

Artikel Penelitian

## Uji Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dan Ekstrak Etanol Daun Mangrove (*Rhizophora mucronata*.) Terhadap Kadar Glukosa Dan Histopatologi Pankreas Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.)

### Antidiabetic Activity Test of Combination of Ethanol Extract of Butterfly Pea Flowers (*Clitoria ternatea* L.) And Ethanol Extract of Mangrove Leaves (*Rhizophora mucronata*.) on Glucose Levels And Pancreatic Histopathology of Male White Mice (*Mus musculus* L.)

Afif Surya Maulana<sup>1</sup>, Gunawan Pamudji Widodo<sup>1</sup>, Ghani Nurfiana Fadma Sari<sup>1\*</sup><sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta, Indonesia\*Email korespondensi: [ghaninurfiana@gmail.com](mailto:ghaninurfiana@gmail.com)

#### Abstrak

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan daun mangrove (*Rhizophora mucronata*.) mengandung senyawa yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan aktivitas antidiabetes dan gambaran histopatologi pankreas pada mencit yang diinduksi aloksan setelah pemberian kombinasi ekstrak bunga telang dan daun mangrove. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium. Dalam penelitian menggunakan 40 ekor mencit jantan yang dibagi menjadi 8 kelompok. Kelompok kontrol normal, kelompok kontrol negatif (Na CMC 0,5%), kelompok kontrol positif (glibenklamid 0,65 mg/kg BB), kelompok ekstrak bunga telang dosis 500 mg/kgBB, kelompok ekstrak daun mangrove 125 mg/kg BB. Pada hari ke 15 mencit diambil organ pankreas untuk diperiksa histopatologinya. Data kadar glukosa darah dianalisis dengan One Way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak bunga telang dan daun mangrove dosis (125 mg/kg BB : 93,75 mg/kg BB) efektif dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit. Skor kerusakan piknosis, karioeksis, dan kariolisis digunakan untuk menilai histopatologi pankreas. Pemberian kombinasi ekstrak bunga telang dan daun mangrove (25%:75%) juga dapat mengurangi kerusakan sel pankreas pada mencit.

**Kata kunci:** bunga telang, daun mangrove, kombinasi, glukosa darah, histopatologi

#### Abstract

Butterfly pea flower (*Clitoria ternatea* L.) and mangrove leaves (*Rhizophora mucronata*) are known to contain compounds that can lower blood glucose levels. This study aimed to determine the antidiabetic activity and histopathological features of the pancreas in alloxan-induced mice after administration of a combination of *Clitoria ternatea* L. Flower extract and mangrove leaves. This study used a laboratory experimental

Akademik Editor :

Diterima: 26 Mei 2025  
Disetujui: 30 Juni 2025  
Publikasi : 31 Juli 2025**Sitasi :** Afif Surya Maulana, Gunawan Pamudji Widodo, and G. N. F. S. Ghani, "Antidiabetic Activity Test Of Combination Of Ethanol Extract Of Butterfly Pea Flowers (*Clitoria ternatea* L.) And Ethanol Extract Of Mangrove Leaves (*Rhizophora mucronata*.) On Glucose Levels And Pancreatic Histopathology Of Male White Mice (*Mus musculus* L.)", J. Sains. Kes, vol. 6, no. 2, pp. 92–100, Jul. 2025, doi: 10.30872/jsk.v6i2.805..**Copyright :** © tahun, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Kes.). Published by Faculty of Pharmacy,

method. Forty male mice were divided into eight groups: a normal control group, a negative control group (0.5% NaCl), a positive control group (0.65 mg/kg body weight glibenclamide), a 500 mg/kg body weight butterfly pea flower extract group, and a 125 mg/kg body weight mangrove leaf extract group. On day 15, the pancreases of the mice were removed for histopathological examination. Blood glucose data were analyzed using one-way ANOVA. The results showed that the combination of *Clitoria ternatea* L. flower extract and mangrove leaves (125 mg/kg body weight and 93.75 mg/kg body weight) was effective in lowering blood sugar levels in mice. Pyknosis, karyoexis, and karyolysis damage scores were used to assess pancreatic histopathology. A combination of butterfly pea flower and mangrove leaf extract (25%:75%) also reduced pancreatic cell damage in mice.

**Keywords:** butterfly pea flower, mangrove leaves, combination, blood glucose, histopathology

## 1 Pendahuluan

Pada penghujung tahun 2021, *International Diabetes Federation* (IDF) melalui Atlas edisi ke-10 menegaskan bahwa diabetes merupakan salah satu kondisi darurat kesehatan global yang pertumbuhannya paling pesat pada abad ke-21. Diperkirakan pada tahun 2021 terdapat lebih dari 500 juta penderita diabetes di dunia, dengan jumlah tepatnya 537 juta orang. Jumlah ini diproyeksikan naik menjadi 643 juta pada 2030, dan mencapai 783 juta pada 2045. Selain itu, diperkirakan sekitar 541 juta orang pada 2021 berada pada kondisi pra-diabetes atau memiliki gangguan toleransi glukosa dengan kadar gula darah yang lebih tinggi dari normal. Diabetes juga menyumbang angka kematian yang signifikan, dengan estimasi lebih dari 6,7 juta kematian pada kelompok dewasa usia 20–79 tahun [1]. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa hingga 2030 akan ada setidaknya 366 juta orang di dunia yang menderita diabetes mellitus. Berdasarkan survei WHO, Indonesia termasuk dalam empat besar negara dengan jumlah pasien diabetes tertinggi, setelah Tiongkok, Amerika Serikat, dan India [2].

Pengobatan diabetes terbagi menjadi dua jenis terapi, yaitu terapi nonfarmakologis dan farmakologis, yang bertujuan untuk mengontrol kadar gula darah serta mencegah terjadinya komplikasi. Terapi nonfarmakologis mencakup edukasi, pengaturan nutrisi, dan aktivitas fisik. Sementara itu, terapi farmakologis melibatkan penggunaan obat-obatan yang dibagi menjadi dua bentuk, yaitu obat oral dan suntikan, termasuk obat antihiperlipidemik dan insulin [3]. Terapi farmakologis dapat meliputi penggunaan berbagai jenis obat, seperti metformin, sulfonilurea/glinid, penghambat glukosidase alfa, tiazolidinedion, penghambat DPP-IV, penghambat SGLT-2, serta agonis GLP-1 [4].

Pengobatan farmakologis diabetes melibatkan berbagai jenis obat, seperti metformin, sulfonilurea, penghambat glukosidase alfa, tiazolidinedion, penghambat DPP-IV, penghambat SGLT-2, dan agonis GLP-1, yang masing-masing memiliki risiko efek samping. Metformin dapat menyebabkan gangguan pencernaan seperti mual, muntah, dan diare, serta risiko asidosis laktat pada penderita gangguan ginjal. Sulfonilurea sering dikaitkan dengan hipoglikemia dan kenaikan berat badan, sementara tiazolidinedion dapat meningkatkan risiko gagal jantung dan patah tulang. Penghambat glukosidase alfa dapat memicu perut kembung dan diare, sedangkan penghambat DPP-IV berisiko menyebabkan reaksi alergi atau pankreatitis. Penghambat SGLT-2 dapat menyebabkan infeksi saluran kemih dan dehidrasi, sementara agonis GLP-1 sering dikaitkan dengan mual dan muntah. Dengan adanya berbagai efek samping ini, alternatif alami dari tumbuhan menjadi pilihan menarik karena sifatnya yang lebih ramah terhadap tubuh, memiliki kandungan senyawa baik yang dapat mengatur gula darah, serta potensi efek samping yang lebih ringan, sekaligus mendukung pendekatan pengobatan yang aman dan berkelanjutan.

University of  
Mulawarman, Samarinda,  
Indonesia. This is an Open  
Access article under the  
CC-BY-NC License



Menurut penelitian dari [5] daun mangrove dengan dosis 250 mg/kgBB mampu menurunkan kadar glukosa darah sebesar 68,78%, dibandingkan dengan pemberian ekstrak daun mangrove pada dosis 62,5 mg/kg BB, dan dosis 125 mg/kgBB mencit. Sedangkan pada penelitian [6] persentase penurunan ekstrak metanol daun mangrove dengan menggunakan dosis 62,5 mg/kgBB mampu menurunkan kadar glukosa darah sebesar 67,86%, daripada pemberian dengan ekstrak metanol dosis 125 mg/kgBB dan dosis 250 mg/kgBB mencit. Sementara pada ekstrak n-heksan daun mangrove dosis 62,5 mg/kgBB, dosis 125 mg/kgBB dan dosis 250 mg/kgBB persentase penurunan tertinggi terdapat pada ekstrak dengan dosis 250 mg/kgBB yaitu sebesar 42,7%.

Tanaman lain yang bermanfaat untuk antidiabetes, meliputi bunga telang (*Clitoria ternatea* L.), yang telah dikenal sebagai tanaman berkhasiat obat. Berdasarkan penelitian sebelumnya, bunga telang diidentifikasi sebagai pilihan alternatif dalam pengobatan diabetes [7]. Bunga telang memiliki berbagai potensi farmakologis, antara lain sebagai antibakteri, antioksidan, analgesik, antiinflamasi, antasida, antiparasit, antikanker, antidiabetes, imunomodulator, antihistamin, serta berperan dalam fungsi susunan saraf pusat (SSP) [8].

Menurut penelitian [9], pemberian ekstrak etanol bunga telang dengan dosis 500 mg/kg BB menunjukkan efek antidiabetes yang signifikan melalui penurunan kadar gula darah puasa pada mencit yang telah diinduksi aloksan. Dari hasil penelitian, kandungan fitokimia pada bunga telang, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin, menunjukkan kemampuan dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi aloksan. Penurunan kadar glukosa darah paling signifikan diamati pada dosis 500 mg/KgBB, yang mendekati efektivitas kontrol positif dengan rata-rata penurunan sebesar 90 mg/dL.

Pankreas merupakan organ kelenjar penting yang terdiri dari jaringan eksokrin dan endokrin. Jaringan eksokrin berfungsi menghasilkan getah pankreas yang mengandung enzim tripsinogen, amilase, dan lipase untuk membantu pencernaan makanan di duodenum melalui saluran pankreas. Sementara itu, jaringan endokrin pada pulau Langerhans memproduksi hormon insulin yang diserap ke dalam darah dan berperan dalam metabolisme lemak, karbohidrat, dan protein. Paparan zat kimia dosis tinggi dapat merusak sel Langerhans, menurunkan produksi insulin, dan memicu hiperglikemia [10].

## 2 Metode Penelitian

### 2.1 Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium. Dalam penelitian ini menggunakan 40 ekor mencit putih jantan yang dibagi menjadi 8 kelompok.

### 2.2 Pengumpulan dan pembuatan serbuk

Sampel penelitian yang digunakan adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) yang diperoleh dari daerah Mojosongo, Surakarta dan daun mangrove (*Rhizophora mucronata*) yang diperoleh dari daerah Pati, Jawa Tengah. Tanaman diperoleh dalam keadaan segar kemudian dibersihkan dan dirajang sebelum dikeringkan menggunakan oven. Setelah kering sampel dihaluskan dengan mesin penggiling lalu diayak menggunakan ayakan nomor 40 untuk bunga telang dan ayakan nomor 60 untuk daun mangrove.

### 2.3 Pembuatan ekstrak bunga telang dan daun mangrove

Pembuatan ekstrak etanol dari bunga telang dan daun mangrove dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dimulai dengan cara menimbang 600 gram serbuk daun yang sudah kering. Kemudian serbuk itu diekstraksi menggunakan etanol 70% sebanyak 6 liter dengan cara merendamnya selama 6 jam sambil sesekali diaduk. Setelah itu, dibiarkan selama 1 hari. Proses maserasi dilanjutkan dengan menyaring dan diremaserasi serbuk dengan jumlah pelarut sebanyak 3 liter. Semua ekstrak yang diperoleh kemudian digabung dan dipadatkan menggunakan *vacum rotary evaporator*. Setelah itu, ekstrak dikeringkan lebih lanjut

di oven pada suhu 50°C hingga menjadi ekstrak etanol yang kental. Terakhir, dihitung berapa persen rendemen ekstrak yang diperoleh [11].

#### 2.4 Uji kadar air ekstrak bunga telang dan daun mangrove

Untuk menentukan kadar air pada bunga telang menggunakan prinsip pengujian kadar air dengan metode gravimetri didasarkan pada pengukuran kehilangan berat suatu sampel akibat penguapan air setelah pemanasan. Pertama-tama timbang 10 gram ekstrak dari masing-masing sampel dengan hati-hati, lalu masukkan ke dalam wadah yang sudah ditara. Setelah itu, wadah tersebut dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 5 jam, kemudian ditimbang. Setelah ditimbang, wadah dibiarkan dingin di dalam desikator. Proses pengeringan dan penimbangan dilakukan setiap satu jam hingga selisih antara dua penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,25% atau 0,5 mg dan dilakukan sebanyak tiga kali replikasi. [11].

Untuk menentukan kadar air pada daun mangrove, pertama-tama sebanyak 20 g serbuk dimasukkan ke dalam labu alas bulat, lalu ditambahkan 100 ml xylen atau cukup hingga seluruh serbuk terendam. Labu alas bulat tersebut kemudian dipasang pada alat destilasi Bidwell Sterling dan dipanaskan dengan api kecil. Pemanasan dihentikan ketika tidak ada lagi air yang menetes pada tabung receiver. Selanjutnya, volume air yang terkumpul di tabung receiver dibaca pada skala dan digunakan untuk menghitung kadar air. Proses ini dilakukan dengan tiga kali replikasi untuk memastikan hasil yang akurat. [12].

#### 2.5 Identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak

Identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak bunga telang dan daun mangrove dilakukan menggunakan metode tabung reaksi. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid/terpenoid pada kedua ekstrak tersebut.

#### 2.6 Penentuan dosis

Dosis aloksan yang digunakan pada mencit putih jantan adalah sebesar 4,2 mg / 20 g BB mencit. Dosis glibenklamid yang digunakan adalah 0,013 mg / 20 gram BB mencit (0,65 mg/kg BB mencit). Dosis ekstrak bunga telang yang digunakan dalam penelitian ini bervariasi. Kelompok 4 menggunakan dosis 500 mg/kgBB, kelompok 6 menggunakan dosis 250 mg/kgBB, kelompok 7 menggunakan dosis 375 mg/kgBB mencit, dan kelompok 8 menggunakan dosis 125 mg/kgBB mencit. Dosis ekstrak daun mangrove yang digunakan dalam penelitian ini juga bervariasi. Kelompok 5 menggunakan dosis 125 mg/kgBB, kelompok 6 menggunakan dosis 52,5 mg/kgBB, kelompok 7 menggunakan dosis 31,25 mg/kgBB mencit, dan kelompok 8 menggunakan dosis 93,75 mg/kgBB mencit.

#### 2.7 Perlakuan hewan percobaan

Pada penelitian digunakan 40 ekor mencit jantan umur 2-3 bulan dengan berat badan antara 20-30 gram. Hewan uji yang digunakan diaklimatisasi dengan cara memelihara hewan coba pada kondisi percobaan selama 7 hari dengan tujuan untuk membiasakan pada kondisi percobaan sehingga hewan uji mampu bertahan pada kondisi yang berbeda dari tempat asalnya. Secara acak mencit dikelompokkan menjadi 8 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 5 ekor mencit. Kelompok-kelompok tersebut meliputi: kelompok 1 kontrol normal, kelompok 2 kontrol negatif (Na CMC 0,5%), kelompok 3 kontrol positif (glibenklamid), kelompok 4 ekstrak bunga telang dosis 500 mg/kgBB, kelompok 5 ekstrak daun mangrove dosis 125 mg/kgBB, kelompok 6 kombinasi ekstrak bunga telang : daun mangrove (50%:50%),

kelompok 7 kombinasi ekstrak bunga telang : daun mangrove (75%:25%), dan kelompok 8 kombinasi ekstrak bunga telang : daun mangrove (25%:75%).

## 2.8 Pengukuran kadar glukosa darah

Kadar gula darah mencit diukur menggunakan glukometer, yang digunakan untuk menentukan kadar glukosa dalam darah dengan cara mengambil sampel darah dari ujung ekor mencit pada hari ketiga, ketujuh, dan keempat belas. Sampel darah diambil dari vena ekor dan diukur menggunakan glukosameter. Setelah perlakuan, pada hari ke 3, 7, dan 14 kadar glukosa darah diukur kembali untuk mengevaluasi efek dari masing-masing perlakuan pada 8 kelompok mencit yang berbeda.

## 2.9 Pemeriksaan histopatologi pankreas mencit

Pembedahan pada mencit dilakukan pada hari ke-15 untuk mengambil organ pankreas, yang kemudian difiksasi dalam formalin 10%. Preparat pankreas kemudian diwarnai dengan *Hematoxylin Eosin* (HE) dan diperiksa secara histopatologi dengan parameter piknosis, karioreksis, dan kariolisis menggunakan perbesaran 1000x untuk menilai kerusakan jaringan pankreas.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil Pembuatan ekstrak etanol bunga telang dan daun mangrove

Pembuatan ekstrak daun mangrove dilakukan menggunakan serbuk halus dengan berat bersih sebanyak 600 g. Proses selanjutnya serbuk direndam menggunakan pelarut etanol 70% selama 2 hari. Ekstrak daun mangrove dan bunga telang yang diperoleh dari filtrasi maserasi dipekatkan menggunakan alat rotary evaporator dan di waterbathkan sehingga memperoleh ekstrak kental. Hasil rendemen yang didapatkan dapat di lihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil rendemen bunga telang dan daun mangrove

Bahan	Serbuk (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
Bunga telang	1000	573	57,3
Daun Mangrove	600	211	35,1

Rendemen ekstrak merupakan persentase hasil ekstraksi yang diperoleh dari bahan setelah proses maserasi atau ekstraksi dilakukan. Nilai rendemen memberikan gambaran seberapa banyak senyawa aktif atau zat padat yang dapat diekstraksi dari bahan yang digunakan. Berdasarkan tabel 5, hasil rendemen untuk bunga telang adalah 57,3%, sementara untuk daun mangrove adalah 35,1%. Perbedaan rendemen yang signifikan antara bunga telang dan daun mangrove menunjukkan perbedaan komposisi senyawa yang terkandung dalam kedua bahan tersebut. Bunga telang memiliki rendemen yang lebih tinggi, yang mengindikasikan bahwa bunga telang mengandung lebih banyak senyawa aktif yang dapat diekstraksi dibandingkan daun mangrove. Senyawa yang larut dalam pelarut etanol 70% dari bunga telang lebih mudah terekstraksi, menghasilkan ekstrak yang lebih terkonsentrasi. Sebaliknya, daun mangrove memiliki rendemen yang lebih rendah, yang dapat menunjukkan bahwa bahan tersebut mengandung lebih banyak senyawa yang tidak larut atau senyawa dengan kelarutan yang lebih rendah dalam etanol 70%.

### 3.2 Hasil penentuan kadar air ekstrak bunga telang dan daun mangrove

Penetapan kadar air pada ekstrak merupakan langkah penting dalam standarisasi ekstrak tanaman obat. Kadar air yang melebihi 10% dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme yang berpotensi menurunkan kualitas dan stabilitas ekstrak. Pengujian kadar air ini juga bertujuan untuk mengukur jumlah kandungan air dalam ekstrak, mengingat kadar air yang tinggi dapat mempercepat perkembangan mikroba

dan memengaruhi stabilitas produk selama penyimpanan. Oleh karena itu, pengukuran kadar air menjadi krusial untuk memastikan kualitas, keamanan, dan stabilitas ekstrak sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh BPOM RI.

**Tabel 2.** Hasil kadar air ekstrak bunga telang

Replikasi	Bobot kurs koso n g (g)	Bobot ekstrak awal (g)	Bobot kurs + ekstrak sebelum dikeringkan (g)	Bobot kurs + ekstrak sesudah dikeringkan 5 jam (g)	Bobot kurs + ekstrak sesudah dikeringkan 1 jam (g)	Bobot ekstrak setelah dioven (g)	Kadar air (%)
I	69,3460	10,0003	79,3463	78,9281	78,7669	9,0471	9,5
II	70,7924	10,0041	80,7965	80,1359	79,9875	9,0262	9,7
III	62,5079	10,0002	72,5081	71,9452	71,8296	9,013	9,8
Rata-rata ± SD = 9,66 ± 0,15							

Pada Tabel 5 hasil kadar air ekstrak bunga telang, kadar air yang terukur pada ekstrak tersebut berkisar antara 9,5% hingga 9,7%, dengan rata-rata ± SD sebesar 9,66 ± 0,15%. Kadar air ini yang menyatakan bahwa kadar air ekstrak yang baik harus kurang dari 10%. Kadar air yang relatif rendah ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang memiliki stabilitas yang baik dalam penyimpanan, karena pertumbuhan mikroba cenderung terhambat pada kadar air yang rendah. Selain itu, rendahnya kadar air juga mengindikasikan bahwa ekstrak ini memiliki konsentrasi senyawa aktif yang lebih tinggi, mengingat sebagian besar volume ekstrak tidak terpengaruh oleh kandungan air. Dengan demikian, ekstrak bunga telang ini memiliki potensi umur simpan yang lebih panjang dan kualitas yang lebih terjaga selama proses penyimpanan.

### 3.3 Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak bunga telang dan daun mangrove

Identifikasi kandungan kimia ekstrak bunga telang dan ekstrak daun mangrove dilakukan untuk memastikan keberadaan senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid/terpenoid dalam bunga telang dan daun mangrove. Hasil analisis kandungan kimia pada ekstrak bunga telang dan daun mangrove disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 6.** Hasil kandungan senyawa kimia ekstrak bunga telang dan daun mangrove

Senyawa	Pereaksi	Bunga telang	Daun mangrove
Flavonoid	Sampel + Serbuk Mg + HCl pekat + Amil alkohol	+	+
Alkaloid	Sampel + HCl 2N → Bagi menjadi 3 bagian yaitu, Mayer, Bouchard, dan Dragendroff	+	+
Saponin	Sampel + Aquadest panas → kocok kuat hingga terbentuk buih + HCl 2N	+	+
Tanin	Sampel + Aquadest panas + FeCl <sub>3</sub>	+	+

Steroid	Sampel + Asam asetat anhidrat + Asam sulfat →Kocok perlahan	+	-
Terpenoid	Sampel + Asam asetat anhidrat + Asam sulfat →Kocok perlahan	-	+

Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun belimbing wuluh di atas menunjukkan bahwa bunga telang mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid. Sedangkan daun mangrove mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid.

### 3.4 Hasil Pengukuran Berat Badan Mencit

Pada kombinasi bunga telang dan daun mangrove, hasilnya bervariasi. Kombinasi T:M (75%:25%) memberikan penurunan berat badan paling besar ( $-2,4 \pm 1,14$  g), mendekati atau bahkan melebihi kontrol positif. Hal ini menunjukkan kemungkinan efek sinergistik pada rasio tersebut, di mana dominasi bunga telang yang kaya antosianin dipadukan dengan senyawa bioaktif daun mangrove mendukung kontrol glukosa darah lebih efektif. Efek antosianin pada bunga telang yang meningkatkan sekresi insulin, bersama dengan kemampuan daun mangrove menghambat enzim pencernaan karbohidrat, dapat bekerja secara komplementer [13] [14].

Sedangkan, kombinasi T:M (25%:75%) hanya menurunkan  $-0,4 \pm 0,89$  g, mirip dengan perlakuan daun mangrove tunggal. Ini menegaskan bahwa proporsi bahan memengaruhi potensi aktivitas antidiabetes, dan komposisi dengan dominasi bunga telang menunjukkan hasil lebih baik. Kandungan fitokimia kedua tanaman diduga bekerja saling melengkapi: antosianin bunga telang yang mendukung sekresi insulin dan proteksi sel  $\beta$ , sedangkan flavonoid dan tanin daun mangrove menghambat penyerapan glukosa usus serta meningkatkan sensitivitas insulin.

### 3.5 Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Perlakuan bunga telang 500 mg/KgBB menunjukkan penurunan lebih besar ( $106,2 \pm 21,77$  mg/dL dan  $124 \pm 19,84$  mg/dL), diduga karena kandungan antosianin dan flavonoid yang meningkatkan sekresi insulin, melindungi sel  $\beta$ , serta menghambat  $\alpha$ -glukosidase [15]. Ekstrak daun mangrove pada dosis 125 mg/KgBB juga menurunkan glukosa darah secara signifikan ( $101,8 \pm 40,41$  mg/dL dan  $125 \pm 42,59$  mg/dL) melalui senyawa flavonoid, tanin, dan triterpenoid yang meningkatkan sensitivitas insulin dan menghambat penyerapan glukosa [16] [17]. Kombinasi bunga telang dan mangrove dalam rasio 50%:50% menunjukkan penurunan ( $49,2 \pm 11,23$  mg/dL dan  $74 \pm 12,06$  mg/dL), kemungkinan karena efek sinergi parsial yang tidak dominan. Sedangkan untuk kombinasi T:M 75%:25% memberikan hasil lebih baik ( $70,6 \pm 28,91$  mg/dL dan  $81,2 \pm 22,53$  mg/dL), menunjukkan dominasi bunga telang mendukung efek hipoglikemik. Kombinasi T:M 25%:75% juga menurunkan glukosa secara signifikan ( $124,4 \pm 13,81$  mg/dL dan  $122,8 \pm 29,03$  mg/dL), mendekati efek bunga telang tunggal, menandakan interaksi fitokimia yang saling melengkapi. Hasil ini mendukung potensi ekstrak bunga telang dan daun mangrove, baik tunggal maupun kombinasi, sebagai kandidat fitoterapi antidiabetes dengan mekanisme peningkatan sekresi insulin, perlindungan sel pankreas, penghambatan enzim pencernaan karbohidrat, dan peningkatan sensitivitas insulin[18].

### 3.6 Hasil Pemeriksaan Organ Pankreas Mencit

Kelompok kombinasi ekstrak (T:M 50%:50%; 75%:25%; dan 25%:75%) menunjukkan penurunan skor kerusakan lebih baik dibanding kelompok negatif. Terutama kombinasi T:M 25%:75%, yang mencatat skor terendah kedua setelah kontrol normal ( $13,66 \pm 6,81$ ) dan secara statistik berbeda

signifikan dari kontrol positif dan negatif. Penurunan skor kerusakan pada kelompok kombinasi ini mendukung adanya efek sinergis antara senyawa aktif bunga telang dan daun mangrove dalam melindungi sel  $\beta$  pankreas dari kerusakan oksidatif yang diinduksi aloksan.

Dengan demikian, hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa kombinasi ekstrak bunga telang dan daun mangrove memiliki potensi protektif terhadap sel  $\beta$  pankreas melalui mekanisme antioksidan dan antihiperlipidemik, dengan efek terbaik pada proporsi kombinasi T:M 25%:75%.

## 4 Kesimpulan

Pertama, ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.), ekstrak etanol daun mangrove (*Rhizophora mucronata*), serta kombinasi keduanya menunjukkan kemampuan dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) yang telah diinduksi aloksan. Kedua, pemberian ekstrak etanol bunga telang, ekstrak etanol daun mangrove, maupun kombinasi keduanya berpengaruh terhadap perbaikan struktur jaringan pankreas pada mencit putih jantan, yang terlihat dari berkurangnya jumlah sel yang mengalami piknosis, karioreksis, dan kariolisis. Ketiga, kombinasi ekstrak etanol bunga telang dan daun mangrove dengan perbandingan dosis 25%:75 memberikan efek penurunan kadar glukosa darah yang lebih optimal dibandingkan kombinasi dosis lainnya.

## 5 Deklarasi/Pernyataan

### 5.1 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan dukungan dana dari sumber manapun.

### 5.2 Kontribusi Penulis

Nama-nama penulis yang tercantum dalam jurnal ini berkontribusi pada penelitian ini.

### 5.3 Etik

Komisi etik penelitian kesehatan RSUD Dr. Moewardi Nomor 630/ III/ HREC/ 2025.

### 5.4 Konflik Kepentingan

Peneliti tidak menemukan konflik kepentingan dalam penelitian ini.

## 6 Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2021.
- [2] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Diabetes Melitus di Indonesia*. 2008. [cited 2013 April 10]. Available from <http://www.depkes.go.id>.
- [3] Widiyari KR, Wijaya IMK, Suputra PA. Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, dan Tatalaksana. *Jurnal Medika*. 2021;1(2)
- [4] Perkeni. 2021. *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2021*.
- [5] Usman, U., Fildzania, D., & Fauzi, I. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(1), 28–35
- [6] Sain, U., Sukma, D. N., & Simatupang, B. S. (2020). POTENSI DAUN MANGROVE (*Rhizophora mucronata*) SEBAGAI ANTIDIABETES. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 135–142.

- [7] Zilmi LR, Weni L, Arifandi F. Uji antidiabetes bunga telang (*Clitoria ternatea*) pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Cempaka Putih Jakarta Pusat. 2024;11(1)
- [8] Besan, E. J., Rahmawati, I., & Saptarini, O. (2023). Aktivitas Antibiofilm Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 20(1), 1.
- [9] Fadel, M. N., Setyowati, E., Besan, E. J., & Rahmawati, I. (2024). Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) METODE INDUKSI ALOKSAN. IJF (Indonesia Jurnal Farmasi), 8(2), 60–71.
- [10] Tandi J., Rizky M., Mariani R., dan Alan F. 2017. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson Ex F.A.Zorn) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah, Kolesterol Total dan Gambaran Histopatologi Pankreas Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia-diabetes. Jurnal Sains dan Kesehatan. 1 (8). 384-396.
- [11] Depkes RI. 2017. Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Departemen Kesehatan RI
- [12] Winangsih, Prihastanti E, Parman S. Pengaruh metode pengeringan terhadap kualitas simplisia lempuyang wangi (*Zingiber aromaticum* L.). Jurnal [Nama Jurnal]. 2013;21(1)
- [13] Chandrika, U. G., Prasadi, V. P. G., & Edirisinghe, I. (2018). *Clitoria ternatea* and its potential health benefits: A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 227, 76–89.
- [14] Patra, J. K., Gouda, S., Sahoo, S., & Thatoi, H. N. (2015). Chromatographic separation, characterization and bioassay of bioactive crude extracts from mangrove plant *Rhizophora mucronata*. *Frontiers in Life Science*, 8(2), 181–189
- [15] Hasan, M. F., & Sultana, S. (2021). A comprehensive review on *Clitoria ternatea* Linn.: Phytochemistry and pharmacological properties. *Phytochemistry Reviews*, 20(3), 713–737
- [16] Vinh, L. B., Yang, S. H., & Kim, Y. H. (2022). Mangrove-derived natural products: Phytochemistry and therapeutic potentials. *Journal of Ethnopharmacology*, 298, 115682
- [17] Priyanto, G., Wulansari, L. A., Wahyuni, D. S., & Nugraha, M. Y. (2020). Antidiabetic activity of mangrove (*Rhizophora mucronata*) leaves extract in alloxan-induced diabetic rats. *Journal of Tropical Life Science*, 10(3), 310–316
- [18] Yao, Y., Sang, W., Zhou, M., & Ren, G. (2019). Antidiabetic potential of flavonoids from dietary sources: Mechanisms and future perspectives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(3), 703–721.