

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

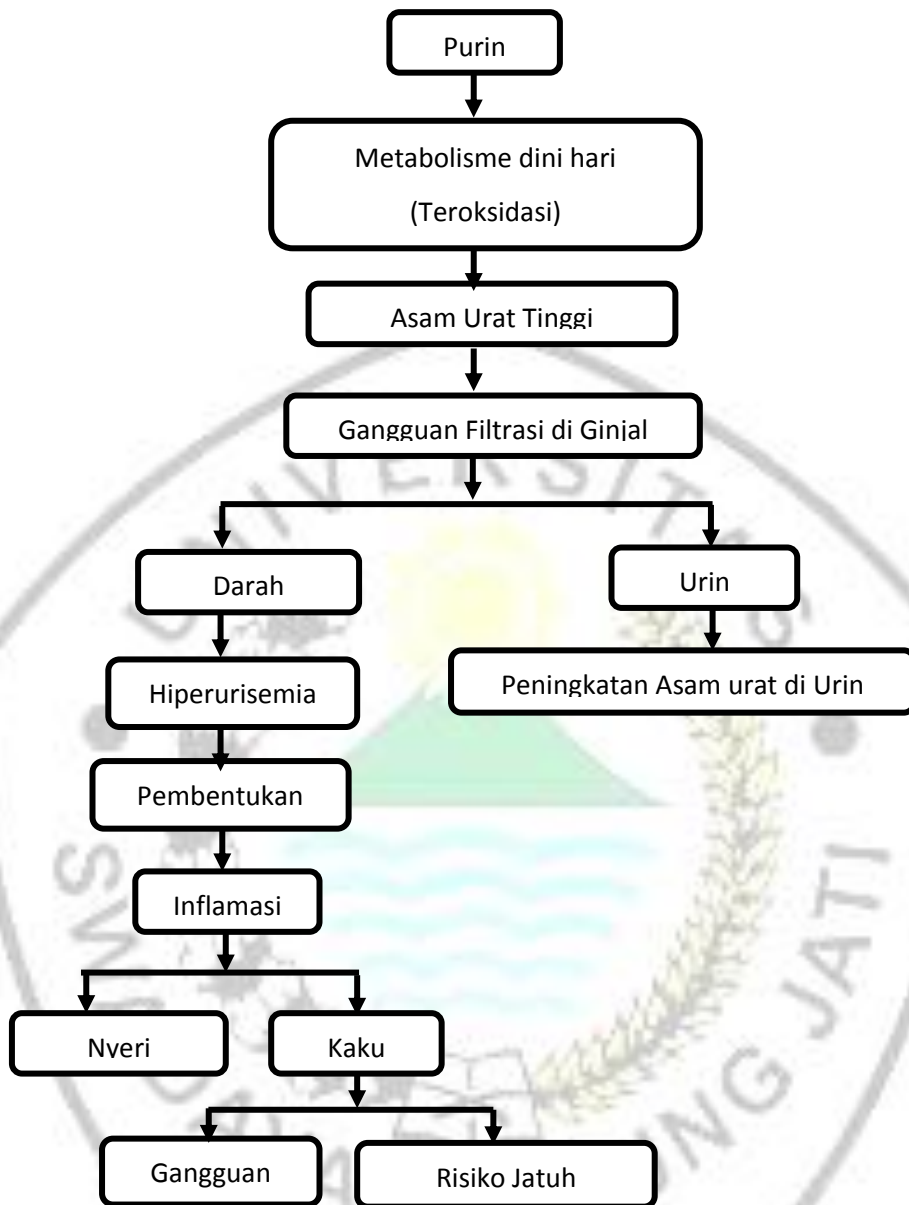
#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Hiperurisemia**

Hiperurisemia adalah keadaan dimana terjadi peningkatan kadar asam urat serum di atas normal. Pada sebagian besar penelitian epidemiologi, disebut sebagai hiperurisemia jika kadar asam urat serum orang dewasa lebih dari 7,0 mg/dl dan lebih dari 6,0 mg/dl pada perempuan. Hiperurisemia yang lama dapat merusak sendi, jaringan lunak dan ginjal. Hiperurisemia bisa juga tidak menampakkan gejala klinis/ asimtomatis. Dua pertiga dari hiperurisemia tidak menampakkan gejala klinis. Hiperurisemia terjadi akibat peningkatan produksi asam urat karena diet tinggi purin atau penurunan ekskresi karena pemecahan asam nukleat yang berlebihan atau sering merupakan kombinasi keduanya.<sup>(1)</sup>

Hiperurisemia di sebabkan oleh dua faktor utama yaitu meningkatnya produksi asam urat dalam tubuh, hal ini di sebabkan karena sintesis atau pembentukan asam urat yang berlebihan. Produksi asam urat yan berlebihan dapat di sebabkan karena leukimia atau kanker darah yang mendapat terapi sitostatika. Faktor yang kedua adalah pengeluaran asam urat melalui ginjal kurang (gout renal), gout renal primer di sebabkan karena ekskresi asam urat di tubuli distal ginjal yang sehat, dan gout renal sekunder di sebabkan ginjal yang rusak, misalnya pada glomerulonefritis kronis, kerusakan ginjal kronis (chronic renal failure).<sup>(16)</sup>

### 2.1.4.1 Patofisiologi Hiperurisemia



Gambar 1 Patofisiologi Hiperurisemia<sup>(1)</sup>

## 2.1.2 Daun Kelor



**Gambar 1** Daun Kelor.<sup>(8)</sup>

Di Indonesia tanaman kelor dikenal dengan nama yang berbeda di setiap daerah, di antaranya kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), maronggih (Madura), moltong (Flores), keloro (Bugis), ongge (Bima), murong atau barungai (Sumatera) dan hau fo (Timur).<sup>(8)</sup>

### 2.1.1.1 Taksonomi

Adapun klasifikasi daun kelor secara lengkap adalah sebagai berikut:<sup>(8)</sup>

*Kingdom : Plantae*

*Divisi : Spermatophyta*

*Subdivisi : Angiospermae*

*Klas : Dicotyledoneae*

*Ordo : Brassicales*

*Familia : Moringaceae*

*Genus : Moringa*

*Spesies : Moringaoleifera Lamk.*

### Kandungan Zat Gizi Daun Kelor per 100 gram

Tabel 1 Kandungan Zat Gizi Daun Kelor<sup>(8)</sup>

Kandungan Nutrisi	Daun Segar	Daun Kering
Kalori (cal)	92	329
Protein (g)	6.7	29.4
Lemak (g)	1.7	5.2
Karbohidrat (g)	12.5	41.2
Serat (g)	0.9	12.5
Kalsium (mg)	440	2185
Magnesium(mg)	42	448
Phospor (mg)	70	225
Potassium (mg)	259	1236
Tembaga (mg)	0.07	0.49
Besi (mg)	0.85	25.6
Sulphur (mg)	-	-
Vitamin B1 (mg)	0.06	2.02
Vitamin B2 (mg)	0.05	21.3
Vitamin B3 (mg)	0.8	7.6
Vitamin C (mg)	220	15.8
Vitamin E (mg)	448	10.8

#### 2.1.1.2 Habitat dan Morfologi Tanaman Daun Kelor

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang sudah tumbuh dan berkembang di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Kelor dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis pada semua jenis tanah, tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan serta mudah dibiakkan dan tidak memerlukan perawatan yang intensif. Terdapat beberapa julukan untuk pohon kelor, antara lain; The Miracle Tree, Tree For Life dan Amazing Tree. Julukan tersebut muncul karena bagian

pohon kelor mulai dari daun, buah, biji, bunga, kulit, batang, hingga akar memiliki manfaat yang luar biasa. Di samping itu, tanaman kelor memiliki beberapa kandungan yang bermanfaat, sehingga sangat berpotensi digunakan dalam pangan, kosmetik dan industri.<sup>(8)</sup>

Di Indonesia tanaman kelor dikenal dengan nama yang berbeda di setiap daerah, di antaranya kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), marongghih (Madura), moltong (Flores), kelo (Bugis), ongge (Bima), murong atau barunggai (Sumatera) dan hau fo (Timur). Kelor merupakan spesies dari keluarga monogenerik yang paling banyak dibudidayakan, yaitu Moringaceae yang berasal dari India sub-Himalaya, Pakistan, Bangladesh dan Afghanistan. Pohon yang tumbuh dengan cepat ini telah digunakan sejak zaman dulu oleh orang Romawi kuno, Yunani dan Mesir dan sampai saat ini banyak dibudidayakan dan telah menjadi tanaman naturalisasi di daerah tropis. Tanaman kelor berupa pohon dengan tinggi dapat mencapai 12 m dengan diameter 30 cm. Kayunya merupakan jenis kayu lunak dan memiliki kualitas rendah.<sup>(8)</sup>

Daun tanaman kelor memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur, sebesar ujung jari. Helai anak daun memiliki warna hijau sampai hijau kecokelatan, bentuk bundar telur atau bundar telur terbalik, panjang 1-3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata. Kulit akar berasa dan beraroma tajam dan pedas, bagian dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus, tetapi terang dan melintang. Akarnya sendiri tidak keras, bentuk tidak beraturan, permukaan luar kulit agak licin, permukaan dalam agak berserabut, bagian kayu warna cokelat muda, sebagian besar terpisah. Tanaman kelor dapat tumbuh baik sampai dengan ketinggian 1.000 m dpl pada semua jenis tanah kecuali tanah berlempung berat dengan pH tanah netral sampai sedikit asam.<sup>(9)</sup>

### **2.1.1.3 Manfaat Daun Kelor**

Saat ini penelitian dan uji klinis tentang fungsi kelor sebagai obat mulai berkembang meskipun manfaat dan khasiatnya belum banyak diketahui oleh masyarakat. Penemuan terbaru adalah fungsi daun kelor sebagai farmakologis, yaitu antimikroba, antijamur, antihipertensi, antihyperglisemik, antitumor,

antikanker, anti-inflamasi. Hal ini karena adanya kandungan diantaranya asam askorbat, flavonoid, phenolic, dan karatenoid. Selain itu hasil penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor dapat berfungsi sebagai antidiare (antidiarraheal activity).<sup>(10)</sup>

### 2.1.3 Daun Sirih

Tumbuhan ini merambat, Panjang rambatan sekitar 20 m. Batang beruas-ruas, beralur, hijau, menggebung pada buku-bukunya, mempunyai akar udara. Daun bervariasi, duduk daun berseling. Tangkai daun 2,5-7 cm.<sup>(11)</sup>



Gambar 2 Daun Sirih <sup>(7)</sup>

#### 2.1.2.1 Taksonomi

*Kingdom : Plantae*

*Division : Magnoliophyta*

*Class : Magnoliopsida*

*Ordo : Piperales*

*Family : Piperaceae*

*Genus : Piper*

*Species : Piper betle Linn*

#### 2.1.2.2 Kandungan Daun Sirih

Hasil skrining fitokimia menunjukkan daun *P. betle* L. mengandung minyak terbang (betlephenol), seskuiterpen, pati, diatase, gula, zat samak, triterpenoida dan tanin. Senyawa flavonoid yang ditemukan dalam daun *P. betle* L. yaitu kuersetin, morin dan katekin. Flavonoid merupakan senyawa bioaktif yang memiliki tingkat penyebaran yang tinggi dan hampir terdapat pada seluruh tanaman tingkat tinggi. Flavonoid memiliki banyak manfaat dalam bidang

farmakologi, diantaranya sebagai antioksidan dengan cara menangkal adanya radikal bebas Flavonoid terkandung pada sampel kering dan tidak terkandung pada sampel basah. Hal ini diduga karena kandungan tersebut telah rusak karena proses perebusan pada suhu tinggi yaitu pada suhu diatas 50oC dapat menyebabkan rusaknya senyawa flavonoid.<sup>(12)</sup>

Tanin terdapat dalam tanaman dan disintesis didalam tubuhnya. Tanin merupakan senyawa fenolik polimer dengan berat molekul yang besar. Potensi tanin dalam bidang kesehatan yaitu sebagai antioksidan. Pada sampel kering dan sampel basah terdapat kandungan tanin. Salah satu sifat kimia tanin adalah larut dalam air, sehingga apabila dilarutkan dalam air panas akan menyebabkan kelarutannya semakin besar dan meningkat. Pada suhu tinggi menyebabkan inaktivasi enzim katekol oksidase dan sedikit reaksi enzimatik, sehingga kandungan tanin meningkat.<sup>(12)</sup>

#### **2.1.2.3 Manfaat Daun Sirih**

Terdapat senyawa flavonoid, alkaloid, triterpenoid dan tanin dalam daun *P. betle* L. senyawa aktif yang diduga mempunyai efek menurunkan kadar asam urat adalah flavonoid. Flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan sehingga berpotensi menghambat kerja xantin oksidase yang berperan dalam pembentukan asam urat. Senyawa flavonoid bersifat antioksidan yang dapat menghambat kerja enzim xantin oksidase dan superoksidase yang berperan dalam pembentukan asam urat dalam tubuh.<sup>(12)</sup>

#### **2.1.4 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)**

Hewan laboratorium atau hewan percobaan adalah hewan yang sengaja dipelihara dan ditenakkan untuk dipakai sebagai hewan model guna mempelajari dan mengembangkan berbagai macam bidang ilmu dalam skala penelitian atau pengamatan laboratorium. Penggunaan tikus sebagai hewan percobaan juga didasarkan atas pertimbangan ekonomis dan kemampuan hidup tikus hanya 2-3 tahun dengan lama reproduksi 1 tahun. Tikus termasuk hewan mamalia, oleh sebab itu dampaknya terhadap suatu perlakuan mungkin tidak jauh berbeda dibanding dengan mamalia lainnya.<sup>(13)</sup>



**Gambar 3** Tikus Putih<sup>(14)</sup>

### **2.1.3.1 Klasifikasi**

*Kingdom : Animalia*

*Phylum : Chordata*

*Subphylum : Vertebrata*

*Class : Mammalia*

*Ordo : Rodentia*

*Family : Muridae*

*Genus : Rattus*

*Species : Rattus norvegicus.*<sup>(14)</sup>

Secara umum, berat badan tikus laboratorium lebih ringan dibandingkan berat badan tikus liar. Biasanya pada umur empat minggu beratnya 35-40 g, dan berat dewasa rata-rata 200-250 g, tetapi bervariasi tergantung pada jenisnya.<sup>(14)</sup>

Beberapa jenis tikus telah mengalami perubahan genetik untuk meminimalkan dan mengendalikan variabel asing yang dapat mengubah hasil penelitian dan untuk keperluan penelitian. Tikus juga merupakan hewan yang reproduksinya sehingga tersedia dalam jumlah yang cukup untuk penelitian yang memerlukan banyak hewan coba.<sup>(14)</sup>

Tikus galur wistar memiliki bobot yang lebih ringan dan lebih galak dari pada galur Sprague dawley. Tikus ini banyak digunakan pada penelitian toksikologi, penyakit infeksi, uji efikasi, dan aging.<sup>(15)</sup>

### **2.1.5 Metode Ekstraksi**

Metode yang digunakan untuk penemuan obat tradisional adalah metode ekstraksi. Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa

yang akan diisolasi. Semua senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh suatu sumber tetapi tidak dihasilkan oleh sumber lain dengan kontrol yang berbeda. <sup>(17)</sup>

Proses ekstraksi khususnya untuk bahan yang berasal dari tumbuhan adalah sebagai berikut : <sup>(17)</sup>

- a. Pengelompokan bagian tumbuhan (daun, bunga, dan lain-lain), pengeringan dan penggilingan bagian tumbuhan.
- b. Pemilihan pelarut
- c. Pelarut polar: air, etanol, metanol, dan sebagainya.
- d. Pelarut semipolar: etil asetat, diklorometan, dan sebagainya.
- e. Pelarut nonpolar: n-heksan, petroleum eter, kloroform, dan sebagainya. <sup>(17)</sup>

#### **2.1.7.1 Jenis – jenis Metode Ekstraksi**

##### **a. Maserasi**

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 tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. <sup>(17)</sup>

##### **b. Ultrasound - Assisted Solvent Extraction**

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan ultrasound (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah ultrasonic dan ultrasound. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi. <sup>(17)</sup>

### **c. Perkolasi**

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.<sup>(17)</sup>

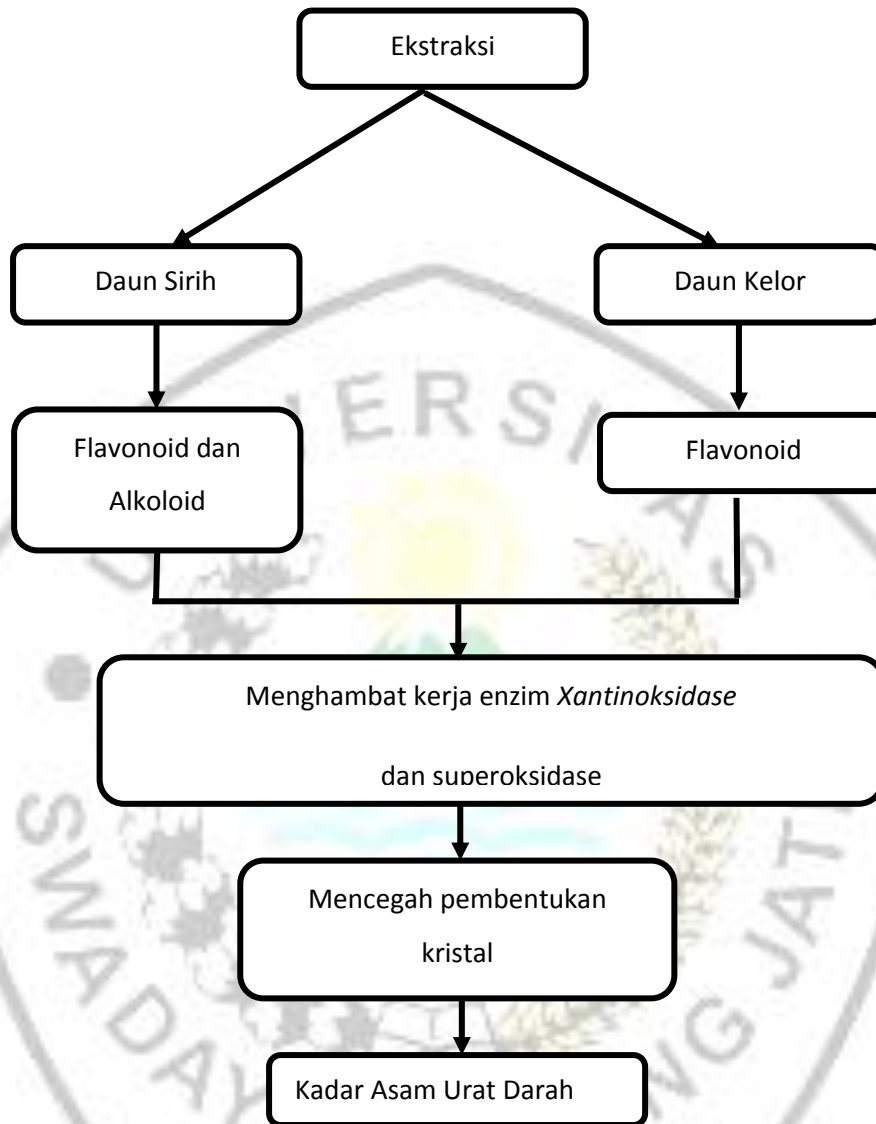
### **d. Soxhlet**

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.<sup>(17)</sup>

### **e. Reflux dan Destilasi Uap**

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi.<sup>(17)</sup>

## 2.2 Kerangka Teori



Gambar 4 Kerangka Teori

### 2.3 Kerangka Konsep

**Variabel bebas**

**Variabel Terikat**



**Gambar 5** Kerangka Konsep

### 2.4 Hipotesis

1. Ekstrak daun kelor efektif dalam menurunkan kadar asam urat pada tikus putih galur wistar
2. Ekstrak daun sirih efektif dalam menurunkan kadar asam urat pada tikus putih galur wistar
3. Kombinasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun sirih efektif dalam menurunkan kadar asam urat pada tikus putih galur wistar