

UJI EFEKTIVITAS ANTIHIPERGLIKEMIA KOMBINASI EKSTRAK ETANOL 70% SELADA AIR (*Nasturtium Officinale* R. Br) DAN LIDAH MERTUA (*Sansevieria Trifasciata* Prain) PADA MENCIT JANTAN YANG DIINDUKSI GLUKOSA

ANTIHYPERGLYCEMIA EFFECTIVENESS TEST OF COMBINATION OF 70% ETHANOL EXTRACT OF WATERCRESS (*Nasturtium Officinale* R. Br) AND LIDAH MERTUA (*Sansevieria Trifasciata* Prain) ON GLUCOSE-INDUCED MALE MICE

Siti Ameliani^{1*}, Arifina Fahamsya¹, Fika Rizqiyana¹

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Bhamada Slawi

*Korespondensi: amelianisiti9@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia. Tanaman selada air (*Nasturtium officinale* R.Br) dan lidah mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain) berpotensi untuk pengobatan diabetes. Kandungan senyawa Selada air dan lidah mertua seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, steroid dan terpenoid berfungsi sebagai antioksidan yang melindungi sel-sel pankreas dari radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktifitas dan dosis efektif ekstrak etanol 70% selada air dan lidah mertua sebagai antihyperglikemia.

Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan hewan uji mencit jantan yang diinduksi glukosa, hewan uji dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif (Na CMC 0,5%), kontrol positif (Glibenklamid 5 mg), ekstrak selada air (100 mg/KgBB), ekstrak lidah mertua (100 mg/KgBB), ekstrak kombinasi selada air (100 mg/KgBB) dan lidah mertua (100 mg/KgBB). Pemeriksaan kadar glukosa pada menit ke 30 pretest dan posttest perlakuan pada menit ke-30, ke-60, ke-90 dan ke-120.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman selada air dan lidah mertua mempunyai aktivitas antioksidan. Pemberian ekstrak kombinasi selada air (100 mg/KgBB) dan lidah mertua (100 mg/KgBB) yang lebih efektif sebagai obat antihyperglikemia karena pada nilai rata-rata penurunan kadar gula darah paling tinggi yaitu sebesar 105,2 mg/dl. Hasil analisa data yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata penurunan kadar gula darah kelompok kontrol positif dengan kelompok pemberian ekstrak selada air dan lidah mertua baik dosis tunggal maupun kombinasi tidak memiliki perbedaan yang bermakna karena nilai signifikansi yang diperoleh >0,05.

Kata kunci: Selada Air, Lidah Mertua, Antihyperglikemia.

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a chronic metabolic disorder characterized by hyperglycemia. Watercress (*Nasturtium officinale* R.Br) and tongue-in-law (*Sansevieria trifasciata* Prain) plants have the potential to treat diabetes. The content of watercress and tongue-in-law compounds such as flavonoids, saponins, tannins, alkaloids, steroids and terpenoids function as antioxidants that protect pancreatic cells from free radicals. This study aims to determine the activity and effective dose of 70% ethanol extract of watercress and tongue-in-law as antihyperglycemia.

This research method is a laboratory experiment using male mice induced glucose, the test animals were divided into 5 groups, namely the negative control group (Na CMC 0.5%), positive control (Glibenclamide 5 mg), watercress extract (100 mg/KgBB), tongue-in-law extract (100 mg/KgBB), combined extract of watercress (100 mg/KgBB) and tongue-in-law (100 mg/KgBB). Examination of glucose levels at the 30th minute pretest and posttest treatment at the 30th, 60th, 90th and 120th minutes.

The results showed that the watercress plant and tongue-in-law have antioxidant activity. Giving a combination extract of watercress (100 mg/KgBB) and tongue-in-law (100 mg/KgBB) is more effective as an antihyperglycemia drug because the average value of the highest blood sugar level reduction is 105.2 mg/dl. The results of data analysis obtained showed that the average decrease in blood sugar levels in the positive control group with the group giving watercress extract and aloe mertua both single and combined doses did not have a significant difference because the significance value obtained was > 0.05.

Keywords: Watercress, Lidah Mertua, Antihyperglycemia

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu penyakit yang disebabkan karena gangguan metabolik dengan hiperglikemia karena kelainan dalam sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (PERKENI, 2021). Hormon insulin sendiri dapat mengatur glukosa darah. Efek umum dari diabetes yang tidak terkontrol yaitu dapat menyebabkan meningkatnya gula darah, yang seiring berjalannya waktu dapat merusak berbagai sistem tubuh, terutama saraf dan pembuluh darah.

Penyakit diabetes dapat dikontrol kadar gula darahnya akan tetapi tidak dapat disembuhkan. Dalam Penatalaksanaan pasien diabetes dapat dilakukan melalui pengobatan non farmakologis dan farmakologis. Salah satu cara untuk mengatasinya secara non farmakologis adalah dengan mengubah pola makan, berolahraga, dan mengonsumsi ramuan herbal. Penggunaan obat hipoglikemik oral atau obat antihiperqlikemia dan insulin adalah beberapa contoh terapi farmakologis, tetapi obat-obatan ini memiliki efek samping yang tidak diinginkan. Dari banyaknya tanaman yang ada di Indonesia terdapat beberapa tanaman yang berpotensi sebagai antidiabetes (Dewi dkk, 2022).

Tanaman selada air (*Nasturtium Officinale*) merupakan tumbuhan air liar atau semi-akuatik dari keluarga Brassicaceae. Selada air mengandung glukosinolat yang disebut glukonasturtiin, secara tradisional digunakan untuk mengobati diabetes. Ekstrak selada air menunjukkan aktivitas antioksidan melalui reduksi peroksidasi lipid sel, mengurangi potensi aktivitas pemulungan radikal bebas dan anion superoksida (Hoseini dkk, 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Hoseini dkk (2009) menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat dari tanaman selada air (*Nasturtium Officinale*) secara signifikan dapat menurunkan kadar gula darah pada kelompok yang diberi 100 mg/kg ekstrak. Sementara itu, penelitian oleh Navarro dkk. (2018) menemukan bahwa ekstrak air selada air kaya akan fenol, polifenol, dan flavonoid, dengan aktivitas antioksidan yang tinggi. Ekstrak air ini memiliki efek hipoglikemik yang signifikan pada dosis akut (900 mg/kg), yang 76,6% lebih efektif dibandingkan insulin. Pada tikus diabetes, ekstrak air selada air mengurangi stres oksidatif dan menurunkan kadar glukosa. Hasil ini mendukung potensi selada air sebagai pengobatan alami untuk diabetes.

Di abad ke-19, lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) mulai dibudidayakan sebagai tanaman hias. Senyawa flavonoid, asam galat, dan asam askorbat yang ditemukan dalam lidah mertua dapat membantu mengobati diabetes. Karena sifat antioksidannya, flavonoid menghasilkan lebih banyak insulin dan melindungi sel pankreas dari radikal bebas. Sebuah gula yang menyebabkan kerusakan ginjal dan saraf mata, robitol, dapat dikurangi oleh asam askorbat. Asam galat, juga dikenal sebagai asam galaktosa, mekanisme kerja dari asam galat yaitu dengan cara meningkatkan aktivitas transpor glukosa pada jaringan adiposa sehingga kadar gula darah menurun (Leimeheriwa dan Wullur, 2014).

Penelitian oleh Laimeheriwa dan Wullur (2014) menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) mampu menurunkan kadar gula darah. Pemberian dosis 0,0083 g/kg BB, 0,041 g/kg BB, dan 0,083 g/kg BB menghasilkan penurunan kadar gula darah yang signifikan. Sianipar dkk (2018) menemukan bahwa kombinasi ekstrak daun lidah buaya dan lidah mertua pada dosis masing-masing 150 mg/kg dan 200 mg/kg BB lebih efektif daripada ekstrak tunggal. Kandungan flavonoid, vitamin C, dan asam galat dalam daun lidah mertua berperan sebagai antioksidan yang dapat merangsang sel beta pankreas untuk memproduksi lebih banyak insulin, serta melindungi sel-sel pankreas dari radikal bebas (Arjadi dan Mustofa, 2017). Vitamin C juga dapat mengurangi akumulasi sorbitol, yang merusak ginjal dan sel mata, sementara asam galat meningkatkan aktivitas transpor glukosa dalam jaringan adiposa, membantu menurunkan kadar gula darah (Hernawan dan Setyawan 2003; Laimeheriwa dan Wullur, 2014).

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan hewan uji mencit jantan yang diinduksi glukosa, hewan uji dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif (Na CMC 0,5%), kontrol positif (Glibenklamid 5 mg), ekstrak selada air (*Nasturtium officinale* R.Br) (100 mg/KgBB), ekstrak lidah mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain)(100 mg/KgBB), ekstrak kombinasi selada air (*Nasturtium officinale* R.Br) (100 mg/KgBB) dan lidah mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain) (100 mg/KgBB).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah oven (Gentra), blender, timbangan analitik (aeADAM), evaporator rotari, glukometer (Autocheck), waterbath (dss), corong kaca, beaker glass, bejana atau toples kaca, mangkok, batang pengaduk, mortir, stamper, erlenmeyer (pyrex), gelas ukur (pyrex), labu ukur (pyrex), tabung reaksi (pyrex), hotplate, rak tabung reaksi, pipet tetes, spuit 1 cc, sonde oral, pisau bedah, kain flanel, sarung tangan lateks dan strip glukotest,

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah HCl pekat, FeCl₃ 1%, Serbuk Mg, H₂SO₄ pekat, pereaksi Dragendrof, pereaksi Liebermann-Burchard, etanol 70% (Marck), ekstrak selada air (*Nasturtium Officinale*), ekstrak lidah mertua (*Sansevieria trifasciata lauretii*), aquadest, glukosa, Na-CMC 0,5%, tablet Glibenklamid 5 mg.

Prosedur penelitian

Pembuatan Sebuk Simplisia dan Ekstrak

Sampel diambil di Desa Dukuhturi Kecamatan Ketanggungan Kabupaten Brebes (Lidah Mertua) dan di Guci Kecamatan Bumijawa Kabupaten Tegal (Selada Air). Sampel dibersihkan dari pengotor atau bahan asing lainnya dengan air mengalir hingga bersih kemudian ditiriskan, dipotong-potong dan ditimbang. Selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 40°. Simplisia yang telah kering disortir kembali dari pengotornya dan dihaluskan. Setelah halus, serbuk simplisia disimpan dalam wadah tertutup dan pada suhu kamar (Sianipar dkk, 2018).

Sebanyak 300 gram serbuk simplisia ditempatkan dalam sebuah bejana dan direndam dengan 2.250 ml etanol 70%. Setelah itu, bejana ditutup dan disimpan selama lima hari di tempat yang tidak terpapar cahaya sambil diaduk setiap hari. Kemudian, campuran disaring dengan kertas saring. Filtrat pertama disimpan sementara residu pertama diremaserasi kembali dengan pelarut yang sama sebanyak 750 ml, kemudian dimasukkan ke dalam bejana tertutup, diletakan pada tempat sejuk dan terhindar dari sinar matahari langsung selama dua hari, lalu disaring dengan kertas saring untuk menghasilkan filtrat kedua. Setelah itu, campuran kedua filtrat ekstrak tersebut dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* bersuhu 70°C dan proses selanjutnya filtrat diuapkan menggunakan *waterbath* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental (Laimheheriwa dan Wulur, 2014).

Standarisasi Ekstrak

Uji Parameter Spesifik

Uji Organoleptis

Secara organoleptis, uji parameter spesifik dilakukan dengan melibatkan panca indra untuk mengamati warna, bentuk, Bau dan rasa dari ekstrak etanol selda air dan lidah mertua (Depkes RI, 2000).

Uji Parameter Non Spesifik

Uji Penetapan Kadar Air

Timbang 1 gram ekstrak kemudian diletakan pada piring alumunium *moisture analyzer* yang sudah diatur dengan suhu 105°C setelah itu ditutup, tunggu sampai lampu halogen *moisture analyzer* mati dan hasil penetapan kadar air sudah muncul pada alat *moisture analyzer* (Depkes RI, 2000).

Uji Susut Pengeringan

Timbang ekstrak sebanyak 1 gram, lalu panaskan botol timbang, setelah dingin ekstrak dimasukkan ke dalam botol timbang. Selanjutnya botol dimasukan ke dalam oven dan biarkan botol terbuka lalu ekstrak dikeringkan dengan suhu 105°C hingga bobotnya tetap kemudian didinginkan hingga mencapai suhu kamar pada desikator. Kemudian ditimbang berat akhirnya dan dihitung susut pengeringannya (Depkes RI, 2000).

Uji Kadar Abu Total

Timbang sebanyak 1 gram ekstrak, sebelumnya krush porselen dipijarkan terlebih dahulu dan masukkan ekstrak pada krush porselen, selanjutnya krush berisi ekstrak dipijarkan kembali hingga terbentuk abu selama kurang lebih 6 jam pada suhu 600°C pada tanur hingga pengabuan sempurna, selanjutnya diletakan pada desikator hingga dingin kemudian setelah dingin ditimbang dan dicatat hasilnya (Depkes RI, 2000).

Uji Bebas Etanol

Pengujian ekstrak bebas etanol, ekstrak dilarutkan dalam H₂SO₄, kemudian masukkan larutan ekstrak ke dalam tabung reaksi, danditambahkan beberapa tetes asam asetat. Bagian atas tabung reaksi ditutup dengan kapas dan dipanaskan hingga mendidih. Setelah mendidih, bau ester dapat

diidentifikasi pada kapas. Jika bau ester khas etanol tidak tercium pada kapas, hasilnya menunjukkan ekstrak bebas etanol (Depkes RI, 2000).

Skrining Fitokimia

Uji Flavonoid

Sebanyak 0,1 gram sampel dilarutkan dengan etanol, kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan HCl pekat. Kehadiran senyawa flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi merah atau jingga (Qomaliyah dkk, 2023).

Uji Alkaloid

0,1 gram ekstrak dilarutkan pada HCl 1%, ditambahkan 1 ml pereaksi Mayer. Indikasi positif ditandai dengan terbentuknya endapan atau perubahan larutan menjadi keruh (Cahyaningsih dan Sandhi, 2019).

Uji Saponin

Timbang 0,1 gram ekstrak larutkan dengan etanol kemudian panaskan selama satu menit, dalam keadaan panas larutan dimasukkan ke dalam tabung dan dikocok dengan kuat secara vertikal, jika terdapat busa dan busa stabil setelah ditambahkan satu tetes HCl 2N menunjukkan adanya saponin (Hasan dkk, 2022).

Uji Tanin

Timbang sebanyak 0,1 gram ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan beberapa tetes aquades dan 5 tetes FeCl₃ 1%, kemudian dikocok hingga rata. Hasil positif ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman (Andasari dan Amalia, 2020).

Uji Steroid dan Terpenoid

Timbang 0,1 gram ekstrak, tambahkan 10 ml n-heksan dandiamkan selama 15 menit. Setelah itu disaring, filtrat diuapkan dalam cawan dengan *hotplates* sampai kering dan ditambahkan beberapa tetes pereaksi Liebermann-Burchard pada setiap sisi cawan. Warna merah menunjukkan bahwa sampel mengandung terpenoid dan warna hijau menunjukkan steroid (Yulia dan Idris, 2022).

Pembuatan Larutan Na CMC 0,5% b/v

Timbang 0,5 gram NaCMC masukkan pada mortir tambahkan 20 ml aquadest panas. Setelah itu dibiarkan selama 10-15 menit, kemudian digerus hingga terbentuk massa transparan dan dimasukkan ke dalam labu ukur, cukupkan volumenya sampai 100 ml (Sianipar dkk, 2018).

Pembuatan Larutan Glukosa 50%

50 gram glukosa dimasukkan ke dalam beaker glass 100 ml kemudian dibuat suspensi dengan mencampurkan larutan NaCMC 0,5% lalu aduk sampai homogen dan cukupkan volumenya sampai tanda batas (Ismail dkk, 2023).

Pembuatan Larutan Glibenklamid

Dosis glibenklamid pada manusia dewasa adalah 5 mg/KgBB, maka dosis glibenklamid untuk mencit adalah 0,013 mg/20 gramBB. Ambil 1 tablet glibenklamid lalu digerus dalam mortir sampai halus. Kemudian dibuat larutan suspensi dengan mengambil sebanyak 1,092 gram serbuk glibenklamid dan dilarutkan dalam Na CMC 0,5%, masukan sedikit demi sedikit larutan Na CMC 0,5% pada mortir dan gerus hingga homogen, masukkan ke dalam labu ukur 25 ml dan tambahkan volumenya hingga tanda batas (Kusumawardani dan Purwidyaningrum, 2023).

Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol 70% Selada Air (*Nasturtium Officinale*) dan Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*)

Dalam penelitian ini akan digunakan variasi dosis yakni dosis tunggal ekstrak etanol selada air 100 mg/kgBB, dosis tunggal ekstrak etanol lidah mertua 100 mg/kgBB dan kombinasi ekstrak selada air 100 mg/Kg BB dan lidah mertua 100 mg/kgBB dilarutkan dengan larutan Na CMC 0,5% b/v sampai homogen kemudian dimasukkan ke labu ukur 25 ad sampai tanda batas (Kusumawardani dan Purwidyaningrum, 2023).

Uji Antihiperqlikemia

Sebelum dilakukan penelitian, mencit dipuasakan terlebih dahulu selama 16 jam, kemudian ditimbang bobot berat badan mencit. Kadar gula darah awal mencit diukur kemudian mencit diinduksi dengan larutan glukosa. Pengukuran kadar glukosa darah pasca induksi dilakukan pada menit ke 30. Mencit dikatakan hiperqlikemia jika kadar gula darah mengalami kenaikan yaitu sama atau lebih dari 126 mg/dl (Mahadhika, 2023). Kemudian, mencit yang menunjukkan diabetes diuji dengan menggunakan larutan uji pada setiap kelompok perlakuan dan pengukuran kadar glukosa darah mencit dilakukan pada menit ke-30, ke-60, ke-90 dan ke-120 (Wijayanti dan Wulandari, 2023).

Analisis Data

Setelah mendapatkan nilai rata-rata penurunan gula darah pada mencit, kemudian aktivitas antihiperlikemia dianalisis menggunakan program SPSS versi 16 dan uji Shapiro-Wilk. Jika data terdistribusi normal, uji One Way Anova dengan taraf kepercayaan 95% digunakan, dan LSD digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan. Apabila nilai sig < 0,05, hasil pengujian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Sebuk Simplisia

Sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 3,6 kg daun selada air dan 2,8 kg lidah mertua. Daun selada air dan lidah mertua yang sudah dibersihkan kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 40°C. Berat simplisia kering Daun selada air dan lidah mertua diperoleh seberat 392 gram dan 456 gram. Simplisia kering dihaluskan dan diperoleh serbuk halus daun selada air sebesar 382 gram dan serbuk lidah mertua sebesar 440 gram. Simplisia kering diuji kadar airnya. Tujuan dilakukan kadar air pada simplisia yaitu untuk mengetahui kandungan air pada simplisia selada air dan lidah mertua. Syarat kadar air simplisia kering yang baik tidak lebih dari 10%. Hasil dari uji tersebut bisa dilihat pada tabel I.

Tabel I. Uji Kadar Air Simplisia Daun Selada Air dan Lidah Mertua

Sampel	Kadar Air (%)
Selada Air	5,8
Lidah Mertua	5,38

Pembuatan ekstrak selada air dan lidah mertua menggunakan metode maserasi. Metode ini dipilih karena pengerjaan yang sangat mudah dan alat yang digunakan cukup sederhana. Maserasi dilakukan dengan merendam sebanyak 300 gram serbuk simplisia kemudian direndam dengan pelarut etanol 70% selama 3 hari dan dilakukan remaserasi selama 2 hari dengan pelarut yang sama. Syarat rendemen yang baik jika nilainya lebih dari 8,3% (Hesti dan Revika, 2019). Hasil rendemen ekstrak dapat dilihat pada tabel II.

Tabel II. Data Rendemen Ekstrak Etanol 70% Selada Air dan Lidah Mertua

Sampel	Bobot Sampel (g)	Bobot Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Selada Air	300	30	10
Lidah Mertua	300	55	18

Standarisasi Ekstrak (parameter spesifik)

Uji Organoleptis bertujuan untuk mendeskripsikan hasil suatu ekstrak dengan cara mengecek kualitas fisik ekstrak meliputi bentuk, warna dan bau (Depkes RI, 2000). Hasil yang diperoleh dari sampel ekstrak selada air dan lidah mertua menunjukkan bentuk ekstrak kental, berwarna coklat kehitaman dan berbau khas.

Tabel III. Uji Organoleptik Ekstrak Selada air dan Lidah Mertua

Ekstrak	Bentuk	Warna	Bau
Selada Air	Kental	Coklat Kehitaman	Khas selada air
Lidah Mertua	Kental	Coklat Kehitaman	Khas Lidah Mertua

Parameter Non Spesifik

Uji Kadar Air

Tujuan menentukan kadar air ekstrak adalah untuk memastikan bahwa jumlah air dalam ekstrak tidak terlalu banyak. Karena kadar air yang tinggi memudahkan pertumbuhan bakteri dan jamur, bahan pangan akan berubah. Semakin rendah kadar air, pertumbuhan mikroorganisme akan lebih lambat, sehingga proses pembusukan akan lebih lambat. Hasil penetapan kadar air ekstrak daun selada air dan lidah mertua telah memenuhi persyaratan dimana syarat mutu kadar air dari ekstrak kental adalah 5-30% (Fajar dkk, 2020).

Tabel IV. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak Selada Air dan Lidah Mertua

Sampel	Kadar Air (%)
Selada Air	9,88
Lidah Mertua	11,37

Uji Susut Pengerinan

Tujuan penetapan susut pengerinan ekstrak selada air dan lidah mertua adalah untuk memberikan batasan maksimal jumlah senyawa yang hilang selama pengerinan. Persyaratan susut pengerinan minimal 10% (Depkes RI, 2000).

Tabel V. Hasil Uji Susut Pengerinan Ekstrak Selada Air dan Lidah Mertua

Sampel	Susut Pengerinan (%)
Selada Air	0,49
Lidah Mertua	0,75

Uji Kadar Abu Total

Uji kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal dari awal proses hingga pembentukan ekstrak. Dari uji tersebut diperoleh hasil dari ekstrak selada air dan lidah mertua sebesar 12% dan 13%. Hasil ini menunjukkan dari hasil persentase kadar abu total telah dinyatakan memenuhi persyaratan yaitu 16,6% (Depkes RI, 2008)

Tabel VI. Hasil Uji Kadar Abu Total Ekstrak Selada Air dan Lidah Mertua

Sampel	Kadar Abu Total (%)
Selada Air	12
Lidah Mertua	13

Uji Bebas Etanol

Tujuan uji etanol bebas adalah untuk ekstrak bebas dari etanol sehingga diperoleh ekstrak yang murni tanpa bahan tambahan. Uji bebas etanol menunjukkan hasil positif jika tidak tercium bau ester (Inur dan Wilda, 2021). Uji bebas etanol menunjukkan bahwa ekstrak daun selada air dan lidah mertua bebas etanol, dengan bau ester etanol yang khas tidak ada.

Skrining Fitokimia

Skrining Fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi golongan senyawa aktif yang ada di dalam ekstrak selada air dan lidah mertua. Uji skrining fitokimia dilakukan terhadap senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid. Dari hasil uji ekstrak selada air dan lidah mertua dapat dilihat pada tabel VII.

Tabel VII. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Selada Air dan Lidah Mertua

Ekstrak	Hasil Metabolit Sekunder					
	Flavonoid	Alkaloid	Saponin	Tanin	Steroid	Terpenoid
	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Selada Air	Berubah warna menjadi merah	Terdapat endapan	Terdapat buih, dan buih stabil	Berubah warna menjadi hijau kehitaman	Terbentuknya warna hijau	Terbentuknya warna ungu
Lidah Mertua	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)
	Berubah warna menjadi Jingga	Terdapat endapan	Terdapat buih, dan buih stabil	Berubah warna menjadi coklat	Terbentuknya warna hijau	Terbentuknya warna ungu

Uji Antihiperglikemia

Pengujian aktivitas antihiperglikemia mencit diinduksi dengan larutan glukosa 50%. Mencit dikatakan hiperglikemia ketika kadar glukosa darah mencit melebihi atau sama dengan 126 mg/dL (Riskasdas, 2018). Pengukuran kadar gula darah pasca penginduksian diperiksa setelah 30 menit waktu pemberian, dalam penelitian ini, mencit dengan kadar gula darah di atas 126 mg/dL digunakan. Kadar gula darah normal mencit berkisar antara 62-175 mg/dL. Aktivitas diabetes mencit diuji dengan memberikan larutan uji pada setiap kelompok perlakuan. Kadar glukosa darah mencit diukur pada interval waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit setelah pemberian larutan uji.

Tabel VIII. Kadar Glukosa Darah Mencit Sebelum & Sesudah Induksi Glukosa

Kelompok	Kadar gula darah mencit (mg/dl)	
	Sebelum Diinduksi Glukosa	Setelah Diinduksi Glukosa
Kontrol Negatif	97.2	159.2
Kontrol Positif	84.4	168
Ekstrak Selada air 100mg/KgBB	119.6	175.2
Ekstrak Lidah Mertua 100mg/KgBB	108.2	189.6
Ekstrak Kombinasi Selada Air 100mg/KgBB dan Lidah Mertua 100mg/KgBB	98.2	113

Pada penelitian ini didapat kadar glukosa darah pada hewan uji setelah diberi induksi glukosa 50% mengalami kenaikan. Dalam kelompok kontrol negatif, larutan suspensi Na.CMC 0,5% diberikan sebelum penginduksi glukosa 50%. Kadar gula darah sebelum diinduksi diperoleh sebesar 97,2 mg/dL dan naik menjadi 159,2 mg/dL setelah induksi glukosa. Dalam kelompok kontrol positif, larutan suspensi Glibenklamid diberikan sebelum penginduksi glukosa 50%. Kadar gula darah yang diperoleh sebesar 84,4 mg/dL dan naik menjadi 168 mg/dL setelah induksi glukosa. Dalam kelompok perlakuan pertama, yang menggunakan ekstrak selada air dengan dosis 100 mg/kg BB, kadar gula darah hewan uji sebelum penginduksi glukosa 50% sebesar 119,6 mg/dL dan meningkat menjadi 175,2 mg/dL setelah diinduksi glukosa. Dalam kelompok perlakuan kedua, yang menggunakan ekstrak lidah mertua dengan dosis 100 mg/kg BB, kadar gula darah hewan uji sebelum penginduksi glukosa 50% sebesar 108,2 mg/dL mengalami kenaikan mencapai kadar tertinggi sebesar 189,6 mg/dL setelah diinduksi glukosa. Pada kelompok perlakuan ketiga (Ekstrak kombinasi selada air (100 mg/Kg BB) & lidah mertua dosis (100 mg/Kg BB) kadar gula darah hewan uji sebelum diinduksi glukosa sebesar 98,2 mg/dL mengalami sebesar 183.4 mg/dL setelah penginduksian glukosa. Semua kelompok mengalami kenaikan kadar gula darah setelah penginduksian glukosa, seperti yang ditunjukkan pada tabel. Ini karena glukosa menghentikan sel pankreas untuk menghasilkan hormon insulin sebagai tanggapan terhadap kadar gula darah yang tinggi (Jhon dkk, 2012).

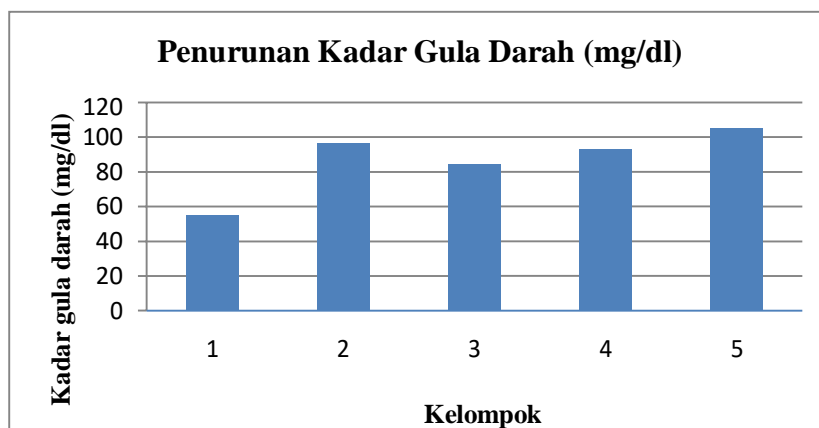
Tabel IX. Rata-Rata Kadar Glukosa Darah Mencit Pada Setiap Waktu Setelah Perlakuan

Kelompok	Kadar gula darah (mg/dl) menit ke-			
	T ₃₀	T ₆₀	T ₉₀	T ₁₂₀
Kontrol Negatif	140.4	124.2	114.2	104
Kontrol Positif	107.2	95	88.4	71.2
Ekstrak Selada air 100mg/KgBB	135.2	127	104.6	90.8
Ekstrak Lidah Mertua 100mg/KgBB	165.4	152.8	131.8	96.4
Ekstrak Kombinasi Selada Air 100mg/KgBB dan Lidah Mertua 100mg/KgBB	130	113	99.4	78.2

Kelompok kontrol negatif pada T₃₀-T₁₂₀ yang diberikan suspensi Na.CMC 0,5% mengalami penurunan kadar glukosa darah. Pada pengukuran T₃₀ menunjukkan penurunan sebesar 140,4 mg/dL, pada T₆₀ menurun

sebesar 124,2 mg/dL, pada T₉₀ kadar menurun sebesar 114,2 mg/dL dan pada T₁₂₀ menurun sebesar 104 mg/dL. Pada kontrol negatif memiliki rata-rata penurunan kadar gula darah sebesar 55,2 mg/dL. Alasan pemberian Na.CMC dikarenakan mencit tidak mempunyai enzim selulose, sehingga tidak berpengaruh pada kadar gula darah (Sri dan Yuliet, 2015).Kelompok kontrol positif pada T₃₀-T₁₂₀ yang diberikan suspensi Glibenklamid 5 mg mengalami penurunan kadar glukosa darah. Pada pengukuran T₃₀ menunjukkan penurunan sebesar 107,2 mg/dL , pada T₆₀menurun sebesar 95 mg/dL, pada T₉₀ kadar menurun sebesar 98,4 mg/dL dan pada T₁₂₀ menurun sebesar 71,2 mg/dL. Kontrol positif memiliki nilai rata-rata penurunan kadar gula darah sebesar 96,8 mg/dL. Meningkatnya sekresi insulin oleh sel beta pankreas menyebabkan gula darah pada kelompok kontrol positif yang diberi suspensi glibenklamid menurun (Wardani, 2016).

Kelompok perlakuan 1 pada T₃₀-T₁₂₀ yang diberikan larutan ekstrak selada air 100 mg/Kg BB mengalami penurunan kadar glukosa darah. Pada pengukuran T₃₀ menunjukkan penurunan sebesar 135,2 mg/dL, pada T₆₀ menurun sebesar 127 mg/dL, pada T₉₀ kadar menurun sebesar 104,6 mg/dL dan pada T₁₂₀ menurun sebesar 90,8 mg/dL. Kelompok ini memiliki nilai rata-rata penurunan kadar gula darah sebesar 84,4 mg/dL. Kelompok perlakuan 2 pada T₃₀-T₁₂₀ yang diberikan larutan ekstrak lidah mertua 100 mg/Kg BB mengalami penurunan kadar glukosa darah. Pada pengukuran T₃₀ menunjukkan penurunan sebesar 165,4 mg/dL , pada T₆₀ menurun sebesar 152,8 mg/dL, pada T₉₀ kadar menurun sebesar 131,8 mg/dL dan pada T₁₂₀ menurun sebesar 96,4 mg/dL. Memiliki nilai rata-rata penurunan kadar gula darah sebesar 93,2 mg/dL. Kelompok perlakuan 3 pada T₃₀-T₁₂₀ yang diberikan larutan ekstrak kombinasi selada air 100 mg/Kg BB dan lidah mertua 100 mg/Kg BB mengalami penurunan kadar glukosa darah. Pada pengukuran T₃₀ menunjukkan penurunan sebesar 130 mg/dL , pada T₆₀ menurun sebesar 113 mg/dL, pada T₉₀ kadar menurun sebesar 99,4 mg/dL dan pada T₁₂₀ menurun sebesar 76,2 mg/dL. Kelompok ini memiliki nilai rata-rata penurunan kadar gula darah sebesar 105, 2 mg/dL.



Gambar 1. Diagram Penurunan Kadar Gula Darah Mencit

Keterangan :

1 = Kontrol Negatif

2 = Kontrol Positif

3 = Ekstrak Selada Air 100 mg/KgBB

4 = Ekstrak Lidah Mertua 100 mg/KgBB

5 = Ekstrak Kombinasi Selada Air 100 mg/KgBB dan Lidah Mertua 100 mg/KgBB

Menurut tabel dan diagram hasil penurunan kadar gula darah mencit, ekstrak kombinasi selada air 100 mg/kgBB dan ekstrak lidah mertua 100 mg/kgBB menunjukkan penurunan kadar gula darah paling besar, yaitu 105,2 mg/dl. Nilai penurunan gula darah pada ekstrak lidah mertua 100 mg/kgBB hampir sama dengan nilai penurunan kadar gula darah kelompok kontrol positif yang diberi obat glibenklamid, yaitu 93,2-96,8 mg/dl. Dari semua kelompok uji yang diberikan perlakuan sediaan uji ekstrak selada air dan lidah mertua kadar glukosa darah mencit mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan kedua ekstrak mempunyai kandungan senyawa metabolit yang berperan dalam penurunan kadar gula darah seperti flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, steroid dan terpenoid. Dalam hal ini, senyawa tersebut merupakan antioksidan yang memiliki kemampuan untuk menghentikan sel beta pankreas dari terjadinya oksidasi, sehingga mengurangi kerusakan.

Flavonoid memiliki banyak fungsi, termasuk meningkatkan sekresi insulin dan meregenerasi kerusakan sel beta pankreas. Flavonoid juga dapat menghentikan enzim amilase dan glukosidase, yang keduanya bertanggung jawab untuk mengubah karbohidrat menjadi monosakarida yang diserap usus. Dengan demikian, flavonoid melindungi sel beta pankreas sebagai penghasil insulin dari kerusakan, karena kemampuan mereka untuk meregenerasi pankreas, senyawa saponin dapat memiliki efek hipoglikemik dengan meningkatkan sekresi insulin, yang menurunkan kadar gula darah (Wahyu, 2008). Senyawa alkaloid memiliki kemampuan untuk meregenerasi sel beta pankreas yang telah rusak. Aktivitas antioksidan dapat melindungi sel beta pankreas dari radikal bebas, yang dapat memperbaiki kerusakan yang disebabkan oleh diabetes. Kadar glukosa darah turun karena insulin meningkat dan glukosa masuk ke sel (Jhon dkk, 2012). Tanin bekerja sebagai astringen untuk melapisi permukaan usus dengan mempresipitasi protein selaput lendir usus. Ini melapisi usus dan menghambat absorpsi glukosa, sehingga tingkat glukosa darah penderita diabetes tidak meningkat terlalu cepat (Collins dkk, 2018). Senyawa steroid dan terpenoid, keduanya memiliki kemampuan untuk memperbaiki sel beta, menyebabkan peningkatan prosuksi insulin. Selain itu, senyawa ini memiliki fungsi sebagai antioksidan yang dapat mencegah pembentukan stress oksidatif (Mahendra, 2008).

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok ekstrak selada air 100 mg/Kg BB mengalami penurunan kadar gula darah, hal ini sesuai pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Navarro (2018) bahwa terdapat efek antihiperqlikemia pada tikus yang diberi ekstrak air selada air dengan dosis 900 mg/Kg dan penelitian yang dilakukan oleh Hoseini 2009 pada pemberian ekstrak etil asetat dosis 100 mg/Kg BB. Pada penelitian yang dilakukan oleh Naufa dan Martha (2023) menunjukkan bahwa terdapat efek penurunan kadar gula darah yang diberikan pada tikus dengan pemberian ekstrak dosisi 200 mg/Kg BB dengan menurunkan kadar gula darah paling tinggi sebesar 32,6 mg/dL.

Tabel X. Hasil Analisa Data SPSS Uji Shapiro Wilk

Kelompok	Uji Normalitas	Nilai signifikan
Kontrol Negatif	0,784	>0,05.
Kontrol Positif	0,081	
Ekstrak Selada air 100mg/KgBB	0,747	
Ekstrak Lidah Mertua 100mg/KgBB	0,902	
Ekstrak Kombinasi Selada Air 100mg/KgBB dan Lidah Mertua 100mg/KgBB	0,341	

Dikarenakan sampel penelitian kurang dari 50, data yang diperoleh kemudian diuji dengan uji Shapiro-Wilk. Uji ini dilakukan untuk melihat nilai normalitas sampel dan diperoleh nilai normalitas . Hasilnya menunjukkan bahwa datanya homogen, sehingga memenuhi syarat untuk uji statistik. Uji statistik yang digunakan yaitu uji ANOVA. Uji ANOVA digunakan untuk menentukan apakah masing-masing dari lima kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil nilai signifikan dari uji ANOVA yaitu $p=0,373 >0,05$, yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan di antara masing-masing kelompok. Selanjutnya, uji LSD dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan. Berdasarkan hasil uji LSD kelompok kontrol negatif dengan kelompok ekstrak selada air 100 mg/KgBB diperoleh nilai signifikan 0,226, kontrol positif dengan ekstrak lidah mertua 100 mg/KgBB diperoleh nilai signifikan 0,050 dan kelompok kontrol positif dengan ekstrak kombinasi selada air 100 mg/KgBB dan lidah mertua 100 mg/KgBB diperoleh signifikan 0,437. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata penurunan kadar gula darah kelompok kontrol positif dengan kelompok pemberian ekstrak selada air dan lidah mertua baik dosis tunggal maupun kombinasi tidak memiliki perbedaan yang bermakna karena nilai signifikan yang diperoleh $>0,05$, artinya pemberian ekstrak selada air 100 mg/KgBB, ekstrak lidah mertua 100 mg/KgBB dan ekstrak kombinasi selada air 100 mg/KgBB dan lidah mertua 100 mg/KgBB memiliki efektivitas antihiperqlikemia, dapat menurunkan kadar gula darah pada mencit yang sebanding dengan kontrol positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini menyatakan bahwa ekstrak etanol 70% selada air dan lidah mertua dengan dosis 100 mg/kg BB mampu menurunkan kadar gula darah mencit. Dosis paling efektif untuk menurunkan gula darah adalah 105,2 mg/dl ketika ekstrak kombinasi selada air dan lidah mertua dengan dosis 100 mg/kg

BB diberikan. Tidak ada perbedaan yang bermakna karena nilai signifikan yang diperoleh $>0,05$, Pemberian ekstrak selada air 100 mg/KgBB, ekstrak lidah mertua 100 mg/KgBB, serta kombinasi keduanya pada dosis yang sama menunjukkan efektivitas dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit, dengan hasil yang sebanding dengan kontrol positif dalam mengatasi hiperqlikemia.

DAFTAR PUSTAKA

- Andasari S.D., Amalia, H.A. 2020. Perbandingan Hasil Skrining Fitokimia Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Dengan Metode Maserasi Dan Sokhletasi. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*. 11(2): 27–31. <https://doi.org/10.61902/cerata.v11i2.144>.
- Arjadi, F., dan Mustofa. 2017. Ekstrak Daging Buah Mahkota Dewa Meregenerasi Sel Pulau Langerhans Pada Tikus Putih Diabetes. *BIOGENESIS Jurnal Ilmiah Biologi*. 5(1):2580-2909
- Cahyaningsih, E, K., dan Sandhi, P., 2019. Skrining Fitokimia dan Uji aktivitas antioksidan Ekstrak etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode Spektrofometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Medicamento*. 5(1):51–57. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v5i1.851>.
- Collins, E.N., Edwin, E.I., Babatunde, A.M., 2018. Determination of the Chemical Composition of Avocado (*Persea Americana*) Seed. *Advances in Food Technology and Nutritional Sciences - Open Journal*, SE(2). 51–55. <https://doi.org/10.17140/aftnsoj-se-2-107>
- Departemen Kesehatan RI (Depkes RI). 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat*. Jakarta:Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta:Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Dewi, N.L.K.A.A., Dyiah, P.P.N., Erna, C., Fitria, M., Dewi, A.N.P., Juliadi, D. 2022. Review: Pemanfaatan Tanaman Sebagai Fitoterapi Pada Diabetes Mellitus. *Jurnal Integrasi Obat Tradisional*. 2(1), 31–42. <https://doi.org/10.36733/usadha.v2i1.5562>.
- Fajar, U.N., Meidi, N.S., Sutanto, Suhendar, U. 2020. Penaruh Berbagai Metode Ekstraksi pada Penentuan Kadar flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 10(1):76–83. <https://doi.org/10.33751/jf.v10i1.2069>.
- Hasan, H., Suryadi, A., Mu'thi, A., D. Z. 2022. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etil Asetat Daun Lamun (*Enhalus acoroides*) Pada Mencit (*Mus musculus*). *Journal SyifaSciences and Clinical Research (JSSCR)*.4(1):293–305.<https://jurnal.jomparnd.com/index.php/js/article/view/67>.
- Hernawan U.E., dan Setyawan, A.D., 2003. Review:ellagitanin, biosintesis, isolasi, dan aktivitas biologi. *Biofarmasi*. 1(1):25-38
- Hesti, R., dan Revika, R., 2019. Evaluation Patch of Rhizoma Extract Kencur (*Kaempferia galanga* L.) as Anti-Inflammatory with Enhancer. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 6(2):59.<https://doi.org/10.24198/ijpst.v6i2.18932>.
- Hoseini, H.F, Gohari, A.R., Soodabeh, S., Shahabi, M.N., Hadjiakhoondi, A. 2009. The Effect of *Nasturtium officinale* on Blood Glucose Level in Diabetic Rats. *Pharmacologyonline*.3:866-871.
- Inur, T., dan Wilda, A. 2021. Uji AKtivitas Antibakteri Handwash Ekstak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Manutung*. 7(1): 86–91.
- Ismail, R., Amir, F., Isman, N.M., 2023. Uji Efektivitas Antihiperqlikemi Ekstrak Etanol Buah Takokak (*Solanum torvum Swartz*) terhadap Hewan Uji Tikus Putih Yang Diinduksi Glukosa. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 1(1):11–20. <https://fajr.unimman.ac.id/index.php/fajr/article/view/5>.
- Jhon K.M. Maria, Rajesh J., Mandal A.K.A., N. S. 2012. Antioxidant and antimicrobial activity of individual catechin molecules: A comparative study between gallated and epimerized catechin molecules. *Research Journal of Biotechnology*. 7(2): 5–8.
- Kusumawardani, D.I.K., Purwidyaningrum I.K.F. (2023). Uji Aktivitas Antihiperqlikemia Ekstrak Etanol Daun Manggis (*Phyllanthus reticulatus*) Pada Mencit Putih Jantan Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 1–10. <https://doi.org/10.37089/jofar.v8i1.153>.
- Laimeheriwa, C., Wullur, A.C., L. W. A. 2014. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata Prain*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Sukrosa. *Pharmacon*. 3(3): 2302–2493.
- Mahendra, B. 2008. *Care Your Self Diabetes Mellitus*. Jakarta: Penebar Plus.
- Mahadhika, A. (2023). Pengaruh Hiperqlikemi pada Mencit dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Jurnal Penelitian Biomedis*, 15(2), 45-53

- Naufa, L.R., dan Martha, W.H. 2023. Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus pada Ekstrak daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 9(2): 120–125.
- Navarro, B.F., Martinez, U., Castro, F., Castillo, M., Rpdriquez, M.L., Arellanes, S.P., Hernandez, A.V., 2018. Antioxidant And Hypoglycemic Effects Of Watercress (*Nasturtium Officinale*) Extracts In Diabetic Rats. *AJTCAM*. 15(2)
- PERKENI. 2021. *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonsia*. Jakarta: PB PERKENI
- Qomaliyah, E.N., Nurul, I., Atika, R.I.R. 2023. Skrining Fitokimia, Kadar Total Flavonoid dan Antioksidan Daun Cocor Bebek. *Current Biochemistry*. 10(1):1–10. <https://doi.org/10.29244/cb.10.1.1>.
- Riskesdas. 2018. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI Tahun 2018*. Jakarta: Riskesdas.
- Sianipar, A.Y., Supartiningsih, Pandapotan, N., Siti, M., G. R. 2018. Perbandingan Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Lidah Buaya dan Lidah Mertua pada Mencit Putih Jantan. *Journal Farmanesia*. 5(2): 90–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.51544/jf.v5i2.2734>.
- Sri, I dan Yuliet, I. 2015. Efek Antidiabetes Ekstrak Air Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Mencit (*Mus musculus*) Model Hiperglikemia Effects Antidiabetic Extract Water Of The Fruit Peel Bananas (*Musa paradisiaca* L.) In Mice (*Mus musculus*) Models Of Hyperglycemi. *Galenika Journal of Pharmacy*. 2(1):133–140.
- Wahyu, W., 2008. Potensi Antioksidan sebagai Antidiabetes. *JKM*. Vol.7 No.2
- Wardani, G.N.P. 2016. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Kering Biji Mahoni Terstandar (*Swietenia mahagoni* Jacq) Pada Mencit yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Universitas Airlangga Surabaya.
- Wijayanti A.N dan Wulandari, A.D., 2023. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L) Sebagai Antihiperglikemia Terhadap Mencit Yang Diinduksi Glukosa. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*. 1(1):302–315. <https://doi.org/10.59841/an-najat.v1i2.34>.
- Yulia, Ir. MP M dan Idris, R. M. P. 2022. Skrining Fitokimia dan penentuan Kadar Flavonoid daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Desa Dolok Sinumbah dan Raja maligas Kecamatan Hutabayu Raja. *KLOROFIL*. 10(1):1–52. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>.