

Kaffir Lime (*Citrus hystrix* DC.) Juice as an Alternative to Glacial Acetic Acid in Turk's Solution for Leukocyte Counting

*Pemanfaatan Air Perasan Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) sebagai Alternatif Asam Asetat Glasial
pada Larutan Turk untuk Penghitungan Leukosit*

Selvya Eka Novi Ramadhani¹, Tasrif Ahmad^{1*}, Sulasmi¹

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Indonesia

*Corresponding Author: tasrifahmad@stikesnas.ac.id

Received: 25 Desember 2025; Revised: 27 Desember 2025; Accepted: 30 Desember 2025

ABSTRACT

Manual leukocyte counts are still often used in remote areas, due to limited tools or reagents. Turk solution is a diluting solution used in leukocyte examination, composed of glacial acetic acid with a level of 22,176 g/L which lyses erythrocytes and gentian violet which colors leukocytes. Kaffir lime (*Citrus hystrix* DC) is one of the natural ingredients that contains citric acid and is able to lyse erythrocytes. The purpose of this study was to determine whether the variation of kaffir lime juice (*Citrus hystrix* DC) is effective as a substitute for glacial acetic acid in turk solution. This research is experimental with total sampling technique. The samples used were venous blood of male students of the Nasional College of Health Sciences' Bachelor of Applied Physiotherapy Study Program batch 2021-2023. The data were analyzed with the One Way ANOVA test, the sig results were obtained 0,001 ($p < 0.05$) in all groups, which means that there is a significant difference between the number of leukocytes counted using turk solution, kaffir lime juice concentration of 1% and 2%. So that kaffir lime juice solution (*Citrus hystrix* DC) is not effective as a substitute for glacial acetic acid in turk solution.

Keywords: Turk's solution, Kaffir lime, Citric Acid, Leukocyte

ABSTRAK

Hitung jumlah leukosit metode manual masih sering digunakan di daerah terpencil, hal tersebut karena keterbatasan alat atau reagen. Larutan turk merupakan larutan pengencer yang digunakan dalam pemeriksaan leukosit, tersusun atas asam asetat glasial yang melisis eritrosit dan gentian violet yang mewarnai leukosit. Jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) merupakan salah satu bahan alam yang mengandung asam sitrat dengan kadar 22,176 gr/L dan mampu melisis eritrosit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah variasi air perasan jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) efektif sebagai pengganti asam asetat glasial pada larutan turk. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan teknik sampling total sampling. Sampel yang digunakan adalah darah vena mahasiswa laki-laki Program Studi Sarjana Terapan Fisioterapi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional angkatan 2021-2023. Data dianalisa dengan uji One Way ANOVA didapatkan hasil sig 0,001 ($p < 0,05$) pada semua kelompok, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah leukosit yang dihitung dengan menggunakan larutan turk, perasan jeruk purut konsentrasi 1% dan 2%. Sehingga larutan air perasan jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) tidak efektif sebagai pengganti asam asetat glasial pada larutan turk.

Kata Kunci: Larutan turk, Jeruk purut, Asam sitrat, Leukosit

LATAR BELAKANG

Pemeriksaan hitung jumlah leukosit merupakan salah satu pemeriksaan hematologi yang dilakukan rutin untuk dapat menilai kondisi sistem imun dan kadar inflamasi di dalam tubuh seseorang (Salman *et al.*, 2021). Terdapat dua jenis pemeriksaan hitung jumlah leukosit yaitu cara manual dengan menggunakan kamar hitung yang membutuhkan waktu lama dan cara otomatis dengan alat *haematology analyzer* yang sangat efisien, efektif, teliti dan cepat (Kurniasih & Astuti, 2024). Pemeriksaan metode otomatis sudah banyak dilakukan di daerah perkotaan, sehingga pemeriksaan hitung jumlah leukosit metode manual jarang dilakukan namun, pemeriksaan hitung jumlah leukosit secara manual tetap dilakukan sebagai pemeriksaan lanjutan apabila hasil dari hitung jumlah leukosit secara otomatis terlalu rendah atau terlalu tinggi (Salman *et al.*, 2021).

Beberapa daerah terpencil di Indonesia untuk melakukan pemeriksaan metode otomatis masih sangat terbatas, dan hanya menggunakan metode manual. Laboratorium puskesmas khususnya daerah terpencil dalam hal pengadaan alat pemeriksaan metode otomatis sangat jauh tertinggal dibandingkan dengan daerah-daerah perkotaan. Selain itu, masalah kehabisan reagen pemeriksaan sering kali tidak tersedia di laboratorium klinik sederhana atau klinik puskesmas di daerah terpencil, hal tersebut terjadi karena pemeriksaan yang dilakukan terlalu banyak atau bahkan masa pakai reagen telah kadaluarsa serta terhambatnya proses ketersediaan reagen akibat jarak antara laboratorium dengan penyedia reagen yang cukup jauh dan sulit untuk dilalui (Salman *et al.*, 2021).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melakukan penelitian untuk menemukan bahan alternatif yang dapat menggantikan komposisi larutan turk, dengan syarat mudah didapatkan dan ramah lingkungan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Salman *et al.*, (2021) mengenai perbedaan hasil hitung jumlah leukosit dengan mengganti larutan turk menggunakan air perasan jeruk nipis dan asam cuka dengan pH 2.0 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam jumlah leukosit antara penggunaan air perasan jeruk nipis 2% dan asam cuka 5%. Kemudian, penelitian Kahfi *et al.*, (2022) di laboratorium RS Hasanah Graha Afiah yang melakukan penelitian variasi konsentrasi air perasan jeruk nipis yang memiliki pH 2.0 sebagai pengganti larutan turk juga menemukan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam hasil hitung jumlah leukosit antara penggunaan larutan turk dan air perasan jeruk nipis 2%. Selain itu, penelitian Amalia *et al.*, (2022)

yang melakukan penelitian penggunaan air perasan belimbing wuluh dengan pH 2.1 sebagai pengganti asam asetat dalam larutan turk juga menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hasil jumlah leukosit antara larutan turk dan larutan perasan belimbing wuluh.

Jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) memiliki derajat keasaman (Ph) sebesar 2,6 (Auriyani et al., 2023). dan memiliki kadar asam sitrat sebanyak 22,176 gr/L kadar tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan jeruk nipis, dimana untuk jeruk nipis sendiri memiliki kadar asam sitrat 19,7568 gr/L (Izza & Rahayu., 2019). Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang sering ditemui pada daun dan buah tumbuhan genus Citrus (Jeruk-jerukan) (Safitri et al., 2023). Kandungan Asam lemah yang dimiliki oleh asam sitrat dapat membuat eritrosit lisis karena eritrosit tidak tahan terhadap asam dan memiliki sifat hanya zat yang dibutuhkan saja yang dapat diserap oleh sel, serta memiliki batasan fisiologis terhadap tekanan dari luar yang jika berlebihan akan menyebabkan sel tersebut mengalami kerapuhan (Salman et al., 2021).

Berdasarkan penjelasan diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait bahan alam yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti komposisi larutan turk. Bahan yang akan diteliti sebagai alternatif pengganti komposisi reagen larutan turk yaitu jeruk purut (*Citrus hystrix* DC). Pada penelitian ini, menggunakan konsentrasi perasan jeruk 1% dan 2%. Hal ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi yang tepat dan dapat digunakan sebagai alternatif pengganti dari komposisi larutan turk, karena senyawa yang terkandung di dalam larutan turk yaitu asam asetat glasial berbeda dengan senyawa dalam perasan jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) yaitu asam sitrat selain itu, derajat keasaman dari keduanya yang berbeda, larutan turk memiliki pH 2,4 sedangkan perasan jeruk purut memiliki pH 2,6 (Auriyani et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini yaitu eksperimental dengan membedakan hitung jumlah leukosit yang diperiksa dengan larutan turk, larutan perasan jeruk purut 1%, dan larutan perasan jeruk purut 2%. Penelitian dimulai dari bulan Mei sampai September 2024 dan dilaksanakan di Laboratorium Hematologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Subyek penelitian ini yaitu mahasiswa laki-laki Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

angkatan 2021 sampai 2023. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling. Jumlah sampel pada penelitian ini dihitung dengan rumus *Slovin*, didapatkan minimal sampel berjumlah 17 orang, karena desain penelitian ini adalah eksperimental dan dapat terjadi *Drop Out*, sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut peneliti menambahkan 10 % dari jumlah sampel yang digunakan sebagai cadangan. Penentuan jumlah sampel dengan menggunakan rumus antisipasi *Drop Out* didapatkan jumlah sampel 18 sampel.

Penelitian ini dimulai dari pengisian *informed consent*, kuesioner responden untuk mengetahui apakah responden dalam keadaan sehat atau tidak. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan vital sign seperti pengecekan suhu tubuh, denyut nadi dan tekanan darah, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan darah vena dan hitung jumlah leukosit dengan metode manual cara tabung menggunakan larutan turk, larutan perasan jeruk purut 1%, dan larutan perasan jeruk purut 2%. data hasil pemeriksaan dianalisa dengan uji normalitas *Shapiro wilk*, uji homogenitas *Levene test*, dan uji *One Way ANOVA*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etika Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan nomor KEPK/UMP/82/IX/2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

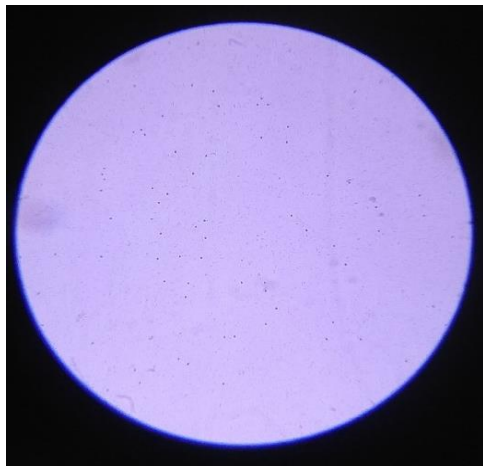
Berikut hasil pemeriksaan hitung jumlah leukosit yang diperiksa dengan larutan turk, larutan perasan jeruk purut 1%, dan larutan perasan jeruk purut 2%, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan dengan menggunakan larutan turk dan variasi larutan jeruk purut.

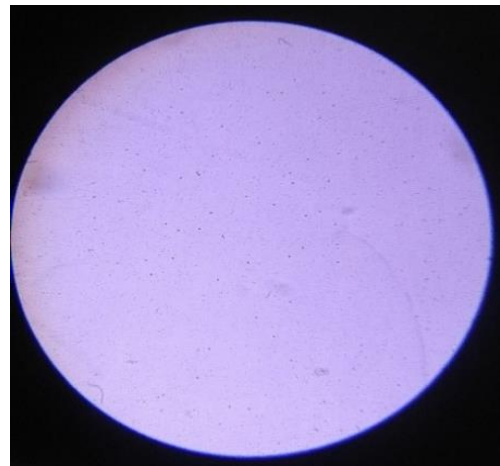
Jenis larutan	N	Rata-rata (sel/ μ l)	Nilai terendah (sel/ μ l)	Nilai tertinggi (sel/ μ l)	Standar Error (sel/ μ l)	Satandar deviasi (sel/ μ l)
Turk	18	8019,44	5300	9250	229,160	972,246
Jeruk purut 1%	18	6813,89	4250	9250	370,100	1570,201
Jeruk purut 2%	18	4858,33	3150	7050	270,235	1146,510

Berdasarkan tabel 1 didapatkan hasil rata-rata jumlah leukosit yang diperiksa dengan larutan turk 8.019,44 sel/ μ l darah, kemudian larutan perasan jeruk purut 1% 6. 813,89 sel/ μ l darah, dan larutan perasan jeruk purut 2% 4.858,33 sel/ μ l darah. Sejumlah 18 sampel yang diperiksa menggunakan larutan turk didapatkan nilai terendah 5300 sel/ μ l darah, dan tertinggi 9250 sel/ μ l darah. Kemudian larutan perasan jeruk purut 1% didapatkan nilai terendah 4350 sel/ μ l darah, dan tertinggi

9250 sel/ μ l darah. Sedangkan larutan perasan jeruk purut 2% didapatkan nilai terendah 3150 sel/ μ l darah, dan tertinggi 7050 sel/ μ l darah. Nilai normal leukosit berkisar antara 4.000-11.000 sel/ μ l darah (Wuan et al., 2021). Berdasarkan tabel tersebut didapatkan nilai standar deviasi lebih besar dari standar error sehingga data tabel 1 dapat dikatakan layak.



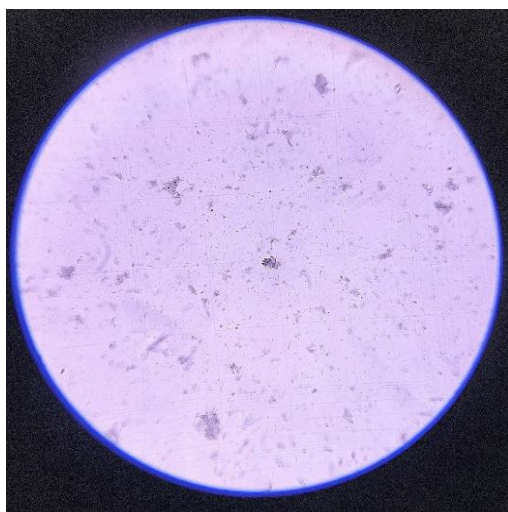
(a)



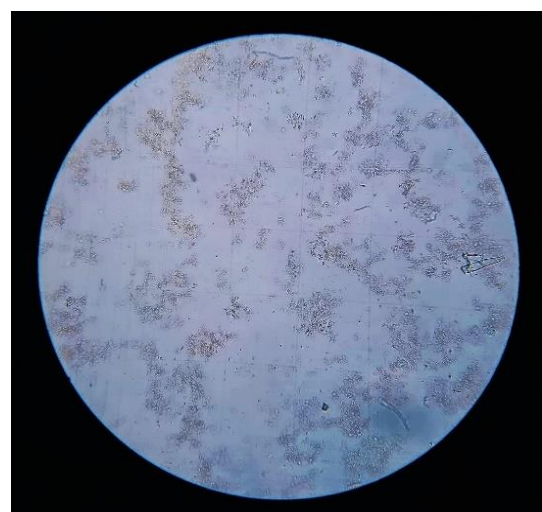
(b)

Gambar 1. Hasil pengamatan mikroskopis leukosit pada larutan turk hari pertama (a) dan larutan turk hari kedua (b)

Pada gambar 1 (a) dan (b) menunjukkan gambaran mikroskopis leukosit yang diperiksa menggunakan larutan turk, didapatkan inti leukosit yang terwarnai dengan jelas dan dengan latar belakang jernih. Larutan turk mengandung asam asetat yang berfungsi untuk melisis kan eritrosit eritrosit dan gentian violet yang akan mewarnai inti sel leukosit (Nurbidayah & Maulida., 2019).



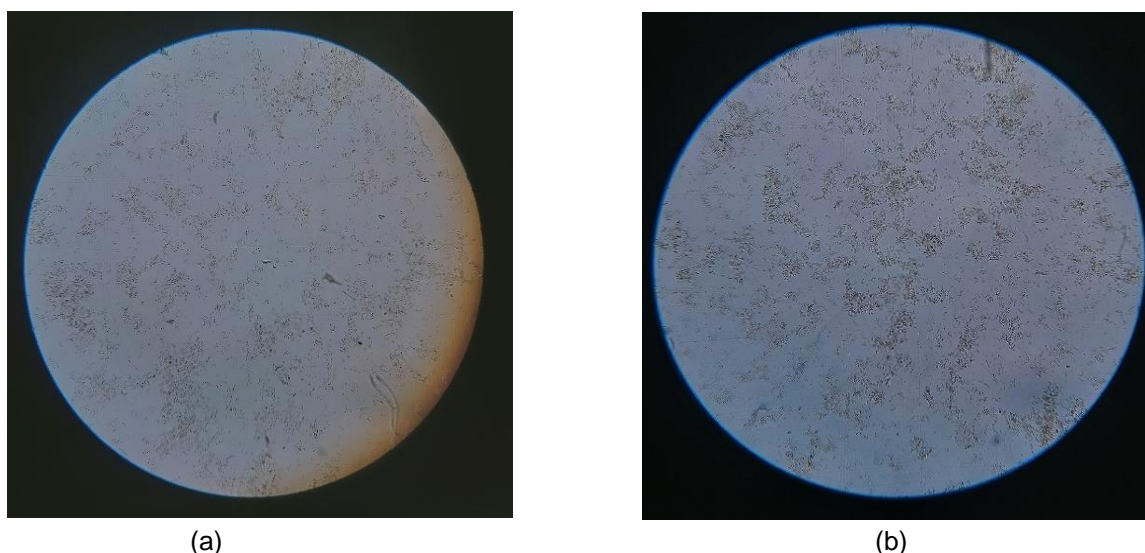
(a)



(b)

Gambar 2. Hasil pengamatan mikroskopis leukosit pada larutan perasan jeruk purut 1% hari pertama (a) dan larutan perasan jeruk purut 1% hari kedua (b)

Pada gambar 2 (a) dan (b) menunjukkan gambaran mikroskopis leukosit yang diperiksa menggunakan perasan jeruk purut 1% sebagai alternatif larutan turk, dari hasil pengamatan mikroskopis inti leukosit tampak terwarnai namun tidak sejelas larutan turk.



Gambar 3. Hasil pengamatan mikroskopis leukosit pada larutan perasan jeruk purut 2% hari pertama (a) dan larutan perasan jeruk purut 2% hari kedua (b)

Pada gambar 3 (a) dan (b) menunjukkan gambaran mikroskopis leukosit yang diperiksa menggunakan perasan jeruk purut 2% didapatkan inti leukosit terwarnai, dengan sel yang tertutupi oleh ekstrak-ekstrak jeruk purut. Hal tersebut terjadi dikarenakan adanya ekstrak dari jeruk purut yang tidak dapat tersaring dengan sempurna dan menutupi sebagian besar lapang pandang sehingga menghambat dalam proses perhitungan jumlah sel. Selanjutnya dilakukan uji statistik untuk melihat perbedaan hasil perhitungan menggunakan larutan turk dan variasi larutan jeruk purut

Tabel 2. Hasil uji statistik efektivitas variasi air perasan jeruk purut (*Citrus hytsrix* DC) sebagai pengganti asam asetat glasial pada larutan turk.

Uji Statistik	Kelompok	N	p-value
Uji Normalitas <i>Shapiro wilk</i>	Larutan turk	18	0,052
	Larutan jeruk purut 1%	18	0,280
	Larutan jeruk purut 2%	18	0,602
Uji homogenitas <i>levene test</i>			0,072
Uji ANOVA			< 0,001

Berdasarkan tabel 2. didapatkan nilai signifikansi uji normalitas data Shapiro-wilk pada kelompok larutan turk dengan sig 0,052 kemudian larutan jeruk purut 1% 0,280 dan larutan jeruk purut 2% 0,602. Ketiga larutan tersebut memiliki nilai p ($> 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal. Kemudian untuk uji homogenitas dengan Levene test didapatkan nilai p 0,072 ($> 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data homogen. Uji statistik kemudian dilanjutkan dengan uji One-Way ANOVA yang menunjukkan nilai p $< 0,001$ ($< 0,05$) yang artinya terdapat perbedaan secara signifikan, karena adanya perbedaan tersebut maka dilanjutkan dengan uji Post-hoc Bonferroni untuk mengetahui kelompok variasi mana yang memiliki perbedaan nilai rata-rata.

Tabel 3. Hasil Uji *post-hoc bonferroni*

Hasil <i>post-hoc bonferroni</i>		Rerata selisih	sig
Larutan turk	Larutan perasan jeruk purut 1%	1280,556	0,011
	Larutan perasan jeruk purut 2%	3236,111	$< 0,001$
Larutan perasan jeruk purut 1%	Larutan turk	-1280,556	0,011
	Larutan perasan jeruk purut 2%	1955,556	$< 0,001$
Larutan perasan jeruk purut 2%	Larutan turk	-3236,111	$< 0,001$
	Larutan perasan jeruk purut 1%	-1955,556	$< 0,001$

Berdasarkan tabel 3. didapatkan hasil uji *Post-hoc Bonferroni* pada ketiga data pemeriksaan hitung jumlah leukosit dengan menggunakan larutan turk, larutan perasan jeruk purut 1%, dan larutan perasan jeruk purut 2% dengan nilai signifikansi $< 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan secara nyata antara hasil larutan turk, larutan perasan jeruk purut 1%, dan larutan perasan jeruk purut 2%. Perbandingan antara larutan turk dengan larutan perasan jeruk purut 1% menunjukkan nilai sig 0,011 dan rerata selisih 1280,556 sedangkan larutan turk dengan larutan perasan jeruk purut 2% menunjukkan nilai sig $< 0,001$ dan rerata selisih 3236,111. Kemudian perbandingan antara larutan perasan jeruk purut 1% dan larutan perasan jeruk purut 2% menunjukkan nilai sig $< 0,001$ dengan rerata selisih 1955,556. Berdasarkan analisis diatas dapat disimpulkan bahwa perasan jeruk purut 2% merupakan kelompok yang memiliki nilai paling berbeda dibandingkan dengan larutan perasan jeruk purut 1%.

Penelitian ini dilakukan secara teliti untuk meminimalisir terjadinya kesalahan, penelitian ini dimulai dengan trial and error untuk melihat pH yang tepat dan dapat digunakan pada penelitian. Kemudian dilakukan pemeriksaan hitung jumlah leukosit

menggunakan larutan turk sebagai larutan pengencer standar, dilanjutkan dengan hitung jumlah leukosit menggunakan perasan jeruk purut konsentrasi 1% dan 2%. Hasil penelitian pada larutan turk diketahui sel leukosit terwarnai dengan jelas dan latar belakang jernih, kemudian pada larutan perasan jeruk purut 1% sel leukosit terlihat dan terwarnai namun, dengan latar belakang yang tidak sejernih dengan larutan turk sementara itu, pada larutan perasan jeruk purut 2% sel leukosit juga terlihat dan terwarnai, tetapi meskipun larutan tersebut telah disaring menggunakan kertas saring sebanyak 3 kali, masih terdapat banyak ekstrak-ekstrak yang mengganggu pengamatan sehingga larutan terlihat keruh. Kekeruhan ini disebabkan senyawa-senyawa yang membentuk kompleks sehingga sulit untuk tersaring, selain itu juga jumlah perasan jeruk purut yang ditambahkan, seiring dengan bertambahnya konsentrasi maka larutan akan semakin keruh (Rahmayanti *et al.*, 2024). Kekeruhan tersebut juga dipengaruhi oleh tannin didalam jeruk purut yang memiliki kemampuan dalam mengikat alkaloid maupun senyawa lain kemudian membentuk kompleks tidak larut dan menyebabkan terjadinya kekeruhan. Kompleks tidak larut tersebut tidak dapat tersaring dengan baik dan akan menghalangi sel leukosit yang akan diamati, oleh karena itu meskipun larutan terlihat jernih, kompleks tannin yang tidak larut dapat menyebabkan gangguan dalam pengamatan mikroskopis (Adamczyk *et al.*, 2017).

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Salman *et al.*, (2021) yang menggunakan jeruk nipis konsentrasi 2% dan asam cuka 5% dengan pH 2.0 menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan terhadap jumlah leukosit dibandingkan larutan turk. Penelitian Kahfi *et al.*, (2022) juga tidak mendukung penelitian ini, dimana penggunaan air perasan jeruk nipis 2% pH 2.0 tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan larutan turk, kemudian penelitian yang dilakukan (Amalia *et al.*, 2022) juga tidak mendukung hasil penelitian ini, yang menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara air perasan belimbing wuluh pH 2.1 dengan larutan turk. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran pH pada larutan turk hari pertama diperoleh 2.23, sedangkan larutan perasan jeruk purut 1% diperoleh 2.71 dan perasan jeruk purut 2% diperoleh 2.66. Pada hari kedua diperoleh pH pada larutan turk 2.49, sedangkan larutan perasan jeruk purut 1% diperoleh 2.83 dan perasan jeruk purut 2% diperoleh 2.68. ini menunjukkan bahwa ketiga larutan tersebut bersifat asam karena memiliki $\text{pH} < 7$. Perbedaan nilai keasaman yang terjadi pada larutan perasan jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) dapat

disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya perbedaan karakteristik kimiawi buah, suhu dan penguapan. Setiap buah memiliki nilai keasaman atau pH yang beragam, kadar asam pada buah dapat berubah seiring dengan tingkat kematangan buah, hal tersebut terjadi akibat proses hidrolisis yang mengubah komponen kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana (Rachma & Darmanti., 2022) selain itu, faktor lainnya yaitu suhu dan penyimpanan larutan. Penurunan suhu dapat menyebabkan peningkatan pH karena gerakan molekul didalam larutan melambat yang mengakibatkan proses ionisasi juga berkurang dan jumlah ion hidrogen yang dihasilkan menjadi lebih sedikit sehingga pH meningkat (Ahmed *et al.*, 2021). Pada saat pengukuran hari kedua, kondisi ruangan lebih dingin karena kedua AC menyala dan posisi pengukuran berada tepat di bawah aliran udara AC. Hal ini kemungkinan besar menyebabkan peningkatan pH. Kemudian larutan yang mengandung senyawa asam volatile seperti asam sitrat akan mudah menguap ke udara jika tidak tertutup dengan rapat, hal tersebut dapat menyebabkan konsentrasi H^+ didalam larutan menurun sehingga menyebabkan peningkatan pH (Wahyuningsih *et al.*, 2024).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan hasil pemeriksaan hitung jumlah sel leukosit yang diperiksa dengan larutan perasan jeruk purut konsentrasi 1%, 2%, dan larutan turk dengan nilai $p < 0,001$ ($< 0,05$) sehingga larutan air perasan jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) tidak efektif dalam menggantikan asam asetat glasial di larutan turk.

Saran

Peneliti selanjutnya dapat melakukan ekstraksi asam sitrat yang terkandung di dalam jeruk purut dan diharapkan senyawa lain yang dapat mengganggu proses pengamatan di bawah mikroskop dapat dihilangkan sehingga pengamatan menjadi lebih akurat. Selain itu, diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan pemantauan suhu ruangan agar pH tetap stabil mengingat bahwa suhu dapat mempengaruhi pH.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada pihak STIKES Nasional Surakarta terutama Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, dan responden pada penelitian ini yang telah mendukung penelitian ini sehingga dapat terlaksana dan berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamczyk, B., Simon, J., Kitunen, V., Adamczyk, S., & Smolander, A. (2017). Tannins and Their Complex Interaction with Different Organic Nitrogen Compounds and Enzymes: Old Paradigms versus Recent Advances. *ChemistryOpen*, 6(5), 610–614. <https://doi.org/10.1002/open.201700113>
- Ahmed, A. T., Emad, M., & Bkary, M. A. (2021). Impacts Of Temperature Alteration On The Drinking Water Quality Stored In Plastic Bottles. *Applied Water Science*, 11(10). <https://doi.org/10.1007/s13201-021-01505-2>
- Amalia, N., Widyawati, G. I., & Sari, P. K. (2022). Penggunaan Air Perasan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Sebagai Pengganti Asam Asetat Modifikasi Larutan Turk Dalam Hitung Jumlah Leukosit. *Prosiding Rapat Kerja Nasional Asosiasi Institusi Perguruan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia* (pp. 210-217)
- Auriyani, W. A., Achmad, F., Deviany, D., Ardian, M. I., Prasetyo, R. D., Herlambang, A., & Musa, M. (2023). Pengaruh Penambahan Ekstrak Jeruk Purut (*Citrus hitrix* D.C) Sebagai Koagulan Alami Terhadap Karakteristik Karet. *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 4(1), 26. <https://doi.org/10.52759/reactor.v4i1.85>
- Izza, E. A., & Rahayu, L. O. (2019). Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*), Dan Jeruk Lemon (*Citrus limon*) Pada *Streptococcus pyogenes*. Thesis. Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang
- Kahfi, M. S., Aryani, D., & Octavia Purnomo, F. (2022). Variasi Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Sebagai Pengganti Komposisi Larutan Turk Untuk Hitung Jumlah Leukosit Di Laboratorium Rs Hasanah Graha Afiah. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 3(1), 113–119. <https://doi.org/10.31004/jkt.v3i1.3875>
- Kurniasih, E., & Astuti, T. D. (2024). Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Sel Darah Spesimen Darah Vena EDTA Menggunakan Metode Manual Dan Otomatis: Comparison Of Result Counting Blood Cell Number Of EDTA Vena Blood Specimen Using Manual And Automatic Methods. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 6(2), 495–501. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v6i2.5876>
- Nurbidayah, & Maulida, I. (2019). Penggunaan Air Perasan Lemon (*Citrus Limon*) Sebagai Reagen Alternatif Pengganti Larutan Turk Untuk Hitung Jumlah Leukosit. *Jurnal ERGASTERIO*, 06(02).
- Rachma, Y. A., & Darmanti, S. (2022). Total Asam, Total Padatan Terlarut, dan Rasio Gula-Asam Buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.) pada Kondisi Penyimpanan yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 8(1), 36–41. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.36-41>

- Rahmayanti, R., Wahab, I., Fajarna, F., & Nazir, N. (2024). Konsentrasi Air Jeruk Peras (*Citrus sinensis*) Pengganti Asam Larutan Turk Untuk Hitung Jumlah Leukosit. *Jurnal Medika*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.53861/jmed.v9i1.422>
- Safitri, M., Alawiyah, T., & Nugraha, D. F. (2023). Potensi Filtrat Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) Terhadap Penurunan Kadar Ammonia Pada Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(2), 63–75. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i2.244>
- Salman, Y., Nadia, N., & Wahidah, R. (2021). Perbedaan Hasil Hitung Jumlah Leukosit dengan Modifikasi Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dan Asam Cuka sebagai Pengganti Komposisi Larutan Turk. *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 12(1), 12–15.
- Wahyuningsih, S. A., Wijayati, N., & Ni'ma, N. S. (2024). Identification of Volatile Organic Compounds (VOCs) in Clove and Moringa Tea and their Antioxidant Activities using the DPPH Method. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 13(3), 261-268. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>