

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Darah merupakan salah satu komponen tubuh makhluk hidup yang paling penting. Darah berfungsi untuk sirkulasi dan membawa oksigen ke sel-sel dan jaringan tubuh manusia (Aridya *et al.*, 2023). Darah terdiri dari plasma dan tiga komponen seluler yaitu eritrosit, leukosit dan trombosit (Bararah *et al.*, 2017). Pada penegakan diagnosa penyakit dengan pemeriksaan komponen darah dapat memperkirakan berat atau tidaknya penyakit (Syuhada *et al.*, 2021). Menurut Wahdaniah & Tumpuk (2018), Pemeriksaan darah di laboratorium umumnya terbagi menjadi dua kategori, yaitu pemeriksaan darah rutin dan pemeriksaan darah lengkap. Pemeriksaan darah lengkap meliputi analisis seperti kadar hemoglobin, jumlah sel darah, hematokrit, Laju Endap Darah (LED), indeks eritrosit, hemostasis, golongan darah, diferensiasi jumlah leukosit (*diffcount*), serta pemeriksaan morfologi sel darah menggunakan sediaan apus darah. Semua ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai jenis sel darah yang terlibat (Salnus & Arwie, 2020). Pemeriksaan darah rutin meliputi analisis jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, hematokrit, jumlah leukosit, jumlah trombosit, serta indeks eritrosit (Nugraha *et al.*, 2021).

Salah satu cara untuk memeriksa spesimen darah adalah dengan melakukan analisis Sediaan Apus Darah Tepi (SADT). Berdasarkan jenisnya, SADT dibedakan menjadi dua, yaitu sediaan apus darah tepi tipis dan sediaan apus darah tepi tebal (Oktari & Hardiansyah, 2017). Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) tipis adalah preparasi sel darah yang dioleskan dan diwarnai untuk menganalisis berbagai komponen sel darah, termasuk eritrosit, leukosit, dan trombosit (Madani, 2023). Hasil analisis dari apusan darah tipis dibutuhkan validitas dan kualitas pewarnaan sediaan apus yang baik. Pewarnaan sediaan apus dapat dilakukan dengan beberapa macam jenis zat pewarna. Metode Romanowsky adalah metode pewarnaan yang sangat populer dan biasa digunakan dalam pewarnaan laboratorium medis (Kiswari, 2014). Teknik

pewarnaan yang digunakan untuk mewarnai SADT tipis didasarkan pada reaksi sifat sel dan komponen sel terhadap zat pewarna yang digunakan. Selain itu, ada teknik pewarnaan khusus yang digunakan untuk mewarnai komponen sel saja, seperti granula leukosit atau sisa RNA dari pemeriksaan retikulosit. Teknik pewarnaan Romanowsky pertama kali dikenalkan oleh ilmuwan Romanowsky dan Malachowsky pada tahun 1891.

Teknik pewarnaan Romanowsky menjadi populer sehingga beberapa ilmuwan lain mengembangkannya menjadi pewarnaan *wright's*, *lieshman*, *may-grünwald*, dan giemsa yang berfungsi sebagai pewarnaan sel maupun jaringan dalam tubuh (Kiswari, 2014). Pewarnaan modifikasi dari metode Romanowsky lainnya, seperti *Wright*. Pewarna *Wright* tidak banyak digunakan di Laboratorium Medis, terutama di Indonesia, karena tidak cocok untuk lingkungan tropis. Namun, pewarna *Wright* kadang-kadang digabungkan dengan pewarna Giemsa untuk membuat pewarnaan kombinasi *Wright-Giemsa* yang lebih baik untuk melihat sel dengan lebih baik (Ardina & Rosalinda, 2018). Pewarna *Leishman* adalah pewarna yang sangat sederhana dan hanya digunakan dalam situasi darurat (Fasakin *et al.*, 2014).

Masing-masing pewarnaan ini terdiri dari pewarna dasar Romanowsky, *methylen azure* (*azure A* dan *azure B*) yang memiliki pH 11-11.5 bersifat basa, *methylen blue* bersifat basa pada pH 9,5 dan *eosin*, yang bersifat asam pada pH 4,8. Pewarna Giemsa juga mengandung warna dari *methylen blue* dan *methylen azure* dan *eosin* (Nurjanah, 2020). Pewarna *Wright* mengandung warna dasar *methylen blue* dan *eosin* yang dilarutkan dalam metanol absolut (Kurniawan, 2017). Sedangkan pewarna *May-grünwald* dibuat dengan melarutkan zat warna *eosin* dan *methylen blue* dalam metanol dengan menambah zat penstabil (Biognost, 2020).

Prinsip dari pewarnaan ini didasarkan pada prinsip pewarnaan Romanowsky yaitu larutan pewarna umumnya mewarnai nukleus merah berdasarkan antara pewarna *eosin Y* dan kompleks *azure B*-DNA. Kedua pewarna berkumpul menjadi kompleks *eosin Y – azure B*-DNA dengan intensitas pewarna yang dihasilkan tergantung pada kandungan *azure B* dan

rasio *azure B* : *eosin Y*. Selanjutnya, warna yang dihasilkan dapat berbeda-beda tergantung pada faktor-faktor seperti proses fiksasi, durasi pewarnaan, pH larutan, dan zat-zat lain yang terdapat di dalamnya. Pada metode Giemsa, warna dari berbagai komponen sel dipengaruhi oleh perlakuan awal kepada spesimen yang digunakan. Struktur sel yang mengandung kromatin seperti inti sel akan terwarnai menjadi warna biru, sedangkan komponen asidofilik akan terwarnai menjadi warna merah. Pada umumnya, larutan Giemsa memiliki kandungan pH 7,2 (Park *et al.*, 2021).

Pewarna yang sering digunakan untuk pemeriksaan SADT adalah Giemsa yang dikembangkan oleh Gustav Giemsa (Khasanah *et al.*, 2023). Pewarna giemsa digunakan untuk mewarnai apusan darah guna memeriksa sel darah (eritrosit, leukosit dan trombosit), parasit yang menyebabkan penyakit malaria serta teknik pewarnaan histologi digunakan untuk mewarnai membran inti sel, kromatin, metakromasia, dan berbagai komponen sel lainnya (Wantini & Hudu, 2021; Wulandari *et al.*, 2019). Menurut Wantini & Huda (2021), kandungan pewarna Giemsa terdiri dari *eosin*, *methylen azure*, dan *methylen blue*, yang berfungsi untuk mewarnai sel darah melalui proses fiksasi dengan metil alkohol. *Methylen azure* dan *methylen biru* yang bersifat basa digabungkan dengan *eosin* yang bersifat asam, yang menghasilkan eosinat, sehingga hasil pewarnaan menjadi lebih stabil (Tahir *et al.*, 2020). Nurjanah (2020) menyatakan bahwa sitoplasma diwarnai merah muda oleh *eosin*, sedangkan inti sel diwarnai biru lembayung oleh *methylen blue*. Oleh karena itu, eritrosit yang tidak memiliki inti akan berwarna merah muda ketika sediaan darah diwarnai dengan larutan Giemsa, sedangkan leukosit yang memiliki inti akan berwarna biru lembayung. Leukosit terdiri dari sel-sel yang bergranula (seperti eosinofil, basofil, neutrofil segmen, dan neutrofil batang) serta sel-sel yang tidak bergranula (seperti limfosit dan monosit).

Pewarna giemsa pekat mengandung bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan (Sari & Masrillah, 2022). Pewarna ini bersifat toksik, mudah terbakar, dan menguap, dan penyimpanan yang tidak tepat dapat menyebabkan hasil pewarnaan menjadi kurang baik. Bahan kimia

dalam pewarna giemsa, seperti *eosin* dan *methylen blue*, dapat memberikan efek buruk pada tubuh jika digunakan secara terus-menerus. Efek tersebut meliputi iritasi kulit akibat kontak langsung, iritasi pada saluran pencernaan jika tertelan, dan sianosis jika terhirup (Wulandari *et al.*, 2019; Khasanah *et al.*, 2023). Selain itu, kekurangan pewarna giemsa dengan konsentrasi 3% atau 10% dalam proses pewarnaan SADT dapat menyebabkan *methylen blue*, *eosin*, dan *methylen azure* yang tidak mudah terurai, menghasilkan limbah yang berbahaya dan mudah terbakar (Sari & Masrillah, 2022).

Berdasarkan sifat kimia dan kekurangan dari pewarna giemsa yang susah diuraikan, maka diperlukan alternatif pewarna pengganti giemsa yang lebih aman dan ramah lingkungan. Salah satu pewarna alternatif pada SADT tipis untuk pewarnaan dapat menggunakan pewarna alam yang dapat diperoleh dengan pewarna yang bersumber dari bahan alami studi terdahulu telah menunjukkan bahwa bahan-bahan alam dan diantaranya buah dari tanaman karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk), buah senduduk (*Melastoma malabathricum* L.), ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.), bunga telang (*Clitoria ternatea*), buah murbei (*Morus alba* L), kol ungu (*Brassica oleracea* L.), buah naga (*Hylocereus polyrhizus*), dan kulit manggis (*Garcinia mangostana*) (Madani, 2023; Romaidha *et al.*, 2024; Meiliati, 2018; Salnus & Arwie, 2020; Khasanah *et al.*, 2023; Riyadi *et al.*, 2021, 2021; Sari & Masrillah, 2022; Nuraini & Tianto, 2023; Resbiani *et al.*, 2022).

Pewarna alternatif dari bahan alami pada sediaan apusan darah tepi tipis memiliki kelebihan yaitu ramah lingkungan dan mudah didapatkan. Tanaman senduduk merupakan tanaman jenis gulma tersebar luas di Indonesia di Sumatera, Jawa, Irian Jaya dan Kalimantan (Fiardilla *et al.*, 2020). Senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman senduduk meliputi ekstrak dari daun dan bunga yang mengandung flavonoid, saponin, tanin, fenolik, dan steroid. Sementara itu, buah, batang, dan akar senduduk mengandung glikosida, flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, serta steroid atau triterpenoid. Senduduk memiliki potensi sebagai alternatif pewarna giemsa karena mengandung senyawa antosianin yang memberikan pigmen warna merah, ungu, dan biru,

sehingga dapat digunakan sebagai pewarna alami (Julita *et al.*, 2014). Senyawa antosianin pada tanaman senduduk dapat ditemukan di bagian bunga, dan buah (Julita *et al.*, 2014).

Pada ekstrak bunga senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dengan perlakuan perbandingan pelarut didapatkan hasil warna pekat pada pelarut etanol 3% + asam tartarat, dengan pH 2,3 dan hasil warna pudar dengan pelarut etanol 3% dan aquades (Julita *et al.*, 2014). Ekstrak buah senduduk dengan variasi konsentrasi yaitu 75%, 80%, 85%, 90%, dan 95% dengan pelarut etanol 96% menghasilkan konsentrasi terbaik yaitu 95% dengan kadar antosianin 204,9847 mg/L dan pH 3,02 (Meiliati, 2018). Berdasarkan literatur penelitian pada ekstrak buah karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk), buah senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dan ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan tingkat pH 3-5 dan diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% pada berbagai variasi konsentrasi. Hasil yang didapatkan yaitu hasil optimal pada konsentrasi 80% dan 100%. Sedangkan, pada hasil yang kurang optimal berada pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 60%. Hasil pewarnaan optimal ditandai dengan sel darah yang dapat terwarnai dan hasil yang tidak optimal ditandai dengan sel darah tidak dapat terwarnai dan memiliki latar belakang yang pucat. Khusus ekstrak ubi ungu, konsentrasi 100% menghasilkan pewarnaan tebal dan latar belakang pucat yang artinya kurang optimal dikarenakan ekstrak yang kental (Madani, 2023; Romaidha *et al.*, 2024; Salnus & Arwie, 2020).

Berdasarkan studi literatur, studi alternatif pewarnaan sel yang menggunakan bunga senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) karena pilihan pewarna pengganti giemsa masih terbatas, peneliti tertarik untuk meneliti ekstrak bunga tanaman senduduk sebagai alternatif pewarna untuk Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) tipis. Hal ini didorong oleh harga reagen giemsa yang cukup tinggi dan keberadaan tanaman senduduk yang melimpah di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi dari campuran 200 gram serbuk bunga senduduk kering dengan penggunaan pelarut (etanol 96% dengan penambahan HCl 1%

perbandingan 9 : 1) dan perbandingan antara bunga dan pelarut sebesar 1 : 5 (Putri *et al.*, 2015; Widyastuti *et al.*, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana morfologi sel darah dengan menggunakan pewarna alternatif ekstrak bunga senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui morfologi sel darah dengan menggunakan pewarna alternatif ekstrak bunga senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam lingkungan analis kesehatan untuk dijadikan sebagai pengetahuan tentang morfologi sel darah pada Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT) Tipis menggunakan pewarna alternatif ekstrak bunga senduduk (*Melastoma malabathricum* L.).

1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis hasil penelitian yang di lakukan terhadap ekstrak tanaman bunga senduduk diharapkan dapat digunakan sebagai pewarna alternatif pada SADT tipis.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak bunga senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dengan pelarut etanol 96% yang ditambahkan dengan HCl 1% tidak efektif sebagai pewarna alternatif giemsa untuk melihat morfologi sel darah eritrosit, leukosit dan trombosit.

6.2 Saran

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya terdapat beberapa saran yang dapat diberikan kepada peneliti selanjutnya yaitu:

1. Pengaruh variasi suhu dan pengaruh cahaya terhadap penyimpanan ekstrak bunga senduduk.
2. Dilakukan uji pendahuluan fitokimia untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder pada ekstrak bunga senduduk.
3. Perlu dilakukan pengukuran kadar pada senyawa antosianin pada bunga sehingga dapat diketahui perbedaan kadar senyawa antosianin dari buah atau bunga.

Perlu dilakukan uji GC-MS untuk mengetahui turunan dari senyawa antosianin.

DAFTAR PUSTAKA

- Altemimi, A., Watson, D. G., Choudhary, R., Dasari, M. R., & Lightfoot, D. A. (2016). Ultrasound Assisted Extraction of Phenolic Compounds from Peaches and Pumpkins. PLoS ONE, 11(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148758>

- Amin, N. F., Garacang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel Dalam Penelitian. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1).
- Amperawati, S., Hastuti, P., Pranoto, Y., Santoso, U. (2019). Efektifitas Frekuensi Ekstraksi serta Pengaruh Suhu dan Cahaya Terhadap Antosianin dan Daya Antioksidan Ekstrak Kelopak Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol 8, No 1. <https://doi.org/10.17728/jatp.3527>
- Ananta, D. A., Putra, G.P.G., & Arnata, I. W. (2021). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi Terhadap Aktifitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.), *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Argoindustri*, Vol. 9 No 2 pp. 186-197.
- Andasari, S. D., Hermanto, A. A., & Wahyuningsih, A. (2020). Perbandingan Hasil Skrining Fitokimia Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dengan Metode Maserasi dan Sokhletasi. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(2), 27–31
- Andriyani, Fita. (2022). Pabrik Asam Klorida dari Natrium Klorida dan Asam Sulfat dengan Proses Mannheim Furnace. *Undergraduate Thesis*, Upn "Veteran" Jawa Timur.
- Anwar, A. Y., & Nurhamsiah. (2018). Penentuan Kriteria Penilaian Kesan Jumlah Trombosit pada Pemeriksaan Apusan Darah Tepi. *Jurnal Kesehatan Panrita Husada*, 3(2), 93.
- Anwar, S., Noor, S., & Asrar-ul-Haq, M. (2023). Health Risk Behaviors Among University Students: The Role of Outdoor Sports and Electronic Sports. *Journal of Humanities and Applied Social Sciences*, 5(1), 20–34. <https://doi.org/10.1108/JHASS-06-2021-0104>.
- Ardila, R., Afnita, Z., Sari, A. N., dan Diningrat, D. K.(2021). Ekstrak Kulit Buah Jamblang (*Syzygium cumini*) sebagai Pewarnaan Alternatif Preparat Sediaan Apusan Darah tepi (SADT). Diakses dari Universitas Negeri Medan, Digital Repository, digilib.unimed.ac.id
- Ardina & Rosalinda. (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>

- Aridya, N. D., Yuniarti, E., Atifah, Y., & Farma, S. A. (2023). Perbedaan Kadar Eritrosit dan Hemoglobin Mahasiswa Biologi dengan Mahasiswa Olahraga Universitas Negeri Padang, *Serambi Biologi*, Vol. 8 No. 1 pp. 38-43.
- Arif, M. (2015). *Penuntun Praktikum Hematologi*. Fakultas Kedokteran UNHAS Makassar.
- Astuti, S. (2008). Isoflavon Kedelai dan Potensinya Sebagai Penangkap Radikal Bebas. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 13(2): 126-136.
- Azizah, E., & Hartana, A. (2018). Pemanfaatan Daun Harendong (*Melastoma malabathricum*) Sebagai Pewarna Alami Untuk Kain Katun Utilization of Harendong (*Melastoma malabathricum*) Leaves as Natural Dyes for Cotton Fabric. 35(1), 1–8. <http://cloford.com/resources/colours/500col>.
- Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Indonesian Journal of Fundamental Sciences (IJFS). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1).
- Bararah, S. A., & Andreswari, D. (2017). Implementasi Case Based Reasoning untuk Diagnosa Penyakit Berdasarkan Gejala Klinis dan Hasil Pemeriksaan Hematologi dengan Probabilitas Bayes (Studi Kasus: RSUD Rejang Lebong). In *Jurnal Rekursif* (Vol. 5, Issue 1). <http://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/43>
- Barkah, D. M., (2018) Perbandingan Metode Maserasi dan Refluk Terhadap Kadar Antosianin Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior* (Jack) R. M, sm. *Sarjana thesis*, STIKes BTH Tasikmalaya.
- Bintari, Y. R., Haryadi, W., & Rahardjo, T. J. (2018). Ekstraksi Lipida dengan Metode Microwave Assisted Extraction dari Mikroalga yang Potensial Sebagai Biodiesel. *JU-Ke*. (Vol. 2, Issue 2). Hal 180-189
- Biognost. (2020). *May-Gruenwald Solution*. Biognost Ltd: Kroasia.

- Budiwiyono, I. (1995). Prinsip Pemeriksaan Preparat Hapus Darah Tepi. Semarang: FK UNDIP
- Casati C.B., Baeza R., Sanchez V., Catalano A., López P., Zamora MC. (2015). Thermal Degradation Kinetics of Monomeric Anthocyanins, Colour Changes and Storage Effect in Elderberry Juices, *Journal of Berry Research* 5: 29–39. Doi: 10.3233/JBR-150088
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu pH terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) Sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551–560.
- Choudhary, R. C., Kumari, S., Kumaraswamy, R. V., Pal, A., Raliya, R., Biswas, P., & Saharan, V. (2019). Characterization Methods for Chitosan-based Nanomaterials. Plant Nanobionics: Volume 1, *Advances in the Understanding of Nanomaterials Research and Applications*, 103-116.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). (1993). Pedoman Pengujian dan Pengembangan Fitofarmaka, Penapisan Farmakologi, Pengujian Fitokimia dan Pengujian Klinik. Jakarta: Depkes RI pp 15-17.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Dewi, N., & Aryandi, R. (2022). Studi Hasil Pemeriksaan Eritrosit pada Sediaan Apusan Darah Tepi Menggunakan Zat Pewarna Alami dari Ekstrak Ubi Ungu (*Discorea alata*). *Jurnal TLM Blood Smear*, 3(2), 57-63.
- Fasakin, K. A., Okogun, G. R. A., Omisakin, C. T., Adeyemi, A. A., & Esan, A. J. (2014). Modified Leishman stain: The mystery unfolds. *British Journal of Medicine and Medical Research*, 4(27), 4591–4606.
- Fendri, S. T. J., Martinus, B. A., & Haryanti, M. D. (2018). Pengaruh pH dan Suhu Terhadap Stabilitas Antosianin dari Ekstrak Kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* (L.) Lam.). *Chempublish*, 2(2), 33–41.
- Fiardilla, F., Warsiki, E., & Sugiarto. (2020). The Experiment of Activity and Stability of Antioxidant Extracted from Senduduk (*Melastoma*

malabathricum L.) Leaves at Various Conditions of Concentration, PH Values, and Temperatures. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 472(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/472/1/012003>

Fidela, Yuzari. (2017). Perbandingan Daya Hambat Antara Buah Pinang (*Areca Catechu* L.) dengan Buah Pare (*Momordica Charantia* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Diploma thesis*, Universitas Andalas.

Firawati. (2018). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Butanol Daun Majapahit (*Crescentia cujete*) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri Infra Merah. Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia Timur, Makasar. *Jurnal Celebes Biodiversitas* hal 1–6.

Habibi, A. (2020). Uji Perbandingan Efektifitas Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dengan Betadin Terhadap Waktu Penyembuhan Luka Sayat pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. [Skripsi] Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara. Medan.

Habibi, A., & Hariaji, I. (2022). Uji Perbandingan Efektifitas Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dengan Betadin Terhadap Waktu Penyembuhan Luka Sayat pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Ilmiah Simantek*.

Hersila, N., Chatri, M., Vauzia., & Irdawati. (2023). Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) pada Tanaman Sebagai Antifungi. *Jurnal Embrio* (15) (1) (16-22) 2023 16–22. <https://doi.org/Doi:1031317/embrio>.

Indrawati, R., Jenny R, G., & Tumpuk, S. (2022). Senggan Fruit Anthocyanins (*Melastoma malabathricum* Auct, Non-Linn) as an Bacterial Dyes Differential Painting Techniques, *INTEK Jurnal Penelitian*, Vol. 9 No 1 pp. 18-24.

Indriyani, N. L. P. (2017). *Karamunting, Si Kaya Manfaat*. Diakses tanggal 17 Agustus 2024.

- Irawan, B. (2010). Peningkatan Mutu Minyak Nilam dengan Ekstraksi dan Destilasi pada Berbagai Komposisi Pelarut. *Tesis Magister Teknik Kimia Universitas Diponegoro*, Semarang.
- Isnawati, A. P., & Retnaningsih, A. (2018). *Jurnal Farmasi Malahayati*. Volume 1 No. 1 Januari 2018.1(1).
- Janna, O.A., A. Khairul, M. Maziah & Y. Mohd. (2006). Flower Pigment Analysis of *Melastoma malabathricum*. *Afr. J. Biotechnol.* 5: 170-174.
- Julita, I., Isda, M. N., & Lestari, W. (2014). Pengujian Kualitas Pigmen Antosianin pada Bunga Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dengan Penambahan Pelarut Organik dan Asam yang Berbeda. *JOM FMIPA*, 1, 1–7.
- Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Formularium Ramuan obat Tradisional Indonesia*. HK.01.07/M Kementerian Kesehatan RI.
- Khaerani, (2010). Uji Aktivitas Infusa Daun Ubi Jalar (*Ipomea latatas* L.) Terhadap Peningkatan Trombosit Mencit (*Mus musculus*). Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Khasanah, N. A. H., Husen, F., & Yuniati, N. I. (2023). Pewarnaan Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT) menggunakan Infusa Bunga Telang (*Clitorea ternatea*). *Jurnal Kesehatan dan Science*, 19(1), 67–78.
- Khoo, H. E., Azlan, A., Tang, S. T., & Lim, S. M. (2017). Anthocyanidins and anthocyanins: Colored pigments as Food, Pharmaceutical Ingredients, and the Potential Health Benefits. *Food and Nutrition Research*, 61. <https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1361779>
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi & Transfusi*. Carolina S, AstikawatiR, editors. Jakarta: Erlangga.
- Kumar, P. R., Sarkar, A., Mohanty, S. N., & Kumar, P. P. (2020). Segmentation of White Blood Cells using Image Segmentation Algorithms. Proceedings of the 2020 *International Conference on Computing, Communication and Security*. <https://doi.org/10.1109/ICCCS49678.2020.9277312>.
- Kurnia, N., Jumadi, O., & Hiola, F. (2014). *Atlas Tumbuhan Sulawesi Selatan* (Lab School UNM).

- Kurniawan, P. S. (2017). Pengecatan Preparat Apusan Darah Metode Wright. *Artikel Ilmiah*. Diakses dari situs website Ahli Teknologi Laboratorium Medik.
- Kurniawati, D., & Nastiti, K. (2020). Potentials of Betel Leaf Infusion (*Piper betle* L.), Lime Peel Extract (*Citrus aurantifolia*) and Bundung Extract (*Actinoscirpus grossus*) as *Candidiasis* Therapy. *Berkala Kedokteran*, 16(2), 95-104.
- Ma'ruf, A., Purnawanto, A. M., & Rimatunnisa, R. (2023). Synthesis of Cellulose Acetate from Rice Husk Cellulose by Ultrasound-Assisted Acetylation. *BioResources*, 18(3), 4688–4698.
- Madani, M. S. (2023). Pemanfaatan Ekstrak Buah Karamunting (*Rhodomlyrtus Tomentosa* (Aiton) Hassk.) Sebagai Alternatif Pewarna Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) Tipis. *KTI*, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun.
- Mandal, V., Mohan, Y., & Hemalatha, S. (2007). Microwave Assisted Extraction- an Innovative and Promising Extraction Tool for Medicinal Plant Research. *Pharmacognosy reviews*, 1(1), 7-18.
- Markakis, P. (1982). *Anthocyanin as Food Colors*. *Academica Press*. New York : 214-266.
- Meiliati. (2018). Isolasi Zat Warna (Antosianin) Alami dari Buah Senduduk Akar (*Melastoma Malabathricum* L.) Dengan Metode Ekstraksi Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol. *Jurnal Destilasi*. 3(1), 8–15.
- Mekapogu, M., Vasamsetti, B. M. K., Kwon, O. K., Ahn, M. S., Lim, S. H., & Jung, J. A. (2020). Anthocyanins in floral colors: biosynthesis and regulation in chrysanthemum flowers. *International journal of molecular sciences*, 21(18), 6537. <https://doi.org/10.3390/ijms21186537>
- Moldovan B., David L., Chişbora C., Cimpoiu C. (2012). Degradation Kinetics of Anthocyanins from European Cranberrybush (*Viburnum Opulus* L.) Fruit Extracts. Effects of Temperature, pH and Storage Solvent. *Molecules* 17:11655-11666. <https://doi.org/10.3390/molecules171011655>.

- Mukh, S., Indah, I., dan Dwi, R. (2018). Optimalisasi Pewarnaan Giemsa pada Apusan Darah Tipis Terinfeksi *Plasmodium berghei* Untuk Mendukung Pengembangan Vaksin Malaria Iradiasi. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. 7(1): 77-84.
- Nasrullah, N., Husain, H., & Syahrir, M. (2020). The Effect of Temperature and Heating Time on the Stability of Anthocyanin Pigments of Citric Acid Extract on Red Dragon Fruit Skin (*Hylocereus polyrizus*) and 52 Applications in Food Materials. *Chemica*, 21(2), 150-162. <https://doi.org/10.35580/chemica.v21i2.17985>
- Ningsih, I. S., Chatri, M., Advinda, L., & Violita. (2023). Flavonoid Active Compounds Found in Plants Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*, 8(2), 126–132.
- Nofita, D., & Dewangga, R. (2022). Optimasi Perbandingan Pelarut Etanol Air Terhadap Kadar Tanin pada Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G. Forst) Secara Spektrofotometri. *Chimica et Natura Acta*, 9(3), 102–106. <https://doi.org/10.24198/cna.v9.n3.36768>.
- Novitasari, A. E., & Putri, D. Z. (2016). Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa Dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*, 6(12), 10–14.
- Noviyanty, Y., & Linda, M. A. (2020). Profil Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Bunga Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences (JPS)* Volume, 3.
- Nugraha, G., Ningsih, N. A., Sulifah, T., & Fitria, S. (2021). Stabilitas Pemeriksaan Hematologi Rutin pada Sampel Darah yang Didiadakan pada Suhu Ruang Menggunakan Cell-Dyn Ruby. Surabaya: *The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(4), 21–29.
- Nuraini, I., & Tianto, K. (2023). Pewarnaan Sel Darah dengan Ekstrak Antosianin Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa*, 7(Mi), 5–24.
- Nurjanah. (2020). Pewarnaan Sitologi pada Epitel Mukosa Menggunakan Giemsa Modifikasi, *Karya Tulis Ilmiah Unimus*. Semarang. pp. 6–11.

- Nurmalasari, A., Ayunastiti, D., Farihatun, A., Setiawan, D., & Nirmatul M, R. (2023). Red Dragon Fruit Peel Ektract (*Hylocereus lemairei*) as an Alternative Dye in Worm Egg Staining, *Jurnal Kesehatan*, Vol. 10 No 2 pp. 82-90.
- Ocviana, R. A. (2010). Efektivitas Penambahan Etanol 95% dengan Variasi Asam dalam Proses Ekstraksi Antosianin Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). *Skripsi Fakultas Pertanian: Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebelas Maret*.
- Oktari, A., & Hardiansyah, J. (2017). Ekstrak Buah Senggani (*Melastoma candidum* L.) Sebagai Alternatif Pewarna Sediaan Apus Darah Tepi (SADT). *Jurnal Analisis Biologi (JAB) Sekolah Tinggi Analisis Bakti Asih (STABA)*, 01, 1–7.
- Park, W., Oakville, dan Ontanario. (2021). Giemsa's Azure Eosin Methylen Blue Solution for Microscopy. *Merck KGaA: Germany*
- Prasetyaningsih, Y. (2020). *Hematologi Teknologi Laboratorium Medik*. Jakarta: EGC.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. (2018). Antosianin dan pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 79-97. ISSN: 2302-7274
- Prommakool, A., Phattayakorn K. (2016). The Storage Stability of Anthocyanins in Mao (*Antidesma thwaitesianum* Müll. Arg.) Juice and Concentrate. *MATEC Web of Conferences. ICCFE*. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20166202006>
- Puasa, R. (2017). Studi Perbandingan Jumlah Parasit Malaria Menggunakan Variasi Waktu Pewarnaan pada Konsentrasi Giemsa 3% di Laboratorium RSUD Dr. H. Chasan Boesoerie Ternate. *Jurnal Riset Kesehatan*. 6(2). 23 – 27. doi:10.31983/jrk.v6i2.2929
- Putri, N. K. M., Gunawan, I. W. G., & Suarsa, I. W. (2015). Aktivitas Antioksidan Antosianin dalam Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) dan Analisis Kadar Totalnya. *Jurnal Kimia*, 243–251.

- Rahman, F. A. (2022). *Buku Ajar Anatomi Tumbuhan*. CV. Alfa Press. ISBN :978-623-09-1090-6.
- Raihani, F., & Wahab, I. (2024, August). Anthocyanin Utilization of Mangsian Fruit Extract (*Phyllanthus Reticulatus*) as an Alternative Colorant in Blood Meal Preparation (SADT). in *AICH: Aceh International Conference on Health* (Vol. 1, No. 1).
- Rendowaty, A., Amalia, F., Zairah, P., & Wahyuni, Y. S. (2021). Karakteristik Simplisia, Aktivitas Antibakteri dan Kandungan Total Fenol Tisane Bunga Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.). *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 2, 7–14.
- Resbiani, A., Arwie, D., & Ridwan, A. (2022). Gambaran Eritrosit pada Sediaan Apusan Darah Tepi (ADT) Dengan Pewarnaan Giemsa dan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana*). *Journal Homepage*, 3(1), 1–15.
- Reyes, L.F., Cisneros-Zevallos, L. (2007). Degradation Kinetics and Colour of Anthocyanins in Aqueous Extracts of Purple and Red Flesh Potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Food Chemistry* 100:885-894. doi: 10.1016/j.foodchem.2005.11.002.
- Ridwan, I., Meylin., Puspitasari, R., & Dewi, D.R. (2015). Pembuatan Biodiesel dengan Proses Ekstraksi Reaktif dari Ampas Perasan Kelapa. *J Fluida*. 11(2): 22-26.
- Riyadi, S. A., Azhara, F. S., Koromath, R. Y., & Fadhilah, F. (2021). Pewarnaan Preparat Apus Tipis Malaria (*Plasmodium vivax* dan *Plasmodium falcifarum*) Menggunakan Ekstrak Murbei Sebagai Pengganti Eosin pada Komposisi Giemsa. *Chempublish Journal*, 6(2), 75–89.
- Romaidha, I., Madani, M. S., Hidayati, L., & Astuti, R. A. W. (2024). Efektivitas Ekstrak Buah Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Sebagai Pewarna Apusan Darah Tepi. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 12(1). <https://doi.org/10.37304/jkupr.v12i1.12879>.
- Sa'adah, S. (2018). *Sistem Peredaran Darah Manusia*. UIN Sunan Gunung Djati. Bandung.

- 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>.
- Santosa, B. (2010). Differential Counting Berdasarkan Zona Baca Atas dan Bawah pada Preparat Darah Apus. Prosiding Seminar Nasional UNIMUS. 2010, Semarang, Indonesia. Hal 1.
- Sari, A. N., Tazkiya, A., & Mafira, Y. (2022). Ekstrak Air Bunga Kencana Ungu (*Ruellia simplex*) Sebagai Pewarnaan Alternatif Preparat Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT). in Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan (Vol. 9, No.2, pp. 195-199) <http://dx.doi.org/10.22373/pbio.v9i2.11662>
- Sari, A., N. dan Masrillah. (2021). Morfologi Sel Darah pada Apusan Darah Tepi (SADT) Menggunakan Pewarnaan Alternatif Ekstrak Kol Ungu (*Brassica oleracea* L). Prosbinding Seminar Nasional Biotik. 9 (2). 367 – 372. DOI: <http://dx.doi.org/10.22373/pbio.v9i1.11660>
- Sari, D. A. N. (2018) Optimasi Ekstraksi Xanton dan Antosianin dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Metode Ultrasonic Bath Extraction (Kajian Konsentrasi Etanol dan Perbandingan Pelarut:Bahan). *Sarjana thesis*, Universitas Brawijaya.
- Shakinaz, A, E, S., Refaat, A.A., & El, S.S.T., (2010). Production of Biodiesel using Micowaves Technique, *J. Advanced Research*, 1, 309-314.
- Shao-qian, C.A.O., Liang, LIU., Si-yi, P.A.N. (2011). Thermal Degradation Kinetics of Anthocyanins and Visual Color of Blood Orange Juice. *Agricultural Sciences in China* 10(12): 1992-1997. [https://doi.org/10.1016/S1671-2927\(11\)60201-0](https://doi.org/10.1016/S1671-2927(11)60201-0)
- Sipahli, S., Viresh, M., Jason, M.J. (2017). Stability and Degradation Kinetics of Crude Anthocyanin Extracts from H. *Food Science and Technology* 37(2):209-215. Campinas. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.14216>
- Siswanto. (2017). Darah dan Cairan Tubuh. Diktat Fisiologi Veteriner I. Diakses dari: Uniersitas Udaya Denpasar

- Soares, N. (2021). Pengaruh Metode dan Pelarut Ekstraksi Terhadap Mutu Ekstrak Daun Karika (*Carica pubescens* L.). Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo.
- Sorontou, Y. (2021). Comparing of Staining Giemsa Dilutions for Rapid Detection of Malaria Parasites at Thick and Thin Blood Smears in Biak and Abepura General Hospitals, Papua, Indonesia, *Volatiles & Essent. Oils*, 8(4), pp. 10191–10201.
- Suherlin, M. (2019). Strategi Komunikasi Divisi Program di Earth Hour Bandung (Studi Deskriptif Strategi Komunikasi Divisi Program di Earth Hour Bandung dalam Memberikan Informasi Hemat Energi Kepada Masyarakat Kota Bandung). *Skripsi*, Universitas Komputer Indonesia.
- Sulaiman, T. (2011), *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, diterjemahkan Padmawinata, K., Edisi IV, ITB, Bandung
- Suryani, L. (2017). Biologi Reproduksi dan Polinasi Buatan Tumbuhan Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.). *Bio-Site*, 03(2), 47–70.
- Suryatama, F. D., Sebayang, R., & Hutabarat, M. S. (2023). Perbandingan Kadar Trombosit pada Darah Vena dan Kapiler Menggunakan Antikoagulan K3EDTA. *Jurnal Ilmu Kesehatan dan Gizi (JIG)*, 1(1), 121–128.
- Syuhada, S., Izzudin, A., Triwahyuni, T., & Putri, B. T. (2022). Perbandingan Jumlah Trombosit pada Sampel Darah 3 ml, 2 ml, & 1 ml dengan Antikoagulan K2EDTA Setelah Ditunda 4 Jam di RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 2(4), 659–666. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v2i4.6429>
- Tahir, K. A., Haeria, H., Febriyanti, A. P., Chadijah, St., & Hamzah, N. (2020). Uji Aktivitas Antiplasmodium dari Isolat Kulit Batang Kayu Tammate (*Lannea coromandelica* Houtt. Merr.) Secara In-Vitro. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 16–21. <https://doi.org/10.33096/jffi.v7i1.591>
- Wahdaniah., & Tumpuk, S. (2018). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2EDTA dan K3EDTA Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *JLK*, 2(2), 115–118.

- Wahyudi, N. I., Salnus, S., & Fitriani. (2020). Gambaran Eritrosit pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Pewarna Alami Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas* L.). *Jurnal TLM Blood Smear*, 1(1), 12–17.
- Wantini, S., & Hudu, M. (2021). Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pengecatan Giemsa pada Pemeriksaan Mikroskopik Malaria. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 10(1).
- Warul, W., Saifullah, I., & Tabrani. (2015). *Metodologi Penelitian Kualitatif & Grounded Theory*. FTK Ar-Raniry Press, Banda Aceh. ISBN 978-602-18962-18962-
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi Ascidian *Herdmania momus* dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* dan *Candida albicans*. *Jurnal PHARMACON*, 10(1), 706–712.
- Wewengkang, D. S., & Rotinsulu, H. (2021). *Fitofarmaka*. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Wibowo, V. N. P. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut Dalam Ekstraksi Daun Jati Muda Sebagai Kertas Indikator Asam-Basa. Jurusan Biologi FKIP Universitas Surakarta.
- Widyastuti, A., Marsudi., & Hilmi, L. D. (2022). The Effect of The Electronic Word of Mouth on Purchase Decision with Image as Intervening Variable. *JAMANIKA (Jurnal Manajemen Bisnis dan Kewirausahaan)*, 2(03), 226–234. <https://doi.org/10.22219/jamanika.v2i03.22085>
- Wink, M. (2015). Review: Modes of Action of Herbal Medicines and Plant Secondary Metabolites. *Medicines*. 2: 251-286.
- Wuan, A. O. (2020). *Hematologi Teknologi Laboratorium Medik*. Jakarta: EGC.
- Wulandari, F. Y. S., Widiyani, S. D., & Iswara, A. (2019). Caesar (*Caesalpinia* Extract): Pewarna Alami Tanaman Indonesia Pengganti Giemsa. *Jurnal Labora Medika*, 3, 45–49.
- Yasacaxena, L. N. Y., Defi, M. N., Kandari, V. P., Weru, P. T. R., Papilaya, F. E., Oktafera, M., & Setyaningsih, D. (2023). Review: Extraction of

Temulawak Rhizome (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) and Activity as Antibacterial. *Jurnal Jamu Indonesia*, 8(1), 10–17. <https://doi.org/10.29244/jji.v8i1.265>.

Yuniarto, K., Muvianto C. M. O., & Ernia. (2021). Aplikasi Ultrasound Assisted Extraction untuk Produksi Minyak Bawang Putih Varietas Lokal. *in Jurnal Teknologi Pertanian* (Vol. 22, No 3). 177-186.