

# Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) dalam Menurunkan Kadar Gula Darah Mencit (*Mus musculus*)

Widy Susanti Abdulkadir<sup>1</sup>, Endah Nurrohwindi Djuwarno<sup>2\*</sup>, Sukmawati A. Damiti<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jenderal Sudirman No. 06 Kota Gorontalo 96128, Indonesia

<sup>2</sup> Jurusan Kebidanan, Poltekkes Kemenkes Palangka Raya, Kota Palangkaraya, Indonesia

\* Penulis Korespondensi. Email: [endah@ung.ac.id](mailto:endah@ung.ac.id)

## ABSTRAK

Diabetes mellitus adalah gangguan proses metabolisme gula darah yang berlangsung kronik dengan tingginya kadar gula darah yang diakibatkan oleh gangguan pengeluaran insulin, resistensi insulin atau keduanya. Pengobatan diabetes mellitus terdiri dari 4 pilar yaitu edukasi, terapi nutrisi medis (TNM), Jasmani, dan terapi farmakologis. Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai bahan obat adalah daun Jambu biji. (*Psidium guajava* L.) Daun Jambu biji, merupakan golongan tumbuhan herbal dan memiliki kandungan kimia yang baik bagi kesehatan. Tanaman yang berkhasiat sebagai obat adalah daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.). Dalam tanaman ini terkandung senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antidiabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Penurunan kadar gula darah pada mencit jantan. Metode penelitian yang digunakan yaitu maserasi, skrining fitokimia, uji antidiabetes dengan metode *pre test and post test control group design* untuk melihat apakah terjadi penurunan setelah pemberian ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada uji skrining fitokimia diketahui bahwa daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder berupa senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin sedangkan pada uji antidiabetes diperoleh ketiga ekstrak dengan konsentrasi 50 mg, 100 mg, dan 200 mg dapat menurunkan kadar gula darah dengan masing-masing persentase 15%, 21%, dan 47%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa senyawa antidiabetes yang berperan dalam ekstrak etanol daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.) adalah senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin.

## Kata Kunci:

Penurunan Kadar Gula Darah; Daun Jambu Biji; *Psidium guajava* L.; Skrining Fitokimia

**Diterima:**  
28-08-2023

**Disetujui:**  
29-12-2023

**Online:**  
15-01-2024

## ABSTRACT

Diabetes mellitus is a disorder of blood sugar metabolism chronically characterized by high blood sugar levels resulting from impaired insulin secretion, insulin resistance, or both. Treatment of diabetes mellitus consists of four pillars: education, medical nutrition therapy (MNT), and physical and pharmacological therapies. One of the plants that can be used as a medicinal ingredient is guava leaves. Guava (*Psidium guajava* L.) leaves are a group of herbal plants with a chemical content that is good for health. Therefore, guava (*Psidium guajava* L.) leaves are plants that are efficacious as medicine. This plant contains secondary metabolites that act as antidiabetics. Thus, the research aimed to determine the

effectiveness of ethanol extract of guava (*Psidium guajava* L.) leaves on the decrease in blood sugar levels in male mice. The research method employed was maceration, phytochemical screening, and antidiabetic testing with the pre-test and post-test control group design methods to determine if there was a decrease after administration of the extract. The findings indicated that the phytochemical screening test found that guava (*Psidium guajava* L.) contained secondary metabolites, including alkaloids, flavonoids, and tannins. In contrast, the antidiabetic test revealed that three extracts with concentrations of 50 mg, 100 mg, and 200 mg could decrease blood sugar levels by 15%, 21%, and 47%, respectively. From these findings, it can be concluded that antidiabetic compounds which play a role in the ethanol extract of guava (*Psidium guajava* L.) leaves are alkaloids, flavonoids, and tannins.

Copyright © 2024 Jsscr. All rights reserved.

#### Keywords:

Decrease in Blood Sugar Levels; Guava Leaves; *Psidium guajava* L.; Phytochemical Screening

**Received:**

2023-02-28

**Accepted:**

2023-12-29

**Online:**

2024-01-15

## 1. Pendahuluan

Diabetes mellitus adalah gangguan proses metabolisme gula darah yang berlangsung kronik ditandai dengan tingginya kadar gula darah yang diakibatkan oleh gangguan pengeluaran insulin, resistensi insulin atau keduanya [1]. Secara garis besar ada 2 tipe diabetes yang utama, yaitu diabetes mellitus tipe 1 (DMT1) dan diabetes mellitus tipe 2 (DMT2), Diabetes mellitus tipe 1 merupakan diabetes yang disebabkan oleh kerusakan sel beta, sehingga terjadi kegagalan fungsi sel beta dalam mensekresikan insulin secara mutlak. Mekanisme diabetes mellitus tipe 2 umumnya didahului oleh resistensi insulin dan akhirnya akan terjadi disfungsi sel beta untuk mencukupi kebutuhan insulin endogen. Organisasi International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan bahwa pada kelompok usia 20-79 tahun, terdapat 463 juta orang di dunia menderita diabetes pada tahun 2019 atau sama dengan 9,3% dari jumlah total penduduk pada usia tersebut. Di Asia Tenggara, dimana Indonesia salah satu negara di dalamnya, menempati peringkat ke-3 dengan jumlah penderita diabetes mellitus sebesar 11,3%. Indonesia meraih peringkat 7 dari 10 jumlah penderita terbanyak dengan jumlah 10,7 juta orang. Prevalensi diabetes mellitus meningkat dari 6,9% menjadi 10,9% pada penduduk usia  $\geq 15$  tahun.

Pengobatan diabetes mellitus terdiri dari 4 pilar yaitu edukasi, terapi nutrisi medis (TNM), Jasmani, dan terapi farmakologis [2]. Selain itu, pengobatan diabetes mellitus juga dapat diberikan melalui oral dan parenteral. Obat yang digunakan yaitu golongan Sulfonilurea, Biguanid, dan Acarbose. Salah satu obat yang sering digunakan yaitu obat Glibenklamid. Masyarakat harus tetap menggunakan obat sintetik dalam pengobatan, karena dikhawatirkan jika masyarakat hanya menggunakan obat tradisional dan meninggalkan obat sintetik maka pengobatan yang dilakukan tidak berjalan secara optimal.

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai bahan obat adalah daun Jambu biji. (*Psidium guajava* L.) Daun Jambu biji, merupakan golongan tumbuhan herbal dan memiliki kandungan kimia yang baik bagi kesehatan. Tanaman yang berkhasiat sebagai obat adalah daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.) mempunyai efek antidiabetes, dan mempunyai kandungan kimia yaitu Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Polifeno, dan Tanin [3]. Selain itu tanaman daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.) mempunyai banyak manfaat biasanya digunakan untuk mengobati diare, sariawan, luka, haid tidak lancar, maag, batuk, flu, demam berdarah dan menurunkan kolesterol .

Berdasarkan survei yang dilakukan pada masyarakat Paleleh dengan metode wawancara, Jambu biji (*Psidium guajava* L) sering digunakan dan dipercaya sebagai obat dimana tumbuhan ini dapat dimanfaatkan daunnya untuk mengobati berbagai macam penyakit diantaranya sebagai penurun gula darah. Pengolahan daun Jambu biji (*Psidium guajava* L) sebagai obat didesa Paleleh terbilang pengobatan cara tradisional mulai dari pengolahan yaitu direbus selama beberapa menit sampai dengan dikonsumsi. Pengobatan ini sampai dengan sekarang masih digunakan oleh masyarakat setempat. Hal ini selaras dengan penelitian yang akan dilakukan untuk melihat kemampuan ekstrak daun Jambu biji terhadap penurunan gula darah pada mencit.

Dilihat dari penelitian [3] yaitu, Uji efek ekstrak etanol daun Jambu biji terhadap kadar gula darah tikus putih jantan diinduksi pakan tinggi lemak dan streptozotocin. daun Jambu Biji ini memiliki potensi menurunkan kadar gula darah dengan rata-rata penurunan yaitu dosis 150 mg 250 mg, dan 350 mg. sehingga, peneliti mencoba untuk menilai, dosis 50 mg, 100 mg, dan 200 mg apakah memiliki efektifitas menurunkan kadar gula darah pada mencit sebagai perbandingan dengan dosis kecil bisa menghasilkan efek yang sama terhadap penurunan gula darah pada mencit jantan.

## **2. Metode**

### **Pengambilan dan Pengolahan Sampel**

Sampel daun tanaman Jambu biji (*Psidium guajava* L.) diperoleh dari Desa Kwalabesar, Kecamatan Paleleh, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah. Sampel daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.) dipanen pada pagi hari saat tumbuhan masih segar. Kemudian dilakukan sortasi basah dan dilakukan pencucian dengan air yang mengalir, setelah itu dikeringkan. Kemudian dirajang sampel menggunakan gunting, setelah itu dikeringkan sampel sampai benar-benar kering lalu dilakukan sortasi kering untuk memisahkan kotoran atau benda asing pada sampel setelah dikeringkan. Kemudian dihaluskan simplisia menjadi serbuk simplisia menggunakan blender.

### **Pembuatan Ekstrak daun jambu biji**

Simplisia daun Jambu biji disiapkan sampel sebanyak 500 gram serbuk simplisia kemudian dimasukkan kedalam bejana menggunakan etanol 96%. Tambahkan pelarut sampai sampel terendam dan didiamkan sambil sesekali diaduk selama 3 hari, terlindung dari cahaya dan sesekali dilakukan pengadukan untuk mencegah terjadinya kejenuhan. Hasil maserasi dikumpulkan dan disaring menggunakan kain putih bersih dan tipis. Filtrat yang terbentuk disimpan pemekatan dilakukan dengan vaccum evaporator pada suhu 40° C - 60°C diuapkan diatas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.)

### **Pembuatan Suspensi Na-CMC 1% b/v**

Ditimbang 1 gram Na-CMC, kemudian dimasukkan perlahan-lahan pada gelas kimia yang berisi 100 mL aquades panas sambil terus diaduk menggunakan batang pengaduk hingga larutan tersebut berbentuk koloidal.

### **Pembuatan Suspensi Aloksan**

Ditimbang sebanyak 0,05, 0,06, 0,08 dan 0,09 mg aloksan, kemudian ditambahkan NaCl 0,9% b/v sambil dilakukan pengadukan, selanjutnya cukupkanlah volumenya sampai 100 ml.

### Pembuatan Suspensi Glibenklamid

Serbuk Glibenklamid ditimbang sebanyak 3,862 mg/20 g BB mencit, dosis yang dipakai didapatkan dalam mengkonversi dosis manusia pada mencit, selanjutnya suspensikan kedalam Na-CMC 1% perlahan disertai pengadukan perlahan, kemudian cukupkanlah volumenya hingga 100 ml.

### Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji

Dibuat suspensi ekstrak etanol daun jambu biji konsentrasi 50 mg ekstrak kental etanol daun Jambu biji, kemudian masing-masing konsentrasi dimasukkan kedalam lumpang lalu ditambahkan larutan koloidal Na-CMC 1%, digerus hingga tercampur secara homogen kemudian dicukupkan volumenya sampai 100 mL, hal yang sama dilakukan untuk konsentrasi 100 mg dan 200 mg.

### Uji Efektivitas Ekstrak daun jambu biji Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah

Hewan uji yang telah dipilih dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu kelompok 1 (kontrol negatif), kelompok 2 (kontrol positif), kelompok 3 (perlakuan 1), kelompok 4 (perlakuan 2), kelompok 5 (perlakuan 3) yang masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Ekstraksi Sampel

Penelitian ini menggunakan sampel daun Jambu biji (*Psidium guajava* L). Dalam daun Jambu biji ini terkandung senyawa metabolit sekunder. Senyawa ini yang akan digunakan sebagai agen penurunan kadar glukosa darah. Sampel daun Jambu biji (*Psidium guajava* L). yang digunakan sebanyak 500 gram dan diekstraksi menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan prosedur ekstraksi sederhana yang menggunakan pelarut dengan pengocokan atau pengadukan berulang pada suhu ruangan (Putri *et al*, 2021). Pemilihan metode maserasi ini selain karena metodenya yang sederhana dan praktis, juga tidak menggunakan pemanasan dengan suhu tinggi yang dapat merusak senyawa yang terkandung dalam sampel.

**Tabel 1.** Hasil Proses Ekstraksi Daun Jambu Biji

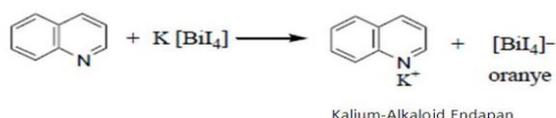
Ekstraksi	Berat Sampel (Gram)	Volume Pelarut (mL)	Berat Ekstrak (Gram)	Rendamen
Etanol 96%	500	4000	55	11%

Pelarut yang digunakan pada ekstraksi ini adalah etanol 96%. Menurut [4], etanol 96% memiliki tingkat kemananan dan kemudahan dalam proses penguapan saat pemisahan antara pelarut dan ekstrak. Selain itu senyawa yang bersifat polar, non polar dan semi polar dapat dilarutkan. Menurut [5], mekanisme pelarut sebagai penyari didasarkan pada prinsip difusi, dimana pelarut akan akan masuk ke dalam sel menembus dinding sel dan dengan adanya perbedaan konsentrasi maka terjadi perpindahan konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Selama proses maserasi berlangsung dilakukan pengadukan. Tujuan pengadukan adalah untuk mempercepat kontak antara sampel dengan pelarut. Kemudian disaring menggunakan kertas saring dan dipekatkan menggunakan metode evaporasi. Evaporasi dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan pelarutnya sehingga yang diperoleh hanya ekstrak kentalnya

Proses ekstraksi daun jambu biji didapatkan hasil ekstrak kental sebanyak 55 gram dengan persen rendamen 11%. Persen rendamen yang didapatkan masuk dalam range persen rendamen yaitu 10-15%. Dengan kata lain proses ekstraksi daun jambu biji berlangsung secara optimal.

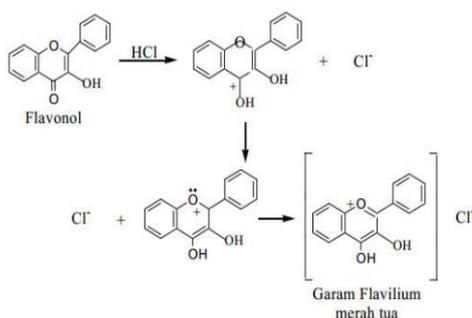
### Uji Skrining Fitokimia

Hasil uji skrining fitokimia sampel ekstrak daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) positif mengandung alkaloid ditandai dengan adanya perubahan warna sampel dari jingga menjadi kuning setelah diberi pereaksi. Hal ini sesuai dengan literatur bahwa hasil uji positif alkaloid dengan pereaksi dragendroff terjadi perubahan warna dan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning. Ini terjadi diperkirakan karena adanya reaksi antara nitrogen pada alkaloid bereaksi dengan ion logam  $K^+$  dari kalium tetraiodobismutat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap [6].



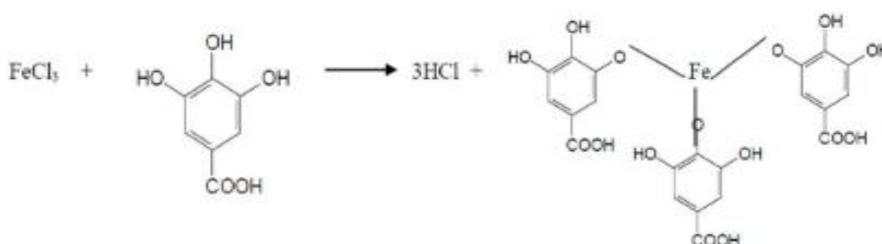
**Gambar 1.** Reaksi Alkaloid dengan pereaksi Dragendroff [7].

Hasil uji skrining fitokimia sampel ekstrak sampel daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) positif mengandung flavonoid ditandai dengan adanya perubahan warna sampel dari jingga menjadi merah setelah diberi pereaksi bubuk magnesium dan HCl. Hal ini sesuai dengan literatur bahwa hasil uji positif flavonoid dengan pereaksi bubuk magnesium dan HCl terjadi perubahan kemerahan atau ungu. Ini terjadi diperkirakan karena senyawa flavonoid tereduksi dengan magnesium dan HCl sehingga menghasilkan warna merah [8].



**Gambar 2.** Reaksi Flavonoid dengan HCl dan Serbuk Magnesium [9].

Hasil uji skrining fitokimia sampel ekstrak sampel daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) positif mengandung tanin ditandai dengan adanya perubahan warna sampel dari jingga menjadi hijau kehitaman setelah diberi pereaksi  $FeCl_3$ . Menurut Marjoni (2016), bahwa hasil uji positif tanin dengan pereaksi  $FeCl_3$  terjadi perubahan biru, hijau atau hijau kehitaman [10].



**Gambar 3.** Reaksi Tanin dengan pereaksi  $FeCl_3$  [11].

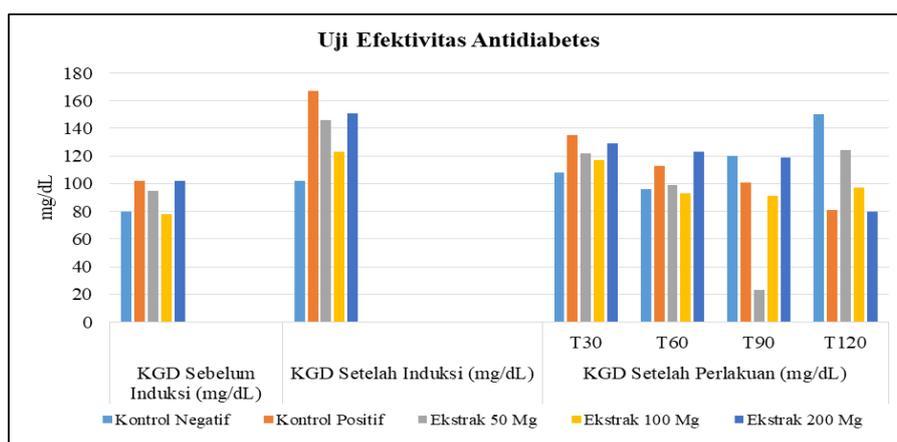
### Uji Efektivitas Antidiabetes

Uji antidiabetes dilakukan dengan menggunakan parameter kadar glukosa darah pada mencit jantan. Dari hasil data pengukuran kadar glukosa darah pada gambar di atas menunjukkan adanya perbedaan pada hasil pengukuran masing-masing kelompok. Perbedaan ini terjadi karena adanya perbedaan penurunan kadar glukosa darah yang berbeda pula pada tiap kelompok uji. Kelompok kontrol negatif yang diberikan Na-CMC 1% tidak mengalami penurunan kadar glukosa darah dibandingkan dengan kelompok lainnya karena Na-CMC tidak memiliki efek farmakologi terhadap diabetes.

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Mencit

Kelompok	KGD Setelah Induksi Aloksan (mg/dL)	KGD Setelah Menit Ke 120 (mg/dL)	Kesimpulan
<b>Kontrol Negatif Na-CMC</b>	102	150	Tidak Terjadi Penurunan
<b>Kontrol Positif Glibenklamid Uji I</b>	167	81	51%
<b>Ekstrak kental 50 mg/BB Uji II</b>	146	124	15%
<b>Ekstrak kental 100 mg/BB Uji III</b>	190	157	21%
<b>Ekstrak kental 200 mg/BB</b>	151	80	47%

Kelompok kontrol positif yaitu kelompok yang diberikan suspensi glibenklamid. Pada kelompok kontrol positif ini terjadi penurunan sebesar 51%. Glibenklamid adalah obat antidiabetik oral golongan sulfonilurea generasi kedua. Glibenklamid bekerja dengan cara merangsang sekresi insulin. Glibenklamid digunakan untuk mengobati hiperglikemi Non Insulin dependent Diabetes Melitus (DM tipe 2). Mekanisme kerja menghambat ATP sensitif K<sup>+</sup> channel di dalam sel beta pancreas, Penghambatan ini menyebabkan depolarisasi sel membran dan akan membuka kanal Ca. Sehingga terbukanya kanal Ca maka ion Ca<sup>++</sup> akan masuk sel beta pankreas dan merangsang granula yang berisi insulin untuk mensekresi insulin. Kelompok kontrol positif glibenklamid mengalami penurunan kadar glukosa darah hingga 72 mg/dL.



**Gambar 4.** Grafik Uji Antidiabetes

Kelompok perlakuan ekstrak etanol daun jambu biji konsentrasi 50 mg mengalami penurunan sebesar 15%, konsentrasi 100 mg sebesar 21%, dan konsentrasi 200 mg sebesar 47%. Hal ini disebabkan daun jambu biji memiliki senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, Flavonoid, dan tanin Yanuarty dkk (2021). Berdasarkan penelitian sebelumnya senyawa yang memiliki potensi sebagai antioksidan adalah flavonoid. Flavonoid yang mengandung gugus flavon, flavonon, katekin, dan antosianin dalam struktur molekulnya mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Menurut Larantukan (2014), mekanisme flavonoid dalam menurunkan kadar glukosa darah yaitu dengan cara memperbaiki atau meregenerasi dan melindungi sel beta pankreas dari kerusakan dan merangsang pelepasan insulin [12]. Selain flavonoid, senyawa fenolik juga berperan dalam penurunan kadar glukosa darah. Diketahui senyawa fenolik memiliki aktivitas antioksidan yang mampu memperbaiki sel pankreas dengan cara melindungi sel beta pankreas terhadap peningkatan radikal superoksida yang dihasilkan dari reduksi oksidasi aloksan sehingga antioksidan ini mampu mencegah terjadinya diabetes melitus. Senyawa fenolik antara lain asam fenolat, flavonoid, tanin [13], mekanisme tanin dalam penurunan kadar glukosa darah yaitu dengan meningkatkan glikogenesis dan tanin berfungsi sebagai adstringen atau pengkhelat yang dapat mengerutkan membrane epitel usus halus sehingga mengurangi penyerapan sari makanan dan menghambat asupan gula sehingga laju peningkatan gula darah tidak terlalu tinggi [14],[15].

Jambu biji dan dilakukan analisis secara *One Way ANOVA* menggunakan SPSS 24 untuk mengetahui perbedaan signifikan antara ketiga konsentrasi dengan kontrol positif. Hasil uji analisis *One Way ANOVA* diperoleh ekstrak dengan konsentrasi 200 mg (*Psidium guajava* L.) tidak terjadi perbedaan signifikan dengan kontrol positif glibenklamid yang artinya pada konsentrasi 200 mg ekstrak etanol daun Jambu biji efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun jambu biji memiliki efektivitas antidiabetes dan pada dosis 200 mg ekstrak daun jambu biji paling efektif sebagai antidiabetes.

## Referensi

- [1] Hans T. Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes. vol. 7. 2019.
- [2] Soelistijo S, Novida H, Rudijanto A, Soewondo P, Suastika K, Manaf A, et al. Konsense Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe2 Di Indonesia 2015. 2015.
- [3] Yanuarty R, Puspita Dewi N, Tandi J. Uji efek ekstrak etanol daun jambu biji terhadap kadar gula darah tikus putih jantan diinduksi pakan tinggi lemak dan streptozotocin. *Farmakol J Farm* 2021;XVIII.
- [4] Sulastri E, Oktaviani C. Formulasi Mikroemulsi Ekstrak Bawang Hutan dan Uji Aktivitas Antioksidan. *J Pharmascience Res Artic* 2015;2.
- [5] Sari DLN, Cahyono B, Kumoro AC. PENGARUH JENIS PELARUT PADA EKSTRAKSI KURKUMINOID DARI RIMPANG TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). *Chem Info J* 2013;1.
- [6] B M. SKRINING FITOKIMIA SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI EKSTRAK ETANOL BUAH DELIMA (*Punica granatum* L.) DENGAN METODE UJI WARNA. *Media Farm* 2019;13. <https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.880>.
- [7] Nafisah M, Tukiran, Suyatno, Hidayati N. Uji Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Heksan, Kloroform Dan Metanol Dari Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbia hirtae*). *Pros Semin Nas Kim* 2014.
- [8] Simaremare ES. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy* 2014;11.
- [9] Tiwari P, Kumar B, Mandeep K, Kaur G, Kaur H. Phytochemical screening and Extraction: A Review. *Int Pharm Sci* 2011;1.
- [10] Marjoni MR. Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi. *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farm* 2016.
- [11] Sangi MS, Momuat LI, Kumaunang M. UJI TOKSISITAS DAN SKRINING FITOKIMIA TEPUNG GABAH PELEPAH AREN (*Arenga pinnata*). *J Ilm SAINS* 2012;12. <https://doi.org/10.35799/jis.12.2.2012.716>.
- [12] Larantukan SVM, Setiasih LNE, Widyastuti SK, et al. Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor Glukosa Darah Tikus Hiperglikemia. *Indones Med Veterinus* 2014;3.
- [13] Singh, P., & Khanna P. Work -life balance a tool for increased employee productivity and retention. *Lachoo Manag J* 2011;2.
- [14] Prameswari OM, Widjanarko SB. Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Tikus Diabetes Melitus. *J Pangan Dan Agroindustri* 2014;2.
- [15] Permana, A. W.; S. M. Widayanti; S. Prabawati; D. A. Setyabudi. 2012. *Sifat Antioksidan Bubuk Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.) Instan dan Aplikasinya Untuk Minuman Fungsional Berkarbonasi*. *Jurnal Pascapanen*. Vol 9. No. 2. Hal: 89