

## Majalah Sainstekes

ISSN: 2085-6237 (Print) ISSN: 2685-6794 (Electronic)

Journal homepage <https://academicjournal.yarsi.ac.id/sainstekes>

### Uji Antidiabetes Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Cempaka Putih Jakarta Pusat

### Antidiabetic Test of Butterfly Flower (*Clitoria ternatea*) Type 2 Diabetes Melitus Patients at Cempaka Putih Health Center, Central Jakarta

Laginta Revilosa Zilmi<sup>1</sup>, Linda Weni<sup>2</sup>, Firman Arifandi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Student of Faculty of Medicine, Universitas YARSI

<sup>2</sup>Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Universitas YARSI

<sup>3</sup>Faculty of Medicine, Universitas YARSI

#### Article Info

##### History of article:

Received:

6 February 2024

Accepted:

17 May 2024

##### Keywords:

Antidiabetic, butterfly flower (*clitoria ternatea*), fasting blood glucose

#### Abstract

Diabetes melitus is a group of metabolic diseases characterized by hyperglycemia that occurs due to abnormalities in insulin secretion, insulin action or both. Butterfly pea flowers have anti-diabetic activity which work with various mechanisms to reduce blood sugar levels, one of which is by stimulating insulin secretion in pancreatic  $\beta$ -cells, maximizing glucose absorption, and preventing the formation of Advanced Glycation End Products (AGEs). The aim of this study was to determine the effect of administering of *Clitoria ternatea* on diabetes melitus patients. The research design is truly experimental with the type of design being a pretest-posttest control group design. This research was carried out in 5 groups, namely group 1 by administering a dose of 1 gram of butterfly pea flower/250 mL of water, group 2 by administering a dose of 3 grams of butterfly pea flower /250 mL of water, group 3 by administering 5 grams of butterfly pea flower/250 mL water, group 4 with metformin administration, and group 5 as the control group. The data collection technique was carried out using primary data in the form of measurement results of respondents's Fasting Blood Glucose levels before and after the intervention of butterfly pea flower decoction (*Clitoria ternatea*). Analysis of data used One-way ANOVA and followed by the Post Hoc Tukey HSD test. Based on the Post Hoc Tukey HSD test, it was found that giving a dose of 5 grams of butterfly pea flowers in 250 mL of water was a dose that resulted in a significant decrease in average GDP levels ( $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ) compared to other groups. Based on the results of this research, it is proven that *Clitoria ternatea* can function as an antidiabetic by reducing GDP at a dose of 5 grams of *Clitoria ternatea* in 250 ml.

#### Abstrak

Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Aktivitas antidiabetes Bunga Telang bekerja melalui mekanisme penurunan kadar glukosa darah dengan cara merangsang sekresi

##### Kata kunci:

Antidiabetes, bunga telang (*clitoria ternatea*), glukosa darah puasa (GDP)

✉Corresponding author: Linda Weni

E-mail: [lindaweni434@gmail.com](mailto:lindaweni434@gmail.com)

---

insulin pada sel  $\beta$ -pankreas, memaksimalkan penyerapan glukosa, dan mencegah pembentukan Advanced Glycation End Products (AGEs). Penelitian ini bertujuan untuk melihat efek pemberian Bunga Telang terhadap kadar gula darah puasa (GDP) pasien diabetes melitus tipe 2. Rancangan penelitian ini adalah true-experimental dengan disain berupa pretest-posttest control group design. Sampel penelitian dikelompokkan atas 5 kelompok yaitu kelompok 1 dengan pemberian dosis 1 gram bunga telang/250 mL air, kelompok 2 dengan pemberian dosis 3 gram bunga telang/250 mL air, kelompok 3 dengan pemberian 5 gram bunga telang/250 mL air, kelompok 4 dengan pemberian metformin, dan kelompok 5 sebagai kelompok kontrol. Pengumpulan data menggunakan data primer hasil pengukuran kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) responden sebelum dan sesudah perlakuan dengan pemberian rebusan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). Analisis statistik terhadap data menggunakan is One-way ANOVA dan diikuti oleh uji Post Hoc Tukey HSD. Berdasarkan uji Post Hoc Tukey HSD didapatkan bahwa pemberian dosis 5 gram Bunga Telang dalam 250 mL air merupakan dosis yang memberikan penurunan rata-rata kadar GDP yang signifikan ( $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ) dibanding kelompok lain. Berdasarkan hasil penelitian ini terbukti bahwa Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dapat berfungsi sebagai antidiabetes dengan menurunkan GDP pada dosis 5 gram Bunga Telang dalam 250 ml.

---

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Perkeni, 2021). Berlandaskan temuan Riskesdas 2018, terdapat peningkatan prevalensi DM di Indonesia pada populasi berusia  $\geq 15$  tahun, mencapai 2% dibandingkan dengan prevalensi pada Riskesdas 2013 sebesar 1,5%. Akan tetapi prevalensi DM yang diukur melalui pemeriksaan gula darah, mengalami peningkatan yang semula 6,9% pada tahun 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018. Data ini mengindikasikan bahwa hanya 25% penderita diabetes yang menyadari bahwa mereka menderita penyakit ini (Kemenkes RI, 2018). Berdasarkan data International Diabetes Federation menyatakan bahwa pada tahun 2019, Indonesia menduduki peringkat ketujuh dengan jumlah penderita diabetes tertinggi, mencapai 10,7 juta orang (Retaningsih and Kora, 2022). Proyeksi ke depan menunjukkan akan terjadi peningkatan jumlah penderita diabetes di Indonesia. Pada tahun 2030 diperkirakan jumlah penderita diabetes berkisar 12 juta penderita di kawasan perkotaan dan 8,1 juta di kawasan pedesaan (Sari & Hisyam, 2014).

Berdasarkan kekayaan biodiversitas terestrialnya, Indonesia menempati urutan negara kedua terbesar di dunia. Jika keberagaman hayati di laut juga diperhitungkan, maka Indonesia menduduki peringkat pertama secara global (Suryana and Antara, 2021). Keanekaragaman hayati Indonesia menjadi sumber daya alam yang digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk digunakan sebagai tanaman obat. Salah satu diantaranya adalah bunga telang (*clitoria ternatea*) yang telah dijadikan sebagai tanaman obat. Bunga telang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memiliki banyak manfaat dalam pengobatan tradisional. Secara umum, senyawa kimia yang terdapat dalam bunga telang memiliki manfaat yang signifikan. Kehadiran senyawa-senyawa ini membuka potensi aktivitas farmakologi pada bunga telang, diantaranya adalah sebagai agen antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, antimikroba, antimaag, antihistamin, dan antiasma (Purba, 2020). Berdasar pada penelitian sebelumnya, bunga telang (*clitoria ternatea*) diidentifikasi sebagai tanaman alternatif dalam pengobatan diabetes. Rasmeiyanti (2019) meneliti pengaruh rebusan bunga telang terhadap 24 responden dan menemukan penurunan yang signifikan dalam

hasil tes glukosa darah setelah intervensi (Kadek dkk., 2019). Bunga telang memiliki sifat sebagai agen antidiabetes, dengan melibatkan beberapa mekanisme sehingga terjadi penurunan kadar gula darah, termasuk di antaranya merangsang sekresi insulin pada sel  $\beta$ -pankreas, memaksimalkan glukosa yang diserap, dan menghambat pembentukan Advanced Glycation End Products (AGEs) (Amaliah & Yuliawati, 2022).

Berdasarkan penjelasan di atas, diperlukan penelitian guna menguji efek antidiabetes bunga telang pada pasien DM tipe 2. Penelitian dilakukan di Puskesmas Cempaka Putih, Jakarta Pusat. Penelitian ini dapat memberikan informasi yang berharga terkait pemanfaatan Bunga Telang sebagai terapi komplementer, disamping penggunaan obat-obatan konvensional dalam penurunan kadar glukosa darah.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini termasuk studi eksperimental yang melibatkan desain kelompok kontrol pretest–posttest. Variabel bebas dalam Penelitian ini ialah pemberian rebusan bunga telang (*clitoria ternatea*), sementara variabel terikatnya ialah kadar Gula Darah Puasa (GDP) pada pasien DM tipe 2 di Puskesmas Cempaka Putih. Populasi yang menjadi subjek Penelitian ini mencakup pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang berlokasi di Puskesmas Cempaka Putih, Jakarta Pusat. Sampel diambil dari kalangan populasi yang memenuhi kriteria inklusi dengan total 30 responden. Pemilihan sampel dilakukan secara purposive sampling dan penentuan jumlah sampel mengacu pada Rumus Federer.

Responden dibagi dalam lima kelompok, tiga kelompok merupakan kelompok eksperimen dengan tiga variasi jumlah kembang kelang yang digunakan. Dua kelompok berikutnya adalah kelompok pembanding dan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen, kelompok responden diberi perlakuan sesuai kelompoknya. Untuk kelompok eksperimen, diberikan rebusan bunga telang. Bunga telang direbus dalam 250 ml air pada suhu 60°C selama 30 menit dan rebusan bunga telang diminum satu kali pada sore hari, di mana untuk kelompok satu menggunakan satu gram bunga telang, kelompok 2 menggunakan tiga gram bunga telang dan kelompok tiga menggunakan lima gram bunga telang. Pada kelompok pembanding, hanya diberikan metformin. Sedangkan kelompok kontrol, tidak diberikan perlakuan apa pun.

Proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data primer hasil pengukuran kadar GDP responden sebelum dan sesudah dilakukan pemberian bunga telang dengan dosis bervariasi menggunakan alat pengukur glucometer. Analisis statistik menggunakan One-way ANOVA dan uji lanjutan Post Hoc Tukey HSD test.

## **HASIL**

### **Karakteristik Umum Responden Penelitian**

Responden dalam penelitian ini diklasifikasikan berlandaskan jenis kelamin, usia, status gizi (IMT), dan kelompok perlakuan. Rincian karakteristik responden disajikan dalam Tabel 1.

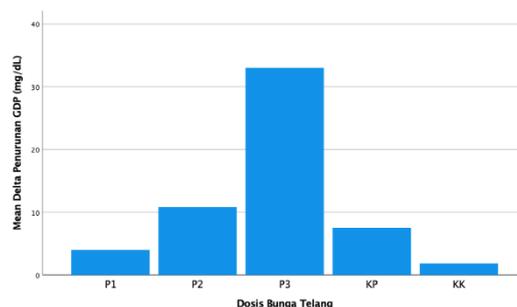
**Tabel 1. Karakteristik Umum Responden Penelitian**

Karakteristik	Jumlah Responden	
Jenis Kelamin	Perempuan	22
	Laki-Laki	8
Umur	45-55 tahun	9
	56-65 tahun	13
	66-75 tahun	8
IMT	Normal	6
	Overweight	5
	Obesitas Grade I	17
	Obesitas Grade II	2
Kelompok	1	6
	2	6
	3	6
	4	6
	5	6
Total Responden		30

Data pada Tabel 1 memberikan gambaran karakteristik responden pada penelitian ini. Pada penelitian ini, 22 responden terdiri atas jenis kelamin perempuan dan 8 responden dengan jenis kelamin laki-laki. Kisaran usia pasien juga cukup bervariasi, 9 responden merujuk dalam kisaran usia 45-55 tahun, 13 responden merujuk dalam kisaran usia 56-65 tahun, dan 8 responden merujuk dalam kisaran usia 66-75 tahun. Status gizi pasien dikelompokkan atas: status gizi normal 6 responden, *overweight* 5 responden, *obesitas grade I* 17 responden, dan *obesitas grade II* 2 responden.

### Penentuan Kadar gula darah puasa (GDP)

Hasil penelitian pemberian Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) pada 5 kelompok perlakuan disajikan dalam Gambar 1.



**Gambar 1. Diagram Mean  $\Delta$  Penurunan Kadar GDP pada Kelima Kelompok**

Keterangan:

- P1 : Dosis 1 gram Bunga Telang dalam 250 mL air
- P2 : Dosis 3 gram Bunga Telang dalam 250 mL air
- P3 : Dosis 5 gram Bunga Telang dalam 250 mL air
  - KP : Kelompok Pembanding , metformin
  - KK : Kelompok Kontrol

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian rebusan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) pada pasien DM tipe 2 yang berlokasi di Puskesmas Cempaka Putih, Jakarta Pusat. Berdasarkan output SPSS, diperoleh hasil uji Shapiro-Wilk pada data Penelitian ini menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal ( $>0,05$ ). Signifikansi atau probabilitas (Sig) angka Levene sebesar 0,242 ( $>0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa varian kelima kelompok tersebut adalah sama atau homogen. Hasil pengolahan data Penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa pemberian rebusan bunga telang (*cltoria ternatea*) dapat menurunkan kadar GDP pasien diabetes melitus dan didapatkan bahwa mean penurunan kadar GDP pada kelima kelompok tersebut berbeda secara signifikan. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai 0.000 ( $<0,005$ ) yang artinya  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata penurunan kadar GDP pada kelima kelompok tersebut berbeda secara signifikan. Hasil uji ANOVA adalah  $p=0.000$  ( $<0,005$ ) yang artinya  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata penurunan kadar GDP pada kelima kelompok tersebut berbeda secara signifikan.

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc Tukey HSD*, diperoleh bahwa kelompok 3, yaitu intervensi 5 gram bunga telang (*Cltoria ternatea*) dalam 250 mL air terhadap pasien diabetes melitus yang rutin mengonsumsi metformin memiliki efek yang paling tinggi dibandingkan dengan kelompok lain dalam menurunkan kadar gula darah responden (Turkey HSD; ( $p=0,000<0,05$ )). Demikian juga jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (Turkey HSD ( $p=0,000<0,05$ ), perbedaan penurunan kadar gula darah responden terjadi secara signifikan. Sedangkan intervensi 3 gram bunga telang dalam 250 mL air jika dibandingkan dengan kelompok pembanding, tidak menunjukkan perbedaan penurunan gula darah yang signifikan (Turkey HSD ( $p=0,344<0,05$ )). Namun jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, perbedaan, terdapat perbedaan penurunan gula darah yang signifikan (Turkey HSD ( $p=0,000<0,05$ )). Demikian pula jika dilakukan perbandingan antara kelompok kontrol dengan kelompok yang diberikan bunga telang dengan dosis lainnya. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa pemberian bunga telang pada penderita DM2 memiliki efek yang signifikan dan efek itu menjadi efektif ketika pemberian bunga telang minimal 5 gram bunga telang yang dilarutkan dalam 250 mL air.

Penelitian yang dilakukan Chusak dll. pada tahun 2018 terhadap 22 responden menunjukkan jika rendaman 3 gram bunga telang (*Cltoria ternatea*) di dalam 250 ml air panas selama 15-30 menit dapat menurunkan kadar GDP dengan nilai  $p<0,005$ . Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan terhadap kelompok 2 yaitu pasien diabetes melitus yang rutin mengonsumsi metformin ditambah dengan intervensi 3 gram bunga telang dalam 250 ml air, didapatkan hasil terjadi penurunan kadar GDP. Penelitian yang dilakukan ini juga sejalan dengan penelitian Rasmeiyanti (2019) yang dilakukan pada 24 responden. Rasmayeni melaporkan bahwa pemberian bunga telang (*Cltoria ternatea*) selama 14 hari dapat menurunkan kadar gula darah responden secara signifikan ( $p=0,002<0,05$ ). Dari penelitian Rasmeiyanti (2019) juga dilaporkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah responden yang tidak diberikan intervensi bunga telang (*Cltoria ternatea*) meningkat sebanyak 7,9 mg/dL.

Hasil Penelitian yang diperoleh sejalan dengan Penelitian yang dilakukan oleh Abishek dll. (2015), menganalisis pemberian ekstrak bunga telang (dengan dosis 200 mg/kg dan 400 mg/kg) pada tikus diabetes yang diinduksi Streptozotocin. Penelitian tersebut menemukan bahwa pemberian ekstrak tersebut menurunkan kadar glukosa darah pada tikus diabetes yang diinduksi Streptozotocin. Efek hipoglikemik secara signifikan pada dosis 400 mg/kg, sementara dosis 200 mg/kg juga menunjukkan penurunan kadar glukosa, meskipun tidak seefektif dosis 400 mg/kg. Hasil Penelitian ini mendukung pandangan semakin tinggi dosis bunga telang yang diberikan, semakin besar pengaruhnya dalam mengikis angka penurunan kadar glukosa darah. Temuan ini sejalan dengan penelitian ini, yang mencatat penurunan yang signifikan pada pasien diabetes melitus yang mendapat intervensi dengan dosis 5 gram bunga telang dalam 250 ml air dibandingkan dengan dosis 1 gram dan 3 gram dalam 250 ml air.

Bunga yelang (*Clitoria ternatea*) dikenal dengan warna ungu yang khas pada kelopakannya, yang disebabkan oleh keberadaan antosianin. Antosianin ialah senyawa yang memberikan warna oranye, merah, dan ungu pada tumbuhan (Rifqi, 2021). Antosianin termasuk salah satu jenis flavonoid yang berperan sebagai senyawa bioaktif karena memiliki sifat antioksidan. Senyawa ini termasuk dalam kelompok senyawa kimia organik yang dapat larut dalam pelarut polar. Antosianin memiliki peran sebagai senyawa antioksidan alami yang efektif dalam meredam dan menangkalkan radikal bebas karena adanya ikatan rangkap terkonjugasi dalam strukturnya (Amaliah & Yuliatwati, 2022). Aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh antosianin dalam bunga telang ternyata dapat berperan sebagai pelindung bagi tubuh dan mengurangi komplikasi yang berkaitan dengan diabetes melitus. Hal ini terjadi melalui peredaman stress oksidatif yang disebabkan *Reactive Oxygen Species* (ROS), dan penurunan *Tumor Necrosis Factor- $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ). Kapasitas antioksidan terletak pada kemampuannya menangkap dan menghambat produksi radikal bebas, serta memaksimalkan aktivitas enzim antioksidan dalam meredam radikal bebas. Hal ini berperan dalam mencegah terjadinya stress oksidatif yang berpotensi merusak sel  $\beta$ -pankreas yang berkontribusi pada terjadinya diabetes melitus. Di antara berbagai jenis antosianin, Sianidin-3-Glukosida dan Delfinidin-3-Glukosida diduga memiliki potensi sebagai antidiabetes (Amaliah & Yuliatwati, 2022).

Kandungan antosianin pada bunga telang (*Clitoria ternatea*) dapat mencegah penyakit kardiovaskular, saraf, kanker, dan diabetes karena kemampuan antioksidannya. Studi telah menemukan bahwa senyawa bioaktif seperti antosianin dapat menghambat aksi enzim pencernaan karbohidrat seperti  $\alpha$ -amilase pankreas dan  $\alpha$ -glukosidase usus sehingga dapat mengurangi hiperglikemia postprandial (Vidana Gamaged dkk., 2021). Di samping itu, bunga telang (*Clitoria ternatea*) juga menunjukkan kinerja sebagai antidiabetes melalui berbagai mekanisme guna menurunkan kadar glukosa darah. Mekanisme ini termasuk dalam kemampuannya merangsang sekresi insulin pada sel  $\beta$ -pankreas, peningkatan proses penyerapan glukosa, serta penghambatan proses pembentukan *Advanced Glycation End Products* (AGEs) (Amaliah & Yuliatwati, 2022). AGEs, juga dikenal sebagai glycotoxins, termasuk sekelompok senyawa yang mengalami oksidasi tinggi dan terlibat dalam terjadinya diabetes serta beberapa penyakit kronis lainnya. Pembentukan AGEs terjadi melalui proses non-enzimatik dimana gula tereduksi ditambahkan pada asam amino bebas dari protein, lemak, dan asam nukleat. Beberapa jalur pembentukan AGEs termasuk reaksi antara glukosa dan kelompok amino bebas yang menghasilkan produk perantara yang bisa diubah, seperti Schiff base dan Amadori product (HbA1c), sebelum akhirnya membentuk AGE yang tidak dapat diubah kembali. Salah satu mekanisme lain pembentukan AGE melibatkan jalur "*carbonyl stress*" dimana oksidasi gula dan/atau lemak menghasilkan senyawa perantara dicarbonyl. Kelompok carbonyl yang sangat reaktif ini kemudian berikatan dengan asam amino dan membentuk AGEs (Mulyati, 2016).

Jalur AGE yang tidak bergantung pada glukosa, dikenal sebagai *non-glucose-dependent AGE pathways*, melibatkan neutrofil, monosit, dan makrofag. Dalam konteks peradangan, sel-sel ini akan memproduksi enzim myeloperoksidase dan NADPH oksidase, yang kemudian memicu pembentukan AGE melalui oksidasi asam amino. Setelah terikat dengan AGEs, reseptor AGE (RAGE) cenderung menghasilkan *reactive oxygen species* (ROS), yang pada gilirannya akan memacu pembentukan lebih banyak AGEs melalui jalur NADPH oksidase. Monosit, makrofag, dan sel-sel dendritik juga mensekresi nuclear protein amphoterin (high-mobility group box 1 - HMGB1), yang dapat berikatan dan mengaktifasi, serta memicu peradangan lebih lanjut (Mulyati, 2016). Stres oksidatif dan dampak oksidatif terkait jaringan kerap menjadi pemicu penyakit-penyakit kronis, seperti aterosklerosis, diabetes melitus, dan rheumatoid arthritis. Pada penderita diabetes, stres oksidatif cenderung memaksimalkan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) di dalam mitokondria, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan oksidatif yang turut berperan dalam mengakibatkan komplikasi diabetes dan memperburuk keadaan kesehatan penderita diabetes (Amaliah and Yuliatwati, 2022).

## SIMPULAN

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa dosis optimum yang dapat menurunkan kadar glukosa darah adalah pada dosis 5 gram bunga telang dalam 250 ml air. Mekanisme antidiabetes dari bunga telang dapat terjadi melalui berbagai mekanisme seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Namun penelitian ini hanya sebatas menemukan dosis optimum dari bunga telang.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui mekanisme bunga telang sebagai agen anti diabetes.

## Ucapan terima kasih

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Yayasan YARSI yang telah memberikan hibah internal YARSI tahun 2022/2023 untuk penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abishek S, Pankaj M and Vikas S 2015. Comparative Hypoglycemic Effects of Different Extract of *Clitoria ternatea* Leaves on Rats. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 10(2), pp 60-65.
- Amaliah S and Yuliawati KM 2022. *Studi Literatur Aktivitas Antioksidan Ragam Senyawa Antosianin dalam Ekstrak Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) serta Aktivitas Farmakologinya terhadap Penyakit Diabetes Melitus*.
- Chusak *et al.*, 2018. Acute Effect of *Clitoria ternatea* Flower Beverage on Glycemic Response and Antioxidant Capacity in Healthy Subjects : A Randomized Crossover Trial. *Journal BMC Complementary and Alternative Medicine*. BioMed Central Ltd. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12906-017-2075-7>.
- Faida AN and Santik YD 2020. Kejadian Diabetes Melitus Tipe I pada Usia 10-30 Tahun. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 4(1), pp 33-35.
- Gollen B, Mehla J and Gupta P 2018. *Clitoria ternatea* Linn: A Herb with Potential Pharmacological Future Prospects as Therapeutic Herbal Medicine. *Journal of Pharmacological Reports*, 3(1), pp 2-5.
- Handito *et al.*, 2022. Analisis Komposisi Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Antioksidan Alami pada Produk Pangan. *Jurnal LPPM Universitas Mataram*.
- Hardianto Dudi 2020. Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, dan Pengobatan. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 7(2), pp 304-314.
- Jeyaraj EJ, Lim YY and Choo WS 2022. Antioxidant, Cytotoxic, and Antibacterial Activities of *Clitoria ternatea* Flower Extracts and Anthocyanin-Rich Fraction. *Journal Nature*, 12(1), pp 1-10. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19146-z>.
- Kadek N *et al.*, 2019. TELANG TEA EFFECTIVE REDUCE LEVELS BLOOD SUGAR IN ELDERLY. *Journal Healthy and Active Ageing*, pp 45-48.
- Karel A, Kumar H and Chowdhary B 2018. *Clitoria ternatea* L. A Miraculous Plant. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(9), pp 672-674. Available at: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.709.079>.
- Kemendes RI 2018. 'Hasil Penelitian Kesehatan Dasar Tahun 2018', *Kemendagri Kesehatan RI*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Latifah *et al.*, 2022. Pola Hidup Sehat dan Pemanfaatan TOGA dalam Mengatasi Diabetes Melitus. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(2), pp 698-703.
- Marpaung AM 2020. Tinjauan Manfaat Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) bagi Kesehatan Manusia. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 1(2), pp 63-85. Available at: <https://doi.org/10.33555/jffn.v1i2.30>.
- Mulyati S 2016. 'Peranan Advanced Glycation End-products pada Diabetes', *Jurnal Cermin Dunia*

- Kedokteran*, 43(6), pp. 422–426.
- Perkeni Endokrinologi Indonesia 2021.: Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Tipe 2 di Indonesia-202121), Penerbit PB. PERKENI (2021)
- Purba EC 2020. *Kembang Telang (Clitoria ternatea L.): Pemanfaatan dan Bioaktivitas*, *Jurnal EduMatSains*, 4(2), pp 111-124.
- Rahmasari I and Wahyuni ES 2019. Efektivitas *Memordoca carantia* (Pare) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Jurnal INFOKES*, 9(1), pp 57-63.
- Rajamanickam M, Kalaivanan P and Sivagnanam I 2015. Evaluation of Anti-oxidant and Anti-diabetic Activity of Flower Extract of *Clitoria ternatea* L. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 5(8), pp 131-138. Available at: <https://doi.org/10.7324/JAPS.2015.50820>.
- Retaningsih V and Kora FT 2022. 'Peningkatan kualitas hidup pasien dm dengan menjaga kadar gula darah', *Jurnal Informasi Kesehatan & Administrasi Rumah Sakit (IKARS)*, 1(2), pp. 50–52. Available at: <https://doi.org/10.55426/ikars.v1i2.214>.
- Rifqi M 2021. EKSTRAKSI ANTOSLANIN PADA BUNGA TELANG (*CLITORIA TERNATEA* L.): SEBUAH ULASAN. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 8(2) pp 45-59.
- Sari *et al.*, 2017. Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Terjadinya Hipertensi pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Litbang*, 13(1), pp 47-59.
- Sari N and Hisyam B 2014. 'Hubungan Antara Diabetes Melitus Tipe Ii Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Di Rumah Sakit Pku Muhammadiyah Yogyakarta Periode Januari 2011-Oktober 2012', *Jurnal kedokteran dan kesehatan Indonesia*, 6(1), pp. 11–18. Available at: <https://doi.org/10.20885/jkki.vol6.iss1.art3>.
- Suryana IPGE and Antara IGMY 2021. 'Pengembangan Teknologi Informasi Geografi sebagai Media Eksplorasi Keanekaragaman Hayati (Biodiversitas) di Indonesia', *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, 3(4), pp. 46–55. Available at: <https://doi.org/10.33173/jsikti.117>.
- Taufik ISC, Ainiyah N 2021. Pharmacological Activities of *Clitoria ternatea*. *Jurnal Info Kesehatan*, 11(1), pp 379-385.
- Vidana Gamage GC, Lim YY and Choo WS 2021. 'Anthocyanins From *Clitoria ternatea* Flower: Biosynthesis, Extraction, Stability, Antioxidant Activity, and Applications', *Frontiers in Plant Science*. Frontiers Media S.A. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.792303>.
- Widiasari KR, Wijaya IMK and Suputra PA 2021. Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, dan Tatalaksana. *Ganesha Medicina Journal*, 1(2), pp 114-118.