

EKSPLORASI pH EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*IPOMEA BATATAS VAR AYAMURASAKI*) DALAM UPAYA PENGEMBANGAN PENGGANTI GIEMSA

Aan Yulianingsih^{1*}, Galuh Nita Istiqomah², Rony Puasa³, Febrianti Jakaria⁴, Nikma⁵, Artati⁶

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Ternate^{1,2,3,4,5}, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar⁶

*Corresponding Author : aanyulianingsih@rocketmail.com

ABSTRAK

Pewarna Giemsa berfungsi untuk membedakan inti sel serta morfologi sitoplasma pada sel leukosit, eritrosit, trombosit dan parasit darah. Meskipun Giemsa paling banyak digunakan, penggunaannya memiliki keterbatasan, antara lain dalam proses penyerapan zat warna oleh granula sel-sel seri granulosit yang kurang optimal, serta larutan tersebut terdiri dari methylen blue, eosin, dan azur B yang tidak mudah hancur. Selain itu juga menghasilkan limbah berbahaya (toxic) dan bersifat mudah terbakar (flameable). Saat ini, sudah tinggi pemahaman publik mengenai bahan bersifat organik dan beralih menggunakan bahan yang bersumber dari alam yang tidak merusak lingkungan (eco-friendly). Oleh karena itu, diperlukan pewarna yang berasal dari bahan alam seperti ubi ungu yang kaya akan antosianin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan ekstraksi ubi jalar ungu (*Ipomea batatas var ayamurasaki*) sebagai alternative pengganti pewarna giemsa dengan variasi pH. Penelitian ini menggunakan desain *Eksperiment laboratorium* dengan pendekatan kualitatif, Dimana ekstrak ubi ungu di atur pH nya menjadi beberapa tingkatan pH yaitu pH 4 sampai dengan pH 8 kemudian digunakan untuk mengamati sel-sel darah. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa Konsentrasi 90% lebih terlihat jelas dibandingkan 80% dan pada pH 4 sampai dengan pH 8 tidak dapat mewarnai leukosit dan trombosit karena ekstrak yang dihasilkan kurang pekat. Hasil ini menunjukkan bahwa Ekstrak ubi ungu pada konsentrasi 90% di semua pH dapat digunakan sebagai pengganti pewarna Giemza dalam mewarnai SADT.

Kata kunci : pewarna giemsa, pH ekstrak, ubi jalar ungu

ABSTRACT

*Giemsa stain functions to differentiate cell nuclei and the cytoplasmic morphology of leukocytes, erythrocytes, platelets, and blood parasites. Although Giemsa is widely used, it has several limitations, including suboptimal absorption of dye by the granules of granulocytic cells, and the fact that the solution—composed of methylene blue, eosin, and azure B—is not easily degraded. Currently, public awareness of organic and environmentally friendly materials is increasing, encouraging the shift toward natural, eco-friendly alternatives. Therefore, natural-based dyes such as purple sweet potato, which is rich in anthocyanins, are needed. This study aims to investigate the use of purple sweet potato (*Ipomoea batatas var. Ayamurasaki*) extract as an alternative to Giemsa stain with variations in pH. This research employed a laboratory experimental design with a qualitative approach. The purple sweet potato extract was adjusted to several pH levels, ranging from pH 4 to pH 8, and was then used to observe blood cells. The results showed that the 90% concentration produced clearer staining compared with the 80% concentration. However, at pH levels 4 to 8, the extract was unable to stain leukocytes and platelets because the resulting extract lacked sufficient intensity. These findings indicate that purple sweet potato extract at 90% concentration across all pH levels can be used as an alternative to Giemsa stain in the staining of peripheral blood smears.*

Keywords : giemsa stain, extract pH, purple sweet potato

PENDAHULUAN

Pemeriksaan hematologi memiliki peran penting dalam evaluasi kondisi darah, salah satunya melalui pemeriksaan pulsan darah tepi yang bertujuan untuk mengevaluasi morfologi

sel-sel darah serta mendeteksi adanya organisme parasit. (Riswanto, 2013) Pewarnaan terhadap sebuah preparat apusan darah tepi dilakukan agar memudahkan dalam melakukan pengamatan terhadap sel-sel darah dan penentuan kelainan morfologi darah. pewarnaan yang biasa digunakan yaitu pewarnaan wright atau giemsa. (Ardina & Rosalinda, 2018) Pewarnaan giemsa merupakan pewarnaan yang paling banyak digunakan di laboratorium-laboratorium karena dapat memberikan hasil visualisasi yang jelas terhadap sel-sel darah. Namun, giemsa ini memiliki kandungan yang tidak bisa terurai di lingkungan yaitu methylen blue, eosin, dan azur B. selain itu juga, pewarna giemsa ini menghasilkan bahan buangan yang toxic dan sangat gampang terbakar (Salnus & Arwie, 2020)

Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat di era globalisasi terhadap pentingnya penggunaan bahan organik dan ramah lingkungan, muncul kebutuhan untuk mengembangkan metode pewarnaan yang lebih aman bagi lingkungan. Salah satu alternatif yang potensial adalah pemanfaatan pewarna alami yang mengandung senyawa antosianin, seperti yang terdapat pada ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*), yang diketahui memiliki kandungan pigmen tinggi serta bersifat ramah lingkungan (Sri Nurul Hidayanti & Taufiq, 2021) Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat di era globalisasi terhadap pentingnya penggunaan bahan organik dan ramah lingkungan, muncul kebutuhan untuk mengembangkan metode pewarnaan yang lebih aman bagi lingkungan. Salah satu alternatif yang potensial adalah pemanfaatan pewarna alami yang mengandung senyawa antosianin, seperti yang terdapat pada ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*), yang diketahui memiliki kandungan pigmen tinggi serta bersifat ramah lingkungan (Sri Nurul Hidayanti & Taufiq, 2021)

Kota Ternate merupakan salah satu Kota yang sangat terkenal dari sektor Pertanian. Salah satu komoditas yang banyak di produksi yaitu Ubi Kayu dan Ubi jalar. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota ternate (2013) mencatat pada tahun 2012 luas panen ubi jalar seluas 30,40 hektar. (Badan Pusat Statistik Kota Ternate, 2013). Tanaman ini mampu beradaptasi dan tumbuh optimal baik di wilayah dataran rendah maupun daerah pegunungan (Dianingrum & Budiyati, 2025) Ubi jalar ungu merupakan sumber daya yang berpotensi untuk dijadikan pewarna alami alternatif karena memiliki pigmen antosianin. Kelompok pigmen ini, yang merupakan subtipe senyawa organik flavonoid, menghasilkan spektrum warna dari merah hingga biru dan ditemukan terakumulasi baik pada kulit maupun daging ubi jalar ungu (Mahfudhi, 2017)

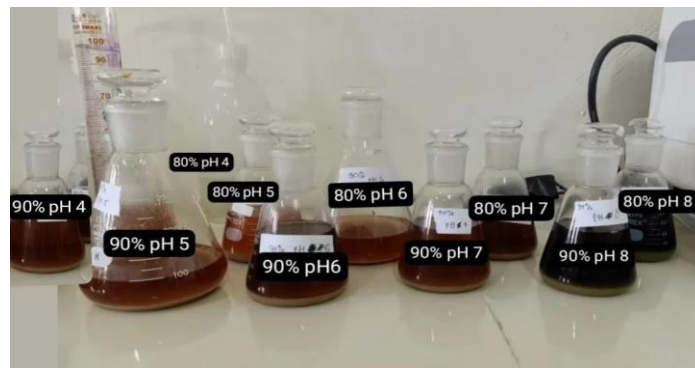
Penelitian yang telah dilakukan oleh Subakir Salnus dan Zikra Arwie (2020) menunjukkan bahwa trombosit dan leukosit pada SADT di semua konsentrasi ekstrak antosianin tidak dapat diamati. Pada lapang pandang yang diamati di bawah mikroskop tampak buram, coklat dan pucat sehingga sel trombosit dan leukosit tidak terlihat. Larutan yang bersifat asam menyebabkan terjadinya Degradasi pada membran trombosit dan leukosit memicu kerusakan seluler, sehingga sel-sel ini tidak terwarnai. Namun, sel eritrosit menunjukkan kemampuan pewarnaan yang baik karena memiliki ketahanan lebih terhadap asam. (Salnus & Arwie, 2020). Pewarna Giemsa memiliki komponen ganda yang krusial: pertama, pewarna kationik (Azure B) yang berfungsi memberikan warna biru hingga ungu pada nukleoprotein, granula basofil, dan granula neutrofil, serta mewarnai trombosit. Kedua, pewarna anionik, yaitu Eosin Y, yang bertanggung jawab untuk mewarnai eritrosit dan granula eosinofil dengan rona merah atau jingga, dan juga berkontribusi pada pewarnaan nukleus sel (McKenzie, 2014). Tingkat keasaman standar untuk aplikasi Giemsa berada pada pH 7, yang secara teknis disebut sebagai larutan stok Giemsa pH 7 (Iswara et al., 2019). Mengacu pada uraian tersebut, peneliti berinisiatif melanjutkan studi sebelumnya. Penelitian lanjutan ini berfokus pada variasi pH dalam ekstraksi ubi jalar ungu untuk menilai efektivitasnya dalam mewarnai sel eritrosit, leukosit, dan trombosit.

METODE

Jenis penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah penelitian *eksperimen laboratorium* dengan pendekatan kualitatif. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Ternate. Populasi dalam sampel ini adalah ubi jalar ungu yang berada di pasar rakyat Kota Baru. Sampel yang dibutuhkan sebanyak 1 kg. Kriteria inklusi ubi jalar dengan keadaan baik, sedangkan kriteria eksklusi ubi jalar yang sudah membusuk. Variabel independent dalam penelitian ini yaitu pH ekstrak ubi jalar ungu sedangkan variabel dependennya yaitu hasil pewarnaan apusan darah tepi. Teknik Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini secara Deskriptif analitik.

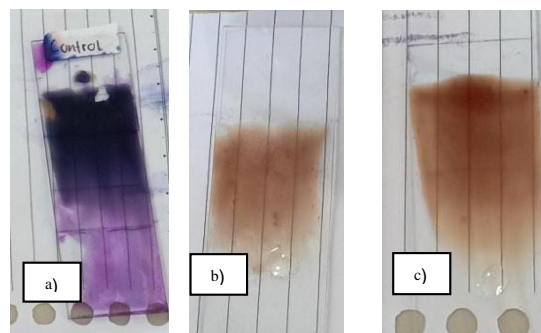
HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap sediaan apus darah tepi yang diwarnai dengan menggunakan pewarna alternative ekstrak ubi jalar ungu di konsentrasi 80% dan 90% dengan variasi pH 4 - pH8 diperoleh hasil sebagai berikut : Setelah dilakukan proses perendaman parutan ubi jalar ungu dengan methanol-pH 4 selama 1x24 jam lalu dibuat pada konsentrasi 80% dan 90% dengan variasi pH 4-pH 8 diperoleh hasil ekstrak seperti gambar berikut :



Gambar 1. Ekstrak ubi jalar ungu konsentrasi 80% dan 90% dengan (pH 4-pH 8)

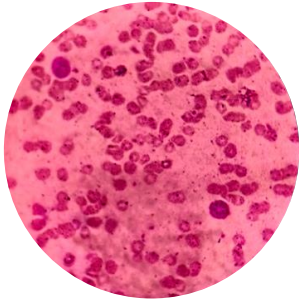
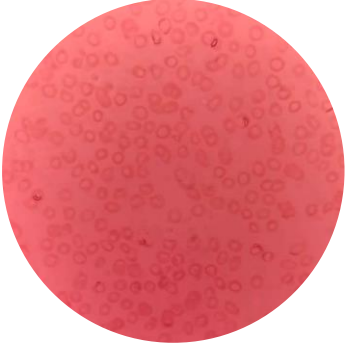
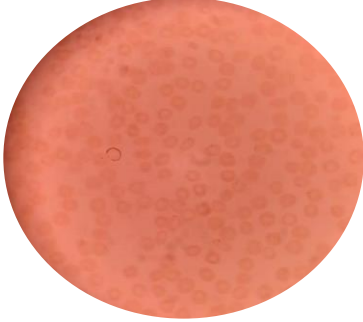
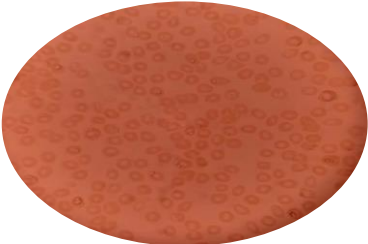
Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil ekstraksi ubi jalar ungu yang dibuat berwarna merah kecoklatan, tidak seperti warna Giemsa yang berwarna ungu. Lalu selanjutnya dibuat sediaan apus darah tepi dan diwarnai dengan Giemsa dan ekstrak ubi jalar ungu, sediaan tersebut diamati dan diperoleh hasil seperti gambar berikut :



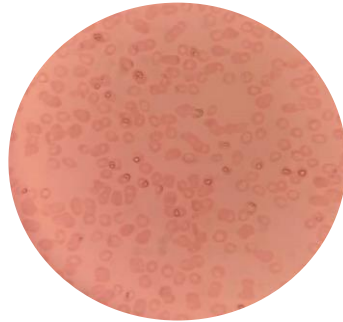
Gambar 2. a) sediaan apus darah tepi dengan giemsa b) sediaan apus darah tepi dengan ekstrak ubi jalar ungu konsentrasi 80% c) sediaan apus darah tepi dengan ekstrak ubi jalar ungu konsentrasi 90%

Adanya perbedaan warna pada masing-masing sediaan yang telah diberi pewarnaan, Dimana, SADT yang diberi pewarna Giemsa terlihat menyerap warna dengan baik sehingga warnanya lebih tajam dibandingkan dengan sediaan yang diberi pewarnaan ekstrak ubi jalar ungu. Selain itu, pada sediaan ekstrak ubi jalar ungu berwarna coklat kemerahan dan sediaan diberi pewarnaan ekstrak ubi jalar ungu pada konsentrasi 90% lebih pekat dibandingkan dengan sediaan diberi pewarnaan ekstrak ubi jalar ungu pada konsentrasi 80%. Kemudian sediaan tersebut dibuat menjadi pH 4-pH 8 dengan waktu pewarnaan selama 45 menit lalu dilihat di bawah mikroskop untuk melihat morfologi sel-sel darah. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel berikut :

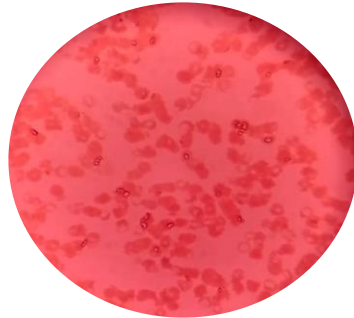
Tabel 1. Hasil Pengamatan Sel-Sel Darah di Mikroskop

Giemsa 10%		
No	Keterangan	Gambar
1	Kontrol (Larutan Giemsa)	
Ekstrak Ubi Jalar Ungu Konsentrasi 80%		
2	pH 4	
	pH 5	
	pH 6	

pH 7

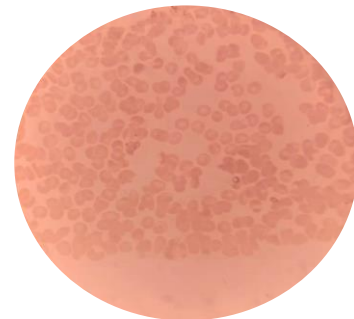


pH 8

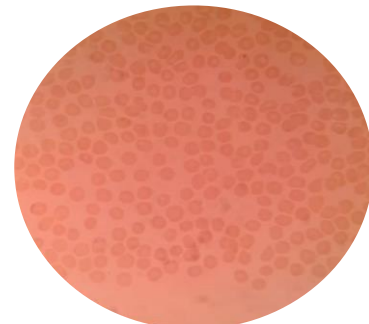


Ekstrak Ubi Jalar Ungu Konsentrasi 90%

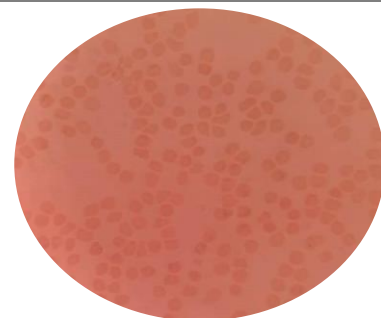
3 pH 4



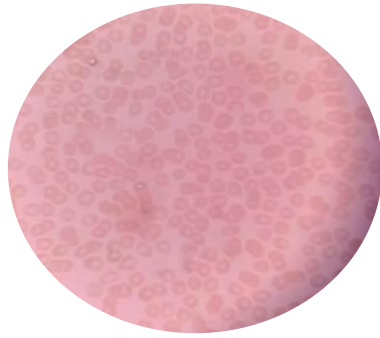
pH 5



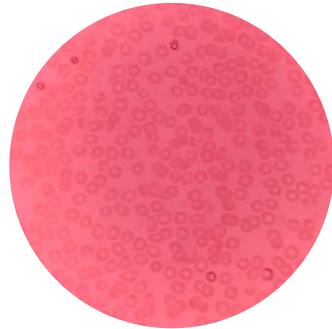
pH 6



pH 7



pH 8



Berdasarkan tabel 1 sediaan Giemsa pengenceran 1:9 terlihat sangat jelas eritrosit, leukosit dan trombosit. Konsentrasi 90% lebih terlihat jelas dibandingkan dengan konsentrasi 80%. Namun, pada setiap pH yang diuji tidak ditemukan adanya leukosit dan trombosit disetiap lapangan pandang.

PEMBAHASAN

Ubi jalar ungu bisa digunakan sebagai pewarna alami alternatif karena kandungan pigmen antosianinnya yang melimpah. Ubi jalar ungu memiliki kadar antosianin sebesar 0,75313 – 1,3170 mg/100g. Antosianin termasuk dalam subtype senyawa organik dari flavonoid yang berwarna merah sampai biru. Antosianin, sebagai pigmen utama, terakumulasi baik di bagian kulit maupun pada daging ubi jalar ungu. Oleh karena konsentrasi antosianin yang tinggi, kulit ubi jalar ungu menjadi sumber daya yang berpotensi besar untuk dijadikan pewarna alami. Berdasarkan eksperimen yang telah dilaksanakan, pewarnaan alternatif ekstrak ubi jalar ungu dihasilkan ekstrak tidak pekat dan kental dibandingkan pewarnaan Giemsa. Pengamatan secara mikroskopis diperoleh hanya sel eritrosit yang jelas morfologinya. Adapun, sel leukosit dan trombosit yang bersifat basa tidak memperlihatkan hasil yang jelas walaupun sudah diuji pada pH 4-pH 8. Kondisi ini disebabkan oleh ekstrak yang kurang pekat serta ketidakstabilan antosianin pada pH yang mendekati netral hingga basa, sehingga pigmen tidak mampu mengikat komponen seluler pada leukosit dan trombosit.

Pada penelitian Martinus dan Haryanti (2017) Antosianin menjadi rentan (tidak stabil) pada kondisi pH netral (pH 7) dan basa (pH 9). Ketidakstabilan ini dibuktikan oleh adanya perubahan puncak panjang gelombang maksimum yang terdeteksi melalui spektrofotometer UV-Vis, yang mencerminkan adanya alterasi pada struktur molekul antosianin. Dengan kata lain, semakin tinggi derajat kebasaaan (pH) yang diterapkan, semakin besar pula tingkat kerusakan pigmen antosianin, atau semakin rendah daya tahannya (Fendri, 2018) Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Dewi et al. (2022) yang melaporkan bahwa antosianin ubi jalar ungu mengalami degradasi signifikan pada pH di atas 5 karena perubahan struktur

flavylium menjadi bentuk chalcone yang tidak berwarna (Lucas-González et al., 2025). Hasil ini diperkuat oleh Lucas-González et al. (2025) yang menegaskan bahwa antosianin ubi jalar ungu hanya stabil pada pH sangat asam (pH 1–3), namun mengalami dekomposisi dan perubahan warna pada pH 4–8 (Lucas-González et al., 2025).

Hasil ekstrak yang didapatkan tidak dapat berfungsi dengan baik di apusan darah. Pewarna ekstrak ubi jalar ungu yang dihasilkan kurang pekat dan kurang kental, sehingga menyebabkan kadar antosianin memudar pada saat dilakukan pencucian dan ketika dilakukan pengamatan di bawah mikroskop morfologi sel-sel darah tidak begitu jelas terlihat. Selain itu, faktor lain seperti lama pengecatan atau pewarnaan yang tidak tepat bisa menghasilkan warna yang kurang baik (Alternatif et al., 2018) Penggunaan pewarna alami dari ekstrak ubi jalar ungu pada SADT menghasilkan gambaran eritrosit yang sangat jelas. Interaksi positif antara antosianin dan sel eritrosit memfasilitasi pengamatan morfologi sel secara detail di bawah mikroskop. Kontrasnya, leukosit dan trombosit memberikan visualisasi yang buruk, ditandai dengan area pengamatan yang buram, pucatnya warna, dan ketidakmampuan untuk mengidentifikasi sel secara nyata, terlepas dari pengujian yang dilakukan pada rentang pH 4 hingga pH 8.

Beberapa penelitian juga melaporkan hasil serupa. Penelitian oleh Subakir Salnus & Arwie (2021), Wahyudi et al. (2020), dan Muaz (2025) menunjukkan bahwa pewarnaan menggunakan ekstrak ubi jalar ungu hanya menghasilkan visualisasi eritrosit yang jelas, sedangkan leukosit dan trombosit tidak teridentifikasi karena warna yang pucat atau lapang pandang yang buram (Ihsan Wahyudi et al., 2020; Muaz, 2025; Salnus & Arwie, 2020) Kondisi ini tidak berbeda jauh dari penelitian pewarna alami lain seperti betasianin bit atau antosianin kol ungu (Islawati et al., 2021), yang juga gagal mewarnai leukosit secara optimal. Berdasarkan hasil penelitian, pewarnaan menggunakan Giemsa menghasilkan visualisasi sel yang jelas. Giemsa mengandung Azure B sebagai pewarna kationik. Fungsi dari Azure B ini adalah memberikan warna biru ke ungu pada nukleoprotein, granula neutrofil dan basofil, serta mewarnai trombosit. Pewarna ini juga dilengkapi Eosin Y, yang merupakan pewarna anionik. Eosin Y bertanggung jawab memberikan warna merah atau oranye pada eritrosit dan granula eosinofil, selain berperan dalam pewarnaan nukleus sel. (McKenzie, 2014). Untuk memastikan warna yang dihasilkan optimal dan sejalan dengan standar laboratorium, Giemsa harus disiapkan pada kadar tertentu. Dengan demikian, morfologi berbagai jenis leukosit, keberadaan parasit, trombosit, dan komponen lain dapat diketahui secara akurat.

Subakir Salnus dan Zikra Arwie (2020) melaporkan bahwa tidak ada konsentrasi ekstrak antosianin yang efektif untuk memvisualisasikan trombosit dan leukosit pada SADT. Hasil pengamatan mikroskopis memperlihatkan lapang pandang yang buram, pucat, atau kecokelatan, sehingga sel trombosit dan leukosit tidak teridentifikasi. Mereka menyimpulkan bahwa kondisi ini timbul karena pH larutan yang bersifat asam menyebabkan kerusakan membran sel trombosit dan leukosit, sehingga leukosit mengalami lisis dan tidak terwarnai. Berbeda dengan sel lain, eritrosit tetap dapat diwarnai karena memiliki daya tahan yang lebih kuat terhadap kondisi asam (Salnus & Arwie, 2020). Penelitian lanjutan juga telah dilakukan yang menguji ekstrak pada berbagai tingkat pH juga menunjukkan bahwa leukosit dan trombosit tidak tampak, yang disebabkan oleh ekstrak yang kurang pekat dan kental serta ketidakstabilan senyawa antosianin pada pH basa, sehingga tidak mampu mewarnai kedua jenis sel tersebut.

Tambahan dari penelitian terbaru menunjukkan bahwa optimasi pH, konsentrasi ekstrak, serta modifikasi formulasi melalui kopigmentasi (misalnya penambahan katekin atau gum arab) dapat meningkatkan stabilitas antosianin pada pH lebih tinggi (Ismiati, 2019; Wiriani et al., 2020). Proses-proses ini berpotensi meningkatkan kemampuan antosianin sebagai pewarna alternatif Giemsa pada penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *ayamurasaki*) memiliki potensi sebagai pewarna alami pada sediaan apus darah tepi. Konsentrasi 90% menghasilkan warna yang lebih jelas dibandingkan dengan konsentrasi 80%, menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap intensitas warna yang dihasilkan. Namun, pada pH 4-8, ekstrak ubi jalar ungu belum mampu mewarnai leukosit dan trombosit secara optimal karena pigmen antosianin dalam ekstrak tidak cukup pekat untuk menembus dan mewarnai komponen sel tersebut. Dengan demikian, diperlukan peningkatan konsentrasi atau optimasi proses ekstraksi agar pewarna alami dari ubi jalar ungu dapat digunakan secara efektif sebagai alternatif pengganti pewarna Giemsa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada direktur beserta civitas akademik Poltekkes Kemenkes Ternate dan semua pihak yang telah mendukung serta membantu dalam terselenggaranya penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Alternatif, P., Kol, E., & Brassica, U. (2018). *Sari, A. N., & Masrillah, M.* 367–372.
- 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>
- Badan Pusat Statistik Kota Ternate. (2013). *Kota Ternate Dalam Angka 2013*.
- Dianingrum, R. L., & Budiyati, E. (2025). Pengaruh Proporsi Pelarut Pada Ekstraksi Dan Uji Stabilitas Zat Warna Alami Dari Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Teknik Indonesia*, 4(1), 136–144. <https://doi.org/10.58860/jti.v4i1.567>
- Fendri, S. T. juli. (2018). Pengaruh pH Dan Suhu Terhadap Stabilitas Antosianin Dari Ekstrak Kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* (L.) Lam.). *Chempublish Journal*, 2(2), 33–41. <https://doi.org/10.22437/chp.v2i2.4305>
- Ihsan Wahyudi, N., Salnus, S., Studi DIII Analisis Kesehatan Stikes Panrita Husada Bulukumba, P., & Keperawatan Stikes Panrita Husada Bulukumba, P. (2020). *Gambaran Eritrosit Pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Pewarna Alami Ubi Ungu (Ipomoea Batatas L) Erythrocyte Images In Edge Blood Stains Using Natural Purple Tiles (Ipomoea Batatas L)*.
- Islawati, Asriyani Ridwan, & Rahmat Aryandi. (2021). Ekstrak Betasianin dari Umbi Bit (*Beta vulgaris*) sebagai Pewarna Alami pada Sediaan Apusan Darah Tepi. *Jurnal Kesehatan Panrita Husada*, 6(2), 152–160. <https://doi.org/10.37362/jkph.v6i2.644>
- Ismiati, R. (2019). *Pengaruh Kopigmentasi Menggunakan Asam Sitrat terhadap Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu (Ipomea batatas L.) pada Susu Pasteurisasi*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Iswara, A., K., Yuni, F., Wulandari, S., Widiyani, S. D., (2019). Caesar (Caesalpinia Extract) : Pewarna Alami Tanaman Indonesia PEN GIEMSA. *Jurnal Labora Medika*, 3, 45–49.
- Lucas-González, R., Pateiro, M., Domínguez-Valencia, R., Carrillo, C., & Lorenzo, J. M. (2025). Optimization of Anthocyanin Extraction from Purple Sweet Potato Peel (*Ipomea batata*) Using Sonotrode Ultrasound-Assisted Extraction. *Foods*, 14(15), 2686. <https://doi.org/10.3390/foods14152686>

- Mahfudhi, A. (2017). *Pemanfaatan Kulit Ubi Jalar Ungu dengan Lama Perendaman Bahan Sebagai Indikator Asam Basa Alternatif dan Varias Pelarut yang Berbeda*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- McKenzie, S. B. (2014). *Clinical Laboratory Hematology*. Pearson Education Inc.
- Muaz, E. S. (2025). *Pewarnaan eritrosit dengan antosianin ubi ungu*. Repository Univ. Megarezky.
- Riswanto. (2013). *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Alfabedia.
- Salnus, S., & Arwie, D. (2020). Ekstrak Antosianin Dari Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) Sebagai Pewarna Alami Pada Sediaan Apusan Darah Tepi. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 11(2), 96. <https://doi.org/10.32382/mak.v11i2.1771>
- Sri Nurul Hidayanti, A., & Taufiq, N. (2021). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar Ungu Sebagai Pengganti Crystal Violet Pada Pewarnaan Gram. *Jurnal Sehat Mandiri*, 16. <http://jurnal.poltekkespadang.ac.id/ojs/index.php/jsm46>
- Wiriani, D., Julianti, E., & Sinaga, H. (2020). Karakteristik Fisikokimia Mikroenkapsulan Antosianin Dari Limbah Cair Pengolahan Pati Ubi Jalar Ungu (Physicochemical Characteristics of Anthocyanin Microencapsulant from Wastewater of Purple Sweet Potato Starch Processing). *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 25(2), 98. <https://doi.org/10.23960/jtihp.v25i2.98-109>