

P3I UMSIDA

Avida Kemala Nur Pramesti

 HANIN (baru)

 Kampus 1

 Perpustakaan

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3615416644

Submission Date

Jul 22, 2026, 2:53 PM GMT+7

Download Date

Jul 22, 2026, 4:12 PM GMT+7

File Name

Artikel_Avida_fix.docx

File Size

715.6 KB

6 Pages

2,882 Words

20,030 Characters

17% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Small Matches (less than 8 words)

Top Sources

- 16%  Internet sources
- 10%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 16% Internet sources
- 10% Publications
- 4% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	archive.umsida.ac.id	3%
2	Internet	repository.umy.ac.id	<1%
3	Internet	www.scribd.com	<1%
4	Internet	digamed.net	<1%
5	Internet	mhjns.widyagamahusada.ac.id	<1%
6	Publication	Riko Citra Lusinda. "HUBUNGAN ANTARA MOTIVASI PERAWAT KAMAR OPERASI D...	<1%
7	Internet	jurnal3.akfarprayoga.ac.id	<1%
8	Internet	journal.ummat.ac.id	<1%
9	Internet	jamsi.jurnal-id.com	<1%
10	Internet	journal.ipm2kpe.or.id	<1%
11	Publication	Agnes Candra Febrianita, Avicena Sakufa Marsanti, Retno Widiarini. "FAKTOR YA...	<1%

12	Student papers	Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura	<1%
13	Publication	Melany Zulistyoningrum. "Pengaruh Spiritual Coping Menggunakan Metode Dziki...	<1%
14	Internet	erepo.unud.ac.id	<1%
15	Internet	docplayer.info	<1%
16	Internet	eprints.poltekkesjogja.ac.id	<1%
17	Internet	jurnal.harianregional.com	<1%
18	Publication	Fitra Pringgayuda, I Idayati, Purwati Indiaresti. "Terapi bekam basah area pungg...	<1%
19	Student papers	Universitas Prima Indonesia	<1%
20	Internet	e-journal.metrouniv.ac.id	<1%
21	Internet	repository.unimus.ac.id	<1%
22	Internet	cmsdata.iucn.org	<1%
23	Internet	journal.universitaspahlawan.ac.id	<1%
24	Internet	pt.scribd.com	<1%
25	Internet	www.koreascience.or.kr	<1%

26	Internet	archive.interconf.center	<1%
27	Internet	e-theses.iaincurup.ac.id	<1%
28	Internet	id.123dok.com	<1%
29	Internet	journal.unilak.ac.id	<1%
30	Internet	journal.univetbantara.ac.id	<1%
31	Internet	journal.unpas.ac.id	<1%
32	Internet	text-id.123dok.com	<1%
33	Internet	www.kalbemed.com	<1%
34	Publication	Rusdianingseh. "Pengalaman Keluarga Dalam Memberikan Dukungan Terhadap ...	<1%
35	Publication	Tia Anggita Sipahutar, Fajrina Hidayati, Usi Lanita, Oka Lesmana, Muhammad Sy...	<1%
36	Internet	air.unimi.it	<1%
37	Internet	r2kn.litbang.kemkes.go.id	<1%

Analysis of Erythrocyte Morphological Differences in Urine Sediment of Hematuria Patients Using Automated and Microscopic Methods

[Analisis Perbedaan Morfologi Eritrosit pada Sedimen Urin Pasien Hematuria Menggunakan Metode Otomatis dan Mikroskopis]

Avida Kemala Nur Pramesti ¹⁾, Puspitasari ^{*1)}

¹⁾Program Studi Teknologi Laboratorium Medis; Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

^{*}Email Penulis Korespondensi: puspitasari@umsida.ac.id

Abstract Hematuria is a condition characterized by the presence of red blood cells in the urine, which may originate from glomerular or non-glomerular disorders. The identification of red blood cell morphology—including eumorphic and dysmorphic cells—in urine sediment can help determine the source of hematuria. This study aims to compare the results of red blood cell morphological examination using the Sysmex UF-4000 automated method and the manual microscopic method. This analytical observational study involved 30 urine samples from patients with hematuria. The study was conducted in April 2026 at the Central Laboratory of Dr. Saiful Anwar General Hospital in East Java Province. Data analysis was performed using the Wilcoxon Signed Rank Test, yielding $p=0.225$ ($p>0.05$) for both eumorphic and dysmorphic erythrocyte examinations, indicating no significant difference between the two methods in the identification of eumorphic or dysmorphic erythrocytes. These findings indicate that the Sysmex UF-4000 can provide results comparable to the microscopic method in the examination of urinary erythrocyte morphology.

Keywords ; Hematuria, Red Blood Cell Morphology; Urinalysis; Sysmex UF-4000; Microscopic Examination

Abstrak. Hematuria merupakan kondisi adanya eritrosit dalam urin yang dapat berasal dari kelainan glomerular maupun non-glomerular. Identifikasi morfologi eritrosit yang meliputi eumorfik dan dismorfik pada sedimen urin dapat membantu menentukan sumber hematuria. Penelitian ini bertujuan membandingkan hasil pemeriksaan morfologi eritrosit menggunakan metode otomatis Sysmex UF-4000 dan metode mikroskopis manual. Penelitian observasional analitik ini melibatkan 30 sampel urin pasien hematuria. Penelitian ini dilakukan pada bulan April tahun 2026 di Laboratorium Sentral RSUD Dr. Saiful Anwar Provinsi Jawa timur. Analisis data dilakukan menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test dan didapatkan $p=0,225$ ($p>0,05$) pada pemeriksaan eritrosit eumorfik maupun eritrosit dismorfik, yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kedua metode dalam identifikasi eritrosit eumorfik maupun dismorfik. Temuan ini menunjukkan bahwa Sysmex UF-4000 dapat memberikan hasil yang sebanding dengan metode mikroskopis dalam pemeriksaan morfologi eritrosit urin.

Kata Kunci; Hematuria; Morfologi eritrosit; Urinalisis; Sysmex UF-4000; Mikroskopis

I. PENDAHULUAN

Hematuria merupakan salah satu manifestasi klinis yang sering ditemukan pada gangguan sistem genitourinari, termasuk ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra. Kondisi ini ditandai dengan adanya eritrosit dalam urin baik secara makroskopis maupun mikroskopis. Prevalensi hematuria mikroskopis tanpa gejala berkisar antara 0,19-21%. Lithiasis urinarius, penyakit glomerulus dan tubulus, neoplasma, atau infeksi pada ginjal dan traktus urinarius bawah, serta pecahnya pembuluh darah kapiler, merupakan penyebab utama hematuria [1]. Hematuria didefinisikan sebagai penemuan sel darah merah (eritrosit) dalam jumlah abnormal di dalam urine. Klasifikasi hematuria dibagi menjadi dua kategori meliputi hematuria gross (kasar) di mana urine terlihat berubah warna secara kasat mata, dan hematuria mikroskopik yang hanya dapat dideteksi melalui pemeriksaan laboratorium [2]. Menurut pedoman yang dikeluarkan oleh American Urological Association (AUA) hematuria mikroskopik ditegakkan apabila terkonfirmasi adanya ≥ 3 eritrosit per lapang pandang mikroskopis terhadap sedimen urin, pada 2 dari 3 sampel urin yang dikumpulkan dengan benar [3]. Selain kriteria tersebut, jumlah eritrosit pada pemeriksaan mikroskopis sedimen urin juga memiliki nilai klinis dalam penentuan tingkat keparahan hematuria. Peningkatan jumlah eritrosit lebih dari 10 sel per lapang pandang besar (LPB) umumnya dikaitkan dengan peningkatan risiko adanya kelainan patologis pada sistem urinaria, sehingga termasuk dalam kategori hematuria dengan tingkat risiko sedang hingga tinggi yang memerlukan evaluasi lebih lanjut [4].

Presentasi klinis penyakit glomerular bervariasi dari tanpa gejala hingga gagal ginjal stadium akhir (ESRD). Penyakit glomerular merupakan salah satu penyebab utama ESRD secara global. Di Indonesia, penyakit ginjal kronis memiliki prevalensi sebesar 0,5% atau sekitar 739.000 kasus. Penyakit glomerular yang tidak tertangani dengan baik dapat berisiko berkembang menjadi ESRD yang memerlukan terapi pengganti ginjal [5]. Dalam beberapa studi, prevalensi hematuria asimtomatik yang terdeteksi melalui analisis urin pada anak usia sekolah sekitar 4% yaitu pada kasus Infeksi Saluran Kemih (ISK) yang mana infeksi bakteri ini paling umum pada anak-anak [6]. ISK juga termasuk salah satu penyakit infeksi yang sering dijumpai di Indonesia dengan angka kejadian sekitar 90–100 kasus per 100.000 penduduk per tahun atau sekitar 180.000 kasus baru setiap tahunnya [7]. Daerah Jawa Timur, penelitian di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur menunjukkan bahwa 21,7% pasien yang menjalani pemeriksaan kultur urin terdiagnosis ISK [8]. Gejala klinis ISK pada anak-anak sangat bervariasi dan diagnosis mungkin tidak selalu jelas [9]. Dalam praktik klinis, anak-anak dengan dugaan ISK di unit gawat darurat pediatrik (UGD) dapat didiagnosis dini melalui analisis urin dan dikonfirmasi dengan kultur urin. Dalam analisis urin, *pyuria* memiliki spesifisitas sekitar 81% dan sensitivitas 73% untuk ISK. Namun, terkadang *pyuria* tidak ditemukan dan hanya hematuria yang tercatat pada anak-anak atau dewasa dengan ISK [6]. Penelitian pada tahun 2025 di Nagpur, Maharashtra, India menyatakan bahwa pada kasus tertentu seperti eritrosit dismorfik, yeast, dan kristal hasil *automated urine analyzer* masih perlu dikonfirmasi dengan mikroskopis untuk meningkatkan akurasi diagnostik [10]. Penelitian lain pada tahun 2025 di China menyatakan bahwa hasil pemeriksaan eritrosit dismorfik menggunakan *automated urine analyzer* pada pasien IgA glomerular hematuria memiliki korelasi yang signifikan dengan metode mikroskopis ($p=0,000$), sehingga dapat digunakan sebagai metode cepat dan terstandarisasi dalam hematuria glomerular [11].

Berdasarkan asal perdarahannya, hematuria dibedakan menjadi hematuria glomerular dan non-glomerular. Hematuria glomerular umumnya disebabkan oleh penyakit glomerulus seperti *nefropati IgA*, *glomerulonefritis*, dan *lupus nefritis*, sedangkan hematuria non-glomerular dapat disebabkan oleh infeksi saluran kemih, *urolitiasis*, trauma, maupun keganasan saluran kemih. Selain itu, hematuria juga dapat ditemukan pada kondisi sistemik lainnya, seperti gangguan koagulasi dan penggunaan obat antikoagulan [8],[9],[10]. Identifikasi sumber perdarahan penting dilakukan melalui analisis morfologi eritrosit pada sedimen urin. Eritrosit yang berasal dari glomerulus akan mengalami kerusakan dan perubahan bentuk yang khas disebut eritrosit *dismorfik* akibat proses distorsi saat melewati membran basal glomerulus yang patologis serta paparan terhadap variasi lingkungan osmotik di tubulus ginjal. Sebaliknya, perdarahan yang terjadi di saluran kemih bagian bawah akan menghasilkan eritrosit yang mempertahankan bentuk aslinya (bikonkaf), yang dikenal sebagai eritrosit *eumorfik* (isomorfik) [12]. Eritrosit dismorfik dan eumorfik tidak hanya membedakan lokasi perdarahan, tetapi juga mencerminkan kondisi morfologi eritrosit dalam urin. Eritrosit dismorfik terbentuk akibat perubahan struktur sel karena stres mekanik dan osmotik saat melewati glomerulus yang terganggu, sehingga bentuknya menjadi tidak beraturan. Sebaliknya, eritrosit eumorfik tetap mempertahankan bentuk normal bikonkaf karena tidak mengalami perubahan signifikan selama proses ekskresi urin. Hal ini lebih sering ditemukan pada hematuria non-glomerular [13].

Analisis morfologi eritrosit dalam sedimen urin menjadi langkah penting dalam menentukan lokasi perdarahan. Metode mikroskopis manual masih dianggap sebagai *gold standard*, namun memiliki keterbatasan seperti subjektivitas dan membutuhkan waktu yang lama [14], [15]. Seiring perkembangan teknologi, metode otomatis berbasis *flow cytometry* seperti Sysmex UF-4000 mulai digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan objektivitas pemeriksaan [16]. Oleh sebab itu, penelitian saya ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan morfologi eritrosit pada sedimen urin pasien hematuria menggunakan metode otomatis dan mikroskopis.

II. METODE

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik RSUD Dr. Saiful Anwar Provinsi Jawa Timur dengan nomor 400/063/K.3/102.7/2026. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2026 di Instalasi Laboratorium Sentral RSUD Dr. Saiful Anwar Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Populasi penelitian adalah pasien rawat inap yang melakukan pemeriksaan urin lengkap di Laboratorium Sentral RSUD Dr. Saiful Anwar Provinsi Jawa Timur. Sampel sebanyak 30 pasien dengan hematuria (eritrosit $>10/LP$) yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria sampel positif hematuria dengan rentang usia 16 – 40 tahun berjenis kelamin laki-laki dan perempuan yang ada pada Tabel 1.

Prosedur penelitian sampel urin diperiksa menggunakan dua metode yaitu metode otomatis dan metode mikroskopis. Pemeriksaan otomatis dilakukan menggunakan Sysmex UF-4000 berbasis *fluorescence flow cytometry*. Sampel urin segar yang telah diverifikasi identitasnya diperiksa secara langsung menggunakan alat, kemudian hasil pemeriksaan dikirim ke sistem informasi laboratorium. Pemeriksaan mikroskopis dilakukan dengan metode sedimen urin menggunakan mikroskop dinokular (Olympus CX43). Sampel urin disentrifugasi pada kecepatan 1500 rpm selama 3 menit, kemudian sedimen urin dibuat preparat basah tanpa pewarnaan dan diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran lensa objektif 40× untuk mengidentifikasi morfologi eritrosit. Morfologi eritrosit yang diamati

yaitu eumorfik dan dismorfik. Bentuk dari eritrosit eumorfik tampak berbentuk bulat dengan ukuran dan bentuk yang relatif seragam, sedangkan eritrosit dismorfik menunjukkan bentuk yang tidak beraturan.

Data dianalisis untuk melihat perbedaan hasil antara kedua metode menggunakan uji statistik program SPSS 31.0. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik sampel penelitian dan hasil pemeriksaan morfologi eritrosit. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50. Data yang tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$) selanjutnya dianalisis menggunakan uji non-parametrik *Wilcoxon Signed Rank Test* dengan tingkat signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$). Hasil uji dinyatakan bermakna apabila nilai $p < 0,05$.

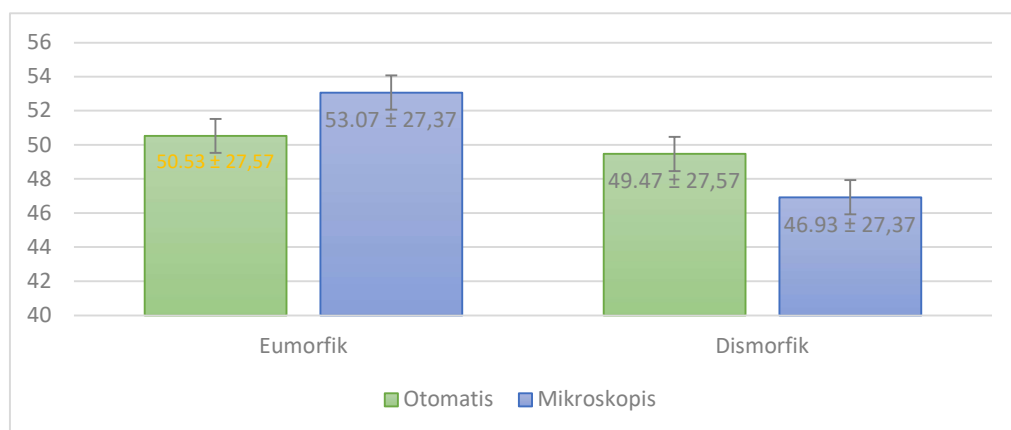
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian melibatkan 30 sampel urin dari pasien hematuria yang dianalisis menggunakan alat otomatis Sysmex UF-4000 serta pemeriksaan mikroskopis. Karakteristik responden sampel penelitian kemudian dideskripsikan berdasarkan jenis kelamin, rentang usia, dan diagnosis klinis. Ringkasan karakteristik sampel penelitian tersebut ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Sampel Penelitian

Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	7	23,3
	Perempuan	23	76,7
Kelompok Usia (Tahun)	16 - 20	7	23,0
	21- 30	16	54,0
	31- 40	7	23,0
Diagnosis Klinis	Glomerular	16	54,0
	Non-glomerular	4	13,0
	Sistemik/Lainnya	10	33,0

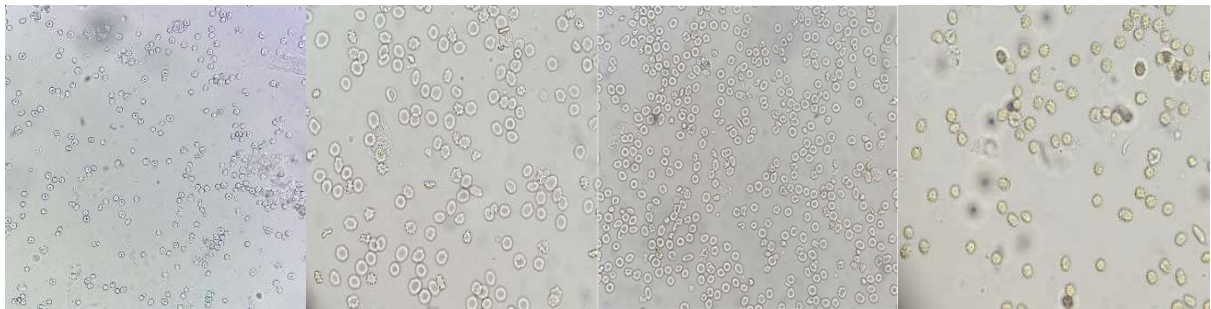
Berdasarkan data pada Tabel 1, mayoritas sampel berasal dari pasien perempuan. Kelompok usia terbanyak berada pada rentang 21–30 tahun. Berdasarkan diagnosis klinis, sebagian besar pasien termasuk dalam kelompok glomerular, diikuti oleh kelompok sistemik dan non-glomerular.



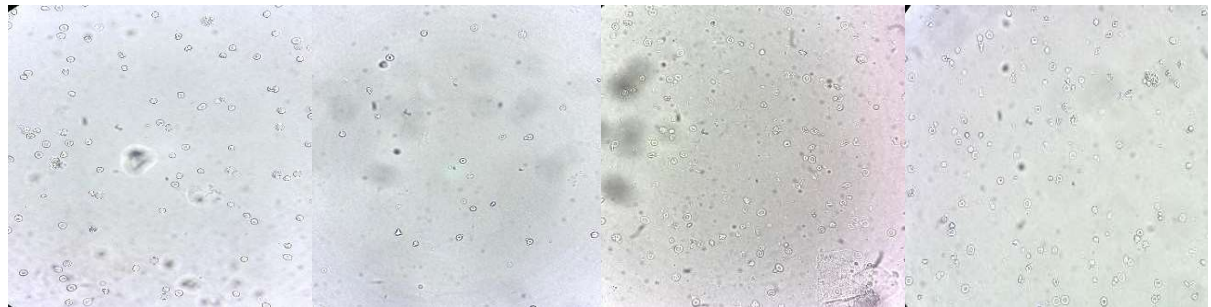
Gambar 1. Rata-rata nilai morfologi eritrosit eumorfik dan dismorfik

Berdasarkan rata-rata nilai morfologi rerata eritrosit eumorfik dan dismorfik yang ditampilkan pada Gambar 1 menunjukkan hasil pemeriksaan morfologi eritrosit eumorfik menggunakan metode otomatis memiliki nilai sebesar $50,53 \pm 27,57\%$, sedangkan metode mikroskopis memiliki nilai sebesar $53,07 \pm 27,37\%$. Pada eritrosit dismorfik, metode otomatis memiliki nilai sebesar $49,47 \pm 27,57\%$, sedangkan metode mikroskopis memiliki nilai sebesar $46,93 \pm 27,37\%$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa distribusi nilai eritrosit yang diperoleh dari kedua metode relatif serupa. Gambaran morfologi eritrosit eumorfik yang diperoleh dari penelitian ini ditampilkan pada Gambar 2, sedangkan morfologi eritrosit dismorfik ditampilkan pada Gambar 3.

4 | Page



Gambar 2. Berbagai jenis morfologi eritrosit eumorfik pada mikroskop dinokular perbesaran 40x lensa objektif.



Gambar 3. Berbagai jenis morfologi eritrosit dismorfik pada mikroskop dinokular perbesaran 40x lensa objektif.

Berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis pada Gambar 2 menunjukkan adanya eritrosit eumorfik dan eritrosit dismorfik pada sedimen urin pasien hematuria. Eritrosit eumorfik tampak berbentuk bulat dengan ukuran dan bentuk yang relatif seragam, sedangkan eritrosit dismorfik menunjukkan bentuk yang tidak beraturan akibat perubahan morfologi selama melewati membran filtrasi glomerulus yang mengalami kerusakan.

Sebelum dilakukan analisis komparatif, data terlebih dahulu diuji menggunakan metode *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui distribusinya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh kelompok data memiliki nilai signifikansi di bawah 0,05, sehingga asumsi normalitas tidak terpenuhi. Oleh karena itu, pengujian statistik selanjutnya dilakukan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank*.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Variabel	n	Sig.	Keterangan
Otomatis Eumorfik	30	0,007	Tidak Berdistribusi Normal
Mikroskopis Eumorfik	30	0,011	Tidak Berdistribusi Normal
Otomatis Dismorfik	30	0,007	Tidak Berdistribusi Normal
Mikroskopis Dismorfik	30	0,011	Tidak Berdistribusi Normal

Keterangan: Data berdistribusi tidak normal apabila nilai Sig. < 0,05.

Tabel 3. Hasil Uji *Wilcoxon Signed Rank Test*

Variabel yang dibandingkan	Sig. (2-tailed)
Mikroskopis Eumorfik – Otomatis Eumorfik	0,225
Mikroskopis Dismorfik – Otomatis Dismorfik	0,225

Hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara signifikan pada eritrosit eumorfik antara metode mikroskopis dan otomatis dengan nilai $p = 0,225$ ($p > 0,05$). Kemudian eritrosit dismorfik menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara metode mikroskopis dan otomatis dengan nilai $p = 0,225$ ($p > 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara metode otomatis Sysmex UF-4000 dan metode mikroskopis manual dalam identifikasi morfologi eritrosit pada sedimen urin pasien hematuria. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua metode memberikan hasil yang sebanding dalam mengidentifikasi eritrosit eumorfik maupun eritrosit dismorfik.

Berdasarkan penelitian yang membandingkan hasil identifikasi morfologi eritrosit pada sedimen urin pasien hematuria menggunakan metode otomatis Sysmex UF-4000 dan metode mikroskopis manual. Morfologi eritrosit yang diamati meliputi eritrosit eumorfik dan eritrosit dismorfik yang dapat digunakan untuk membantu menentukan sumber hematuria. Hematuria glomerular ditandai dengan eritrosit dismorfik akibat perubahan bentuk eritrosit saat melewati glomerulus yang mengalami kerusakan, sedangkan hematuria non-glomerular ditandai dengan eritrosit eumorfik yang masih mempertahankan bentuk normalnya [11].

Berdasarkan karakteristik jenis kelamin, pasien perempuan lebih dominan dibandingkan pasien laki-laki. Dominasi perempuan pada penelitian ini kemungkinan berkaitan dengan tingginya jumlah pasien yang didiagnosis *Systemic Lupus Erythematosus* (SLE). SLE merupakan penyakit autoimun yang jauh lebih sering terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki dan umumnya ditemukan pada usia reproduktif, yaitu 15–45 tahun [17]. Salah satu komplikasi utama SLE adalah lupus nefritis yang dapat menyebabkan kerusakan glomerulus sehingga eritrosit dapat melewati membran filtrasi ginjal dan masuk ke dalam urin yang mengakibatkan hematuria [18].

Berdasarkan distribusi usia menunjukkan bahwa kelompok usia 21–30 tahun merupakan kelompok yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini. Hasil tersebut diduga berkaitan dengan dominasi kasus SLE yang umumnya terjadi pada usia produktif. Temuan ini sejalan dengan karakteristik epidemiologi SLE yang paling sering ditemukan pada perempuan usia muda hingga dewasa produktif [17]. Selain itu, hematuria dapat ditemukan pada berbagai kelompok usia tergantung penyakit yang mendasarinya.

Berdasarkan diagnosis klinis, kelompok penyakit glomerular merupakan kelompok yang paling dominan dibandingkan kelompok non-glomerular maupun sistemik lainnya. Diagnosis yang termasuk dalam kelompok glomerular antara lain SLE, *Chronic Kidney Disease* (CKD) stadium 5, *nephrotic syndrome*, dan *nephritic syndrome*. Tingginya proporsi diagnosis glomerular menunjukkan bahwa sebagian besar kasus hematuria pada penelitian ini kemungkinan berasal dari gangguan filtrasi glomerulus. Kerusakan glomerulus menyebabkan eritrosit mengalami perubahan bentuk selama melewati membran filtrasi dan tubulus ginjal sehingga tampak sebagai eritrosit dismorfik pada pemeriksaan sedimen urin [16]. Sebaliknya, kelompok non-glomerular ditemukan dalam jumlah yang lebih sedikit dan terdiri atas diagnosis seperti *cystitis*, batu ginjal dan ureter, serta neoplasma kandung kemih. Kelompok diagnosis sistemik/lainnya pada penelitian ini terdiri atas sepsis dengan dugaan peritonitis maupun pneumonia, *pneumonia*, anemia, *severe pre-eclampsia*, *morbidity adherent placenta*, demam tidak spesifik, epilepsi, *vasculitis* terbatas pada kulit, *infective pericarditis*, serta keganasan jaringan ikat dan jaringan lunak. Kondisi-kondisi tersebut tidak secara langsung berasal dari kelainan struktural ginjal maupun saluran kemih, namun dapat menyebabkan hematuria melalui mekanisme sistemik seperti gangguan hemodinamik, disfungsi endotel, inflamasi sistemik, serta gangguan koagulasi. Pada kondisi seperti sepsis dan penyakit infeksi berat, dapat terjadi peningkatan permeabilitas vaskular dan gangguan mikrosirkulasi yang memengaruhi fungsi ginjal, sedangkan pada kondisi autoimun seperti *vasculitis* dapat terjadi kerusakan pembuluh darah kecil yang memicu keluarnya eritrosit ke dalam urin. Oleh karena itu, kelompok sistemik/lainnya menunjukkan bahwa hematuria dapat merupakan manifestasi dari gangguan sistemik yang lebih luas di luar kelainan primer ginjal dan saluran kemih [19], [20]. Pada perdarahan yang berasal dari saluran kemih, eritrosit umumnya tidak mengalami perubahan bentuk sehingga tetap tampak sebagai eritrosit eumorfik. Oleh karena itu, analisis morfologi eritrosit dapat digunakan sebagai salah satu parameter laboratorium untuk membantu membedakan sumber hematuria [16].

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Reddy dan Joshi (2025) yang melaporkan bahwa *automated urine analyzer* memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan mikroskopis manual dalam mendeteksi eritrosit dan leukosit. Namun, identifikasi eritrosit dismorfik dan beberapa partikel urin tertentu masih memerlukan konfirmasi mikroskopis untuk meningkatkan akurasi *diagnostic* [10]. Selain itu, penelitian oleh Shuangshuang Lv dkk. (2025) menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan eritrosit dismorfik menggunakan *automated urine analyzer* pada pasien IgA glomerular hematuria memiliki korelasi yang signifikan dengan metode mikroskopis. Penelitian tersebut juga melaporkan bahwa parameter eritrosit yang dihasilkan *Sysmex UF-5000* memiliki nilai diagnostik yang baik dan dapat digunakan sebagai metode yang cepat serta terstandarisasi untuk membantu identifikasi hematuria glomerular [11].

Tidak ditemukannya perbedaan yang signifikan antara kedua metode pada penelitian ini menunjukkan bahwa *Sysmex UF-4000* memiliki kemampuan yang sebanding dengan metode mikroskopis dalam identifikasi morfologi eritrosit. Hal ini berkaitan dengan prinsip kerja alat yang menggunakan *fluorescence flow cytometry*, yaitu teknik analisis partikel dalam aliran cairan di mana setiap sel urin melewati laser secara individual sehingga dapat diukur berdasarkan ukuran, kompleksitas internal, dan intensitas fluoresensi setelah pewarnaan nukleat asam. Sinyal yang dihasilkan kemudian diubah menjadi data digital untuk identifikasi dan klasifikasi partikel secara otomatis [21]. Teknologi *fluorescence flow cytometry* yang digunakan oleh *Sysmex UF-4000* menentukan identifikasi partikel urin dilakukan secara cepat, konsisten, dan terstandarisasi sehingga dapat mengurangi subjektivitas pemeriksa. Selain menghasilkan data yang sebanding dengan metode mikroskopis, penggunaan alat otomatis juga memberikan keuntungan berupa waktu pemeriksaan yang lebih singkat, efisiensi kerja laboratorium yang lebih baik, serta peningkatan produktivitas pemeriksaan [10], [11].

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode otomatis *Sysmex UF-4000* dapat digunakan sebagai alternatif pemeriksaan morfologi eritrosit pada sedimen urin pasien hematuria. Kesesuaian hasil antara metode otomatis dan metode mikroskopis menunjukkan bahwa penggunaan *automated urine analyzer* dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mendukung peningkatan mutu pelayanan laboratorium dalam membantu identifikasi sumber hematuria melalui analisis morfologi eritrosit tanpa mengurangi kualitas hasil pemeriksaan.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara metode otomatis *Sysmex UF-4000* dan metode mikroskopis manual dalam identifikasi morfologi eritrosit pada sedimen urin pasien hematuria. Hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan nilai signifikansi eritrosit eumorfik sebesar 0,225 ($p > 0,05$) dan eritrosit dismorfik sebesar 0,225 ($p > 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua metode memiliki kemampuan yang sebanding dalam mengidentifikasi eritrosit eumorfik maupun dismorfik. Dengan demikian, metode otomatis *Sysmex UF-4000* dapat digunakan sebagai alternatif pemeriksaan morfologi eritrosit pada sedimen urin pasien hematuria karena memberikan hasil yang setara dengan metode mikroskopis. Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sampel yang lebih besar dan mengambil salah satu diagnosis pasien sehingga analisis kesesuaian metode tersebut memperoleh hasil yang lebih komperensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada kepala Instalasi Laboratorium Sentral RSUD Dr. Saiful Anwar Provinsi Jawa Timur sebagai tempat penelitian dan kepada semua yang telah mendukung dalam proses penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada civitas akademik Prodi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.