

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Daun kejobeling (*Strobilanthes crispus*)

Tanaman kejobeling (*Strobilanthes crispus*) atau juga di sebut picah beling, kejobeling dan pecah kaca adalah tanaman dengan berbagai macam nutrisi yang efektif untuk mengobati penyakit seperti batu ginjal, diabetes, maag, dan pencahar. Zat yang terkandung di dalamnya adalah natrium, dimana tindakan natrium adalah untuk meningkatkan cairan ekstraseluler, yang menyebabkan peningkatan volume darah, tumbuhan ini biasanya ditanam oleh masyarakat sebagai tanaman pagar sebelah rumah ataupun pekarangan dan tumbuh liar, dapat tumbuh hampir diseluruh indosenisa, tumbuhan ini juga sebagai tumbuhan herbal liar hidup lama yang banyak manfaatnya bagi kesehatan dalam penyembuhan beberapa penyakit. Dalam bahasa lokal kejobeling dikenal dengan sebutan keci beling di Jawa dan picah beling di Sunda (Hariana : 2003 dalam Gunawan : 2011).

Klasifikasi tanaman keji beling sebagai berikut (Preethi dan Suseem, 2014): Kingdom : *Plantae*, Subkingdom : *Spermatophyta*, Divisi : *Angiospermae*, Kelas : *Dicotyledoneae*, Ordo : *Scrophulariales*, Famili : *Acanthaceae*, Marga : *Strobilanthes*, Spesies : *Strobilanthes crispus* BL.



(sumber : data primer, 2022)

**Gambar 1.** Daun Kejibeling

Tanaman kejibeling adalah herba yang bergerombol berbatang basah dengan tinggi 1-2 meter. Batang beruas-ruas, bulat, berbulu, bercabang monopod, hijau, sederhana, berlawanan, lanset atau oval, dengan tepi bergerigi kasar, ujung runcing, pangkal runcing, panjang 9-18 cm, lebar 3-8 cm, batang pendek, menyirip, hijau, bunga majemuk, granular, muncul di ketiak daun pelindung, akar, coklat muda (Kementerian Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial Republik Indonesia, 2000).

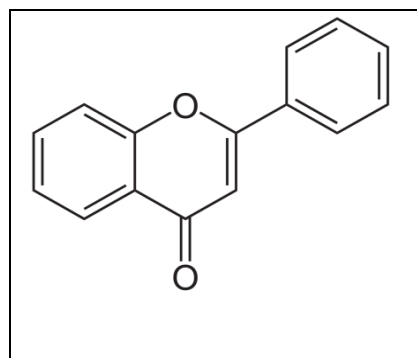
## **2. Kandungan senyawa aktif pada daun keji beling**

### **a. Flavonoid**

Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik yang paling melimpah di alam. Senyawa ini bertanggung jawab terhadap zat warna atas warna merah, ungu, biru, dan beberapa pewarna kuning pada tumbuhan. Semua flavonoid adalah turunan dari senyawa induknya "flavonoid" menurut strukturnya, dan flavonoid adalah

nama kelas flavonoid yang paling melimpah dan umum. Sebagian besar flavonoid yang ditemukan pada tumbuhan adalah glikosida yang terikat pada molekul gula dan ada dalam bentuk campuran, mereka jarang muncul dalam satu senyawa. Selain itu, campuran berbagai kelas flavonoid sering ditemukan. Misalnya, antosianin dalam corolla merah hampir selalu disertai dengan senyawa leukoflavonoid atau flavonol. Flavonoid mengisolasi sekitar 3.000 senyawa dengan berbagai aktivitas biologis, seperti antiinflamasi, antikanker, antifertilitas, antivirus, antidiabetes, antidepresan, dan diuretik (Megasari, 2011).

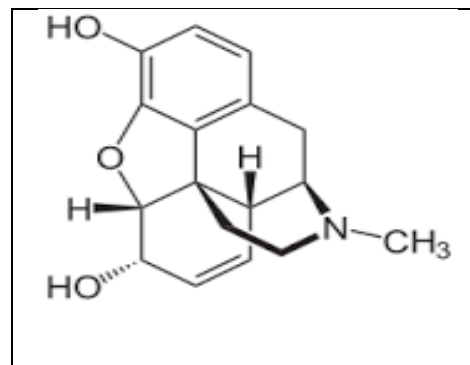
Flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan hijau, seperti pada akar, daun, kulit kayu, benang sari, bunga, buah, biji buah. Senyawa flavonoid yang telah berhasil diisolasi dari berbagai tumbuhan diketahui mempunyai aktivitas biologi yang menarik, seperti bersifat sitotoksik terhadap sel kanker, menghambat pelepasan histamin, antiinflamasi, antijamur dan antibakteri (Mulyani *et al.*, 2013). Struktur flavonoid dapat dilihat pada Gambar



**Gambar 2.** Struktur Flavonoid

## b. Alkaloid

Pada daun terdapat senyawa alkaloid yang merupakan hasil metabolit sekunder. Pada tumbuhan, pembentukan metabolit sekunder dimulai dari asam piruvat dan asam sikimat yaitu senyawa yang dihasilkan dari glikolisis glukosa yang merupakan hasil dari fotosintesis metabolit primer.



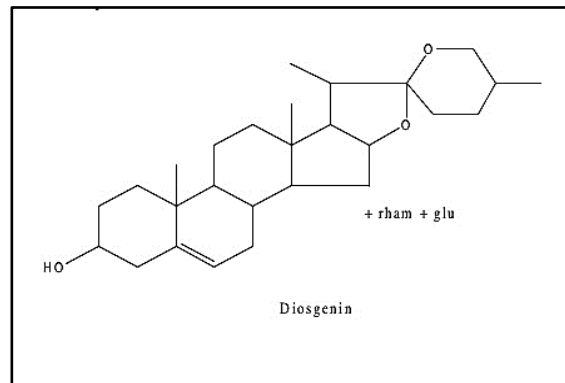
**Gambar 3.** Struktur Alkaloid

## c. Saponin

Saponin adalah triterpen dan glikosida sterol yang telah terdeteksi di lebih dari 90 genera tanaman. Glikosida adalah kompleks antara gula pereduksi (aglikon) dan non-gula (aglikon). Banyak saponin mengandung hingga 5 unit gula, komponen yang umum adalah asam glukuronat. Terbentuknya busa pada saat ekstraksi tanaman atau pemekatan ekstrak menunjukkan adanya saponin pada tanaman .

Saponin adalah bentuk glikosida dari sapogenin, sehingga bersifat polar. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang berbusa ketika dikocok dalam air. Berbusa pada uji saponin menunjukkan

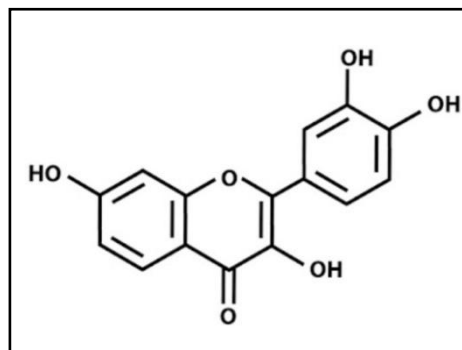
adanya glikosida yang dapat membentuk buih dalam air dan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya. Saponin ini cenderung tertarik pada pelarut semi polar seperti metanol (Astarina *et al.*, 2013).



**Gambar 4.** Struktur Saponin

d. Terpenoid

Terpenoid merupakan produk alami yang strukturnya dibagi menjadi beberapa unit isoprene, karena itu senyawa ini disebut juga isoprenoid ( $C_5H_8$ ). Terpen merupakan senyawa hidrokarbon yang terdapat pada semua tanaman-tanaman hijau.



**Gambar 5.** Struktur Terpenoid

### 3. Diabetes

Diabetes adalah penyakit yang disebabkan oleh penyakit pankreas, organ yang secara normal memproduksi insulin dalam tubuh manusia dan berperan penting dalam metabolisme glukosa dalam sel manusia. Biasanya ditandai dengan peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia) dan kadar gula yang tinggi dalam urin (glukosuria). Insulin dibentuk di pankreas dan memiliki fungsi menyimpan kelebihan gula darah. Kekurangan insulin menyebabkan glukosa tidak diubah menjadi energi atau energi dan menumpuk di dalam darah (Bambang Sudewo, 2004). Gejala klasik diabetes yang dikenal dengan triple P antara lain poliuria (banyak kencing), polidipsia (banyak minum), dan polifagia (banyak makan) (Lanywati, 2001).

Gejala diabetes dibedakan menjadi akut dan kronis, Gejala diabetes akut adalah: Poliphagia (banyak makan), Polidipsia (banyak minum), poliuria (buang air kecil berat / buang air kecil di malam hari), nafsu makan meningkat tetapi berat badan bertambah, menurunnya berat badan dengan cepat (5-10kg dalam waktu 2-4 minggu), mudah lelah. Gejala Diabetes Kronis yaitu: kesemutan, kulit terasa panas atau Seperti ditusuk jarum, kram, kelelahan, lesu, penglihatan mulai kabur, gigi mudah goyah dan mudah dilonggarkan, kemampuan seksual yang kuat Pengurangan dapat terjadi bahkan pada pria Impotensi, terjadi pada ibu hamil keguguran atau kematian janin Di dalam rahim atau bayi dengan berat badan lahir rendah lebih dari 4kg.

Salah satu cara mengatasi diabetes adalah dengan menjalani suatu jenis terapi yang disebut dengan pengobatan herbal. Obat herbal yang dimaksud adalah pengobatan dengan menggunakan bahan obat kuat yang berasal dari berbagai tanaman, dan penelitian menunjukkan bahwa tanaman obat memang mengandung zat atau senyawa yang terbukti secara klinis bermanfaat bagi kesehatan (Fauziah, 1995).

Pada penyakit ini, glukosa menumpuk didalam aliran darah, terutama setelah makan. Bila beban glukosa diberikan pada seorang penderita diabetes, glukosa plasma akan meningkat lebih tinggi dan kembali ke nilai normal lebih lambat daripada yang terjadi pada orang normal (Ganong, 2003).

Berikut yang termasuk kedalam kelompok dengan risiko tinggi (high risk group) menderita penyakit diabetes melitus : Usia dewasa dan tua (>45 tahun), Kegemukan {BB[kg] > 120 % BB ideal atau IMT > 27 [kg/m<sup>2</sup> ]}, dalam keluarga ada yang menderita DM, menderita DM saat hamil, Ibu yang melahirkan bayi dengan berat badan > 4000 g , tekanan darah tinggi (> 140/90 mm Hg) Dislipidemia (HDL < 35 mg/dl dan atau Trigliserida >250 mg/dl (Bishop *et al.*, 2005).

Penatalaksanaan pasien DM dilakukan dengan menormalkan kadar gula darah dan mencegah komplikasi. Lebih khusus lagi dengan menghilangkan gejala, optimalisasi metabolik, dan mengontrol berat badan. Bagi pasien DM tipe 1 penggunaan insulin adalah terapi utama, Dalam hal ini obat hipoglikemik oral adalah termasuk golongan

sulfonilurea, biguanid, inhibitor alfa glukosidase dan insulin sensitizing. Pengamatan kadar gula darah kadar gula darah tikus normal yaitu 70-90 mg/dl dan tikus dikatakan diabetes ketika kadar gula darah melebihi 115 mg/d.

Macam atau tipe-tipe Diabetes melitus (DM) adalah kelainan endokrin yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah. Menurut anjuran PERKENI pada tahun 2011, DM bisa diklasifikasikan secara etiologi menjadi diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, diabetes dalam kehamilan, dan diabetes tipe lain (Widijanti *et al.*, 2007). Berikut klasifikasi diabetes melitus:

#### 1) Diabetes Melitus Tipe I

Diabetes melitus tipe I adalah penyakit hiperglikemia akibat ketiadaan absolut insulin. Penyakit ini disebut diabetes melitus dependen insulin (DMDI). Pengidap penyakit ini harus mendapat insulin pengganti. Diabetes tipe I biasanya dijumpai pada orang yang tidak gemuk berusia kurang dari 30 tahun, dengan perbandingan laki-laki sedikit lebih banyak daripada wanita. Karena insidens diabetes tipe I memuncak pada usia remaja dini, maka dahulu bentuk ini disebut sebagai diabetes juvenil. Namun, diabetes tipe I dapat timbul pada segala usia.

#### 2) Diabetes Melitus Tipe II

Diabetes melitus tipe II adalah penyakit hiperglikemia akibat insensitivitas sel terhadap insulin. Kadar insulin mungkin sedikit



menurun atau berada dalam rentang normal. Karena insulin tetap dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas, maka diabetes melitus tipe II dianggap sebagai Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM). Diabetes melitus tipe II biasanya timbul pada orang yang berusia lebih dari 30 tahun, dan dahulu disebut sebagai diabetes awitan dewasa. Pasien wanita lebih banyak dari pada pria. Pasien diabetes tipe 2 dapat mengalami berbagai gejala, misalnya luka sulit sembuh, penglihatan kabur, dan mati rasa atau kesemutan di tangan atau kaki. Namun, gejala-gejala tersebut butuh waktu lama untuk muncul dan dirasakan penderitanya. Bahkan, kondisi ini berpotensi tidak disadari sampai komplikasi terjadi.

### 3) Diabetes Gestasional

Diabetes ini terjadi pada wanita hamil yang sebelumnya tidak mengidap diabetes. Sekitar 50% wanita pengidap kelainan ini akan kembali ke status nondiabetes setelah kehamilan berakhir. Namun, resiko mengalami diabetes tipe II setelah melahirkan lebih besar dibanding keadaan normal (Corwin, 2000).

### 4) Diabetes Tipe Lain

Diabetes yang berkaitan dengan kondisi atau sindroma lain yaitu penyakit pankreas, hormonal, terinduksi obat atau bahan kimia, antibodi-antibodi reseptor insulin, dan sindroma genetik tertentu dari tipe lain yang berbahaya.

#### 4. Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan mengekstraksi simpleks tumbuhan atau hewan dengan metode yang sesuai tanpa sinar matahari langsung. Parameter yang mempengaruhi kualitas ekstrak adalah bagian dari tumbuhan yang akan digunakan (Tiwari, *et al.*, 2011).

Ekstraksi adalah suatu metode pemisahan secara selektif zat terlarut dari bahan dengan pelarut tertentu. Pemilihan metode yang tepat tergantung pada tekstur tanaman yang diekstraksi, kadar air, dan jenis senyawa yang akan diisolasi.

Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk mengekstrak komponen kimia dalam bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen bahan ke dalam pelarut, yang dimulai pada lapisan antarmuka dan kemudian berdifusi ke dalam pelarut.

Proses ekstraksi tanaman atau bahan tanaman dapat didasarkan pada teori penyarian, penyarian adalah proses perpindahan massa zat ke filtrat. Beberapa metode penyarian meliputi: maserasi, perkolasi, dan metode refluks ekstraksi ini merupakan ekstraksi dingin.

##### a. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi yang paling mudah dan paling umum digunakan digunakan untuk melepaskan bahan-bahan terapeutik sebagai bubuk simplisia halus. Simplisia ini direndam dalam filter cair sampai menyerap dan melemah susunan sel sehingga zat akan larut kemudian Serbuk simplisia yang akan diekstraksi ditempatkan dalam

wadah atau bejana dengan mulut besar, kemudian ditutup rapat dikocok berulang kali agar pelarut dapat melewatinya permukaan serbuk simplisia.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Serbuk simplisia dimasukkan ke dalam bejana berbentuk tabung, bagian bawahnya diperbaiki berpori. Cairan penyari dialirkan dari atas turun ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif.

c. Metode refluks

Digunakan untuk mengestraksi sampel-sampel yang mempunyai tekstur kasar dan tahan pemanasan secara langsung.

d. Metode destilasi uap

Pencarian minyak menguap dengan cara simplisia dan air ditempatkan dalam labu berbeda distilasi uap merupakan suatu metode isolasi zat organik yang tidak larut dalam air dengan mengalirkan uap air dengan prinsip penurunan titik didih campuran. Umumnya distilasi uap digunakan untuk memisahkan campuran senyawa-senyawa yang memiliki titik didih mencapai  $200^{\circ}\text{C}$  atau lebih.

e. Metode rotavapor

Proses pemisahan ekstrak dari cairan penyarinya dengan pemanasan yang dipercepat oleh putaran dari labu alas bulat, cairan penyari dapat menguap  $5-10^{\circ}\text{C}$ .

Metode ekstraksi dengan cara panas dibagi menjadi:

1. Infusa

merupakan proses ekstraksi menggunakan pelarut air pada temperatur 90 derajat C selama 15-20 menit.

2. Soxhletasi

merupakan proses ekstraksi terhadap bahan yang tahan panas yang dilakukan secara kontinu, Soxhletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, yang sebagian besar dilakukan dengan peralatan khusus sehingga ekstraksi konstan terjadi dengan umumnya stabil ukuran larut dalam pandangan pendinginan sebaliknya.

**5. Infusa**

Infusa merupakan ekstraksi dengan pelarut air pada suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih), suhu terukur (96- 98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Departemen Kesehatan RI, 2006). Menurut farmakope indonesia edisi ke III Hal. 12, infus adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia tumbuhan atau bahan-bahan nabati dengan air pada suhu 96-98°C selama 15 menit dengan selalu dijaga suhunya tidak boleh melebihi 96-98°C, cara ini bisa menghasilkan larutan yang encer dari komponen yang mudah larut dari simplisia (Tiwari, *et al.*,2011).

## 6. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna. Metode yang digunakan pada skrining fitokimia seharusnya memenuhi beberapa kriteria berikut: sederhana, cepat, hanya membutuhkan peralatan yang sederhana, khas untuk satu golongan senyawa, memiliki batas limit deteksi yang cukup lebar (dapat mendeteksi keberadaan senyawa meski dalam konsentrasi yang cukup kecil). Salah satu hal penting yang berperan dalam prosedur skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut untuk ekstraksi (Simare, 2014). Hasil uji fitokimia ekstrak daun keji beling positif mengandung senyawa aktif flavonoid, alkaloid, saponin, triterpenoid, steroid dan tanin (Palit *et al.*, 2018) dan untuk cara mengujinya untuk sediaan infusa yaitu :

### a. Uji Alkaloid

Sebanyak 2 ml infusa ditambah dengan 2 ml HCl dan 4 ml metanol, kemudian dipanaskan pada suhu 95°C selama 5 menit, setelah itu didinginkan dan disaring, Filtrat digunakan untuk pengujian. Pengujian I : 1 mL filtrat ditambah 2 tetes reagen Mayer, apabila terbentuk endapan warna putih, maka sampel mengandung alkaloid. Pengujian II: 1 mL, filtrat ditambah 2 tetes reagen Dragendorff, apabila terbentuk endapan warna jingga coklat, maka sampel mengandung alkaloid.

b. Uji Flavonoid

Pengujian pertama yaitu sebanyak 1 mL infusa ditambah dengan 2 mL metanol kemudian disaring. Filtrat sebanyak 1 mL ditambah 0,5 HCl pekat, 1 mg serbuk logam Mg dan 1 mL amil alkohol. Jika terbentuk warna jingga atau merah jingga, maka sampel positif mengandung flavonoid. Pengujian kedua yaitu sebanyak 1 mL infusa ditambah dengan 2 tetes HCl pekat, lalu dipanaskan diatas penangas air dan dibiarkan selama 15 menit. Apabila terbentuk warna merah, maka sampel positif mengandung flavonoid.

c. Uji Saponin

Sebanyak 1 ml air rebusan daun ditambah dengan 2 ml aquades, setelah itu dipanaskan hingga hampir mendidih. Sampel didinginkan dan dilakukan pengocokkan sekitar 10 detik. Apabila terbentuk buih yang stabil, maka sampel mengandung saponin.

d. Uji Tanin

Sebanyak 1 ml infusa ditambah dengan 2 ml metanol kemudian disaring, kemudian ditambahkan 2 tetes FeCl<sub>3</sub>. Jika terbentuk warna hijau kehitaman, maka sampel positif mengandung tanin (Adrianto *et al.*, 2021).

e. Steroid-triterpenod

Sebanyak 1 ml infusa ditambah 2 tetes asam asetat anhidrida dan 2 tetes asam sulfat pekat. Apabila terbentuk warna biru atau hijau, maka sampel mengandung steroid. Apabila terbentuk warna ungu atau jingga, maka sampel mengandung triterpenoid.

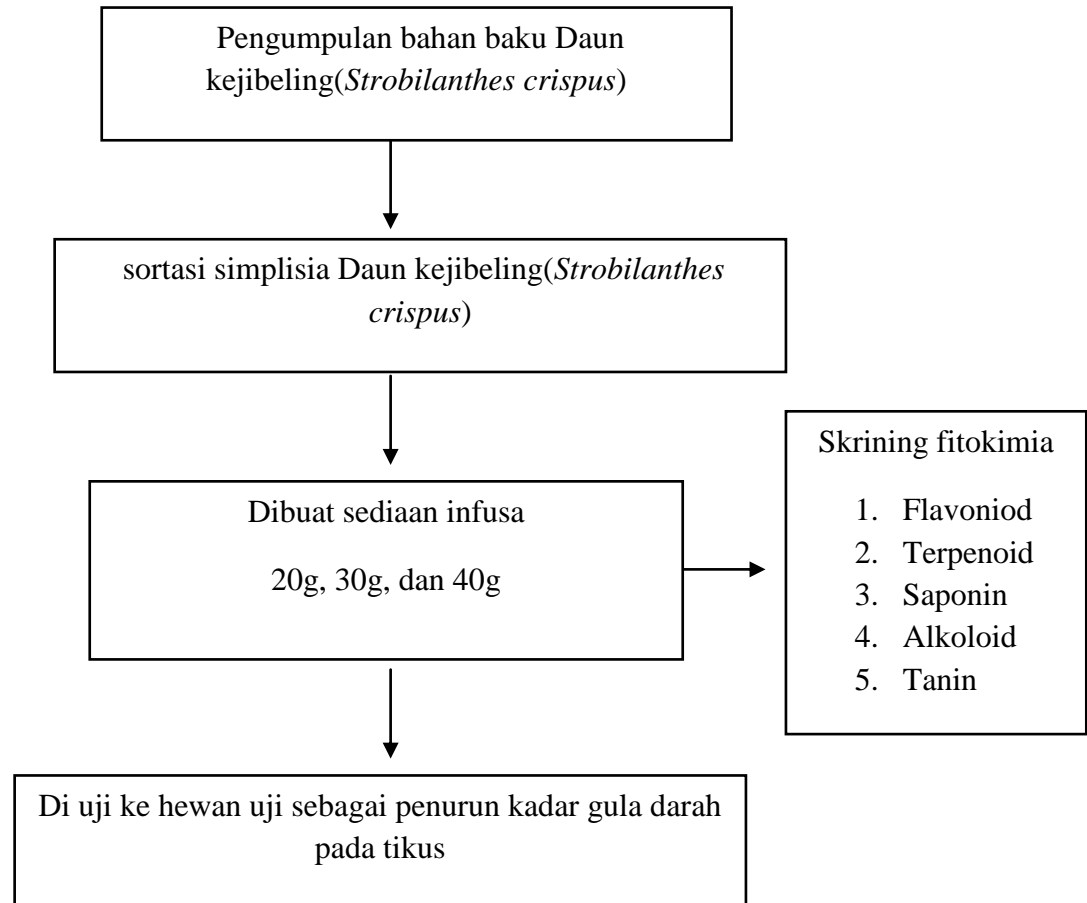
## **7. Tikus jantan galur wistar**

Tikus wistar merupakan salah satu hewan uji yang paling sering digunakan sebagai model dalam penelitian biomedik. Tikus ini pertama kali dikembangkan di Wistar Institute pada tahun 1906 Galur ini terus dikembangkan hingga kini karena ideal untuk hewan uji berbagai penelitian. Hematologi tikus wistar hampir menyerupai hematologi manusia sehingga tikus wistar cocok sebagai hewan uji. Tikus jantan lebih sering digunakan untuk pengujian dikarenakan memiliki kandungan hormon yang lebih stabil tidak seperti tikus betina (Laksmindra,2014).

Hewan uji yang digunakan pada penelitian kali ini adalah tikus putih jantan galur wistar yang berumur 2-3 bulan dengan berat 100-200 g. Jenis kelamin yang dipilih adalah jantan, karena kadar gula darah dipengaruhi oleh hormon, dimana hormon pada betina umumnya tidak stabil oleh karena itu dipilih tikus putih jantan sebab mempermudah pengambilan sampel darah karena vena dapat dilihat dengan jelas di ekor tikus (Megasari, 2011).

Adapun ciri-ciri tikus putih jantan yang sehat seperti tingkah laku yang lincah, mata bulat, telinga tegak dan bersih, bulu bersih. ciri-ciri tikus putih tidak sehat yaitu menunjukkan tingkah laku yang lamban kadang ada yang agresif, telinga ada bekas luka, mulut basah. Pengamatan kadar gula darah kadar gula darah tikus normal yaitu 70-90 mg/dl dan tikus dikatakan diabetes ketika kadar gula darah tikus melebihi  $> 126$  mg/dl (Millati et al., 2019).

## B. Kerangka Pemikiran



**Gambar 6. Kerangka Pemikiran**

## C. Hipotesis

1. Mengetahui ekstrak daun kejobeling (*Strobilanthes crispus*) dapat dijadikan sediaan infusa sebagai penurun kadar gula darah pada tikus jantan.
2. Mengetahui pengaruh efektivitas pemberian infusa ekstrak daun kejobeling (*Strobilanthes crispus*) sebagai penurun kadar gula darah pada tikus jantan