

Pengaruh Pemberian Teh Kulit Buah Salak (*Salacca zalacca*) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit yang di Induksi Aloksan

Effect of Salak Fruit Skin Tea (*Salacca zalacca*) on Blood Glucose Levels in Alloxan Induced Mice

Novia Dwi Ribatul^{1,*}, Fajar Prasetya², Satriani Badawi²

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis",
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*Email Korespondensi: shenoviaaa@gmail.com

Abstrak

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit tidak menular dan menjadi salah satu penyebab utama kematian di dunia. Pengobatan diabetes melitus pada umumnya di tangani dengan pemberian obat-obatan antidiabetes serta pemberian insulin, namun dalam jangka waktu konsumsi yang panjang terdapat efek samping yang dihasilkan dari pemberian obat tersebut dan juga biaya pengobatan yang semakin mahal, sehingga penderita diabetes menggunakan cara tradisional untuk menetralkan kadar glukosa darah dengan pemberian teh kulit buah salak. Kulit buah salak (*Salacca zalacca*) merupakan salah satu limbah yang terbukti secara ilmiah dapat menurunkan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi awal potensi teh kulit buah salak dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit diabetes dan mengetahui berapa dosis yang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah. Metode penelitian ini menggunakan mencit jantan putih, yang terdiri dari 3 kelompok masing-masing diberi teh kulit buah salak dengan dosis 70 mg/kgBB, 140 mg/kgBB dan 210 mg/kgBB. Digunakan aloksan sebagai penginduksi diabetes selama tiga hari secara intrapeitoneal. Pengukuran glukosa darah menggunakan glukometer (*Easy Touch GCU*). Hasil penelitian menunjukkan pemberian teh kulit salak dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit diabetes dan dosis 210 mg/kgBB menunjukkan hasil terbaik dalam menurunkan glukosa darah yaitu sebesar 40,94%, Sehingga dapat dikatakan teh kulit buah salak (*Salacca zalacca*) memiliki aktivitas sebagai antidiabetes.

Kata Kunci: Antidiabetes, Teh kulit buah salak, Induksi aloksan

Abstract

Diabetes mellitus is a non-communicable disease and is one of the main causes of death in the world. Treatment of diabetes mellitus is generally handled by administering antidiabetic drugs and administering insulin, but in the long term of consumption there are side effects resulting from administering these drugs and also the cost of treatment is increasingly expensive, so diabetics use traditional methods to neutralize blood levels. blood glucose by administering salak fruit skin tea. Salak fruit skin (*Salacca zalacca*) is a waste that has been scientifically proven to reduce blood glucose levels. This study aims to find out the initial information on the potential of zalacca skin tea to reduce blood glucose levels in diabetic mice and to find out how many doses are effective in lowering blood glucose levels. This research method used white male mice, which consisted of 3 groups, each of which was given zalacca skin tea at a dose of 70 mg/kgBB, 140 mg/kgBB, and 210 mg/kgBB. Alloxan was used as an inducer of diabetes for three days intrapeitoneally. Blood glucose measurement using a glucometer (*Easy Touch GCU*). The results showed that giving zalacca skin tea could reduce blood glucose levels in diabetic mice and a dose of 210 mg/kgBB showed the best results in reducing blood glucose by 40.94%. So it can be said that salak skin tea (*Salacca zalacca*) has antidiabetic activity.

Keywords: Antidiabetic, Salak skin tea, alloxan induction

Received: 31 March 2023

Accepted: 09 September 2023

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5iSE-1.2055>



Copyright (c) 2023, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

How to Cite:

Ribatul, N.D., Prasetya, F., Badawi, S., 2023. Pengaruh Pemberian Teh Kulit Buah Salak (*Salacca zalacca*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit yang di Induksi Aloksan. *J. Sains Kes.*, 5(SE-1). 52-58.
DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5iSE-1.2055>

1 Pendahuluan

Diabetes merupakan salah satu penyakit penyebab kematian tertinggi di dunia. Di Indonesia penyakit diabetes menempati peringkat ke-5 dengan jumlah penderita diabetes terbanyak setelah China, India, Pakistan, dan Amerika Serikat [1]. Pengobatan diabetes pada umumnya di tangani dengan pemberian obat antidiabetes serta pemberian insulin, namun dalam jangka waktu konsumsi yang panjang terdapat efek samping yang dihasilkan dari pemberian obat tersebut dan biaya pengobatan yang semakin mahal,

sehingga penderita diabetes menggunakan cara tradisional untuk menetralkan kadar glukosa darah. Umumnya bahan yang digunakan berupa tanaman herbal [2]. Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai obat adalah salak. Bagian dari tumbuhan ini yang berkhasiat adalah kulit buah salak [3].

Kulit buah salak merupakan limbah yang biasanya tidak terpakai lagi. Kulit buah salak berperan sebagai penurun kadar glukosa darah, penghambat α -glukosidase, regenerasi sel β -pankreas dan peningkatan sensitivitas insulin. Senyawanya yang terdapat pada kulit buah salak berupa senyawa flavanoid yang dapat

menurunkan kadar glukosa darah. Dengan seiringnya perkembangan ilmu pengetahuan, banyak penemuan baru yang mengarah pengobatan menggunakan pangan fungsional, salah satunya yaitu the [4].

Teh merupakan minuman yang banyak disukai oleh masyarakat diberbagai belahan dunia sebagai minuman penyegar serta juga dipercaya menjadi minuman yang menyehatkan [5]. Teh dapat dikonsumsi secara praktis, tanpa mengganggu rutinitas sehari-hari. Maka dari itu dilakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengolah minuman dari kulit buah salak (*Salacca zalacca*) sebagai salah satu sediaan teh kulit buah salak [6].

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan dalam penelitian ini, yaitu (1) Apakah kulit buah salak (*Salacca zalacca*) dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit diabetes? (2) Berapa dosis terbaik teh kulit buah salak (*Salacca zalacca*) yang dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit diabetes?

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah antara lain (1) Mengetahui informasi awal potensi teh kulit buah salak (*Salacca zalacca*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit diabetes (2) Mengetahui dosis teh kulit salak (*Salacca zalacca*) terbaik yang dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit diabetes.

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif terapi herbal penurun kadar glukosa darah dan dapat menambah pengetahuan masyarakat dan penderita diabetes bahwa limbah kulit buah salak memiliki berbagai macam manfaat salah satunya sebagai antidiabetes.

2 Metode Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini : kandang, tempat air minum, batang pengaduk, blender, gelas ukur 50 mL, Gelas Kimia 100 mL, Hotplate, spuit 1 cc, jarum suntik, sonde mencit, gunting bedah, timbangan analitik, timbangan mencit, sendok tanduk, oven, alat ukur gula darah (*Easy Touch GCU*). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini : Kulit buah salak (*Salacca zalacca cortex fructus*), aloksan, aquades, alkohol swab, NaCl 0,9%, kertas saring, strip glukometer, pakan mencit, air mineral, dan sekam.

Buah salak (*Salacca zalacca*) diperoleh dari Balikpapan. Kulit buah salak dicuci bersih dengan air mengalir, kemudian di oven pada suhu 50°C selama 7 jam[7]. Kulit buah salak yang telah kering di blender hingga menjadi serbuk dan di simpan dalam wadah tertutup rapat. Serbuk kulit buah salak diseduh dengan air panas dengan suhu 80°C selama 10 menit[8].

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan putih (*Mus musculus*) yang berumur sekitar 2-4 bulan dengan berat rata-rata 20-40 g. Sebelum diberi perlakuan, mencit terlebih dahulu diaklimatisasi selama 1 minggu, dan ditempatkan pada kandang yang sesuai dengan temperatur ruangan. Selama penelitian kebutuhan makann dan minuman dijaga dalam jumlah yang cukup dengan jumlah yang sama serta dijaga kebersihan kandang. Mencit di bagi menjadi 3 kelompok.

- Kelompok I : Perlakuan yang diberi aloksan dan teh kulit buah salak dengan dosis 70 mg/kg BB
- Kelompok II : Perlakuan yang diberi aloksan dan teh kulit buah salak dengan dosis 140 mg/kg BB
- Kelompok III : Perlakuan yang diberi aloksan dan teh kulit buah salak dengan dosis 210 mg/kg BB

Aloksan dilarutkan dengan NaCl 0,9% [9]. Volume pemberian larutan induksi maksimal pada mencit yaitu 0,5 mL[10]. Kadar glukosa darah puasa mencit diukur sebagai kadar glukosa (normal) sebelum diinjeksi aloksan. Mencit diinjeksi aloksan secara intraperitoneal, setelah tiga hari di injeksi aloksan, kadar glukosa darah mencit diukur lagi untuk melihat kenaikan kadar glukosa darah. Apabila terjadi kenaikan kadar glukosa darah mencit yaitu menjadi ± 200 mg/dL, maka mencit dianggap sudah diabetes dan ditetapkan sebagai kadar glukosa awal [11].

Pengukuran kadar glukosa darah puasa dilakukan setelah mencit dipuaskan selama 8 jam dan hanya diberikan air minum. Pengambilan darah dilakukan melalui vena ekor. Glukosa darah mencit diukur menggunakan glukometer (*Easy Touch GCU*). Pemeriksaan glukosa darah dilakukan sebanyak

3 kali yaitu kadar glukosa darah normal, pemeriksaan kadar glukosa darah awal setelah mencit diabetes dan pemeriksaan kadar glukosa darah setelah pemberian teh kulit buah salak selama 3 hari.

3 Hasil dan Pembahasan

Karakteristik suatu sediaan dilihat dari warna, dimana warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas dari suatu sediaan. Rasa merupakan sensasi yang dirasakan ketika dimasukkan ke dalam mulut. Aroma merupakan faktor terpenting dalam menentukan tingkat kelezatan sediaan.

Tabel. 1 Karakteristik Teh Kulit Buah Salak

Parameter	Hasil
Keadaan kering	
Warna	Coklat
Tekstur	Serbuk
Keadaan air seduhan	
Rasa	Sedikit pahit
Warna	Coklat muda
Aroma	Aroma Khas salak



Gambar 1. Serbuk Kulit Buah Salak



Gambar 2. Teh Kulit Buah Salak

Berdasarkan tabel diatas telah disesuaikan dengan beberapa parameter uji yang menjadi syarat mutu untuk produk minuman teh yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Parameter yang pertama yaitu teh dalam keadaan kering yaitu warna dan tekstur dimana hasilnya yaitu warna coklat dan teksturnya serbuk yang berupa padatan hal tersebut sudah sesuai dengan SNI 1902:2016. Parameter yang kedua yaitu keadaan air seduhan yaitu karakteristik dari minuman teh kulit salak yaitu warna, rasa dan aroma yang menunjukkan hasil yang normal telah sesuai dengan SNI 1902:2016. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk minuman teh kulit salak (*Salacca zalacca*) aman untuk dikonsumsi sehari-hari [8].

Sebelum dilakukannya uji pengaruh pemberian teh kulit buah salak (*Salacca zalacca*) dalam menurunkan kadar glukosa darah, terlebih dahulu dilakukan induksi diabetes menggunakan aloksan selama 3 hari secara intraperitoneal. Semua mencit dikelompokkan menjadi 3 kelompok.

Mencit kelompok 1 kadar glukosa darah normal sekitar 148 mg/dL, setelah diinduksi kadar glukosa meningkat sebesar 211 mg/dL. Mencit kelompok 2 kadar glukosa darah normal sekitar 141 mg/dL, setelah diinjeksi kadar glukosa darah meningkat sebesar 387 mg/dL. Mencit kelompok 3 kadar glukosa darah normal sekitar 131 mg/dL, setelah diinjeksi kadar glukosa darah meningkat sebesar 342 mg/dL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar glukosa darah setelah diinduksi aloksan lebih tinggi dibandingkan kadar glukosa darah sebelum diinduksi aloksan.

Penginduksian dengan aloksan dapat menimbulkan keadaan hiperglikemia pada mencit dalam waktu yang cukup singkat yaitu 2-3 hari setelah induksi. Penginduksian aloksan akan menyebabkan kadar glukosa darah mengalami fluktuasi selama 24-36 jam yang meliputi fase hiperglikemia dan hipoglikemia yang terjadi secara bergantian sebelum terjadinya hiperglikemia permanen. Peningkatan kadar glukosa darah pada mencit yang diperoleh cukup beragam. Salah satu faktor adanya variasi yang berbeda-beda yaitu karena setiap tubuh mencit mempunyai daya tahan tubuh atau antibodi yang berbeda-beda terhadap aloksan sehingga menyebabkan kondisi awal keadaan diabetes melitus pada

setiap mencit berbeda [12]. Kadar Glukosa Darah Mencit Setelah diberi teh kulit buah salak dapat diketahui pada tabel 1.

Tabel. 2 Kadar Glukosa Darah Mencit Setelah diberi Teh Kulit Buah Salak

Kelompok perlakuan	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)			% Penurunan
	Normal	Awal	Akhir	
Dosis 70 mg/kgBB	148	211	193	8,53
Dosis 120 mg/kgBB	141	387	372	3,88
Dosis 210 mg/kgBB	131	342	202	40,94

Dari data tabel 2 menunjukkan pemberian teh kulit buah salak pada dosis 70 mg/kgBB diperoleh kadar glukosa darah akhir sebesar 193 mg/dL dengan penurunan sebesar 8,53%. Pemberian teh kulit buah salak pada dosis 120 mg/kgBB diperoleh kadar glukosa darah akhir sebesar 372 mg/dL dengan penurunan sebesar 3,88%. Pemberian teh kulit buah salak pada dosis 210 mg/kgBB diperoleh kadar glukosa darah akhir sebesar 202 mg/dL dengan penurunan sebesar 40.94 %. Dilihat dari % penurunan kadar glukosa darah dosis yang mengalami penurunan yang tinggi terdapat pada dosis 210 mg/kgBB.

Metabolit sekunder dari kulit buah salak yang memungkinkan berpengaruh pada penurunan glukosa darah yaitu adanya tanin dan flavonoid. Dimana tannin bekerja sebagai astringen yang mempresipitasi protein pori-pori disaluran cerna dan mengurangi absorpsi glukosa serta kerja dari flavonoid yang bersifat antioksidan untuk mencegah stres oksidatif penyebab dari komplikasi penderita diabetes mellitus serta dapat pula membantu mensekresi insulin dari sel β -pankreas. Alkaloid terbukti mempunyai kemampuan regenerasi sel β -pankreas yang rusak. Alkaloid juga mampu memberi rangsangan pada saraf simpatik yang berefek pada peningkatan sekresi insulin. Kerja alkaloid dalam menurunkan gula darah dalam mekanisme ekstrak pankreatik yaitu dengan cara meningkatkan transportasi glukosa di dalam darah, menghambat absorpsi glukosa di usus, merangsang sintesis glikogen dan menghambat sintesis glukosa [13].

Secara empiris, masyarakat menggunakan 100 g kulit buah Salak yang telah dicuci bersih, yang kemudian direbus dengan air sebanyak 1

liter hingga mendidih, kemudian airnya disaring dan diminum. Ada juga yang mengatakan, kulit buah Salak yang digunakan diambil dari 2 – 3 buah Salak yang telah dicuci bersih, kemudian direbus dengan 500 ml air hingga mendidih dan dibiarkan selama 5 menit. Air rebusan tersebut disaring dan diminum. Konsumsi kulit salak pada umumnya dibuat dalam bentuk serbuk, kulit salak dikeringkan dan diseduh air panas. Penggunaan air panas ini perlu memperhatikan suhu dan waktu penyeduhan. Suhu dan waktu penyeduhan yang baik kisaran 80 derajat celcius selama 10 menit, kandungan antioksidannya yaitu 500,57 mg/ml, Kafein 0,65 mg/ml, tanin 1,35 mg/ml. Hasil uji kualitas teh kulit salak menunjukkan warna dan aroma normal, kelarutan dalam air 17,88 %, kadar abu 6,62 %, kealkalian abu 69,95 ml NaOH/100g ,serat kasar 11,32 %, cadmium 0,0280 mg/kg, timbal 0,0164 mg/kg dan cemaran mikroba kapang tidak terdeteksi [8].

Menurut penelitian sebelumnya, kandungan tanin pada ekstrak etanol kulit salak dipercaya mampu menurunkan kadar glukosa darah tikus putih dengan bertindak sebagai astringen yang dapat mengakumulasi atau membentuk lapisan protein pada mukosa dinding usus halus yang berfungsi sebagai pelindung dinding usus serta memblokir penyerapan gula dari dinding usus menuju sirkulasi darah, hal ini menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah tidak terjadi terlalu tinggi. Senyawa polifenol yang terkandung di dalam ekstrak etanol kulit salak memiliki kemampuan sebagai antioksidan dengan cara bertindak menangkap radikal bebas, mengurangi jumlah oksidatif stres, dan menurunkan produksi tumor nekrosis faktor alfa. Efek ini diharapkan mampu mencegah komplikasi pada penderita diabetes melitus [14].

Hal ini juga dijumpai pada penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa flavonoid yang terkandung di dalam ekstrak etanol kulit salak memainkan peranan menjadi agen antioksidan yang bisa menurunkan kadar glukosa darah. Flavonoid mempunyai efek perlindungan terhadap sel beta pankreas yang berperan dalam produksi insulin dan dapat mengembalikan fungsi sel beta pankreas dengan cara meningkatkan kepekaan reseptor insulin pada sel tubuh dan juga meningkatkannya. Sifat antioksidan pada

flavonoid dipercaya dapat mengurangi proses apoptosis yang terjadi pada sel beta pankreas tanpa mengganggu fungsi dari sel beta pankreas [15].

Selain senyawa yang telah disebutkan di atas ternyata kandungan alkaloid pada ekstrak etanol kulit salak juga diduga punya fungsi yang penting dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus putih pada penelitian ini. Senyawa alkaloid bertindak sebagai alfa glukosidase inhibitor, dimana enzim ini penting dalam proses penguraian polisakarida menjadi monosakarida pada saat akan diserap melalui duodenum [16]. Saponin dapat memicu regenerasi dari sel beta pankreas yang pada akhirnya menyebabkan bertambahnya jumlah beta pankreas sel yang aktif dalam menghasilkan insulin, sehingga menyebabkan penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih. Proses regenerasi dari sel beta pankreas yang dipicu oleh senyawa saponin tidak lepas pula dari peranan sel quiescent yang ada pada pankreas, dimana sel ini memiliki kemampuan untuk beregenerasi [17].

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa teh kulit buah salak (*Salacca zalacca*) dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit yang mengalami diabetes dan dosis 210 mg/KgBB menunjukkan penurunan glukosa darah terbaik yaitu sebesar 40,94%.

5 Pernyataan

5.1 Kontribusi Penulis

Kontribusi penulis dalam penelitian ini terdiri atas peneliti utama dan peneliti pendamping. Novia Dwi Ribatul sebagai peneliti utama. Sedangkan Fajar Prasetya dan Satriani Badawi Sebagai peneliti pendamping.

5.2 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

5.3 Etik

Keterangan layak etik dikeluarkan oleh komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas

Farmasi Universitas Mulawarman
No.043/KEPK-FFUNMUL/EC/EXE/03/2023

6 Daftar Pustaka

- [1] *International Diabetes Federation (IDF). 2021. International Diabetic Federation Diabetic Atlas 10th edition. IDF*
- [2] Prameswari, O. M. & S. B. Widjanarko. 2014. Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Tikus Diabetes Mellitus. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (2) : 16 – 27.
- [3] Rahmah, Umi. 2016. *Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Salak (Salacca zalacca (Gaertn.) Voss) Terhadap Pertumbuhan Escherichia coli*. Artikel Ilmiah. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Universitas Jambi.
- [4] Kanon MQ, Fatimawali, Widdhi B. 2012. Uji efektivitas ekstrak kulit buah salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) terhadap penurunan kadar gula darah tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus* L.) yang diinduksi sukrosa. *Jurnal Farmasi*. 1(1): 52–57.
- [5] Sunyoto, Agus. 2008. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Badan Penerbit IPWL.
- [6] Sahputra FM. 2008. *Potensi Ekstrak Kulit dan Daging Buah Salak sebagai Antidiabetes*. Bogor: FMIPA Institut Pertanian Bogor.
- [7] Susilowati Emma, Agung Rahmadani, Lisna Meylina dan Hadi Kuncoro. 2018. Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Salak (*Salacca zalacca*) Dan Pengaruh Ekstrak Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Dan Jamur *Candida albicans*. *Proceeding of the 8th mulawarman pharmaceuticals conferences*. ISSN: 26144778.
- [8] Sholihah Ni'matus, dan Fadhil Muhammad Tarmidzi. 2022. *Diversifikasi dan Optimalisasi Pengolahan Kulit Salak Melalui Perlakuan Suhu dan Durasi Penyeduhan*. JSHP VOL. 06 NO. 2, 2022 p-ISSN: 2580 -5398 e-ISSN: 2597-7342 <https://doi.org/10.32487/js hp.v6i2.1390>
- [9] Karau, G. M., Njagi, E. N. M., Machocho, A. K., Wangai, L. N. 2012. Hypoglycemic activity of aqueous and Etylacetate leaf and stem bark extracts of pappea capensis (L.) in alloxan induced diabetic BALB/c mice. *British Journal of Pharmacology and Toxicology* Vol. 3(5). Pp. 251-258.
- [10] Dewi, I. L. 2013. *Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Salam (Eugenia polyantha) Terhadap Tikus Galur Wistar yang Diinduksi Aloksan*. Naskah Publikasi. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [11] Che-ma, Mr. S. 2015. *Pengaruh Ekstrak Etil Asetat Bawang Merah (Allium sscalonicum)*

- Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan Wistar yang Diinduksi Aloksan. Naskah Publikasi.* Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [12] Hikmah, N., Yuliet, Y., & Khaerati, K. 2016. Pengaruh pemberian ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* Wight.) terhadap glibenklamid dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e- Journal)*, 2(1), 24-30. Doi : <https://doi.org/10.22487/j24428744.2016.v2.i1.5300>
- [13] Suarsana, I. I.. 2009. *Aktivitas Hipoglikemik dan Anti Oksidatif Ekstrak metanol Tempe pada Tikus Diabetes*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [14] Sri Peni Fitriani, Fitri Lestari, dan S. A. (2016). Aktivitas Antihiperlikemia Ekstrak Etanol Kulit Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss) Terhadap Mencit Diabetes yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Matematika Dan Sains*, 20(1), 12-17.
- [15] Fithri Wening Sasmita, Eko Susetyarini, dan H. (2017). Efek Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Alloxan. *Biosfera*, 34(1), 22. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2017.34.1.412>
- [16] Elza Sundhani, Della Caya Nur Syarifah, D. (2016). *Rhoeo discolor*. *Encyclopedic Dictionary of Genetics, Genomics and Proteomics*, 13(02), 137-149. <https://doi.org/10.1002/0471684228.egp10871>
- [17] Eka Kumalasari dan yugo Susanto. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Ramania (*Bouea Macrophylla Griffith*) Terhadap Penurunan (*Mus Musculus* Yang Diinduksi Aloksan (*The Effect Of Ramania Leaf (Bouea macrophylla Griffith) Ethanol Extract Of Against Reduction Of Blood Glucose Lev.* 2(2).