

POTENSI EKSTRAK BERAS HITAM (*Oryza sativa* L. *indica*) SEBAGAI ALTERNATIF PEWARNA RAMAH LINGKUNGAN PADA SEDIAAN APUSAN DARAH TEPI.

POTENTIAL OF BLACK RICE EXTRACT (*Oryza sativa*, L. *indica*) AS AN ALTERNATIVE ENVIRONMENTALLY FRIENDLY COLORANT IN EDGE BLOOD SMEAR PREPARATIONS.

Nurul Aziza Fadilla¹, Zulfikar Ali Hasan², Herdiana³, Artati⁴

Korespondensi : nurulazizafadilla@gmail.com

ABSTRACT

*Peripheral blood staining is used to assess the morphology of erythrocytes, leukocytes, and platelets. The staining process generally uses the synthetic dye Giemsa, which contains materials that are difficult to break down and can produce hazardous and flammable waste. As an alternative, natural dyes offer a non-toxic, biodegradable and renewable option. Black rice can be a good choice for coloring blood smears due to its reddish-purple color, which indicates the presence of anthocyanin pigments that can be utilized as natural dyes. This study aims to understand the potential quality of black rice extract (*Oryza sativa* L. *indica*) to be an environmentally friendly alternative dye on peripheral blood smear preparations. The results of research obtained that black rice extract as an alternative dye on SADT with concentrations of 10%, 20%, 30%, 40%, 50% blood cells are not very colored and at concentrations of 60%, 70%, 80% erythrocyte cells are slightly colored with clear shapes but leukocytes and platelets are not colored while at concentrations of 90% and 100% blood cells cannot be colored. So it can be concluded that the staining quality results of peripheral blood smear preparations from black rice extract cannot be used as an alternative dye, because with black rice extract dye blood cells cannot be colored so cannot be used for morphological identification of blood.*

Keywords : Edge Blood Smear, Alternative Dyes, Giemsa, Black Rice, Anthocyanin

ABSTRAK

Pewarnaan darah tepi digunakan untuk menilai morfologi eritrosit, leukosit, dan trombosit. Proses pewarnaan umumnya menggunakan pewarna sintetis Giemsa, yang mengandung bahan-bahan yang sulit terurai dan dapat menghasilkan limbah berbahaya serta mudah terbakar. Sebagai alternatif, pewarna alami menawarkan pilihan yang tidak bersifat beracun, dapat terurai, dan terbarukan. Beras hitam dapat menjadi pilihan yang baik untuk mewarnai apusan darah karena warnanya yang ungu kemerahan, yang menunjukkan adanya pigmen antosianin yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Penelitian ini bertujuan untuk memahami kualitas potensi ekstrak beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*) menjadi pewarna alternatif ramah lingkungan pada sediaan apusan darah tepi. Hasil penelitian diperoleh bahwa ekstrak beras hitam sebagai pewarna alternatif pada SADT dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50% sel darah sangat tidak terwarnai dan pada konsentrasi 60%, 70%, 80% sel eritrosit sedikit terwarnai dengan bentuk jelas tetapi leukosit dan trombosit tidak terwarnai sedangkan pada konsentrasi 90% dan 100% sel darah tidak dapat terwarnai. Sehingga dapat disimpulkan hasil kualitas pewarnaan sediaan apus darah tepi dari ekstrak beras hitam belum bisa digunakan sebagai pewarna alternatif, karena dengan pewarna ekstrak beras hitam sel darah tidak dapat terwarnai sehingga tidak bisa untuk identifikasi morfologi darah.

Kata kunci : Apusan Darah Tepi, Pewarna Alternatif, Giemsa, Beras Hitam, Antosianin

PENDAHULUAN

Giemsa merupakan pewarna yang biasa dipakai dalam pemeriksaan SADT. Giemsa mempunyai kandungan seperti eosin, methylene blue, serta methylene azure. Dari (Nurjanah 2020) Eosin bisa memberikan warna merah muda terhadap sitoplasma kemudian methylene blue memberikan warna biru inti sel dan *methylene azure* yang berwarna ungu, Merupakan produk oksidasi dari methylen blue dimana memiliki sifat basa sehingga dapat mewarnai komponen sel yang bersifat asam, Berkombinasi dengan eosin dapat menghasilkan warna ungu. Karena eritrosit tidak memiliki nukleus, eritrosit akan tampak berwarna merah muda saat sediaan darah diwarnai dengan larutan Giemsa. Sebaliknya, leukosit, yang merupakan sel berinti, akan tampak biru, sehingga meningkatkan tampilan proses pewarnaan (Husen, 2023).

Namun, pewarna ini memiliki sejumlah kelemahan, termasuk potensi efek berbahaya pada tubuh akibat penggunaan jangka panjang karena adanya metilen blue, eosin, dan metilen azure. Contohnya, jika tertelan, bisa membuat iritasi di saluran pencernaan; bila bersentuhan langsung dengan kulit, bisa muncul iritasi; dan bila terhirup, bisa menyebabkan sianosis (Nurjanah, 2020).

Oleh karena itu untuk meminimalisir hal tersebut, diperlukan pewarna pengganti ramah lingkungan yang menggunakan sumber alami yang tersedia, serta tidak memberikan dampak negatif bagi tubuh dan lingkungan dalam penggunaannya sebagai pengganti giemsa.

Penggunaan pewarna alternatif selain aman dan ramah lingkungan, pewarna alternatif yang tidak beracun, terbarukan, gampang terurai secara hayati, serta ramah lingkungan adalah pewarna alami (Permatasari & Lestari, 2023).

Warna antosianin alami yang terdiri dari pigmen merah, oranye, ungu, biru, hijau, dan kuning ditemukan pada beberapa tanaman seperti tanaman buah naga, umbi ungu, buah jamlang, terong ungu dan beras hitam . Pigmen alami tersebut menunjukkan warna merah–biru termasuk antosianin (Ngete & Mutiara, 2020). Tanaman dengan kandungan antosianin berpotensi sebagai sumber pewarna alami menawarkan solusi yang ramah lingkungan,

karena dapat dihasilkan dari bahan-bahan organik yang berkelanjutan, mengurangi ketergantungan pada pewarna buatan yang dapat merusak kesehatan manusia dan lingkungan. Salah satu pewarna alami potensial yang berasal dari sumber tanaman lain dapat digunakan adalah beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*). Beras hitam yakni jenis beras berpigmen kaya akan komponen gizi serta senyawa bioaktif (Nurhidajah et al., 2022). Beras hitam mengandung antosianin, seperti yang terlihat berwarna merah-biru-ungu, pada pericarp, aleuron, dan endosperm beras hitam (Barta, 2019).

Kandungan utama beras hitam adalah antosianin. Pigmen hitam pada beras merupakan pigmen alami yang berasal dari kelompok flavonoid. Pigmen antosianin dalam beras hitam hadir dalam berbagai warna, dari ungu hingga merah. Warna pigmen beras hitam cenderung ungu kemerahan, dengan intensitas kecerahan yang tinggi menandakan semakin tinggi kandungan antosianinnya (Nurhidajah et al., 2022)

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik menjalankan penelitian berjudul “Potensi Ekstrak Beras Hitam (*Oryza Sativa*, L. *Indica*) Sebagai Alternatif Pewarna Ramah Lingkungan pada Sediaan Apus Darah Tepi (SADT).”

METODE

Desain, tempat dan waktu

Jenis penelitian dijalankan yakni observasi. Penelitian tujuannya agar mengamati morfologi sel darah dengan menggunakan ekstrak beras hitam menjadi pewarna alternatif dalam pemeriksaan sediaan apus darah tepi, variasi konsentrasi mulai 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, sampai 100%. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hematologi, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar dan Laboratorium Kimia, Jurusan Kimia, UIN Alauddin Makassar. Pada tanggal 17 mei – 4 juni 2025.

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Populasi dalam penelitian ini adalah semua beras hitam dan teknik pengambilan sampel yang digunakan

dalam penelitian ini yaitu *random sampling* (acak sederhana).

Alat dan Bahan

Instrumen atau alat dibutuhkan pada penelitian adalah mikroskop, object glass, pipet tetes, kain kasa, rak tabung, touniquet, beaker glass, batang pengaduk, corong, neraca analitik, tabung reaksi, erlenmeyer, aluminium foil dan wadah maserasi.

Prosedur Kerja

- a. Ekstrak beras hitam dengan memakai metode maserasi dengan merujuk penelitian (Nisa, 2023) yaitu dengan menggunakan etanol 70% sebagai pelarutnya. Beras hitam selanjutnya dihaluskan memakai blender hingga terbentuk simplisia (serbuk). 3000 ml etanol 96% digunakan untuk melarutkan hingga 500 gram serbuk beras hitam, yang selanjutnya disimpan didalam wadah tertutup terhindar sinar matahari langsung selama tujuh hari dengan pengadukan berkala. Filtrat kemudian disiapkan dengan menyaring ekstrak melalui kain kasa dan menampung filtrat kemudian dilakukan rotary evaporator.
- b. Pemisahan Pelarut dan Ekstrak Beras Hitam Dengan Menggunakan Rotary Evaporator Merk Buchi. Menghubungkan alat yang akan digunakan dengan sumber listrik kemudian menekan tombol switch ke arah 1 pada alat lalu menyalakan pompa air kemudian memasang labu sampel dan labu pelarut setelah itu menyalakan vakum untuk mengisi sampel. vakum digunakan untuk menguapkan filtrat hingga volumenya 80% lebih rendah dari sebelumnya, kemudian jangan lupa mengatur suhu yang kita inginkan serta mengatur RPM yang kita inginkan. Setelah itu memutar tombol RPM ke arah nol serta mematikan vakum apabila telah selesai, kemudian melepaskan kembali labu pelarut dan labu sampel serta mengeluarkan sampel dan pelarutnya. Setelah selesai matikan pompa air lalu

mengembalikan tombol switch pada posisi 0 kemudian memutuskan sambungan listrik dan memastikan alat dalam keadaan bersih kembali. Setelah itu, ekstrak kental diencerkan hingga mencapai konsentrasi tertentu. Hingga ekstrak digunakan dalam prosedur pewarnaan SADT, hasil pengenceran kemudian disimpan dalam botol kaca.

- c. Pewarnaan Sediaan Apus Darah Tepi Menggunakan Pewarna Alternatif Sediaan difiksasi methanol 5 menit, buat konsentrasi pewarnaan : konsentrasi 10% (0,5:5 = ekstrak beras hitam:aquadest), konsentrasi 20% (1:5 = ekstrak beras hitam:aquadest), konsentrasi 30% (1,5:5 = ekstrak beras hitam:aquadest), konsentrasi 40% (2:5 = ekstrak beras hitam:aquadest), konsentrasi 50% (2,5:5 = ekstrak beras hitam:aquadest), konsentrasi 60% (3:5 = ekstrak beras hitam:aquadest), konsentrasi 70% (3,5:5 = ekstrak beras hitam:aquadest), konsentrasi 80% (4:5 = ekstrak beras hitam:aquadest), konsentrasi 90% (4,5:5 = ekstrak beras hitam:aquadest), dan konsentrasi 100% ekstrak beras hitam dengan masing-masing lama pewarnaan 30 menit. Setelah dibilas dengan air dan diangin-anginkan, sediaan diperiksa menggunakan oil imersi di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x.
- d. Pembacaan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) Setelah sediaan apus darah tepi diwarnai pewarna alternatif dari beras hitam, selanjutnya dibaca menggunakan mikroskop dengan pembesaran 100x menggunakan oil imersi, dicatat dan dihitung kemudian ditafsirkan dengan kriteria yang telah ditentukan.

Pengolahan dan analisis data

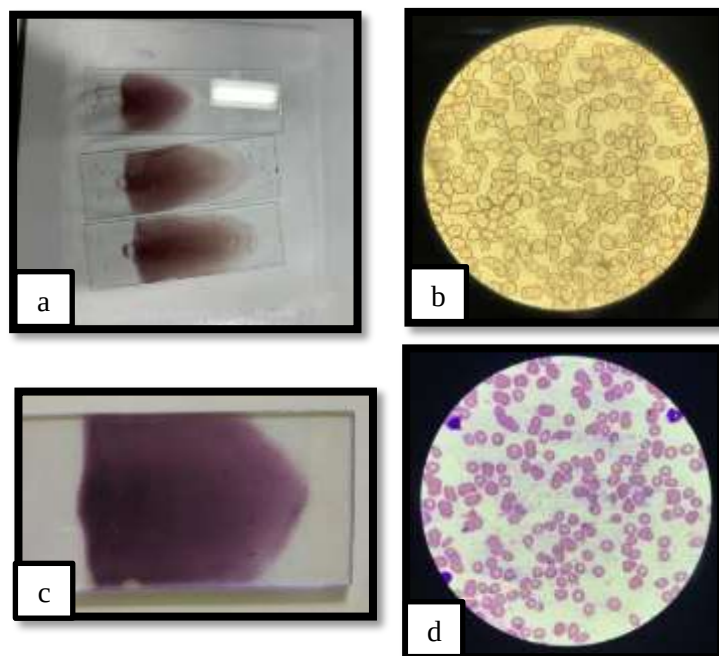
Data yang diperoleh pada penelitian ini berasal dari hasil pemeriksaan langsung serta disajikan secara deskriptif dalam bentuk table dan dilaporkan dalam bentuk narasi.

HASIL

Tabel 1
Hasil Pewarnaan SADT Menggunakan Pewarna Alternatif Ekstrak Beras Hitam. (*Oryza Sativa L. indica*)

Variasi Konsentrasi	Morfologi Sel Darah			Kejelasan Morfologi Sel	Kontras Pewarnaan
	Eritrosit	Leukosit	Trombosit		
10%	Warna pucat, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
20%	Warna pucat, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
30%	Warna pucat, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
40%	Warna pucat, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
50%	Warna pucat, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
60%	Warna sedikit cerah, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
70%	Warna	Tidak	Tidak	Eritrosit	Rendah

	sedikit cerah, bentuk jelas	tampak	tampak	tampak	
80%	Warna sedikit cerah, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
90%	Warna pucat, bentuk jelas	Tidak tampak	Tidak tampak	Eritrosit tampak	Rendah
100%	Warna pucat, 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



Gambar 1. Makroskopis Sediaan Apusan Darah Tepi (a) SADT Menggunakan pewarna alternatif beras hitam, (b) Gambaran mikroskopis SADT menggunakan pewarna alternative beras hitam dengan knosentrasi 20%, (c) SADT Menggunakan pewarna Giemsa, (c) Gambaran

mikroskopis SADT menggunakan pewarna Giemsa.

hasil pewarnaan menggunakan ekstrak beras hitam pada sepuluh variasi konsentrasi, yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%, yang diamati secara mikroskopis. Dari hasil pengamatan, terlihat bahwa pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%, warna yang dihasilkan cenderung pucat dan kurang mencolok. Namun, bentuk sel darah merah (eritrosit) masih dapat terlihat dengan jelas, yang menunjukkan bahwa zat warna dari ekstrak tersebut memiliki afinitas terhadap membran eritrosit, meskipun tidak optimal. Pada konsentrasi 60%, 70%, dan 80%, bentuk eritrosit tampak cukup jelas dengan warna yang lebih cerah, sedangkan pada konsentrasi 90% dan 100%, warna yang dihasilkan kembali menjadi pucat.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa semua konsentrasi ekstrak menunjukkan kemampuan untuk mewarnai eritrosit dengan karakteristik warna yang pucat dan sedikit cerah, meskipun bentuk eritrosit masih terlihat jelas. Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa antosianin yang terdapat dalam beras hitam memiliki afinitas terhadap protein membran eritrosit. Antosianin memiliki beberapa variasi warna yang dapat dihasilkan mulai dari merah, ungu, biru, sampai kuning.

Perbedaan warna dan kontras yang rendah ini dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya karena pengaruh panas. Selain itu dipengaruhi juga oleh pH. Pada pH asam antosianin dapat berwarna merah sedangkan pada pH basa antosianin berwarna ungu sampai kebiruan. Sedangkan darah manusia memiliki pH normal cenderung basa sehingga antosianin dari ekstrak beras hitam memberikan warna ungu kebiruan. Yang dimana menurut (Sorontou, 2021) kandungan sel darah merah manusia sebagian besar adalah hemoglobin yang biasanya akan mengambil komponen asidofilik dari zat warna. Namun, meskipun eritrosit masih dapat dikenali bentuknya, intensitas warna yang dihasilkan tergolong rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa antosianin dalam ekstrak beras hitam belum mampu menghasilkan kontras pewarnaan yang memadai seperti pada pewarna Giemsa. Giemsa mengandung metilen

biru dan eosin Y, dua komponen utama yang berfungsi mewarnai inti dan sitoplasma dengan intensitas tinggi, sehingga menghasilkan kontras yang tajam antara sel darah merah, leukosit, dan trombosit. (Tahir dkk., 2020).

Pewarnaan dengan ekstrak beras hitam konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% hasil pewarnaan yang didapatkan yaitu seluruh sel eritrosit tidak terwarnai, leukosit tidak terwarnai sehingga tidak dapat dilihat sitoplasma, granula dan inti sel leukosit, trombosit tidak terwarnai. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Nirmala Sari and Masrillah, 2022) menggunakan ekstrak kol ungu (*Brassica oleracea* L) dimana sel eritrosit dapat dilihat dengan jelas, bentuk sel bulat atau oval bikonkaf dengan sentral akromia (berwarna pucat), namun kualitas sediaan pada leukosit dan trombosit kurang jelas atau tidak terlihat. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa pada konsentrasi rendah, senyawa aktif seperti antosianin belum cukup kuat untuk memberikan warna yang optimal. Selain itu, antosianin juga sensitif terhadap pH, yang berarti bahwa tanpa pengaturan pH yang tepat, warna yang dihasilkan dapat berubah atau menjadi tidak stabil. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ayun dkk. (2022), antosianin lebih stabil dan menghasilkan warna yang cerah pada pH asam. Sebaliknya, pada pH netral atau basa, efektivitas antosianin dalam memberikan warna cenderung menurun. Hal ini menjadi penting untuk diperhatikan, terutama dalam konteks pewarnaan apus darah yang dilakukan pada pH fisiologis, yang bersifat netral. Pengaturan pH yang tepat sangat penting untuk menjamin stabilitas dan intensitas warna yang dihasilkan oleh antosianin, sehingga dapat mempengaruhi hasil akhir dari proses pewarnaan.

Pada konsentrasi 60%, 70%, dan 80% hasil pewarnaan yaitu zat warna dari ekstrak beras hitam mampu memberi warna pada sel eritrosit dengan kategori agak cerah tetapi hanya eritrosit yang terwarnai dan tampak bentuk yang jelas sedangkan leukosit dan trombosit tidak tampak. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa interaksi antara senyawa antosianin dan sel eritrosit dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk jumlah komponen senyawa antosianin dan keasaman (pH) dari

lingkungan. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, jumlah antosianin yang tersedia untuk berinteraksi dengan sel eritrosit meningkat, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya ikatan antara antosianin dan permukaan sel eritrosit. Selain itu, keasaman senyawa antosianin yang sesuai dengan pH fisiologis eritrosit juga berkontribusi pada interaksi yang lebih baik. Ketika antosianin berikatan dengan permukaan sel eritrosit secara efektif, hal ini memungkinkan sel-sel tersebut untuk teramati dengan lebih jelas di bawah mikroskop. Dengan demikian, kombinasi dari konsentrasi yang tepat dan kondisi pH yang sesuai berperan penting dalam meningkatkan visibilitas sel eritrosit yang telah diwarnai.

Pernyataan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh R Aryandi (2021) yang menggunakan umbi bit untuk mewarnai sediaan apusan darah tepi pada konsentrasi tinggi menunjukkan bahwa eritrosit dapat teridentifikasi dengan menghasilkan hasil pewarnaan latar pucat dan eritrosit yang berwarna orange sehingga cukup baik untuk pewarnaan eritrosit namun tidak dapat mewarnai trombosit dan leukosit.

Sedangkan pada konsentrasi 90% dan 100% hasil pewarnaan yang didapatkan yaitu seluruh sel eritrosit tidak terwarnai, leukosit tidak terwarnai sehingga tidak dapat dilihat sitoplasma, granula, inti sel leukosit, dan trombosit. Selain itu hasil pewarnaan pada sediaan apus darah tepi terlihat menggumpal dan tidak rata, hal ini disebabkan karena pada konsentrasi ini ekstrak dari beras hitam terlalu pekat dan kental sehingga sulit untuk meyebar ke seluruh permukaan apusan yang mengakibatkan lapang pandang memiliki kualitas yang kurang jelas dimana eritrosit terwarnai sangat tebal dan tampak saling bertumpuk sehingga kurang baik dilihat dibawah mikroskop.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hasil kualitas pewarnaan sediaan apus darah tepi dari ekstrak beras hitam belum bisa digunakan sebagai pewarna alternatif, karena dengan pewarna ekstrak beras hitam sel darah tidak dapat terwarnai sehingga tidak bisa untuk identifikasi morfologi darah.

SARAN

1. Bagi peneliti selanjutnya biasa menggunakan pewarna dari bahan alami dengan memperhatikan sifat yang terkandung dalam bahan alami yang akan digunakan.
2. Bagi peneliti selanjutnya untuk memperhatikan pH sampel ekstrak yang digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan untuk mengerjakan semuanya dengan baik dan kepada orang tua beserta keluarga tercinta yang selalu memberi dukungan dan semangat, Terima kasih yang sebesar besarnya kepada bapak: Rusli, Sp, FRS, Apt selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar, Bapak Rahman, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Ibu Syahida Djasang, SKM, M. MKes, Selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Bapak Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes selaku pembimbing I, Ibu Herdiana, S.ST., M.Kes selaku pembimbing II sekaligus pembimbing akademik, Ibu Dr, Hj Artati, S.Si., M.Si selaku penguji serta teman-teman sejawat yang telah menemani penelitian selama jadi mahasiswa di jurusan TLM Poltekkes Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardina, R., & Rosalinda, S. 2018. Giemsa. , 2018(1), Pdb.Caut2201. <https://doi.org/10.1101/Pdb.Caut2201>
- Aryandi, R., Panrita, S., & Bulukumba, H. 2021. Ekstrak Betasianin Dari Umbi Bit (Beta Vulgaris) Sebagai Pewarna Alami Pada Sediaan Apusan Darah Tepi Islawati Asriyani Ridwan Program Studi DIII Analis Kesehatan Stikes Panrita Husada Bulukumba , Indonesia Alamat Korespondensi : Islawati Analis Kesehat. 2, 152–160.
- Barta, F. A. 2019. Pemanfaatan Pigmen Antosianin Dari Beberapa Jenis Tanaman Sebagai Pewarna Alami Dalam Pembuatan Getuk Lindri. 1–23.
- Gandasoebrata, R. 2011. Penuntun laboratorium Klinik .Dian Rakyat. Jakarta.

- Ghofur, A., Suparyati, T., & Fatimah, S. 2022. Pengaruh Variasi Waktu Fiksasi Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) Pada Pengecatan Giemsa Terhadap Morfologi Sel Darah Merah. *Jurnal Kebidanan Harapan Ibu Pekalongan*, 9(1), 27–33. <https://doi.org/10.37402/Jurbidhip.Vol9.Iss1.171>
- Husen, F. 2023. Pewarnaan Sediaan Apusan Darah Tepi (Sadt) Menggunakan Infusa Bunga Telang (Clitorea
- Ngete, A. F., & Mutiara, R. I. F. 2020. Penggunaan Pewarna Alami Sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas (Jurkes TB)*, 1(2), 130–135.
- Nirmala Sari, A., & Masrillah, M. 2022. Morfologi Sel Darah Pada Apusan Darah Tepi (Sadt) Menggunakan Pewarnaan Alternatif Ekstrak Kol Ungu (*Brassica Oleracea L.*). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 9(2), 189. <https://doi.org/10.22373/Pbio.V9i2.11660>
- Nisa, A. N. 2023. Dengan Menggunakan Ekstrak Kulit Terong Ungu (*Solanum Melongena L.*) Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut Proqram Studi D-iii Analisis Kesehatan.
- Nurjanah. 2020. Pewarnaan Sitologi Pada Epitel Mukosa Menggunakan Giemsa Modifikasi Manuscript.
- Nuraini, I., & Tianto, K. 2023. Pewarnaan Sel Darah Dengan Ekstrak Antosianin Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*). *JIPPM (Jurnal Ilmiah Penalaran Dan Penelitian Mahasiswa)*, 25(4), 85–93. <http://jurnal.ukmpenelitianunyu.id/index.php/jippm/article/view/275>
- Nurhidajah, N., Rosidi, A., Sya'di, Y. K., & Yonata, D. 2022. Efektivitas Berbagai Pelarut Organik Pada Ekstraksi Senyawa Fungsional Beras Hitam. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(1), 76–83. <https://doi.org/10.21107/Agrointek.V16i1.12194>
- Pasaribu, S. F., Wiboworini, B., & Kartikasari, L. R. 2021. Analysis Of Anthocyanins And Flavonoids In Germinated Black Rice Extract. *Jurnal Dunia Gizi*, 4(1), 8–14.
- Ternatea). April.
- Malik, A., Ansharullah, A., & Hermanto, H. 2022. Karakteristik Fisikokimia Beras Ketan Hitam Asal Basala. *Jurnal Berkala Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal Of Agricultural Sciences)*, 2(1), 51–55. <https://doi.org/10.56189/Jagris.V2i1.27567>
- Mujiburizal, N. F. (2018). Identifikasi Hitung Jumlah Leukosit Metode Manual Menggunakan Tabung.
- <https://ejournal.helvetia.ac.id/jdg>
- Permatasari, K. A. N., & Lestari, N. P. E. B. 2023. Pemanfaatan Pewarna Alamdalam Menghasilkan Karya Fesyen (Studi Kasus Produk Busana Casual Priadan Wanita). *Jurnal Da Moda*, 4(2), 53–64. <https://jurnal.std-bali.ac.id/index.php/damoda>
- Priska, M. Et Al. (2018) 'Review : Antosianin Dan Pemanfaatannya', 6, Pp. 79–97.
- Puspitasari. 2019. Buku Ajar Mata Kuliah Hematologi.
- Rika Widianita, D. 2023. Potensi Pemanfaatan Pewarna Alami Dan Pemasaran Kain Tenun Tradisional Di Kecamatan Sa'dan Kabupaten Toraja Utara. *At-Tawassuth: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.
- Rosida, A., & Hendriyono, F. 2019. Nilai Rujukan Hematologi Orang Dewasa Normal Di Rsud Ulin Banjarmasin. *Berkala Kedokteran*, 11(1), 101–109.
- Rosita, L. 2019. Buku Hematologi Dasar.
- 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>
- Sorontou Y. Ilmu Malaria Klinik. Yudha EK, editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2021
- Tahir, Adhayanti, Ida., dan Ahmad. (2020). Karakter Mutu Fisik dan Kimia Serbuk Minuman Instan Kulit Buah Naga yang Diproduksi dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. *Media Farmasi Poltekkes Makassar Vol 16*. No 1.

Wahyuningsih, S., & Dkk. 2024. Buku Ekstraksi Bahan Alam Edisi 2024 (Issue March).
Yuliarti, L. 2021. Gambaran Penundaan Pengecatan Apusan Darah Tepi

Setelah Fiksasi Terhadap Morfologi Eritrosit Proposal Karya Tulis Ilmiah.