



## Efek Ekstrak Metanol Daun Jarak Cina (*Jatropha Multifida* Linn) terhadap Kadar Gula Darah Mencit (*Mus Musculus*)

### *Effect of Methanol Extract of Jatropha Leaves (Jatropha Multifida Linn) on Blood Sugar Level in Mice*

Juliyanty Akuba<sup>1\*</sup>, Fika Nuzul Ramadhani<sup>1</sup>, Sukmawati Damiti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Gorontalo

<sup>2</sup>Poltekkes Palangkaraya

\*Corresponding Author: E-mail: [Juliyanty@ung.ac.id](mailto:Juliyanty@ung.ac.id)

#### Artikel Penelitian

##### Article History:

Received: 20 June, 2024

Revised: 25 June, 2024

Accepted: 9 July, 2024

##### Kata Kunci:

Diabetes Melitus

Glukosa Darah

Mencit

##### Keywords:

*Diabetes mellitus*

*Blood glucose*

*Mice*

DOI: [10.56338/jks.v7i7.5532](https://doi.org/10.56338/jks.v7i7.5532)

#### ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan suatu kondisi dimana ketika kadar gula darah meningkat karena tubuh tidak dapat memproduksi atau menggunakan insulin secara efektif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas dan dosis (konsentrasi) efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi aloksan. Metode penelitian yang digunakan metode eksperimental laboratorium dengan subjek penelitian mencit jantan (*Mus musculus*). Hewan uji dibagi menjadi 5 kelompok perkaluan yaitu kontrol negatif (Na-CMC 1%), kontrol positif (Glibenclamid<sup>®</sup> 5 mg/KgBB), kelompok ekstrak metanol daun Jarak Cina dosis 100, 200 dan 300 mg/KgBB secara intraperitoneal. Perlakuan diberikan secara peroral dengan waktu pengamatan 30, 60, dan 90 menit dan diukur menggunakan alat glukometer. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak metanol daun Jarak Cina pada dosis 100 dan 300 mg/KgBB secara signifikan mampu menurunkan kadar glukosa darah pada mencit.

#### ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a condition where blood sugar levels increase because the body can't produce or use insulin effectively. The aim of this research was to determine the effectiveness and effective dose (concentration) in reducing blood glucose levels in mice induced by alloxan. The research method used was a laboratory experimental method with male mice (*Mus musculus*) research subjects. Test animals were divided into 5 treatment groups, namely negative control (Na-CMC 1%), positive control (Glibenclamide 5 mg/kg BW), *Jatropha* leaf methanol extract group at doses of 100, 200 and 300 mg/kg BW intraperitoneally. Treatment was given orally with observation times of 30, 60 and 90 minutes and measured using a glucometer. The results of this study show that administration of methanol extract of Chinese castor leaves at doses of 100 and 300 mg/kg BW can significantly reduce blood glucose levels in mice.*

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemik). Hal ini dapat dihubungkan dengan keadaan abnormalitas metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang terjadi akibat kelainan sekresi (sensitivitas) atau keduanya, dari faktor genetik serta faktor lingkungan dan mengakibatkan komplikasi kronis termasuk mikrovaskuler, makrovaskuler dan neuropati kronis (Dipro dkk 2015; Hasan dkk, 2013). Diabetes melitus juga dapat terjadi akibat konsumsi karbohidrat yang berlebih sehingga tubuh beresiko mengabsorpsi glukosa lebih banyak dari biasanya yang menyebabkan terjadinya hiperglikemik. Tingginya kadar gula darah menyebabkan penurunan sensitivitas dan sekresi insulin, juga mengakibatkan komplikasi kronis mikrovaskuler yaitu penyumbatan pembuluh darah kecil yang berdampak pada mata, ginjal dan saraf. Tingginya kadar gula darah pun menyebabkan komplikasi makrovaskuler yaitu penyumbatan arteri yang berdampak pada serangan jantung dan stroke (Iryani dkk., 2017). Organisasi *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2019 memperkirakan sedikitnya terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes melitus atau setara dengan angka prevalensi sebesar 9,3% dari total penduduk pada usia yang sama. Berdasarkan jenis kelamin, IDF memperkirakan prevalensi diabetes di tahun 2019 yaitu 9% pada perempuan dan 9,65% pada laki-laki. Prevalensi diabetes diperkirakan meningkat seiring penambahan umur penduduk menjadi 19,9% atau 11111,2% juta orang pada umur 65-79 tahun. Angka yang diprediksikan akan terus meningkat hingga 576 juta di tahun 2030 dan 700 juta di tahun 2045.

Indonesia terdapat kurang lebih 30.000 jenis tanaman dari sekitar 40.000 jenis tanaman di dunia, baru ditemukan 940 jenis di antaranya yang merupakan tanaman berkhasiat obat yang di percaya oleh masyarakat yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Tanaman berkhasiat menjadi salah satu pengetahuan yang telah diwariskan secara turun temurun dari satu generasi ke generasi lainnya salah satu tanaman yang ada di Indonesia yaitu jarak Cina (Azwar, 2005). Tanaman jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) adalah tanaman yang banyak khasiatnya sebagai obat tradisional, dan sedikit dari masyarakat belum mengetahuinya. Dari Penelitian yang dilakukan (Syarfati, 2011) dari uji fitokimia penelitian tersebut diketahui bahwa dalam tanaman jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) mengandung beberapa kandungan senyawa kimia yaitu saponin dan tanin yang dapat berbeda dari setiap bagian tanamannya dan kandungan zat itulah yang membuat (*Jatropha multifida* L.) memiliki fungsi sebagai antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* di konsentrasi 25, 50, 75, dan 100% (Darmawi dkk, 2013). Senyawa saponin adalah senyawa dalam bentuk glikosida yang banyak terkandung dalam tanaman yang telah lama digunakan untuk pengobatan tradisional. Dampak positif saponin sudah banyak dimanfaatkan oleh kepentingan manusia karena senyawa saponin memiliki aktivitas yang luas seperti antibakteri, dan antifungi. Sebagian masyarakat belum mengetahui bahwa pada tanaman Jarak Cina hanya dapat menyembuhkan penyakit luka saja, tetapi mereka tidak mengetahui bahwa ada terdapat senyawa saponin yang dapat menurunkan kadar gula darah di dalam tubuh. Senyawa saponin juga berkhasiat sebagai antidiabetes karena bersifat sebagai inhibitor (penghambat) enzim  $\alpha$ -glukosidase. enzim  $\alpha$ -glukosidase juga merupakan enzim yang berperan dalam mengubah karbohidrat menjadi glukosa, begitu pun demikian apabila enzim tersebut dihambat kerjanya, maka kadar glukosa (gula) dalam darah akan menurun dan akhirnya menimbulkan efek hipoglikemik (Sisunandar dkk,2002).

## METODE

### Sampel

Pengambilan sampel daun Jarak Cina (*Jatropha multifida* L) yang berada di desa Botumoputi, Kec. Tibawa. Kabupaten Gorontalo. Sampel daun Jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) di panen pada pagi hari saat tumbuhan masih segar, kemudian disortasi basah, setelah itu sampel daun Jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih dan ditiriskan. Selanjutnya dilakukan perajangan kemudian sampel yang telah dirajang di keringkan tidak langsung terpapar dibawah terik

matahari dan sampel yang sudah kering di blender hingga menjadi serbuk, selanjutnya diekstraksi.

### **Pengolahan Sampel**

Sampel daun Jarak Cina di panen pada pagi, kemudian disortasi basah, setelah itu sampel dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih dan ditiriskan. Selanjutnya dilakukan perajangan, kemudian dikeringkan secara tidak langsung terpapar dibawah terik matahari. Sampel yang sudah kering di blender hingga menjadi serbuk. Daun Jarak Cina yang telah menjadi serbuk ditimbang hingga mencapai 300 gram. Sampel dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan ditambahkan 2 L metanol. Kemudian ditutup wadah maserasi tersebut menggunakan penutup yang dilapisi aluminium foil dan direndam selama 3 x 24 jam sambil sekali-kali diaduk. Disaring dengan menggunakan kertas saring. Selanjutnya, cairan penyari dari ekstrak cair akan diuapkan dengan alat rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Hasil yang diperoleh tersebut kemudian ditimbang dan hitung persen rendamen.

### **Analisis senyawa Alkaloid**

Untuk mengetahui adanya kandungan senyawa alkaloid maka dapat diidentifikasi dengan cara menambahkan setetes atau dua tetes reagen meyer, wegner, atau dragendorf pada sejumlah kecil filtrat. Terbentuknya endapan jingga, coklat, dan putih menunjukkan adanya alkaloid (Noer, dkk. 2018).

### **Analisis senyawa Flavonoid**

Untuk mengetahui adanya kandungan senyawa flavonoid maka dapat diidentifikasi dengan cara menambahkan HCl dan serbuk magnesium. Jika terjadi perubahan warna merah, kuning atau jingga menunjukkan positif flavonoid (Noer, dkk. 2018).

### **Analisis senyawa Tanin**

Untuk mengetahui adanya kandungan senyawa tanin maka dapat diidentifikasi dengan cara 1 gram ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 ml air panas, kemudian dididihkan selama 10 menit lalu filtratnya ditambahkan FeCl<sub>3</sub> 3-4 tetes, jika berwarna hijau biru (hijau-hitam) berarti positif adanya tanin katekol sedangkan jika berwarna biru hitam berarti positif adanya tanin pirogalol (Noer, dkk. 2018).

### **Analisis senyawa Saponin**

Untuk mengetahui adanya kandungan senyawa saponin maka dapat diidentifikasi dengan cara 1 gram ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 ml air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat selama 10 detik. Jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm selama 10 menit dan penambahan 1 tetes HCl 2 N, busa tidak hilang maka positif mengandung saponin (Noer, dkk. 2018).

### **Analisi Kromatografi Lapis Tipis**

Ekstrak kental daun Jarak Cina (*Jatropha multifida L.*) dianalisis menggunakan KLT (Kromatografi Lapis Tipis) dengan fase diam silika gel dan fase gerak eluen yang sesuai. Kemudian lempeng diamati di bawah sinar UV 366 nm. Ekstrak yang dianalisis dengan Kromatografi Lapis Tipis menggunakan fase diam G60 F254 dengan ukuran 1 cm x 5 cm dan fase gerak n-heksan dan etil asetat.

### **Uji Efek Antihiperlikemia pada mencit (*Mus musculus*)**

Penelitian ini telah dilakukan pengujian kode etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan UNG. Pada penelitian ini hewan uji yang digunakan sebanyak 20 ekor mencit jantan yang dibagi menjadi 5 kelompok di mana kelompok negatif (Na-CMC 1%), kelompok positif (Glibenklamid 5 mg), kelompok 1 (100 mg/kg BB ekstrak), kelompok 2 (200 mg/kg BB) dan kelompok 3 (300 mg/kg BB ekstrak masing-masing kelompok terdiri 4 ekor mencit. Semua kelompok diukur kadar gula darah sebelum dilakukan

induksi (0 menit) sebagai kadar gula darah awal ( $t_0$ ) dan semua kelompok diinduksi aloksan melalui rute intraperitoneal, namun mencit dipuasakan terlebih dahulu selama 6-8 jam sebelum dilakukan perlakuan.

## HASIL

### Ekstraksi dan Skrining Fitokimia Daun Jarak Cina (*Jatropha multifida* L)

**Tabel 1.** Hasil rendemen ekstrak metanol daun Jarak Cina (*Jatropha multifida* L)

Pelarut	Berat Sampel (Gram)	Berat Ekstrak (Gram)	Rendemen %
Metanol 2000 mL	300 gram	41 gram	13,66%

Tabel 1 menunjukkan ekstraksi sampel 300 gram daun Jarak Cina menggunakan pelarut metanol sebanyak 2000 ml diperoleh ekstrak kental sebanyak 41 gram dengan persen rendemen sebesar 13,66%. Hasil rendemen yang diperoleh yaitu 10-15%.

Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun jarak Cina menunjukkan hasil positif pada senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna. Hal penting yang berperan penting dalam skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi.

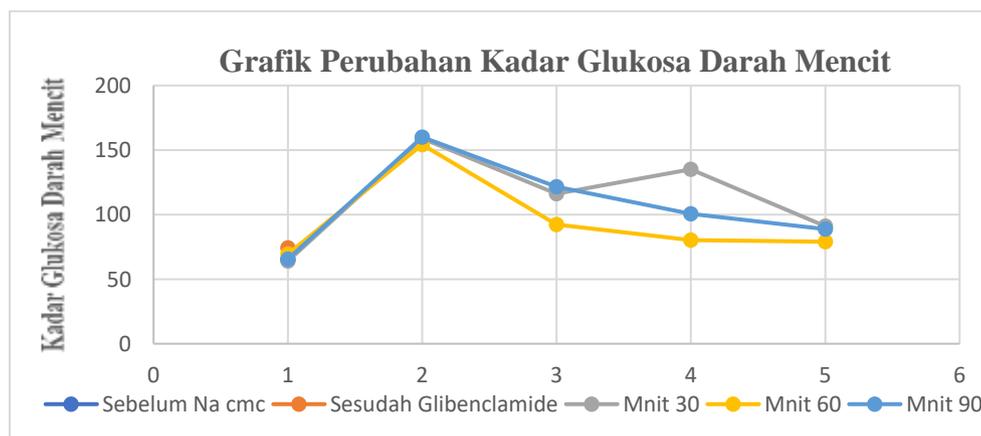
**Tabel 2.** Hasil Skrining fitokimia ekstrak daun Jarak cina (*Jatropha multifida* L)

Skrining Fitokimia	Hasil	Perubahan
Alkaloid	Positif (+)	Merah
Flavonoid	Positif (+)	Merah
Tanin	Positif (+)	Biru kehitaman
Saponin	Positif (+)	Berbusa

Berdasarkan tabel 2. hasil skrining fitokimia ekstrak daun jarak cina menunjukkan adanya perubahan warna pada ekstrak tersebut. Keberadaan senyawa ditandai dengan adanya perubahan warna merah pada uji alkaloid, pada flavonoid ditandai dengan perubahan merah, pada uji tanin terjadi perubahan biru kehitaman, dan pada uji saponin ditandai dengan adanya busa (Wowor, dkk. 2022).

### Uji Efek Antidiabetes pada Mencit (*Mus musculus*)

Berdasarkan hasil uji antidiabetes pada mencit diperoleh penurunan kadar gula darah yang diinduksi aloksan. Penurunan kadar gula darah pada mencit dapat dilihat pada gambar 1. berikut.



**Gambar 1.** Grafik Perubahan Kadar Glukosa darah mencit (*Mus musculus*)

Berdasarkan gambar 2. menunjukkan penurunan kadar gula darah pada kontrol positif Glibeclamide<sup>®</sup> sebesar 64 mg/dL pada menit ke T<sub>90</sub>, sedangkan pada kontrol negatif Na-CMC tidak memberikan efek penurunan kadar glukosa darah pada mencit. Penurunan kadar gula darah pada kontrol positif disebabkan oleh pemberian Glibenklamid<sup>®</sup> yang merupakan antidiabetik oral golongan Sulfonilurea. Glibenclamide<sup>®</sup> bekerja dengan cara meningkatkan sekresi insulin dari sel  $\beta$  pankreas, sedangkan pada pengobatan jangka panjang efek utamanya adalah meningkatkan efek insulin terhadap jaringan perifer dan penurunan pengeluaran glukosa dari hati [12]. Sementara itu, Na-CMC sebagai kontrol negatif tidak memiliki khasiat atau efek antihiperqlikemik melainkan hanya sebagai agen pensuspensi (Djuwarno dan Abdulkadir, 2019).

Penurunan kadar glukosa darah pada mencit dapat dilihat dari gambar 2. Pemberian ekstrak dari masing-masing dosis yaitu dosis 100 mg/kg BB pada menit ke 30 terjadi penurunan kadar glukosa rata-rata sebesar 116,2, pada menit ke 60 kadar glukosa darah mencapai rata-rata sebesar 135, dan pada menit ke 90 terjadi penurunan glukosa darah rata-rata mencapai 91. Kemudian untuk dosis 200 mg/kg BB pada menit ke 30 terjadi penurunan kadar glukosa rata-rata sebesar 92,25, dan pada menit ke 60 terjadi penurunan kadar glukosa darah rata-rata 80,2, dan pada menit ke 90 terjadi penurunan glukosa darah rata-rata mencapai 79. Terakhir untuk dosis 300 mg/kg BB pada menit ke 30 terjadi penurunan kadar glukosa rata-rata sebesar 121,5, dan pada menit ke 60 penurunan kadar glukosa rata-rata sebesar 100,7, dan pada menit ke 90 terjadi penurunan glukosa darah rata-rata mencapai 88,7. Penurunan kadar gula darah pada mencit tidak terlepas dari adanya kandungan senyawa kimia pada daun Jarak Cina. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sisunandar (2002), dimana bahwasannya senyawa seperti saponin yang terdapat pada ekstrak daun Jarak Cina dapat berkhasiat sebagai antidiabetes karena bersifat sebagai inhibitor (penghambat) enzim  $\alpha$ -glukosidase. Enzim  $\alpha$ -glukosidase juga merupakan enzim yang berperan dalam mengubah karbohidrat menjadi glukosa, begitu pun demikian apabila enzim tersebut dihambat kerjanya, maka kadar glukosa (gula) dalam darah akan menurun dan akhirnya menimbulkan efek hipoglikemik. Senyawa ini telah menunjukkan efek positif pada pengelolaan diabetes dengan meningkatkan fungsi insulin dan mengurangi resistensi insulin.

**DISKUSI**

Pengujian antidiabetes ekstrak metanol daun Jarak Cina pada mencit menggunakan penginduksi suspensi aloksan. Aloksan dipilih karena cepat menimbulkan hiperglikemia, secara efektif merusak sel beta pulau langerhans ditandai dengan pengecilan diameter sel pulau langerhans dan gangguan fungsi sel beta sehingga tidak mampu lagi meningkatkan sekresi insulin yang disebabkan oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah. Mekanisme kerja aloksan yaitu bekerja secara selektif merusak sel beta pankreas yang memproduksi insulin karena terakumulasinya aloksan secara khusus melalui transporter glukosa yaitu GLUT (Graphics Library Utility Toolkit) 2 adalah jenis GLUT dengan panjang 534 AA yang berada pada membran sel hati, sel beta, usus halus, dan ginjal (Nugoroho, 2006). Hal ini sama dengan mekanisme zat aktif dimana terjadi yaitu senyawa antioksidan berperan sebagai senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas, sehingga dapat mencegah kerusakan sel-sel tubuh terutama sel  $\beta$  pankreas senyawa antioksidan ini akan merangsang sel  $\beta$  pankreas yang memproduksi insulin (Baynest, 2016).

Pada penelitian ini hewan uji yang digunakan yaitu hewan uji mencit jantan dengan bobot rata-rata 20 gram. Pemilihan hewan uji mencit berdasarkan kelebihanannya seperti siklus hidup relatif pendek, mudah untuk ditangani dibandingkan dengan hewan coba lainnya, memiliki karakter reproduksi mirip dengan mamalia, struktur anatomi, fisiologi dan genetiknya mirip dengan manusia (Fianti, 2017). Mencit Jantan dipilih karena mencit jantan tidak mempunyai hormon esterogen dan jika adapun hormonnya relatif sedikit serta hormonal pada mencit jantan lebih stabil dibandingkan dengan mencit betina. Pada mencit betina mengalami perubahan hormonal pada masa-masa estrus, masa menyusui

dan kehamilan, dimana kondisi tersebut dapat mempengaruhi kondisi psikologis mencit (Muhtadi, 2014). Tingkat stres pada mencit betina lebih tinggi dibandingkan dengan mencit jantan yang kemungkinan dapat mengganggu penelitian. Kusnadi dkk, 2017, stres mental dapat meningkatkan gula darah. Hal ini karena hormon adrenalin dan kortisol merupakan hormon yang muncul ketika stres, berfungsi untuk meningkatkan kadar gula darah yang dapat meningkatkan energi di dalam tubuh. Pemilihan Glibenklamid dipilih sebagai kontrol positif dikarenakan mekanisme kerja dari obat tersebut sesuai dengan mekanisme kerja dari senyawa yang terdapat di dalam ekstrak yang akan diuji yaitu mencegah kerusakan sel-sel tubuh terutama sel  $\beta$  pankreas. Senyawa antioksidan ini akan merangsang sel  $\beta$  pankreas untuk memproduksi insulin.

Aktivitas antihiperlikemik dari ekstrak metanol daun Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn) didapatkan dari senyawa metabolit sekunder, dimana pada ekstrak metanol daun Jarak Cina yang diuji dalam penelitian ini positif mengandung senyawa metabolit sekunder berupa senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Dalam beberapa penelitian senyawa flavonoid memiliki efek antihiperlikemik. Flavonoid bekerja dengan berbagai mekanisme diantaranya dapat menghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase di usus sehingga memperlambat penyerapan glukosa. Senyawa lain yang memiliki efek antihiperlikemik yaitu alkaloid. Menurut Larantukan dkk, 2014, alkaloid terbukti dapat meregenerasi sel  $\beta$  pankreas yang rusak. Selain itu juga, alkaloid dapat merangsang sistem saraf simpatik (simpatomimetik) yang berakibat pada peningkatan sekresi insulin. Mekanisme kerja alkaloid dalam menurunkan gula darah yaitu dengan cara meningkatkan transportasi glukosa di dalam darah, menghambat absorpsi glukosa di usus, merangsang sintesis glikogen dan menghambat sintesis glukosa dan menghambat enzim glukosa 6-fosfatase, fruktosa 1,6-bisfosfatase yang merupakan enzim yang berperan dalam glukoneogenesis, serta meningkatkan oksidasi glukosa melalui glukosa 6-fosfat dehidrogenase.

## KESIMPULAN

Ekstrak metanol daun Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn) dapat menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan. Konsentrasi ekstrak daun Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn) yang memiliki efektivitas yang baik dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan (*Mus musculus*) yaitu pada kelompok uji 3 pada pemberian dosis 300 mg/kg BB.

## SARAN

Penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait penambahan variasi konsentrasi untuk mendapatkan konsentrasi yang lebih efektif dalam penurunan kadar gula darah. Serta perlu dikembangkan lagi untuk dilakukan isolasi senyawa serta dibuat dalam sediaan farmasi untuk diuji efektivitas.

## KETERBATASAN

Keterbatasan dalam penelitian adalah sulitnya untuk mengontrol hewan uji yang mati, sehingga harus dilebihkan jumlah sampel hewan uji yang akan digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dipiro J.T., Wells B.G., Schwinghammer T.L. dan Dipiro C. V. (2015). *Pharmacotherapy Handbook, Ninth Edit.*, McGraw-Hill Education. Companies, Inggris
- Hasan, A., Lilik, S., dan Agustin, R. W. (2013). *Hubungan Antara Penerimaan Diri dan Dukungan Emosi dengan Optimisme pada Penderita Diabetes Mellitus Anggota Aktif PERSADIA (Persatuan Diabetes Indonesia) Cabang Surakarta*. Jurnal Ilmiah Psikologi Candrawijaya Vol. 2 No. 2, 60-74.

- Iryani I, Iswendi I, Katrina IT. 2017. *Uji Aktivitas Anti Diabetes Mellitus Senyawa Metabolit Sekunder Fraksi Air dari Beras Ketan Hitam (Oryza Satival. Var Glutinosa) pada Mencit Putih*. Universitas Negeri Padang: Sumatera Utara. 18(01):54-60
- Azwar, S. 2005. *Sikap Manusia : Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Syarfati, D. dan A. Damhoeri 2011 „*The Potential Of Jarak Cina (Jatropha Multifida) Secretion In Healing New-Wounded Mice*’. Jurnal Natural, 11(1),pp. 16-19.
- Darmawi, Z. H. M., dan Fahri, P. 2013. *Daya Hambat Getah Jarak Cina (Jatropha multifida L.) Terhadap Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. Jurnal MedikaVeterinaria. 7 : 113-15
- Sisunandar, Julianto, T., dan yulia, D., 2002, *Senyawa Antibakteri Pada Jarak Cina dalam Proceeding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXII*, Purwokerto.
- Noer, Shafa, Rosa Dewi Pratiwi, And Efri Gresinta. 2018. “*Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin Dan Flavonoid) Sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (Ruta Angustifolia L.)*.” Jurnal Eksakta 18(1):19–29.
- Wowor, M.G.G., Tampara J., Saogo S.P., Suryanto E., dan Momuat L.I. (2022). *Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Masker Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kalu Burung (Barleria prionitis L.)*. Jurnal Ilmiah Sains, Vol. 22 No. 1. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Djuwarno, E. N., & Abdulkadir, W. S. (2019). *Penurunan Kadar Glukosa Mencit Akibat Pemberian Kombinasi Metformin dan ESKTAK Bawang Merah*. Journal Syifa Science and ClinicalResearch, 1, 8–13.
- Nugroho, T, S. (2017). *Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (Ipomea batatas L.)*. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Harapan Bersama.
- Baynest HW. (2015). *Classification, pathophysiology, Diagnosis and Management Diabetes Mellitus*. Journal of Diabetes & Metabolis; 6(5).
- Fianti LL. (2017). *Efektivitas perasan daun afrika (Vernonia amygdalina Del) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (Mus musculus)*. [Disertasi]. Bandung. Universitas Pasundan.
- Muhtadi. (2014). *Pengujian Daya Antioksidan dari Beberapa Ekstrak Ostreatus Dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Teraktif*. Jawa Barat: Universitas Indonesia.
- Kusnadi ., Egie Triana dan Devi. (2017). *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Ekstrak Daun Seledri (Apium graveolens L) dengan Metode Refluks*. Jurnal. Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Larantukan, S. V. M., Setiasih, L. N. E., dan Widyastuti, S. K. (2014). *Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor Glukosa Darah Tikus Hiperglikemia*. Indonesia Medicus Veterinus, 3(4), 292-299.