

Potensi Pewarna Alami Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Sebagai Alternatif Pewarnaan Mikroskopis Pada Preparat Darah Tepi

*Potential Of Natural Color From Red Amaranth Leaf Extract (*Amaranthus tricolor L.*) As An Alternative For Microscopic Coloring In Peripheral Blood Preparations*

Zulfikar Ali Hasan, Mawar, Zulfian Armah, Dian Maidatullah

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kementrian Kesehatan Makassar

Koresponden: dianmaidatullah@gmail.com/0895800862709

ABSTRACT

*Peripheral blood smear (PBS) staining is an essential procedure in hematological examinations to assess blood cell morphology. Synthetic dyes such as Giemsa are commonly used but have several drawbacks, including toxicity and environmental risks. Therefore, natural dyes like anthocyanins from red spinach (*Amaranthus tricolor L.*) are considered as potential alternatives. This study aimed to evaluate the potential of red spinach extract as a natural microscopic stain for peripheral blood smears. The extract was obtained through maceration using 96% ethanol and prepared at concentrations of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. The staining results showed that only erythrocytes were stained at concentrations of 60%, 80%, and 100%, while leukocytes and platelets were not visible. The extract appeared greenish, likely due to the absence of pH adjustment and the presence of chlorophyll. Based on these findings, it can be concluded that red spinach extract is not yet effective as a comprehensive alternative stain for peripheral blood smears, as it fails to stain all blood cell components optimally.*

Keywords : Anthocyanin, Peripheral blood smear, Red spinach, Natural extract

ABSTRAK

Pewarnaan sediaan apusan darah tepi (SADT) merupakan prosedur penting dalam pemeriksaan hematologi yang bertujuan untuk mengevaluasi morfologi sel darah. Pewarna sintetis seperti Giemsa banyak digunakan, namun memiliki kelemahan seperti bersifat toksik dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, pewarna alami seperti antosianin dari daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) dipertimbangkan sebagai alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun bayam merah sebagai pewarna mikroskopis alternatif pada preparat darah tepi. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% dan dibuat dalam variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Hasil pewarnaan menunjukkan bahwa hanya eritrosit yang terwarnai pada konsentrasi 60%, 80%, dan 100%, sedangkan leukosit dan trombosit tidak tampak. Warna ekstrak yang dihasilkan cenderung hijau akibat tidak adanya penyesuaian pH dan kandungan klorofil yang ikut terekstrak. Berdasarkan hasil ini, disimpulkan bahwa ekstrak daun bayam merah belum efektif sebagai pewarna alternatif menyeluruh pada apusan darah tepi, karena tidak mampu mewarnai semua komponen sel darah secara optimal.

Kata Kunci : Antosianin, Apusan darah tepi, Bayam merah, Pewarna alami

PENDAHULUAN

Sediaan apusan darah tepi (SADT) merupakan jenis pemeriksaan hematologi dimana tujuannya mengevaluasi bentuk dan struktur sel-sel darah tepi, termasuk eritrosit, leukosit, serta trombosit. Pemeriksaan ini dilakukan melalui mengoleskan sampel darah pada kaca objek, kemudian dilakukan proses pewarnaan. Kualitas pewarnaan menjadi salah satu aspek faktor yang menentukan ketepatan hasil pengamatan. Beberapa teknik pewarnaan yang direkomendasikan *The International Council for*

Standardization in Hematology meliputi pewarnaan *Wright*, *Leishman*, *May-Grünwald*, dan Giemsa (Salnus & Arwie, 2020).

Pewarnaan umum untuk pembuatan SADT yakni pewarnaan giemsa. Giemsa mengandung eosin yang dipadukan dengan *methylene blue* dan *methylene azure*. Kombinasi antara *methylene blue* serta *methylene azure* membentuk eosinat, yang membuat hasil pewarnaan lebih stabil (Aini et al., 2023). Eosin memberikan warna merah muda pada sitoplasma, sedangkan

metilen biru memberikan warna biru pada inti sel (Nurjanah, 2020), Karena eritrosit tidak memiliki inti, maka eritrosit akan tampak merah muda saat sediaan darah diwarnai dengan larutan Giemsa, sedangkan leukosit yang memiliki inti akan tampak biru.

Meskipun pewarnaan larutan Giemsa berfungsi baik sebagai pewarna biasa, ia juga memiliki kekurangan. Kekurangannya antara lain beracun, mudah terbakar, dan cepat menguap, serta menurunkan kualitas pewarnaan jika disimpan dengan tidak benar. Zat ini dapat membahayakan organ tubuh jika terhirup, terkena sentuhan langsung, dan menyebabkan keracunan jika tertelan (Iswara et al., 2019). Meskipun efektif sebagai pewarna standar, pewarnaan Giemsa memiliki beberapa kelemahan. Toksisitasnya, mudah terbakar, dan penguapannya cepat merupakan kelemahannya; penyimpanan yang tidak tepat juga dapat menyebabkan kualitas pewarna menurun.

Pilihan alternatif yang aman, dapat terurai secara hayati, dan lebih baik bagi lingkungan adalah pewarna alami (Intan Nuraini & Kris Tianto, 2023). Pewarna yang berasal dari tumbuhan dikenal sebagai pewarna alami. Antosianin merupakan salah satu zat yang ada di tumbuhan dimana bisa dimanfaatkan menjadi pewarna alami.

Zat kimia yang disebut antosianin ditemukan dalam berbagai bentuk di alam dan digunakan oleh tanaman sebagai zat pewarna. Warna pigmen antosianin yang larut dalam air adalah kuning, biru, ungu, merah, dan merah muda (Adam, 2015). Secara umum, antosianin bisa diidentifikasi dan diekstrak dari berbagai komponen tanaman, termasuk kepala bunga, daun, buah, biji, dan umbi. Beberapa varietas buah dan umbi mengandung antosianin baik di kulit maupun daging buah atau umbi (Priska et al., 2018). Misalnya, kulit buah naga memiliki konsentrasi antosianin yang signifikan, pigmen pewarna alami (Fathurahmi siti et al., 2022). Ubi jalar ungu adalah salah satu jenis umbi-umbian mengandung antosianin (Salnus & Arwie,

2020). Daun bayam merah merupakan sumber antosianin yang baik. Selain itu, pucuk bunga tanaman hias seperti mawar, bunga kembang sepatu, rosella, dan bunga pukul empat mengandung antosianin (Sangadji et al., 2017).

Semakin tinggi jumlah antosianin dalam tanaman, semakin intens atau pekat warna yang dihasilkannya (Priska et al., 2018). Tanaman yang kaya antosianin mungkin dapat memberikan warna alami, mengurangi atau bahkan menghilangkan kebutuhan akan pewarna sintetis berbahaya bagi lingkungan (Khairuddin et al., 2020). Sehingga, menciptakan pewarna alami pengganti yang lebih aman bagi lingkungan, lebih ekonomis, dan lebih higienis adalah cara untuk menyelesaikan permasalahan terkait penggunaan pewarna sintetis (Sari & Masrillah, 2021).

Beberapa penelitian yang terkait dengan antosianin antara lain Ekstrak Kulit Buah Jamblang (*Syzygium cumini*) menjadi Pewarnaan Alternatif Preparat Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT) yang dilakukan oleh (Ardila Rizky et al., 2021) Sel eritrosit terlihat jelas apabila digunakan preparat dari kulit buah jamblang mengandung pewarna alami antosianin. Namun, tampilan sel leukosit dan trombosit kurang jelas. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Salnus & Arwie, 2020), yang menggunakan ekstrak antosianin ubi jalar ungu sebagai pewarna alami apusan darah tepi dimana memperoleh hasil baik dalam mewarnai sel darah merah (eritrosit), dan penelitian yang dilakukan oleh (Sari & Masrillah, 2021a) yang menggunakan ekstrak antosianin kubis ungu sebagai pengganti pewarna apusan darah dan menunjukkan bahwa ekstrak tersebut hanya dapat pewarnaan sel leukosit dan trombosit, yang memiliki inti sel asam; sel eritrosit, yang mengandung antosianin asam, tidak dapat diwarnai oleh ekstrak tersebut. Sementara itu, penelitian (Iqlila Romaidha et al., 2024) dengan menggunakan ekstrak buah senduduk untuk mewarnai sediaan apusan darah tepi menunjukkan bahwa ekstrak ini mampu

mewarnai eritrosit dan inti leukosit dengan jelas. Namun, tidak mampu mewarnai granula dari leukosit dan trombosit secara optimal.

Salah satu jenis tanaman dengan pigmen atau warna antosianin yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami adalah bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) (Eppang et al., 2020). Menurut (Armanzah dan Hendrawati 2016) dalam (Permatasari & Afifah, 2020) pigmen antosianin merupakan pigmen alami yang memberi warna biru, ungu, magenta, merah, dan kuning, ditemukan dalam daun bayam merah. Pada pH rendah (2-4), antosianin menghasilkan warna merah. Di sisi lain, pigmen ini dapat menghasilkan warna biru, kuning atau tidak berwarna pada tingkat pH tinggi.

Zat asam seperti asam asetat dan HCl dikatakan digunakan untuk mengekstrak antosianin yang ditemukan dalam bayam merah, sehingga memperoleh warna ungu kemerahan (Adam, 2017). Konsentrasi antosianin pada daun bayam merah lebih besar daripada pada batangnya, menurut (Pebrianti et al., 2015). Batang bayam merah hanya mengandung 2480 ppm, tetapi daunnya mengandung 6350 ppm.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik menjalankan penelitian tentang produksi ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolour* L.) yang merupakan hal baru dan belum pernah dilakukan sebelumnya, sebagai pengganti pewarnaan mikroskopis sediaan darah tepi.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen laboratorium (*laboratorium eksperiment*) dengan memanfaatkan daun bayam merah sebagai alternatif pewarnaan mikroskopis pada apusan darah tepi dengan variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar dan Laboratorium Fitokimia Jurusan Farmasi

Poltekkes Kemenkes Makassar yang dilaksanakan pada tanggal 27 Mei – 20 Juni 2025.

Jumlah dan cara pengambilan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah bayam merah. Sampel yang digunakan adalah ekstrak daun bayam merah yang di ekstrak dengan variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% hasil ekstrak dimaserasi selama 5-7 hari pada suhu ruang dalam wadah tertutup dan terhindar dari cahaya matahari dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu metode *purposive sampling*.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah objek glass, tabung EDTA, vacutainer, holder, tourniquet, beaker glass, gelas ukur, mikroskop, pipet tetes, kapas alkohol 70%, batang pengaduk, blender, air fryer, *rotatory evaporator*, corong, wadah kaca dan rak pewarnaan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah, daun bayam merah (*Amaranthus Tricolor* L.), giemsa, aquades, metanol 96%, etanol 96%, dan kain kasa.

Prosedur kerja

1. Pembuatan ekstrak antosianin, alat dan bahan disiapkan terlebih dahulu. Ekstraksi dimulai dengan mencuci daun bayam merah lalu menimbang sebanyak 500 gr dan dikeringkan menggunakan air fryer dengan suhu 40°C selama 1 jam. Daun bayam merah kering kemudian di blender sampai berbentuk serbuk. Setelah itu, dilakukan proses maserasi yaitu melarutkan serbuk dengan pelarut etanol sebanyak 3000 ml. Kemudian diamkan pada suhu ruang dalam wadah tertutup dan terhindar dari cahaya matahari selama 5-7 hari sambil sesekali diaduk. Kemudian ekstrak disaring menggunakan kain kasa

sehingga didapatkan filtrat dan residu. Filtrat yang diperoleh digabungkan dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak pekat. Hasil ekstrak dibuat variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% dengan cara melarutkan ekstrak pekat dan akuades dengan rumus

$$(M1.V1 + M2.V2.)$$

Keterangan:

M1: Konsentrasi awal (sebelum pengenceran)

M2: Konsentrasi akhir (setelah pengenceran)

V1: Volume larutan awal yang akan diencerkan

V2: Volume total larutan setelah pengenceran.

Setelah maserasi, menyimpan ekstrak dalam wadah tertutup. Ekstrak pekat dilarutkan dalam air suling sesuai dengan rumus pengenceran untuk membuat variasi konsentrasi pewarna antosianin. Sehingga diperoleh konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%.

2. Pewarnaan menggunakan ekstrak antosianin daun bayam merah, Pada rak pewarnaan, sediaan apusan darah yang sudah kering difiksasi dengan metanol hingga menutupi seluruh sediaan, dibiarkan selama lima menit, kemudian sisa metanol dibuang dan dicuci di bawah air mengalir. Selanjutnya preparat diwarnai dengan menggunakan pewarna alternatif ekstrak daun bayam merah dengan variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dan diamkan selama 15-30 menit. Membilas preparat dengan air mengalir dan dikeringkan diudara. Kemudian diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran lensa objektif 100x.

Pengolahan dan analisis data

Data yang diperoleh dari penelitian ini disajikan dalam bentuk deskripsi kualitatif yang menggambarkan morfologi sel darah

menggunakan ekstrak bayam merah dengan variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% yang dijelaskan secara subjektif berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis.

HASIL

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa hasil pengamatan mikroskop pewarnaan SADT menggunakan ekstrak daun bayam merah pada konsentrasi 60%, 80% dan 100% preparat terwarnai dengan baik. Pada konsentrasi 20% dan 40% preparat tidak terwarnai dengan baik sehingga gambaran sel darah ditunjukkan kurang jelas yaitu hasil pewarnaan pucat dan latar belakang pucat. Adapun sel darah yang dapat diamati berdasarkan morfologi sel darah secara mikroskopik, bentuk eritrosit jelas. Namun, leukosit dan trombosit tidak tampak. Selain itu, warna yang dihasilkan dari ekstrak daun bayam merah tidak menyerupai warna yang dihasilkan oleh pewarna giemsa sebagai pembanding.

PEMBAHASAN

Pewarna alami ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) sebagai pewarna alternatif SADT didasari oleh kebutuhan akan pengembangan pewarna mikroskopis yang lebih aman, dan ramah lingkungan. Dalam bayam merah mengandung senyawa antosianin yang berfungsi sebagai pigmen pewarna dan dapat memberikan warna pada preparat darah. Senyawa pewarna alami ini berpotensi untuk menggantikan pewarna sintetis, yang penggunaannya mulai dibatasi karena bersifat karsinogenik dan berdampak negatif terhadap kesehatan serta lingkungan (Khairuddin et al., 2020).

Proses ekstraksi daun bayam merah akan menghasilkan ekstrak dengan konsentrasi 100%. Dari konsentrasi ini, dilakukan pengenceran bertingkat (20%, 40%, 60%, dan 80%). Konsentrasi yang berbeda dapat mempengaruhi intensitas warna dan kemampuan penetrasi pewarna ke dalam sel. Pewarnaan sediaan apusan darah tepi dengan Giemsa akan berfungsi

sebagai kontrol positif. Perbandingan langsung antara hasil pewarnaan ekstrak daun bayam merah pada berbagai konsentrasi dengan hasil pewarnaan Giemsa akan memungkinkan penentuan tingkat efektivitas ekstrak. Parameter perbandingan akan mencakup kejernihan morfologi sel (eritrosit, leukosit, trombosit).

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil bahwa pewarnaan menggunakan ekstrak daun bayam merah belum bisa mewarnai apusan darah tepi dengan baik. Adapun ekstrak dengan variasi konsentrasi menunjukkan kualitas pewarnaan terbaik pada konsentrasi 60%, 80% dan 100%. Hal ini disebabkan karena jumlah komponen senyawa antosianin dapat saling berinteraksi dengan sel eritrosit dengan baik, selain itu sifat keasaman pada senyawa antosianin yang memiliki kecenderungan kesesuaian dengan keadaan asam pada eritrosit membuat interaksinya semakin baik. Pada keadaan ini, senyawa antosianin dapat terikat dengan baik di bagian permukaan dari sel eritrosit sehingga sel eritrosit dapat teramati dengan baik dibawah pengamatan mikroskop (Salnus & Arwie, 2020).

Pada konsentrasi 20% dan 40% sel darah tidak terwarnai dengan baik yaitu hasil pewarnaan tampak pucat dengan latar belakang pucat. Pada konsentrasi ekstrak antosianin yang rendah, pigmen yang tersedia tidak cukup untuk menembus dan berikatan optimal dengan struktur sel darah, sehingga hasil pewarnaan menjadi pucat dan kontrasnya rendah, terutama pada bagian sitoplasma dan inti sel. Selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Sachdev et al., 2021) menyatakan bahwa larutan antosianin dengan konsentrasi rendah menghasilkan pewarnaan yang lemah dan tidak konsisten, di mana jaringan yang lebih padat atau kurang berpori sulit ditembus pigmen, menyebabkan hasil pewarnaan tampak tidak merata dan pucat. Selain itu, konsentrasi rendah juga dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya

pengendapan pigmen, yang berakibat pada tidak meratanya penempelan warna pada permukaan sel.

Pada penelitian ini menggunakan antosianin dari ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) dan giemsa sebagai kontrol. Pigmen antosianin merupakan pigmen alami yang memberi warna biru, ungu, magenta, merah, dan kuning, ditemukan dalam daun bayam merah. Pada pH rendah (2-4), antosianin menghasilkan warna merah, Di sisi lain, pigmen ini dapat menghasilkan warna biru, kuning atau tidak berwarna pada tingkat pH tinggi (Armanzah dan Hendrawati 2016) dalam (Permatasari & Afifah, 2020). Morfologi sel darah secara mikroskopik pada tabel 4.1 menunjukkan bentuk eritrosit jelas. Namun, leukosit dan trombosit tidak tampak. Hal ini sejalan dengan penelitian (Salnus & Arwie, 2020) yang mengatakan bahwa hasil dari ekstrak antosianin ubi ungu menunjukkan kualitas gambaran terbaik pada konsentrasi 80% yang dimana morfologi sel darah secara mikroskopik menunjukkan hasil hanya eritrosit yang memiliki kualitas pewarnaan baik, sedangkan trombosit dan leukosit kurang jelas. Hal ini disebabkan oleh sifat larutan yang asam, yang dapat merusak membran sel leukosit dan trombosit, sehingga sel-sel tersebut tidak mampu mempertahankan strukturnya dan gagal menyerap pewarna. Berbeda halnya dengan eritrosit yang memiliki ketahanan lebih baik terhadap kondisi asam, sehingga tetap dapat terwarnai. Dalam penelitian (Sari & Masrillah, 2021) menyatakan bahwa inti sel leukosit bersifat asam, sehingga tidak dapat berikatan dengan antosianin yang juga bersifat asam, dan akibatnya tidak terjadi pembentukan warna. Prinsip dasar pewarnaan menyatakan bahwa senyawa asam hanya dapat mewarnai struktur yang bersifat basa, dan sebaliknya, senyawa basa akan mewarnai struktur yang bersifat asam. Pewarna giemsa, sebagai pembanding dalam penelitian ini, mampu mewarnai semua komponen sel darah, termasuk

eritrosit, leukosit, dan trombosit. Hal ini karena giemsa mengandung komponen pewarna kationik seperti azure B, yang dapat berinteraksi dengan struktur anionik dalam sel, sehingga menghasilkan warna biru-ungu pada inti sel, granula basofil, dan neutrofil.

Penelitian ini menggunakan pelarut yaitu etanol 96%. Tujuan dari penggunaan pelarut etanol karena etanol memiliki kemampuan yang sangat baik dalam melarutkan senyawa-senyawa polar seperti antosianin. Antosianin merupakan pigmen flavonoid yang larut dalam pelarut polar. Etanol, sebagai pelarut dengan tingkat polaritas sedang, mampu menembus jaringan tanaman dan mengekstraksi senyawa bioaktif secara efisien. Penelitian oleh (Sianturi Purnama, 2019) menunjukkan bahwa etanol menghasilkan ekstrak antosianin dengan intensitas warna yang lebih tinggi dan aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan pelarut lain seperti metanol. Hal ini dikarenakan etanol mampu mengekstraksi senyawa bioaktif tanpa merusak struktur kimia pigmen. Selain itu, etanol juga bersifat aman, tidak toksik, dan mudah diuapkan.

Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi metode maserasi atau perendaman selama 7 hari, karena metode ini memiliki kemampuan untuk mempertahankan stabilitas senyawa bioaktif yang mudah rusak oleh panas, seperti flavonoid, antosianin, dan senyawa fenolik lainnya yang terkandung dalam bayam merah. Metode maserasi terbukti efektif dalam mengekstrak senyawa aktif dari bayam merah, dengan menunjukkan bahwa waktu perendaman (maserasi) dan konsentrasi pelarut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap rendaman dan aktivitas antioksidan ekstrak yang dihasilkan. Semakin lama waktu maserasi yang diterapkan, semakin besar jumlah senyawa yang berhasil ditarik oleh pelarut (Khoirunnisa & Fuadi, 2023). Setelah dilakukan proses perendaman kemudian hasil ekstrak dipekatkan menggunakan alat rotary evaporator karena kemampuannya

untuk menguapkan pelarut secara efektif dan suhu rendah selama proses pemekatan untuk menjaga senyawa bioaktif yang mungkin sensitif terhadap panas. Dengan demikian, risiko terjadi kerusakan senyawa-senyawa penting seperti antosianin, flavonoid, atau antioksidan lainnya dapat diminimalkan. Pelarut yang menguap kemudian didinginkan dan ditampung di labu penampung, sehingga memungkinkan daur ulang pelarut yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Pada proses pembuatan ekstrak daun bayam merah, salah satu aspek penting yang diperhatikan adalah pengendalian suhu selama tahap pengolahan, khususnya pada proses pemanasan dan penguapan pelarut. Dalam penelitian ini, proses tidak menggunakan suhu tinggi karena dapat merusak senyawa aktif, khususnya antosianin, yang merupakan pigmen utama dalam bayam merah dan berfungsi sebagai pewarna alami pada sediaan apusan darah tepi.

Paparan panas yang berlebihan dapat menyebabkan degradasi struktural antosianin, yang tidak hanya mengakibatkan perubahan warna menjadi kecokelatan atau tidak berwarna, tetapi juga menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan yang terkandung di dalamnya. Hasil penelitian oleh (Efendi et al., n.d.) menekankan bahwa pemanasan ekstrak hingga 60°C dalam proses ekstraksi akan memengaruhi kestabilan warna dan kandungan senyawa aktif dalam bahan seperti kol merah. Oleh karena itu, untuk menjaga efektivitas antosianin sebagai pewarna alami dalam sediaan apusan darah tepi (SADT), proses rotary evaporasi dilakukan pada suhu di bawah 50°C guna mencegah degradasi termal yang dapat menurunkan kualitas warna ekstrak. Dengan menjaga suhu tetap rendah, kualitas warna ekstrak dapat dipertahankan, sehingga menghasilkan warna yang cukup intens dan sesuai untuk digunakan sebagai pewarna mikroskopis.

Antosianin bekerja sebagai agen pewarna dengan cara berikatan dengan

struktur sel, terutama pada membran dan inti sel. Pada konsentrasi tinggi, jumlah molekul antosianin yang tersedia lebih banyak, sehingga tingkat penyerapan dan penempelan warna pada sel darah meningkat, menghasilkan warna yang lebih jelas dan kontras. Sebaliknya, pada konsentrasi rendah, jumlah pigmen yang tersedia tidak mencukupi untuk menghasilkan intensitas warna yang optimal, sehingga hasil pewarnaan tampak lebih pucat atau tidak merata (Zahed & Esmaeilzadeh Kenari, 2025).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai potensi ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) sebagai pewarna alternatif pada sediaan apusan darah tepi (SADT), dapat disimpulkan bahwa ekstrak ini belum dapat digunakan secara optimal sebagai pewarna alternatif. Meskipun ekstrak menunjukkan kemampuan mewarnai eritrosit pada konsentrasi 60%, 80%, dan 100%, hasil pewarnaan terhadap leukosit dan trombosit tidak tampak jelas atau bahkan tidak terwarnai sama sekali.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan:

1. Pada proses ekstraksi antosianin dilakukan penyesuaian pH menggunakan larutan asam lemah, seperti HCl atau asam sitrat, untuk menjaga stabilitas struktur flavylum antosianin dan menghasilkan warna merah keunguan yang khas.
2. Diperlukan penelitian lanjutan untuk menyempurnakan formulasi ekstrak, metode pewarnaan, serta mengeksplorasi penggunaan pelarut atau bahan penstabil lainnya, agar kemampuan ekstrak dalam mewarnai seluruh komponen darah, termasuk leukosit dan trombosit, dapat ditingkatkan. Dengan optimalisasi tersebut, ekstrak daun bayam merah memiliki potensi besar untuk

dikembangkan sebagai pewarna alami yang lebih aman dan ramah lingkungan, serta dapat menjadi alternatif yang layak menggantikan pewarna sintetis dalam penggunaan laboratorium klinik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah menentukan segala sesuatu berada di tangan-Nya. Alhamdulillah atas rahmat, hidayah dan inayah-Nya, penyusunan ini dapat terselesaikan semuanya dan kepada orang tua tercinta beserta keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan semangat. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Bapak Drs. Rusli, Apt.,Sp.FRS selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar, Bapak Rahman, S.Si.,M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar, Ibu Hj. Syahida Djasang, SKM.,M.M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Bapak Zulfikar Ali Hasan, S.ST.,M.Kes selaku Pembimbing I Ibu Mawar, S.Si.,M.Kes selaku Pembimbing II, dan kepada Bapak Zulfian Armah, S.Si.,M.Si selaku Penguji.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Aini, N., Khasanah, H., Husen, F., & Yuniati, N. I. (2023). Pewarnaan Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT) Menggunakan Infusa Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). *Jurnal Kesehatan Dan Science*, XIX(1), 67–76.
- Nurjanah. (2020). Pewarnaan Sitologi Pada Epitel Mukosa Menggunakan Giemsa Modifikasi, Karya Tulis Ilmiah. *Unimus Semarang*.
- Iswara, A., Wulandari, F. Y. S., & Widiyani, S. D. (2019). CAESAR

- (Caesalpinia EXTRACT): Pewarna Alami Tanaman Indonesia Pengganti Giemsa. *Jurnal Labora Medika*, 3, 45–49.
- Intan Nuraini, & Kris Tianto. (2023). Pewarnaan Sel Darah Dengan Ekstrak Antosianin Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Penalaran Dan Penelitian Mahasiswa*, 7(1), 85–93.
- Adam, D. H. (2015). Analisis Total Antosianin Dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera Amoena* Voss.) Berdasarkan Pengaruh Penambahan Jenis Asam. *Edu Science*, 2(2), 9–12.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Dala Ngapa, Y. (2018). Review: Antosianin Dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 79–97.
- Fathurahmi siti, All'if, & Spetriani. (2022). Ekstraksi Pewarna Alami Kulit Buah Naga Merah Natural Dye Extraction Of Red Dragon Fruit Skin. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 7(2), 75–79.
- Sangadji, I., Rijal, M., & Astri, Y. (2017). Kandungan Antosianin Di Dalam Mahkota Bunga Beberapa Tanaman Hias. *Jurnal Biology Science & Education*, 06(02), 118–128.
- Khairuddin, Baciang, J. N., Indriani, & Inda, N. I. (2020). Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna Alami dari Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(3), 212–217. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i3.13670>
- Sari, A. N., & Masrillah. (2021b). Morfologi Sel Darah Pada Apusan Darah Tepi (Sadt) Menggunakan Pewarnaan Alternatif Ekstrak Kol Ungu (*Brassica oleracea* L.). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 9(2), 367–372.
- 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. <https://doi.org/10.37304/jkupr.v12i1.12879>
- Eppang, B., Nurhaeni, Khairuddin, Ridhay, A., & Jusman. (2020). Retensi Antosianin dari Ekstrak Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) pada Pengolahan Mie Basah. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), 53–60. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.14795>
- Permatasari, N. A., & Afifah, F. (2020). Pembuatan dan Pengujian Stabilitas Bubuk Pewarna Alami dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 409–422.
- Pebrianti, C., Ainurrasyid, R. B., & Lestari, S. (2015). Uji Kadar Antosianin dan Hasil Enam Varietas Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) Pada Musim Hujan.
- Ardila Rizky, Afrita Zahara, Sari Ayu Nirmala, & Diningrat Diki Setya. (2021). Ektrak Kulit Buah Jamblang (*Syzygium cumini*) Sebagai Pewarnaan Alternatif Preparat Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT). 313–318.
- Adam, D. H. (2017). Penentuan Antosianin Dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) Serta Alikasinya Sebagai Pewarna Minuman. 3(1). <http://jurnal.stkip-labuhanbatu.ac.id/>
- Sachdev, S., Chettiankandy, T., Sonawane, S., Sardar, M., Kende, P., & Pakhmode, V. (2021). Toward

developing natural histologic stains using anthocyanins: A novel approach. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 25(1), 198–199.

https://doi.org/10.4103/jomfp.JOMFP_228_20

Sianturi Purnama. (2019). *Ekstraksi Zat Warna Alami Antosianin Dari Daun Bayam Merah (Amaranthus Tricolor L.) Dengan Menggunakan Pelarut Etanol Dan Metanol*.

Khoirunnisa, H. M., & Fuadi, A. M. (2023). Pengaruh Waktu Maserasi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Rendemen dan Aktivitas antioksidan pada Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L). *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 7(2), 72–78. <https://doi.org/10.32493/jitk.v7i2.29537>

Efendi, R., Pradana, R. I., Cahyani, C., & Dewi, L. K. (n.d.). *The Effect of Drying on Anthocyanin Content and Antioxidant Activity in Red Cabbage and White Cabbage*. 22(3), 86–91. <https://doi.org/10.14710/reaktor>

Zahed, N., & Esmaeilzadeh Kenari, R. (2025). Effects of Iranian Pomegranate Peel Anthocyanin Extract on Physicochemical, Microbial, Sensory, and Shelf Life Properties of Set Yogurt. *Food Science and Nutrition*, 13(6). <https://doi.org/10.1002/fsn3.70440>

Tabel

Tabel 4.1 Hasil pengamatan secara mikroskopis

Hasil Pengamatan secara mikroskopis					
Variasi konsentrasi	Morfologi Sel Darah			Kejelasan Morfologi Sel	Kontras Pewarnaan
	Eritrosit	Leukosit	Trombosit		
20%	Warna pucat, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
40%	Warna pucat, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
60%	Warna hijau, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
80%	Warna hijau, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
100%	Hijau muda, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
Kontrol (Giemsa)	Merah muda, seragam bentuk teratur	Inti jelas, sitoplasma kontras	Tampak jelas, ungu tua	Sangat jelas	Tinggi