

EFEKTIVITAS BUNGA TELANG (CLITORIA TERNATEA) TERHADAP RESPON GLIKEMIK: SISTEMATIK REVIEW

Raisa Nadhira^{1*}, Anita Natasya², Anjani Hendrawati³, Rindi Audyta⁴, Tiara Octaviani Bachtiar⁵, Yasinta Nurul Aini⁶, Heri Ridwan⁷, Diding Kelana Setiadi⁸

^{1*2345678}S1 Keperawatan

Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Daerah Sumedang

raisandhr@upi.edu

Abstrak

Pendahuluan: Diabetes melitus merupakan suatu penyakit kronis yang secara global dan telah mencapai tingkat prevalensi yang sangat tinggi. Pada tahun 2021 terdapat lebih dari 422 juta manusia di seluruh dunia mengidap penyakit diabetes. Beragam pangkalan data telah melaporkan bahwa salah satu tanaman hias yaitu bunga telang (*Clitoria Ternatea*) mempunyai efek hipoglikemik yang cukup. **Tujuan:** Tujuan dari penelitian sistematis ini yaitu dapat membantu dalam mengetahui potensi bunga telang sebagai agen antidiabetes. **Metode:** Metode penelitian yang kami gunakan dalam pencarian systematic review ini adalah menggunakan metode PRISMA. Artikel ini menelusuri sumber literatur di database Pubmed dan Google Scholar dari tahun 2013 hingga 2023 menggunakan kriteria inklusi yang sesuai. *C.ternatea* memiliki sifat anti diabetes yang sangat baik. **Hasil:** Ekstrak bunga telang dinyatakan positif mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan steroid sesuai dengan hasil skrining fitokimia yang dilakukan. Analisis *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak air bunga telang (*C. ternatea*), ekstrak etanol, dan ekstrak protein efektif menghambat enzim α -amilase, glikosilasi hemoglobin, dan pembentukan AGE. Analisis ekstrak bunga telang menunjukkan peningkatan penyerapan glukosa. **Kesimpulan:** Hal ini menjelaskan bahwa CTE dapat menekan respon glukosa dan insulin postprandial yang diinduksikan dengan sukrosa melalui penghambatan sukrosa usus. Dapat disimpulkan bahwa bunga telang (*Clitoria Ternatea*) efektif terhadap respon glikemik dalam tubuh, hal ini dibuktikan dari penelitian yang ditelaah baik secara *in vitro* dan *in vivo*.

Kata kunci : *Clitoria Ternatea*, Diabetes Melitus, Kadar Glukosa Darah

EFFECTIVNESS OF BUTTERFLY PEA FLOWER (CLITORIA TERNATEA) ON GLICHEMIC RESPONS: SYSTEMATIC REVIEW

**Raisa Nadhira^{1*}, Anita Natasya², Anjani Hendrawati³, Rindi Audyta⁴, Tiara
Octaviani Bachtiar⁵, Yasinta Nurul Aini⁶, Heri Ridwan⁷, Diding Kelana Setiadi⁸**

^{1*2345678} Bachelor of Nursing

Indonesia University of Education Regional Campus Sumedang

raisandhr@upi.edu

Abstract

Background: Diabetes mellitus is a chronic disease that is global and has reached a very high prevalence rate. In 2021 there will be more than 422 million people worldwide who suffer from diabetes. Various databases have reported that one of the ornamental plants, namely the butterfly pea flower (*Clitoria Ternatea*), has quite a hypoglycemic effect. **Purpose:** The aim of this systematic research is to help determine the potential of butterfly pea flowers as an antidiabetic agent. **Methods:** The research method we used in this systematic review search was the PRISMA method. This article searches literature sources in Pubmed and Google Scholar databases from 2013 to 2023 using appropriate inclusion criteria. *C.ternatea* has excellent anti-diabetic properties. **Result:** Telang flower extract was declared positive for containing flavonoids, tannins, alkaloids, saponins and steroids according to the results of the phytochemical screening carried out. In vitro analysis showed that water extract of butterfly pea flower (*C. ternatea*), ethanol extract, and protein extract effectively inhibited the α -amylase enzyme, hemoglobin glycosylation, and AGE formation. Analysis of butterfly pea flower extract showed increased glucose absorption. **Conclusion:** This explains that CTE can suppress postprandial glucose and insulin responses induced by sucrose through inhibiting intestinal sucrose. It can be concluded that butterfly pea flowers (*Clitoria Ternatea*) are effective in responding to glycemic responses in the body, this is proven by research reviewed both in vitro and naturally.

Key words : Blood Glucose Levels, *Clitoria Ternatea*, Diabetes Mellitus

Pendahuluan

DM (*Diabetes Melitus*) dapat diartikan salah satu penyakit dengan gangguan kronis yang secara global dan telah mencapai tingkat kebiasaan yang sangat tinggi. Menurut data WHO (*World Health Organization*) pada tahun 2021 terdapat lebih dari 422 juta manusia yang menyerang penderita DM sehingga angka tersebut semakin meningkat secara signifikan di seluruh dunia (Pangondian *et al.*, 2023). Peningkatan ini terutama disebabkan oleh perubahan gaya hidup, serta kebiasaan yang memburuk, dan semakin berkurangnya dalam melakukan aktivitas fisik. Adapun berbagai macam diabetes diantaranya yaitu diabetes tipe satu adalah penyakit dimana tubuh kita tidak memiliki cukup insulin sedangkan

pada penderita DM di tipe dua adalah penyakit dimana organ tubuh manusia tidak memiliki respon sehingga kondisi yang menyebabkan sel tubuh tidak sensitif terhadap hormon insulin. Hiperglikemia merupakan salah satu komplikasi yang harus diperhatikan, karena dimana kondisi tersebut dapat meningkatkan kadar gula darah secara berlimpah atau peningkatan kadar gula darah tinggi ini lebih dikenal sebagai komplikasi yang umum terjadi pada penderita diabetes (Pangondian *et al.*, 2023).

Hiperglikemia tidak hanya menjadi tantangan kesehatan utama, tetapi juga memberikan dampak yang signifikan pada kesejahteraan masyarakat. Dampak kesehatan yang signifikan ini dapat mengurangi kualitas hidup penderita diabetes dan menimbulkan beban ekonomi yang besar pada sistem kesehatan. Dalam Pengobatan diabetes dan manajemen penyakit terkait hiperglikemia memerlukan waktu yang cukup lama serta menjadi tantangan serius bagi sistem kesehatan global, maka dengan metode pengobatan secara efektif dan terjangkau, hal ini dapat merespons tantangan kesehatan secara lebih efisien dan berkelanjutan (Simangunsong *et al.*, 2023). Dalam menghadapi masalah meningkatnya jumlah penderita diabetes dan dampaknya pada kesehatan masyarakat, penting untuk mencari alternatif pengobatan yang efektif dan berkelanjutan. Banyak penderita diabetes mencari penyelesaian yang lebih natural dan berpotensi sehingga mempunyai komplikasi yang begitu rendah dibandingkan dengan obat-obatan konservatif. Dalam konteks ini, daun telang, dikenal dengan sifat antioksidan dan anti inflamasinya sehingga menarik perhatian sebagai potensi agen terapeutik untuk menangani hiperglikemia (Simangunsong *et al.*, 2023).

Kembang telang atau disebut juga (*Clitoria ternatea*) merupakan tumbuhan hias yang bisa dijadikan sebagai bahan pengobatan serta memiliki potensi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh kita dan hingga saat ini banyak yang melestarikan bunga telang tersebut karena memiliki banyak manfaat atau khasiatnya serta menyimpan larutan-larutan bioaktif di dalam flavonoid yang telah didapatkan dengan memiliki efek menurunkan kadar gula darah (Pangondian *et al.*, 2023). Beberapa penelitian sebelumnya juga telah menunjukkan bahwa ekstrak daun telang mampu menurunkan kadar gula darah tinggi serta bisa

mengobati berbagai macam penyakit yang bisa dijadikan sebagai obat herbal tradisional. Oleh karena itu, penelitian tentang efektivitas daun telang terhadap hiperglikemia menjadi relevan untuk dieksplorasi lebih lanjut (Simangunsong *et al.*, 2023). Bunga telang biasanya diekstraksi dengan menggunakan air, karena sering dikonsumsi sebagai minuman herbal atau pengobatan tradisional (Muhammad Ezzudin and Rabeta, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas daun telang sebagai potensi agen yang berfokus pada kemampuannya dan bisa mengurangi kadar gula darah dalam pasien yang memiliki penyakit hiperglikemia. Melalui penyampaian ini, diharapkan dapat ditemukan bukti ilmiah yang mendukung atau menyanggah klaim tradisional dan potensi pemanfaatan daun telang dalam pengelolaan diabetes. Hasil dari penelitian ini mampu menyampaikan kontribusi dengan baik dalam pengembangan strategi pengobatan secara efektif serta berkelanjutan untuk mengatasi masalah kadar gula darah tinggi. Selain itu juga, potensi daun telang dapat mengurangi pengobatan alternatif yang terjangkau bagi masyarakat yang timbul akibat pengelolaan penyakit diabetes serta dapat memberikan motivasi pandangan baru tentang upaya pencegahan dan penanganan diabetes mellitus (Simangunsong *et al.*, 2023).

Tujuan

Tujuan dari penelitian sistematis ini adalah untuk mengetahui potensi bunga telang sebagai agen antidiabetes.

Metode

Penelitian ini menggunakan peninjauan literatur sistematis yang memakai metode *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses* atau biasa disebut PRISMA, yang terdiri dari empat tahap adapun mengidentifikasi, skrining, kelayakan, dan hasil yang dapat diterima. Secara online, *Google Scholar* dan *PubMed* digunakan untuk melakukan penelusuran literatur ini. Kriteria inklusi digunakan pada awal pencarian database, yang mencakup artikel dan jurnal yang membahas bunga telang. Kemudian, kriteria eksklusi menggunakan publikasi dari tahun 2013 hingga 2023. Pada tahap akhir, evaluasi dilakukan dengan menyingkirkan jurnal dengan penulis dan judul yang sama juga teks yang tidak

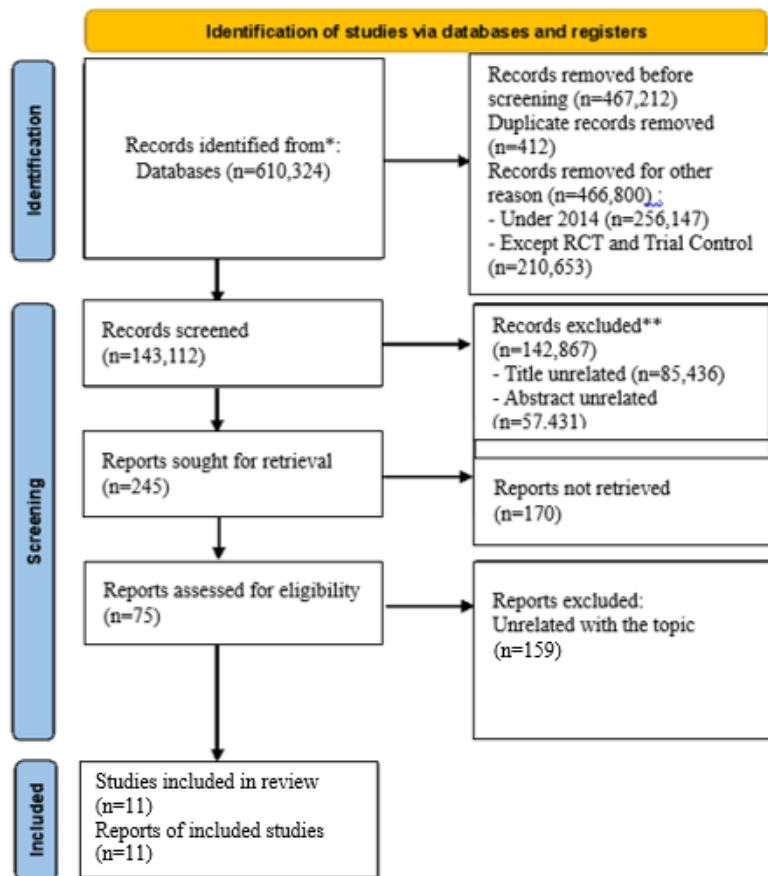
lengkap. Evaluasi juga memeriksa hasil penelitian seperti jumlah sampel yang cukup, kelompok pembanding, antisipasi bias dan kesesuaian uji statistik dari daftar literatur.

Hasil

Hasil artikel yang akan ditelaah dengan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA) dapat dilihat pada (Gambar 1.). Literatur hasil pencarian dengan kata kunci Clitoria Ternatea, glikemik, dan diabetes melitus didapatkan 610,324 jurnal. Setelah dilakukan *screening* pertama didapatkan 143,112 literatur dengan 467,212 literatur yang dihapus terdiri dari 412 literatur duplikat, 256,147 literatur dibawah tahun 2013 dan 210,653 literatur terkecuali RCT (*Randomize Control Trial*) dan *Trial Contol*. Setelah dilakukan *screening* kedua didapatkan hasil 245 literatur dengan 142,867 literatur yang dihapus terdiri dari 85,436 literatur yang memiliki judul tidak sesuai dan 57,431 literatur yang memiliki abstrak tidak sesuai. Setelah dilakukan *screening* ketiga didapatkan 75 literatur dengan 170 literatur yang tidak sesuai. Selanjutnya hasil akhir didapatkan 11 literatur dengan 159 literatur yang dihapus karena bukan *full text* sesuai uji kelayakan.

Telaah Artikel

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan bunga yang bisa dijadikan sebagai bahan pengobatan serta memiliki potensi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh kita dan hingga saat ini banyak yang melestarikan bunga telang tersebut karena banyak manfaatnya dan senyawa bioaktifnya, seperti flavonoid dan tanin, yang telah terbukti dapat menurunkan kadar gula darah. Berikut adalah beberapa temuan yang digunakan dalam penelitian ini yang disajikan pada Tabel.1.



Gambar.1 Flow Chart PRISMA penelusuran literatur

Tabel.1 Hasil telaah artikel

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1	Widowati W, Darsono L, Lucianus J, Setiabudi E, Susang Obeng S, Stefani S, et al. (2023)	Butterfly pea flower (Clitoria ternatea L.) extract displayed antidiabetic effect through antioxidant, anti-inflammatory, lower hepatic GSK-3 β , and pancreatic glycogen on Diabetes Mellitus and dyslipidemia rat	Protokol penelitian DM dan dislipidemia telah dilakukan disetujui oleh Komite Etik Universitas Kristen Maranatha, Bandung, Indonesia (147/KEP/V1/2021). Tikus Jantan spesies Sprague Daw-ley berumur 6 minggu dan berat 120-140 g diperoleh dari Laboratorium IratCo, Bogor, Indonesia. Tikus-tikus itu dipelihara kandang individu dalam suhu kamar 25 C dan 12 jam gelap/12-jam siklus cahaya. Tikus diberi	CTE peningkatan kadar CAT pankreas, SOD dan protein, penurunan MDA pankreas, kadar IL-18, gen glikogen ekspresi pankreas, ekspresi protein GSK-3b hati, dan ekspresi protein IL-6 pankreas pada DM dan tikus dislipidemia. CTE memperbaiki histopatologi hati, menurunkan glukosa serum, dan meningkatkan insulin tingkat. Kesimpulan: CTE mempunyai potensi dalam pengobatan DM, melalui antioksidan dan antiinflamasi pada tikus DM dan dislipidemia

pakan standar dan air putih ad libitum selama 7 hari (Widowati dkk., 2022b). Setelah aklimatisasi, tikus diberikan Diet Tinggi Lemak (HFD) dengan serat kasar 5,5%, 18 % protein kasar, 50% lemak kasar (PT Indofeed) dan 0,01 % Propylthiouracil (PTU, Dexa Medica) dalam air minum (Kurniati et al., 2021), sedangkan ransum standar mempunyai 7,37 % lemak kasar (Widowati dkk., 2013). Induksi dislipidemia pada tikus dilakukan dengan cara pemberian HFD dan PTU selama 28 hari. Dislipidemia tikus dikonfirmasi oleh kadar kolesterol serum menggunakan Cholesterol Kit (Elabscsi, E-BC-K109 - M) 200mg/dL. Injeksi streptozotocin intraperitoneal Tunggal (STZ) untuk penginduksi DM (Sigma Aldrich SO130) 60 mg/kg BB 60 mnt setelah pemberian nikotinamida (NA, Sigma Aldrich-N3376) 120 mg/kg BB. Setelah lima hari, Glukosa Darah Puasa (FBG) 12 jam dievaluasi menggunakan Autocheck glukosa darah, tikus DM mempunyai kadar glukosa > 250 mg/dL (Elamin et al., 2018). Setelah tikus dipastikan

menderita DM dan dislipidemia, tikus tersebut tikus diberi CTE (200, 400, 800 mg/kg BB), gliben-klamid 0,45 mg/kg BB (Generik, GKL9520905004A2), simvas-tatin 0,9 mg/kg BB (Generik, GKL131670271A), kombinasi glibenklamid dan simvastatin sedangkan air suling negatif kontrol diberikan selama 28 hari (Florence et al., 2014).

2	Chusak C, Thilavech T, Henry CJ, Adisakwattana S. (2018)	Acute effect of Clitoria ternatea flower beverage on glycemic response and antioxidant capacity in healthy subjects: A randomized crossover trial. BMC Complement	Penelitian ini menggunakan metode crossover acak, terdapat 15 pria yang sehat (dalam rentang usia $22,53 \pm 0,30$ tahun, dengan masa indeks tubuh sebesar $21,57 \pm 0,54 \text{ kg/m}^2$) serta mengkonsumsi 5 minuman diantaranya: (1) terdapat 50 g sukrosa serta air 400 mL; (2) terdapat 1 g CTE serta air 400 mL; (3) terdapat 2 g CTE serta air 400 mL; (4) terdapat 50 g sukrosa dan 1 g CTE serta air 400 mL; dan (5) terdapat 50 g sukrosa dan 2 g CTE in serta air 400 mL. Dalam Peningkatan glukosa plasma postprandial, insulin, asam urat, kapasitas antioksidan dan lipid peroksidasi diukur selama 3 jam pemberian.	Setelah konsumsi 30 menit, kadar glukosa plasma dan insulin postprandial ditekan ketika mengonsumsi sukrosa ditambah 1 g dan 2 g CTE. Selain itu, konsumsi CTE saja tidak mengubah glukosa plasma dan konsentrasi insulin dalam keadaan puasa. Peningkatan signifikan dalam kapasitas antioksidan plasma (kemampuan mereduksi besi plasma (FRAP), kapasitas serapan radikal oksigen (ORAC), kapasitas antioksidan setara trolox (TEAC), dan protein tiol) dan penurunan kadar malondialdehid (MDA) diamati pada subjek yang menerima 1 g dan 2 g CTE. Selain itu, konsumsi CTE melindungi penurunan ORAC dan TEAC yang disebabkan oleh sukrosa dan peningkatan MDA plasma.
3	Mathada V Ravishankar	Effect of Individual and	Melakukan eksperimen dengan 20 ekor tikus	Hasil menunjukkan bahwa kedua obat

	and Praful S Jevoor. (2013)	Combination of Herbal Extracts on Glucose Tolerance , in Euglycemic Rats..	yang memiliki bb 150g. Kelompok kontrol normal diberikan 2g/kg berat badan tikus, kelompok perlakuan diberikan ekstrak bunga telang dan Salacia chinensis 100mg/kg berat badan. Penelitian ini dilakukan secara oral. Analisis Varian Satu Arah (ANOVA) digunakan untuk membandingkan rata-rata kadar gula di dalam darah pada 4 kelompok tikus penelitian yang akan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda Schiff.	tersebut menyebabkan peningkatan toleransi terhadap glukosa, namun ketika diberikan secara kombinasi hasil menunjukkan bahwa peningkatan toleransi glukosa pada tikus pada 90 menit jika dibandingkan dengan ekstrak yang diberikan secara individual
4	Pangondian A, Rambe R, Umayu C, Athaillah A, Jambak K. (2023)	POTENSI EKSTRAK BUNGA TELANG (Clitoria ternatea L.) TERHADAP ANTIDIABETES PADA MENCIT PUTIH JANTAN (Mus musculus).	Studi ini melakukan penelitian eksperimental. Proses penelitiannya yaitu mengumpulkan sampel, melakukan pengujian efek ekstrak bunga telang pada kadar gula darah (KGD) mencit jantan dengan metode induksi glukosa, membuat simplisia, membuat ekstrak bunga telang (Clitoria ternatea L.) dan mempersiapkan hewan percobaan. Program Statistical Product and Service Solutions, atau SPSS, menggunakan uji ANOVA satu arah untuk menganalisis data hasil penelitian.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji independen berdampak pada kadar gula darah. Terdapat $p=0,000$ yang menunjukkan hasil uji paired untuk kadar glukosa darah sesudah maupun sebelum intervensi pada kelompok perlakuan dan $p=0,100$ untuk kadar glukosa darah sesudah maupun sebelum intervensi pada kelompok kontrol. Uji independen menunjukkan $p=0,000$ untuk kadar glukosa dasar (KGD) setelah intervensi baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan.
5	Mobasher MA, Baoumy SA, Alazzouni AS, Khayyat AIA, Awad NS, Abdel-Hakeem MA, et al.	Clitoria ternatea extract-loaded chitosan nanoparticles ameliorate diabetes and oxidative stress in	- Diperoleh dari sungai nil untuk industri farmasi dan kimia di kairo, mesir. - Cohort - Sebanyak 20 ekor tikus albino jantan	Ekstrak metanol C. ternatea memiliki khasiat antidiabetik dan antioksidan, terbukti dari penelitian. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh adanya

(2023)	diabetic rats.	dibagi menjadi 4 kelompok	4	beberapa senyawa kimia aktif, seperti fenol, dan flavonoid, yang dapat memperbaiki efek samping yang terkait dengan kondisi diabetes. Baik ekstrak metanol C. ternatea maupun ekstrak metanol C. ternatea baru yang mengandung nanopartikel kitosan menunjukkan aktivitas hipoglikemik yang terlihat dan memperbaiki komplikasi yang terkait.
		- Kelompok 1 yaitu Kontrol normal (NC), termasuk tikus kontrol non diabetes. - kelompok 2 yaitu STZ/kontrol diabetes (DC), disertakan Tikus diabetes yang diinduksi STZ sebagai kontrol positif. - kelompok 3 yaitu : STZ/diabetes + CT-Mx (termasuk tikus diabetes yang menerima 400 mg/kg BB C. ternatea ekstrak metanol dengan gavage oral setiap hari selama 28 hari). - Kelompok 4 : STZ/diabetes + CT-CHNPs (termasuk tikus diabetes yang menerima 400 mg/kg BB C. ternatea Kadar FBG dinilai selama fase induksi diabetes sampai hiperglikemia stabil, yang umumnya seminggu setelah injeksi STZ. - Kelompok 3: STZ/diabetes + CT-Mx (termasuk tikus diabetes yang menerima 400 mg/kg BB C. ternatea nanopartikel kitosan yang mengandung ekstrak metanol secara oral gavage setiap hari selama 28 hari		
		Hewan diawasi secara ketat selama percobaan, dan berat badan (BB) serta glukosa darah puasa (FBG) dicatat (pada hari 1, 7, 14, 21, dan 28)		
6	Rajamanickam M, Kalaivanan P, Sivagnanam	Evaluation of anti-oxidant and anti-diabetic	Bunga C. ternatea yang dikeringkan di udara (750 g)	Ekstrak bunga Clitoria ternatea diuji anti aktivitas diabetes karena

I. (2015)			activity of flower extract of <i>Clitoria ternatea</i> L.	diekstraksi tiga kali (masing-masing 6 hari) dengan 95 % MeOH (4 X 500 mL) pada suhu kamar (30 ± 2 °C). Ekstrak metanol gabungan diuapkan dalam vakum. Sebelum melakukan fraksinasi, maka menarik perhatian kita untuk melakukan partisi berurutan fraksi ekstrak kasar metanol (30,7 g). Residu ekstrak metanol yang dihasilkan disuspensikan dalam air panas (1000 mL) dan diekstraksi berturut-turut dengan CHCl ₃ dan EtOAc dan pelarut diperoleh kembali dengan distilasi sederhana. Penguapan pelarut pada tekanan tereduksi menghasilkan ekstrak kasar CHCl ₃ (27,0 g) dan EtOAc (24,5 g) masing-masing.	secara signifikan menurunkan kadar glukosa serum dan meningkatkan berat badan tikus diabetes. <i>Clitoria ternatea</i> secara ilmiah membenarkan penggunaan pengobatan cerita rakyat untuk aktivitas antidiabetes.
7	Putri Wasita Indarto (2023)	TF, B, D.	Administrations of Butterfly Pea Flower (<i>Clitoria Ternatea</i> L) Extract Reduce Oxidative Stress and Increase Body Weight of Male Wistar Rats with Diabetes.	Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan desain pretest and posttest control group design. Jumlah sampel di setiap kelompok ditentukan oleh IACUC (2002) dan mencakup 4.444, dengan setidaknya 6 tikus per kelompok penelitian. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan pengambilan sampel acak sederhana terhadap beberapa tikus Wistar albino jantan	Hasil uji MDA serum menunjukkan terdapat tiga kelompok yang mendapat perlakuan tikus, dan rata-rata hasil uji MDA serum kelompok T2 dan T3 mengalami penurunan pada hari ke 14 yaitu T2 $4,67 \pm 0,17$ mol/l dan T3 3,99 mol/l.

			yang berumur antara 8 hingga 12 minggu. Tikus yang diinduksi menerima streptozotocin 45 mg/kg berat badan dan streptozotocin 110 mg/kg berat badan. Ada tiga kelompok perlakuan: menerima T1 sebagai kontrol, T2 menerima 300 mg/kg BB ekstrak bunga CT (<i>Clitoria Ternatea</i>), dan T3 menerima 600 mg/kg BB ekstrak bunga CT (<i>Clitoria Ternatea</i>), ambil ad libitum selama 21 hari. Data dianalisis menggunakan data post hoc one way ANOVA dan LSD.	
8	Simangunsong EMV, Febriani Y, Saputri M, Arisa D, Afifah GZ. (2023)	Effectiveness of Butterfly Pea Ethanol Extract on Decreasing Blood Glucose Levels of Male Mice.	Penelitian menggunakan desain lima perlakuan pada 25 ekor tikus, dimulai dengan pengumpulan dan pengolahan sampel tumbuhan secara terarah, dilanjutkan dengan pembuatan bubuk simplisia, pembuatan ekstrak etanol bunga telang, pengujian karakteristik, penentuan kadar abu total, dan penentuan kadar abu total. dan penentuan kandungan tidak larut asam. kadar abu, penentuan kadar ekstrak. Kelarutan dalam air, penentuan kadar ekstrak larut etanol, penentuan kadar air, skrining fitokimia, aktivitas antidiabetik ekstrak bunga telang yang dihasilkan aloksan.	Hasil analisis menunjukkan kadar abu total 5,20%, kadar abu tidak larut asam 1,16%, kadar sari larut air 47,94%, dan kadar air 3,29%. Ekstrak etanol dari bunga telang mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Setelah diinduksi aloksan 150mg/kg bb, ekstrak etanol bunga telang (EEBT) dosis 200mg/kg bb terbukti efektif menurunkan kadar glukosa darah, dengan kadar glukosa 319mg/dL turun menjadi 104,93mg/dL.
9	Ni Kadek Wewin Rasmeiyanti, Adi Sucipto NHR. (2019)	Telang Tea Effective Reduce Levels Blood Sugar in Eldery.	Jenis penelitian yang diambil adalah eksperimen semu dengan desain kelompok kontrol menggunakan pretest dan posttest. Dilakukan pada 13 - 30 April 2019	Hasil dari penelitian ini memiliki rata-rata GDS pada pretest 137,8 mg/dl dan GDS pada posttest 125,6 mg/dl. Kelompok kontrol memiliki rata-rata GDS pretest 118,5

			dengan jumlah responden sebanyak 24 jiwa. Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik Simple Random Sampling dan Analisis Data menggunakan Uji Paired T-test, Uji Wilcoxon, dan Uji Mann-Whitney.	mg/dl dan posttest 124,5 mg/dl. Kelompok kontrol Uji Wilcoxon mendapatkan hasil $p=0,346$, sedangkan Uji Paired T-test kelompok telang memiliki hasil $p=0,002$. Hasil dari uji Mann-Whitney kelompok kontrol memiliki hasil $p=0,371$.
10	Gunawan O, Andri Putranto RP, Subandono J, Ika Budhiastuti V. (2023)	The Effect of Butterfly Pea Extract on Blood Glucose Levels in White Rats with Metabolic Syndrome Model.	Penelitian eksperimen ini menggunakan model hewan dan menggunakan desain grup kontrol pre dan post test. Ada 30 tikus putih jantan yang diambil sampelnya, dan dibagi menjadi 5 kelompok : kelompok kontrol negatif yaitu kelompok 1, kelompok kontrol positif yaitu kelompok 2 dan yang mengalami sindrom metabolik yaitu kelompok 3, 4 dan 5. Selama 28 hari, masing-masing kelompok diberi ekstrak Clitoria ternatea dengan dosis 400, 200, dan 100 mg/kgBB. Sebagai pre-test, KGD seluruh kelompok diukur pada hari ke-36 dan sebagai post-test, pada hari ke-64. Alat pengukur glukosa darah Easy Touch digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah dari darah vena retroorbital. ANOVA satu arah digunakan untuk menghitung data, dan kemudian dilakukan uji LSD post-hoc dan uji T berpasangan.	Kelompok perlakuan menunjukkan peningkatan signifikan dalam jumlah sel beta pankreas ($19,54 \pm 8,11$ sel/lapangan pandang) dibandingkan dengan kelompok kontrol ($8,84 \pm 5,32$ sel/lapangan pandang) ($p<0,001$). Sebaliknya, kelompok perlakuan menunjukkan peningkatan signifikan dalam kadar HbA1c ($28,91 \pm 8,73$ ng/mL) dibandingkan dengan kelompok kontrol ($35,78 \pm 8,96$ ng/mL) ($p=0,013$).
11	Valentine V, Agung A, Budhiarta G, Susraini AN. (2019)	Administration of Butterfly Pea (Clitoria ternatea) Flower Etanol Extract Oral Increased the	- Fakultas Ilmu Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Bali - Penelitian eksperimental	Terdapat perbedaan bermakna jumlah sel beta pankreas pada kelompok perlakuan ($19,54 \pm 8,11$ sel/lapangan pandang) dibandingkan

Number of Pancreatic Beta Cells and Decrease the Level of Glycated Hemoglobin (HbA1C) of Diabetic Male Wistar Rats (Rattus norvegicus).	dilakukan dengan rancangan randomized posttest only control group design. • Sebanyak 36 hewan kelompok perlakuan dibagi menjadi dua kelompok (n=18 individu). Kelompok kontrol diberikan aquabidest dan glimepiride (0,036mg/200gr berat badan), dan kelompok perlakuan diberikan ekstrak bagian bunga telang (80mg/200gr berat badan) dan glimepiride (0,036mg/200gr berat badan) melalui sonde satu kali sehari. selama 60 hari.	dengan kelompok kontrol (8,84±5,32sel/lapang pandang) (p<0,001). Sedangkan pada kadar HbA1c terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok perlakuan (28,91±8,73ng/mL) jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (35,78±8,96ng/mL) (p 0,013).
--	---	--

Pembahasan

Perubahan kualitas dan kuantitas pada kebiasaan pangan generasi sekarang telah banyak perubahan yang drastis, jika dibandingkan dengan masa lalu (Mathada V Ravishankar and Praful S Jevoor, 2013). Pekerjaan yang menetap dan kurang olahraga akan berdampak buruk pada kebiasaan makan (Mathada V Ravishankar and Praful S Jevoor, 2013). Hiperglikemia postprandial dapat dikontrol dengan memperlambat penyerapan glukosa melalui penghambatan sukrosa usus, enzim pembatas laju dalam konversi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa sebelum dilakukan penyerapan (Chusak *et al.*, 2018). Sindrom diabetes melitus biasanya ditandai dengan peningkatan glikemik persisten, adanya gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein (Mobasher *et al.*, 2023). Sindrom ini selanjutnya akan berhubungan dengan kurangnya kerja insulin atau kurangnya pelepasan insulin secara total/sebagian dalam tubuh (Mobasher *et al.*, 2023). Glikosilasi terjadi pada pasien diabetes tipe 2. dimana glukosa akan bergabung dengan protein yang mengalami dehidrasi dan akan menimbulkan gangguan sistemik yang berhubungan dengan komplikasi pada diabetes melitus (Valentine *et al.*, 2019).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penginduksian STZ pada tikus dapat meningkatkan produksi radikal bebas dan menurunkan kadar CAT (Widowati *et al.*, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa dengan induksi STZ akan menyebabkan peradangan serta degenerasi nekrotik dan lipid pada hati, dan pankreas (Widowati *et al.*, 2023). Serta STZ juga dapat dipergunakan sebagai agen eksperimental yang dapat menginduksi pada penderita diabetes mellitus secara insulin (Bhosale *et al.*, 2013). ROS akan mempengaruhi berbagai komponen biologis di dalam tubuh yang menyebabkan sel menjadi rusak (Putri, Wasita and Indarto, 2023). Produksi ROS berhubungan dengan peningkatan kadar MDA dalam tubuh (Putri, Wasita and Indarto, 2023). Peningkatan kadar MDA di dalam tubuh terkait dengan pembentukan ROS (Putri, Wasita and Indarto, 2023). MDA merupakan biomarker untuk peroksidasi lipid, yang terjadi pada membran biologis pada saat radikal bebas bereaksi dengan asam lemak tak jenuh ganda (Putri, Wasita and Indarto, 2023). Selain itu pada penelitian kelompok tikus yang diberikan induksi Streptozotocin Nicoamid mendapatkan hasil bahwa terdapat penurunan kadar glukosa pada hewan percobaan tersebut (Sunarti and Octavini, 2023).

Pengobatan herbal dapat bertindak dengan mengurangi produksi glukosa dari jaringan hati dengan cara mencegah glikogenolisis atau mereka dapat mencegah penyerapan glukosa postprandial berkurang secara signifikan, dapat bertindak sebagai stimulan produksi insulin dengan cara mengurangi produksi glukosa dalam jaringan hati (Mathada V Ravishankar and Praful S Jevoor, 2013). Ekstrak bunga telang dinyatakan positif mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan steroid sesuai dengan hasil skrining fitokimia yang dilakukan (Pangondian *et al.*, 2023). Meningkatkan transit glukosa darah, menghalangi kemampuan susu untuk menyerap glukosa, meningkatkan sintesis glikogen, dan menghalangi produksi glukosa darah adalah mekanisme penurunan kadar glukosa darah (Simangunsong *et al.*, 2023). Terbukti dalam salah satu penelitian, pemberian ekstrak bunga telang dapat menurunkan kadar gula darah seperti halnya glibenklamid, sesuai dengan analisis penurunan kadar gula darah. Pasalnya, penurunan kadar gula darah secara bertahap memberikan efek positif,

yaitu pencegahan hipoglikemia, yang merupakan efek samping umum dari obat-obatan kimia seperti glibenklamid (Versita *et al.*, 2022) Dengan demikian, menunjukkan bahwa bunga telang memiliki potensi sebagai antidiabetes (Pangondian *et al.*, 2023).

Potensi penurunan kadar gula darah pada ekstrak bunga telang berkaitan dengan kandungan yang terdapat di dalamnya (Pangondian *et al.*, 2023). Ekstrak bunga telang (CTL dan CTF) pada tikus diabetes yang diinduksikan aloksan glukosa darah dan hemoglobin glikosilasi dipantau selama 84 hari menunjukkan adanya penurunan yang signifikan pada keduanya, hal ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah secara keseluruhan terkendali, kemungkinan besar disebabkan oleh adanya perbaikan sekresi insulin (Mobasher *et al.*, 2023). Flavonoid pada bunga telang menunjukkan aktivitas antioksidan secara *in vitro* karena kemampuannya mereduksi pembentukan radikal bebas dan dapat mengikat radikal bebas, sehingga dapat menurunkan laju pembentukan ROS di dalam tubuh (Putri, Wasita and Indarto, 2023).

Berdasarkan hasil LC-MS/MS, CTE mengandung flavonoid dan fenol memiliki aktivitas antioksidan (Widowati *et al.*, 2023). Antosianin merupakan antioksidan kuat berdasarkan donor electron, polifenolnya dapat menstabilkan dan mendelokalisasi radikal bebas serta mengkelat transisi ion logam (Widowati *et al.*, 2023). CTE dapat menangkap radikal bebas dan menghambat produksi ROS pada tikus DM (Widowati *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil yang didapatkan, CTE mengurangi toleransi glukosa pada model tikus DM (Widowati *et al.*, 2023). Pengujian kadar glukosa serum dan insulin menguatkan temuan ini. Stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan sel β pankreas pada pasien diabetes (Widowati *et al.*, 2023). Kurangnya aktivitas pada enzim antioksidan menyebabkan reaksi radikal bebas yang tidak terkontrol dan berujung pada apoptosis sel (Widowati *et al.*, 2023). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa flavonoid dapat menurunkan kadar MDA dan IL-6 pada tikus dengan Diabetes Melitus yang disebabkan oleh STZ (Widowati *et al.*, 2023). Kandungan antioksidan kuat pada bunga telang yang mampu mencegah produksi radikal bebas dalam tubuh (Putri, Wasita and Indarto,

2023). Seluruh jaringan tubuh akan menyerap glukosa lebih banyak jika terjadi penurunan spesies oksigen reaktif (ROS) dalam tubuh. Hal ini akan meningkatkan sekresi insulin (Putri, Wasita and Indarto, 2023). Setelah pemberian ekstrak daun telang selama 8 minggu, penelitian ini mengamati penurunan kadar gula darah dan peningkatan kadar insulin. Selain itu, ditemukan bahwa kadar gula darah tikus penelitian mulai normal (Valentine *et al.*, 2019). CTE dapat menurunkan kadar IL-18 pankreas pada tikus DM, Penelitian sebelumnya yang mengklaim flavonoid memiliki sifat antidiabetes dan anti-inflamasi juga mendukung data tersebut. Dengan menghambat sukrosa usus, CTE dapat mengurangi respon glukosa dan insulin postprandial yang disebabkan oleh sukrosa (Chusak *et al.*, 2018). 6-ternatin primer (ternatin A1, A2, B1, B2, D1, dan D2) dan antosianin, seperti delphinidin-3, 5-glikosida, kaempferol, dan asam p-kumarat, merupakan konstituen fenolik utama dalam CTE. Zat ini memiliki kemampuan untuk menekan aktivitas glukosidase dan amilase pankreas (Chusak *et al.*, 2018).

Pada pemberian ekstrak chloroform bunga telang pada tikus diabetes menunjukkan adanya penurunan substansial kadar glukosa dalam darah ($p < 0,01$) pada tikus Diabetes Melitus yang diobati dengan ekstrak etil asetat dibandingkan dengan kelompok kontrol diabetes (Rajamanickam, Kalaivanan and Sivagnanam, 2015). Berdasarkan hasil, CTL dan CTF dapat mendorong peningkatan sekresi insulin pada tikus diabetes yang diinduksikan dengan aloksan (Mobasher *et al.*, 2023). Hasil ini, sesuai dengan temuan pada penelitian terhadap bunga telang segar yang menunjukkan efek hipoglikemik dan hipolipidemik (Mobasher *et al.*, 2023).

Hasil ekstrak etanol pada bunga telang menunjukkan bahwa bunga telah berkhasiat dalam menurunkan glukosa darah pada tikus penelitian (Simangunsong *et al.*, 2023). Flavonoid pada bunga telang mampu mengatasi kekurangan insulin dalam tubuh dengan memulihkan sel pankreas (Simangunsong *et al.*, 2023). Flavonoid mampu mencegah penurunan lebih lanjut terhadap kadar NAD⁺ dan NADH dengan menghambat aktivitas berlebihan pada PARP-1 (Gunawan *et al.*, 2023). Selain itu, flavonoid juga mampu mengurangi efek berbahaya dari stress oksidatif karena sifat antioksidannya (Gunawan *et al.*, 2023). Di luar pankreas,

flavonoid juga berfungsi dengan meningkatkan penggunaan glukosa perifer, meningkatkan jalur glikolitik dan glukogenik, serta menghambat proses glukoneogenesis dan glikogenolisis (Valentine *et al.*, 2019).

CTE, zat ini memiliki kemampuan untuk menekan aktivitas glukosidase dan amilase pankreas (Chusak *et al.*, 2018).

Pada pemberian ekstrak chloroform bunga telang pada tikus diabetes menunjukkan adanya penurunan substansial kadar glukosa dalam darah ($p < 0,01$) pada tikus DM yang diobati dengan ekstrak etil asetat dibandingkan dengan kelompok kontrol diabetes (Rajamanickam, Kalaivanan and Sivagnanam, 2015). Berdasarkan hasil, CTL dan CTF dapat mendorong peningkatan sekresi insulin pada tikus diabetes yang diinduksikan dengan aloksan (Mobasher *et al.*, 2023). Hasil ini, sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya terhadap bunga telang segar yang menunjukkan efek hipoglikemik dan hipolipidemik (Mobasher *et al.*, 2023). Hasil ekstrak etanol pada bunga telang menunjukkan bahwa bunga telah berkhasiat dalam menurunkan glukosa darah pada tikus penelitian (Simangunsong *et al.*, 2023). Flavonoid pada bunga telang mampu mengatasi kekurangan insulin dalam tubuh dengan memulihkan sel pankreas (Simangunsong *et al.*, 2023). Flavonoid mampu mencegah penurunan lebih lanjut terhadap kadar NAD⁺ dan NADH dengan menghambat aktivitas berlebihan pada PARP-1 (Gunawan *et al.*, 2023). Selain itu, flavonoid juga mampu mengurangi efek berbahaya dari stress oksidatif karena sifat antioksidannya (Gunawan *et al.*, 2023). Di luar pankreas, flavonoid juga berfungsi dengan meningkatkan penggunaan glukosa perifer, meningkatkan jalur glikolitik dan glukogenik, serta menghambat proses glukoneogenesis dan glikogenolisis (Valentine *et al.*, 2019).

Bunga telang telah terbukti dalam pengujian pada tikus diabetes dapat menurunkan kadar glukosa serum dan meningkatkan berat badan pada tikus DM (Pangondian *et al.*, 2023). Selain itu, penderita diabetes dapat memperoleh manfaat dari penggunaan ekstrak bunga telang sebagai obat alami (Pangondian *et al.*, 2023). Ekstrak daun ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan kadar insulin dalam tubuh dan menurunkan gula darah (Pangondian *et al.*, 2023). Berdasarkan penelitian ini, mungkin sel-sel penghasil insulin berfungsi dan

menstimulasi pelepasan insulin bertanggung jawab atas sebagian besar efek metabolisme lainnya (Rajamanickam, Kalaivanan and Sivagnanam, 2015). Berdasarkan hasil penelitian terdapat pengaruh penurunan MDA setelah pemberian ekstrak bunga telang (Rajamanickam, Kalaivanan and Sivagnanam, 2015). Pada tikus penderita diabetes, kandungan antioksidan yang tinggi pada bunga telang mampu menurunkan kadar MDA (Putri, Wasita and Indarto, 2023).

Zat dalam ekstrak bunga telang mungkin berdampak pada penurunan kadar glukosa darah pada tikus diabetes (Pangondian *et al.*, 2023). Selain itu, penderita diabetes juga dapat memperoleh manfaat dari penggunaan ekstrak bunga telang sebagai obat herbal (Pangondian *et al.*, 2023). Pada penelitian ini menunjukkan potensi tindakan antihiperglikemik dan antioksidan pada bunga telang, hal ini dapat membantu untuk mengurangi diabetes dan konsekuensinya (Mobasher *et al.*, 2023). Penurunan kadar gula dalam darah ini disebabkan oleh kandungan pada bunga telang yaitu fenolik, flavonoid, antosianin, dan komponen fenolik lainnya yang dapat menurunkan atau menghambat aktivitas enzim glukoneogenik dan glukosa-6 fosfatase serta dapat membantu dalam peningkatan kadar insulin serum dalam tubuh (Ni Kadek Wewin Rasmeiyanti, Adi Sucipto, 2019). Penurunan ini juga didukung dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan hasil $p=0,001$ setelah pemberian ekstrak bunga telang secara oral terhadap gula dalam darah dan terjadi penurunan glukosa serum yang signifikan (Ni Kadek Wewin Rasmeiyanti, Adi Sucipto, 2019). Hasil penelitian ini kemungkinan besar karena ekstrak bunga telang yang merangsang sel untuk memproduksi dan melepaskan insulin dan berdampak pada metabolisme sel (Ni Kadek Wewin Rasmeiyanti, Adi Sucipto, 2019).

Hasil akhir menunjukkan bahwa bunga telang dapat membantu pengelolaan diabetes dan dapat menjadi target terapi pada masa mendatang yang menjanjikan (Mobasher *et al.*, 2023). Berdasarkan temuan, tikus yang mendapat intervensi ekstrak bunga telang mengalami peningkatan berat badan (Putri, Wasita and Indarto, 2023). Kemanjuran ekstrak bunga telang dalam menurunkan kadar glukosa dalam darah tikus setelah induksi STZ telah dibuktikan melalui temuan penelitian (Valentine *et al.*, 2019). Penelitian ini menunjukkan bahwa sel β

pankreas dan kadar hemoglobin terglikasi dapat ditingkatkan dengan mengkonsumsi ekstrak etanol yang terdapat pada bunga telang secara oral, (HbA1c) pada tikus jantan yang menderita diabetes (Valentine *et al.*, 2019).

Kesimpulan

Berdasarkan sistematik literatur review yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa bunga telang (*Clitoria ternatea*) berpotensi menjadi antidiabetes yang baik, hal ini dibuktikan dari penelitian yang ditelaah baik secara *in vitro* dan *in vivo*.

Saran

Temuan tinjauan pustaka ini dapat digunakan sebagai bahan bacaan dan referensi di perpustakaan untuk menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai bidang kesehatan, serta untuk membantu penelitian di masa depan. Selain itu, penulis masa depan dapat menggunakan basis data baru untuk memastikan bahwa temuan dan informasi yang dikumpulkan lebih dapat diandalkan dan lengkap.

Daftar Pustaka

- Bhosale, U. *et al.* (2013) 'Antihyperglycemic and antioxidant activity of *Clitoria ternatea* Linn. on streptozotocin-induced diabetic rats', *AYU (An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda)*, 34(4), p. 433. Available at: <https://doi.org/10.4103/0974-8520.127730>.
- Chusak, C. *et al.* (2018) 'Acute effect of *Clitoria ternatea* flower beverage on glycemic response and antioxidant capacity in healthy subjects: A randomized crossover trial', *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 18(1), pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12906-017-2075-7>.
- Gunawan, O. *et al.* (2023) 'The Effect of Butterfly Pea Extract on Blood Glucose Levels in White Rats with Metabolic Syndrome Model', *Smart Medical Journal*, 6(1), p. 14. Available at: <https://doi.org/10.13057/smj.v6i1.67934>.
- Mathada V Ravishankar and Praful S Jevoor (2013) 'Effect of Individual and Combination of Herbal Extracts on Glucose Tolerance , in Euglycemic Rats', *International Journal of Life Science Biotechnology and Pharma Research*
-

[Preprint].

- Mobasher, M.A. *et al.* (2023) 'Clitoria ternatea extract-loaded chitosan nanoparticles ameliorate diabetes and oxidative stress in diabetic rats', *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics*, 60(7), pp. 501–515. Available at: <https://doi.org/10.56042/ijbb.v60i7.4140>.
- Muhammad Ezzudin, R. and Rabeta, M.S. (2018) 'A potential of telang tree (Clitoria ternatea) in human health', *Food Research*, 2(5), pp. 415–420. Available at: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.2\(5\).073](https://doi.org/10.26656/fr.2017.2(5).073).
- Ni Kadek Wewin Rasmeiyanti, Adi Sucipto, N.H.R. (2019) 'Telang Tea Effective Reduce Levels Blood Sugar in Eldery', pp. 45–49.
- Pangondian, A. *et al.* (2023) 'POTENSI EKSTRAK BUNGA TELANG (Clitoria ternatea L.) TERHADAP ANTIDIABETES PADA MENCIT PUTIH JANTAN (Mus musculus)', *Forte Journal*, 3(2), pp. 150–157. Available at: <https://doi.org/10.51771/fj.v3i2.630>.
- Putri, T.F., Wasita, B. and Indarto, D. (2023) 'Administrations of Butterfly Pea Flower (Clitoria Ternatea L) Extract Reduce Oxidative Stress and Increase Body Weight of Male Wistar Rats with Diabetes', *Amerta Nutrition*, 7(3), pp. 400–405. Available at: <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i3.2023.400-405>.
- 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>.
- Simangunsong, E.M.V. *et al.* (2023) 'Effectiveness of Butterfly Pea Ethanol Extract on Decreasing Blood Glucose Levels of Male Mice', *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 5(2), pp. 707–721. Available at: <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v5i2.18789>.
- Sunarti, S. and Octavini, P. (2023) 'Efek Antidiabetes Fraksi N-Heksana, Etil Asetat, Dan Air Dari Bunga Telang (Clitoria Ternatea L.) Pada Tikus Jantan yang Diinduksi Streptozotocin-Nikotinamid', *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2), pp. 400–408. Available at: <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i2.96>.
-

Valentine, V. *et al.* (2019) ‘Administration of Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*) Flower Etanol Extract Oral Increased the Number of Pancreatic Beta Cells and Decrease the Level of Glycated Hemoglobin (HbA1C) of Diabetic Male Wistar Rats (*Rattus norvegicus*)’, *International Journal of Science and Research*, 10(1), pp. 2319–7064. Available at: <https://doi.org/10.21275/SR21126085109>.

Versita, R. *et al.* (2022) ‘EFEKTIVITAS ANTIHIPERGLIKEMIK PADA KELINCI JANTAN DARI EKSTRA ETANOL BUNGA TELANG (*Clitoria Ternatea*)’, *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 9(1), pp. 83–88. Available at: <https://doi.org/10.52161/jiphar.v9i1.389>.

Widowati, W. *et al.* (2023) ‘Butterfly pea flower (*Clitoria ternatea* L.) extract displayed antidiabetic effect through antioxidant, anti-inflammatory, lower hepatic GSK-3 β , and pancreatic glycogen on Diabetes Mellitus and dyslipidemia rat’, *Journal of King Saud University - Science*, 35(4), p. 102579. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102579>.