

Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Terhadap Profil Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Tartrazin

Siti Nur Halimah(1), Husnarika Febriani(2), Syukriah(3)

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Jln. Lapangan Golf Durian Jangkak, Medan, Sumatera Utara, 20353

nurhalimahsiti724@gmail.com (1), husnarikaferbriani@gmail.com (2), syukriah@uinsu.ac.id (3)

ABSTRAK

Tartrazin atau yang dikenal dengan FD & Yellow 5/ E102 merupakan pewarna kuning lemon sintetis. Penggunaan tartrazin yang mencapai batas toksik dapat menyebabkan stres oksidatif salah satunya terhadap profil darah. Efek yang disebabkan dari penggunaan tartrazin dapat diatasi dengan memanfaatkan tumbuhan herbal sebagai terapi obat. Salah satunya buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah andaliman terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, leukosit dan trombosit tikus putih yang diinduksi tartrazin. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 25 ekor tikus dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan. Kontrol negatif diberi CMC 1% selama 30 hari, kontrol positif diberi tartrazin dengan dosis 15 mg/kgBB di pagi hari dan CMC 1% di sore hari selama 30 hari, kelompok perlakuan 1, 2, 3 diberi tartrazin dengan dosis 15 mg/kgBB pada pagi hari dan ekstrak etanol buah andaliman dengan dosis bertingkat (P1=150 mg/kgBB, P2=300 mg/kgBB, P3=450 mg/kg BB) pada sore hari selama 30 hari. Tahapan penelitian ini meliputi skrining fitokimia, uji flavonoid total, uji kadar total antioksidan (IC₅₀), pengamatan jumlah eritrosit, hemoglobin, leukosit dan trombosit menggunakan *hematology analyzer*. Analisis data menggunakan *one way* ANOVA dan dilanjutkan dengan uji duncan. Hasil yang didapatkan diantaranya ekstrak etanol buah andaliman berpengaruh sangat nyata terhadap eritrosit, hemoglobin, leukosit dan trombosit dengan nilai P=0,000 dan rata-rata nilai eritrosit (6.82 μ l), hemoglobin (9.00 g/dl), leukosit (11.34 μ l), trombosit (434.00 mm³). Dosis ekstrak buah andaliman yang optimal untuk menangkal dan memperbaiki jumlah eritrosit, hemoglobin, leukosit dan trombosit adalah dosis 450 mg/kg BB.

Kata Kunci : Andaliman, Profil Darah, Tartrazin

ABSTRACT

Tartrazine or known as FD & Yellow 5/ E102 is a synthetic lemon yellow dye. The use of tartrazine that reaches the toxic limit can cause oxidative stress, one of which is the blood profile. The effects caused by the use of tartrazine can be overcome by using herbal plants as drug therapy. One of them is andaliman fruit (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). The purpose of this study was to determine the effect of andaliman fruit extract on the number of erythrocytes, hemoglobin, leukocytes and platelets in white rats induced by tartrazine. This study used a completely randomized design with 25 rats divided into 5 treatment groups. Negative control was given CMC 1% for 30 days, positive control was given tartrazine at a dose of 15 mg/kgBW in the morning and CMC 1% in the afternoon for 30 days, treatment groups 1, 2, 3 were given tartrazine at a dose of 15 mg/kgBW in the afternoon. in the morning and ethanol extract of andaliman fruit with graded doses (P1=150 mg/kgBW, P2=300 mg/kgBW, P3=450 mg/kgBW) in the afternoon for 30 days. The stages of this research include phytochemical screening, total flavonoid test, total antioxidant level test (IC₅₀), observing the number of erythrocytes, hemoglobin, leukocytes and platelets using a hematology analyzer. Data analysis used one way ANOVA and continued with Duncan test. The results obtained include the ethanol extract of andaliman fruit has a very significant effect on erythrocytes, hemoglobin, leukocytes and platelets with a P value = 0.000 and an average value of erythrocytes (6.82 μ l), hemoglobin (9.00 g/dl), leukocytes (11.34 μ l), platelets (434.00 mm³). The optimal dose of andaliman fruit extract to counteract and improve the number of erythrocytes, hemoglobin, leukocytes and platelets is a dose of 450 mg/kg BW.

Keywords: Andaliman, Blood Profile, Tartrazine

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Zat warna adalah suatu ciri khas pada makanan atau minuman yang sama halnya seperti cita rasa. Warna merupakan suatu zat yang digunakan dalam memberi pigmen pada makanan dan minuman yang berasal dari hewan, sayuran dan sumber lain. Pewarna makanan cenderung digunakan pada beberapa bahan makanan yang tidak memiliki warna, karena warna merupakan daya tarik untuk menikmati makanan selain aroma (Vis, 2021). Zat pewarna terbagi menjadi dua yaitu zat pewarna alami dan pewarna sintetis (buatan). Zat pewarna alami merupakan suatu zat pewarna yang biasanya diperoleh dari bahan-bahan alami berasal dari hewani, nabati dan mineral misalnya seperti warna yang dihasilkan oleh kunyit, pandan dan lainnya. Sedangkan pewarna sintetis merupakan pewarna buatan yang dibuat dari bahan kimia sehingga menghasilkan warna tertentu yang lebih menarik. Salah satu pewarna sintetis yang sering digunakan dalam bahan makanan adalah tartrazin (Pada *et al.*, 2013). Tartrazin atau yang dikenal dengan FD & Yellow 5/ E102 merupakan pewarna kuning lemon sintetis yang larut dalam air. Tartrazin merupakan turunan *coal tar* yang berasal dari campuran senyawa fenol, hidrokarbon folisiklik dan heterosiklik. Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) RI No. 11 tahun 2019, mengatakan bahwa tartrazin adalah pewarna sintetis yang boleh digunakan atau ditambahkan kedalam makanan dalam jumlah tertentu dengan batas maksimum 10 mg/kg (BPOM, 2019). Namun demikian, tartrazin mempunyai dampak negatif bagi kesehatan tubuh jika penggunaan yang terlalu sering dan dalam kadar yang tinggi, yaitu dapat menyebabkan alergi, gangguan fungsi hati dan ginjal (Suni *et al.*, 2018). Beberapa penelitian juga menjelaskan bahwa penggunaan tartrazin yang terlalu tinggi dan mencapai batas toksik dapat menyebabkan stres oksidatif salah satunya terhadap profil darah, sehingga menyebabkan menurunnya jumlah eritrosit dan hemoglobin serta meningkatkan jumlah leukosit dan trombosit (Elekima & Christian, 2019). Mekanisme stres oksidatif ini disebabkan oleh radikal bebas dalam tartrazin yaitu merusak pembentukan makromolekul seperti DNA, membran lipid dan protein. Sel yang dirusak adalah eritrosit, leukosit, trombosit, dan hemoglobin yang menyebabkan lisis membran sehingga sel akan mati. Hal tersebut menyebabkan turunnya jumlah eritrosit dan hemoglobin (Yulyani *et al.*, 2017). Efek yang disebabkan dari penggunaan tartrazin berlebih dapat diatasi dengan mengurangi jumlah penggunaannya dan memanfaatkan tumbuhan herbal sebagai terapi obat. Salah satunya dengan memanfaatkan bahan alami dari buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). Buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) merupakan tumbuhan khas dari Sumatera utara yang dikenal masyarakat batak dan termasuk ke dalam jenis tumbuhan liar, memiliki khasiat sebagai rempah-rempah/bumbu pada berbagai masakan (Batubara *et al.*, 2017). Berdasarkan senyawa kimia dan aktivitas fisiologinya, andaliman dapat ditingkatkan lagi manfaatnya, tidak hanya sebagai bumbu masakan namun sebagai obat, hal ini dikarenakan buah andaliman memiliki senyawa antioksidan dan senyawa kimia lainnya seperti senyawa antibakteri, zat besi, fenol, alkaloid, tanin, saponin, flavonoid. Senyawa-senyawa tersebut dipercaya memiliki pengaruh terhadap jumlah trombosit, eritrosit, leukosit, dan hemoglobin (Anggraeni, 2019). Dimana senyawa ini merupakan senyawa biofungsional yang bersifat homeostatis yaitu aktifitas senyawa untuk mendapatkan keseimbangan sel darah dalam tubuh (Ulfa *et al.*, 2020). Kandungan antioksidan yang memiliki fungsi dapat mencegah terjadinya penurunan pada jumlah profil darah (Rampadarath *et al.*, 2014). Menurut (Soegijanto, 2006), bahwa flavonoid merupakan senyawa yang disebut *quercetin* yang dipercaya dapat meningkatkan jumlah komponen darah, dan berperan penting dalam tubuh untuk menghentikan perdarahan yang disebabkan oleh pecahnya suatu pembuluh darah. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis

Nur Halimah S, Febriani H, Syukriah : Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Terhadap Profil Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Tartrazin.

ingin meneliti pengaruh pemberian ekstrak etanol buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) terhadap profil darah tikus putih yang diinduksi tartrazin.

2. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) terhadap jumlah eritrosit tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) yang di induksi tartrazin ?
2. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) terhadap jumlah leukosit tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) yang di induksi tartrazin ?
3. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) terhadap jumlah trombosit tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) yang di induksi tartrazin ?
4. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) terhadap jumlah hemoglobin tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) yang di induksi tartrazin ?

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui pemberian ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) dapat mempengaruhi jumlah eritrosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) yang di induksi tartrazin
2. Untuk mengetahui pemberian ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) dapat mempengaruhi jumlah leukosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) yang di induksi tartrazin
3. Untuk mengetahui pemberian ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) dapat mempengaruhi jumlah trombosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) yang di induksi tartrazin
4. Untuk mengetahui pemberian ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) dapat mempengaruhi jumlah hemoglobin pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) yang di induksi tartrazin

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk :

1. Menambah pengetahuan didalam bidang kesehatan, yakni dapat memberi informasi tentang khasiat/manfaat dari tanaman buah andaliman yang kaitannya dengan kesehatan yaitu, eritrosit, leukosit, trombosit, hemoglobin.
2. Memberi informasi kepada masyarakat luas tentang efek toksik akibat dari penggunaan pewarna sintesis (Tartrazin) pada makanan cepat saji.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh ekstrak etanol buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) dalam mencegah penurunan jumlah/kadar eritrosit, leukosit, trombosit, hemoglobin, pada tikus yang diinduksi tartrazin, dan dapat dijadikan dasar penelitian yang lebih lanjut.

II. METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2022. Pemeliharaan dan perlakuan hewan coba dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UINSU. Determinasi tanaman akan dilaksanakan di Laboratorium Herbarium Medanese FMIPA USU. Pembuatan ekstrak etanol buah andaliman akan dilaksanakan di Laboratorium Kimia Bahan Alam Hayati FMIPA USU. Uji Skrining fitokimia dilaksanakan di Laboratorium

Nur Halimah S, Febriani H, Syukriah : Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Terhadap Profil Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Tartrazin.

Kimia Bahan Alam Hayati FMIPA USU. Pengambilan sampel darah dilakukan di Laboratorium Biologi UINSU Medan. Pemeriksaan variabel jumlah eritrosit, leukosit, trombosit dan hemoglobin dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara.

Rancangan Penelitian atau Model

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini akan dilakukan dengan 5 macam kelompok perlakuan dengan 5 kali pengulangan. Adapun rancangan penelitian adalah sebagai berikut:

- K- : Diberi pakan pelet dan minum serta CMC 1% pada pagi hari selama 30 hari.
- K+ : Diberi makan pelet dan minum, serta diinduksi tartrazin 15 mg/kg BB di pagi hari dan CMC 1% di sore hari selama selama 30 hari
- P1 : Diberi makan pelet, minum, dan diinduksi tartrazin 15 mg/kg BB di pagi hari, serta diberi ekstrak etanol buah andaliman 150 mg/kg BB di sore hari selama 30 hari.
- P2 : Diberi makan pelet, minum, dan diinduksi tartrazin 15 mg/kg BB di pagi hari, serta diberi ekstrak etanol buah andaliman 300 mg/kg BB di sore hari selama 30 hari.
- P3 : Diberi makan pelet, minum, dan diinduksi tartrazin 15 mg/kg BB di pagi hari, serta diberi ekstrak etanol buah andaliman 450 mg/kg BB di sore hari selama 30 hari.

Penentuan jumlah ulangan pada setiap perlakuan penelitian berdasarkan rumus Federer (1963), yaitu: $(n-1)(t-1) \geq 15$

$$(n-1)(5-1) \geq 15$$

$$4(n-1) \geq 15$$

$$(n-1) \geq 15/4$$

$$(n-1) \geq 3,75$$

$$n \geq 3,75 + 1$$

$$n \geq 4,75 \text{ atau } 5$$

Keterangan:

n = Jumlah Ulangan

t = Jumlah Kelompok

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus Federer tersebut, maka diperoleh jumlah sampel yang akan digunakan dalam setiap kelompok percobaan adalah 5 kali ulangan.

Bahan dan Peralatan

tikus putih jantan (*Rattus norvegicus* L), Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.), Etanol 96 %, Aquades, Tartrazin, Pakan Hewan, Sekam kayu, CMC 1%, HCL, FeCl₃ 1%, Air Panas, Pereaksi *Liebermann-Burchard*, H₂SO₄, MgHCl, Salkowsky, Maeyer, kandang tikus, sonde lambung, ayakan, *Hematology analyzer*, erlenmeyer 1000 ml, blender, kain warna gelap, sarung tangan, batang pengaduk, timbangan digital, spuit 3 ml, toples kaca, kertas saring, pipet hematokrit, tabung EDTA, Botol minum hewan, tabung reaksi, corong *buchner*, gelas takar 2000 ml, tisu, aluminium foil, plastik wrap, wadah makan hewan, *Rottary evaporator*.

III. HASIL PENELITIAN

Tabel 3.1 Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Andaliman Terhadap Jumlah Eritrosit Tikus Putih yang diinduksi Tartrazin

Kelompok	Rata-Rata Jumlah Eritrosit ($10^6/\mu\text{l}$) \pm SD	p=value
Kontrol Negatif	8.52 \pm 0.28 ^c	0.000
Kontrol Positif	2.56 \pm 0.24 ^a	
Perlakuan 1	3.62 \pm 0.19 ^b	
Perlakuan 2	4.68 \pm 0.28 ^c	
Perlakuan 3	6.82 \pm 0.28 ^d	

Keterangan : SD (Standar deviasi), Kontrol negatif (pakan dan CMC 1%), Kontrol positif (tartrazin 15 mg/kgBB + CMC1%), Perlakuan 1 (tartrazin 15 mg/kgBB + Ekstrak Etanol Buah Andaliman 150 mg/kgBB), Perlakuan 2 (tartrazin 15 mg/kgBB + Ekstrak Etanol Buah Andaliman 300 mg/kgBB), Perlakuan 3 (tartrazin 15 mg/kgBB + Ekstrak Etanol Buah Andaliman 450 mg/kgBB), ^{abcd} superskrip huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Hasil uji *one way anova* pada pengamatan jumlah eritrosit menunjukkan taraf signifikan $p=0,000$ yang menunjukkan bahwa pemberian tartrazin dan ekstrak buah andaliman memberi pengaruh sangat nyata terhadap jumlah eritrosit ($p < 0,05$). Hasil analisis lanjut uji *Duncan* dengan taraf signifikansi 5% pada hasil pengamatan jumlah eritrosit menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kontrol negatif (8.52 \pm 0.28) dengan kelompok positif (2.56 \pm 0.24). Berdasarkan tabel 3.1 dapat dilihat bahwa jumlah eritrosit kelompok positif (2.56 \pm 0.24) berbeda nyata dengan perlakuan 1 (3.62 \pm 0.19), perlakuan 2 (4.68 \pm 0.28), dan perlakuan 3 (8.52 \pm 0.28). Pada kelompok negatif (8.52 \pm 0.28) berbeda nyata dengan perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3. Hal ini menunjukkan perlakuan dengan dosis 150 mg/kg BB, 300 mg/kg BB dan 450 mg/kg BB dapat menangkal radikal bebas dari tartrazin. Pada kelompok perlakuan 3 berbeda nyata dengan perlakuan 1 dan perlakuan 2. Jumlah eritrosit tertinggi adalah pada kelompok perlakuan 3.

Tabel 3.2 Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Andaliman Terhadap Jumlah Hemoglobin Tikus Putih yang diinduksi Tartrazin

Kelompok	Rata-Rata Jumlah Hemoglobin (g/dl) \pm SD	p=value
Kontrol Negatif	13.80 \pm 1.78 ^c	0.000
Kontrol Positif	6.20 \pm 1.30 ^a	
Perlakuan 1	6.60 \pm 0.54 ^a	
Perlakuan 2	7.20 \pm 0.83 ^a	
Perlakuan 3	9.00 \pm 1.22 ^b	

Keterangan : SD (Standar Deviasi), Kontrol negatif (pakan dan CMC 1%), Kontrol positif (tartrazin 15 mg/kgBB + CMC1%), Perlakuan 1 (tartrazin 15 mg/kgBB + Ekstrak Etanol Buah Andaliman 150 mg/kgBB), Perlakuan 2 (tartrazin 15 mg/kgBB + Ekstrak Etanol Buah Andaliman 300 mg/kgBB), Perlakuan 3 (tartrazin 15 mg/kgBB + Ekstrak Etanol Buah Andaliman 450 mg/kgBB), ^{abcd} superskrip huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Nur Halimah S, Febriani H, Syukriah : Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Terhadap Profil Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Tartrazin.

Hasil uji *one way anova* pada pengamatan jumlah hemoglobin menunjukkan taraf signifikan $p=0,000$ yang menunjukkan bahwa pemberian tartrazin dan ekstrak buah andaliman memberi pengaruh sangat nyata terhadap jumlah hemoglobin ($p<0,05$). Hasil analisis lanjut uji *Duncan* dengan taraf signifikansi 5% pada hasil pengamatan jumlah hemoglobin menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kontrol negatif (13.80 ± 1.78) dengan kelompok positif (6.20 ± 1.30). Berdasarkan tabel 3.2 dapat dilihat bahwa jumlah hemoglobin kelompok kontrol positif (6.20 ± 1.30) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1 (6.60 ± 0.54) dan perlakuan 2 (7.20 ± 0.83), tetapi memiliki perbedaan diantara nilai rata-ratanya. Sedangkan pada perlakuan 3 (9.00 ± 1.22) hasilnya berbeda nyata. Pada kelompok kontrol negatif (13.80 ± 1.78) berbeda nyata dengan kelompok perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3.

Tabel 3.3 Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Andaliman Terhadap Jumlah Leukosit Tikus Putih yang diinduksi Tartrazin

Kelompok	Rata-Rata Jumlah Leukosit (μ l) \pm SD	p=value
Kontrol Negatif	5.40 ± 0.78^a	0.000
Kontrol Positif	23.50 ± 1.20^e	
Perlakuan 1	18.68 ± 0.50^d	
Perlakuan 2	13.98 ± 0.49^c	
Perlakuan 3	11.34 ± 0.84^b	

Keterangan : SD (Standar Deviasi), Kontrol negatif (pakan dan CMC 1%), Kontrol positif (tartrazin 15 mg/kgBB + CMC1%), Perlakuan 1 (tartrazin 15 mg/kgBB + Ekstrak Etanol Buah Andaliman 150 mg/kgBB), Perlakuan 2 (tartrazin 15 mg/kgBB + Ekstrak Etanol Buah Andaliman 300 mg/kgBB), Perlakuan 3 (tartrazin 15 mg/kgBB + Ekstrak Etanol Buah Andaliman 450 mg/kgBB), ^{abcd} superskrip huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$).

Hasil uji *one way anova* pada pengamatan jumlah leukosit menunjukkan taraf signifikan $p=0,000$ yang menunjukkan bahwa pemberian tartrazin dan ekstrak buah andaliman memberi pengaruh sangat nyata terhadap jumlah leukosit ($p<0,05$). Hasil analisis lanjut uji *Duncan* dengan taraf signifikansi 5% pada hasil pengamatan jumlah leukosit menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara kontrol negatif (5.40 ± 0.78) dengan kelompok positif (23.50 ± 1.20). Berdasarkan tabel 3.3 dapat dilihat bahwa jumlah leukosit kelompok kontrol positif (23.50 ± 1.20) berbeda nyata dengan perlakuan 1 (18.68 ± 0.50), perlakuan 2 (13.98 ± 0.49), dan perlakuan 3 (11.34 ± 0.84).

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pengaruh ekstrak etanol buah andaliman (*Zanthoxylum achantopodium* DC.) terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, leukosit dan trombosit, tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) setelah diinduksi tartrazin dapat diambil kesimpulan bahwa Pemberian ekstrak etanol buah andaliman berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, leukosit, trombosit tikus putih. Pemberian ekstrak etanol buah andaliman dengan dosis 450 mg/kg BB merupakan dosis yang optimal untuk menangkal dan menaikkan jumlah eritrosit dan hemoglobin serta mennurunkan jumlah leukosit dan trombosit setelah pemberian zat toksik tartrazin.

Nur Halimah S, Febriani H, Syukriah : Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Terhadap Profil Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Tartrazin.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiba, S., Manalu, W., Suprayogi, A., & Maheshwari, H. (2016). Gambaran Nilai Hematologi Tikus Putih Betina Dara pada Pemberian Tombong Kelapa. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 4(2), 74–81. <https://doi.org/10.29244/avi.4.2.74-81>
- Ainurrazaq, D., Setiawan, christina T., & Wiludjeng, R. (2020). Gambaran Morfologi Eritrosit. *Jurnal Borneo Cendekia*, 7(2), 97–107.
- Anamisa, D. R. (2015). Rancang Bangun Metode OTSU Untuk Deteksi Hemoglobin. *SCies*, 5(2), 106–110. <https://doi.org/10.31598/sacies.v5i2.64>
- Anggraeni, R. (2019). Uji Karakteristik Simplisia Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda*, 3(2), 34–40.
- Asbur, Y., & Khairunnisyah, K. (2018). Pemanfatan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) sebagai tanaman penghasil minyak atsiri. *Kultivasi*, 17(1), 537–543. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i1.15668>
- Asgary, S., Naderi, G. H., & Askari, N. (2005). Protective effect of flavonoids against red blood cell hemolysis by free radicals. *Experimental and Clinical Cardiology*, 10(2), 88–90.
- Asgary, S., Naderi, G. H., & Ghannady, A. (2005). Effects of cigarette smoke, nicotine and cotinine on red blood cell hemolysis and their -SH capacity. *Experimental and Clinical Cardiology*, 10(2), 116–119.
- Avisha, A. N., & Utami, P. D. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Terhadap Jumlah Eritrosit Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan BALB/c yang Diinokulasi Plasmodium Berghei Anka. *Hang Tuah Medical Journal*, 15(2), 192.
- Batubara, M. S., Sabri, E., & Tanjung, M. (2018). Hasil Kandungan Kimia Ekstrak Etanol Daun Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* Dc.). *EKSAKTA: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 2(1), 24–31.
- Batubara, M. S., Siregar, Y., Rusmarilin, H., Soviani, S., & Febriani, H. (2017). Hubungan Kadar Tartrazin Dan Seng (Zn) Dalam Darah Pada Anak Penderita Defisit Perhatian Dan Gangguan Hiperaktivitas (Adhd). *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan)*, 4(1), 1.
- BPOM. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan tentang Bahan Tambahan Pangan. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*, 1–10.
- Elekima, I., & Christian, S. G. (2019). Toxicity Induced Haematological Alterations after Acute and Chronic Administration of Tartrazine (E102) in Albino Rats. *International Journal of Research and Reports in Hematology*, 2(3), 1–17.
- Elekima, I., Horsfall, O. L., Adimefe, I. G., Ayaugbokor, S. I., Waribo, H. A., & Nwachuku, E. O. N. (2020). Assessment of Ovarian Integrity, Reproductive Hormones, and Oxidative Stress in Albino Rats Exposed to Tartrazine Azo Dye. *Asian Journal of Biochemistry, Genetics and Molecular Biology*, 5(4), 9–19. <https://doi.org/10.9734/ajbgmb/2020/v5i430136>
- Garini, A. (2013). Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Trombosit Secara Otomatik Pada Darah Yang Ditambahkan Antioagulan Na₂EDTA 10% Dengan K₂EDTA Vacutainer. *Jurnal Kesehatan*, 1(8), 75–78.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
25 Maret 2023	09 April 2023	27 April 2023	Ya