dimana sebagian besar sampel tidak menginduksi pembentukan *germ tube* pada *Candida albicans*.

Tabel 4. Hasil Uji Fisher Exact Test

Uji Statistik	Nilai p	α	Keterangan
Fisher Exact Test	0,036	0,05	Signifikan

(Sumber: Data primer, 2026)

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan Fisher Exact Test menunjukkan nilai $p = 0,036$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara serum golongan darah A dibandingkan golongan darah B, O, dan AB dalam menginduksi pembentukan *germ tube* pada *Candida albicans*. Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima.

Analisis statistik menggunakan uji Fisher Exact Test menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara serum golongan darah A dibandingkan dengan golongan darah B, O, dan AB dalam menginduksi pembentukan *germ tube*.

Hasil ini mendukung bahwa terdapat variasi efektivitas antar golongan darah dalam penelitian ini.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik, interpretasi hasil tetap perlu dilakukan secara hati-hati karena jumlah sampel yang terbatas. Penelitian ini bersifat *in vitro* dan belum dapat menggambarkan kondisi klinis secara langsung. Namun demikian, temuan ini memberikan indikasi bahwa variasi komposisi serum berdasarkan golongan darah berpotensi mempengaruhi kemampuan *Candida albicans* dalam melakukan transisi morfologi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa serum golongan darah A memiliki efektivitas lebih tinggi dalam menginduksi pembentukan *germ tube* pada *Candida albicans* dalam kondisi penelitian ini, dengan waktu inkubasi minimal 75 menit. Variasi waktu inkubasi juga berperan dalam proses tersebut, dimana pembentukan *germ tube* baru teramati setelah mencapai waktu inkubasi tertentu.

PENUTUP

Simpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efektivitas antar golongan serum dalam menginduksi pembentukan *germ tube*. Serum golongan darah A menunjukkan kemampuan menginduksi pembentukan *germ tube* pada menit ke-75, sedangkan serum golongan darah B, O, dan AB tidak menunjukkan pembentukan *germ tube* hingga waktu inkubasi yang sama. Hasil uji Fisher Exact Test menunjukkan nilai $p = 0,036$ ($p < 0,05$). Dengan demikian, serum golongan darah A lebih efektif dalam menginduksi *germ tube* *Candida albicans* dibandingkan golongan darah lainnya.

Saran

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena tidak mengkaji faktor-faktor biologis dalam serum yang dapat memengaruhi pembentukan *germ tube*, sehingga penyebab perbedaan efektivitas antar golongan serum belum dapat dijelaskan secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu menambahkan variasi waktu inkubasi yang lebih panjang dari 75 menit untuk mengetahui waktu optimal pembentukan *germ tube* pada masing-masing golongan serum. serta mengkaji faktor biologis dalam serum yang berperan dalam induksi *germ tube* pada *Candida albicans*.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga kepada para relawan yang telah bersedia menjadi sampel dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Devi, M., Ismunandar, H., Hadibrata, E., & Djausal, A. N. (2022). Kandidiasis vulvovaginal. *Medical Profession Journal of Lampung*, 12(1), 118–125.
- Devi, M., Ismunandar, H., Hadibrata, E., & Djausal, A. N. (2022). Kandidiasis vulvovaginal. *Medical Profession Journal of Lampung*, 12(1), 118–125.
- Gutzmann, D. J., Toomey, B. M., Atkin, A. L., Nickerson, K. W., Gutzmann, D. J., Toomey, B. M., Atkin, A. L., & Nickerson, K. W. (2024). *germ tube formation, and farnesol sequestration*. 90(12), 1–13.
- Hidayati, Y., Asnaily, A., Jumaisal, A., & Simanjuntak, J. P. (2023). Comparison of Several Types of Plasma as Media in the Germ Tube Test for Identification of *Candida Albicans*. *Jurnal Teknokes*, 16(2), 110–115.

- Jajosky, R. P., Wu, S.-C., Zheng, L., Jajosky, A. N., Jajosky, P. G., Josephson, C. D., Hollenhorst, M. A., Sackstein, R., Cummings, R. D., & Arthur, C. M. (2023). ABO blood group antigens and differential glycan expression: perspective on the evolution of common human enzyme deficiencies. *Iscience*, 26(1).
- Matare, T., Nziramasanga, P., Gwanzura, L., & Robertson, V. (2017). Experimental germ tube induction in *Candida albicans*: An evaluation of the effect of sodium bicarbonate on morphogenesis and comparison with pooled human serum. *BioMed Research International*, 2017(1), 1976273.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2017/1976273>
- Mehta, A., Kumar, M., Bhumbra, U., Vyas, A., & Dalal, A. S. (2018). Comparison of different media for germ tube production by *Candida albicans*: a retrospective study. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 7(6), 819–823.
- Ruby, R., Arifin, E. S., Kurniawan, S. V., & Sem, S. S. (2023). Germ Tube Induction Test Comparing Total of Six Liquid and Three Solid Media in *Candida albicans*. *Indonesian Journal of Tropical and Infectious Disease*, 11(1), 18.
<https://doi.org/10.20473/ijtid.v11i1.34097>
- Sun, S. (2020). *Potential Antifungal Targets Based on Glucose Metabolism Pathways of Candida albicans*. 11(March), 1–12.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00296>
- Thanomsridetchai, N., Tanakittiyakul, P., Sub-In, P., Pichaipaet, P., Tangwattanachuleeporn, M., Kitisin, T., & Sukphopetch, P. (2023). The Potential Association of Human ABO Blood Group in *Candida albicans* Germination. *Trends in Sciences*, 20(12).
<https://doi.org/10.48048/tis.2024.7116>
- Véronique, L., Véronique, A., Guillaume, C., Jean-Michel, C., & Françoise, A. (2024). *Candida albicans* cells exhibit media specific proteomic profiles during induction of filamentation. *BMC Microbiology*, 24(1).
<https://doi.org/10.1186/s12866-024-03627-4>