

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Kelor



Gambar 1. Tumbuhan kelor

[Sumber <https://www.merdeka.com>]

Aceh	: munggai
Sumatra	: kilor
Lampung	: kelor
Jawa Barat	: marongghi
Madura	: kiloro
Bugis	: parongge
Bima	: kawana
Sumba	: dan kelo
Ternate	: kelor

2.2 Sistematika Tumbuhan

Sistematika tumbuhan daun kelor

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatopytha
Kelas	: Dicotyledone
Ordo	: Rhoeadales (Brasisicales)
Famili	: Moringaceae
Genus	: Moringa
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i>

2.2.1 Morfologi Tumbuhan

Krisnadi (2015) menjelaskan tentang morfologi *Moringa oleifera* sebagai berikut:

a. Akar (*radix*)

Akar tunggang, berwarna putih. Kulit akar berasa pedas dan berbau tajam, dari dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus tapi terang dan melintang. Tidak keras, bentuk tidak beraturan, permukaan luar kulit agak licin, permukaan dalam agak berserabut, bagian kayu warna cokelat muda atau krem berserabut, sebagian besar terpisah. Akar tunggang berwarna putih, membesar seperti lobak. Akar yang berasal dari biji, akan mengembang menjadi bonggol, membengkak, akar tunggang berwarna putih dan memiliki bau tajam yang khas. Pohon tumbuh dari biji akan memiliki perakaran yang dalam, membentuk akar tunggang yang lebar dan serabut yang tebal. Akar tunggang tidak terbentuk pada pohon yang diperbanyak dengan stek.

b. Batang (*caulis*)

Kelor termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki ketinggian batang 7 - 12 meter. Merupakan tumbuhan yang berbatang dan termasuk jenis batang berkayu, sehingga batangnya keras dan kuat. Bentuknya sendiri adalah bulat (teres) dan permukaannya kasar. Arah tumbuhnya lurus keatas atau biasa yang disebut dengan tegak lurus (*erectus*). Percabangan pada batangnya merupakan cara percabangan simpodial dimana batang pokok sukar ditentukan, karena dalam perkembangan selanjutnya, batang pokok menghentikan pertumbuhannya atau mungkin kalah besar dan kalah cepat pertumbuhannya dibandingkan cabangnya. Arah percabangannya tegak (*fastigiatus*) karena sudut antara batang dan cabang amat kecil, sehingga arah tumbuh cabang amat kecil, sehingga arah tumbuh cabang hanya pada pangkalnya saja sedikit lebih serong ke atas tetapi selanjutnya hampir sejajar dengan batang pokoknya

c. Daun (*folium*)

Daun majemuk, bertangkai panjang, tersusun berseling (*alternate*), beranak daun gasal (*imparipinnatus*), helai daun saat muda berwarna hijau muda, setelah dewasa hijau tua, bentuk helai daun bulat telur, panjang 1 - 2 cm, lebar 1 - 2 cm, tipis lemas, ujung dan pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, susunan pertulangan menyirip (*pinnate*), permukaan atas dan bawah halus. Merupakan jenis daun bertangkai karena hanya terdiri atas tangkai dan helaian saja. Tangkai daun berbentuk silinder dengan sisi atas agak pipih, menebal pada pangkalnya dan permukaannya halus. Bangun daunnya berbentuk bulat atau bundar (*orbicularis*),

pangkal daunnya tidak bertoreh dan termasuk ke dalam bentuk bangun bulat telur. Ujung dan pangkal daunnya membulat (*rotundatus*) dimana ujungnya tumpul dan tidak membentuk sudut sama sekali hingga ujung daun merupakan semacam suatu busur

d. Bunga

Bunga muncul di ketiak daun (*axillaris*), bertangkai panjang, kelopak berwarna putih agak krem, menebar aroma khas. Bunganya berwarna putih kekuningkuningan terkumpul dalam pucuk lembaga di bagian ketiak dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau. Malai terkulai 10–15 cm, memiliki 5 kelopak yang mengelilingi 5 benang sari dan 5 staminodia. Bunga Kelor keluar sepanjang tahun dengan aroma bau semerbak.

e. Buah atau Polong

Kelor berbuah setelah berumur 12-18 bulan. Buah atau polong kelor berbentuk segi tiga memanjang yang disebut klentang (Jawa) dengan panjang 20-60 cm, ketika muda berwarna hijau -setelah tua menjadi cokelat, biji didalam polong berbentuk bulat, ketika muda berwarna hijau terang dan berubah berwarna coklat kehitaman ketika polong matang dan kering. Ketika kering polong membuka menjadi 3 bagian. Dalam setiap polong rata-rata berisi antara 12 dan 35 biji.

2.2.2 Lingkungan Tumbuh

Tumbuhan kelor dengan nama lain Merunggai atau bahasa ilmiahnya *Moringa oleifera* ini adalah jenis tumbuhan dari suku *Moringaceae*. Tumbuhan kelor ini dapat tumbuh setinggi 7 - 11 meter. pohonnya bisa tumbuh dengan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Kriteria lahan yang baik sebaiknya memenuhi beberapa persyaratan di antaranya:

- a. Terkena cahaya matahari langsung minimal 6 jam sehari,
- b. Dekat dengan sumber air,
- c. Mengandung unsur hara yang cukup

2.2.3 Penyebaran

Asal tepat spesies ini tidak diketahui secara pasti karena telah dibudidayakan secara luas sejak zaman dahulu. Tumbuhan ini dimanfaatkan oleh Roma, Yunani dan Mesir kuno dan kini banyak dibudidayakan di seluruh daerah tropis dan subtropis di dunia (Fahey, 2005). Namun, *M. oleifera* dianggap tumbuhan asli untuk sub-wilayah Himalaya India Utara. Hal ini juga umum ditemukan di seluruh bagian lain di India serta di dataran Punjab, Sind,

Baluchistan, dan di daerah North West Frontier Province Pakistan, meskipun populasi ini mungkin dihasilkan dari budidaya awal. Beberapa Penulis juga menganggapnya sebagai bagian asli dari Asia Barat (yaitu Oman, Qatar, Arab Saudi, Uni Emirat Arab dan Yaman) dan bahkan Afrika Utara. Moringa oleifera juga banyak di daerah tropis lainnya di dunia.

2.2.4 Kandungan dan Kimia Kegunaannya

Daun kelor memiliki kandungan alkaloida, tanin, saponin, flavonoid, moringin. Menurut hasil penelitian, daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, besi dan protein, dalam jumlah sangat tinggi yang mudah dicerna oleh tubuh manusia. Tidak hanya itu, daun kelor digunakan untuk sumber nutrisi untuk perbaikan gizi di belahan negara. Daun kelor mengandung lebih dari 40 antioksidan dalam pengobatan tradisional Afrika dan India telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mencegah lebih dari 300 penyakit (Krisnadi, 2010).

2.3 Inflamasi

2.3.1 Defenisi Inflamasi

Inflamasi adalah reaksi jaringan tubuh terhadap luka seperti trauma fisik, benda asing, zat kimia, pembedahan, radiasi, atau arus listrik. Tujuan akhir dari respon inflamasi adalah menarik protein plasma dan fagosit ke tempat yang mengalami cedera atau terinfeksi agar keduanya dapat mengisolasi, menghancurkan atau menginaktifkan antigen yang masuk, membersihkan debris dan mempersiapkan jaringan untuk proses penyembuhan. (Lutfiana, 2013).

2.3.2 Mekanisme Inflamasi

Reaksi pada inflamasi akut terdiri dari dua stadium yaitu vascular dan selular. Mulainya respon inflamasi Stadium vaskular terjadi ketika jaringan rusak/cedera. Dilatasi arteriol di daerahnya, akan meningkatkan banyaknya aliran darah pada tempat yang cedera. Dengan hal tersebut terjadilah gejala berupa kalor (panas) dan rubor (kemerahan). Dilatasi terjadi karena lepasnya mediator inflamasi dan lepasnya zat kimia dari pecahnya sel mast. Aliran darah lokal meningkat disebabkan leukosit fagosit dan protein plasma lebih banyak pada tempat cedera. Bebasnya histamin dan mediator kimia pada waktu yang sama saat inflamasi akan mengakibatkan besarnya pori-pori kapiler/sel endotel antar ruang, sehingga meningkatnya permeabilitas kapiler. Dalam keadaan normal protein plasma pada pembuluh darah tidak akan keluar tetapi dengan hal ini lolos ke ruang interstisium. Penyebab meningkatnya tekanan osmotik koloid karena

bocor protein plasma dan tekanan darah kapiler meningkat akibat aliran darah lokal meningkat akan menimbulkan udem (pembengkakan) (Noviyanti, 2020).

2.4 Antiinflamasi

Antiinflamasi adalah sebutan untuk agen/obat yang bekerja melawan atau menekan proses peradangan. Terdapat 3 mekanisme yang digunakan untuk menekan peradangan, yaitu (Oktiwilanti, 2016) :

1. penghambatan enzim siklooksigenase.

Siklooksigenase mengkatalisa sintesis pembawa pesan kimia yang poten disebut prostaglandin yang mengatur peradangan, suhu tubuh, analgetik, agregasi trombosit dan sejumlah proses lain.

2. Untuk mengurangi peradangan yang melibatkan penghambatan fungsi-fungsi imun. Dalam proses peradangan, peran prostaglandin adalah untuk memanggil sistem imun. Infiltrasi jaringan lokal oleh sel imun dan pelepasan mediator kimia oleh sel – sel seperti itu yang menyebabkan gejala peradangan (panas, kemerahan, nyeri).

3. Untuk mengobati peradangan adalah mengantagonis efek kimia yang dilepaskan oleh sel–sel imun. Histamin yang dilepaskan oleh sel mast dan basophil sebagai respon terhadap antigen, menyebabkan peradangan dan kontriksi bronkus dengan mengikat respon histamin pada sel–sel bronkus.

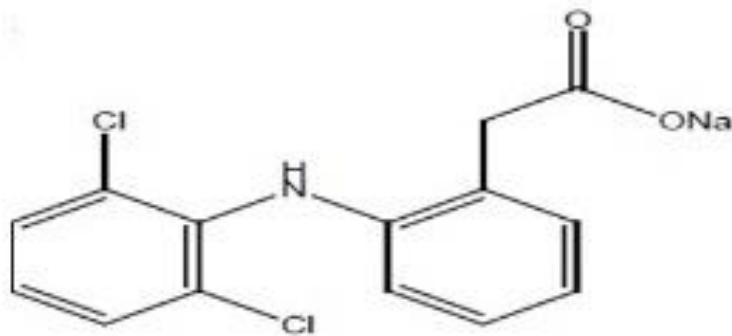
2.4.1 Antiinflamasi Non-Steroid (AINS)

AINS 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. 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 (widyaningrum, 2019).

2.4.2 Na Diklofenak

Natrium diklofenak atau asam benzenasetat, memiliki nama kimia {o-(2,6-diklorofenil)-amino} monosodium $C_{14}H_{10}Cl_2NNaO_2$, dengan BM 318,13. Pemeriananya berupa serbuk hablur hampir putih, higroskopik, melebur pada suhu 2840 C. Kelarutannya mudah larut dalam metanol, larut dalam etanol, agak sukar larut dalam air, praktis tidak larut dalam kloroform dan dalam eter (Depkes RI,1995).



Gambar 2 struktur Natrium Diklofenak

[Sumber <http://obat-drug.blogspot.com>]

Na diklofenak adalah golongan obat non steroid dengan aktivitas antiinflamasi, analgesik dan antipiretik. Na diklofenak mempunyai aktivitas dengan menghambat enzim siklooksigenase sehingga pembentukan prostaglandin terhambat. Na diklofenak cepat diabsorpsi setelah pemberian oral dan mempunyai waktu paruh yang pendek. Obat ini dianjurkan untuk kondisi peradangan kronis seperti artritis rematoid dan osteoarthritis serta untuk pengobatan nyeri otot rangka akut (Katzung, 2002). Na diklofenak diabsorpsi cepat dan sempurna melalui sasaran cerna. Obat ini terikat 99% pada protein plasma dan mengalami efek metabolisme lintas pertama (first-pass) sebesar 40 - 50%. Walaupun waktu paruh singkat yakni 1 - 3 jam, diklofenak diakumulasi di cairan sinovial yang menjelaskan efek terapi di sendi jauh lebih panjang dari waktu paruh obat tersebut (Wilmana & Gan, 2008). Efek samping yang dapat terjadi meliputi

distress gastrointestinal, pendarahan gastrointestinal dan timbulnya ulserasi lambung, sekalipun timbulnya ulkus lebih jarang terjadi dari pada dengan beberapa antiinflamasi non-steroid (AINS) lainnya. Peningkatan serum amino transferases lebih umum terjadi dengan obat ini daripada dengan AINS lainnya (Katzung, 2014). Waktu paruh biologis Na diklofenak juga singkat, sekitar 120 menit (Chandy, 2010). Oleh karena waktu paruh biologisnya singkat, Na diklofenak harus sering diberikan (Nokhodci, 2011) dan untuk pemberian per oral seringkali diberikan dengan dosis yang lebih tinggi sehingga dapat memperparah efek samping di saluran pencernaan. Pemberian Na diklofenak secara intramuskular menyebabkan rasa sakit dan seringkali menimbulkan kerusakan jaringan pada tempat injeksi (Sweetman, 2009). Karena beberapa kerugian Na diklofenak pada penggunaan per oral, maka Na diklofenak dikembangkan ke arah penggunaan topikal sebagai salah satu solusi alternatif dan beberapa produknya sudah beredar di pasaran (Banning, 2008).

2.4.3 CMC

CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) sering merupakan bagian komposisi minuman yakni berperan sebagai zat pengental. Struktur CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) merupakan rantai polimer yang terdiri dari unit molekul selulosa. Setiap unit anhidroglukosa memiliki tiga gugus hidroksil dan beberapa atom hidrogen dari gugus hidroksil tersebut disubstitusi oleh carboxylmethyl. CMC yang sering digunakan adalah yang memiliki nilai *degree of substitution* sebesar 0,7 atau sekitar 7 gugus Carboxymethyl per 10 unit anhidroglukosa karena memiliki sifat sebagai zat pengental cukup baik. CMC merupakan molekul primer berantai panjang dan karakteristiknya bergantung pada panjang rantai atau derajat polimerisasi (widyaningrum, 2019).

2.4.4 Karagenan

Karagenan merupakan agen penginduksi edema yang paling sering digunakan. Karagen dapat dikenal dengan nama carragenan, carragenin, *carraghenates*, *chondrus extrax* dan *irish moss ekstrak*. Karagenan merupakan ekstrak kering ganggang laut merah (*Rhodopyaceae*) yang diperoleh dari spesies *chondrus crispus*. Karagenan adalah sulfat polisakarida bermolekul besar sebagai induktor inflamasi. Edema yang disebabkan induksi karagenan dapat bertahan selama 6 jam dan berangsur–angsur berkurang dalam waktu 24 jam.

Penggunaan karagenan sebagai penginduksi radang memiliki beberapa keuntungan antara lain: tidak meninggalkan bekas, tidak menimbulkan kerusakan jaringan dan memberikan respon yang lebih peka terhadap obat antiinflamasi dibanding senyawa iritan lainnya (widyaningrum, 2019).

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan substansi dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat, bahan dan senyawa yang akan diisolasi (widyaningrum, 2019).

2.6 Maserasi

Merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tumbuhan. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengadukan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (widyaningrum, 2019).

2.7 Hewan Percobaan

Melakukan penelitian tentang pengetahuan obat-obatan sangat dibutuhkan hewan percobaan yang sehat dan berkualitas. Untuk mendapatkan hewan percobaan yang sehat dan berkualitas standar maka dibutuhkan beberapa fasilitas dalam pemeliharannya antara lain, fasilitas kandang yang bersih, makanan yang bergizi serta minuman yang cukup, pengembang-biakannya yang terkontrol serta pemeliharaan kesehatan hewan itu sendiri. Di samping itu harus diperhatikan pula faktor lingkungan dan faktor obat-obatan yang disediakan.

Bermacam-macam hewan yang biasanya digunakan sebagai hewan uji atau hewan percobaan baik kelompok hewan rodent (tikus, mencit, tupai) dan kelompok hewan non rodent (kelinci, merpati, monyet, kambing dan babi).



Gambar 3 Mencit

Morfologi mencit (*Mus musculus*L)
(Medero, 2008)

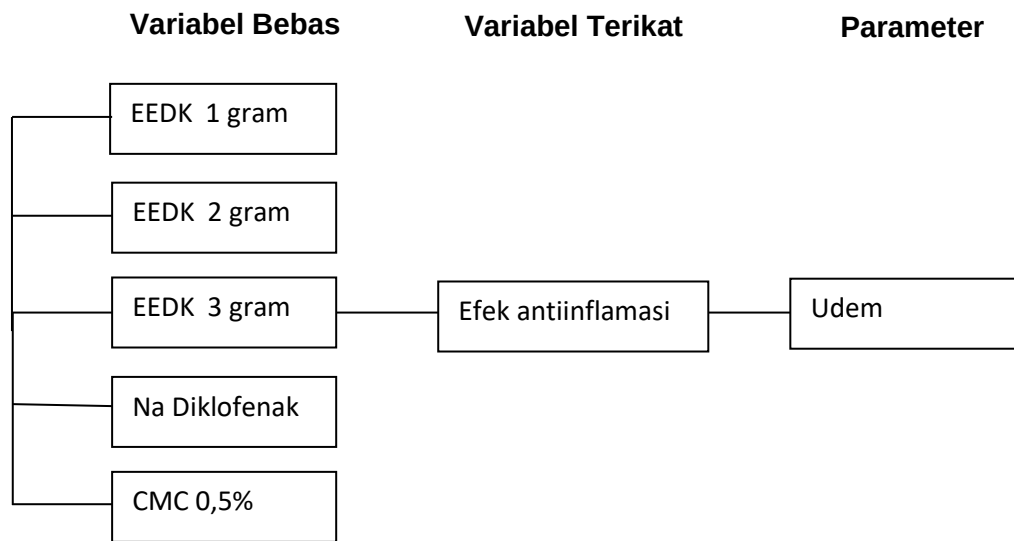
Mencit (*Mus musculus*) adalah anggota Muridae (tikus-tikusan) yang berukuran kecil. Mencit mudah dijumpai di rumah-rumah dan dikenal sebagai hewan pengganggu karena kebiasaannya menggigiti mebel dan barang-barang kecil lainnya, serta bersarang di sudut-sudut lemari.

Hewan ini diduga sebagai mamalia terbanyak kedua di dunia, setelah manusia. Mencit sangat mudah menyesuaikan diri dengan perubahan yang dibuat manusia, bahkan jumlahnya yang hidup liar di hutan barangkali lebih sedikit daripada yang tinggal di perkotaan.

Klasifikasi mencit

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mammalia
Ordo	: Rodentia
Famili	: Uridae
Subfamili	: Murinae
Genus	: Mus
Subgenus	: Mus
Spesies	: M. Musculus

2.7 Kerangka Konsep



2.8 Definisi Oprasional

Adapun defenisi oprasional dari kerangka konsep pada penelitian ini adalah:

1. Ekstrak etanol daun kelor diperoleh dengan cara maserasi.
2. Ekstrak etanol daun kelor dibuat dalam beberapa dosis yakni 1 gram/kgBB, 2 gram/kgBB, dan 3 gram/kgBB
3. Hewan uji yang digunakan adalah mencit (*mus musculus*) yang telah diinduksi dengan Na diklofenak.
4. Pelarut yang digunakan pada metode maserasi adalah etanol.
5. CMC digunakan sebagai pembanding negatif.
6. Na diklofenak adalah obat antiinflamasi yang berkhasiat sebagai antiradang, digunakan sebagai pembanding positif.

2.9 Hipotesis

Ekstrak etanol daun kelor (*moringa oleifera*) memiliki efektivitas antiinflamsi dalam menyembuhkan radang terhadap mencit jantan.