

Pengaruh Infusa Daun Bayam (*Amaranthus tricolor*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Terhadap Hewan Coba Mencit *in Vivo*

The Effect of Red Spinach Leaf Infusion (*Amaranthus tricolor*) on Reducing Blood Glucose Levels in Mice *in Vivo*

Kartika Putri ^{1*}

Anugrah Umar ²

Murni Mursyid ³

Universitas Muhammadiyah
Palopo, Kota Palopo, Sulawesi
Selatan, Indonesia

*email:

murnimursyid@umpalopo.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan sebagai upaya dalam melestarikan bahan alam yang berpotensi sebagai antidiabetes yaitu daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*), mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, tanin, fenol, alkaloid serta saponin yang dapat menurunkan glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh infusa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) dalam menurunkan kadar glukosa darah serta konsentrasi yang paling efektif untuk menurunkan glukosa darah. Dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Palopo pada bulan Agustus 2023. Merupakan jenis penelitian eksperimenta dengan tahapan pengambilan sampel, pembuatan infusa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*), pembuatan larutan na CMC 1%, pembuatan suspensi glibenklamid, pembuatan larutan glukosa sebagai penginduksi terhadap hewan uji. Dibutuhkan waktu 3 hari dalam perlakuan terhadap mencit dengan pengukuran kadar glukosa darah. Hasil penurunan glukosa darah yang diperoleh yaitu pada kontrol negatif sebesar 15,40 mg/dL, kontrol positif sebesar 57,40 mg/dL, infusa 20% sebesar 42,13 mg/dL, infusa 25% sebesar 58,20 mg/dL dan infusa 30% sebesar 58,27 mg/dL. Dari hasil uji *one way ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji *duncan* diperoleh hasil yang bervariasi atau berbeda signifikan antara kontrol negatif dengan kelompok perlakuan (kontrol positif, infusa 20%, 25% dan 30%). Disimpulkan juga bahwa yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah yaitu infusa 30% dengan nilai rata-rata 58,27 mg/dL.

Kata Kunci:

Antidiabetes
Bayam Merah
Infusa
In Vivo

Keywords:

Antidiabetic
Red Spinach
Infusa
In Vivo

Abstract

This research was carried out as an effort to preserve natural ingredients that have the potential to act as antidiabetics, namely red spinach leaves (*Amaranthus tricolor*), which contain chemical compounds such as flavonoids, tannins, phenols, alkaloids and saponins which can reduce blood glucose. This study aims to determine the effect of red spinach (*Amaranthus tricolor*) leaf infusion in reducing blood glucose levels and the most effective concentration for lowering blood glucose. Conducted at the Pharmacy Laboratory of Muhammadiyah University of Palopo in August 2023. This is a type of experimental research with sampling stages, making red spinach leaf infusion (*Amaranthus tricolor*), making 1% Na CMC solution, making glibenclamide suspension, making glucose solution as an inducer for test animals. It took 3 days to treat mice by measuring blood glucose levels. The results of reducing blood glucose obtained were in the negative control of 16.87 mg/dL, the positive control of 60.20 mg/dL, the 20% infusion of 46.20 mg/dL, the 25% infusion of 62.07 mg/dL and 30% infusion was 68.67 mg/dL. From the results of the one way ANOVA test and continued with the Duncan test, results were obtained that varied or were significantly different between the negative control and the treatment groups (positive control, 20%, 25% and 30% infusion). It was also concluded that the most effective in reducing blood glucose levels was 30% infusion with an average value of 68.67 mg/dL.



© 2024 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v10i1.7153>

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus merupakan penyakit kronik yang serius serta terjadi baik waktu pankreas tidak membentuk insulin yang cukup maupun bila tubuh tak mampu menggunakan insulin yang dihasilkan secara

efektif. Diabetes melitus ialah gangguan metatabolik kronis dimana secara pasti kekurangan insulin yang bisa mengakibatkan gangguan metabolisme lemak, protein serta karbohidrat. Secara umum diabetes melitus ini artinya keadaan dimana tubuh tidak bisa membuat insulin sesuai keperluan atau tubuh tidak mampu

memanfaatkan secara baik hormon insulin yang didapatkan, sehingga terjadi peningkatan kadar gula darah di atas normal (Ramadhan, 2020).

Penyakit yang banyak diderita oleh masyarakat salah satunya yaitu diabetes melitus. Faktor pemicunya adalah faktor genetik, pola makan yang tidak seimbang, kurangnya aktifitas fisik, dan penyakit ini ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa dalam darah. Penderita penyakit diabetes melitus sangat diperlukan pengaturan diet serta penggunaan pengobatan baik secara farmakologi maupun non farmakologi, sangat banyak masyarakat memilih pengobatan non-farmakologi yaitu minuman herbal karena mudah didapatkan dan murah. Herbal berasal dari bahan-bahan alami yang dapat ditemui disekitar kita seperti dari bumbu dapur, sayuran maupun daun-daunan. Penggunaan pengobatan herbal perlu untuk pemeriksaan mengenai perubahan kadar gula dalam darah sehingga diketahui penurunan glukosa darah baik sebelum maupun sesudah pengobatan herbal (Chrystomo et al., 2019).

Salah satu dari tumbuhan yang dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat untuk penyakit diabetes melitus yaitu bayam merah (*Amaranthus tricolor*) yang memiliki banyak sekali manfaat yaitu menurunkan kolesterol, melancarkan pencernaan, serta menjadi antidiabetes dan dapat menurunkan resiko terkena penyakit kanker. Bayam merah (*Amaranthus tricolor*) memiliki aktivitas antioksidan karena memiliki senyawa flavonoid. dalam penelitian (Pradana et al., 2017) mengemukakan bahwa bayam merah (*Amaranthus tricolor*) mempunyai kandungan antioksidan serta bisa dipergunakan pada manajemen penyakit diabetes, hiperlipidemia dan diabetes yang berafiliasi dengan dyslipidemia.

Bayam merah (*Amaranthus tricolor*) terbukti mempunyai berbagai macam manfaat utama yakni menurunkan kolesterol, melancarkan pencernaan, sebagai antidiabetes, menurunkan LDL, antihiperlipidemia, serta bisa menurunkan resiko terkena penyakit kanker (Putri et al., 2016). Kandungan senyawa dari daun bayam

merah (*Amaranthus tricolor*) sebagai antidiabetes yaitu senyawa fenol serta turunannya (flavonoid), saponin serta tanin yang merupakan senyawa antidiabetes yang dapat menghambat hidrolisis karbohidrat dan penyerapan glukosa, regenerasi sel beta sehingga bisa meningkatkan pelepasan insulin, menghambat reductase aldose, mengontrol kadar glukosa, mencegah sebagian kerusakan sel beta dan mengganggu penyerapan gula (Rahmawati & Retnaningrum, 2021). Penelitian ini memakai obat glibenklamid menjadi kontrol positif sebab mempunyai mekanisme kerja yg sama dengan flavonoid sebagai antidiabetes yang terkandung didalam daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) yaitu merangsang sekresi hormon insulin sel β pankreas (Sinata et al., 2023).

Berdasarkan hasil observasi masyarakat didesa balo-balo secara empiris memanfaatkan daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) sebagai antidiabetes dengan mengambil daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) kemudian direbus dan diambil airnya untuk diminum. Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektivitas infusa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) sebagai antidiabetes terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit.

METODOLOGI

Jenis Penelitian

Menggunakan penelitian eksperimental (percobaan)

Alat dan Bahan

Alat yang dipakai dalam penelitian ini meliputi *handscoon*, masker, spoit untuk oral, kanula, *beaker glass*, batang pengaduk, thermometer, corong, kaki tiga, bunsen, kawat kasa, gelas ukur, penjepit, sendok tanduk, lumpang, alu, timbangan digital, timbangan analitik, kandang mencit, glukometer, *stopwatch*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*), aquades, Na.CMC,

glukosa, glibenklamid, aluminium foil, strip gula darah, kertas perkamen.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Diambil daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) didesa balo-balo, kemudian dipisahkan dari kotoran serta partikel asing yang menempel didaun bayam merah lalu dicuci bersih menggunakan air mengalir, selanjutnya dirajang.

Pembuatan Infusa Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor*)

Dibuat infusa dari daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) dengan tiga konsentrasin yaitu 20%, 25%, 30%.

Pembuatan larutan Na. CMC 1%

Na. CMC 1% ditimbang sebanyak 1 gram lalu ditambahkan sedikit demi sedikit kedalam 100 mL aquades panas sembari diaduk dengan menggunakan pengaduk sampai mengental (Stevani *et al.*, 2015)

Pembuatan suspensi glibenklamid

Serbuk tablet glibenklamid ditimbang sebanyak 0,14 gram, lalu ditambahkan dengan 10 mL larutan Na.CMC 1% kemudian diaduk sampai rata serta dicukupkan volume dengan menggunakan larutan Na.CMC 1% sampai 100 mL (Stevani *et al.*, 2015).

Pembuatan Larutan Glukosa

Ditimbang glukosa sebanyak 15 gram dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL, ditambahkan aquades sedikit demi sedikit sembari diaduk sampai larut dan homogen lalu cukupkan volumenya sampai 100 mL (Stevani *et al.*, 2015).

Perlakuan terhadap hewan uji

Penelitian ini menggunakan hewan uji yaitu mencit (*Mus musculus*) dengan berat badan 20-30 gram yang digunakan 25 ekor yang dibagi kedalam 5 kelompok perlakuan diadaptasikan selama 3 hari dengan diberikan makan dan minum yang teratur. Setelah itu, masing-

masing mencit dipuaskan selama 8 jam. Setelah 8 jam dipuaskan, diukur kadar glukosa darah sebagai kadar glukosa darah awal mencit kemudian diinduksi larutan glukosa sebanyak 1 mL/KgBb untuk menaikkan kadar glukosa darah mencit. Setelah 60 menit tiap kelompok mendapat perlakuan yaitu :

- Kelompok 1 sebagai kontrol negatif diberikan aquadest
- Kelompok 2 sebagai kontrol positif diberikan glibenklamid
- Kelompok 3 konsentrasi 20% diberikan infusa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*)
- Kelompok 4 konsentrasi 25% diberikan infusa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*)
- Kelompok 5 konsentrasi 30% diberikan infusa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*)

Analisa Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini memakai ANOVA. Uji *One Way ANOVA* digunakan untuk untuk mengetahui hasil yang bervariasi atau berbeda signifikan dari kelima kelompok terhadap penurunan kadar glukosa darah (Mauliza *et al.*, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat pengaruh pemberian infusa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit putih jantan yang diinduksi glukosa. Daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) yang dijadikan sebagai sampel adalah daun bayam merah yang masih segar dan tidak busuk, daun bayam merah diperoleh dari Desa balo-balo, Kecamatan Belopa. Daun bayam merah sering dimanfaatkan secara tradisional oleh masyarakat untuk mengobati penyakit diabetes. Selain itu daun bayam merah ini juga merupakan salah satu tanaman yang mudah diperoleh karena mudah untuk dibudidayakan.

Senyawa flavonoid yang terkandung didalam daun bayam merah diketahui merupakan salah satu golongan

senyawa yang dapat menurunkan glukosa darah (Rahmawati & Retnaningrum, 2021). Senyawa flavonoid di dalam daun bayam merah mempunyai efek yang dapat merangsang sekresi insulin dan meregenerasi sel beta dipankreas (Djuwarno et al., 2022). Dan mempunyai senyawa fenol sebagai antioksidan yang diperkirakan mampu melindungi sejumlah sel-sel β yang tetap normal, sehingga memungkinkan terjadinya regenerasi sel-sel β yang masih ada melalui proses mitosis (Wiyasihati & Wigati, 2016).

Pada penelitian ini digunakan hewan coba mencit (*Mus musculus*) putih jantan. Mencit (*Mus musculus*) yang digunakan untuk penelitian adalah mencit yang belum pernah diberi perlakuan terhadap obat dan mencit yang dinyatakan sehat dengan kriteria tidak cacat secara fisik dan secara visual memperlihatkan perilaku yang normal. Pemilihan jenis kelamin mencit didasarkan pada pertimbangan bahwa mencit jantan memiliki kondisi hormonal yang lebih stabil dibandingkan dengan mencit betina, hal ini karena mencit betina mengalami perubahan kondisi hormonal pada masa tertentu seperti pada masa siklus estrus, kehamilan dan menyusui sehingga dapat mempengaruhi kondisi psikologis hewan uji yang dikhawatirkan berpengaruh terhadap hasil pengujian. Selain itu tingkat stress pada mencit betina lebih tinggi dibandingkan dengan mencit jantan yang mungkin dapat mengganggu saat penelitian.

Sebelum dilakukan pengujian mencit diaklimatisasi terlebih dahulu selama 3 hari. Tujuan dari aklimatisasi ini yaitu untuk mengadaptasikan mencit dengan lingkungannya dan tidak stres, untuk setiap mencit diberikan pakan dan minum seperti biasanya (BPOM, 2022). Mencit dikelompokkan menjadi 5 kelompok, dalam 1 kelompok terdiri 5 ekor mencit. Kelompok 1 sebagai kontrol negatif diberikan aquadest, kelompok 2 sebagai kontrol positif diberikan glibenklamid, kelompok 3, 4 dan 5 sebagai kelompok perlakuan diberikan infusa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) dengan konsentrasi 20%, 25% dan 30%.

Setelah dilakukannya aklimatisasi selama 3 hari dan telah memenuhi persyaratan, kemudian mencit dipuaskan terlebih dahulu selama 8 jam. Hal ini bertujuan agar saluran pencernaan mencit kosong sehingga tidak akan mempengaruhi absorpsi obat. Selain itu tujuan mencit dipuaskan yaitu untuk menghindari kemungkinan adanya faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengujian yang timbul akibat makanan yang diberikan pada mencit. Sebelum mencit diberikan sediaan uji, kadar glukosa darah mencit diukur terlebih dahulu tujuannya untuk mengetahui kadar glukosa awal mencit, kemudian mencit diberikan larutan glukosa dengan konsentrasi 0,15gr b/v (15 gram glukosa dalam 100mL aquadest) secara peroral dengan volume pemberian sesuai dengan BB mencit selanjutnya setelah 60 menit pemberian glukosa kemudian diukur kembali glukosa darahnya, selanjutnya mencit diberikan sediaan uji serta aquadest dan glibenklamid sebagai pembanding. Metode ini merupakan metode Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO). TTGO adalah tes mengukur kadar glukosa darah sesudah mengkonsumsi glukosa (Febrina, 2019)

Pada penelitian ini penginduksi yang digunakan yaitu glukosa. Alasan pemilihan glukosa sebagai penginduksi mencit dikarenakan glukosa merupakan salah satu senyawa yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Hal ini disesuaikan dengan kondisi masyarakat yang apabila mengalami kondisi kelebihan glukosa di dalam tubuhnya. Penginduksian glukosa pada mencit secara oral telah berhasil menaikkan kadar glukosa darah mencit. Hasil yang didapatkan dari penginduksian glukosa ini yaitu kadar glukosa darah melebihi atau sama dengan 126 mg/dL (Sinata et al., 2023).

Digunakan aquadest sebagai kontrol negatif. Penggunaan aquadest pada kontrol negatif hanya sebagai pembanding untuk melihat peningkatan maupun penurunan kadar gula darah dengan kontrol positif maupun sampel yang diberi infusa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*). Setelah pemberian aquadest mengalami penurunan kadar glukosa darah hal ini sejalan

dengan penelitian (Radiansah et al., 2013) yang menjelaskan bahwa kemungkinan besar mencit yang digunakan pada kontrol negatif mengalami stress karena lingkungan disekitar dan banyak aktivitas dari mencit yang lainnya.

Pada kontrol positif yang digunakan adalah glibenklamid. Hasil menunjukkan bahwa setelah pemberian glibenklamid, kadar gula darah mencit mengalami penurunan hal ini disebabkan oleh mekanisme kerja dari obat glibenklamid dalam menurunkan kadar glukosa darah yaitu merangsang sekresi hormon insulin dari granula sel-sel β pulau-pulau *Langerhans* pankreas. Interaksinya dengan ATP - sensitive *K channel* pada membran sel-sel β menimbulkan depolarisasi membran dan keadaan ini akan membuka kanal Ca. Setelah terbukanya kanal Ca, maka ion Ca^{2+} akan masuk ke dalam sel β kemudian merangsang granula yang berisi insulin dan akan terjadi sekresi insulin sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah (Akuba et al., 2022).

Tabel I. Uji One Way ANOVA

Penurunan					
	Sum Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6900.928	4	1725.232	5.284	0.005
Within Groups	6530.445	20	326.522		
Total	13431.37	24			

Pada tabel I yaitu hasil dari ANOVA yang digunakan Analisa data pada penelitian ini yaitu menggunakan *One Way ANOVA* atau ANOVA satu arah yang digunakan untuk mengetahui hasil yang bervariasi atau berbeda signifikan dari kelima kelompok terhadap penurunan kadar glukosa darah (Mauliza et al., 2019). Pada pengujian ini menggunakan nilai signifikan 0,05, apabila nilai $>0,05$ tidak dilanjutkan uji *duncan* dan apabila nilai $<0,05$ dilanjutkan uji *duncan* yang sejalan dengan

penelitian (Mauliza et al., 2019) yang menjelaskan bahwa uji ini dilakukan untuk mengetahui dari kelima kelompok yang memiliki hasil yang bervariasi atau berbeda signifikan sehingga dari uji tersebut dapat diperoleh hasil konsentrasi infusa yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit. Berdasarkan tabel 4.7 hasil uji *One Way ANOVA* satu arah antar kelima perlakuan diperoleh nilai signifikan $0,005 < 0,05$, artinya terdapat suatu penurunan kadar glukosa darah yang bervariasi atau berbeda signifikan dari kelima perlakuan. Hal ini juga menandakan bahwa dari kelima perlakuan tersebut memiliki pengaruh yang bervariasi atau berbeda signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah terhadap mencit.

Tabel II. Uji Duncan

Perlakuan	N	Penurunan	
		1	2
Kontrol Negatif	5	15.40	
Infusa 20%	5		42.13
Kontrol positif	5		57.40
Infusa 25%	5		58.20
Infusa 30%	5		58.27
Sig.		1.000	0.210

Subset for alpha = 0.05

Berdasarkan tabel 2 merupakan hasil uji *duncan* diketahui bahwa kelompok kontrol negatif yang diberi aquadest berbeda signifikan dengan kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan infusa 20%, 25% dan 30%, ditandai dengan kontrol negatif berada dalam subset yang berbeda dengan kelompok lainnya. Sedangkan kontrol positif yang diberikan glibenklamid dengan kelompok perlakuan infusa 20%, 25% dan 30% tidak berbeda signifikan, hal ini ditandai dengan kelompok kontrol positif berada dalam subset yang sama dengan kelompok perlakuan infusa 20%, 25% dan 30%, yang berarti bahwa pada kontrol negatif dengan kelompok perlakuan (kontrol positif, infusa 20%, 25% dan 30%)

dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit. Dan dengan uji duncan diperoleh infusa dengan konsentrasi 30% yang memiliki rata-rata tertinggi yaitu 58,27 mg/dL, yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian infusa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*) berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah yang diujikan terhadap mencit putih (*Mus musculus*) jantan yang diinduksi glukosa secara oral. Pengujian *one way ANOVA* antara kelima kelompok menunjukkan nilai signifikan $0,005 < 0,05$, yang artinya terdapat suatu penurunan kadar glukosa darah yang bervariasi dari kelima perlakuan.

Dari semua kelompok perlakuan dapat menurunkan kadar glukosa darah dan setelah dilakukan uji *duncan* yang mempunyai rata-rata tertinggi 58,27 mg/dL dalam menurunkan gula darah adalah pada kelompok perlakuan konsentrasi 30%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada ibu apt. Ervianingsih, S.Farm.,M.Si selaku Ketua Prodi Farmasi Universitas Muhammadiyah Palopo, yang telah memberikan dukungan fasilitas laboratorium sehingga penelitian ini dapat berjalan sesuai yang diharapkan; serta Kepada ibu apt. Anugrah Umar, S.Si.,M.Si selaku pembimbing 1 dan ibu Murni Mursyid, S.Farm.,M.Si selaku pembimbing 2 yang telah mendampingi dan memberikan arahan pada penelitian ini.

REFERENSI

Akuba, J., Djuwarno, E. N., Hiola, F., & Sy, M. 2022. Efektivitas Penurunan Kadar Glukosa Darah Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* L.) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus* L.).

Journal Syifa Sciences and Clinical Research, 4(group 1), 293–300.

BPOM. 2022. Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 10 Tahun 2022 Tentang Pedoman Uji Toksisitas Praktikum Secara In Vivo. Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia, 1–220.

Chrystomo, L. Y., Budi, I. M., & Karim, A. K. 2019. Pemanfaatan Dan Cara Meracik Herbal Tumbuhan Obat Antidiabetes Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Delile) Di Kabupaten Keerom Papua. Jurnal Pengabdian Papua, 2(3), 99–104.

Djuwarno, E. N., Abdulkadir, W. S., 2022. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Batang Kersen (*Muntingia calabura* L.) Sebagai Antidiabetes Pada Mencit Jantan. Jambura Journal of 4(2), 47–55.

Febrina, M. 2019. Pengaruh Pemberian Infusa Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Putih (*Mus musculus*) yang Diberi Beban Glukosa. Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia, 8(2), 60–66.

Mauliza, Jofrisha, & Maulida, U. 2019. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Pada Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban). KATALIS Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia, 2(2), 1–8.

Pradana, D. A., Pondawinata, M., & Widyarini, S. 2017. Red spinach (*Amaranthus tricolor* L.) ethanolic extract as prevention against atherosclerosis based on the level of Low-Density Lipoprotein and histopathological feature of aorta in male Sprague-Dawley rats. AIP Conference Proceedings, 1823.

Putri, C. A., Pradana, D. A., & Susanto, Q. 2016. Efek Ekstrak Etanolik Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Terhadap Indeks Massa Tubuh Dan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Sprague Dawley Yang Diberikan Diet Tinggi Lemak Sebagai Upaya Preventif Obesitas. Pharmacy, 147(March), 11–40.

Radiansah, R., Rahman, N., & Nuuryanti, S. 2013. Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleivera*) Sebagai Alternatif Untuk Menurunkan Kadar Gula Darah Pada Mencit. Jurnal Akademika Kimia, 2(May), 54–61.

Rahmawati, W., & Retnaningrum, D. N. 2021. Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Farmakologis Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L): Narrative Review. Conference on Innovation and Application of Science and Technology, 4(Ciastech), 571–576.

- Ramadhan, M. 2020. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Karang Mekar Kota Banjarmasin Tahun 2020 Skripsi Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar. 11–40.
- Sinata, N., Denni, I., & Khairi, W. 2023. Uji Aktivitas Antidiabetes Infusa Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Putih (*Mus Musculus L.*) Jantan Yang Diinduksi Aloksan. 4(1), 33–40.
- Stevani, H., Base, N. H., & Thamrin, H. A. 2015. Efektifitas Rebusan Daun Kersen (*Muntingia calabura L*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit (*Mus musculus*). Poltekes Kemenkes Makassar Akademi Farmasi Yamasi Makassar, 49, 69–73.
- Wiyasihati, S. I., & Wigati, K. W. 2016. Potensi Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L*) sebagai Antioksidan pada Toksisitas Timbal yang Diinduksi pada Mencit. Majalah Kedokteran Bandung, 48(2), 63–67.
- Samrin. 2016. Pendidikan Karakter (Sebuah Pendekatan Nilai). Jurnal Al-Ta'dib. 9(1):120-143.
- Wibowo, M.E., Suyitno, H., Retnoningsih, A., Handoyo, E., Rahayuningsih, M., Yurniawan, T., Pratama, H., Sunawan, Syaifudin, A., Yulianto, A., & Surahmat. 2017. Tiga Pilar Konservasi: Penopang Rumah Ilmu Pengembang Peradaban Unggul. Semarang: UNNES Press.