

UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK BATANG AKAR KUNING (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) SECARA *IN VITRO*

Syumillah Saepudin^{1*}, Taufik Septiyan Hidayat¹, Yunita Al-Azzahra², Ade Cahyati¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Al Ghifari, Bandung, Indonesia

²Akademi Farmasi Bumi Siliwangi, Bandung, Indonesia

*Penulis Korespondensi: symillas1221@gmail.com

Abstrak

Inflamasi merupakan respon alami yang terjadi pada kerusakan jaringan yang disebabkan karena salah satunya stres oksidatif. Tanaman Akar kuning merupakan salah satu tanaman dari famili Menispermaceae yang mengandung senyawa bioaktif dengan beberapa potensi aktivitas farmakologi, diantaranya sebagai antiinflamasi. Tujuan penelitian ini untuk menguji pengaruh pemberian ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% batang akar kuning terhadap aktivitas antiinflamasi dan menguji aktivitas antiinflamasi yang paling optimum pada jenis pelarut dari ekstrak batang akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.). Penelitian ini menggunakan metode stabilisasi membran sel darah merah secara *in vitro* yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Stabilisasi diamati melalui kemampuan daya hambat ekstrak batang akar kuning terhadap lisis sel darah merah akibat induksi larutan hipotonis yang kemudian dibandingkan dengan kontrol positif yaitu Ibuprofen. Hasil menunjukkan ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% batang akar kuning dapat menstabilkan membran sel darah merah. Analisis data menunjukkan signifikansi sebesar artinya terdapat perbedaan persen stabilisasi membran sel darah merah yang signifikan pada empat kelompok uji. Aktivitas antiinflamasi yang paling optimum terdapat pada ekstrak n-heksan batang akar kuning pada konsentrasi 250 ppm yaitu 48,76% sebanding dengan kontrol positif (Ibuprofen) pada konsentrasi 50 ppm sebesar 59,09%.

Kata kunci: Antiinflamasi, Stabilisasi membran, Akar kuning, Spektrofotometri UV-Vis.

Abstract

Inflammation is a natural response that occurs in tissue damage caused by oxidative stress. Yellow root plant is one of the plants from the Menispermaceae family that contains bioactive compounds with several potential pharmacological activities, including as anti-inflammatory. The purpose of this study was to test the effect of administration of n-hexane, ethyl acetate, and 70% ethanol extract of yellow root on anti-inflammatory activity and test the most optimal anti-inflammatory activity on the type of solvent of yellow root extract (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.). This study used a method of stabilizing red blood cell membranes *in vitro* which was measured using a UV-Vis spectrophotometer. Stabilization was observed through the inhibitory ability of yellow root extract against red blood cell lysis due to the induction of a hypotonic solution which was then compared with a positive control (Ibuprofen). Results showed that n-hexane, ethyl acetate, and 70% ethanol extracts of yellow root can stabilize red blood cell membranes. Data analysis showed significant significance that there was a significant percent difference in red blood cell membrane stabilization in the four test groups. The most optimal anti-inflammatory activity was found in yellow root n-hexane extract at a concentration of 250 ppm which was 48.76% comparable to the positive control (Ibuprofen) at a concentration of 50 ppm of 59.09%.

Keywords: Anti-inflammatory, Yellow root, Stabilizing membranes, UV-Vis spectrophotometer.

PENDAHULUAN

Inflamasi adalah salah satu respon alami yang dimiliki tubuh karena luka pada jaringan atau infeksi. Terjadinya inflamasi mengindikasikan

bahwa mekanisme perlindungan tubuh dalam menetralkan atau melawan paparan bahan berbahaya di tempat luka serta melakukan pemulihan pada jaringan (Jung et al., 2013; Amalia et al., 2024). Adapun reaksi inflamasi terkadang

memperburuk respon inflamasi, yang mengakibatkan terjadinya kerusakan jaringan dan perkembangan penyakit inflamasi sistemik. Oleh sebab itu, sangat penting untuk *remodeling* jaringan untuk tindakan pertahanan tubuh (Reilkoff et al., 2011; Alkandahri et al., 2018). Selama ini, obat *steroid* atau *nonsteroid* (AINS) sudah banyak digunakan, namun penggunaan obat antiinflamasi tersebut dalam waktu lama dan tidak rasional akan menimbulkan efek samping yang dapat menimbulkan reaksi merugikan bagi tubuh. Efek samping yang ditimbulkan karena penggunaan obat berbahan kimia atau sintetik tersebut dapat merugikan manusia (Tavita et al., 2022; Nurulhadi et al., 2024). Oleh karena itu, perlu dikembangkan beberapa agen yang aman untuk pengobatan penyakit inflamasi.

Salah satu pilihan yang banyak digunakan dalam masyarakat luas adalah penggunaan tanaman obat yang dinilai lebih aman dan lebih mudah dijangkau oleh masyarakat (Ihsan et al., 2021; Budiyaniti et al., 2024). Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai bahan obat adalah akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.). Ekstrak etanol 70% akar kuning memiliki efek sebagai antiinflamasi dalam pengujian secara *in vivo* pada mencit jantan galur *Swiss Webster* (Anggraeni, 2021). Kandungan metabolit sekunder dari senyawa akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) adalah alkaloid, fenolat, flavonoid, saponin, tanin dan berberin (Aprilianti et al., 2022).

Metode stabilisasi membran sel darah merah merupakan metode yang banyak digunakan dalam penelitian sebagai parameter biokimia untuk uji aktivitas antiinflamasi secara *in vitro*. Hal tersebut dikarenakan pada proses inflamasi dipengaruhi oleh sel darah merah yang mirip dengan membran

lisosom sehingga stabilisasi lisosom penting dalam membatasi respon inflamasi, yaitu dengan cara mencegah pelepasan enzim dari dalam lisosom selama proses inflamasi berlangsung. Dengan demikian, stabilisasi sel darah merah yang diinduksi dengan larutan hipotonik dapat digunakan sebagai ukuran untuk mengindikasikan stabilisasi dari membran lisosom (Akmalia et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% batang akar kuning terhadap aktivitas antiinflamasi dan menguji aktivitas antiinflamasi yang paling optimum pada jenis pelarut dari ekstrak batang akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat

Alat-alat dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800), kuvet kaca, timbangan analitik (Fujitsu®), *vacuum rotary evaporator* (IKA RV10 Digital V®), autoklaf (Hirayama®), inkubator (Mammert®), sentrifuga (Oregon LC04S®), *hot plate* (Kris®), mikropipet (DragonLab®), alat sokletasi, *heating mantle*, *Moisture balance*, tabung EDTA dan alat-alat kimia yang lazim digunakan di laboratorium.

Bahan

Bahan dan reagen kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.), etanol 70%, n-heksan, etil asetat, aquades, Ibuprofen, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, NaH_2PO_4 , H_2O , NaCl , dapar

fosfat pH 7,4 (0,15 M), hiposalin, isosalin, kloroform, amoniak, HCl 0,1N, serbuk Mg, HCl pekat, amil alkohol, FeCl 5%, HCl 2N, pereaksi Liebermann-Bouchard, pereaksi Dragendorff. Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah hewan tikus.

Prosedur Penelitian

Pengumpulan Bahan Tanaman

Bahan yang digunakan pada penelitian ini batang akar kuning yang telah melalui proses pengeringan yang diperoleh dari Perum Perhutani Jl. A. Yani 2 Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Tanaman diidentifikasi di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jatinangor dengan nomor surat No.21/HB/03/2021 menyatakan bahwa sampel tumbuhan tersebut adalah tanaman akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr) dari famili Menispermaceae.

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak batang akar kuning dilakukan dengan metode soxhletasi bertingkat yang merujuk pada prosedur Poncowati et al., 2022, dengan sedikit modifikasi. Ekstraksi secara bertingkat dilakukan dengan menggunakan tiga pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% yang ketiganya berturut-turut merupakan senyawa non-polar, semipolar, dan polar.

Setelah diperoleh filtrat, kemudian dievaporasi dengan *vacuum rotary evaporator*. Setelah didapatkan filtrat senyawa ekstrak akar

kuning dari masing-masing pelarut. Hasil ekstrak encer dipekatkan dengan menggunakan waterbath pada suhu 40°C hingga menjadi ekstrak kental. Kemudian ekstrak kental dihitung rendemennya dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental (g)}}{\text{(Bobot simplisia (g))}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan steroid. Sampel yang digunakan adalah ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% batang akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.). Prosedur yang dilakukan berdasarkan metode Harborne, 1998.

Uji Aktivitas Antiinflamasi Menggunakan Stabilisasi Membran Sel Darah Merah

Pembuatan Larutan

Pembuatan larutan untuk uji antiinflamasi pada metode stabilisasi membran sel darah merah merujuk pada prosedur Dewi et al., 2020.

1. Larutan Dapar Fosfat pH 7,4

Sebanyak 2,671 gr Dinatrium hidrogen fosfat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dilarutkan dalam aquades sampai tanda batas 100 mL (0,15 M). Sebanyak 2,070 gr natrium dinitrogen fosfat ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) dilarutkan dalam aquades add 100 mL (0,15 M) dicampurkan dengan 19 mL larutan $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (0,15 M) pada suhu 20- 25°C, kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 115°C.

2. Larutan Isosalin

Sebanyak 0,85 gr NaCl dilarutkan dan dapar fosfat pH 7,4 (0,15 M) sampai tanda

batas 100 ml pada suhu 20-25°C, kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 115°C.

3. Larutan Hiposalin

Sebanyak 0,85 gr NaCl dilarutkan dan dapar fosfat pH 7,4 (0,15 M) sampai tanda batas 100 ml pada suhu 20-25°C, kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 115°C.

Pengambilan Sampel Darah

Pengambilan darah dilakukan terhadap tikus jantan galur Wistar. Sebanyak 5 ekor tikus jantan galur Wistar di aklimatisasi selama 7 hari dilingkungan laboratorium. Sebelum pengambilan darah, tikus dipuaskan dan hanya diberi air minum. Ujung ekor tikus dibersihkan menggunakan alkohol kemudian dilukai menggunakan pisau bedah, darah ditampung sebanyak 2 mL ke dalam *vacutainer tube* EDTA.

Pembuatan Suspensi Sel Darah Merah

Metode pembuatan suspensi sel darah merah ini mengacu pada Wiranto et al., 2016 dengan sedikit modifikasi. Sebanyak 10 ml darah dimasukkan kedalam tabung, kemudian disentrifugasi pada 3000 rpm selama 10 menit, selanjutnya supernatan yang terbentuk dipisahkan menggunakan pipet steril. Endapan darah yang tersisa dicuci dan disuspensi dengan larutan isosalin, lalu disentrifugasi kembali. Proses tersebut diulang 3-4 kali sampai isosalin jernih. Volume sel darah diukur dan ditambah dengan isosalin sehingga didapatkan suspensi sel darah merah dengan konsentrasi 10% (v/v) dengan cara mencampur 1 ml darah ditambah larutan isosalin 9 ml. Jika

Suspensi sel darah tersebut belum digunakan maka disimpan pada suhu 4°C.

Pembuatan Larutan Sampel dan Ibuprofen

1. Larutan Sampel

Prosedur pembuatan sampel mengacu pada Sukmawati et al., 2022. Dibuat larutan stok masing-masing ekstrak batang akar kuning dengan ditimbang sebanyak 50 mg, lalu sampel dilarutkan dalam isosalin sampai 50 mL (1000 ppm). Dibuat berbagai variasi konsentrasi 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm dari larutan stok.

2. Larutan Ibuprofen (Pembandingan)

Prosedur pembuatan larutan Ibuprofen mengacu pada Sukmawati et al., 2022 dibuat larutan stok Ibuprofen dengan ditimbang sebanyak 10 mg, lalu dilarutkan dalam 10 mL isosalin (1000 ppm). Dibuat berbagai variasi konsentrasi 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm dari larutan stok

Pengujian Aktivitas Antiinflamasi

1. Pembuatan Larutan Uji

Larutan uji dibuat dengan menambahkan 1 mL dapar fosfat pH 7,4 (0,15 M), lalu ditambahkan 2 mL hiposalin, 0,5 mL suspensi sel darah merah, dan 1 mL larutan sampel (50, 100, 150, 200, dan 250 ppm).

2. Pembuatan Larutan Kontrol Positif

Larutan kontrol positif dibuat dengan menambahkan 1 mL dapar fosfat pH 7,4 (0,15 M), lalu ditambahkan 2 mL hiposalin, 0,5 mL suspensi sel darah merah, dan 1 mL larutan Ibuprofen (50, 100, 150, 200, dan 250 ppm).

3. Pembuatan Larutan Blanko

Larutan blanko dibuat dengan penambahan 1 mL dapar fosfat pH 7,4 (0,15 M), lalu ditambahkan 2 mL hiposalin, 0,5 mL isosalin sebagai pengganti suspensi sel darah merah, dan 1 mL larutan uji/kontrol positif sesuai konsentrasi masing-masing.

4. Pembuatan Larutan Kontrol Negatif

Pembuatan larutan kontrol negatif, larutan kontrol negatif dibuat dengan menambahkan 1 mL dapar fosfat pH 7,4 (0,15 M), lalu ditambahkan 2 mL hiposalin, 0,5 mL suspensi sel darah merah, dan 1 mL larutan isosalin (sebagai pengganti larutan sampel).

5. Pengukuran Stabilisasi Sel Darah Merah

Metode pembuatan suspensi sel darah merah ini mengacu pada Dewi et al., 2020 dengan modifikasi, masing-masing larutan yang telah dibuat, kemudian diinkubasi pada suhu 56°C selama 30 menit. Selanjutnya, disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit. Cairan supernatan yang didapat diambil dan kandungan hemoglobinnya diperhitungkan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 560 nm. Persen stabilisasi sel darah merah dapat dihitung dengan rumus, sebagai berikut:

$$\%Stabilitas\ membran = 100 - \left[\frac{A1 - B1}{C} \right] \times 100 \text{ atau } 100 - \left[\frac{A1 - B2}{C} \right] \times 100$$

Keterangan:

A1 = Absorbansi Lar. Uji

A2 = Absorbansi Lar. Kontrol Positif

B1 = Absorbansi Blangko Lar. Uji

B2 = Absorbansi Blangko Lar. Kontrol Positif

C = Absorbansi Kontrol Negatif

Analisis Data

Data persentase stabilisasi membran dianalisis secara statistik menggunakan analisis variasi ANOVA dengan aplikasi SPSS versi 26 dan dilanjutkan dengan uji LSD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi batang akar kuning dilakukan secara bertingkat dengan menggunakan tiga (3) pelarut yang berbeda. Ekstraksi soxhletasi adalah ekstraksi cara panas dengan prinsip penyaringan secara berulang (berkesinambungan) untuk mendapatkan hasil yang sempurna dengan penggunaan pelarut yang relatif sedikit. Adapun prinsip penggunaannya yaitu labu soxhlet pelarut akan dipanaskan dengan menggunakan titik didih yang sesuai sampai menguap, melalui kondensor uap akan mengembun dan menetes pada bahan atau sampel (Poncowati et al., 2022).

Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah n-heksan, etil asetat, dan etanol 70%. Ketiga pelarut memiliki kepolaran yang berbeda-beda, sehingga dapat dilihat pelarut mana yang lebih efektif untuk proses ekstraksi. Menurut prinsip “*like dissolves like*” suatu pelarut akan cenderung melarutkan senyawa dalam zat aktif yang mempunyai tingkat kepolaran yang sama (Rachmawati A et al., 2020). Setelah selesai dilakukan ekstraksi bertingkat dengan ketiga pelarut, didapatkan tiga (3) bentuk larutan yang selanjutnya melalui tahap pemekatan. Ketiga ekstrak yang didapatkan kemudian dihitung

rendemennya. Hasil perhitungan rendemen ekstrak batang akar kuning dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Nilai rendemen ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% batang akar kuning

Ekstrak	Ekstrak Kental (gram)	Rendemen (%)
n-Heksan	0,20	0,17
Etil Asetat	0,50	0,42
Etanol 70%	6,62	5,66

Skrining fitokimia dilakukan terhadap ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% batang akar kuning menggunakan reagen (ammonia pekat, pereaksi Dragendorff, kloroform, FeCl₃, serbuk Mg, HCl pekat, larutan gelatin 1%, Eter, pereaksi Liebermann-Bouchard). Dari skrining fitokimia ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% batang akar kuning dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil penapisan fitokimia ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% batang akar kuning

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil		
		Etanol 70%	Etil Asetat	n-Heksan
Alkaloid	Dragendorff	++	++	++
Flavonoid	Wilstater	+++	++	-
Tanin	FeCl ₃	+++	+	-
Saponin	H ₂ O	+	-	-
Steroid	Lieberman Burchard	+	+++	+++

Keterangan:
(+++): terdeteksi kuat mengandung metabolit sekunder
(++): terdeteksi sedang mengandung metabolit sekunder
(+): terdeteksi lemah mengandung metabolit sekunder
(-): tidak terdeteksi mengandung metabolit sekunder

Hasil Pengukuran Stabilisasi Membran Sel Darah Merah menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Mekanisme pengukuran stabilisasi membran sel darah merah dapat dilihat saat diberi stres oksidatif atau stress hipotonik. Stres oksidatif dibuat dengan cara larutan yang akan diuji diinkubasi pada suhu 56°C, dimana pada suhu

56°C jumlah radikal bebas atau senyawa pengoksidasi di dalam tubuh melebihi kapasitas tubuh untuk menetralkannya (Askandari, 2015). Alat yang digunakan untuk mengukur stabilisasi membran sel darah merah yaitu spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum 400-800 nm. Sebelum pengukuran larutan uji, terlebih dahulu ditentukan panjang gelombang maksimum dengan tujuan agar memiliki kepekaan yang tinggi, sehingga absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi adalah yang paling besar (Gandjar & Rohman, 2007). Hasil panjang gelombang serapan maksimum yang didapat untuk hemoglobin adalah 577 nm. Hasil serapan maksimum didapat serupa dalam penelitian Hardi et al., 2019.

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian adalah Ibuprofen karena merupakan salah satu agen terapeutik obat antiinflamasi nonsteroid yang umum digunakan dan bekerja dengan cara mencegah pelepasan mediator anti inflamasi sehingga dapat menghambat sintesis prostaglandin atau siklooksigenase (Mediansyah & Rahmanisa, 2017; Zulkarnaen et al., 2024). Ibuprofen dipilih karena merupakan obat antiinflamasi golongan NSAID yang banyak digunakan untuk mengobati inflamasi serta mudah didapatkan. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, didapatkan persentase stabilisasi membran sel darah merah yang dapat dilihat pada **Tabel 3** dan **Gambar 1**.

Tabel 3. Persentase Stabilisasi Membran Sel Darah Merah

Konsentrasi (ppm)	Persen Stabilisasi(%)			
	L-KP	LU-I	LU-II	LU-III
50	59,09	26,93	28,11	46,20
100	60,03	28,11	30,19	47,18
150	60,97	29,25	30,34	48,12

200	62,85	29,99	31,18	48,17
250	64,33	32,21	32,41	48,76

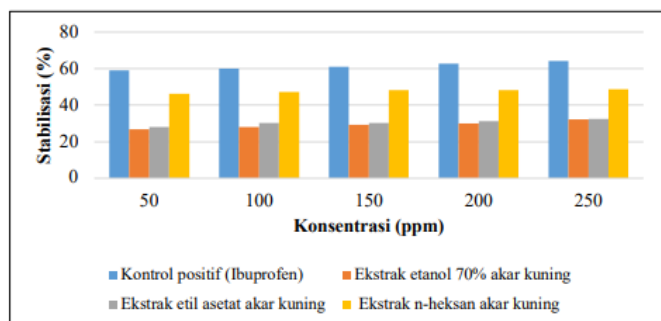
Keterangan :

L-KP = Kelompok yang diberikan Ibuprofen (Pembanding)

LU-I = Kelompok yang diberikan ekstrak etanol 70% batang akar kuning

LU-II = Kelompok yang diberikan ekstrak etil asetat batang akar kuning

LU-III = Kelompok yang diberikan ekstrak n-heksan batang akar kuning



Gambar 1 Hubungan antara konsentrasi antiinflamasi ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% batang akar kuning terhadap persen stabilisasi

Persentase stabilisasi merupakan ukuran untuk melihat kemampuan suatu sampel dalam menstabilkan membran sel darah merah yang didapatkan dari perbandingan serapan antara absorbansi larutan uji dengan absorbansi kontrol negatif (Oyedapo et al., 2010). Hasil analisis terhadap sampel uji yang memiliki aktivitas antiinflamasi dapat dilihat dari adanya penurunan absorbansi hemoglobin pada campuran larutan uji, dimana semakin kecilnya serapan hemoglobin yang terdeteksi pada campuran larutan uji maka semakin kecil hemoglobin yang keluar sehingga membran sel darah merah semakin stabil dan tidak mengalami lisis. Nilai hemolisis membran sel darah berbanding terbalik dengan persen stabilisasi artinya semakin kecil nilai absorbansi maka menghasilkan nilai persen stabilisasi yang besar (Ilyas et al., 2022). Aktivitas antiinflamasi ekstrak dilihat pada persentase penghambatan lisis sel darah merah dengan menggunakan rumus

persentase stabilisasi. Nilai persentase stabilisasi ekstrak yang mendekati atau melebihi kontrol positif dapat dikatakan efektif karena memiliki aktivitas antiinflamasi yang sebanding atau lebih dari pada kontrol positif (Oyedapo et al., 2010).

Berdasarkan data pada **Gambar 1** hasil persentase stabilisasi terhadap konsentrasi menunjukkan konsentrasi sampel uji berbanding lurus dengan efek antiinflamasi, dimana semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak meningkat pula potensi ekstrak dalam menstabilkan membran sel darah merah, artinya potensi antiinflamasinya juga semakin meningkat. Hasil yang didapat sejalan dengan penelitian (Hardi et al., 2019). Persen stabilisasi sampel uji tertinggi pada ekstrak n-heksan konsentrasi 250 ppm yaitu 48,76% sebanding dengan kontrol positif konsentrasi 50 ppm dalam menstabilkan membran sel. Sedangkan, persen stabilisasi sampel uji terendah terdapat pada ekstrak etanol 70% batang akar kuning sebesar 26,93%.

Aktivitas metabolit sekunder yang diduga dapat berpotensi sebagai uji antiinflamasi adalah senyawa golongan alkaloid dan steroid. Hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Pratiwi & Harlia, 2017) yang menyatakan bahwa, senyawa steroid yang berperan sebagai antiinflamasi yang merupakan senyawa regulator seluruh sistem homeostatis organisme tubuh agar dapat bertahan menghadapi perubahan lingkungan dan infeksi. Alkaloid merupakan salah satu senyawa biokatif mengandung senyawa nitrogen heterosiklik. Mekanisme alkaloid sebagai antiinflamasi dengan cara menekan pelepasan histamin oleh sel mast serta mengurangi sekresi interleukin-1 oleh monosit (Luliana et al., 2017).

Hasil Analisis

Data Analisis statistika dilakukan untuk mengetahui perbedaan persen stabilisasi tiap kelompok uji. Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan SPSS (*Statistical Package Social Sciences*) versi 26. Uji analisis yang digunakan yaitu uji parametrik *Analysis of Variance* (ANOVA) karena data terdiri dari beberapa kelompok (> 2 kelompok).

Tabel 4. Hasil analisis ANOVA

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig</i>
<i>Between Groups</i>	3553.800	3	1184.600	412.035	.00
<i>Within Groups</i>	46.000	16	2.875		
<i>Total</i>	3599.800	19			

Dari Tabel 4, diperoleh signifikansi sebesar 0,000. Dengan $\alpha = 0,05$ nilai signifikansi yang diperoleh $0,000 < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan persen stabilisasi membran sel darah merah yang signifikan pada empat kelompok uji.

Untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan data persen stabilisasi pada semua kelompok perlakuan lainnya, dilakukan analisis *post hoc* menggunakan uji LSD yang disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Uji *Post Hoc* LSD

No	Kelompok Uji	L-KP	LU-I	LU-II	LU-III
1	L-KP	-	0,000*	0,000*	0,000*
2	LU-I	0,000*	-	0,365	0,000*
3	LU-II	0,000*	0,365	-	0,000*
4	LU-III	0,000*	0,000*	0,000*	-

Keterangan :

L-KP = Kelompok yang diberikan Ibuprofen (Pembanding)

LU-I = Kelompok yang diberikan ekstrak etanol 70% batang akar kuning

LU-II = Kelompok yang diberikan ekstrak etil asetat batang akar kuning

LU-III = Kelompok yang diberikan ekstrak n-heksan batang akar kuning

* = Berbeda bermakna secara statistik ($p < 0,05$)

Berdasarkan hasil dari analisis *post hoc* (**Tabel 5**). Persen stabilisasi kelompok kontrol positif terdapat perbedaan secara bermakna dengan kelompok ekstrak etanol 70%, etil asetat, dan n-heksan batang akar kuning ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan Ibuprofen sebagai pembanding memiliki aktivitas dalam menstabilkan membran sel darah merah artinya berpotensi sebagai anti inflamasinya, tetapi tidak setara dengan persen stabilisasi ekstrak etanol 70%, etil asetat, dan n-heksan batang akar kuning. Persen stabilisasi kelompok uji ekstrak n-heksan batang akar kuning terdapat perbedaan secara bermakna dengan kelompok ekstrak etanol 70% dan etil asetat batang akar kuning ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan ekstrak n-heksan batang akar kuning memiliki aktivitas dalam menstabilkan membran sel darah merah artinya berpotensi sebagai antiinflamasi, tetapi tidak setara dengan persen stabilisasi ekstrak etanol 70% dan etil asetat batang akar kuning. Hal tersebut dapat ditinjau dari besar persentase stabilisasi ekstrak n-heksan pada konsentrasi 50 ppm diperoleh sebesar 46,20 sedangkan persen stabilisasi ekstrak etanol 70% dan etilasetat batang akar kuning pada konsentrasi 50 ppm adalah masing-masing sebesar 26,93% dan 28,11%. Sedangkan, untuk persen stabilisasi kelompok uji ekstrak etanol 70% batang akar kuning tidak berbeda secara bermakna dengan kelompok ekstrak etil asetat batang akar kuning ($p > 0,05$).

KESIMPULAN

Aktivitas antiinflamasi menggunakan metode stabilisasi membran sel darah merah yang diinduksi dengan larutan hipotonik yang paling optimum terdapat pada ekstrak n-heksan batang akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) pada

konsentrasi 250 ppm yaitu 48,76% sebanding dengan kontrol positif (Ibuprofen) pada konsentrasi 50 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmalia, R. A., Hajrah Hajrah, & Rijai, L. (2016). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) Secara In-Vitro. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 4, 289–294.
- Alkandahri MY, PN Siahaan, Salim E, Fatimah C. AntiInflammatory activity of Cep-cepan leaves (*Castanopsis costata* (Blume) A.DC). *Int J Curr Med Sci*. 2018;8(4A):424-429.
- Amalia A, Romdon DS, Kusumawati N, Salsabila MA, Afifah ND, Shaomitha R, *et al*. Antihyperuricemia activities of several active compounds from medicinal plants: A review. *Eur J Biomed Pharm Sci*, 2024; 11(3): 15-18.
- Anggraeni, E. D. (2021). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Akar Kuning (*Arcangelisia flaca* (L.) Merr.) Pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster. Al-Ghifari University.
- Aprilianti, R. G., Permataningtyas, T., & Wardana, F. Y. (2022). Oral Subchronic Toxicity Test of Yellow Root Ethanol Extract (*Arcangelisia flava* Merr.) In Rats (*Mus musculus*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 8(2), 154–161. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2022.v8.i2.15961>
- Askandari. (2015). Uji Aktivitas Anti Inflamasi Ekstrak Etanol 70% Buah Parijoto (*Medinilla Speciosa* Blume) Secara In Vitro Dengan Metode Stabilisasi Membran Hrbc (Human Red Blood Cell). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Budiyanti LE, Saputra MYKA, Wulandari SA, Amallia S, Azzahra AJ, Sagala BC, *et al*. Antihypertensive effects of some medicinal plants in Indonesia: A review. *Eur J Pharm Med Res*, 2024; 11(3): 5-8.
- Dewi, B. A., Setianto, R., & Rosita, F. (2020). Uji Aktivitas Tanaman Pangotan (*Microsorium beurgerianum* (Miq.) Ching) Sebagai Antiinflamasi Secara Invitro dengan Metode HRBC (Human Red Blood Cell). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 1(2), 15–20.
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar. .
- Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Methods* (3rd ed.). Chapman and Hall.
- Hardi, R. S., Slamet, S., & Kamilla, L. (2019). Uji Aktivitas Anti Inflamasi Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* L. Merr) terhadap Stabilisasi Membran Sel Darah Merah. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 2(1), 30. <https://doi.org/10.30602/jlk.v2i1.324>
- Ihsan, H., Pratama, I. S., & Hanifa, N. I. (2021). Uji Aktivitas Antiinflamasi Infusa Bunga Pukul Empat Secara In Vitro. *Acta Pharmaciae Indonesia: Acta Pharm Indo*, 9(1), 21.
- Ilyas, M. Y., Saehu, M. S., Ertin, E., Irma, I., & Nurhikma, N. (2022). Antiinflammatory Effects of Fraction From Galing Stem Ethanol Extract (*Cayratia Trifolia* L. Domin) In Vitro. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 7(3), 289–297. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v7i3.6107>
- Jung, H. A., Jin, S. E., Ahn, B. R., Lee, C. M., & Choi, J. S. (2013). Anti-inflammatory activity of edible brown alga *Eisenia bicyclis* and its constituents fucosterol and phlorotannins in LPS-stimulated RAW264.7 macrophages. *Food and Chemical Toxicology*, 59, 199–206. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2013.05.061>
- Luliana, S., Susanti, R., & Agustina, E. (2017). Uji aktivitas antiinflamasi ekstrak air herba ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) jantan galur wistar yang diinduksi karagenan. *Traditional Medicine Journal*, 22(3), 199–205.
- Mediansyah, A., & Rahmanisa, S. (2017). Hubungan Ibuprofen terhadap Ulkus Gaster. *Jurnal Majority*, 6(1), 6–10.
- Nurulhadi ZF, Mudrikah S, Amelia T, Valentina DP, Kurniawati I, Yuniar RR, *et al*. Anti-hyperuricemia activity of some medicinal plants from Karawang, West Java, Indonesia: A review. *Eur J Pharm Med Res*, 2024; 11(3): 9-12.
- Oyedapo, O. O., Akinpelu, B. A., Akinwunmi, K. F., Adeyinka, M. O., & Sipeolu, F. O.

- (2010). Red blood cell membrane stabilizing potentials of extracts of *Lantana camara* and its fractions. *International Journal of Plant Physiology and Biochemistry*, 2(4), 46–51.
- Poncowati, S., Soenardjo, N., Taufiq-Spj, N., & Sibero, M. T. (2022). Profil Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Mangrove *Lumnitzera racemosa* Asal Perairan Teluk awur, Jepara. *Journal of Marine Research*, 11(4), 794–804. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i4.34325>
- Pratiwi, R., & Harlia, M. A. W. (2017). Aktivitas Antiinflamasi dan Toksisitas Dari Ekstrak Daun Nanas Kerang (*Rhoeo Discolor*). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(2).
- Rachmawati A, R., Wisaniyasa, N. W., & Suter, I. K. (2020). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(4), 458.
- Reilkoff, R. A., Bucala, R., & Herzog, E. L. (2011). Fibrocytes: emerging effector cells in chronic inflammation. *Nature Reviews Immunology*, 11(6), 427–435.
- Sukmawati, S., Wati, A., & Muflihunna, A. (2022). Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan Kurma (*Phoenix dactylifera* L) sebagai Antiinflamasi Secara In Vitro. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 735–744.
- Tavita, G. E., Lestari, D., Linda, R., Apindiati, R. K., & Rafdinal, R. (2022). Phytochemical Testing and In Vitro Anti-inflammatory Activity on Ethanol Extract of Akar Kuning (*Arcangelisia flava* L) Stems from West Kalimantan. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(4), 1334–1339.
- Wiranto, E., Wibowo, M. A., & Ardiningsih, P. (2016). Aktivitas antiinflamasi secara in-vitro ekstrak teripang butoh keling (*Holothuria leucospilota* Brandt) dari pulau lemukutan. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(1).
- Zulkarnaen P, Fadila N, Fadhilah LN, Kartika, Kardila K, Laely N, *et al.* Pharmacological activity of *Selaginella doederleinii* Hieron: An updated review. *Eur J Pharm Med Res*, 2024; 11(3): 17-20.