

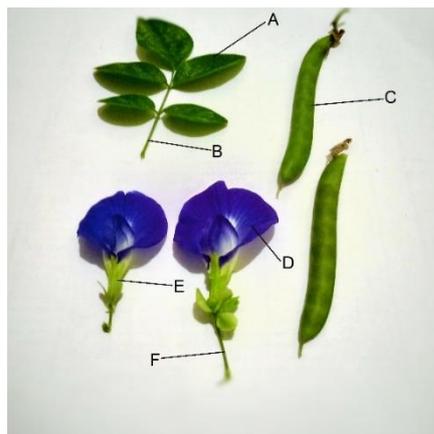
## BAB 2

### TINJAUAN TEORITIS

#### 2.1 Kajian Pustaka

##### 2.1.1 Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*)

*Clitoria ternatea L* merupakan nama ilmiah dari bunga telang dan lebih dikenal dengan nama *butterfly pea* di Indonesia memiliki banyak nama seperti bunga biru, kembang telang, tamarelang, dan kelentit. Di dunia sebutan untuk bunga telang bermacam-macam seperti kacang kupu-kupu, kacang biru, (Inggris), *aparajita* (Bengali), *cunha* (Brasil), *lan hu die*, *lan hua dou* (Cina), *aparajit* (Hindi), *kajroti* (India). *bunga biru*, kacang telang (Khmer), *ang san dam*, *bang san dam* (Lao), *bunga telang* (Malaysia), *cunhã*, *fula criqua* (Portugis), *aparajita* (Sanskerta), *clitoria azul*, *azulejo*, *conchitis*, *bejuco de conchitas* (Spanyol), *kakkattan*, *sangupushpam* (Tamil), *nalla ghentana* (Telugu), *un-chan*, *uang-chan*, *dang-chan* (Thai) (Kosai et al., 2015).



**Gambar 2.1** Tanaman *Clitoria ternatea L* A. Daun, B. tangkai daun, C. buah, D. mahkota bunga, E. kelopak bunga, F. tangkai bunga (dok. Pribadi)

Pada Gambar 1. Merupakan anatomi tumbuhan telang. Pada petunjuk huruf (A) merupakan bentuk daun belah ketupat, tepi daun bergerigi, daun berwarna hijau, tulang daun menyirip, pada huruf (B) merupakan panjang tangkai daun sekitar 2,5-4 cm. Pada huruf (C) merupakan buah dari tanaman telang, Panjang polong 5-7 cm berbentuk pipih didalamnya terdapat 8 sampai 10 biji disetiap polong. Pada huruf (D) mahkota bunga memiliki 3 mahkota yang saling belekatan,

berwarna ungu dan menyerupai telinga sapi, Bunga telang memiliki beberapa varietas bunga seperti putih, ungu dan biru. Pada huruf (E) memiliki kelopak bunga berkelipatan lima dan berwarna hijau muda. dan pada huruf (F) memiliki tangkai bunga berwarna hijau muda.

Bunga telang (*Clitoria ternatea L*) termasuk dalam famili Fabaceae, Pipilionaceae. Kulit akarnya mengandung pati, tanin dan resin. Bijinya mengandung minyak tetap, resin asam pahit (asam aktif), asam tanat, glukosa (resin berwarna coklat muda) dan abu (Gunjan et al., 2010). Menurut Kosai (2015) bunga telang (*Clitoria ternatea L*) termasuk dalam genus *Clitoria* yang tersebar di dunia yang berasal dari Asia khatulistiwa tropis, dan kemudian tersebar luas di Amerika Selatan dan Tengah, Hindia Timur dan Barat, Afrika, Australia. Bunga telang hidup di tempat dengan curah hujan tinggi dan juga dapat hidup pada kondisi kering, dan dapat toleran di lingkungan yang kritis dan dapat memperbaiki nitrogen dengan begitu bunga telang mudah dijumpai diberbagai tempat dan diluar daerah asalnya.

Berikut merupakan klasifikasi dari bunga telang yang disitasi pada 1 Desember 2022 menurut Integrate Taxonomic Information Sytem (ITIS) adalah sebagai berikut:

**Kerajaan** : Plantae  
**Sub-kerajaan** : Viridiplantae  
**Divisi** : Tracheophyta  
**Kelas** : Magnoliopsida  
**Bangsa** : Rosanae  
**Suku** : Fabaceae  
**Marga** : *Clitoria L*  
**Jenis** : *Clitoria ternatea*

Menurut Marpaung (2020) bunga telang merupakan tumbuhan herbal yang istimewa karena seluruh bagian nya dapat dimanfaatkan mulai dari bunga hingga akar dan di percaya dapat mengobati berbagai macam penyakit salah satunya dapat memperkuat kinerja organ. Secara khusus menurut pengobatan india bunga telang memiliki khasiat diantaranya (i) dapat mengobati epilepsy, insomnia, disentri,

keputihan, maag, asma, demam, sakit telinga, impetigo, penyakit kulit ekstrim, bronchitis, infeksi kandung kemih, kokik, sembelit, dan gonorrhea (ii) dapat melancarkan menstruasi dan mencegah infeksi bisa ular dan sengatan kalajengking, (iii) sebagai obat untuk mencegah terulangnya penyakit kambuhan seperti malaria) bisa disebut juga antiperiodic, pencahar, diuretan, obat cacing, pemicu mual dan muntah, pendinginan stimulant seksual.

Kandungan bunga telang terdiri dari flavonoid, flavanol glikosida, antosianin, quersetin glikosida, kaempferol, mirisetin glikosida (Purba, 2020). Selain itu dari berbagai penelitian bunga telang (*Clitoria ternatea L*) memiliki pengaruh farmakologis seperti anti inflamasi, antikanker, antioksidan, antidepresan, antimikroba, antiparasit, antidiabetes, antihistamin (Al-Snafi, 2016).

### **2.1.2 Diabetes**

Menurut WHO (Khairani, 2019), diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif. Hal ini menyebabkan konsentrasi glukosa dalam darah menjadi tinggi (hiperglikemia). Kombinasi faktor genetik dan faktor pengaruh lingkungan dapat menjadi etiologi penyakit diabetes. Faktor genetik adalah faktor bawaan dari orang tua dan diturunkan, sedangkan faktor lingkungan adalah faktor yang dipengaruhi oleh gaya hidup. Selain itu, faktor terjadinya diabetes, yakni umur ( $\geq 40$  tahun), obesitas, keturunan (genetik), dan kebiasaan merokok memiliki risiko lebih tinggi mengalami diabetes (Fanani, 2020). Para ahli menyatakan bahwa secara genetik diabetes diturunkan pada pautan kromosom sex. Seorang perokok dapat mengalami penyempitan darah yang dapat menyebabkan kondisi tahan insulin.

Seiring dengan perubahan pola hidup yang cenderung kurang sehat prevalensi diabetes semakin tinggi. Indonesia merupakan peringkat ke-7 sebagai negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi pada tahun 2019 (Kemenkes RI, 2020). WHO memprediksi sekitar 21,3 juta masyarakat Indonesia berisiko terkena diabetes pada tahun 2030 (Fanani, 2020) Sedangkan di saat pandemi ini, diabetes melitus berada di posisi kedua sebagai komorbid terbanyak pada pasien Covid-19

di Indonesia, yakni mencapai 33,6% (Karyono & Wicaksana, 2020). Menurut (American Diabetes Association, 2012), diabetes dibagi menjadi empat klasifikasi:

**1) Diabetes tipe 1**

Diabetes tipe 1 defisiensi insulin yang disebabkan oleh kerusakan sel  $\beta$  pankreas. Diabetes tipe 1 ini ditandai dengan gejala khas seperti polyuria ada pula yang mengalami gejala diabetik ketoasidosis yang biasanya menyerang anak-anak, jika terkena pada orang dewasa akan mengalami seperti anak-anak akan tetapi biasanya terjadi secara langsung. Terapi yang digunakan untuk diabetes tipe 1 ini dengan insulin eksogen dan ada juga dengan menggunakan transplantasi seluruh bagian pankreas jika pasien terjadi hipoglikemia berat, ada juga imunterapi, transplantasi sel induk sumsum tulang dan penggunaan pankreas buatan sekarang dalam tahap pengembangan (Kharroubi, 2015)

**2) Diabetes tipe 2**

Diabetes tipe 2 resistensi insulin yang dilatarbelakangi karena adanya gangguan sekresi insulin yang progresif. Diabetes tipe 2 sebagian besar diderita oleh orang dewasa mencapai 90-95% tetapi akhir-akhir ini diabetes tipe 2 banyak diderita oleh orang remaja (Kharroubi, 2015)

Terapi diabetes tipe 2 biasanya menggunakan obat-obatan kimia seperti  $\alpha$ -glukosidase inhibitors, meglitinides, peroxisome proliferator activated receptor  $\gamma$ -agonist (thiazolidinediones atau glitazone), biguanides dan sulfonyleurea (DiPiro joaeph T. et al., 2009)

**3) Diabetes tipe spesifik,**

Diabetes tipe spesifik disebabkan sel  $\beta$  mengalami kecacatan, gangguan genetik pada kinerja insulin, penyakit eksokrin (seperti cystic fibrosis), dan dipicu oleh obat atau bahan kimia. Terapi diabetes spesifik ini untuk meminimalisasi resiko penyakit komplikasi mikrovaskular hal ini dapat menurunkan penyakit komplikasi mikrovaskular dan tujuan dari terapi diabetes ini supaya mengurangi angka mortalitas pada penderita diabetes (DiPiro joaeph T. et al., 2009)

#### 4) Diabetes Melitus Gestasional (DMG),

Diabetes gestasiobal didiagnosis selama kehamilan karena adanya ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme glukosa secara baik, sebesar 7% wanita hamil yang menderita diabetes gestasional (DiPiro joaeph T. et al., 2009)

Menurut (Kemenkes RI, 2020), penegakan diagnosis diabetes dilakukan dengan pengukuran kadar gula darah. Kriteria diagnosis diabetes meliputi 4 hal, yaitu:

- 1) Pemeriksaan glukosa plasma puasa  $\geq 124$  mg/dl. Puasa di sini adalah tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam.
- 2) Pemeriksaan glukosa plasma  $\geq 200$  mg/dl 2 jam setelah tes toleransi glukosa oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
- 3) Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $\geq 200$  mg/dl dengan keluhan klasik.
- 4) Pemeriksaan HbA1c  $\geq 6,5\%$  dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glyco Haemoglobin Standar Dization Program (NGHSP).

Jika diabetes dibiarkan dan tidak dilakukan pengobatan akan terjadi komplikasi, seperti adanya sindrom metabolik, yaitu hipertensi, dislipidemia, obesitas, disfungsi endotel, dan faktor protrombotik yang keseluruhannya itu akan memicu dan memperberat komplikasi kardiovaskuler (Winta, 2018). Pengobatan diabetes saat ini lebih banyak menggunakan terapi insulin. Pada dasarnya pengobatan diabetes adalah mengontrol gula darah hingga mencapai kadar gula yang mendekati normal. Pengelolaan diabetes dikelola melalui beberapa tahapan, yaitu meliputi edukasi, perencanaan makan, pelatihan jasmani, penggunaan obat-obatan, baik oral maupun insulin (Rismayanthi, 2015). Jika pemberian insulin berlebihan atau bahkan terjadi kegagalan counter regulatory akibat proses penyakit diabetes melitus yang berlangsung lama, terapi insulin akan memberikan dampak hipoglikemia. Hipoglikemia dapat menyebabkan kegagalan otak fungsional, beberapa kelainan kardiovaskuler, diantaranya koagulasi darah, disfungsi endotel, inflamasi, dan pengaktifan sistem simpatik (Budiawan, Permana and Emaliyati, 2020).

Pada penelitian kali ini akan berfokus pada diabetes tipe 1 dikarenakan menggunakan aloksan sebagai penginduksi yang dapat menghambat sel  $\beta$  pankreas sehingga apakah bunga telang dapat merangsang sel  $\beta$  pankreas untuk menghasilkan insulin atau tidak.

### **2.1.3 Ekstrak**

#### **a) Definisi ekstrak**

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan cara mengekstraksi zat aktif di dalamnya menggunakan pelarut yang sesuai. Lalu semua pelarut diuapkan dan serbuk dan massa yang tersisa diperlukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sifat ekstrak dibagi menjadi empat yaitu ekstrak encer, ekstrak kental, ekstrak kering, dan ekstrak encer (Depkes RI, 2014). Menurut Handa, Khanuja, & Rakesh (2008) ekstrak adalah sediaan yang memisahkan antara senyawa aktif dan jaringan tumbuhan obat yang dilarutkan oleh pelarut yang terpilih melalui prosedur standar.

#### **b) Definisi ekstraksi**

Menurut Mukhrani (2014) ekstraksi adalah proses pemisahan simplisia nabati dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman ketika sudah tercapai kesetimbangan. Menurut Badaring et al., (2020) ekstraksi adalah pemisahan dua zat cairan yang tidak saling larut yang biasanya antara air dan yang lainnya berupa pelarut organik

#### **c) Metode Ekstraksi**

Berikut ini merupakan beberapa metode ekstraksi, yaitu:

##### **a) Maserasi**

Maserasi adalah metode ekstraksi yang banyak digunakan dalam penelitian tanaman obat, maserasi termasuk metode yang paling sederhana dengan cara perendaman bahan tanaman bubuk atau kasar dicampur dengan pelarut dan ditutup dalam bejana selama 3 hari dengan suhu kamar dengan mengadukan berulang kali sampai bagian tanaman dapat melarut dalam cairan pelarut. Alat yang digunakan pada pembuatan ekstraksi maserasi bisa dilihat pada gambar 2.2

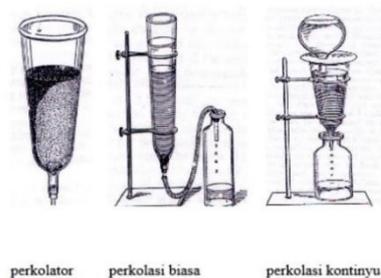


**Gambar 2.2** *Rotary evaporator*

Sumber: Torres dkk 2017

**b)** Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi yang lengkap karena semua unsur yang dapat larut dihilangkan dari semua bahan tanaman dihancurkan. Pada metode ini serbuk sampel dibasahi pada alat percolator selanjutnya ditambahkan oleh air mendidih pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian atas dan dimaserasi selama 2 jam. Alat yang digunakan pada pembuatan ekstraksi perkolasi bisa dilihat pada gambar 3.

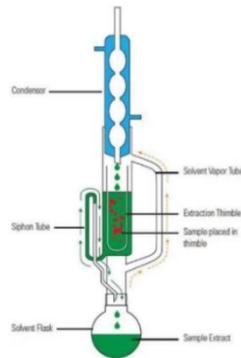


**Gambar 2.3** Perkulator

Sumber: sehatwalafiatselalu.blogspot.com

**c)** Soxhlet

Soxhlet adalah metode yang dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa dalam klosong yang ditempatkan diatas labu dan dibawah kondensor pelarut yang sesuai dimasukan de dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu refluk. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak waktu. Alat yang digunakan pada pembuatan ekstraksi soxhlet bisa dilihat pada gambar 2.4

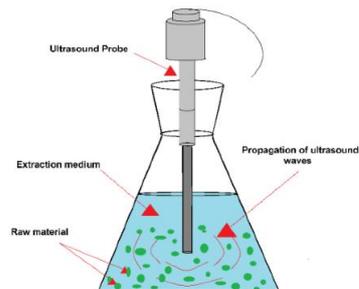


**Gambar 2.4** Soxhlet

Sumber: zulqarnain dkk 2021

**d) Ultrasound-assisted solvent extraction**

Merupakan metode maserasi ultrasonik dengan menggunakan ultrasound (gelombang dengan frekuensi tinggi 20 kHz) bejana yang berisi serbuk tanaman selanjutnya disimpan pada wadah ultrasonik dan ultrasound, fungsinya untuk memberikan tekanan secara mekanik kepada sel sehingga menghasilkan rongga pada sampel dan meningkatkan hasil ekstraksi. Alat yang digunakan pada pembuatan ekstraksi ultrasonik bisa dilihat pada gambar 2.5



**Gambar 2.5** Ultrasound-assisted solvent extraction

Sumber: Torres dkk 2017

**2.1.4 Metode Maserasi**

Menurut marjoni (2016), maserasi adalah suatu metode ekstraksi dari bahan simplisia nabati yang dilakukan dengan cara direndam menggunakan pelarut tertentu dan disimpan suhu ruang dan sesekali dilakukan pengadukan atau pengocokan. Perinsip kerja dari maserasi menurut marjoni (2016) merupakan suatu ekstraksi dengan cara melarutkan zat aktif berdasarkan sifat pelarutnya. Ekstraksi ini dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dengan pelarut disimpan disuhu

kamar beberapa hari dan terhindar dari cahaya. Pertemuan antara zat aktif dan pelarut akan terjadi yang Namanya pelarutan dimana zat aktif akan terlarut dalam pelarut. Langkah-langkah pengerjaan maserasi sebagai berikut (marjoni, 2016):

- 1) Simplisia dimasukkan kedalam wadah yang bersifat inert dan tertutup rapat pada suhu kamar.
- 2) Simplisia kemudian direndam dengan pelarut yang cocok selama beberapa hari sambil sesekali diaduk. Pelarut yang digunakan untuk maserasi bersifat “bisa dicampur air” seperti air itu sendiri yang disebut dengan pelarut polar dan dapat juga digunakan pelarut yang tidak dapat bercampur dengan air seperti aseton, etil asetat. Pelarut yang tidak dapat bercampur dengan air ini disebut pelarut non polar atau pelarut organik.
- 3) Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut dipisahkan dari sampel dengan cara penyaringan.

### 2.1.5 Jenis Mencit

Jenis mencit yang akan digunakan dalam percobaan kali ini yaitu mencit rumah/mencit albino adapun jenis strain mencit di laboratorium yang sering digunakan dalam percobaan diantaranya menurut Rudy (2018)

#### (1) Jenis Mencit *Swiss webster*

Mencit strain Swiss Webster merupakan hewan uji coba yang sering digunakan dalam berbagai jenis penelitian. Pada umumnya strain mencit berwarna putih (albino), mencit betina strain Swiss Webster sering digunakan untuk testing berbagai obat-obatan dan digunakan untuk percobaan embrio transfer di laboratorium transgenik. Strain mencit swiss webster dapat dilihat pada gambar 2.6



**Gambar 2.6** Jenis mencit *Swiss webster*

Sumber: [www.taconic.com](http://www.taconic.com)

(2) Jenis Mencit C57BL/6

Strain ini sering digunakan untuk penelitian biologi genetik, strain mencit ini dikenal dengan strain C57 atau Black 6, mencit ini sering digunakan untuk percobaan transgenik memiliki warna coklat gelap mendekati hitam. Strain mencit C57BL/6 dapat dilihat pada gambar 2.7



**Gambar 2.7** Jenis mencit C57BL/6

Sumber: [www.criver.com](http://www.criver.com)

(3) Jenis Mencit Balb /C7

Mencit jenis Balb/C7 umumnya digunakan untuk produksi plasmacytomas setelah diinjeksi dengan minyak mineral untuk produksi antibody monoclonal. Jenis ini juga sekarang dikembangkan untuk penelitian kanker paru-paru, reticular neoplasma, renal tumor. Jenis mencit Balb/C7 dapat dilihat pada gambar 2.8



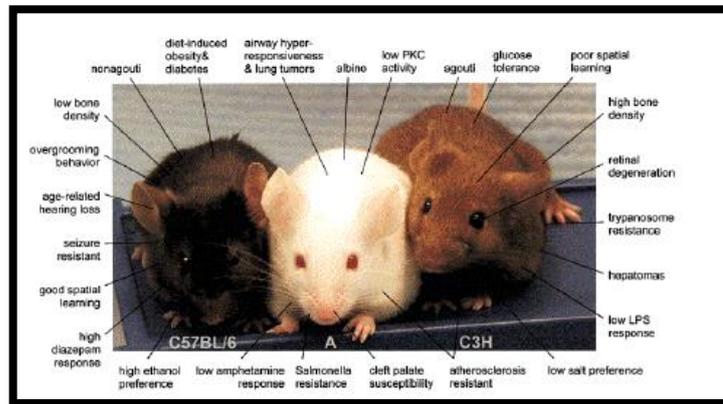
**Gambar 2.8** Jenis Mencit Balb /C7

Sumber: [www.animalab.eu](http://www.animalab.eu)

(4) Jenis Mencit C3H

Strain ini mempunyai frekuensi tumor mamma tinggi karena mengandung mamary tumor virus densitas tulang padat, degenerasi retina dan resisten terhadap

trypanosoma dan resisten terhadap aterosklerosis. Strain mencit C3H dapat dilihat pada gambar 2.9



**Gambar 2.9** Jenis Mencit C3H

Sumber: Hamilton, B.A. and W.N. Frankel. 2001

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan terkait efek terapeutik air daun telang pada tikus yang dibuat diabetes dengan diinduksi aloksan yang dilakukan oleh Gunjan (2010) Pada penelitaian ini ekstrak air daun telang memiliki aktivitas antidiabetes secara in vivo menggunakan induksi aloksan pada hewan uji tikus galur wistar hasil penurunan kadar glukosa darah ekstrak air bunga telang menjadi 125,6 mg/dl jika disbanding dengan control sebesar 256,3 mg/dl

Penelitian yang dilakukan oleh Kavitha (Kavitha, 2018) mengenai efek entidiabetik dan enzimatik antioksidan ekstrak etanol daun dan buah *trichosanthes dioica* dan daun *clitoria ternatea* pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin (STZ) hasil penelitian nya ekstrak etanol bunga telang yang diamat memiliki aktivitas antidiabetes secara in vivo menggunakan penginduksi streptozotocin pada hewan uji tikus galur wistar dengan mengamati penurunan kadar glukosa darah, hasil penurunan kadar glukosa darah ekstrak air bunga telang menjadi 112,16 mg/dl pada dosis 200 mg/kg BB jika dibandingkan dengan control diabetes dan penurunan kadar glukosa darah ekstrak air bunga telang menjadi 81,53 mg/dl pada dosis 400 mg/kgBB dibandingkan dengan control diabetes

Penelitian yang relevan yang dilakukan oleh Daisy & Rajathi (2009)mengenai pengaruh efek terapeutik ekstrak air daun telang dan ekstrak air

bunga telang pada tikus yang dibuat diabetes dengan diinduksi aloksan hasil penelitian nya ekstrak bunga dan daun telang yang diamati memiliki aktivitas antidiabetes secara in vivo menggunakan penginduksi aloksan pada hewan uji tikus galur wistar hasil penurunan kadar glukosa darah ekstrak daun telang 102,4 mg/dl jika dibandingkan dengan control diabetes dan hasil penurunan kadar glukosa darah ekstrak air bunga telang menjadi 107,6 mg/dl jika dibandingkan dengan control

Selain dari ketiga penelitian diatas penelitian lain yang relevan adalah efektifitas antihiperqlikemik pada kelinci jantan dari ekstrak etanol bunga telang yang diteliti oleh (Riana Versita, 2022) hasil penelitian nya menunjukkan pada hari ke 8 terjadi penurunan kadar darah pada menit ke 60 pada konsentrasi 2% sebesar 89mg/dl, konsentrasi 3% sebesar 79mg/dl dan konsentrasi 4% sebesar 76mg/dl terdapat perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan control negatif dan control positif

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Diabetes merupakan penyakit yang diakibatkan oleh kelebihan gula darah dan ketidakmampuan pankreas menghasilkan insulin hal ini mengakibatkan munculnya penyakit yang baru kebanyakan orang mengkonsumsi obat sintetik untuk menyembuhkan nya.

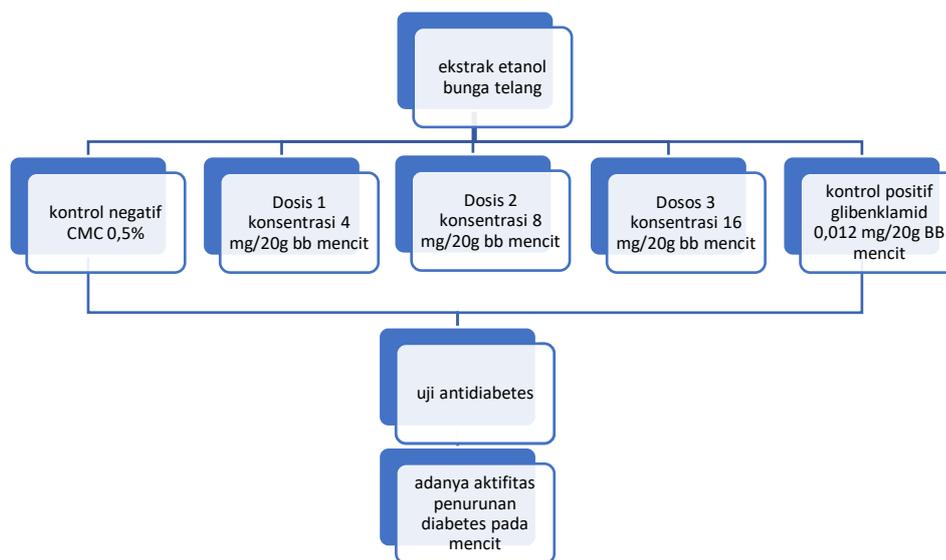
Namun jika di konsumsi terus menerus akan mengalami efek samping yang dapat merugikan. Alternatif lain untuk menurunkan gula darah dengan mengkonsumsi obat herbal atau obat tradisional memanfaatkan bahan alam sebagai bahan aktif salah satunya adalah ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L*) yang mengandung bahan aktif flavonoid diduga berperan dalam meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan meregenerasi sel-sel  $\beta$ - pankreas yang rusak hingga defisiensi insulin dapat diatasi.

Adapun dasar teori yang diambil yaitu pada penelitian Kavitha, (2018) tikus jantan diberi perlakuan yang pertama konsentrasi ekstrak etanol bunga telang 200 mg/kg bb mencit, yang kedua ekstrak etanol bunga telang 400 mg/kg bb tikus kontrol positif glibenklamid 0,6 mg/kg bb (Sundhani elza et.al 2016. selama 14 hari dan dilakukan pengukuran kadar gula darah terbukti efektif dapat menurunkan kadar gula darah.

Ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L*) dibuat dengan cara membuat ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L*) menggunakan metode maserasi. Sebelum diberikan perlakuan mencit di induksi aloksan terlebih dahulu sebanyak 3 mg/20g bb mencit lalu cek kadar glukosa jika  $>126$  mg/dl maka di katakana diabetes hewan uji tersebut. Konsentrasi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L*) yang berbeda 4 mg/20g bb, 8 mg/20g bb, 16 mg/20g bb mencit sedangkan kontrol negatif CMC 0,5%, dan kontrol positif glibenklamid 0,012 mg/20g bb lalu akan diuji antidiabetes. Uraian diatas dapat digunakan sebagai arahan berfikir bahwa ekstrak bunga telang dapat menurunkan gula darah.

Selanjutnya di uji antidiabetes kepada mencit di ukur kadar glukosa darahnya menggunakan alat glukometer dengan cara menusukan jarum pada ekor mencit selanjutnya darah yang keluar di tes pada alat stik glukosa agar terlihat kadar glukosanya dan dicatat pada hari ke 0, 3, 7, dan 14.

Adapun kerangka konseptual untuk penelitian ini dapt dilihat pada gambar 2 sebagai berikut:



**Gambar 2.10 Kerangka Konseptual**

Sumber: data pribadi

## 2.4 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, yang telah dirumuskan dalam bentuk kalimat pertanyaan.

Hipotesis dalam penelitian adalah sebagai berikut:

H<sub>0</sub>: ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L*) tidak efektif terhadap penurunan kadar gula darah menci

H<sub>a</sub>: ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L*) efektif terhadap penurunan kadar gula darah menci