

## Perbandingan Pewarnaan PAS dan GMS Konvensional dengan Modifikasi (PAS-Tartrazine dan GMS-Phloxine Tartrazine) pada Jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis* dalam Jaringan

### *Comparison of PAS and GMS Conventional Staining with Modification (PAS-Tartrazine and GMS-Phloxine Tartrazine) on Aspergillus and Chromoblastomycosis Fungi in Tissues*

Salma Nafisha<sup>1)</sup>, Miftahul Mushlih<sup>2)\*</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: : mif.mushlih@umsida.ac.id

**Abstract :** Fungal infections can occur in the lungs due to *Aspergillus* or in subcutaneous tissue caused by *Chromoblastomycosis*. Histopathological staining of fungi uses Periodic Acid Schiff (PAS) and Gomori's Methenamine Silver (GMS). The purpose of this study is to compare the staining quality between conventional PAS and GMS with modified (PAS-Tartrazine and GMS-Phloxine Tartrazine) on *Aspergillus* and *Chromoblastomycosis* in tissues. The study design is descriptive exploratory. The research was conducted at Sudarma Medical Laboratory, Surabaya in May 2024. The research samples were paraffin blocks and stained using PAS, GMS, PAS-Tartrazine, and GMS-Phloxine Tartrazine. The number of samples was 6 with 2 repetitions. The staining quality assessment results were tested with the Mann-Whitney test. In PAS and PAS-Tartrazine staining a sig. value  $<0.05$  for fungal components and cell nuclei, where in GMS and GMS-Phloxine Tartrazine staining a sig. value  $<0.05$  for cell nuclei and cytoplasm components. In PAS-Tartrazine, the fungi appeared clearer compared to PAS, while in GMS and GMS-Phloxine Tartrazine staining, the fungi appeared equally clear.

**Keywords :** *Aspergillus*, *Chromoblastomycosis*, PAS, GMS, PAS-Tartrazine, GMS-Phloxine Tartrazine

**Abstrak :** Infeksi jamur bisa terjadi pada paru karena jamur *Aspergillus* atau pada jaringan subkutan yang disebabkan *Chromoblastomycosis*. Pewarnaan histopatologi jamur menggunakan Periodic Acid Schiff (PAS), dan Gomori's Methenamine Silver (GMS). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbandingan kualitas pewarnaan PAS dan GMS konvensional dengan modifikasi (PAS-Tartrazine dan GMS-Phloxine Tartrazine) pada jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis* dalam jaringan. Desain penelitian ini adalah deskriptif eksploratif. Penelitian dilakukan di Laboratorium Medis Sudarma, Surabaya pada Mei 2024. Sampel penelitian adalah blok parafin jaringan kemudian diwarnai menggunakan PAS, GMS, PAS-Tartrazine, dan GMS-Phloxine Tartrazine. Jumlah sampel 6 dengan 2 kali pengulangan. Hasil penilaian kualitas pewarnaan diuji dengan uji Mann-Whitney. Pada pewarnaan PAS dan PAS-Tartrazine didapatkan nilai sig.  $<0,05$  untuk komponen jamur dan inti sel sedangkan pada pewarnaan GMS dan GMS-Phloxine Tartrazine didapatkan nilai sig.  $<0,05$  untuk komponen inti sel dan sitoplasma. Pada PAS-Tartrazine jamur terlihat lebih jelas dibandingkan PAS sedangkan pada GMS dan GMS-Phloxine Tartrazine jamur terlihat sama jelasnya.

**Kata Kunci :** *Aspergillus*, *Chromoblastomycosis*, PAS, GMS, PAS-Tartrazine, GMS-Phloxine Tartrazine

## I. PENDAHULUAN

Jamur seringkali menjadi penyebab utama penyakit infeksi yang ada pada masyarakat di negara tropis dengan tingkat kelembapan tinggi. Infeksi jamur lebih sulit ditangani dibandingkan dengan infeksi bakteri. Penderita infeksi jamur sering tidak menyadari dan menganggap remeh penyakit jamur tersebut, sehingga apabila dibiarkan dan penanganannya tidak tepat akan memperburuk kondisi penderita [1]. Penelitian global dunia tahun 2020 memperkirakan bahwa infeksi jamur membunuh 1,5 juta orang pertahun dengan jumlah yang sama dengan kematian akibat tuberculosis dan sekitar tiga kali lebih banyak dibandingkan kematian akibat malaria [2]. Infeksi jamur merupakan topik yang masih diabaikan oleh otoritas kesehatan masyarakat. Kematian yang disebabkan infeksi jamur dapat dihindari jika masyarakat tidak mengabaikan penyakit jamur tersebut. Karakteristik sosial ekonomi dan geologi merupakan penentu utama variasi kejadian dan prevalensi penyakit jamur di seluruh dunia [3].

Data global dunia tahun 2020 menyebutkan terdapat 3 juta kasus aspergillosis paru kronis yang menyerang orang di seluruh dunia. Angka kematian kasus aspergillosis cukup tinggi dalam 5 tahun terakhir yang diperkirakan mencapai 50 – 85% [4]. Saat ini mikosis paru yang merupakan bagian dari mikosis sistemik menjadi masalah kesehatan global karena terjadi peningkatan kasus dibandingkan infeksi bakteri maupun virus [5]. Selain menyerang sistem pernapasan, infeksi jamur juga dapat terjadi pada lapisan dalam kulit atau yang disebut dengan mikosis subkutan. Pada tahun 2017, *World Health Organization* (WHO) telah memasukkan kasus infeksi jamur *Chromoblastomycosis* ke dalam kategori B pada portofolio *Neglected Tropical Diseases* (NTD) yang digambarkan sebagai penyakit tropis dan subtropis di negara berkembang dan berpenghasilan rendah termasuk di Indonesia yang dapat menyerang ribuan orang di setiap tahunnya, namun kejadiannya jarang diketahui dikarenakan salah diagnosis dengan penyakit lain, oleh karena itu perlu dilakukan pemeriksaan yang tepat untuk menegakkan diagnosis [6].

Metode yang biasa dilakukan untuk mendiagnosis infeksi jamur adalah kultur dan pewarnaan jaringan, namun pada beberapa jenis jamur ada yang tidak dapat didiagnosis dengan kultur sehingga dilakukan pewarnaan histopatologi. Pewarnaan histopatologi jamur biasanya menggunakan pewarnaan Kalium Hidroksida (KOH), *Periodic Acid Schiff* (PAS), dan *Gomori's Methanamine Silver* (GMS). Pewarnaan KOH sering digunakan karena mudah, cepat, sederhana, dan harganya terjangkau namun kekurangannya adalah tidak dapat menghasilkan perbedaan pewarnaan yang kontras sehingga histologi yang dihasilkan kurang bahkan tidak jelas, oleh karena itu untuk mendeteksi infeksi jamur dilakukan dengan pewarnaan PAS dan GMS [1]. Pada penelitian ini selain menggunakan pewarnaan PAS dan GMS digunakan pula modifikasi pewarnaan yaitu PAS-*Tartrazine* (PAS-T) dan GMS-*Phloxine Tartrazine* (GMS-PT). Pewarnaan PAS-*Tartrazine* dilakukan dengan menggunakan counterstain *Tartrazine* yang memberikan warna kuning pada *background* dengan jamur yang berwarna merah sehingga terlihat lebih jelas [7]. Pewarnaan GMS-*Phloxine Tartrazine* menggunakan counterstain *Phloxine Tartrazine* sesuai untuk mendeteksi jamur dengan warna hitam dan latar belakang berwarna kuning, selain itu dapat digunakan untuk melihat badan inklusi jika terjadi double infeksi antara jamur dengan virus [8].

Pada penelitian perbandingan antara pengecatan PAS-*Tartrazine* dan pengecatan GMS-*Phloxine Tartrazine* pada jamur *Mycetoma* didapatkan bahwa pengecatan GMS-*Phloxine Tartrazine* lebih baik dibandingkan PAS-*Tartrazine* karena semua gambaran pada jamur *Mycetoma* dapat ditampilkan pada pengecatan dengan sangat baik dengan pengecatan GMS-*Phloxine Tartrazine* [9]. Pewarnaan GMS lebih baik dibandingkan PAS dalam mendiagnosis infeksi jamur jaringan karena asam kromat pada pewarnaan GMS memiliki kemampuan oksidasi lebih baik dibanding dengan asam periodik pada pewarnaan PAS [10]. Modifikasi counterstain hematoksilin pada pewarnaan PAS dengan menggunakan counterstain *tartrazine* memberikan warna kuning pada *background* sehingga jamur yang berwarna merah terlihat lebih jelas [11]. Berdasarkan penelitian diatas maka dilakukan penelitian perbandingan pewarnaan PAS dan GMS konvensional dengan modifikasi (PAS-*Tartrazine* dan GMS-*Phloxine Tartrazine*) pada jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis* dalam jaringan.

## II. METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah *Deskriptif Eksploratif* dengan membandingkan kualitas pewarnaan *Periodic Acid Schiff* (PAS) dan *Gomori's Methanamine Silver* (GMS) konvensional dengan modifikasi (PAS-*Tartrazine* dan GMS-*Phloxine Tartrazine*) pada jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis* dalam jaringan. Kontrol positif menggunakan jaringan terinfeksi jamur, kontrol negatif menggunakan jaringan tidak terinfeksi jamur.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Medis Sudarma, Surabaya pada bulan Mei 2024 dan lolos kaji etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ngudia Husada Madura dengan No : 2131/KEPK/STIKES-NHM/EC/V/2024. Sampel pada penelitian ini adalah blok parafin jaringan yang tersimpan maksimal 1 tahun dan telah terdiagnosis infeksi jamur *Aspergillus* dari jaringan sinus dan jamur *Chromoblastomycosis* dari jaringan kulit di Laboratorium Sudarma, Surabaya. Sebanyak enam sampel blok parafin jaringan digunakan dalam penelitian ini dipotong menggunakan mikrotom sehingga menjadi slide histologi kemudian dipanaskan di atas *hotplate* kemudian diwarnai dengan pewarnaan PAS, GMS, PAS *Tartrazine*, dan GMS *Phloxine Tartrazine*. Setiap perlakuan sampel dilakukan secara duplo selanjutnya dilakukan pengamatan hasil menggunakan mikroskop dengan dua lapang pandang yang berbeda pada perbesaran 400x. Sampel penelitian dipilih dengan menggunakan teknik *Accidental Sampling* dimana pemilihan sampel berdasarkan ketersediaan dan memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi sampel yang digunakan adalah blok parafin dari jaringan sinus (Jamur *Aspergillus*) dan kulit (Jamur *Chromoblastomycosis*) yang tidak retak dan jika dipotong membentuk pita jaringan yang berikatan sempurna dengan parafin.

Pewarnaan PAS dilakukan dengan menggunakan larutan *periodic acid* selama 15 menit kemudian dibilas dengan air dan ditambahkan larutan *schiff* dan dibilas dengan air kembali, lalu diberikan larutan *gills hematoxylin* sebagai counterstain kemudian dibilas, kemudian diberikan amonia water yang berfungsi memberi warna biru inti sel. Pada pewarnaan PAS *Tartrazine* prosedur yang dilakukan adalah melakukan pewarnaan PAS konvensional terlebih dahulu kemudian slide jaringan diwarnai dengan larutan jenuh *tartrazine*, sebelum diberi larutan *tartrazine* harus dipastikan bahwa slide jaringan sudah benar-benar kering karena pewarna *tartrazine* mudah larut dengan air.

Pewarnaan GMS dilakukan dengan pemberian larutan *chromic acid* yang kemudian dibilas dengan larutan *sodium bisulphite* dan dimasukkan ke dalam larutan kerja *methenamine silver nitrate*. Setelah dari larutan kerja kemudian diberikan larutan *gold chloride* lalu diganti dengan larutan *sodium thiosulphate* dan pada tahap akhir dilakukan pewarnaan larutan *light green* sebagai *counterstain*. Pewarnaan GMS *Phloxine Tartrazine* dilakukan dengan melakukan pewarnaan GMS konvensional pada slide jaringan kemudian dilanjutkan dengan pengecatan *phloxine tartrazine*. Saat memberikan larutan jenuh *tartrazine* harus dikontrol di bawah mikroskop untuk mencegah pelunturan warna *phloxine* yang terlalu banyak sehingga akan terjadi *overstaining tartrazine* dan menyebabkan warna latar belakang menjadi lebih gelap.

Data yang didapatkan dari hasil pewarnaan PAS dan GMS konvensional dan modifikasi akan ditabulasi dalam bentuk tabel dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel 1 Kriteria penilaian hasil pewarnaan jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis* [12]

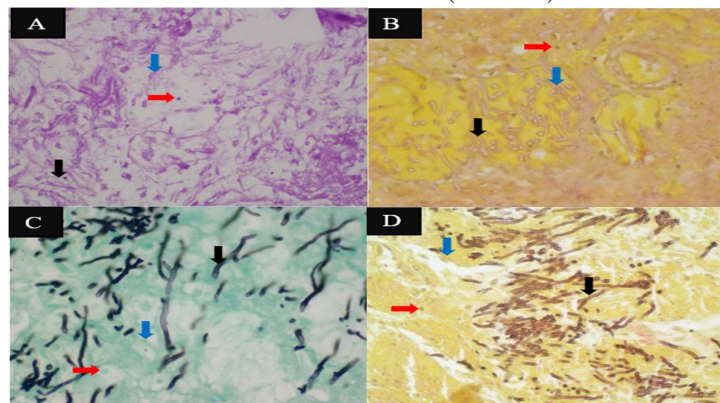
No	Struktur	Deskripsi	Skala ordinal
1	Jamur	Jamur tidak dapat diidentifikasi	1
		Jamur tidak jelas	2
		Jamur kurang jelas	3
		Jamur jelas	4
2	Inti sel	Inti tidak dapat diidentifikasi	1
		Inti sel tidak jelas	2
		Inti sel kurang jelas	3
		Inti sel jelas	4
3	Sitoplasma	Sitoplasma tidak dapat diidentifikasi	1
		Sitoplasma tidak jelas	2
		Sitoplasma kurang jelas	3
		Sitoplasma sel jelas	4

Data hasil penilaian pewarnaan yang diperoleh akan dianalisis secara non parametrik menggunakan uji statistik *Mann-Whitney* dengan software SPSS 26.0.

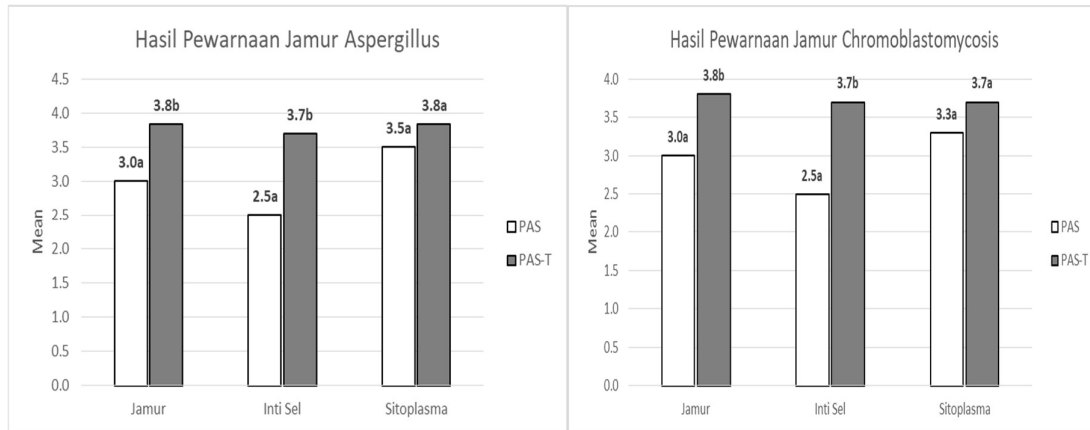
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### HASIL

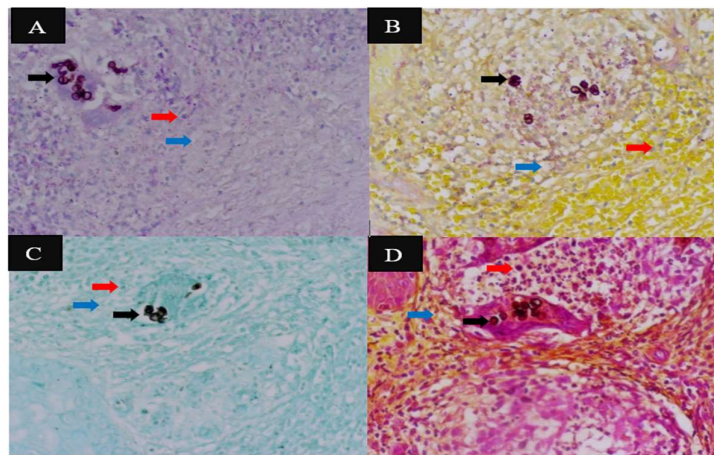
Berikut adalah hasil pengamatan secara mikroskopis jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis* dengan pewarnaan *Periodic Acid Schiff* (PAS), *Periodic Acid Schiff-Tartrazine* (PAS-T), *Gomori's Methanamine Silver* (GMS) dan *Gomori's Methanamine Silver-Phloxine Tartrazine* (GMS-PT)



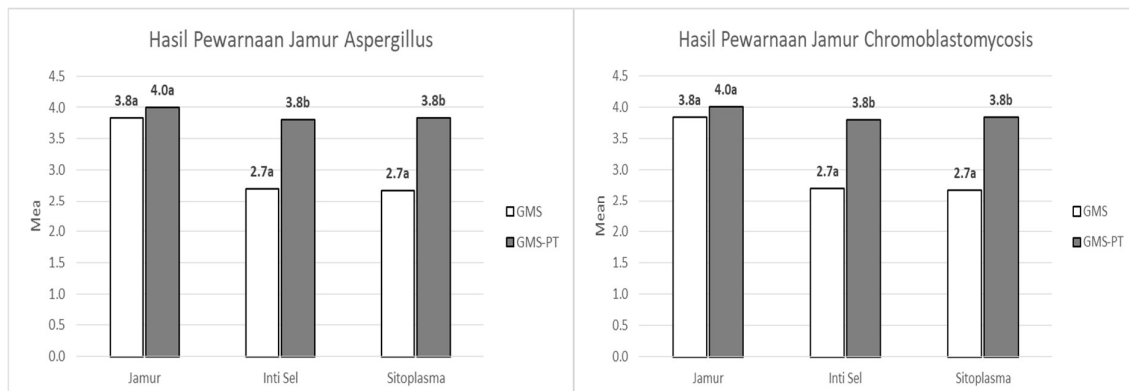
Gambar 1. Analisis mikroskopis jaringan jamur *Aspergillus* dengan pewarnaan yang berbeda, PAS (Kontrol) (A); PAS-T (B); GMS (Kontrol) (C); GMS-PT (D). Jamur (panah hitam); inti sel (panah merah); sitoplasma (panah biru)



Gambar 2. Grafik rata-rata kualitas pewarnaan PAS dan PAS-T pada jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis*. Perbedaan abjad menunjukkan perbedaan signifikan ( $p$  value  $<0,05$ ) berdasarkan uji *Mann-Whitney*.



Gambar 3. Analisis mikroskopis jaringan jamur *Chromoblastomycosis* dengan pewarnaan yang berbeda, PAS (Kontrol) (A); PAS-T (B); GMS (Kontrol) (C); GMS-PT (D). Jamur (panah hitam); inti sel (panah merah); sitoplasma (panah biru)



Gambar 4. Grafik rata-rata kualitas pewarnaan GMS dan GMS-PT pada jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis*. Perbedaan abjad menunjukkan perbedaan signifikan ( $p$  value  $>0,05$ ) berdasarkan uji *Mann-Whitney*.

Hasil pengamatan mikroskopis jamur *Aspergillus* pada gambar 1 dan *Chromoblastomycosis* pada gambar 3 dengan perbesaran 400x pada sampel jaringan sinus dan kulit diperoleh hasil pewarnaan komponen jamur dan inti sel yang lebih baik pada pewarnaan PAS-*Tartrazine* dibanding dengan pewarnaan PAS. Pada pewarnaan PAS-*Tartrazine* jamur berwarna merah merah dengan inti sel berwarna biru keunguan yang terlihat kontras dengan latar belakang berwarna kuning. Sedangkan hasil pewarnaan komponen inti sel dan sitoplasma menggunakan pewarnaan GMS-*Phloxine Tartrazine* menunjukkan gambaran yang lebih baik dibandingkan pewarnaan GMS. Pada pewarnaan GMS-*Phloxine Tartrazine* inti sel berwarna biru keunguan dan sitoplasma berwarna kuning yang terlihat lebih kontras dibanding pewarnaan GMS dimana inti sel dan sitoplasma sama-sama berwarna hijau. Komponen jamur pada pewarnaan GMS sama jelasnya dengan pewarnaan GMS-*Phloxine Tartrazine* dimana komponen jamur terlihat kontras dengan warna latar belakang.

## PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada gambar 1A dan 3A pewarnaan PAS menunjukkan gambaran mikroskopis jamur yang terwarnai merah keunguan (magenta) yang berasal oksidasi glikogen membentuk aldehida oleh reagen *periodic acid* yang kemudian ditambahkan reagen *schiff* [13]. Didapatkan warna latar belakang dan sitoplasma ungu dari larutan *gill haematoxylin* serta didapatkan inti sel berwarna biru keunguan yang tercat oleh larutan *gill haematoxylin* yang kemudian ditambahkan amonia water [14]. Hasil pengamatan pada gambar 1B dan 3B pewarnaan PAS *Tartrazine* menunjukkan gambaran mikroskopis jamur yang terwarnai merah. Didapatkan latar belakang dan sitoplasma berwarna kuning dari larutan jenuh *Tartrazine* serta didapatkan inti sel berwarna biru keunguan yang tercat oleh larutan *gill haematoxylin* yang kemudian ditambahkan amonia water.

Hasil pengamatan pada gambar 1C dan 3C pewarnaan GMS menunjukkan jamur terwarnai hitam yang khas dari larutan perak nitrat, kemudian ditambahkan *methenamine* hingga didapatkan warna latar belakang, sitoplasma, dan inti sel berwarna hijau yang terwarnai oleh larutan *light green*. Pada pewarnaan GMS perlu dilakukan secara hati-hati karena dibutuhkan ketelitian saat tahapan pemberian larutan kerja, apabila tidak hati-hati dapat mengakibatkan pemberian pewarnaan berlebihan sehingga sel darah merah dapat tercat hitam sehingga dapat disalah artikan menjadi sel jamur [8]. Hasil pengamatan pada gambar 1D dan 3D pewarnaan GMS *Phloxine Tartrazine* didapatkan jamur berwarna hitam, warna latar belakang dan sitoplasma kuning, dan inti sel yang berwarna biru keunguan. Warna hitam pada jamur didapatkan dari pewarnaan GMS, dimana pada pewarnaan GMS *Phloxine Tartrazine* proses pewarnaan GMS berhenti sampai pemberian larutan *Thiosulfat* dan dilanjutkan dengan pewarnaan *Phloxine Tartrazine*. Pewarna *Phloxine* yang bersifat asam memberikan warna merah pada jaringan sedangkan pewarna *Tartrazine* juga bersifat asam dan memberikan warna kuning. Jaringan yang semula berwarna merah karena pewarna *Phloxine* maka akan dideferensiasikan dengan perlahan-lahan dengan pewarna *Tartrazine*. Pertama-tama warna merah akan menghilang dari jaringan ikat kemudian akan hilang pula dari otot dan jika terdapat infeksi virus maka warna merah hanya akan tertinggal pada badan inklusi. Karena ikatan pewarna *Phloxine* dengan komponen jaringan ikat lebih lemah dibandingkan dengan komponen lainnya seperti otot atau badan inklusi maka warna merah akan tertinggal lebih lama di area ini dan akan menjadi yang terakhir hilang jika dideferensiasikan [8].

Pewarnaan PAS memberikan warna magenta pada glikogen dan polisakarida lainnya sehingga sulit membedakan antara zat yang berbeda sedangkan penambahan *Tartrazine* menjadi PAS-T meningkatkan kontras dengan menciptakan latar belakang kuning, yang membuat elemen jamur terwarnai merah lebih menonjol [7]. Pada pewarnaan GMS dan GMS-PT tidak ditemukan perbedaan yang signifikan karena penambahan *Phloxine Tartrazine* yang menggantikan fungsi *light green* pada GMS digunakan jika terdapat double infeksi antara jamur dengan virus dengan ciri-ciri sel membesar dengan badan inklusi berwarna merah. Pewarnaan *Phloxine Tartrazine* penting untuk dilakukan karena badan inklusi sulit terlihat pada pewarnaan Hematoksin-Eosin konvensional [15].

Berdasarkan gambar 2 menggunakan uji *Mann Whitney* didapatkan perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil penilaian pewarnaan PAS dan PAS-T pada jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis* dengan  $p=0,041$  karena pada pewarnaan PAS-*Tartrazine* jamur berwarna merah merah dengan inti sel berwarna biru keunguan yang terlihat kontras dengan latar belakang berwarna kuning. Berdasarkan gambar 4 menggunakan uji *Mann Whitney* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil penilaian pewarnaan GMS dan GMS-PT pada jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis* dengan  $p=0,699$  karena komponen jamur pada pewarnaan GMS sama jelasnya dengan pewarnaan GMS-*Phloxine Tartrazine* dimana komponen jamur terlihat kontras dengan warna latar belakang.

## IV . SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan uji *Mann Whitney* maka disimpulkan bahwa pada jamur *Aspergillus* dan *Chromoblastomycosis* terdapat perbedaan signifikan  $p < 0,05$  pada pewarnaan PAS dan PAS-*Tartrazine* untuk komponen jamur dan inti sel dan terdapat perbedaan signifikan  $p < 0,05$  pada pewarnaan GMS dan GMS-*Phloxine*

*Tartrazine* untuk komponen inti sel dan sitoplasma. Hasil pewarnaan pada penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan pewarnaan PAS-*Tartrazine* lebih baik dibandingkan pewarnaan PAS karena jamur lebih terlihat jelas sedangkan pada pewarnaan GMS dan GMS-*Phloxine Tartrazine* sama baiknya karena jamur terlihat sama jelasnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada staff analis Laboratorium Medis Sudarma, Surabaya serta sivitas akademik Prodi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan pihak-pihak terkait lainnya yang telah membantu penelitian ini.

### REFERENSI

- [1] F. Puspitasari and A. P. Kawilarang, "Perbandingan Pewarnaan *Periodic Acid Schiff* (PAS) *McManus* dan *Gomori's Methenamine Silver* (GMS)-*Phloxine Tartrazine* pada Infeksi Jamur (*Candidiasis*, *Basidiobolomycosis*, *Mucormycosis*) dalam Jaringan," *Jurnal Mikologi Klinik dan Penyakit Menular (JMKPM)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2023.
- [2] C. Firacative, "Invasive fungal disease in humans: Are we aware of the real impact?," *Mem Inst Oswaldo Cruz*, vol. 115, no. 9, pp. 1–9, 2020, doi: 10.1590/0074-02760200430.
- [3] F. Bongomin, S. Gago, R. O. Oladele, and D. W. Denning, "Global and multi-national prevalence of fungal diseases—estimate precision," *Journal of Fungi*, vol. 3, no. 4, 2017, doi: 10.3390/jof3040057.
- [4] M. R. Lee *et al.*, "Seroprevalence of *Aspergillus* IgG and disease prevalence of chronic pulmonary aspergillosis in a country with intermediate burden of tuberculosis: a prospective observational study," *Clinical Microbiology and Infection*, vol. 26, no. 8, pp. 1091.e1-1091.e7, 2020, doi: 10.1016/j.cmi.2019.12.009.
- [5] A. Rozaliyani *et al.*, "Infeksi Jamur Paru Indonesia: Situasi Saat Ini dan Tantangan di Masa Depan," *J Respir Indo*, vol. 39, no. 3, pp. 210–214, 2019.
- [6] S. Sasanto, P. D. Endraswari, and D. Kusumaningrum, "Neglected tropical disease-chromoblastomycosis : a simple KOH staining for definitive diagnosis," *Bali Medical Journal*, vol. 12, no. 3, pp. 10–12, 2023, doi: 10.15562/bmj.v12i3.5000.
- [7] A. Pohan and Kawilarang, "Perbandingan Pengecatan GMS-*Phloxine Tartrazine* dengan Pengecatan Hematoxylin & Eosin (H&E) dan Pengecatan PAS-*Tartrazine* pada jamur *Mycetoma*," *Jurnal Mikologi Klinik dan Penyakit Menular (JMKPM)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2022.
- [8] A. Pohan. Kawilarang, "Perbandingan Pengecatan GMS-*Phloxine Tartrazine* pada *Pneumocystis carinii* dengan Pengecatan *Gomori Methenamine Silver* (GMS) dan Pengecatan Haematoxylin & Eosin (H&E)," *Jurnal Mikologi Klinik dan Penyakit Menular (JMKPM)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2022.
- [9] F. Puspitasari and A. P. Kawilarang, "Perbandingan Pewarnaan *Periodic Acid Schiff* (PAS) *McManus* dan *Gomori's Methenamine Silver* (GMS)-*Phloxine Tartrazine* pada Infeksi Jamur (*Candidiasis*, *Basidiobolomycosis*, *Mucormycosis*) dalam Jaringan Fransisca," *Jurnal Mikologi Klinik dan Penyakit Menular (JMKPM) Vol.*, vol. 2, no. 1, pp. 16–23, 2023.
- [10] M. Octora, A. P. Kawilarang, and N. Hasbi, "Challenge of histopathological method to diagnose double cutaneous invasive fungal infection in Indonesia : a rare pediatric malignancy case report," vol. 12, no. 3, pp. 24–26, 2023, doi: 10.15562/bmj.v12i3.5000.
- [11] K. S. Suvarna, C. Layton, and J. D. Bancroft, *Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques 8th Edition*, Eighth. Elsevier Ltd, 2018.
- [12] R. Handriani and N. Latifah, "Pewarnaan Jamur *Aspergillus*. Sp dengan Pewarna Alternatif dari Ekstrak BUnga Telang (*Clitoria Ternatea*)," *Jurnal Analisa Biologi*, vol. 7, no. 1, pp. 26–30, 2023.
- [13] A. Pohan. Kawilarang, "Perbandingan Pewarnaan *Periodic Acid Schiff* (PAS) dan *Gomori Methenamine Silver* (GMS) Pada Pasien *Tinea versicolor*," *Jurnal Mikologi Klinik dan Penyakit Menular (JMKPM)*, vol. 1, no. 1, pp. 21–23, 2022.
- [14] A. P. Kawilarang, "Perbandingan Pewarnaan *Periodic Acid Schiff*(PAS) dan *Gomori Methenamine Silver*(GMS) pada Jamur dalam Jaringan," *Jurnal Mikologi Klinik dan Penyakit Menular (JMKPM)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2022.
- [15] O. O. Adegoke, A. E. Ajao, and G. H. Ano-Edward, "Congenital infantile digital fibromatosis: A case report and review of the literature," *Afr Health Sci*, vol. 20, no. 4, pp. 1865–1869, 2020, doi: 10.4314/ahs.v20i4.42.

#### **Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*