

**POTENSI PEWARNA ALAMI EKSTRAK ANGGUR UNGU (*Vitis Vinifera*)
SEBAGAI ALTERNATIF PEWARNAAN PADA APUSAN DARAH TEPI**

***The Potential of Natural Dye from Purple Grape (*Vitis vinifera*) Extract as an
Alternative Staining Agent for Peripheral Blood Smears***

Zulfikar Ali Hasan¹, Artati², Citra Nur Annisaa³

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar, Indonesia

* Koresponden: cannisa085@gmail.com 081344150016

ABSTRACT

*Staining of peripheral blood smears is a crucial procedure in hematological examinations to observe blood cell morphology. Synthetic dyes such as Giemsa are commonly used due to their strong staining capabilities and consistent results. However, these dyes have notable drawbacks, including toxicity, poor biodegradability, and relatively high cost. This study aims to explore the potential of purple grape (*Vitis vinifera*) extract, which contains anthocyanin compounds, as a natural alternative stain for peripheral blood smears. This observational laboratory study used varying concentrations of grape extract (20%, 40%, 60%, 80%, and 100%) and was conducted from May 17 to June 4, 2025, at the Hematology Laboratory of the Health Polytechnic of Makassar and the Chemistry Laboratory of the State Islamic University Alauddin Makassar. The data were analyzed descriptively. The results showed that the extract was able to stain erythrocytes at concentrations ranging from 20% to 80%, with clearly visible morphology. At 100% concentration, erythrocyte morphology appeared moderately visible. However, leukocytes and platelets were not visible at any concentration, indicating low staining affinity for these cell types. In conclusion, purple grape extract shows potential as a natural stain for erythrocytes in peripheral blood smears but cannot yet serve as a full substitute for synthetic dyes.*

Keywords : *Natural Dye, Peripheral Blood Smear, Purple Grape Extract, Anthocyanin, Giemsa*

ABSTRAK

Pewarnaan sediaan apus darah tepi merupakan prosedur penting dalam pemeriksaan hematologi untuk mengamati morfologi sel darah. Pewarna sintesis seperti Giemsa umum digunakan karena kemampuannya yang baik dalam mewarnai dan hasil yang stabil, namun memiliki kelemahan seperti toksisitas, rendahnya biodegradabilitas, dan biaya yang relatif tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi ekstrak anggur ungu (*Vitis vinifera*), yang mengandung senyawa antosianin, sebagai pewarna alami alternatif untuk sediaan apus darah tepi. Penelitian observasional ini menggunakan variasi konsentrasi ekstrak anggur ungu (20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%) dan dilakukan secara deskriptif di Laboratorium Hematologi Poltekkes Kemenkes Makassar dan Laboratorium Kimia UIN Alauddin Makassar pada 17 Mei–4 Juni 2025. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak anggur ungu mampu mewarnai eritrosit pada konsentrasi 20% hingga 80% dengan morfologi yang terlihat jelas, namun pada konsentrasi 100% morfologi eritrosit hanya tampak sedang. Leukosit dan trombosit tidak tampak pada seluruh konsentrasi, menunjukkan afinitas

pewarna terhadap kedua jenis sel ini masih rendah. Dengan demikian, ekstrak anggur ungu berpotensi sebagai pewarna alami eritrosit, namun belum dapat menggantikan pewarna sintetis secara keseluruhan.

Kata Kunci: *Pewarna Alami, Apusan Darah Tepi, Ekstrak Anggur Ungu, Antosianin, Giemsa*

PENDAHULUAN

Darah memiliki peran vital dalam mengangkut berbagai senyawa penting bagi tubuh, misalnya karbon dioksida, oksigen, zat dimana terlibat pada proses ekskresi, nutrisi, serta hormon (Ola dkk., 2020). Eritrosit (sel darah merah), leukosit (sel darah putih), trombosit (keping darah), serta plasma darah membentuk darah, jaringan ikat cair (Arviananta dkk., 2020). Dalam bidang laboratorium, pemeriksaan darah menjadi salah satu metode diagnostik utama untuk menilai kondisi kesehatan seseorang. Beberapa pemeriksaan laboratorium yang umum dilakukan terhadap pemeriksaan darah antara lain hematologi, koagulasi, kimia darah, serologi dan Imunologi serta pemeriksaan darah spesifik.

Pemeriksaan hematologi adalah prosedur medis bertujuan mengevaluasi keadaan darah dan komponennya. Pemeriksaan ini berperan dalam mendukung diagnosis, pemantauan terapi, serta penentuan prognosis suatu penyakit. (Dekayana, 2019). Berdasarkan cakupannya, pemeriksaan hematologi terbagi menjadi dua jenis, yaitu pemeriksaan hematologi rutin dan pemeriksaan hematologi lengkap. Salah satu prosedur yang dilakukan dalam pemeriksaan hematologi lengkap adalah pembuatan sediaan apusan darah tepi, yang berguna menilai morfologi sel darah secara lebih mendetail.

Analisis mikroskopis yang disebut apusan darah tepi (PSSB) digunakan untuk melihat sel darah dan konstituen lainnya. Pemeriksaan ini merupakan bagian dari bidang hematologi yang bertujuan menilai morfologi sel darah tepi. Keakuratan SADT sangat dipengaruhi oleh kualitas

pewarnaan, yang bergantung pada mutu zat warna, teknik pewarnaan, dan metode yang diterapkan. *The International Council for Standardization in Hematology* merekomendasikan metode pewarnaan, misalnya *Wright's stain*, *Lieshman*, *May-Grunwald*, dan Giemsa (Salnus & Arwie, 2020).

Di laboratorium, terdapat berbagai jenis pewarna yang dapat dipakai dalam mewarnai sel dan jaringan tubuh. Salah satu pewarna sering dipakai yakni pewarna sintesis jenis Giemsa. Pewarna Giemsa sering dipakai dalam praktikum laboratorium parasitologi untuk mengidentifikasi spesies malaria, serta di laboratorium hematologi untuk pembuatan sediaan darah. Pewarna ini mengandung campuran eosin dan methylen blue. (Lestari et al., 2021). Eosin berfungsi untuk mewarnai sitoplasma menjadi merah muda, sedangkan methylene blue digunakan untuk mewarnai inti leukosit menjadi biru-ungu.

Pewarnaan Giemsa menawarkan keuntungan berupa stabilitas yang lebih baik, ketahanan yang lebih besar terhadap berbagai kondisi iklim, daya warna yang lebih tinggi, dan spektrum warna yang lebih luas. Namun dibalik kelebihanannya, pewarna ini juga mempunyai beberapa kekurangan, yakni bersifat gampang terbakar, toksik, serta sulit terurai. Penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan iritasi jika pewarna ini tertelan, terhirup, atau bersentuhan langsung dengan kulit. (Lestari et al., 2021). Untuk mencegah hal itu, diperlukan pewarna alternatif lebih aman, terjangkau, gampang diperoleh, serta ramah lingkungan sebagai pengganti Giemsa.

Pewarna alternatif lebih aman bisa dihasilkan melalui berbagai tanaman yang menghasilkan pewarna alami. Pewarna alami ini memiliki beberapa keunggulan, di antaranya tidak bersifat toksik, ramah lingkungan, dan mudah didapatkan, sehingga dapat menjadi pilihan yang lebih baik dibandingkan pewarna sintetis. Sebagaimana dalam penelitian Iqlila Romaidha dkk., (2024) yang menggunakan pewarna alami dari ekstrak buah senduduk untuk mewarnai eritrosit serta inti leukosit dalam sediaan apusan darah tepi dengan konsentrasi 80% dan 100 % didapatkan hasil dapat memberikan pewarnaan yang jelas pada eritrosit dan inti leukosit. Berbeda dengan penelitian Salnus & Arwie, (2020) dimana mereka memakai pewarna alami ekstrak antosianin ubi ungu dalam konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, 80% serta 100% sediaan apusan darah tepi, menurut hasil penelitian, eritrosit atau sel darah merah dapat diwarnai dengan baik, sedangkan trombosit dan leukosit tidak. Oleh karena itu, ekstrak ubi jalar ungu bisa dipakai menjadi pewarna pengganti untuk melihat sel darah merah saja. Hal ini juga sejalan akan penelitian Nirmala Sari & Masrillah, (2021) yang memakai pewarna alami ekstrak kol ungu didapatkan hasil ekstrak kol ungu hanya bisa mewarnai sel darah merah serta tidak dapat mewarnai leukosit dan trombosit, sehingga ekstrak kubis ungu bisa dipakai menjadi pewarna pengganti melihat hanya sel darah merah.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, pewarna alami seperti ubi ungu, kol ungu dan buah senduduk banyak digunakan sebagai alternatif dalam pewarnaan sediaan apusan darah tepi. Khususnya, pewarna alami yang mengandung senyawa antosianin telah menunjukkan potensi sebagai pilihan yang lebih aman. Menurut (Priska dkk., 2018) antosianin yakni pewarna alami yang memiliki tiga atom oksigen yang merupakan anggota kelompok flavonoid. Antosianin adalah zat yang memberi warna jingga, merah tua, dan ungu pada

tanaman. Pigmen yang paling penting dan umum pada tanaman adalah antosianin (Ayun et al., 2022).

Salah satu tanaman dimana mempunyai kadar antosianin yang tinggi dan bisa dipakai menjadi sebagai alternatif pewarna pengganti giemsa untuk pewarnaan SADT adalah anggur ungu (*Vitis Vinifera*). Salah satu buah yang mengandung komponen antosianin adalah anggur. Jenis antosianin malvidin-3-O-glukosa mempengaruhi aktivitas antioksidan yang tinggi pada anggur ungu, yang memiliki konsentrasi antosianin total sebesar 192,38 mg/100 gram berat basah (Kunnaryo & Wikandari, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, sehingga peneliti berkeinginan untuk menjalankan penelitian mengacu pada penelitian sebelumnya menggunakan sampel yang berbeda dengan judul “Potensi Pewarna Alami Ekstrak Anggur Ungu (*Vitis Vinifera*) sebagai Alternatif Pewarnaan Pada Apusan Darah Tepi”

METODE

Desain, Tempat, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian true eksperimental dengan tujuan mengetahui potensi dari ekstrak anggur ungu terhadap kualitas pewarnaan sediaan apus darah dengan memakai konsentrasi 20%, 40% 60%, 80% serta 100%. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar dan Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada 17 Mei – 4 Juni 2025.

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Populasi dalam penelitian ini adalah anggur ungu (*Vitis Vinifera*). Sampel dalam penelitian ini adalah ekstrak anggur ungu (*vitis vinifera*) dengan variasi konsentrasi 20%, 40% 60%, 80%, dan 100%. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *Simple Random Sampling* dimana setiap anggota populasi diberi kesempatan yang sama

untuk dimasukkan ke dalam sampel penelitian.

Langkah-Langkah Penelitian

1. Pengambilan Spesimen Darah, disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Pengambilan darah vena dilakukan menggunakan tabung vakum berisi antikoagulan EDTA. Lengan pasien diletakkan lurus tanpa membengkokkan siku, dan tourniquet dipasang ± 10 cm di atas lipat siku selama 1 menit. Vena mediana cubiti dipilih sebagai lokasi tusukan, lalu dibersihkan dengan alkohol 70% dan dibiarkan kering. Jarum ditusukkan dengan sudut 15° menghadap ke atas, dan darah diambil dengan tekanan tabung vakum. Setelah tourniquet dilepas dan pasien membuka kepala tangan, darah dibiarkan mengalir hingga tabung penuh. Jarum kemudian dilepas, dan titik tusukan ditekan dengan kapas selama ± 2 menit sebelum ditutup plester.
2. Pembuatan Ekstrak Antosianin Buah, Kulit dan Kulit Buah Anggur Ungu, Ekstrak antosianin diperoleh dari buah, kulit dan kulit buah anggur ungu segar yang dikeringkan menggunakan airfryer, kemudian dihaluskan menjadi serbuk homogen (simplisia). Ekstraksi dilakukan secara maserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 1800 ml pada suhu ruang selama 7 hari dalam wadah tertutup, terlindung dari cahaya, dan diaduk sesekali. Setelah itu, maserat disaring menggunakan kain kasa dan diuapkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kemudian diencerkan menggunakan akuades menjadi lima konsentrasi: 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%.
3. Pembuatan Preparat Apusan Darah, benda kaca ditetesi dengan darah

EDTA yang dihomogenkan. Posisikan benda kaca kedua pada sudut $25-30^\circ\text{C}$ di depan tetesan darah untuk bertindak sebagai penghapus. Untuk menyentuh tetesan darah, tarik benda kaca penghapus ke belakang. Kemudian, tarik langsung ke ujung sediaan.

4. Pewarnaan Preparat Apusan Darah menggunakan Giemsa, metanol ditetaskan ke sediaan untuk memperbaikinya, lalu dibiarkan selama lima menit. Metanol yang tersisa kemudian harus dibuang. Meneteskan larutan Giemsa hingga semua noda terendam dan didiamkan selama 15-30 menit merupakan langkah berikutnya dalam proses pewarnaan. Setelah dicuci dengan air, sediaan dibiarkan mengering di udara.
5. Pewarnaan Preparat Apusan Darah menggunakan Ekstrak Anggur Ungu, preparat apusan darah dimana sudah kering kemudian difiksasi menggunakan metanol hingga seluruh permukaan preparat tertutupi serta dibiarkan selama 5 menit. Lalu membuang sisa metanol. Selanjutnya preparat diwarnai dengan menggunakan pewarna alternatif ekstrak anggur ungu dengan menggunakan variasi konsentrasi 60%, 80%, dan 100% dan didiamkan selama 15-30 menit. Preparat dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan di udara. Kemudian diamati di mikroskop dengan perbesaran lensa objektif 100x.

Pengolahan dan Analisa Data

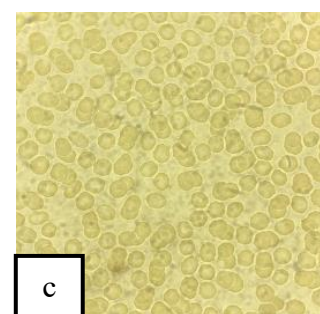
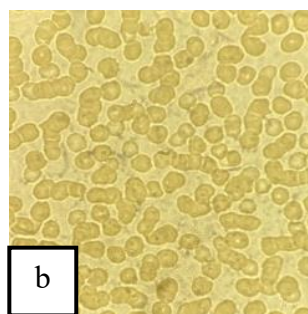
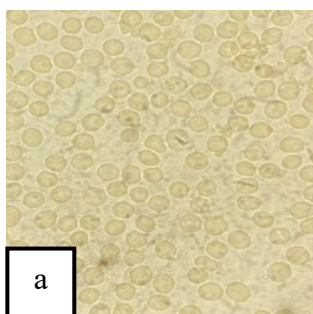
Data dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dengan menyajikan dalam bentuk tabel untuk hasil penelitian yang telah diperoleh. Selanjutnya, hasil penelitian yang diperoleh dibahas dalam bentuk narasi

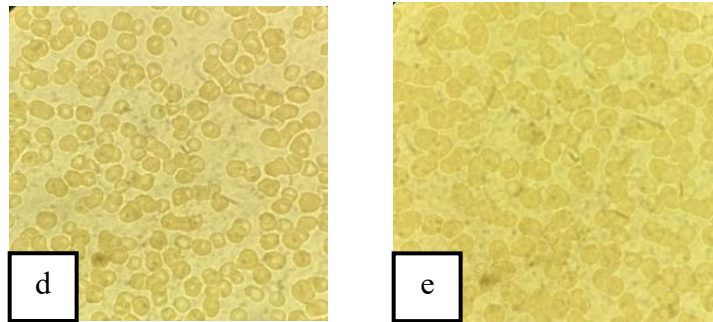
HASIL

Penelitian ini menggunakan 4 sampel 4 sampel yang diberi 6 perlakuan. Tabel 1 menunjukkan bahwa Pewarnaan menggunakan ekstrak kulit anggur pada konsentrasi 20–100% menunjukkan hasil yang cenderung pucat dan kontras rendah. Eritrosit masih dapat dikenali pada seluruh konsentrasi, menunjukkan adanya afinitas terhadap membran sel, meskipun tidak optimal. Konsentrasi 100% memberikan kejelasan bentuk eritrosit paling baik. Sebaliknya, leukosit dan trombosit tidak tampak terwarnai dengan baik dan sulit diidentifikasi. Dibandingkan dengan pewarna kontrol (Giemsa), ekstrak kulit anggur belum mampu memberikan pewarnaan yang jelas dan kontras terhadap semua jenis sel darah.

Tabel 1. Karakteristik Pewarnaan Sediaan Apusan Darah dengan Ekstrak Kulit Anggur

Parameter Sel	Konsentrasi Ekstrak Kulit Anggur					Kontrol Kualitas (Giemsa)
	20%	40%	60%	80%	100%	
Eritrosit	Warna pucat, bentuk jelas	Warna pucat, bentuk jelas	Warna pucat, bentuk jelas	Warna pucat, bentuk jelas	Warna pucat, bentuk cukup jelas	Merah muda seragam, bentuk teratur
Leukosit	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Inti jelas, sitoplasma kontras
Trombosit	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Tampak jelas, ungu tua
Kejelasan Morfologi Sel	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit cukup tampak	Sangat jelas
Kontras Pewarnaan	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi

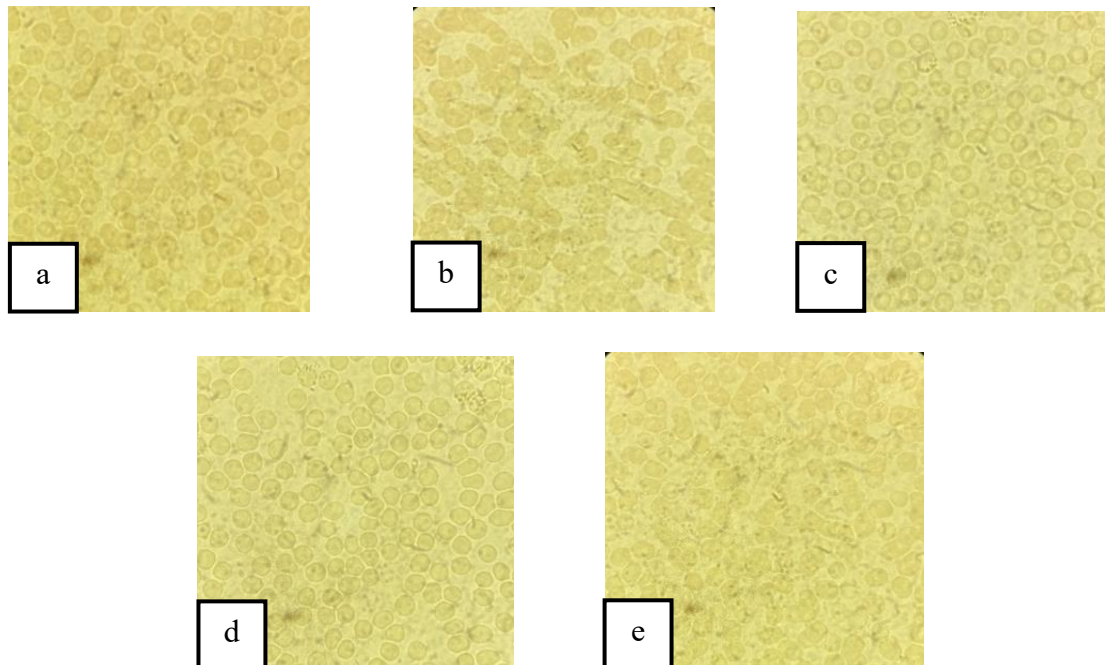




Gambar 1. Mikroskopis karakteristik sel darah pada sediaan apusan darah menggunakan pewarna alternatif ekstrak kulit anggur ungu. (a) pengamatan sel darah konsentrasi 20%, (b) pengamatan sel darah konsentrasi 40%, (c) pengamatan sel darah konsentrasi 60%, (d) pengamatan sel darah konsentrasi 80%, pengamatan sel darah konsentrasi 100%. (Sumber: dok Pribadi)

[illegible]

Kejelasan Morfologi Sel	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit cukup tampak	Sangat jelas
Kontras Pewarnaan	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi

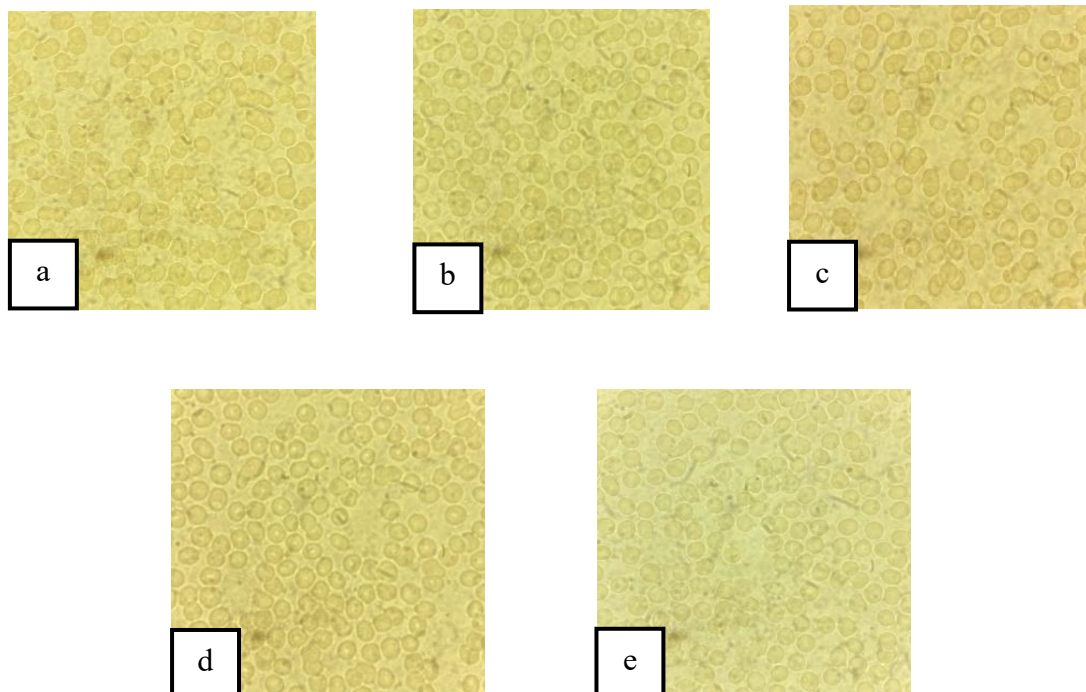


Gambar 1. Mikroskopis karakteristik sel darah pada sediaan apusan darah menggunakan pewarna alternatif ekstrak buah anggur ungu. (a) pengamatan sel darah konsentrasi 20%, (b) pengamatan sel darah konsentrasi 40%, (c) pengamatan sel darah konsentrasi 60%, (d) pengamatan sel darah konsentrasi 80%, pengamatan sel darah konsentrasi 100%. (Sumber: dok Pribadi)

Tabel 3 memperlihatkan hasil pewarnaan mikroskopis menggunakan ekstrak kulit dan buah anggur pada konsentrasi 20% hingga 100% menghasilkan warna yang cenderung pucat dengan kontras rendah. Eritrosit masih dapat dikenali pada seluruh konsentrasi, terutama pada konsentrasi 100%, menunjukkan adanya afinitas zat warna terhadap membran sel, meskipun belum optimal. Sebaliknya, leukosit dan trombosit tidak tampak jelas dan sulit diidentifikasi, bahkan pada konsentrasi tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak belum mampu memberikan kontras pewarnaan yang memadai terhadap seluruh komponen darah. Sebagai perbandingan, pewarna Giemsa menunjukkan kemampuan pewarnaan yang jauh lebih baik, dengan kontras tinggi dan visualisasi yang jelas terhadap eritrosit, leukosit, dan trombosit.

Tabel 3. Karakteristik Pewarnaan Sediaan Apusan Darah dengan Ekstrak Kulit dan Buah Anggur

Parameter Sel	Konsentrasi Ekstrak Kulit dan Buah Anggur					Kontrol Kualitas (Giemsa)
	20%	40%	60%	80%	100%	
Eritrosit	Warna pucat, bentuk jelas	Warna pucat, bentuk jelas	Warna pucat, bentuk jelas	Warna pucat, bentuk jelas	Warna pucat, bentuk cukup jelas	Merah muda seragam, bentuk teratur
Leukosit	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Inti jelas, sitoplasma kontras
Trombosit	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Tidak tampak	Tampak jelas, ungu tua
Kejelasan Morfologi Sel	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit tampak jelas	Eritrosit cukup tampak	Sangat jelas
Kontras Pewarnaan	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi



Gambar 1. Mikroskopis karakteristik sel darah pada sediaan apusan darah menggunakan pewarna alternatif ekstrak kulit, buah, dan, kulit buah anggur ungu. (a) pengamatan sel darah konsentrasi 20%, (b) pengamatan sel darah konsentrasi 40%, (c)

pengamatan sel darah konsentrasi 60%, (d) pengamatan sel darah konsentrasi 80%,
pengamatan sel darah konsentrasi 100%. (Sumber: dok Pribadi)

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas ekstrak buah dan kulit anggur ungu (*Vitis vinifera*) sebagai pewarna alami pada sediaan apusan darah tepi. Lima variasi konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%) digunakan dengan pelarut etanol, yang dipilih karena sifat polarnya mampu melarutkan senyawa antosianin secara optimal. Pewarnaan kemudian dibandingkan dengan pewarna Giemsa sebagai kontrol positif. Parameter yang diamati meliputi intensitas warna eritrosit, kejelasan morfologi sel, serta kemampuan visualisasi terhadap leukosit dan trombosit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi ekstrak anggur ungu mampu mewarnai eritrosit dengan cukup baik. Bentuk sel eritrosit masih dapat dikenali dengan jelas, menampilkan morfologi bulat bikonkaf yang khas. Namun, intensitas warna yang dihasilkan relatif pucat dan tidak menunjukkan peningkatan signifikan meskipun konsentrasi ekstrak ditingkatkan. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar antosianin tidak secara langsung berbanding lurus dengan kualitas pewarnaan. Sebaliknya, pada konsentrasi tinggi, ekstrak cenderung terlalu kental, menyebabkan lapang pandang menjadi buram dan eritrosit tampak saling bertumpuk.

Tidak ditemukannya visualisasi leukosit dan trombosit pada semua konsentrasi ekstrak mengindikasikan keterbatasan afinitas antosianin terhadap struktur sel tersebut. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh sifat kimia antosianin yang tidak memiliki afinitas kuat terhadap inti sel atau granula trombosit. Selain itu, kestabilan antosianin sangat dipengaruhi oleh pH, di mana pada kondisi netral

(seperti pada darah), warna antosianin cenderung tidak stabil, terdegradasi, atau berubah menjadi tidak tampak. Struktur molekul antosianin yang relatif besar dan kompleks juga menghambat penetrasi ke dalam sel leukosit dan trombosit yang lebih padat.

Proses pengeringan dan ekstraksi turut menjadi faktor penentu efektivitas pewarnaan. Kandungan air yang tinggi dalam buah anggur serta proses pemanasan yang tidak optimal menyebabkan kerusakan senyawa antosianin, yang ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kecoklatan. Hal ini mengurangi kandungan aktif yang seharusnya berperan dalam proses pewarnaan.

Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang juga melaporkan bahwa ekstrak alami kaya antosianin, seperti dari ubi ungu, kol merah, dan jambang, hanya efektif mewarnai eritrosit, tetapi tidak pada leukosit dan trombosit. Perbedaan hasil dibandingkan dengan penelitian menggunakan ekstrak buah senduduk yang berhasil mewarnai hingga inti leukosit disebabkan oleh perbedaan komposisi kimia, di mana ekstrak senduduk mengandung jenis antosianin serta senyawa tambahan yang lebih reaktif terhadap DNA inti sel.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah dan kulit anggur ungu memiliki potensi sebagai pewarna alami untuk pengamatan morfologi eritrosit pada sediaan apus darah tepi. Namun, efektivitasnya masih sangat terbatas dan belum dapat menggantikan pewarna sintetik seperti Giemsa, terutama dalam hal pewarnaan diferensial leukosit dan trombosit. Diperlukan optimasi lebih lanjut, seperti penambahan zat penstabil

pH, modifikasi metode ekstraksi, atau kombinasi dengan pewarna alami lain untuk meningkatkan efektivitas dan kontras pewarnaan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak antosianin dari buah dan kulit anggur ungu (*Vitis vinifera*) menunjukkan kemampuan mewarnai eritrosit dengan morfologi yang cukup jelas, terutama pada variasi konsentrasi 20–100%, meskipun warna tampak pucat. Namun, ekstrak ini belum mampu mewarnai leukosit dan trombosit, sehingga berpotensi digunakan sebagai pewarna alami alternatif khusus untuk pengamatan eritrosit pada sediaan apus darah tepi.

SARAN

Saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya adalah agar dapat mempertimbangkan penggunaan bahan pewarna alami lain yang memiliki kandungan antosianin lebih tinggi dengan menerapkan modifikasi yang sesuai untuk meningkatkan efisiensi pewarnaan. Selain itu, penting pula untuk mengontrol variabel-variabel penting seperti suhu selama proses pengeringan, tingkat keasaman (pH) antosianin, serta durasi pemanasan guna memperoleh hasil pewarnaan yang lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua atas doa dan dukungannya, serta kepada dosen pembimbing dan rekan-rekan mahasiswa atas kontribusinya dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar, Ketua Jurusan, dosen, dan staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis atas dukungan dan bimbingan yang telah memungkinkan penelitian ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arviananta, R., Syuhada, S., & Aditya, A. (2020). Perbedaan Jumlah Eritrosit Antara Darah Segar dan Darah Simpan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 686–694.
2. Ayun, Q., Endara, R., Ajeng, A., & Khomsiyah. (2022). Optimasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Costaricensis*) Untuk Mendapatkan Kadar Antosianin Maksimal. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA*, 3–9.
3. Dekayana, A. (2019). Hitung Laju Endap Darah. In *Uwais Inspirasi Indonesia*.
4. Iqlila Romaidha, Mega Silvia Madani, Larantika Hidayati, & Rima Agnes Widya Astuti. (2024). Efektivitas ekstrak buah senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai pewarna apusan darah tepi. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 12(1), 22–26.
5. Kunnaryo, H. J. B., & Wikandari, P. R. (2021). Antosianin dalam Produksi Fermentasi dan Perannya sebagai Antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 24–36.
6. Lestari, N. C., Budiawan, I., Fuadi, A. M., Kimia, J. T., Teknik, F., Surakarta, U. M., & Tengah, J. (2021). Pemanfaatan Cangkang Telur dan Sekam Padi Sebagai Bioadsorben Metilen Biru pada Limbah Tekstil. *Jurnal Riset Kimia*, 12(1).
7. Nirmala Sari, A., & Masrillah, M. (2021). Morfologi Sel Darah Pada Apusan Darah Tepi (SADT) Menggunakan Pewarnaan Alternatif Ekstrak Kol Ungu (*Brassica oleracea* L.). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 9(2), 189.
8. Ola, A., Deka, A., Handayati, A., Santosa, B., Trisna, C., Yayuningsih, D., Erawati, Ayu, E., Anton, J., Isma, J., Nazaruddin, M.,

- Meri, Naim, N., & Yuliana. (2020). Hematologi. In *Buku Kedokteran EGC*.
9. Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. (2018). Review: Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 79–97.
10. Salnus, S., & Arwie, D. (2020). Ekstrak Antosianin Dari Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) Sebagai Pewarna Alami Pada Sediaan Apusan Darah Tepi. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 11(2), 96–103.