

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Tanaman

2.1.1. Tanaman Katuk (*Breynia androgyna* (L) Chakrab. & N.P.Balagr.)



Gambar 2.1 : Tanaman Katuk
(dok. pribadi, 2022)

2.1.2. Klasifikasi Tanaman Katuk (*Breynia androgyna* (L) Chakrab. & N.P.Balagr.)

Tanaman Katuk dapat diklasifikasikan sebagai berikut : (Cronquist, 1981).

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malpighiales
Famili	: Phyllanthaceae
Genus	: <i>Breynia</i>
Spesies	: <i>Breynia androgyna</i> (L) Chakrab. & N.P.Balagr.
sinonim	: <i>Sauropus androgynus</i> (L). Merr

2.1.3. Nama Daerah

Tanaman katuk memiliki beberapa nama daerah antara lain: Cekup manis, Simani (Sumatera), Katuk, katu, katuan, babing, karekur, (Jawa) (Kemenkes RI, 2017).

2.1.4. Morfologi

Tinggi batang katuk 2,5-5 meter. Akar tunggang bewarna putih kotor. Batang bulat, tegak, bewarna coklat tua kehijauan. Daun berbentuk majemuk, bulat telur, ujung runcing, tepi rata, panjang 1,5-6 cm, lebar, 1-3,5 cm, pertulanganya menyirip pada diketiak daun terdapat mahkota bulat telur bewarna ungu, berbentuk ginjal, memiliki benang sari 1 atau lebih, panjang tangkai 5-10 cm, bakal buah menumpung warna ungu. Buah berbentuk bulat terdapat 3 ruang, diameter lebih kurang 15 mm bewarna hijau keputihan. Biji berbentuk bulat, berisi 3 biji bewarna putih dan keras (Kemenkes RI, 2017).

2.1.5. Kandungan Kimia

Aktivitas daun katuk sangat dipengaruhi oleh senyawa fitokimia yang ada didalamnya. Dari hasil fitokimia yang telah di pelajari, senyawa yang terkandung didalam ekstrak etanol daun katuk yaitu alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, steroid dan triterpenoid (Syahadat and Siregar, 2020). Daun katuk juga mengandung lemak, kalori, dan mineral serta memiliki kandungan zat besi yang tinggi (Santoso, 2008).

2.1.6. Efek Farmakologi

Katuk adalah salah satu tanaman yang tumbuh di Indonesia. Secara tradisional daun katuk banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memperlancar asi dan dikonsumsi sebagai sayuran (Hayati *et al.*, 2016); (Budiana *et al.*, 2022). Sedangkan pada aktivitas farmakologi daun katuk memiliki aktivitas seperti antiinflamasi, antidiabetes, antioksidan, induksi laktasi dan antimikroba (Bunawan *et al.*, 2015); (Budiana *et al.*, 2022).

2.2. Tinjauan Hiperurisemia

Tinjauan hiperurisemia terdiri dari definisi hiperurisemia, asam urat, penyebab hiperurisemia dan pengobatan hiperurisemia.

2.2.1. Definisi Hiperurisemia

Hiperurisemi adalah sesuatu keadaan dimana naiknya kadar asam urat dalam darah melebihi batas normal. Asam urat normal untuk laki-laki sebesar 3,4-7,0 mg/dL dan untuk perempuan sebesar 2,4-6,0 mg/dL (Wulandari *et al.*, 2022).

2.2.2. Asam Urat

Asam urat adalah asam yang berbentuk kristal dengan hasil akhir metabolisme purin dan salah satu komponen asam nukleat dalam inti sel manusia. Purin adalah zat natural yang merupakan salah satu kelompok struktur kimia pembuat DNA serta RNA (Syukri *et al.*, 2007).

2.2.3. Penyebab Hiperurisemia

Hiperurisemia disebabkan oleh beberapa faktor antara lain, stres, keracunan, gagal ginjal, diabetes mellitus, leukemia, karsinoma metastatik, alkohol, dan makanan yang tinggi purin (Syukri *et al.*, 2007).

2.2.4. Pengobatan Hiperurisemia

Obat yang digunakan sebagai anti hiperurisemia adalah obat sintetik. Obat sintetik yang digunakan sebagai penurun kadar asam urat didalam darah yaitu allopurinol dengan cara menghambat kerja dari xantin oksidase. Allopurinol memiliki efek samping yang mungkin terjadi yaitu mual, muntah, diare dan ruam kulit dan efek samping yang berat seperti gagal ginjal, nefritis, faringitis, dan karak (Fadilah NN, 2021).

2.3. Antioksidan

2.3.1. Definisi Antioksidan

Antioksidan adalah salah satu bagian yang sangat diperlukan oleh organ tubuh manusia karena dapat menetralkan dan melindungi kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas terhadap protein, lemak dan sel normal. Antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan mengisi suatu kurangnya elektron radikal bebas serta menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menyebabkan stress oksidatif (Erlidawati, Safrida, 2018).

Radikal bebas merupakan suatu senyawa yang memiliki satu elektron yang tidak berpasangan. Elektron akan menyebabkan senyawa yang sangat reaktif bagi yang tidak berpasangan dan elektron akan mencari pasangan dengan menyerang dan menghubungkan senyawa disekitarnya. Radikal bebas didapat selama proses metabolisme dalam tubuh juga dari luar tubuh. Elektron bebas dapat menyerang sel-sel tubuh yang sehat, akan tetapi tubuh mampu melindungi dengan cara senyawa antioksidan diproduksi. Sel-sel sehat akan diserang (Erlidawati, Safrida, 2018). Dalam ilmu kesehatan senyawa antioksidan dapat menetralkan radikal bebas sehingga penting bagi tubuh. Sedangkan dalam industri pengolahan pangan,

senyawa antioksidan berperan penting dalam menjaga kualitas pangan dan menghambat bentuk-bentuk pembusukan seperti perubahan warna dan rasa, ketengikan, nilai gizi dan perubahan tekstur.

2.3.2. Jenis Antioksidan

Ada dua jenis antioksidan, yaitu : (Erlidawati, Safrida, 2018).

1. Antioksidan sintetik merupakan antioksidan dengan tujuan komersial diproduksi dari hasil sintesis reaksi kimia. Adapun contoh antioksidan sintetik seperti, Butil Hidroksi Toluen (BHT), Butil Hidroksi Anisol (BHA), Propil galat, Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ), dan Tokoferol.
2. Antioksidan alami merupakan antioksidan yang diproduksi dari alam seperti makanan, baik dalam proses yang diisolasi maupun pengolahan. Antioksidan dari sumber alami, baik yang dapat dimakan maupun tidak dapat dimakan biasa digunakan sebagai bahan tambahan makanan. Adapun contoh dari antioksidan alami seperti Vitamin A, C dan E.

2.3.3. Klasifikasi Antioksidan

Klasifikasi antioksidan ada tiga yaitu : (Erlidawati, Safrida, 2018).

1. Antioksidan Primer
Antioksidan merupakan antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas karena antioksidan primer dapat mengubah dan mengurangi bentuk molekul yang memiliki dampak negatif, sehingga dampak dari radikal bebas belum bereaksi. Contoh antioksidan primer yaitu enzim superoksida dismutase, yang mampu mengubah radikal bebas peroksida berbahaya menjadi peroksida yang lebih aman.
2. Antioksidan Sekunder
Antioksidan sekunder merupakan antioksidan yang menghambat laju autooksidasi Selain itu dapat memecah rantai autooksidasi dengan cara mengubah radikal lipid menjadi lebih seimbang. Contoh antioksidan sekunder yaitu vitamin C, E dan β -karoten.
3. Antioksidan Tersier
Antioksidan tersier merupakan antioksidan yang dapat memperbaiki kerusakan jaringan sel yang diakibatkan oleh radikal bebas. Contoh antioksidan tersier yaitu metionin sulfoksidan reduktase berfungsi sebagai enzim perbaikan DNA dalam inti sel. Enzim ini juga berfungsi sebagai perbaikan DNA pada penderita kanker.

2.4. Tinjauan Ekstrak dan Ekstraksi

2.4.1. Definisi Ekstrak dan Ekstraksi

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang didapatkan dengan cara mengekstraksi simplisia menggunakan pelarut yang telah ditentukan, kemudian semua pelarut diuapkan. Sedangkan ekstraksi adalah proses pemisahan suatu senyawa dari jaringan tumbuhan atau hewan dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Kemenkes RI, 2020).

2.4.2. Ekstraksi Cara Dingin

1. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam bahan yang sekali-sekali diaduk dan perendamannya dilakukan selama 24 jam, setelah itu pelarut diganti dengan pelarut yang baru. Keuntungan dari metode ini yaitu efektif pada senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan dan peralatan yang digunakan relatif sederhana, murah dan mudah didapatkan. Sedangkan kelemahannya waktu ekstraksi yang dibutuhkan cukup lama, pelarut yang dibutuhkan cukup banyak dan terdapat beberapa senyawa yang tidak dapat di ekstraksi (Yulianingtyas and Kusmartono, 2016).

2. Perkolasi

Perkolasi adalah suatu metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam bahan ke dalam suatu pelarut, setelah pelarut baru dialirkan secara terus menerus sampai warna pelarut tampak jernih. Keuntungan metode ini tidak ada proses tambahan dalam pemisahan padatan pada ekstrak. Sedangkan kelemahannya waktu yang dibutuhkan relatif lama dan pelarut yang digunakan cukup banyak serta kontak padatan dan larutan tidak merata dengan pelarut (Sugiarti *et al.*, 2017).

2.4.3. Ekstraksi Cara Panas

1. Refluks

Refluks adalah suatu metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas dengan adanya alat pendingin (kondensor). Secara umum proses ini diulang 3-5 kali pengulangan untuk rafinat pertama. Keuntungan dari metode ini adalah memungkinkan untuk mengekstrak padatan bertekstur kasar yang tahan terhadap pemanasan langsung. Namun kelemahannya adalah membutuhkan jumlah pelarut yang banyak (Susanty and Bachmid, 2016).

2. Soxhlet

Sokletasi adalah metode ekstraksi cara panas yang dapat menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, pelarut yang digunakan lebih sedikit (efisiensi bahan), dan waktu yang digunakan lebih cepat, dan sampel diekstraksi secara sempurna karena dilakukan berulang-ulang. Selain itu juga aktivitas biologis tidak hilang saat dipanaskan sehingga teknik ini dapat digunakan dalam pencarian induk obat (Puspitasari and Proyogo, 2017).

2.4.4. Ekstraksi Secara Bertingkat

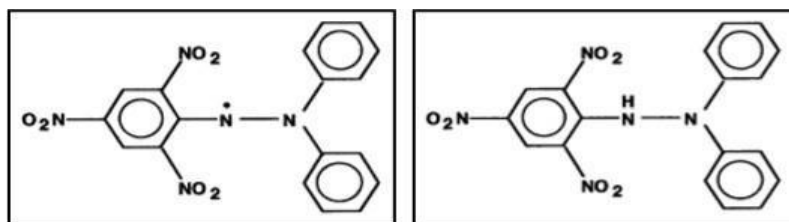
Ekstraksi secara bertingkat dapat dilakukan dengan berurutan dari pelarut nonpolar, semipolar dan polar. Pelarut nonpolar seperti n-heksana dan kloroform, pelarut semipolar seperti etil asetat dan pelarut polar seperti etanol dan methanol. Keuntungan metode ini yaitu rendemen yang dihasilkan relatif banyak sesuai dengan tingkat kepolaran senyawa yang berbeda-beda (Permadi *et al.*, 2015).

2.5. Uji Aktivitas Antioksidan

2.5.1. Metode DDPPH

DPPH adalah suatu senyawa radikal bebas yang stabil di suhu ruang dan biasanya dimanfaatkan sebagai penilai aktivitas dari senyawa antioksidan dari suatu ekstrak. Prinsip pengujian DPPH dapat diukur absorbansinya pada 515-520 nm menggunakan spektrofotometer untuk menghilangkan warna antioksidan yang mencapai radikal DPPH secara langsung. Proses penghambat di radikal bebas melalui cara pengambilan suatu atom hidrogen dari senyawa antioksidan, sehingga senyawa antioksidan memberikan satu elektron pada radikal bebas (Erlidawati *et al.*, 2018).

DPPH berfungsi sebagai radikal bebas jika senyawa antioksidan bereaksi dengan DPPH maka DPPH akan berubah *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* menjadi *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazin* yang memiliki sifat non-radikal. Terbukti pada pengikatan *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazin* terjadinya perubahan warna yang sebelumnya warna ungu tua menjadi warna kuning pucat atau merah muda yang diamati dengan spektrofotometri untuk mengkonfirmasi aktivitas peredaman radikal bebas dari suatu sampel (Molyneux, 2004).



Gambar 2.2

a) Struktur DPPH radikal bebas b) DPPH yang telah bereaksi dengan antioksidan

(Molyneux, 2004)

Uji aktivitas peredaman radikal bebas ditentukan secara kuantitatif berdasarkan hasil dari nilai IC_{50} sesuai dengan grafik regresi linear yang didapatkan. Nilai IC_{50} di sebut sebagai parameter untuk menentukan aktivitas antioksidan, dimana suatu konsentrasi suatu zat menghambat radikal bebas adalah 50%. Nilai IC_{50} diperoleh dari persamaan grafik regresi linear antara persen inhibisi berdasarkan absorbansi sampel blanko yang diukur dengan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 515-520 nm. Tingkat intensitas nilai IC_{50} dapat dilihat pada tabel 2.1 (Molyneux, 2004).

Tabel 2.1

Tingkat Intensitas Antioksidan dengan Metode DPPH

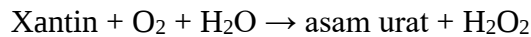
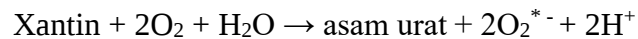
(Molyneux, 2004)

Intensitas	Nilai IC_{50}
Sangat kuat	< 50 $\mu\text{g/mL}$
Kuat	50-100 $\mu\text{g/mL}$
Sedang	101-150 $\mu\text{g/mL}$
Lemah	> 150 $\mu\text{g/mL}$

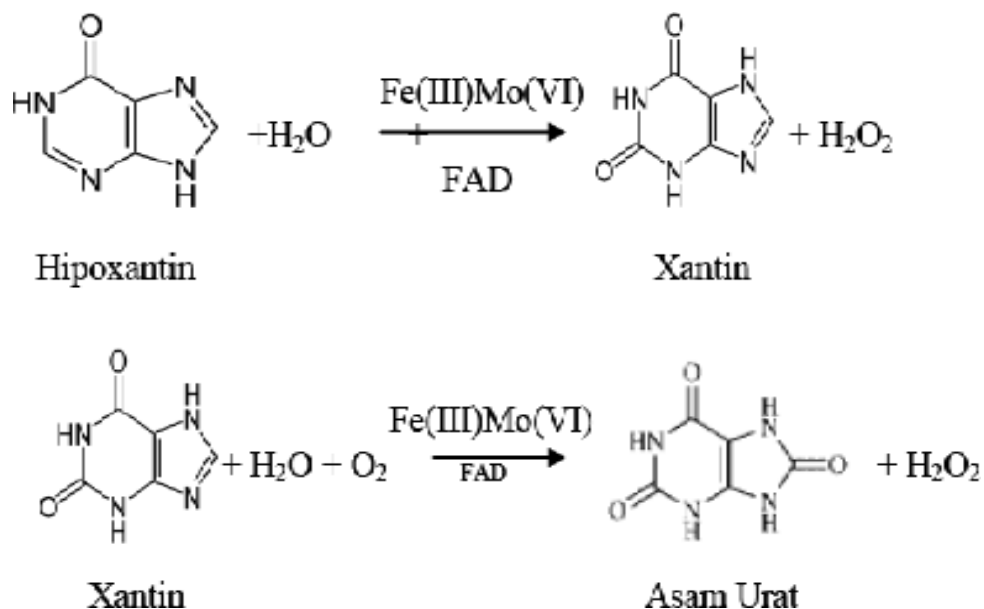
2.6. Xantin Oksidase

Xantin oksidase merupakan enzim kompleks, enzim ini terdapat di otot dan hati manusia, enzim xantin oksidase dapat mengkatlis hipoxantin menjadi xantin kemudian menjadi asam urat. Enzim xantin oksidase juga berperan penting dalam perubahan basa purin menjadi asam urat. Enzim ini mempunyai 2 bentuk yaitu xantin oksidase dan xantin dehydrogenase. Enzim xantin dehydrogenase dapat dikonversi menjadi xantin oksidase (hille, 2006) ; (Irianti Tatang Tanti, Kuswandi, 2021). Pada saat bereaksi dengan xantin untuk membentuk asam urat, atom oksegen akan ditransfer dari molybdenum ke xantin. Sedangkan Pada penambahan air akan menyebabkan perombakan pusat molibdenum yang aktif (Cos *et al.*, 1998) ; (Irianti Tatang Tanti, Kuswandi, 2021)

Dalam proses oksidasi molekul oksigen bertindak sebagai akseptor electron yang menghasilkan radikal superoksida (O_2^*) dan hidrogen peroksida (Ramadani, 2014) ; (Irianti Tatang Tanti, Kuswandi, 2021).



Inhibitor xantin oksidase merupakan zat yang mampu menghambat xantin oksidase yang berperan aktif dalam metabolisme purin. Dalam tubuh manusia penghambatan xantin oksidase dilakukan melalui cara mereduksi produksi asam urat atau mengonsumsi obat yang mampu menghambat xantin oksidase (Pacher *et al.*, 2006) ; (Irianti Tatang Tanti, Kuswandi, 2021).



Gambar 2.3 : Skema reaksi xantin oksidas hipoxantin menjadi asam urat

(Cos *et al.*, 1998) ; (Irianti Tatang Tanti, Kuswandi, 2021).

Penghambatan aktivitas xantinoksidase yaitu mengukur sejumlah kadar asam urat yang terbentuk dari reaksi yang dikatalisis oleh xantin oksidase, dilakukan secara *in vitro* dengan reaksi enzimatik dan pengukuran menggunakan *microplate reader*. Uji inhibisi xantin oksidase ekstrak daun katuk dilakukan dengan perbandingan dan konsentrasi masing-masing pengujian. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *microplate reader* pada panjang gelombang maksimum 290 nm (Rachmania *et al.*, 2021).