

VISUALISASI SEL DARAH PADA SEDIAAN APUS MENGGUNAKAN EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*)

VISUALIZATION OF BLOOD CELLS IN SMEARS USING BLUE PEA FLOWER (*Clitoria ternatea*) EXTRACT

Karolina br Surbakti, Aliya Dea Husni
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Medan
Email: karolinasurbaktiilm@gmail.com, aliyahsn2211@gmail.com

ABSTRACT

Butterfly pea flowers contain anthocyanin pigments, making them a potential alternative to Giemsa stain. Giemsa stain contains the synthetic dyes methylene blue and eosin, which are difficult to break down in the environment. This study is a qualitative descriptive study using an experimental method, aimed at observing the effectiveness of butterfly pea flower (*Clitoria ternatea*) infusions in staining peripheral blood smears (PBS). The study was conducted at the Integrated Laboratory of the Ministry of Health Polytechnic in Medan. Samples for this study were collected in the Rorinata Housing Complex, Tanjung Morawa District. Infusions were prepared at concentrations of 25%, 50%, and 75% and at pH levels of 5, 7, and 9, and were then used to stain PBSS, with Giemsa serving as the control. The staining results were observed under a microscope. The results showed that concentration levels of 25%, 50%, and 75% combined with pH levels of 5 and 7 were able to stain red blood cells, with the clearest red blood cell morphology observed at a concentration of 50% and a pH of 7. Across all concentration and pH variations, leukocytes and platelets could not be stained; therefore, it can be concluded that variations in the concentration and pH of the butterfly pea flower extract cannot yet be used for peripheral blood smear staining as an alternative to Giemsa.

Keywords: Peripheral blood smear; Natural stain; Butterfly pea flower; Infusion

ABSTRAK

Bunga telang mengandung pewarna antosianin sehingga berpotensi digunakan sebagai alternatif Giemsa. Pada Giemsa terdapat zat warna sintetik methylene blue dan eosin yang sulit terurai di lingkungan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan metode eksperimen, yang bertujuan untuk mengamati efektivitas infusa bunga telang (*Clitoria ternatea*) dalam mewarnai Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Politeknik Kemenkes Medan. Sampel pada penelitian ini diambil di Perumahan Rorinata, Kecamatan Tanjung Morawa. Infusa dibuat dengan variasi konsentrasi 25%, 50%, dan 75% serta variasi pH 5, 7, dan 9, kemudian digunakan untuk pewarnaan SADT dengan Giemsa sebagai kontrol. Hasil pewarnaan diamati secara mikroskopis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi 25%, 50% dan 75% dengan variasi pH 5 dan 7 mampu memberikan warna pada sel eritrosit dengan morfologi eritrosit paling jelas pada konsentrasi 50% pH 7. Pada keseluruhan konsentrasi dan variasi pH, sel lekosit dan trombosit tidak dapat terwarnai sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi dan pH ekstrak bunga telang belum dapat digunakan untuk melakukan pewarnaan apusan darah tepi sebagai alternatif Giemsa.

Kata kunci: Apusan darah tepi; Pewarna alami; Bunga telang; Infusa

PENDAHULUAN

Darah merupakan salah satu komponen tubuh makhluk hidup yang paling penting. Darah berfungsi untuk sirkulasi dan membawa oksigen ke se-sel dan jaringan tubuh manusia. Darah adalah suatu jaringan didalam pembuluh darah yang terdiri atas dua bagian utama yaitu plasma sebanyak 55% dari volume total dan sisa Komponen seluler sebanyak 45% dari volume total yang mana terdiri atas sel darah merah, sel darah putih dan trombosit (1). Menurut Kementerian Kesehatan 2011. (2), pemeriksaan darah umumnya dibagi menjadi dua yaitu pemeriksaan darah rutin dan pemeriksaan darah lengkap. Pemeriksaan darah rutin terdiri dari pemeriksaan hematokrit, hitung jumlah sel eritrosit, hitung jumlah sel lekosit, hitung jumlah sel trombosit dan indeks eritrosit.

Sediaan apus darah tepi (SADT) adalah salah satu pemeriksaan dalam bidang hematologi yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai berbagai morfologi sel darah tepi (eritrosit, lekosit, dan trombosit) dengan cara dibuat apusan yang kemudian diwarnai. Jaminan validitas hasil pemeriksaan SADT adalah dengan cara melihat kualitas pewarnaan SADT. Menurut *The International Council For Standardization in Hematology* ada beberapa metode pewarnaan yang direkomendasikan salah satunya pewarna Giemsa (3).

Giemsa merupakan pewarna sintesis yang tersusun dari tiga jenis pewarna yaitu eosin yang akan memberikan warna merah pada sitoplasma, *methylene blue* memberikan warna biru lembayung pada inti sel (lekosit), dan azur (4). Giemsa yang digunakan untuk pengecatan memiliki pH 7,0-8,0. Pada pewarna Giemsa terdapat eosin dan *Methylene blue* yang mana limbah dari pewarna sintesis ini sulit terurai sehingga dapat membahayakan kesehatan (5). Sebagai upaya untuk mengurangi penggunaan Giemsa, saat ini banyak dilakukan penelitian yang menggunakan zat warna dari bahan alami yang dapat digunakan sebagai pewarna alternative Giemsa, salah satunya penggunaan bunga telang (*Clitoria ternatea*).

Berdasarkan penelitian Khasanah *et al.* (6), penggunaan infusa bunga telang (*Clitoria ternatea*) dengan cara menghaluskan simplisa terlebih dahulu kemudian membuat konsentrasi 25%, 50%, 75%, diperoleh hasil pada konsentrasi 25% yang dapat mewarnai sel eritrosit, akan tetapi kurang baik dalam mewarnai sel darah putih (lekosit) (6).

Pada penelitian kedua yang dilakukan oleh Husen dan Khasanah (7), penggunaan bunga telang (*Clitoria ternatea*) yang mengukur pH ekstrak bunga telang pada rentang 6,0-7,3 dan pH giemsa yang digunakan yaitu 7,0-8,0 diperoleh hasil bahwa ekstrak bunga telang cukup dapat membedakan antara sel darah merah (eritrosit) akan tetapi pada mewarnai sel darah putih sedikit kurang baik (7).

Penelitian oleh Raudhah *et al.* (8), yang melakukan pewarnaan Diff-Quick dengan menggunakan ekstrak bunga telang sebagai pengganti *Methylene blue* pada pewarnaan buccal smear kemudian ekstrak disimpan pada suhu dan waktu yang berbeda-beda. Pada hasil pewarnaan dilihat dibawah mikroskop yaitu, preparat yang diwarnai dengan ekstrak bunga telang yang disimpan pada suhu ruang memiliki intensitas warna inti sel jernih, fragmen sel epitel sangat jernih karena latar belakang sel epitel tampak samar. Namun pada ekstrak bunga telang yang disimpan pada suhu ruang terdapat banyak pengotor, yang mana hal ini dikarenakan adanya peningkatan suhu (8).

Penelitian yang dilakukan oleh Suebkhampt dan Sothibandhu (9), penggunaan ekstrak bunga telang yang dicoba pada darah hewan dengan menambahkan air suling menggunakan rasio 1:10 pada suhu ruang, kemudian setelah disaring dilakukan penambahan larutan aluminium klorida anhidrat 1,0% dan besi (III) klorida heksahidrat 1,2% lalu dihomogenkan dengan rata kemudian disaring dan pH diatur menjadi 0,2 menggunakan HCL pekat. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu apusan darah ayam, merpati, anjing dan kuda yang menggunakan metode pewarna Diff quick sebagai kontrol menunjukkan hasil pewarnaan bunga telang dapat membedakan sel darah pada berbagai apusan darah tepi hewan. Namun, pewarnaan inti sel darah perlu ditingkatkan (9).

Sebagian besar penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, hanya menggunakan konsentrasi ekstrak bunga telang tanpa melihat pengaruh pH pada saat membuat ekstrak bunga telang untuk mewarnai sediaan apus darah tepi. Sedangkan pH juga memberikan pengaruh terhadap intensitas warna dari antosianin yang akan digunakan sebagai pengganti Giemsa.

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian tersebut diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang visualisasi eritrosit, lekosit dan trombosit dengan menggunakan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai pengganti pewarna Giemsa pada pewarnaan SADT.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dengan metode eksperimen, bertujuan untuk mengamati efektivitas dari Infusa Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dalam mewarnai SADT. Eksperimen ini dilakukan dengan menggunakan Giemsa sebagai kontrol dalam pewarnaan. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2026 di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Medan.

Populasi sampel yang digunakan sebanyak 75 gram Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) yang diambil di Perumahan Rorinata Residence, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang yang sudah dikeringkan. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu konsentrasi 25%, 50% dan 75% dan pH 5, 7 dan 9 ekstrak bunga telang. Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini yaitu kualitas dari visual eritrosit, leukosit dan trombosit.

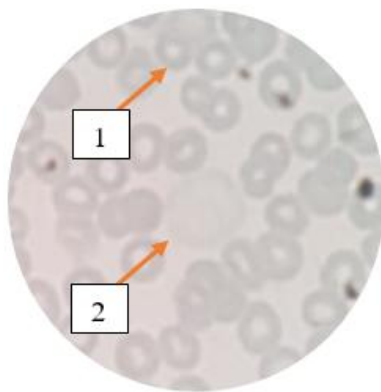
Pembuatan ekstrak bunga telang dilakukan dengan metode ekstraksi infusa dengan menimbang simplisia bunga telang sebanyak 12,5 gram, 25 gram dan 37,5 gram yang kemudian dilakukan penetapan pH dengan menambahkan HCL 5% atau menambahkan NaOH 5% sampai mendapatkan pH yang diinginkan. Kemudian dilakukan pewarnaan dengan sediaan apusan darah tepi dengan masing-masing konsentrasi dan pH yang digunakan, dibuat pada 3 preparat apusan dan menggunakan Giemsa sebagai kontrol pewarnaan.

Data yang didapat dalam penelitian ini berdasarkan hasil dari pengamatan mikroskopis dari sediaan apus darah tepi yang diwarnai dengan ekstrak bunga telang dan dibandingkan dengan sediaan apus darah tepi yang sudah diwarnai dengan Giemsa. Hasil pengamatan diberikan dalam bentuk narasi berdasarkan visualisasi sediaan apus darah tepi yang diamati dibawah mikroskop.

HASIL

Berikut hasil dari pewarnaan menggunakan ekstrak bunga telang dengan konsentrasi dan pH yang berbeda-beda. Keterangan gambar: (A) Eritrosit (B) Leukosit (C) Trombosit.

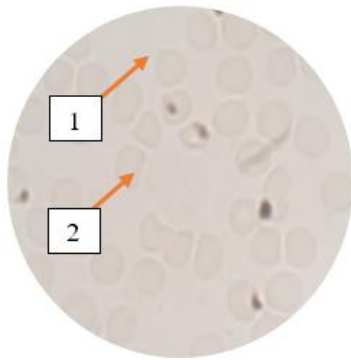
1) Konsentrasi 25%



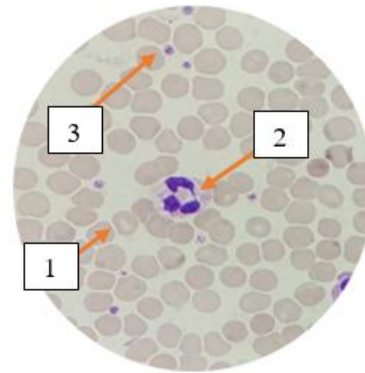
Gambar 1 Pewarnaan dengan ekstrak bunga telang pH 5



Gambar 2 Pewarnaan dengan ekstrak bunga telang pH 7



Gambar 3 Pewarnaan dengan ekstrak bunga telang pH 9



Gambar 4 Pewarnaan dengan kontrol Giemsa

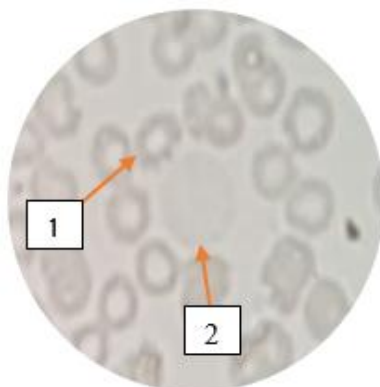
Pada pH 5 eritrosit dapat dilihat namun samar sedangkan sel leukosit tidak terwarnai dengan baik namun dapat dilihat. Sel trombosit tidak dapat terwarnai sehingga tidak dapat diamati. Latar belakang sediaan terdapat sisa-sisa penyaringan saat proses ekstraksi.

Pada pH 7 sel eritrosit dapat terlihat dengan jelas namun warna yang dihasilkan terlihat sama dengan warna latar belakang lapangan pandang. Granula dan Inti/lobus sel pada sel leukosit dapat terlihat namun tidak terwarnai. Sel trombosit tidak dapat terwarnai sehingga tidak dapat diamati.

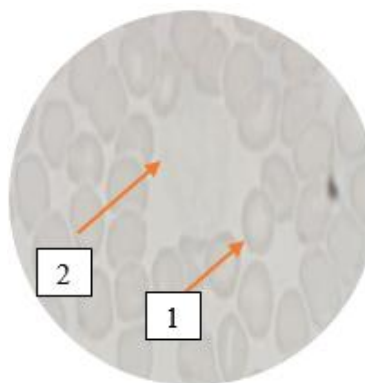
Pada gambar 9 menunjukkan bahwa sel eritrosit berwarna sangat pucat hampir menyerupai dengan warna latar belakang namun sudah lebih tegas dibandingkan dengan pH 5 dan 7. Sel leukosit lebih pucat dengan inti sel/lobus dan granula tidak dapat terwarnai sehingga tidak dapat diamati dengan jelas. Sel trombosit tidak dapat terwarnai dan tidak dapat ditemukan sehingga tidak dapat diamati.

Sel eritrosit pada kontrol Giemsa dapat terwarnai dengan baik. Sel leukosit dapat terwarnai dengan inti/lobus terlihat berwarna ungu kebiruan. Sel trombosit pada kontrol Giemsa dapat terwarnai baik pada sitoplasma maupun granula. Latar belakang lapangan pandang terlihat bersih dari sisa-sisa pewarnaan.

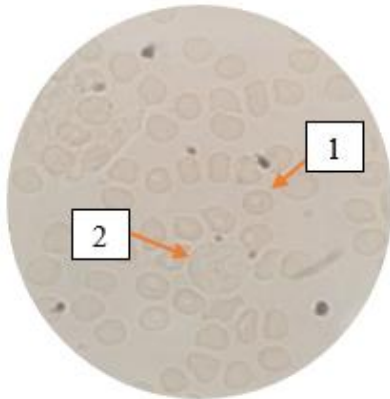
2) Konsentrasi 50%



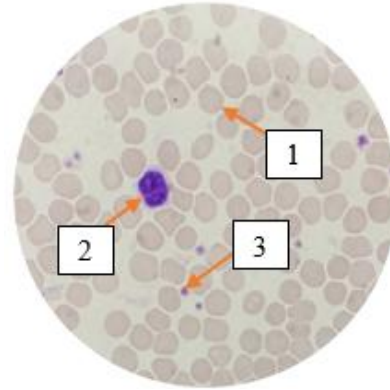
Gambar 5 Pewarnaan dengan ekstrak bunga telang pH 5



Gambar 6 Pewarnaan dengan ekstrak bunga telang pH 7



Gambar 7 Pewarnaan dengan ekstrak bunga telang pH 9



Gambar 8 Pewarnaan dengan kontrol Giemsa

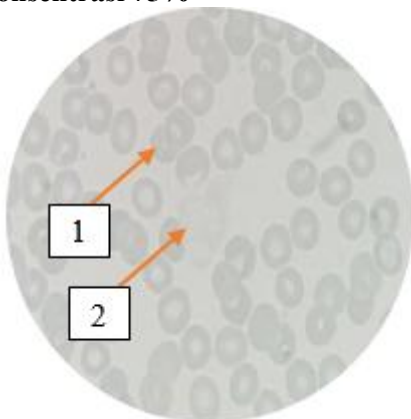
Sel eritrosit pada gambar 13, berwarna ungu keabu-abuan dengan area sentral pallor terlihat samar dan terlalu lebar. Sitoplasma sel leukosit terlihat samar dan menyerupai latar belakang lapangan pandang. Sel trombosit tidak dapat terwarnai sehingga tidak dapat ditemukan dan diamati. Latar belakang terlihat bersih dari sisa-sisa ekstraksi.

Sel eritrosit pada gambar 14 terlihat lebih tegas dengan warna ungu keabu-abuan. Sel leukosit dapat terlihat namun tidak dapat terwarnai. Sel trombosit tidak dapat terwarnai dan tidak dapat ditemukan sehingga tidak dapat diamati. Latar belakang lapangan pandang terlihat bersih dari sisa-sisa ekstraksi.

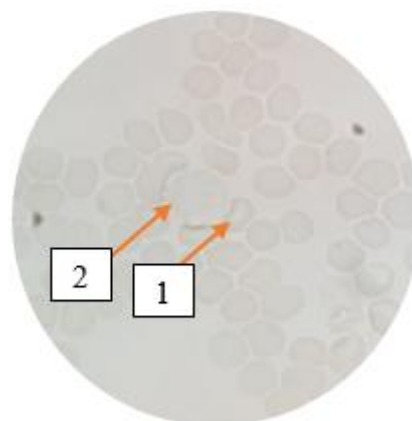
Sel eritrosit pada gambar 15 tampak berwarna ungu pucat dengan latar belakang yang dihasilkan berwarna lebih pekat dibandingkan dengan pH 5 dan 7. Granula pada sel leukosit dapat terlihat namun tidak dapat terwarnai dengan inti/lobus yang tidak dapat terwarnai. Sel trombosit tidak dapat terwarnai.

Sel eritrosit pada kontrol Giemsa dapat terwarnai dengan baik. Sel leukosit dapat terwarnai dengan inti/lobus terlihat berwarna ungu kebiruan. Sel trombosit pada kontrol Giemsa dapat terwarnai baik pada sitoplasma maupun granula. Latar belakang lapangan pandang terlihat bersih dari sisa-sisa pewarnaan.

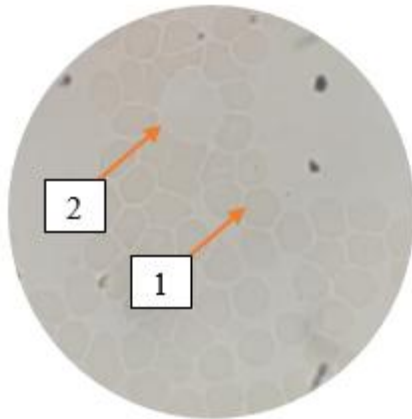
3) Konsentrasi 75%



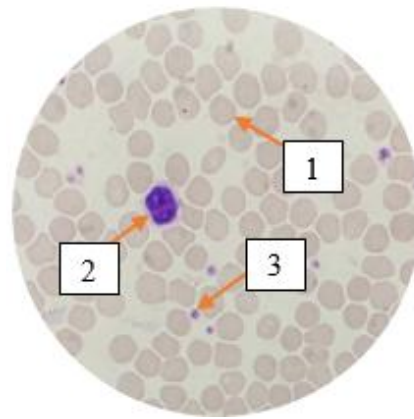
Gambar 9 Pewarnaan dengan ekstrak bunga telang pH 5



Gambar 10 Pewarnaan dengan ekstrak bunga telang pH 7



Gambar 11 Pewarnaan dengan ekstrak
bunga telang pH 9



Gambar 12 Pewarnaan dengan kontrol Giemsa

Pada gambar 17, eritrosit berwarna ungu keabu-abuan dan terlihat samar. Sel leukosit pada pH 5 tidak dapat terwarnai baik pada sitoplasma, inti/lobus maupun granula. Sel trombosit tidak dapat terwarnai. Latar belakang pada lapangan pandang terlihat bersih dari sisa-sisa penyaringan ekstraksi.

Sel eritrosit pada gambar 18 terlihat dengan warna ungu pucat namun tampak lebih tegas. Sel leukosit tidak dapat terwarnai baik pada inti sel/lobus, sitoplasma dan granula. Sel trombosit tidak dapat terwarnai. Latar belakang terlihat bersih dari sisa-sisa penyaringan saat ekstraksi.

Sel eritrosit pada gambar 19 terlihat lebih pucat dengan latar belakang yang terlihat lebih gelap sehingga sel eritrosit terlihat menyerupai latar belakang. Sel leukosit pada pH 9 tidak dapat terwarnai baik inti/lobus, sitoplasma, dan granula. Sel trombosit tidak dapat terwarnai.

Sel eritrosit pada kontrol Giemsa dapat terwarnai dengan baik. Sel leukosit dapat terwarnai dengan inti/lobus terlihat berwarna ungu kebiruan. Sel trombosit pada kontrol Giemsa dapat terwarnai baik pada sitoplasma maupun granula. Latar belakang lapangan pandang terlihat bersih dari sisa-sisa pewarnaan.

PEMBAHASAN

Hasil pewarnaan eritrosit pada pH 5 dan 7 di semua variasi konsentrasi (25%, 50% dan 75%) dapat terlihat meskipun warna yang dihasilkan tidak sebaik pewarnaan dengan kontrol Giemsa. Sel eritrosit yang diwarnai dengan menggunakan pH 5 terlihat lebih pekat warnanya namun terlihat samar. Morfologi sel eritrosit juga terlihat bulat bikonkaf hanya saja area sentral pallor terlalu melebar. Sedangkan hasil sel eritrosit yang diwarnai pada pH 7 terlihat lebih pucat warnanya namun sel eritrosit terlihat lebih jelas serta area sentral pallor tidak terlihat besar. Morfologi sel eritrosit terlihat bulat bikonkaf dengan area sentral pallor yang tidak terlihat lebar. Pada pH 9 yaitu pH basa, sel eritrosit terwarnai sangat tebal sehingga warna dari sel eritrosit terlihat sama dengan warna latar belakang lapangan pandang, namun pada pH 9 sel eritrosit terlihat memiliki batas antar sel yang tegas.

Sediaan yang diwarnai dengan kontrol Giemsa, sel eritrosit terlihat berwarna ungu muda serta memiliki sitoplasma yang terlihat tegas serta morfologi yang dihasilkan oleh pewarnaan kontrol Giemsa terlihat bulat bikonkaf dan memiliki area pucat ditengah sel (sentral pallor).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Salnus dan Arwie (3), antosianin bersifat asam terhadap permukaan eritrosit sehingga semakin tinggi konsentrasi yang digunakan untuk ekstrak antosianin maka semakin optimal warna yang dihasilkan.

Sel eritrosit yang tidak memiliki granula juga menjadi alasan kenapa sel eritrosit mudah menyerap warna antosianin. Hal ini juga dikarenakan eritrosit yang bersifat basa dan antosianin yang bersifat asam sehingga dapat menyerap zat antosianin dengan baik (10).

Hasil dari pewarnaan semua konsentrasi menunjukkan bahwa semua variasi konsentrasi dan pH ekstrak yang digunakan tidak dapat mewarnai sel lekosit dengan baik. Pada pewarnaan menggunakan pH 7 menunjukkan bahwa granula lekosit dapat terlihat hanya saja tidak dapat terwarnai. Inti/lobus sel lekosit di semua konsentrasi dan pH tidak dapat terwarnai dengan baik sehingga namun jika diamati masih terdapat bayangan dari sel inti/sel lekosit.

Pada kondisi pH 9, inti sel dan granula lekosit masih dapat terlihat, namun hasil pewarnaannya belum optimal. Sitoplasma lekosit juga tidak menunjukkan pewarnaan yang baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Sari dan Masrillah (11) yang menyatakan bahwa inti sel lekosit bersifat asam sehingga sulit terwarnai. Prinsip dasar pewarnaan menjelaskan bahwa zat yang bersifat asam akan mewarnai komponen yang bersifat basa, sedangkan zat bersifat basa akan mewarnai komponen yang bersifat asam (11).

Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa sel trombosit tidak dapat terwarnai dengan ekstrak bunga telang baik dengan variasi konsentrasi maupun dengan variasi pH. Sedangkan pada kontrol Giemsa, sel trombosit terwarnai dengan baik yaitu bagian sitoplasma berwarna ungu dan bagian dari granula berwarna biru keunguan.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Husen dan Khasanah.(7), yang mana ekstrak bunga telang menggunakan ekstraksi infusa tidak dapat memberikan warna pada sel trombosit. Hal ini dikarenakan perbedaan sifat kimia zat warna dan komponen sel trombosit. Ekstrak bunga telang yang bersifat asam tidak dapat mewarnai trombosit yang bersifat basa (7).

Meskipun pada penelitian ini pH ekstrak bunga telang sudah disesuaikan, namun ukuran dari trombosit yang kecil bisa menjadi faktor penghambat pewarnaan. Faktor lain yang menyebabkan tidak terwarnai eritrosit juga termasuk tidak terdapat zat warna lain yang bersifat asam/basa sehingga sel trombosit tidak dapat terlihat (12)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang menggunakan ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% dan variasi pH di masing-masing konsentrasi yaitu pH 5, 7 dan 9 dapat disimpulkan bahwa sel eritrosit dapat diwarnai pada seluruh konsentrasi dan pH yang ada, namun warna yang paling baik dihasilkan yaitu pada konsentrasi 50% pH 7. Sel eritrosit pada konsentrasi ini terlihat lebih bagus dengan morfologi yang jelas dan bulat bikonkaf serta warna sel eritrosit pada konsentrasi dan pH ini memiliki warna yang hampir mirip dengan Giemsa.

Morfologi sel lekosit tidak dapat terwarnai baik sitoplasma, inti sel/lobus maupun granula. Ekstrak bunga telang belum dapat digunakan sebagai pengganti pewarnaan menggunakan Giemsa. Sama halnya dengan lekosit, sel trombosit juga tidak dapat terwarnai sehingga tidak dapat diamati.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% dan variasi pH 5,7 dan 9 belum dapat digunakan sebagai pewarna alternatif Giemsa.

SARAN

Untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan ekstraksi dengan konsentrasi yang lebih tinggi dengan menggunakan metode ekstraksi yang berbeda. Kemudian menambahkan zat warna lain untuk menggantikan methylene blue dan azure B pada giemsa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ernawaty and Andani K. R. Literature Review: Cost Calculation of Blood Services in Some Countries (Based on HDI Level). *Unnes J Public Heal.* 2022;11 (1):33–45.
2. Kementerian Kesehatan RI. Profil Data Kesehatan Dasar Indonesia. Jakarta; 2011.
3. Subakir Salnus dan Dzikra Arwie. Ekstrak Antosianin Dari Ubi Ungu (*Ipomoea batatas L.*) Sebagai Pewarna Alami Pada Sediaan Apusan Darah Tepi. *J Media Anal Kesehat.* 2020;11(2):96.
4. Wantini, S., Huda M. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pengecatan Giemsa Pada Pemeriksaan Mikroskopik Malaria. *J Anal Kesehat.* 2021;
5. Riyadi SA, Azhara FS, Koromath RY. Pewarnaan Preparat Apus Tipis Malaria (*Plasmodium vivax* Dan *Plasmodium falcifarum*) Menggunakan Ekstrak Murbei Sebagai Pengganti Eosin Pada Komposisi Giemsa. *Chempublish J.* 2021;6(2):75–89.
6. Nur Aini Hidayah Khasanah FH dan NIY. Pewarnaan Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT) MenggunakannInfusa Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). *J Bina Cipta Husada.* 2023;XIX(1):67–76.
7. Fajar Husen dan Nur Aini Hidayah Khasanah. Pengujian Infusa Rebusan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Pewarna Alami Sediaan Apus Darah Tepi (SADT). *EduMatSains J Pendidikan, Mat dan Sains.* 2023;8(1):1–7.
8. Keisya Nur Raudhah, Amelia R, Sari EM, Luhulima DEJ. Effectiveness of Butterfly Pea Flower Extract (*Clitoria ternatea*) as a Natural Alternative Dye to Replace Methyele Blue Diffquick Coloring in Buccal Smear Cytology Preparations. *J Kesehat.* 2025;14(01):14–21.
9. Araya Suebkhampt and Pongsiwa Sotthibandhu. Effect of using aqueous crude extract from butterfly pea flowers (*clitoria ternatea l.*) As a dye on animal blood smear staining. *Suranaree J Sci Technol.* 2012;19(1):15–9.
10. Rinny A and SR. Morfologi Eosinofil Pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Pewarnaan Giemsa, Wright, dan Kombinasi Wright-Giemsa. *J Surya Med.* 2018;3 (2):5–12.
11. Ayu Nirmala Sari & Masrillah. Morfologi Sel Darah pada Apusan Darah Tepi (SADT) menggunakan Pewarnaan Alternatif Ekstrak Kol Ungu (*Brassica olercea L.*). *Pros Semin Nas Biot.* 2022;9 (2):189.
12. Puasa Ronny. Studi Perbandingan Jumlah Parasit Malaria Menggunakan Variasi Waktu Pewarnaan Pada Konsentrasi Giemsa 3 % Di Laboratorium RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. *J Ris Kesehat.* 2017;6(2):23–7.