

Potensi Ekstrak Jahe Gajah (*Zingiber Officinale Rocs Var. Offcinarum*) Sebagai Antikoagulan Alternatif Pemeriksaan Morfologi Eritrosit

Potential of Zingiber Officinale Rocs Var. Offcinarum Extract For Examination Of Erythrocyte Morphology

Kadeq Novita Prajawanti*, Winalda Ramadanti

D3 Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Anwar Medika
Jl. By Pass Krian KM 33 Kec. Balongbendo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61262

*Kadeqnprajawanti@gmail.com :082340221743

ABSTRACT

*Elephant ginger (*Zingiber officinale Rosc. var. officinarum*) is a plant widely cultivated in tropical Asian regions, particularly in areas with warm temperatures and high humidity. Gingerol, the major bioactive compound in elephant ginger, provides its characteristic pungent flavor and exhibits anti-inflammatory, antioxidant, and potential anticoagulant activities through inhibition of coagulation factors and activation of antithrombin. The search for alternative anticoagulants is important because synthetic anticoagulants such as EDTA may affect erythrocyte morphology, cause artifacts, and require stable availability in healthcare facilities. This study aimed to determine the potential of elephant ginger extract as an alternative anticoagulant in erythrocyte morphology examination. The extract was obtained through maceration, producing 4.2 grams of a thick, dark brown extract. This quantitative research employed a true experimental design conducted from May to July 2024 with several treatment groups: a positive control (1 mL blood + 1 mg EDTA), a negative control (1 mL blood), and concentrations of 1%, 3%, and 5% (1 mL blood + 100 µL elephant ginger extract). The results showed that elephant ginger extract could not yet be used as an alternative anticoagulant based on the Lee and White method. However, the erythrocyte morphology observed in terms of size, shape, and color remained within the normal range. Further studies are required to evaluate the active components more specifically, investigate a wider range of concentrations, and compare the effectiveness of the extract with other anticoagulants to optimize its potential as an alternative anticoagulant.*

Keywords: Anticoagulant, Elephant ginger, Gingerol, Erythrocyte morphology

ABSTRAK

Jahe gajah (*Zingiber officinale Rosc. var. officinarum*) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di wilayah Asia tropis, terutama pada daerah dengan suhu hangat dan kelembapan tinggi. Senyawa gingerol pada jahe gajah memberikan rasa pedas khas serta memiliki aktivitas antiinflamasi, antioksidan, dan berpotensi sebagai antikoagulan melalui mekanisme penghambatan faktor pembekuan darah dan aktivasi antitrombin. Pencarian antikoagulan alternatif penting dilakukan karena penggunaan antikoagulan sintetik seperti EDTA dapat memengaruhi morfologi eritrosit, menimbulkan artefak, serta memerlukan ketersediaan bahan yang stabil di fasilitas kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak jahe gajah sebagai antikoagulan alternatif pada pemeriksaan morfologi eritrosit. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dan diperoleh ekstrak kental berwarna cokelat kehitaman sebanyak 4,2 gram. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *true experimental* yang dilaksanakan pada Mei–Juli 2024 dengan beberapa kelompok perlakuan, yaitu kontrol positif (1 mL darah + 1 mg EDTA), kontrol negatif (1 mL darah), konsentrasi 1% (1 mL darah + 100 µL ekstrak jahe gajah), konsentrasi 3% (1 mL darah + 100 µL ekstrak jahe gajah), dan konsentrasi 5% (1 mL darah + 100 µL ekstrak jahe gajah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak jahe gajah belum dapat digunakan sebagai antikoagulan alternatif berdasarkan metode *Lee and White*. Namun, morfologi eritrosit yang diamati berdasarkan ukuran, bentuk, dan warna tetap berada dalam rentang normal. Penelitian selanjutnya diperlukan untuk mengevaluasi komponen aktif secara lebih spesifik, menguji rentang konsentrasi yang lebih luas, serta membandingkan efektivitasnya dengan antikoagulan lain guna mengoptimalkan potensi ekstrak jahe gajah sebagai antikoagulan alternatif.

Kata kunci: Antikoagulan, Jahe gajah, Gingerol, Morfologi eritrosit

PENDAHULUAN

Eritrosit atau sel darah merah merupakan komponen darah yang jumlahnya paling banyak dan berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Sel ini memiliki bentuk cakram bikonkaf dengan diameter kurang lebih 7,5 μm , serta ketebalan sekitar 2,6 μm pada bagian tepinya dan sekitar 0,75 μm di bagian tengah. (Rosita *et al.*, 2019). Bentuk eritrosit dapat dilihat melalui pemeriksaan morfologinya. Perubahan atau kelainan pada morfologi ini dapat dipengaruhi oleh perlakuan terhadap sampel, misalnya selama proses pembuatan apusan darah, teknik pewarnaan, serta rasio antara volume antikoagulan dan darah (Sasani & Santosa, 2017).

Antikoagulan merupakan zat yang digunakan untuk mencegah pembekuan darah dengan menghambat fase koagulasi hemostasis (Fadilla *et al.*, 2023). Antikoagulan EDTA merupakan jenis antikoagulan yang sering digunakan pada laboratorium klinik terutama pada pemeriksaan hematologi sebagai penghambat reaksi pembekuan darah. Dalam bentuk serbuk EDTA memiliki kelebihan yaitu harga relatif terjangkau namun EDTA tabung vakum lebih banyak digunakan karena dapat mengontrol jumlah darah dengan jumlah antikoagulan sehingga diperoleh perbandingan yang sesuai. Akan tetapi, harganya mahal berkisar empat kali lipat harga EDTA serbuk (A'malina, 2018). Kekurangan antikoagulan EDTA konvensional (bentuk serbuk) adalah risiko ketidaktepatan rasio darah–antikoagulan akibat volume darah yang tidak sesuai. Ketidakseimbangan ini dapat menyebabkan cairan menjadi hipertonik sehingga cairan keluar dari sel darah, sel mengalami krenasi, dan terjadi hemodilusi, di mana plasma tampak lebih banyak dibandingkan sel darah merah (Anggraeni, 2020). Pemberian antikoagulan pada darah dengan ketentuan volume tidak sesuai mempengaruhi bentuk eritrosit, warna dan ukuran, apabila penggunaan antikoagulan EDTA berlebih mengakibatkan bentuk mengalami krenasi (Sasani & Santosa, 2017) dan bersifat sulit larut sehingga perlu homogenisasi 8-10 kali (Hidayah *et al.*, 2022). Hal ini memungkinkan untuk mencari bahan alam sebagai alternatif EDTA seperti ekstrak jahe gajah (*Zingiber officinale* Rocs var. *officinarum*) yang memiliki harga lebih terjangkau.

Jahe gajah (*Zingiber officinale* Rocs var. *officinarum*) memiliki kandungan utama seperti gingerol dan shogaol. Kandungan gingerol pada jahe sebesar 19.02% (Srikandi *et al.*, 2020). Gingerol memberikan rasa pedas pada jahe, memiliki aktivitas antiinflamasi, antioksidan, dan potensi antikoagulan. Senyawa ini dapat mempengaruhi proses hemostasis dan menghambat agregasi platelet, sehingga memiliki efek pada koagulasi darah (European Medicines Agency, 2025; Özdemir *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2024). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) dapat memperpanjang waktu pembekuan darah dalam model *in vitro* melalui peningkatan waktu prothrombin (Taj Eldin *et al.*, 2016), namun data tentang efeknya pada morfologi eritrosit manusia masih terbatas.

Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa antikoagulan dapat menyebabkan perubahan pada sel darah, termasuk eritrosit, baik secara morfologi maupun parameter hematologis karena kondisi pra-analitik (Arshad *et al.*, 2024). Pengaruh antikoagulan terhadap morfologi lebih jelas terlihat pada eritrosit dibandingkan leukosit dan trombosit, yang menunjukkan bahwa eritrosit merupakan parameter yang paling sensitif untuk menilai potensi dasar antikoagulan alternatif (Iorio *et al.*, 2025). Oleh karena itu, fokus penelitian ini adalah pada eritrosit sebagai parameter utama, meskipun leukosit dan trombosit juga dapat terpengaruh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi ekstrak jahe gajah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *officinarum*) sebagai alternatif antikoagulan pada pemeriksaan morfologi eritrosit. Fokus ini menjadi keterbaruan penelitian karena masih sedikit studi yang mengeksplorasi penggunaan jahe gajah secara langsung sebagai antikoagulan dalam konteks pemeriksaan morfologi eritrosit.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini menggunakan metode *true experimental* untuk mengevaluasi potensi ekstrak jahe gajah (*Zingiber officinale* Rocs var. *officinarum*) sebagai alternatif antikoagulan EDTA, serta pengaruhnya terhadap morfologi eritrosit. Percobaan menggunakan Rancangan

Acak Lengkap (RAL), yaitu setiap perlakuan dialokasikan secara acak ke unit percobaan untuk mengurangi bias dan memastikan variasi antar perlakuan dapat dibandingkan secara adil. Penelitian dilakukan pada bulan Juli–Agustus 2024 di Laboratorium Kimia Organik dan Patologi Klinik Universitas Anwar Medika, Sidoarjo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu jarum *holder whole blood*, *torniquet*, tabung serologi (ukuran 10x10 mm), rak tabung reaksi, mikropipet dan *yellow tip/blue tip*, *stopwatch*, *objeck glass*, *waterbath* dan mikroskop. Bahan yang digunakan yaitu *Alkohol swab*, antikoagulan EDTA, alkohol 70%, *ethanol Pro Analyst* (100%), pewarna wright dan giemsa, pereaksi mayer, pereaksi wagner, pereaksi hager, NaOH, pereaksi Lieberman-Bouchard, FeCl₃ 1%, amonia, aquades, asam asetat 0,5%, oil imersi dan ekstrak jahe gajah (*Zingiber officinale* Rocs var. *Offcinarum*).

Pembuatan Ekstrak Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Rocs var. *Offcinarum*).

Jenis jahe yang digunakan adalah *Zingiber officinale* Rocs. var. *Offcinarum* dengan kriteria sehat tanpa cacat fisik, berat ≥ 150 g per rimpang, bersih dari kotoran dan bahan kimia, dan segar (tidak layu atau berjamur). Ciri morfologinya yaitu: tinggi 40–50 cm; batang semu beralur, membentuk rimpang, berwarna hijau; daun tunggal, berbentuk lanset, tepi rata, ujung runcing, pangkal tumpul, warna hijau tua; bunga majemuk berbentuk bulir, sempit, ujung runcing, panjang 3,5–5 cm, lebar 1,5–2 cm, mahkota bunga berbentuk corong, panjang 2–2,5 cm, warna ungu; buah kotak bulat panjang, cokelat; akar serabut putih kecoklatan.

Rimpang jahe gajah yang telah dibersihkan dari kotoran dipotong tipis untuk mempercepat proses pengeringan. Irisan rimpang kemudian dikeringkan menggunakan pengering pada suhu rendah untuk mempertahankan komponen bioaktif dan menurunkan kadar air. Bahan yang telah kering kemudian digiling dengan blender hingga menjadi serbuk halus. Serbuk yang dihasilkan disaring dengan ayakan untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam, lalu disimpan dalam wadah kedap udara di tempat kering dan terlindung dari cahaya sebelum digunakan dalam proses ekstraksi (Kariem & Maesaroh, 2022).

Simplisia diekstraksi menggunakan metode maserasi, yaitu perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai untuk menarik senyawa aktif, dilakukan pada suhu rendah atau tanpa pemanasan (Chairunnisa *et al.*, 2019). Metode maserasi ini menggunakan perbandingan 1:5 karena semakin banyak pelarut yang digunakan akan semakin banyak hasil yang diperoleh, karena distribusi pada partikel semakin menyebar sehingga memperluas permukaan kontak (Afifah *et al.*, 2023). Sebanyak 150 gram serbuk jahe gajah direndam dengan 750 ml ethanol p.a dan didiamkan selama 24 jam. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan filtrat dan endapannya. Remerasasi sebanyak 3 kali untuk memperoleh filtrat yang sempurna. Filtrat yang dihasilkan diupakan hingga diperoleh ekstrak kental dari jahe gajah.

Uji Senyawa Fitokimia Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Skrining fitokimia dalam penelitian ini menggunakan metode uji KLT sehingga mampu mengetahui senyawa-senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan jahe gajah (Novriyanti *et al.*, 2022).

a. Uji Alkaloid

Uji KLT senyawa Alkaloid dilakukan dengan membuat eluen yang terdiri atas etil asetat, metanol, air dengan perbandingan (100:13,5:10). Hasil positif diperoleh fluoresensi biru atau kuning dilihat dibawah sinar UV.

b. Uji Flavonoid

Uji KLT senyawa Flavonoid dilakukan dengan membuat eluen yang terdiri atas kloroform, etil asetat, butanol dengan perbandingan (5:4:1). Hasil positif terbentuknya bercak warna kuning setelah disemprot dengan AlCl₃ dan berwarna biru jika dilihat dibawah sinar UV.

c. Uji Terpanoid

Uji KLT senyawa Terpanoid dilakukan dengan membuat eluen yang terdiri dari kloroform,

metanol dengan perbandingan (1:3) dan pereaksi semprot H_2SO_4 (asam sulfat) 10% sebagai penampak bercak. Hasil positif terbentuknya bercak berwarna merah kecoklatan berfluoresensi hijau dilihat dibawah sinar UV.

d. Uji Tanin

Uji KLT senyawa Tanin dilakukan dengan membuat eluen yang terdiri dari metanol, etil asetat dengan perbandingan (7:3) dan pereaksi semprot $FeCl_3$ 5% sebagai penampak bercak. Hasil positif terbentuk bercak biru kehitaman atau hijau kecoklatan setelah disemprot $FeCl_3$ 5%.

e. Uji Antrakuinon

Uji KLT senyawa Antraquinon dilakukan dengan membuat eluen yang terdiri dari n-heksana, etil asetat dengan perbandingan (3:7) dengan penampak noda larutan KOH 10%. Hasil positif terbentuknya noda kuning, kuning coklat, merah, ungu, hijau dan lembayung.

f. Uji Saponin

Uji KLT senyawa Saponin dilakukan dengan membuat eluen yang terdiri dari kloroform, etanol dengan perbandingan (95:5). Hasil positif timbul warna hijau hingga biru dilihat didalam UV.

Kriteria Sampel Darah

Sampel darah diperoleh dari 5 sukarelawan sehat mahasiswa/i yang bersedia dan telah menandatangani *informed consent*. Sukarelawan dipilih berdasarkan kriteria: tidak sedang mengalami penyakit akut atau kronis, tidak sedang mengonsumsi obat antikoagulan atau obat yang memengaruhi pembekuan darah, dan hasil pemeriksaan darah lengkap menunjukkan nilai dalam batas normal. Sampel ini dipastikan berasal dari individu dengan fungsi hemostasis normal untuk menghindari bias akibat kelainan pembekuan darah.

Setiap konsentrasi ekstrak jahe gajah (1%, 3%, dan 5%) serta kontrol positif dan negatif menggunakan sampel darah dari sukarelawan yang sama. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan (*quintuple*), sehingga total terdapat 25 unit percobaan. Pengulangan ini memastikan hasil yang representatif, mengurangi variasi eksperimental, dan memperkuat validitas data.

Uji Antikoagulasi Metode *Lee-White*

Uji antikoagulasi metode *Lee and White* dilakukan dengan menggunakan 5 tabung serologi masing-masing sebagai kontrol positif (1 ml darah + 1 mg EDTA), kontrol negatif (1 ml darah), konsentrasi 1% (1 ml darah + 100 μ l ekstrak jahe gajah), konsentrasi 3% (1 ml darah + 100 μ l ekstrak jahe gajah), dan ekstrak 5% (1 ml darah + 100 μ l ekstrak jahe gajah) yang digunakan untuk melihat potensi ekstrak jahe gajah sebagai antikoagulan serta dilakukan pengamatan morfologi eritrosit.

Pengamatan morfologi eritrosit

Apusan darah dibuat dari setiap tabung, dikeringkan udara, difiksasi dengan metanol selama 5 menit, kemudian diwarnai dengan Wright selama 2 menit dan Giemsa selama 20 menit. Preparat diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran $1000\times/Lp$. Morfologi eritrosit dianalisis secara deskriptif berdasarkan warna, bentuk, ukuran, dan keutuhan membran. Untuk menghindari bias *inter-observer*, seluruh preparat dibaca dan dianalisis oleh satu orang peneliti yang sama.

Analisis Data

Data hasil pengujian antikoagulan metode *Lee and White* dianalisis secara kuantitatif menggunakan SPSS. Uji normalitas dilakukan dengan Shapiro-Wilk, bila data berdistribusi normal maka dilakukan uji lanjutan menggunakan One Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$), sedangkan data morfologi eritrosit dianalisis secara deskriptif.

HASIL

Hasil Uji Determinasi Tanaman Jahe

Uji determinasi dilakukan di Laboratorium Materia Medika, Batu Malang, dan berdasarkan hasil determinasi nomor 000.9.3/1233/102.20/2024, sampel terkonfirmasi sebagai jahe gajah (*Zingiber officinale Rosc. var. officinarum*) dengan ciri yang sesuai dengan kriteria penelitian.

Uji Senyawa Fitokimia Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

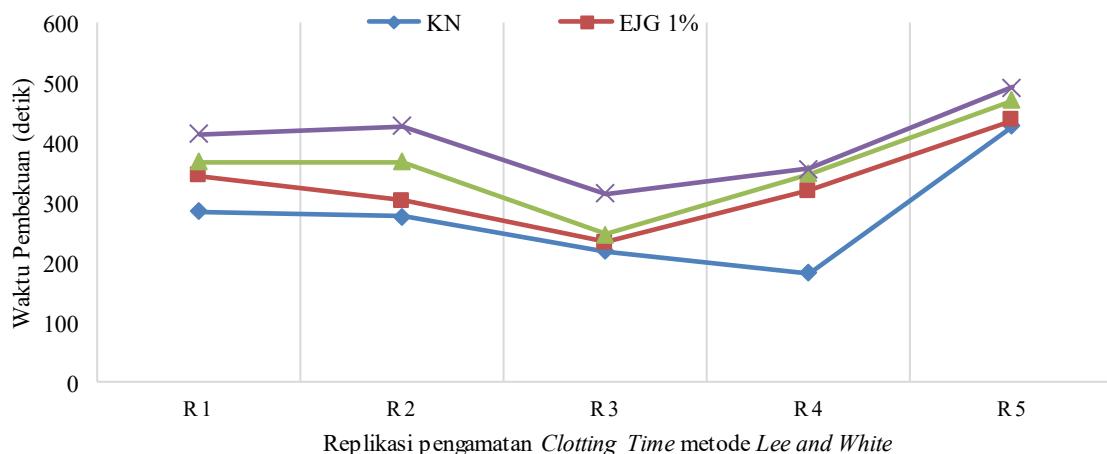
Identifikasi senyawa yang terdapat didalam simplisia jahe gajah dideteksi menggunakan metode KLT antara lain senyawa Alkaloid, Flavonoid, Terpanoid, Tanin, Saponin dan Antraquinon. Hasil uji KLT disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil uji fitokimia

Senyawa	Hasil	Reaksi
Alkaloid	(+) positif	Fluoresensi biru atau kuning
Flavonoid	(+) positif	Bercak merah kecoklatan.
Terpanoid	(+) positif	Bercak berwarna kuning
Tanin	(+) positif	Bercak biru kehitaman setelah disemprot FeCl ₃ 5%.
Saponin	(+) positif	Bercak hijau hingga biru
Antraquinon	(+) positif	Bercak merah lembayung.

Uji Koagulasi Metode Lee And White

Hasil uji antikoagulan metode *Lee and White* digunakan untuk mengevaluasi kemampuan ekstrak jahe gajah dalam menghambat pembekuan darah. *Clotting time* diukur pada sampel darah yang diberi perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak jahe gajah (EJG) pada konsentrasi 1%, 3%, dan 5% dibandingkan dengan kontrol negatif (KN) tanpa antikoagulan. Gambar berikut menunjukkan hubungan antara konsentrasi ekstrak jahe gajah dan nilai *clotting time*, yang menggambarkan efektivitas ekstrak sebagai antikoagulan.



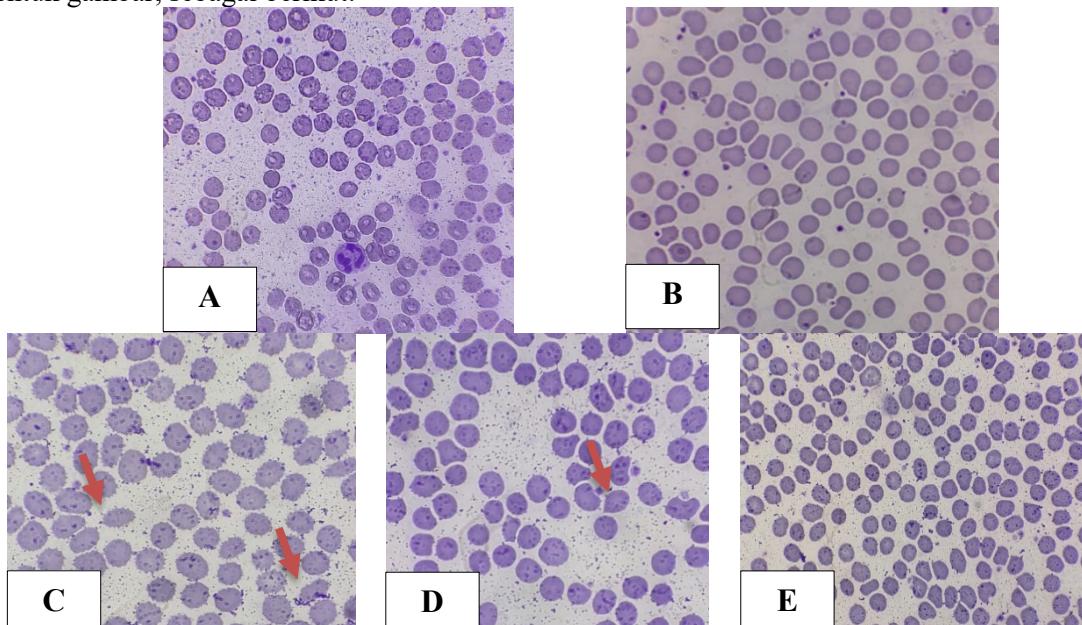
Gambar 1. Grafik hubungan konsentrasi Ekstrak Jahe Gajah terhadap nilai pemeriksaan *clotting time* metode *Lee and White*

Hasil penelitian menunjukkan Kontrol negatif (tanpa antikoagulan) memiliki rata-rata waktu pembekuan tercepat 277 detik. Perlakuan dengan Ekstrak jahe gajah menunjukkan peningkatan waktu pembekuan seiring meningkatnya konsentrasi: 1% = 326 detik; 3% = 359 detik 5% = 400 detik. Hasil uji normalitas *Shapiro Wilk* seluruh sampel berdistribusi normal (0,977>0,05), untuk mengetahui adanya perbedaan rerata pada kontrol dan perlakuan. Hasil

statistik uji beda *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa nilai $p = 0,136$ ($p > 0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan.

Uji Morfologi Eritrosit

Hasil pengamatan apusan darah tepi untuk melihat ukuran, warna dan bentuk dari eritrosit pada kontrol positif (+), negatif (-) dan perlakuan (ekstrak 1%, 3% dan 5%) disajikan dalam bentuk gambar, sebagai berikut:



Gambar 2. Morfologi eritrosit pada apusan darah tepi sukarelawan 3 A) Kelompok kontrol positif (+) B) Kelompok kontrol negatif (-) C) Kelompok pemberian ekstrak jahe gajah 1% D) Kelompok pemberian ekstrak jahe gajah 3% E) Kelompok pemberian ekstrak jahe gajah 5%

Berdasarkan pengamatan pada Gambar 2, eritrosit pada kelompok kontrol positif memiliki ukuran normal, berwarna merah oxypil, dan berbentuk bulat bikonkaf. Kelompok kontrol negatif juga menunjukkan eritrosit dengan ukuran normal, warna merah oxypil, dan bentuk bulat bikonkaf. Pada kelompok perlakuan dengan ekstrak jahe gajah, eritrosit tampak normal dari segi ukuran, berwarna normokromik dengan central pallor sekitar 1/3 bagian. Pengamatan bentuk sel menunjukkan sebagian besar berbentuk bulat bikonkaf, dengan sedikit sel berbentuk tear drop (ditandai dengan panah merah) pada kelompok perlakuan 1% dan 3%. Secara keseluruhan, morfologi eritrosit pada semua kelompok tetap dalam batas normal.

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penggunaan beberapa konsentrasi ekstrak jahe dipilih untuk menentukan efek terhadap aktivitas antikoagulan. Pemilihan konsentrasi 1%, 3%, dan 5% ekstrak jahe dilakukan berdasarkan pendekatan *dose-response*, untuk mengamati perubahan efek biologis secara bertahap. Rentang konsentrasi ini telah banyak digunakan dalam penelitian ekstrak nabati untuk mengevaluasi pengaruh dosis terhadap efektivitas aktivitas biologis, termasuk antibakteri dan antioksidan. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi konsentrasi optimal yang menunjukkan efek maksimal tanpa menimbulkan toksisitas pada komponen darah (Sabotić *et al.*, 2024; Suryani *et al.*, 2025).

Identifikasi senyawa yang terdapat di dalam simpisia jahe gajah dideteksi menggunakan metode *Kromatografi Lapis Tipis* (KLT) antara lain senyawa Alkaloid, Flavonoid, Terpanoid, Tanin, Saponin dan Antraquinon. Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan hasil uji senyawa fotokimia metode KLT ekstrak jahe mengandung senyawa yang kompleks. Berdasarkan kajian

literatur skrining fitokimia ekstrak jahe gajah mengandung alkaloid, flavonoid, terpanoid, tanin, dan antraquinon (Rahmawati *et al.*, 2023). Senyawa flavonoid dapat memengaruhi proses pembekuan darah dengan meningkatkan pelepasan dan agregasi trombosit. Trombosit yang beragregasi membentuk sumbatan awal yang bersifat nonpermeabel, kemudian memicu konversi fibrinogen menjadi fibrin, sehingga terbentuk bekuan darah (Baehaki & Wahid, 2019). Senyawa tanin dan saponin berperan dalam hemostasis dengan memicu vasokonstriksi pada pembuluh darah kapiler. Selain itu, flavonoid, tanin, dan saponin dapat mempercepat pembekuan darah melalui pengendapan protein dan peningkatan agregasi trombosit, sehingga proses koagulasi berlangsung lebih cepat (Gaib *et al.*, 2019).

Uji antikoagulasi dilakukan dengan metode *Lee and White* untuk mengetahui masa pembekuan darah secara visual (Abidin *et al.*, 2015). Darah yang dicampurkan dengan antikoagulan EDTA tidak mengalami proses pembekuan sehingga waktu pembekuannya tidak dapat ditentukan (tidak terhingga). Hal ini disebabkan karena EDTA bekerja dengan cara mengikat ion kalsium (Ca^{2+}) yang merupakan faktor penting dalam proses pembekuan darah. Tanpa adanya ion kalsium, proses koagulasi tidak dapat berlangsung sehingga darah tetap berada dalam keadaan cair (Banfi *et al.*, 2007; George & Brady, 2023). Oleh karena itu, analisis terhadap waktu pembekuan hanya dilakukan pada kelompok kontrol negatif (tanpa antikoagulan) dan kelompok yang diberi perlakuan ekstrak jahe gajah (EJG) dengan berbagai konsentrasi. Potensi ekstrak jahe gajah sebagai antikoagulan alternatif dengan menggunakan metode *Lee and White* disajikan Gambar 1. Menurut Rahmawati (2018) waktu pembekuan darah normal berkisar 180–570 detik. Sampel darah kontrol negatif maupun sampel dengan perlakuan menunjukkan waktu pembekuan darah normal. Sehingga ekstrak jahe gajah belum berpotensi sebagai antikoagulan alternatif.

Aktivitas pembekuan darah dapat diamati secara mikroskopis dengan apusan darah tepi untuk melihat profil sel darah merah yaitu meliputi bentuk, warna dan ukuran dari sel darah merah. Hasil penelitian pengamatan morfologi eritrosit menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelompok kontrol dan perlakuan yaitu pada sukarelawan pertama kontrol positif dijumpai bentuk sel *ovalosit* yaitu sel eritrosit yang berbentuk lonjong, kondisi ini disebabkan karena anemia, kelainan ini dapat menyebabkan eritrosit tidak mendapatkan cukup oksigen sehingga tidak berfungsi secara normal. Pada sukarelawan kedua dan keempat dijumpai *Sel Burr* pada kontrol positif yang disebabkan oleh PH medium dan persiapan apusan darah yang tidak tepat. Pada sukarelawan ketiga dan kelima kontrol positif menunjukkan bentuk sel normal, ukuran normal dan berwarna merah oxypil. Hasil pengamatan pada kontrol negatif menunjukkan bentuk sel bulat bikonkaf, ukuran normal dan berwarna merah oxypil, ditemukan *Sel Burr* pada sukarelawan keempat yang disebabkan oleh PH medium dan persiapan apusan darah yang tidak tepat.

Hasil pengamatan morfologi darah dari kelima sukarelawan dijumpai sisa-sisa ekstrak jahe gajah pada apusan darah tepi, bentuk eritrosit bulat bikonkaf, ukuran normal dan berwarna merah oxypil. Pada sukarelawan pertama (konsentrasi 3%), ketiga (konsentrasi 1%) dan kelima (konsentrasi 3% dan 5%) dijumpai *Tear Drop Sel*, hal ini dapat disebabkan karena anemia, kekurangan vitamin B12. Pada sukarelawan kedua kelompok perlakukan 5% eritrosit tampak lisis yang disebabkan oleh penanganan yang kurang tepat selama pemrosesan darah. Pada sukarelawan keempat dijumpai sedikit adanya *ovalosit* pada kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak jahe 5%, kondisi ini disebabkan karena anemia, kelainan ini dapat menyebabkan eritrosit tidak mendapatkan cukup oksigen sehingga tidak berfungsi secara normal. Morfologi eritrosit yang berbeda dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti keadaan patofisiologis seperti anemia dan perlakuan pada sampel seperti pembuatan apusan darah tepi dan pengecetan dapat mempengaruhi kualitas morfologi eritrosit (Cinthia, 2018).

Menurut Abidin (2015), sel darah merah yang sudah membeku tidak lagi terpisah satu sama lain. Rahmawati (2018) juga melaporkan bahwa sel darah merah tampak padat dan berkelompok setelah pembekuan. Pembekuan darah normal dengan etanol dapat merusak membran sel sehingga tidak mampu menahan tekanan, menyebabkan sel pecah (lisis).

Penggerombolan dan kepadatan sel ini berkaitan dengan pecahnya trombosit yang melepaskan enzim trombokinase sebagai pemicu awal proses pembekuan darah (Abidin *et al.*, 2015). Pada penelitian yang telah dilakukan tidak ditemukan sel darah merah yang bergerombol dikarenakan apusan darah tepi dibuat saat darah dan antikoagulan telah homogen dan belum membeku.

Waktu penelitian yang relatif singkat menjadi salah satu alasan mengapa gambaran morfologi eritrosit pada sediaan apusan darah tepi tetap tampak normal pada kelompok perlakuan. Retikulosit hanya memerlukan 1–2 hari untuk bermaturasi menjadi eritrosit dewasa, sehingga masa pengamatan yang pendek tidak cukup untuk menimbulkan perubahan atau kerusakan morfologi eritrosit (Kharisma *et al.*, 2017), adanya salah satu senyawa antraquinon yang dapat mempertahankan morfologi eritrosit yang mengandung eluen pelarut n-heksana yang merupakan pelarut untuk ekstrak jahe gajah, serta tanpa penundaan waktu atau penyimpanan sampel menyebabkan morfologi eritrosit normal (Yunus *et al.*, 2022).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang memengaruhi potensi ekstrak jahe gajah (*Zingiber officinale Rocs. var. officinarum*) sebagai antikoagulan alternatif. Pertama, penggunaan larutan fisiologis NaCl sebagai pelarut ekstrak kental menyebabkan gingerol tidak larut sempurna karena senyawa ini bersifat non-polar. Kedua, ekstraksi dilakukan menggunakan food dehydrator pada suhu 60°C, yang termasuk suhu tinggi sehingga sebagian gingerol terkonversi menjadi shogaol, mengurangi aktivitas antikoagulan (Hargono *et al.*, 2015). Ketiga, penggunaan pelarut etanol PA dengan solubility parameter 22,67 cal/cm³ tidak sesuai dengan sifat gingerol (7,99 cal/cm³), sehingga ekstraksi tidak optimal (Laksitorini *et al.*, 2023).

Gingerol merupakan senyawa aktif dalam oleoresin jahe yang berfungsi sebagai antikoagulan. Kandungan oleoresin dan gingerol dipengaruhi oleh faktor lingkungan, jenis tanah, curah hujan, ketinggian, serta waktu panen, dan lebih tinggi pada jahe segar dibanding jahe kering (Herliati *et al.*, 2021). Ekstraksi gingerol idealnya dilakukan dengan pelarut non-polar seperti n-heksana yang memiliki solubility parameter mendekati gingerol (7,24 cal/cm³), bersifat relatif aman, murah, dan mudah diuapkan (Hargono *et al.*, 2015). Dengan demikian, kegagalan ekstrak jahe gajah sebagai antikoagulan alternatif disebabkan oleh suhu ekstraksi yang tinggi, pelarut yang tidak sesuai, dan ketidaklarutan ekstrak kental dalam air. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan pelarut yang sesuai dengan sifat gingerol dan melakukan ekstraksi pada suhu rendah (<60°C) untuk mempertahankan kandungan senyawa aktif (Herliati *et al.*, 2021; Hargono *et al.*, 2015; Laksitorini *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Ekstrak jahe gajah (*Zingiber officinale Rocs. var. officinarum*) pada konsentrasi 1%, 3%, dan 5% tidak menunjukkan efek antikoagulan pada metode Lee and White. Morfologi eritrosit sebagian besar tetap normal, dengan variasi minor yang kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi individu dan penanganan sampel. Kegagalan antikoagulan kemungkinan disebabkan oleh suhu ekstraksi yang tinggi, pelarut yang kurang sesuai, dan keterbatasan kelarutan ekstrak kental.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan pemeriksaan hematologi lain, seperti hemoglobin, hematokrit, dan jumlah sel, serta mengevaluasi komponen aktif ekstrak secara lebih spesifik. Selain itu, pengujian rentang konsentrasi yang lebih luas dan perbandingan efektivitas dengan antikoagulan lain diperlukan untuk mengoptimalkan potensi jahe gajah atau bahan alam lain sebagai antikoagulan alternatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Universitas Anwar Medika atas dukungan dan fasilitas yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada seluruh sukarelawan yang telah bersedia berpartisipasi, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Risal, & Amira, S. (2015). Aktivitas antikoagulan ekstrak etanol rimpang jahe (*Zingiber officinale* roch.) pada sel darah merah manusia. *Sinfa*, 2015–2018.
- Afifah, N., Budi Riyanta, A., & Amananti, W. (2023). Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Hasil Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Daun Mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Crystal : Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapananya*, 5(1), 54–61.
- Anggraeni, R. (2020). Pengaruh Pemberian Variasi Volume Darah Pada Tabung Vacutainer Antikoagulan K 2 Edta. *Universitas Aisyiyah Yogyakarta*.
- Arshad, A., Safdar, A., Atif, M., Hussain, H., & Mahmood, S. (2024). Effect of Anticoagulants on Blood Cells Morphology and Biochemistry. *Biological and Clinical Sciences Research Journal*, 2024(663), 1–10.
- Baehaki, F., & Wahid, A. A. (2019). Pengaruh Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum Conyzoides*, L) Terhadap Waktu Pembekuan Darah. *Jurnal Kesehatan Rajawali*, 9(2), 14–24.
- Banfi, G., Salvagno, G. L., & Lippi, G. (2007). The role of ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA) as in vitro anticoagulant for diagnostic purposes. *Clin Chem Lab Med.*, 45(5), 565–576.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551.
- Cinthia, A. (2018). Perbedaan Morfologi Eritrosit Pada Spesimen Darah K3Edta Yang Segera Diperiksa Dan Ditunda Selama 3 Jam. *Universitas Muhammadiyah Semarang*, 1, 3–7.
- Diniati Finda Sasani, Budi Santosa, T. A. (2017). The Difference Morphology Erythrocytes In The Provision of an Anticoagulant EDTA Conventional (Pipet Micro) with EDTA Vacutainer. 2–3.
- European Medicines Agency. (2025). Assessment report on *Zingiber officinale Roscoe*, rhizoma. Committee on Herbal Medicinal Products.
- Fadilla, R., Ibrahim, A., & Indriyanti, N. (2023). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antikoagulan Sari Buah Melon (*Cucumis melo* L) Secara In Vivo. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(3), 260–267.
- Gaib, L. A., Muji, R., & Sukeksi, A. (2019). Pengaruh Ekstrak Daun Gedi Kering (*Abelmoschus manihot* L. Medik) terhadap Waktu Pembekuan Darah secara In Vitro Menggunakan Metode Modifikasi Lee and White. *Prosiding Mahasiswa Seminar Nasional Unimus*, 2, 238–241.
- George, T., & Brady, M. F. (2023). *Ethylenediaminetetraacetic Acid (EDTA)*. StatPearls Publishing.
- Hargono, Fitra Pradhita, M. P. A. (2015). Pemisahan Gingerol Dari Rimpang Jahe Segar Melalui Proses Ekstraksi Secara Batch. *Riskesdas 2018*, 3, 103–111.
- Herliati, Endranaka, W., & Prambudi, S. N. (2021). Ekstraksi Gingerol Dalam Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Officinale Varietas Rubrum*) Dengan Metode Ultrasonik (Issue 1).
- Hidayah, W., Sudarsono, T. A., Wijayanti, L., & Sulistiyowati, R. (2022). Perbedaan Jumlah Trombosit Menggunakan Antikoagulan K3EDTA dengan Volume Sampel Berbeda pada Karyawan Puskesmas Wanadadi 1 Kab. Banjarnegara. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin*, 1(10), 3677–3681.
- Iorio, T. De, Scatà, M. C., Grandoni, F., Matteis, G. De, Martini, A., Tonachella, N., Pulcini, D., & Capoccioni, F. (2025). Effect of Anticoagulants on Blood Cell Counts, Cell Morphology, and Leukocyte Immune Functions of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Cells*, 14(17), 1327.
- Kariem, V. El, & Maesaroh, I. (2022). Standarisasi Mutu Simplisia Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dengan Pengering Sinar Matahari dan Oven. *HERBAPHARMA Journal of Herb Farmacological*, 4(1), 1–10.
- Kharisma, Y., Hendryanny, E., & Riani, A. P. (2017). Toksisitas Akut Ekstrak Air Buah Pepaya (Carica papaya L.) Muda terhadap Morfologi Eritrosit Acute Toxicity of Unripe Papaya

- Fruit (*Carica papaya L.*) Water Extract to Morphology of Erythrocyte. *Global Medical and Health Communication*, 5(2), 152–158.
- Laksitorini, M. D., Suryani, L. U., Muhammad, F. R., & Purnomo, H. (2023). Application of Hildebrand Solubility Parameter to Identify Ethanol-Free Co-Solvent for Pediatric Formulation. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 34(2), 218–226.
- Lulu Okti A'malina. (2018). *Perbedaan Penggunaan Antikoagulan EDTA Konvensional dan Edta Vacumtube Pada Jumlah Trombosit Metode Hematology Analyzer*. 15–17.
- Novriyanti, R., Putri, N. E. K., & Rijai, L. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Menggunakan Metode DPPH. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 15, 165–170.
- Özdemir, E. Ş., Koç, S., Özçelik, D., Aktaş, S., Yekrek, M. M., Hataysal, E. P., Keleş, M. S., Gültekin, F., & Güler, E. M. (2024). Ex vivo anticoagulant effect of *Zingiber officinale* in whole blood samples. *İstanbul Journal of Pharmacy*, 54(3), 417–423.
- Rahmawati, T. A., Baharyati, D., & Irnameria, D. (2023). Skrining Uji Aktifitas Antijamur dari Ekstrak dan Fraksi Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara KLT-Bioautografi. *Journal Pharmacopoeia*, 2(2), 140–152. <https://doi.org/10.33088/jp.v2i2.506>
- Rosita, L., Cahya, A. A., & Arfira, F. R. (2019). *Hematologi Dasar*. Universitas Islam Jakarta.
- Sabotič, J., Bayram, E., Ezra, D., Gaudêncio, S. P., Haznedaroğlu, B. Z., Janež, N., Ktari, L., Luganini, A., Mandalakis, M., Safarik, I., Simes, D., Strode, E., Toruńska-Sitarz, A., Varamogianni-Mamatsi, D., Varese, G. C., & Vasquez, M. I. (2024). A guide to the use of bioassays in exploration of natural resources. *Biotechnology Advances*, 71, 1–36.
- Srikandi, S., Humaeroeh, M., & Sutamihardja, R. (2020). Kandungan Gingerol Dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Roscoe*) Dengan Metode Maserasi Bertingkat. *Al-Kimiya*, 7(2), 75–81.
- Suryani, N., Damalianti, Y., Hidayanti, B. R., Mustariani, B. A. A., & Dewi, Y. K. (2025). Phytochemical Screening of Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Different Extracts from the Fruits and Barks of *Ficus racemosa*. *Jurnal Kimia Riset*, 10(1), 113–126.
- Taj Eldin, I., Elmatalib, M., Hiba, A., Hiba, F., Thowiba, S., Elnazeer, I., & Hamedelniel. (2016). An in vitro Anticoagulant Effect of Aqueous Extract of Ginger (*Zingiber officinale*) Rhizomes in Blood Samples of Normal Individuals. *American Journal of Research Communication*, 4(1), 113–121.
- Yunus, R., Astina, F., & Hasan, F. E. (2022). Analisis Kualitatif Morfologi Eritrosit Pada Apusan Darah Edta (Ethylene Diamine Tetraacetic Acid) Untuk Pemeriksaan Segera (0 Jam) Dan Pemeriksaan Ditunda (2 Jam). *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 5(1), 326–334.
- Zhang, C., Rao, A., Chen, C., Li, Y., Tan, X., Long, J., Wang, X., Cai, J., Huang, J., Luo, H., Li, C., & Dang, Y. (2024). Pharmacological activity and clinical application analysis of traditional Chinese medicine ginger from the perspective of one source and multiple substances. *Chinese Medicine*, 19(1), 1–19.