

Efektivitas *Giemsa* sebagai Pengganti Pewarna *Papanicolaou* pada Sitologi Urin

Jesslyn Widya Salim¹, Christian Dame Aditya², Christine Vania Purba³, Kasamira Sukacita Uliarti Sau⁴, Diana Intan Gabriella Lusiana^{5*}, Fransisca Probo Setyoningrum⁶

DIV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, Banten, Indonesia^{1,2,3,4,5,6}

*Email Korespondensi: diana.lusiana@uph.edu

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted 17 July 2026

Received 19 July 2026

Published 24 July 2026

Keywords:

Urine; *Papanicolaou* stain; *Giemsa* stain; Cytology.

Kata Kunci:

Urin, Pewarnaan *Papanicolaou*, Pewarnaan *Giemsa*, Sitologi.

ABSTRACT

Papanicolaou staining is a common or most frequently used staining method in cytology because it provides a highly detailed view of cell nuclei and cytoplasmic transparency. *Giemsa* staining is generally used on blood smears, but it can also provide a highly detailed view of cells, including epithelial cells. This study aims to investigate and evaluate the effectiveness of *Giemsa* staining as a substitute for *Papanicolaou* staining in urinary cytology. The research method employed was a descriptive experimental laboratory study evaluating twenty urine cytology slides stained with a 25% *Giemsa* solution, using *Papanicolaou* staining as the reference method. The slides were evaluated based on cell morphology, nuclear contrast, cytoplasmic contrast, and background clarity. Most of the urine cytology slides stained with *Giemsa* were classified as "Good" (50%) or "Very Good" (35%), with no slides classified as "Not Good." *Giemsa* staining preserves nuclear morphology but shows lower cytoplasmic transparency compared to *Papanicolaou* staining.

ABSTRAK

Pewarnaan *Papanicolaou* adalah metode pewarnaan umum atau yang paling sering digunakan dalam sitologi karena memberikan gambaran yang sangat detail mengenai inti sel dan transparansi sitoplasma. Pewarnaan *Giemsa* umumnya digunakan pada apusan darah, namun juga dapat memberikan gambaran yang sangat detail mengenai sel-sel, termasuk sel epitel. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki dan mengevaluasi keefektifan pewarnaan *Giemsa* sebagai pengganti pewarnaan *Papanicolaou* dalam sitologi urin. Metode penelitian yang dilakukan merupakan studi laboratorium eksperimental yang bersifat deskriptif mengevaluasi dua puluh preparat sitologi urin yang diwarnai dengan larutan *Giemsa* 25%, dengan menggunakan pewarnaan *Papanicolaou* sebagai metode acuan. Preparat-

preparat tersebut dievaluasi berdasarkan morfologi sel, kontras nukleus, kontras sitoplasma, dan kebersihan latar belakang. Sebagian besar preparat sitologi urin yang diwarnai dengan *Giemsa* diklasifikasikan sebagai “Baik” (50%) atau “Sangat Baik” (35%), tanpa adanya preparat yang diklasifikasikan sebagai “Tidak Baik”. Pewarnaan *Giemsa* mempertahankan morfologi nukleus, tetapi menunjukkan transparansi *sitoplasma* yang lebih rendah dibandingkan dengan pewarnaan *Papanicolaou*.

PENDAHULUAN

Urine merupakan cairan yang diproduksi oleh ginjal dan dikeluarkan secara alami oleh tubuh untuk membuang sisa-sisa hasil metabolisme (Cortes & Flores, 2020; Franjic, 2023). Urine memiliki berbagai variasi warna, namun yang paling umum adalah kuning karena adanya pigmen urokrom. Selain urokrom, urine juga mengandung berbagai zat seperti urea, kristal mineral, dan sel-sel, termasuk leukosit, eritrosit, serta sel epitel (Kumala et al., 2022). Sitologi merupakan cabang ilmu kedokteran yang mempelajari sel beserta kondisi patologisnya (Brilhante-Simões et al., 2025), dan urine merupakan salah satu spesimen yang digunakan dalam pemeriksaan sitologi karena mengandung sel-sel epitel yang mengalami eksfoliasi secara alami (Bisharah et al., 2025). Sel-sel tersebut dapat dimanfaatkan dalam diagnosis sitologi berbagai jenis kanker, khususnya kanker kandung kemih (Chen & Lin, 2023; Kars et al., 2024).

Pemeriksaan sitologi urine termasuk ke dalam sitologi non-ginekologi, yaitu pemeriksaan sel pada berbagai cairan tubuh seperti cairan serebrospinal, cairan asites, cairan pleura, dan urine. Sebaliknya, sitologi ginekologi berfokus pada pemeriksaan sel serviks pada sistem reproduksi wanita untuk mendeteksi kanker serviks (Ilegbedion et al., 2021). Dalam pemeriksaan sitologi, pewarnaan *Papanicolaou* merupakan metode yang paling umum digunakan dan telah menjadi *gold standard* karena mampu memberikan gambaran inti sel yang sangat baik, kontras polikromatik yang optimal, serta transparansi sitoplasma yang tinggi (Charisma et al., 2025; Chen & Lin, 2023; Sathawane et al., 2022). Metode pewarnaan *Papanicolaou* menggunakan tiga jenis zat warna, yaitu hematoksin untuk mewarnai inti sel, Orange G untuk mewarnai sitoplasma yang mengandung keratin, dan eosin azure untuk mewarnai sitoplasma (Ihotu-owoicho & Singh, 2022). Namun demikian, metode pewarnaan ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain prosedur yang relatif memakan waktu, penggunaan berbagai jenis reagen, serta biaya reagen yang relatif tinggi.

Pewarnaan *Giemsa* merupakan salah satu metode pewarnaan yang banyak digunakan dalam pemeriksaan apusan darah tepi (Trisna et al., 2026). *Giemsa* mengandung metilen biru, eosin, dan azure B yang berfungsi memberikan visualisasi yang baik terhadap inti sel maupun sitoplasma (Dila et al., 2023). Metilen biru dan azure B berfungsi mewarnai inti sel, sedangkan eosin mewarnai sitoplasma (Ardina & Rosalinda, 2018). Beberapa penelitian sebelumnya telah mengevaluasi penggunaan *Giemsa* sebagai alternatif pewarnaan *Papanicolaou*, di antaranya pada

spesimen *Pap smear* yang dilakukan oleh Sari et al. (2021) serta pada spesimen cairan pleura yang dilakukan oleh Dila et al. (2023), dan keduanya menunjukkan bahwa *Giemsa* berpotensi digunakan sebagai pengganti pewarnaan *Papanicolaou*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan pewarnaan *Giemsa* sebagai alternatif atau pengganti pewarnaan *Papanicolaou* pada spesimen urine serta menentukan efektivitasnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di laboratorium dengan membandingkan metode pewarnaan *Papanicolaou* yang berfungsi sebagai metode rujukan dengan metode pewarnaan *Giemsa* sebagai metode alternatif untuk sitologi urin. Pemilihan metode pewarnaan *Giemsa* didasarkan pada temuan sebelumnya yang dilaporkan oleh Dila et al. (2023), yang menunjukkan potensinya sebagai metode pewarnaan alternatif dalam pemeriksaan sitologi. Penelitian dilakukan dengan bersifat analisis deskriptif yang menggunakan kategori *Sangat Baik*, *Baik*, *Cukup Baik*, dan *Tidak Baik*. Frekuensi setiap kategori kemudian dihitung dan disajikan dalam bentuk jumlah (n) dan persentase (%). Persentase dihitung menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah preparat pada kategori}}{\text{Jumlah seluruh preparat}} \times 100$$

Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etika Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pelita Harapan dengan nomor persetujuan (0070/PE.KEPK-FIKes-UPH/VI/2026). Kerahasiaan peserta dijaga dengan memberikan kode pada spesimen, dan seluruh data hanya digunakan untuk keperluan penelitian.

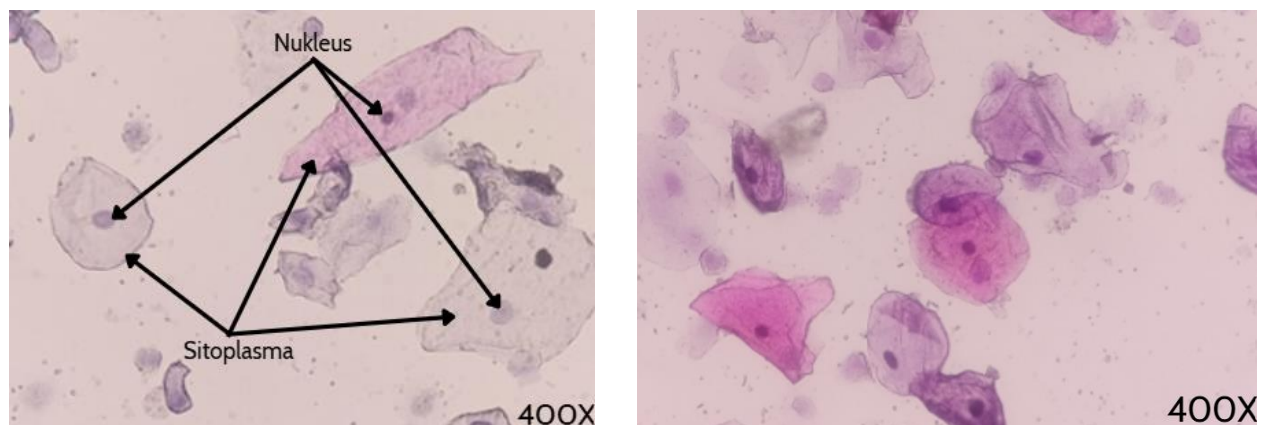
PROSEDUR PENELITIAN

Sampel urin tengah dikumpulkan dari peserta sehat yang memenuhi kriteria inklusi. Setiap sampel kemudian disentrifugasi pada 3000 rpm selama 10 menit untuk memperoleh endapan. Endapan yang dihasilkan selanjutnya disiapkan sebagai apusan pada kaca objek mikroskop dan dikeringkan secara alami pada suhu kamar. 20 preparat *Giemsa* disiapkan untuk mengevaluasi konsistensi dan reproduktifitas pewarnaan serta 1 pewarnaan *papanicolaou* sebagai kontrol. Preparat dalam kelompok *Papanicolaou* difiksasi menggunakan etanol 95% selama 10 menit, kemudian dibilas di bawah air mengalir dan diwarnai dengan HE Mayer, dilanjutkan dengan pembilasan di bawah air mengalir. Proses pewarnaan dilanjutkan dengan merendam slide dalam reagen bluing selama 1 menit dan membilasnya di bawah air mengalir, mencelupkan slide sebanyak 10 kali ke dalam etanol 95%, serta merendamnya dalam OG-6 selama 4–6 menit. Celupkan spesimen sebanyak 10 kali ke dalam alkohol 95% dan rendam dalam EA-50 selama 4–6 menit. Bilas spesimen di bawah air mengalir, celupkan 10 kali ke dalam etanol 95%, lalu celupkan 20 kali ke dalam etanol 96%. Gunakan etanol dari botol yang berbeda setelah setiap langkah pewarnaan untuk mencegah kontaminasi atau kotoran berlebih.

Sementara itu, kaca objek dalam kelompok *Giemsa* difiksasi dengan metanol selama 15 menit, kemudian ditetaskan larutan *Giemsa* 25% yang disiapkan dengan mengencerkan *Giemsa* dengan perbandingan 1:4 selama 15 menit. Setelah proses pewarnaan selesai, kaca objek dibilas di bawah air mengalir untuk menghilangkan sisa pewarna, kemudian dikeringkan kembali menggunakan *hair dryer*. Semua preparat diperiksa menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran lensa objektif 40× dan lensa okular 10×. Parameter yang dievaluasi meliputi kejernihan morfologi sel, kontras warna nukleus, kontras warna sitoplasma, serta kualitas latar belakang preparat. Penilaian dilakukan menggunakan lembar pengamatan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Hasil dari kedua metode pewarnaan tersebut kemudian dibandingkan untuk mengevaluasi penggunaan pewarnaan *Giemsa* sebagai alternatif pewarnaan *Papanicolaou* dalam pemeriksaan sitologi urin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum mengevaluasi spesimen sitologi urin yang diwarnai dengan *Giemsa*, slide acuan yang diwarnai menggunakan metode *Papanicolaou* diperiksa terlebih dahulu. Sampel yang diwarnai menggunakan metode *Papanicolaou* berfungsi sebagai kontrol karena teknik pewarnaan ini secara luas diakui sebagai standar emas atau standar dalam sitopatologi (Chen & Lin, 2023; Kakati & Barman, 2026), berkat kemampuannya menghasilkan detail nukleus yang sangat baik, transparansi sitoplasma yang optimal, dan pewarnaan polikromatik yang jelas. Oleh karena itu, karakteristik morfologis yang diamati pada sampel kontrol *Papanicolaou* digunakan sebagai tolok ukur untuk mengevaluasi kualitas spesimen yang diwarnai dengan *Giemsa* sepanjang penelitian ini.



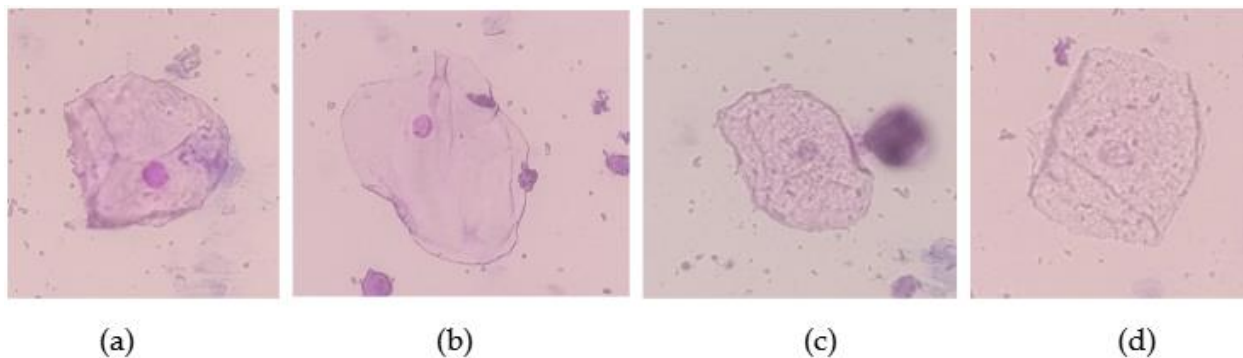
Gambar 1. Hasil mikroskopis preparat kontrol pewarnaan *Papanicolaou* pada perbesaran 400x (40x objektif dan 10x okuler) dan anak panah menunjukkan nukleus yang berwarna gelap dalam sel dan juga sitoplasma yang transparan dan memiliki margin yang jelas.

Sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1, spesimen kontrol yang diwarnai menggunakan metode *Papanicolaou* menunjukkan kualitas pewarnaan yang sangat baik dan dikategorikan sebagai “Sangat Baik”. Inti sel memiliki batas yang tajam dengan pola kromatin

yang jelas serta tepi inti yang halus, sehingga memungkinkan identifikasi morfologi inti sel secara jelas. Sitoplasma tampak transparan dengan perbedaan warna yang akurat, sementara latar belakangnya tetap bersih dengan artefak pewarnaan atau sisa sel yang minimal. Karakteristik ini memudahkan visualisasi morfologi sel secara jelas dan memberikan referensi yang ideal untuk perbandingan selanjutnya dengan preparat yang diwarnai dengan *Giemsa* (Feng et al., 2024). Hal ini sesuai dengan prinsip metode pewarnaan *Papanicolaou*.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sathawane et al.,(2022), reagen yang digunakan dalam pewarnaan *Papanicolaou* memiliki fungsi spesifik masing-masing. Fungsi *hematoxylin* adalah mengikat asam nukleat di dalam nukleus secara selektif, sehingga menghasilkan pewarnaan biru-ungu yang menonjolkan morfologi nukleus. Setelah diferensiasi, kelebihan *hematoxylin* dihilangkan dari struktur non-nukleus, sementara reagen pembiru mengubah *hematoxylin* menjadi kompleks biru yang stabil, sehingga meningkatkan ketajaman gambaran nukleus. Selain itu, Orange G (OG-6) mewarnai komponen sitoplasma yang terkeratinisasi, sedangkan *Eosin Azure* (EA-50) mewarnai elemen sitoplasma yang matang dan belum matang secara berbeda, sehingga menghasilkan penampilan multikromatik yang khas pada pewarnaan *Papanicolaou* (Sathawane et al., 2022; Prihatin et al., 2020; Raju, 2016). Reagen-reagen ini memungkinkan diferensiasi optimal antara nukleus dan sitoplasma, sehingga memudahkan identifikasi kelainan seluler.

Setelah kualitas slide kontrol *Papanicolaou* ditetapkan sebagai acuan, kategori penilaian kualitas dikembangkan untuk slide yang diwarnai dengan *Giemsa*. Kategori-kategori ini ditetapkan agar semua slide penelitian dapat dievaluasi menggunakan parameter yang sama: kejernihan morfologi sel, kontras inti sel, kontras sitoplasma, dan kebersihan latar belakang slide. Standarisasi kategori penilaian diperlukan untuk meminimalkan subjektivitas pengamat dan meningkatkan konsistensi interpretasi antar slide. Kategori acuan ini disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Mikroskopis Preparat Kontrol Pewarnaan *Giemsa* 25% dengan kondisi (a) Sangat Baik, (b) Baik, (c) Cukup Baik, (d) Tidak Baik. Perbesaran yang digunakan adalah 400x (40X objektif dan 10x okuler)

Dalam penelitian ini, kami menggunakan larutan *Giemsa* 25% (1:4) berdasarkan optimasi awal yang dilakukan sebelum penelitian utama untuk mencapai kualitas pewarnaan yang paling tepat pada spesimen sitologi urin. Konsentrasi 25% dipilih karena menghasilkan visualisasi morfologi sel yang lebih baik, yang ditandai dengan inti sel yang lebih jelas, kontras sitoplasma yang memadai, dan latar belakang slide yang lebih bersih, sehingga memudahkan proses identifikasi mikroskopis (Sathawane et al., 2022). Oleh karena itu, konsentrasi ini digunakan secara konsisten pada semua slide sepanjang penelitian. Studi komparatif sebelumnya telah menunjukkan bahwa pewarnaan *Giemsa* memberikan kinerja diagnostik yang sebanding dengan pewarnaan Papanicolaou, meskipun yang terakhir tetap lebih unggul dalam hal transparansi sitoplasma dan kontras pewarnaan secara keseluruhan (Sathawane et al., 2022; Sari & Darwin, 2021; Alberto & Margarita, 2014).

Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Yıldırım et al., (2019) yang menemukan bahwa pewarnaan *Giemsa* memberikan visualisasi inti sel yang jelas dan sebanding dengan pewarnaan *Papanicolaou* untuk penilaian sitomorfologi, meskipun perbedaan dalam karakteristik pewarnaan sitoplasma tetap terlihat jelas. Selain itu, Sari et al., (2021) menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara apusan yang dikeringkan di udara dan diwarnai dengan *Giemsa* dengan apusan yang difiksasi basah dan diwarnai dengan Papanicolaou ($p = 0,064$), yang menunjukkan bahwa pewarnaan *Giemsa* dapat menjadi teknik pewarnaan alternatif yang dapat diterima dalam kondisi laboratorium yang sesuai. Selain itu, pewarnaan *Giemsa* menawarkan keuntungan praktis, termasuk prosedur pewarnaan yang lebih sederhana, waktu pemrosesan yang lebih singkat, tidak perlu fiksasi basah, dan biaya operasional yang lebih rendah, sehingga sangat bermanfaat bagi laboratorium dengan sumber daya terbatas (Sari & Darwin, 2021).

Sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2, kategori acuan yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas pewarnaan preparat sitologi urin adalah preparat yang diwarnai dengan larutan *Giemsa* 25%. Gambar 2 (a) memperlihatkan preparat kategori “Sangat Baik”, yang ditandai dengan morfologi nukleus yang jelas, pewarnaan sitoplasma yang jernih, dan latar belakang yang bersih. Gambar 2 (b) mewakili kategori “Baik”, di mana baik nukleus maupun sitoplasma tetap terlihat jelas meskipun terdapat sedikit partikel latar belakang yang tidak mengganggu interpretasi. Gambar 2 (c) mewakili kategori “Cukup Baik” yang menunjukkan kontras nukleus yang berkurang dan latar belakang yang lebih kotor, namun morfologi sel masih dapat diidentifikasi. Selanjutnya, gambar 2 (d) mewakili kategori “Tidak Baik” di mana pewarnaan nukleus dan sitoplasma yang buruk disertai artefak latar belakang yang berlebihan secara substansial membatasi evaluasi sitomorfologi.

Kategori penilaian kontrol ini berfungsi sebagai standar untuk menilai semua spesimen sitologi urin yang termasuk dalam penelitian ini. Klasifikasi ini meminimalkan interpretasi subjektif dengan memastikan bahwa setiap spesimen dievaluasi menggunakan kriteria yang identik, termasuk kejernihan nukleus, kontras sitoplasma, dan kebersihan latar belakang dan hal ini didukung oleh jurnal Damanik et al.,(2020) yang menjelaskan mengapa pewarnaan

Papanicolaou dianggap sebagai standar emas. Selain kontrol *Papanicolaou*, preparat kontrol *Giemsa* juga disiapkan untuk mengevaluasi karakteristik pewarnaan protokol yang dimodifikasi secara independen dari variasi teknis selama persiapan spesimen. Dalam studi pewarnaan komparatif, penyertakan pewarna rujukan konvensional dan pewarna yang dimodifikasi sangat penting untuk menentukan apakah perbedaan yang diamati berasal dari reagen pewarna itu sendiri, bukan dari inkonsistensi dalam fiksasi, persiapan apusan, atau prosedur pewarnaan (Sathawane et al., 2022; Dila et al., 2023; Sari & Darwin, 2021). Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Alberto dan Margarita (2014), yang menemukan bahwa pewarnaan *Giemsa* secara memadai mempertahankan morfologi sel urin dan menunjukkan korelasi yang baik dengan pewarnaan *Papanicolaou* meskipun terdapat perbedaan dalam intensitas pewarnaan sitoplasma.

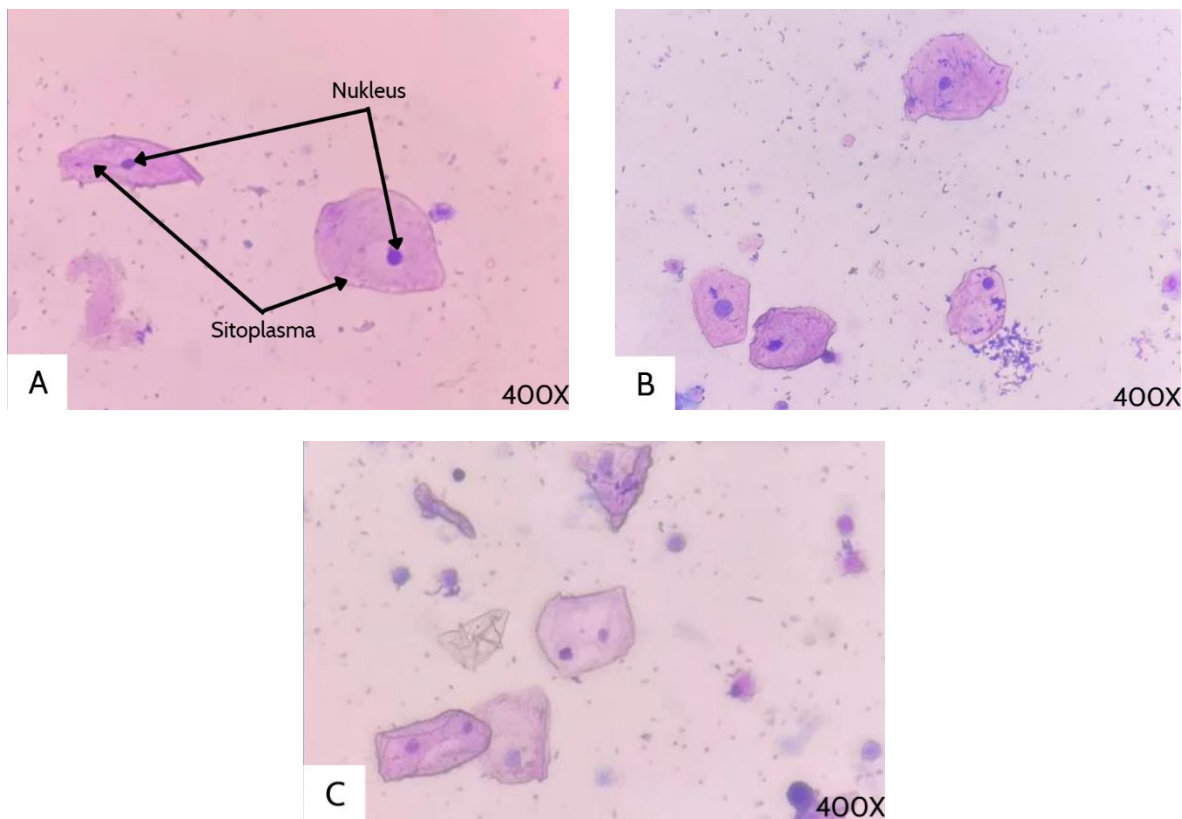
Setelah mengklasifikasikan kategori kualitas pewarnaan yang ditunjukkan pada gambar 2, semua preparat sitologi urin yang diwarnai dengan *Giemsa* 25% dievaluasi menggunakan kriteria penilaian yang sama. Setiap slide dinilai berdasarkan empat parameter: morfologi sel, kontras nukleus, kontras sitoplasma, dan kejernihan latar belakang. Kualitas pewarnaan secara keseluruhan kemudian diklasifikasikan ke dalam salah satu dari empat kategori (Sangat Baik, Baik, Cukup Baik, dan Tidak Baik), dan distribusi kualitas pewarnaan pada dua puluh preparat sitologi urin disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Hasil Preparat Sampel dengan Pewarna *Giemsa* 25%

Kategori Preparat	Kriteria Komponen Sel yang Diamati	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Sangat Baik	Nukleus dan sitoplasma sangat jelas, lapang pandang bersih	7	35%
Baik	Nukleus dan sitoplasma jelas, lapang pandang cukup bersih	10	10%
Cukup Baik	Nukleus dan sitoplasma kurang jelas, lapang pandang kotor	3	15%
Tidak Baik	Nukleus dan sitoplasma tidak jelas, lapang pandang sangat kotor	0	0%
Jumlah preparat yang diamati (n) = 20			

Sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1, digunakan rumus sesuai dengan metode sehingga menghasilkan sebagian besar preparat sitologi urin yang diwarnai dengan *Giemsa* 25% dikategorikan sebagai “Baik”, yang mencakup 50% (n = 10) dari seluruh preparat. Sementara itu, 35% (n = 7) dikategorikan sebagai “Sangat Baik”, sedangkan 15% (n = 3) dikategorikan sebagai

“Cukup Baik”. Perlu dicatat bahwa tidak ada preparat yang dikategorikan sebagai “Tidak Baik”, yang menunjukkan bahwa semua preparat yang diwarnai tetap dapat diinterpretasikan untuk evaluasi sitomorfologis. Variasi kualitas pewarnaan yang ditemukan dalam penelitian ini mungkin mencerminkan perbedaan karakteristik spesimen urin individu, seperti selularitas dan pelestarian sel, yang dapat memengaruhi visualisasi detail nukleus dan sitoplasma (Kral et al., 2022). Meskipun semua preparat diproses menggunakan protokol pewarnaan *Giemsa* 25% yang sama, variasi inheren pada spesimen ini mungkin berkontribusi terhadap perbedaan kualitas pewarnaan yang diamati pada slide-slide tersebut.



Gambar 3. Hasil Mikroskopis Preparat Giemsa 25% dengan (A) menunjukkan nukleus yang berwarna biru keunguan dan sitoplasma yang memiliki margin yang jelas, sedangkan gambar (B) dan (C) merupakan hasil lainnya dengan *Giemsa* 25% pada perbesaran 400x (40x objektif dan 10x okuler)

Gambar 3 terdapat A, B, dan C merupakan gambaran mikroskopis yang representatif dari preparat sitologi urin yang diwarnai dengan *Giemsa* 25%, yang menggambarkan perbedaan kualitas pewarnaan dan morfologi sel yang diamati pada spesimen yang dievaluasi. Pada gambar A terdapat anak panah yang menunjukkan nukleus yang terlihat jelas yaitu memiliki warna ungu kebiruan dan sitoplasma dengan warna merah muda keunguan dengan margin yang jelas, untuk gambar B dan C merupakan hasil lainnya yang menunjukkan hasil yang sama. Dominasi kategori “Baik” daripada “Sangat Baik” menunjukkan bahwa kualitas pewarnaan

dipengaruhi tidak hanya oleh reagen pewarna, tetapi juga oleh karakteristik intrinsik spesimen dan faktor teknis. Spesimen urin menunjukkan variasi yang cukup besar dalam hal selularitas, konsentrasi protein, kandungan lendir, sel inflamasi, kristal urin, dan degenerasi seluler, yang semuanya dapat memengaruhi penyerapan pewarna dan pelestarian morfologi (Franjic, 2023; Kumala et al., 2022). Selain itu, ketebalan apusan, lamanya pengeringan sebelum fiksasi, waktu pewarnaan, prosedur pencucian, dan kualitas reagen dapat memengaruhi intensitas pewarnaan dan kebersihan latar belakang. Karena urin umumnya mengandung sel-sel yang terkelupas relatif sedikit dibandingkan dengan spesimen sitologi lainnya, penanganan spesimen yang tepat sangat penting untuk menjaga integritas seluler dan mencapai kualitas pewarnaan yang optimal (Franjic, 2023; Alberto & Margarita, 2014).

Jika dibandingkan dengan kelompok kontrol *Papanicolaou*, pewarnaan *Giemsa* menunjukkan transparansi sitoplasma yang lebih rendah dan kontras nukleus-sitoplasma yang kurang jelas. Meskipun demikian, morfologi nukleus tetap terjaga dengan baik, sehingga memungkinkan visualisasi yang jelas terhadap membran nukleus dan pola kromatin, yang merupakan kriteria diagnostik utama dalam sitologi urin (Ilegbedion et al., 2021; Sathawane et al., 2022). Temuan serupa dilaporkan oleh Palaoro dan Angerosa, yang mengamati kesesuaian yang kuat antara spesimen urin yang diwarnai dengan *Giemsa* dan *Papanicolaou* dalam mengevaluasi morfologi seluler, meskipun pewarnaan *Papanicolaou* memberikan detail sitoplasma yang lebih baik (Alberto & Margarita, 2014). Oleh karena itu, meskipun pewarnaan *Giemsa* mungkin tidak sepenuhnya dapat menggantikan keunggulan morfologis pewarnaan *Papanicolaou*, kemampuannya dalam mempertahankan ciri-ciri nukleus yang signifikan secara diagnostik mendukung penggunaannya sebagai teknik pewarnaan alternatif untuk pemeriksaan sitologi rutin.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pewarnaan *Giemsa* 25% memiliki potensi yang cukup besar sebagai pengganti pewarnaan *Papanicolaou* dalam sitologi urin, karena pewarnaan ini berhasil mempertahankan morfologi sel yang penting secara diagnostik sekaligus menjaga kualitas pewarnaan yang memuaskan. Meskipun pewarnaan *Papanicolaou* tetap unggul dalam hal diferensiasi nukleus-sitoplasma, transparansi sitoplasma, dan kebersihan latar belakang, pewarnaan *Giemsa* berhasil mempertahankan karakteristik sitomorfologis esensial yang diperlukan untuk evaluasi sitologi rutin (Pamusok et al., 2026; Vap & Shropshire, 2017). Dominasi preparat dengan kategori “Baik” dan “Sangat Baik” (85%), ditambah dengan tidak adanya preparat dengan kategori “Tidak Baik”, menunjukkan bahwa protokol pewarnaan yang dimodifikasi efektif dalam mempertahankan morfologi sel yang dapat diinterpretasikan secara diagnostik.

Mengingat prosedur pewarnaannya yang lebih sederhana, waktu pemrosesan yang lebih singkat, konsumsi reagen yang lebih rendah, dan biaya operasional yang lebih rendah, pewarnaan *Giemsa* 25% dapat menjadi alternatif praktis untuk sitologi urin rutin, terutama di laboratorium dengan sumber daya terbatas. Namun demikian, pewarnaan *Papanicolaou* harus tetap menjadi metode pilihan untuk kasus-kasus yang memerlukan evaluasi terperinci mengenai

atipia nukleus dan keganasan urotelial karena resolusi morfologisnya yang lebih unggul (Sathawane et al., 2022; Dila et al., 2023; Alberto & Margarita, 2014).

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah pewarnaan menggunakan giemsa memiliki potensi sebagai alternatif dari pewarnaan *Papanicolaou* yang merupakan *gold standard* untuk sitologi urin ketika pewarnaan *Papanicolaou* tidak tersedia. Keunggulan dari pewarnaan *Giemsa* adalah memiliki harga, waktu serta bahan yang lebih terjangkau namun kelemahannya adalah penggunaan prosedur yang kurang benar akan menghasilkan lapangan pandang yang lumayan kotor. Saran yang dapat diberikan adalah untuk melakukan penelitian lebih banyak dan lanjut kemudian penggunaan sampel patologis, ukuran sampel yang lebih besar untuk mengetahui potensi pewarnaan *Giemsa* lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberto, P., & Margarita, A. (2014). Correlation between the cytology of urine sediment in fresh sample and smears stained by Papanicolaou and Giemsa methods. *Journal of Cytology*, 31(1), 25. <https://doi.org/10.4103/0970-9371.130666>
- Ardina, R., & Rosalinda, S. (2018). Morfologi Eosinofil Pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Pewarnaan Giemsa, Wright, dan Kombinasi Wright-Giemsa. *Jurnal Surya Medika*, 3(2), 5–12. <https://doi.org/10.33084/jsm.v3i2.91>
- Bisharah, S., Raap, M., & Abbas, M. (2025). Urine Cytological Diagnostics: Possibilities and Limitations—A 25-Year Review and Overview at Hannover Medical School. *Clinics and Practice*, 15(12), 234. <https://doi.org/10.3390/clinpract15120234>
- Brilhante-Simões, P., Lopes, R., Delgado, L., Machado, A., Silva, A., Martins, Â., Marcos, R., Queiroga, F., & Prada, J. (2025). What Comes from Cytology Diagnosis: A Comprehensive Epidemiological Retrospective Analysis of 3068 Feline Cases. *Veterinary Sciences*, 12(7), 671. <https://doi.org/10.3390/vetsci12070671>
- Charisma, A. M., Permatasari, M. I., & Negara, Y. A. K. (2025). Effectiveness of Using Methylene Blue Dyes in Papanicolaou Staining in Cytology of Ascites Fluid. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 12(2), 175–181. <https://doi.org/10.32668/jitek.v12i2.1803>
- Chen, F., & Lin, X. (2023). The Paris System for Reporting Urinary Cytology: An Updated Review. *Journal of Clinical and Translational Pathology*, 3(2), 59–74. <https://doi.org/10.14218/jctp.2022.00035>
- Cortes, G. A., & Flores, J. L. (2020). *Physiology, Urination*. PubMed; StatPearls Publishing.
- Damanik, E. M. Br., Manafe, D. R. T., & Setianingrum, E. L. S. (2020). Prevalensi Risiko Tinggi Displasia Cerviks Pada Metode Iva Positif Dan Papsmear Di Puskesmas Bakunase Kota Kupang. *Cendana Medical Journal*, 8(1), 394–402. <https://doi.org/10.35508/cmj.v8i1.2642>

- Dila, T. R., Raharjo, E. N., & Rukmana, D. I. (2023). Perbandingan Pewarnaan Giemsa, Diff Quick Dan Papanicolaou Preparat Efusi Pleura Di Rsud A.W Sjahranie. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 4252–4258. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i3.18768>
- Feng, X., Wang, Y., Zhao, L., Zhang, K., Jing, W., Guo, L., Wang, J., Liu, Y., Hou, H., Shi, G., & Li, Q. (2024). Comparing Haematoxylin-eosin with Papanicolaou Stain for Demonstration of Endometrial Cytological Examination. *Authorea* (Authorea). <https://doi.org/10.22541/au.170668600.06669457/v1>
- Franjic, S. (2023). Urinalysis Can Indicate the Presence of a Pathological Condition. *Journal of Urology and Research*, 10(1), 1–5. <https://doi.org/10.47739/2379-951X/1141>
- Ilegbedion, I. G., Sylvanus, B., & Uchenna, E. E. (2021). Comparative Study of Gynaecological and Non-Gynaecological Samples Received in Igbinedi on University Teaching Hospital. *The International Journal of Science & Technoledge*, 9(8), 52–57. <https://doi.org/10.24940/theijst/2021/v9/i8/st2108-017>
- Kakati, P. K., & Barman, R. (2026). A Comparative Study of Ultrafast Papanicolaou Staining with Standard Papanicolaou Staining Technique for the Assessment of Cervical Smear – A Hospital Based Observational Study. *Zenodo*, 7(2), 1766–1769. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19576902>
- Kars, M., Çetin, M., Toper, M. H., Filinte, D., & Çam, K. (2024). Contemporary Role of Urine Cytology in Bladder Cancer. *The Bulletin of Urooncology*, 23(3), 73–77. <https://doi.org/10.4274/uob.galenos.2024.2024.3.3>
- Kral, M., Zemla, P., Hradil, D., Skotak, H., Hartmann, I., Langova, K., Bouchal, J., & Kurfurstova, D. (2022). Iodinated Contrast Medium Affects Urine Cytology Assessment: A Prospective, Single-Blind Study and Its Impact on Urological Practice. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 12(10), 2483. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12102483>
- Kumala, I., Triswanti, N., Hidayat, H., & Terta, R. L. (2022). Gambaran Hasil Pemeriksaan Urinalisis Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih Yang Terpasang Kateter Di Ruang Rawat Inap Penyakit Dalam Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Medika Malahayati*, 7(1), 276–285. <https://doi.org/10.33024/jmm.v6i1.6187>
- lhotu-owoicho, A., & Singh, A. P. (2022). Importance Of Papanicolaou Staining In Gynecologic Cytology. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 8(9), 216–219. <https://doi.org/10.36713/epra2013>
- Pamusok, J. A., Hutasoit, G. A., Syamsi, N., & Wahyuni, R. D. (2026). Perbandingan Kualitas Preparat Sitopatologi Cairan Efusi Pleura Dengan Pewarnaan Giemsa Dan Papanicolau. *Medika Alkhairaat: Jurnal Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan*, 8(01), 1478–1484. <https://doi.org/10.31970/ma.v8i01.424>
- Prihatin, I., Santosa, B., & Wibisono, F. (2020). Comparison of Pap Smear Preparation Quality Containing Orange G and Without Orange G on the Results of the Papanicoulou Painting. *Biomedika*, 13(1), 40–45. <https://doi.org/10.31001/biomedika.v13i1.775>

- Raju, K. (2016). Evolution of Pap Stain. *Biomedical Research and Therapy*, 3(2), 490–500. <https://doi.org/10.7603/s40730-016-0006-8>
- Sari, I., Darwin, B., & Realita, T. E. (2021). Analisa Metode Fiksasi Kering Menggunakan Giemsa Dan Fiksasi Basah Menggunakan Papanicolaou Pada Pemeriksaan Pap Smear. *Masker Medika*, 9(1), 446–454. <https://doi.org/10.52523/maskermedika.v9i1.456>
- Sathawane, P., Kamal, M. M., Deotale, P. R., & Mankar, H. (2022). Nuances of the Papanicolaou Stain. *CytoJournal*, 19(43), 1–7. https://doi.org/10.25259/CMAS_03_18_2021
- Trisna, M., Indanah, Rusidah, Y., Saputro, A. A., Sholikhati, A., & Ekawati, S. N. (2026). Parijoto (Medinilla speciosa) extract as a natural dye alternative for peripheral blood smears: A comparative study with giemsa stain. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v7i1.352>
- Vap, L. M., & Shropshire, S. B. (2017). Urine Cytology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(1), 135–149. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.07.009>
- Yıldırım, H., Korkmaz, M., Göker, A., Demirci, H., & Güvenal, T. (2019). A comparative study for selectivity of micronuclei in cervical exfoliated cells on chronic boron effects. *Journal of Cytology*, 36(2), 75–78. https://doi.org/10.4103/joc.joc_185_17