

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tumbuhan

2.1.1 Tanaman Sambiloto

Menurut journal (Ratnani *et al.*, 2012) sambiloto yang juga dikenal sebagai “*King of Bitters*” bukanlah tumbuhan asli Indonesia, tetapi diduga berasal dari india. Menurut data specimen yang ada di *Herbarium Bogoriense* di Bogor, sambiloto sudah ada di Indonesia sejak 1893. Di india, sambiloto yaitu tumbuhan liar yang digunakan untuk mengobati penyakit disentri, diare, atau malaria. Hal ini ditemukan dalam *Indian Pharmacopeia* dan telah disusun paling sedikit dalam 26 formula *Ayurvedic*. Tanaman ini kemudian menyebar ke daerah tropis Asia hingga sampai di Indonesia. Sambimoto (*Andrographis paniculata*) adalah salah satu tanaman dari family *Acanthaceae* yang dapat digunakan sebagai obat tradisional di Indonesia. Ciri khas dari sambiloto yaitu semua bagian tanaman berasa pahit karena mengandung *Andrographis paniculata*. Sambiloto dapat tumbuh di semua jenis tanah sehingga tidak heran jika tanaman sambiloto banyak ditemukan dimana-mana. Habitat aslinya yaitu tempat-tempat terbuka yang teduh dan agak lembab, seperti kebun, tepi sungai, pekarangan, semak.



Gambar 2.1.1 Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

2.1.2 Morfologi Tanaman Sambiloto

Sambiloto tumbuh liar di tempat terbuka, seperti di kebun, tepi sungai, lahan kosong yang agak lembab, atau di pekarangan. Tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 700 m dpl. Terna semusim, tinggi 50–90 cm, batang disertai banyak cabang berbentuk segi empat dengan nodus yang membesar. Daun tunggal, bertangkai pendek, letak berhadapan bersilang, bentuk lanset, pangkal runcing, ujung meruncing, tepi rata, permukaan atas hijau tua, bagian bawah hijau muda, panjang 2 - 8 cm, lebar 1 - 3 cm. Perbungaan rasemosa yang bercabang membentuk malai, keluar dari ujung batang atau ketiak daun. Bunga berbibir berbentuk tabung, kecil-kecil, warnanya putih bernoda ungu. Buah kapsul berbentuk jorong, panjang sekitar 1,5 cm, lebar 0,5 cm, pangkal dan ujung tajam; bila masak akan pecah membujur menjadi empat keping, biji gepeng, kecil-kecil, warnanya cokelat muda (Badrunasar, 2017).

2.1.3 Klasifikasi

Dalam sistematika (taksonomi) menurut (Ratnani *et al.*, 2012), tumbuhan sambiloto dapat diklasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Lamiales
Famili	: Acanthaceae
Genus	: Andrographis
Species	: Andrographis paniculata (Burm, fil) Ness

2.1.4 Nama Lain

Menurut (Badrunasar, 2017) tanaman sambiloto memiliki nama lain :

Nama asing : *chuan xinlian*, *yi jian xi*, dan *lan he lian* (cina), *kalmegh*, *kirayat*, dan *kirata* (india), *xuyen tam lien* dan *cong-cong* (vietnam), *quasabhuva* (arab), *nainehavandi* (Persia), *green chiretta* dan *king of bitter* (inggris).

Nama daerah : bidara, sambiroto, sandiloto, sadilata, takilo, paitan, dan sambiloto (jawa tengah, jawa timur), *ki oray*, *takila* atau *ki peurat* (jawa barat), samiroto (bali), *pepaitan* atau *ampadu*

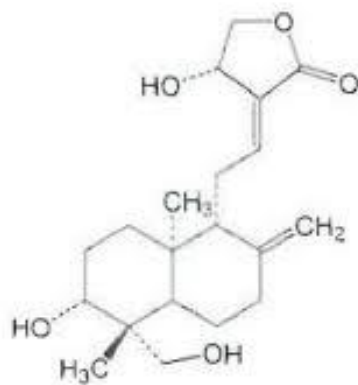
(masyarakat sumatera sebagian besar masyarakat melayu).

2.1.5 Kandungan Kimia

Daun dan percabangannya mengandung *lakton* yang terdiri dari *deoksiandrografolid*, *andrografolid* (zat pahit), *neo- andrografolid*, *14-deoksi-11-12-didehidroandrografolid*, dan *homo-andrografolid*. Selain itu, terdapat pula *flavonoid*, *alkane*, *keton*, *aldehid*, mineral (kalium, kalsium, natrium), asam kersik, dan damar. *Flavonoid* diisolasi terbanyak dari akar, yaitu *polimetoksiflavin*, *androgravin*, *pa.ikulin*, *mono-O- metilwithan*, dan *apigenin-7,4-dimetileter* (Badrunasar, 2017). Senyawa aktif utama dari sambiloto yaitu *Andrographolide*. *Andrographolide* terkandung paling banyak di daun (kurang lebih 2,39%) dan paling sedikit pada biji. Daun dan batang tanaman sambiloto berasa sangat pahit yaitu 2,8 kali dari rasa pahit kinin yang didapat dari ekstraksi kulit kina. Hal ini disebabkan sambiloto mengandung *Andrographolide* dan *Kalmeghin*. Komponen aktif utama dari sambiloto yang berperan sebagai antiinflamasi yaitu *andrographolide* memiliki prosentasi yang paling tinggi (Royani et al., 2014).

a. *Andrographolide*

Andrographolide merupakan senyawa yang masuk dalam grup *trihidroksilaton* memiliki rumus molekul $C_{20}H_{30}O_5$. Struktur molekul *andrographilide* sebagai berikut :



Gambar 2.1.5 Struktur Molekul *Andrographolide*

Andrographolide, merupakan diterpen *lakton* (komponen utama daun sambiloto) yang larut dalam methanol, etanol, pyridine, asam asetat, dan aseton, tetapi sedikit larut dalam eter dan air (Royani et al., 2014).

b. *Flavonoid*

Senyawa *flavonoid* yaitu senyawa fenolik yang mempunyai struktur dasar C6-C3-C6. Tiap bagian C6 merupakan cincin benzena yang terdistribusi dan dihubungkan oleh atom C3 yang merupakan rantai alifatik yang bersifat polar sehingga mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol dan methanol. *Flavonoid* memiliki fungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antifungi, antibakteri dan antikanker. Mekanisme flavanoid dalam menghambat proses terjadinya inflamasi melalui 2 cara, yaitu dengan menghambat *permeabilitas* kapiler dan menghambat metabolisme asam arakidonat dan sekresi enzim lisosom dari sel neutrofil dan sel *endothelial*. Flavanoid terutama bekerja pada *endothelium mikrovaskular* untuk mengurangi terjadinya *hipermeabilitas* dan radang. Beberapa senyawa flavanoid dapat menghambat pelepasan asam arakhidonat dan sekresi enzim lisosom dari membran dengan jalan memblok jalur *siklooksigenase*. Penghambatan jalur *siklooksigenase* dapat menimbulkan pengaruh lebih luas karena reaksi *siklooksigenase* merupakan langkah pertama pada jalur yang menuju ke hormon *eikosanoid* seperti *prostaglandin* dan tromboksan. (Redha, 2010).

2.1.6 Khasiat Daun Sambiloto

Sambiloto memiliki banyak khasiat diantaranya digunakan sebagai hepatitis, infeksi saluran empedu, antiradang, antipiretik (meredakan demam), disentri basiler, tifoid, diare, influenza, radang amandel (*tonsilitis*), radang telinga tengah (OMA), radang usus buntu, sakit gigi, demam, malaria, kencing nanah (*gonorrhoe*), kencing manis (DM), tuberkulosis paru, *skrofuloderma*, batuk rejan (*pertusis*), sesak napas (asma), darah tinggi (*hipertensi*), kusta (*lepra*), keracunan (jamur, singkong, tempe bongkreng, makanan laut), kanker atau penyakit trofoblas seperti kehamilan anggur (mola hidatidosa), tumor paru (Badrunasar, 2017).

2.2 Simplisia

Menurut (Farmakope herbal Indonesia Edisi II, 2017) Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari, diangin-angin, atau menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60°.

2.3 Ekstrak

Menurut (Farmakope herbal Indonesia Edisi II, 2017) Ekstrak yaitu sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Hasil ekstraksi disebut ekstrak yaitu sediaan kental atau cair yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dengan pelarut yang sesuai kemudian menguapkan semua atau hampir semua pelarut yang digunakan pada ekstraksi.

Berdasarkan penggunaan ekstraksi terbagi menjadi dua, yaitu ekstraksi secara dingin dan ekstraksi secara panas.

1. Ekstraksi secara dingin menurut (Marjoni M. R., 2021).

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas atau bersifat *thermolabil*. Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut ini :

1) Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperature kamar dan terlindung dari cahaya (Marjoni M. R., 2021).

2) Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu (Marjoni M. R., 2021).

2. Ekstraksi secara panas menurut (Marjoni M. R., 2021).

Ekstraksi panas digunakan apabila senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas. Metode ekstraksi yang membutuhkan panas diantaranya :

1) Refluks

Refluks merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada titik didih pelarut selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (*kondensor*). Proses ini umumnya dilakukan 3 – 5 kali pengulangan pada residu pertama, sehingga termasuk proses ekstraksi yang cukup sempurna (Marjoni M. R., 2021).

2) Infusa

Infusa yaitu sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit (Marjoni M. R., 2021).

3) Soxhletasi

Proses soxhletasi merupakan proses ekstraksi panas menggunakan alat khusus berupa *eskraktor soxhlet*. Suhu yang digunakan lebih rendah dibandingkan dengan suhu pada metode refluks (Marjoni M. R., 2021).

4) Digestasi

Digestasi adalah proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja digesti menggunakan pemanasan rendah pada suhu 30 – 40°C. Metode ini biasanya digunakan untuk simplisia yang tersari baik pada suhu biasa (Marjoni M. R., 2021).

5) Dekokta

Proses penyarian secara dekokta hampir sama dengan infusa, perbedaannya hanya terletak pada lamanya waktu pemanasan. Waktu pemanasan yaitu 30 menit dihitung setelah suhu mencapai 90°C (Marjoni M. R., 2021).

6) Seduhan

Seduhan yaitu metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5 – 10 menit) (Marjoni M. R., 2021).

7) Coque (penggodokan)

Coque yaitu proses penyarian dengan cara menggodok simplisia menggunakan api langsung dan hasilnya dapat langsung digunakan sebagai obat baik secara keseluruhan termasuk ampasnya atau hanya hasil gondokannya saja tanpa ampasnya (Marjoni M. R., 2021).

2.4 Inflamasi

2.4.1 Definisi inflamasi

Inflamasi (peradangan) merupakan respon pertahanan lokal yang dipicu oleh cedera atau kerusakan pada jaringan tubuh, yang bekerja dengan menghancurkan, melemahkan, atau mengurung baik agen pencedera ataupun jaringan yang cedera tersebut (Vika *et al.*, 2020). Inflamasi memiliki angka kejadian yang cukup tinggi, dimana inflamasi dapat disebabkan oleh trauma

fisik, infeksi maupun reaksi antigen dari suatu penyakit (Soemarie, 2016). Tujuan akhir dari respon inflamasi yaitu menarik protein *plasma* dan *fagosit* ke tempat yang mengalami cedera atau terinfeksi agar keduanya dapat mengisolasi, menghancurkan, atau menginaktivkan agen yang masuk, dan mempersiapkan jaringan untuk proses penyembuhan (Sukmawati *et al.*, 2015).

2.4.2 Jenis Inflamasi

1. Inflamasi akut

Inflamasi akut proses berlangsung singkat beberapa menit hingga beberapa hari, dengan gambaran utama eksudasi cairan dan protein plasma serta emigrasi sel leukosit terutama neutrofil. *Rubor*, *kalor*, dan *tumor* pada inflamasi akut terjadi karena peningkatan aliran darah dan *edema*. Inflamasi akut biasanya terjadi tiba-tiba, ditandai oleh tanda-tanda klasik, dimana proses eksudatif dan *vaskularnya dominan* (Mitchell *et al.*, 2015).

2. Inflamasi kronik

Inflamasi kronik terjadi bila penyembuhan pada radang akut tidak sempurna, bila penyebab jejas menetap atau bila penyebab ringan dan timbul berulang-ulang. Dapat pula diakibatkan oleh reaksi *imunologik*. Inflamasi berlangsung lama (berminggu-minggu, berbulanbulan). Inflamasi kronik ditandai dengan lebih banyak ditemukan *sel limfosit*, *sel plasma*, *makrofag*, dan biasanya disertai pula dengan pembentukan jaringan granulasi yang menghasilkan *fibrosis* (Mitchell *et al.*, 2015).

2.4.3 Mekanisme terjadi inflamasi

Mekanisme terjadinya inflamasi diawali dengan adanya stimulus yang selanjutnya akan mengakibatkan kerusakan sel, maka sel tersebut akan melepaskan beberapa *fosfolipid* yang diantaranya adalah *asam arakhidonat*. Setelah *asam arakhidonat* bebas akan diaktifkan oleh beberapa enzim, diantaranya *siklooksigenase* dan *lipooksigenase*. Enzim tersebut merubah *asam arakhidonat* ke dalam bentuk yang tidak stabil (*hidroperoksid* dan *endoperoksid*) yang selanjutnya dimetabolisme menjadi *leukotrin*, *prostaglandin*, *prostasiklin*, dan *tromboksan*. Bagian *prostaglandin* dan *leukotrin* bertanggung jawab terhadap gejala-gejala peradangan (Fitriyanti *et al.*, 2020). Kerusakan sel pada umumnya akan memicu proses pembebasan *asam arakhidonat*.

Asam arakidonat dimetabolisme melalui beberapa jalur antara lain:

1. Melalui *siklooksigenase (COX)* yang terdiri dari *COX-1* dan *COX-2*, dimana enzim ini mengawali *biosintesis prostaglandin* dan *tromboksan*.
2. Melalui berbagai macam *lipooksigenase* yang mengawali sintesis *leukotrien*, *lipoksin* dan komponen lainnya.

2.4.4 Tanda-Tanda Inflamasi

Inflamasi terjadi karena ada respon perlindungan normal terhadap cedera jaringan yang disebabkan oleh trauma fisik, bahan kimia berbahaya, atau agen mikrobiologi (Harvey & Pamela, 2013). Berikut ini tanda-tanda inflamasi antara lain :

1. *Rubor* (kemerahan)

Rubor (kemerahan) merupakan hal pertama yang terlihat pada daerah yang mengalami peradangan karena adanya dilatasi pembuluh darah kecil dalam daerah yang mengalami kerusakan. Adanya *vasodilatasi* menyebabkan aliran darah yang menuju ke daerah tersebut menjadi semakin banyak sehingga terlihat warna kemerahan dan panas yang dirasakan.

2. *Tumor* (pembengkakan)

Tumor (pembengkakan) merupakan tahap kedua dari inflamasi yang ditandai adanya aliran plasma ke daerah jaringan yang cedera.

3. *Kalor* (panas)

Kalor (panas) terjadi bersamaan dengan reaksi *rubor* (kemerahan) pada karena disebabkan oleh bertambahnya pengumpulan darah (banyak darah yang disalurkan) karena *pirogen* yang mengganggu pusat pengaturan panas pada *hipotalamus*.

4. *Dolor* (nyeri)

Dolor (nyeri) pada suatu reaksi terjadi akibat perubahan pH local atau konsentrasi local ion-ion tertentu yang dapat merangsang ujung-ujung saraf. Timbulnya keadaan *hiperalgesia* akibat pengeluaran zat kimia tertentu seperti *histamine* atau zat kimia bioaktif lainnya dapat merangsang saraf, pembengkakan jaringan yang meradang mengakibatkan peningkatan tekanan local juga dapat merangsang saraf.

5. *Functiolaesa* (gangguan fungsi)

Functiolaesa (gangguan fungsi) merupakan konsekuensi dari suatu proses radang. Gerakan yang terjadi pada daerah radang, baik dilakukan secara

langsung atau refleks akan mengalami hambatan rasa sakit. Pembengkakan yang hebat secara fisik mengakibatkan kurangnya gerak jaringan.

2.5 Antiinflamasi

2.5.1 Definisi Antiinflamasi

Antiinflamasi adalah sebutan untuk agen/obat yang bekerja melawan atau menekan proses peradangan. Antiinflamasi merupakan obat-obat atau golongan obat yang memiliki aktivitas menekan atau mengurangi peradangan/inflamasi (Oktiwiilanti *et al.*, 2015).

2.6 Obat-obat antiinflamasi

Obat antiinflamasi adalah golongan obat yang memiliki aktivitas menekan atau mengurangi peradangan. Berdasarkan mekanisme kerjanya obat antiinflamasi terbagi menjadi dua golongan. Golongan pertama adalah golongan obat antiinflamasi steroid. Obat antiinflamasi yang kedua yaitu golongan obat antiinflamasi nonsteroid (AINS). Obat antiinflamasi steroid menghambat pembentukan asam arakhidonat yang menjadi dasar pembentukan mediator lain. Obat antiinflamasi yang kedua yaitu golongan obat antiinflamasi nonsteroid (Katzung & Bertram, 2010).

2.6.1 Obat Antiinflamasi Golongan Non-Steroid

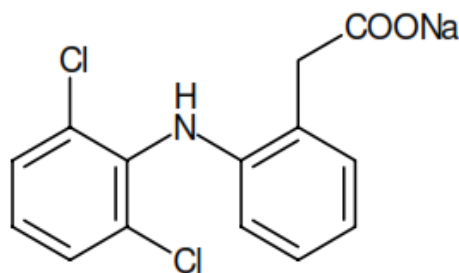
Obat antiinflamasi golongan non steroid (AINS) yaitu menghambat *siklooksigenase (COX)* sehingga konversi *asam arakidonat* menjadi *prostaglandin*, *prostasiklin*, dan *tromboksan* yang berperan dalam menimbulkan reaksi peradangan terganggu. Tetapi antiinflamasi nonsteroid tidak menghambat *biosintesis leukotriene* yang diketahui ikut berperan dalam proses inflamasi. *Siklooksigenase* terdapat dalam dua bentuk, yaitu *COX-1* dan *COX-2*. *COX-1* penting dalam pemeliharaan berbagai organ dan jaringan khususnya ginjal, saluran cerna dan trombosit. Jika aktivitas *COX-1* dihambat oleh AINS maka akan timbul efek samping pada berbagai organ dan jaringan tersebut. Sedangkan jika aktivitas *COX-2* dihambat oleh AINS maka inflamasi akan berkurang. Satu di antara obat golongan AINS yang sering digunakan untuk mengatasi inflamasi dan nyeri adalah natrium diklofenak. Obat ini adalah penghambat *siklooksigenase* yang relative kuat, juga mengurangi *bioavailabilitas asam arakidonat*. Natrium diklofenak digunakan untuk mengurangi rasa nyeri akibat peradangan disebabkan karena penghambatan pembentukan

prostaglandin dan *asam arakidonat* pada enzim *siklooksigenase*. Natrium Diklofenak diabsorpsi cepat dan sempurna setelah pemberian peroral. *Bioavailabilitasnya* sekitar 50% akibat metabolisme lintas pertama yang cukup besar. Obat ini 99% terikat pada protein plasma dan waktu paruhnya berada pada rentang 1–3 jam (Wilmana, P, & Sulistia, 2007).

2.6.2 Obat Antiinflamasi Golongan Steroid

Obat antiinflamasi golongan steroid bekerja menghambat sintesis *prostaglandin* dengan cara menghambat enzim *fosfolipase*, sehingga *fosfolipid* yang berada pada membran sel tidak dapat diubah menjadi *asam arakidonat*. Akibatnya *prostaglandin* tidak akan terbentuk dan efek inflamasi tidak ada. Contoh obat antiinflamasi steroid yaitu deksametason, betametason dan hidrokortison (Tjay & Rahardja, 2007).

2.7 Natrium Diklofenak



Gambar 2.7 struktur Natrium Diklofenak

(sumber: <https://www.google.com/search?q=struktur+natrium+diklofenak>)

Nama kimia : 2-(2-(2,6-dichlorophenylamino)fenil)acetic acid.

Rumus kimia : C₁₄H₁₀Cl₂NaO₂

Pemerian : Serbuk hablur, berwarna putih, tidak berasa.

BM : 318,13

Natrium diklofenak merupakan *derivat fenilasetat* yang terkuat daya anti radangnya dengan efek samping yang kurang kuat dibandingkan dengan obat lainnya (piroksikam, indometasin). Dosis secara oral tiga kali sehari 25-50 mg. Diklofenak diabsorpsi dengan cepat dan sempurna setelah pemberian oral. Konsentrasi puncak dalam plasma tercapai dalam 2 sampai 3 jam (Tjay & Rahardja, 2007).

Absorpsi obat ini melalui saluran cerna berlangsung cepat dan lengkap yang terikat 99% pada protein plasma dan mengalami efek lintas awal (*first-pass*)

sebesar 40-50%. Walaupun waktu paruh singkat yakni 1-3 jam, natrium diklofenak diakumulasi di cairan sinovial yang menjelaskan efek terapi di sendi jauh lebih panjang waktu paruh obat tersebut. Efek samping yang lazim terjadi adalah mual, gastritis, eritema kulit, dan sakit kepala. Dosis orang dewasa 100-150 mg sehari terbagi 2 atau 3 dosis. Natrium diklofenak merupakan serbuk hablur putih, higroskopik, mudah larut dalam metanol, larut dalam etanol dan agak sukar larut dalam air dan praktis tidak larut dalam kloroform dan dalam eter (Wilmana dan Gan, 2007).

2.8 CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*)

CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) merupakan bagian komposisi minuman yakni berperan sebagai zat pengental. Struktur CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) merupakan rantai polimer yang terdiri dari unit molekul *sellulosa*. Setiap unit *andhidroglukosa* memiliki tiga gugus hidroksil dan beberapa atom hydrogen dari gugus hidroksil disubstitusi oleh *carboxymethyl*. CMC memiliki sifat mudah larut dalam air dingin maupun air panas, stabil terhadap lemak dan tidak larut dalam pelarut organik, baik sebagai bahan penebal, sebagai zat inert, sebagai pengikat CMC yang sering digunakan adalah yang memiliki nilai *degree of substitution* sebesar 0,7 atau sekitar 7 gugus *carboxymethyl* per 10 unit *andhidroglukosa* karena memiliki sifat sebagai zat pengental cukup baik. CMC adalah molekul primer berantai panjang dan karakteristiknya bergantung pada panjang rantai atau derajat polimerisasi (Kamal, 2010).

2.9 Karagenan

Iritan yang digunakan untuk efek antiinflamasi beragam jenisnya salah satu diantaranya adalah karagenan. Karagenan merupakan *polisakarida* hasil ekstraksi rumput laut dari famili *Euchema*, *Chondrus* dan *Gigartina*. Bentuknya berupa serbuk berwarna putih hingga kuning kecoklatan ada yang berbentuk butiran kasar hingga serbuk halus, tidak berbau serta memberi rasa berlendir di lidah 80°C (Rowe, 2009).

Mekanisme kerja karagenan ada tiga fase pembentukan *edema* yang diinduksi karagenan. Fase pertama adalah pelepasan *histamin* dan *serotonin* yang berlangsung hingga 90 menit. Fase kedua adalah pelepasan *bradikinin* yang terjadi pada 1,5 hingga 2,5 jam setelah diinduksi. Pada fase ketiga, terjadi pelepasan *prostaglandin* pada 3 jam setelah induksi, kemudian *edema* berkembang cepat dan bertahan pada volume maksimal sekitar 6 jam setelah

induksi. Penggunaan karagenan sebagai penginduksi karena tidak meninggalkan bekas, tidak menimbulkan kerusakan jaringan dan memberikan respon yang lebih peka terhadap obat antiinflamasi (Dermiati *et al.*, 2018).

2.10 Hewan Percobaan

Hewan percobaan atau hewan uji sering disebut dengan hewan laboratorium yaitu hewan yang khusus ditenakan untuk keperluan penelitian *biologic*. Hewan percobaan digunakan untuk meneliti pengaruh bahan kimia atau obat pada manusia. Beberapa hewan yang biasa dijadikan hewan percobaan antara lain: mencit, tikus, kelinci, merpati, ayam, itik dan lain-lain. Penelitian ini menggunakan mencit sebagai hewan percobaan.

2.10.1 Mencit (*Mus musculus*)

Mencit atau *Mus musculus* adalah tikus rumah biasa termasuk ke dalam ordo: *rodentia* dan family: *muridse*. Mencit merupakan hewan yang paling banyak digunakan sebagai hewan model laboratorium dengan kisaran penggunaan antara 40–80%. Mencit banyak digunakan sebagai hewan laboratorium, khususnya digunakan dalam penelitian biologi. Mencit mempunyai banyak keunggulan sebagai hewan coba, di antaranya siklus hidup yang relatif pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi, dan mudah dalam penanganannya. Mencit ini merupakan *omnivora* alami, sehat, kuat, *prolific* (mampu beranak banyak), kecil, dan jinak. Selain itu, binatang ini mudah didapat dengan harga relatif murah dengan biaya *ransum* yang rendah. Mencit tidak terlalu agresif, tetapi kadang-kadang bisa menggigit bila seseorang mencoba meraihnya atau menahannya. Mencit sering menunjukkan perilaku menggali dan bersarang. Tingkah laku tersebut membantu mencit mempertahankan suhu tubuhnya (Rezeki *et al.*, 2018).



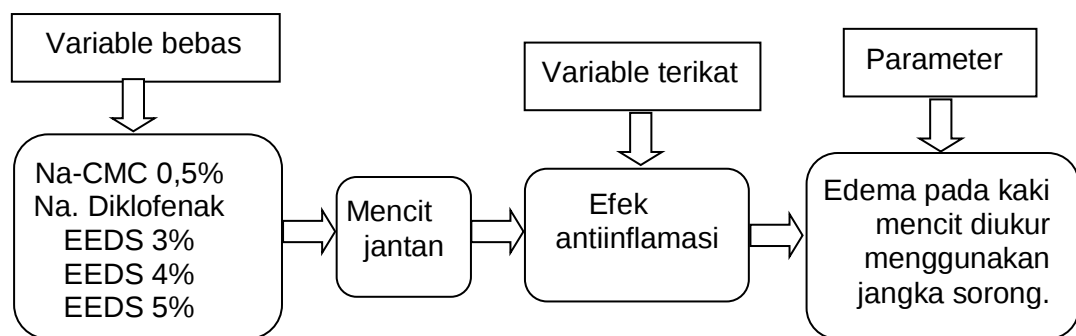
Gambar 2.10.1 hewan percobaan mencit (*Mus musculus*)

Sistematika mencit jantan diklasifikasi menurut (Rezeki *et al.*, 2018) sebagai berikut:

Kindom : Animalia
Filum : Chordata
Divisi : Vertebrata
Kelas : Mamalia
Family : Muridae
Ordo : Rodentia
Genus : Mus
Spesies : Mus musculus L.

Mencit hidup dalam daerah yang cukup luas penyebarannya dari iklim dingin, sedang maupun panas.

2.11 Kerangka Konsep



Gambar 2.12 Kerangka konsep

2.12 Definisi Operasional

Adapun definisi operasional dari kerangka konsep pada penelitian ini yaitu:

1. Ekstrak etanol daun sambiloto dibuat dalam beberapa konsentrasi yakni 3%, 4%, 5%.
2. Ekstrak daun sambiloto diperoleh dengan cara maserasi.
3. Hewan percobaan yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus*) jantan yang telah dipuasakan selama 8 jam.
4. Etanol adalah pelarut yang digunakan dalam etanol maserasi.
5. Na-CMC 0,5% digunakan sebagai kontrol negative.
6. Na.Diklofenak yaitu obat antiinflamasi yang berkhasiat sebagai mengurangi rasa nyeri akibat peradangan digunakan sebagai kontrol positif.

7. Pemberian senyawa antiinflamasi diberikan langsung setelah pemberian penginduksi karagenan.
8. Inflamasi adalah respon tubuh terhadap adanya benda asing. Respon inflamasi berupa merah, nyeri, bengkak, perubahan fungsi, dan panas. Dalam hal ini, yang diamati berupa bengkak (edema) yang diukur menggunakan jangka sorong.

2.13 Hipotesis

Berdasarkan perumusan masalah diatas maka penulis membuat hipotesis:

Ekstrak etanol daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) memiliki efektivitas antiinflamasi pada mencit jantan.