

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang meneliti pengaruh pemberian ekstrak daun Sacha inchi terhadap kadar asam urat pada tikus dengan kondisi hiperurisemia antara lain sebagai berikut:

Penelitian milik Arkha (2024) dengan judul “**Aktivitas Farmakologi Tanaman Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.)**” menunjukkan bahwa tanaman sacha inchi memiliki beragam aktivitas farmakologis, di antaranya sebagai antioksidan, antihiperurisemia, imunomodulator, antiinflamasi, antilipemik, antikonvulsan, antimutagenik, mampu menghambat perlekatan *Staphylococcus aureus* pada keratinosit dan eksplan kulit, serta berperan dalam penghambatan beberapa enzim pencernaan. Antioksidan yang terkandung pada biji ataupun cangkangnya Sacha Inchi dapat memberikan berbagai manfaat karena banyaknya kandungan senyawa fenolik dan vitamin E. Potensi tanaman ini masih perlu dikembangkan dan diteliti lebih mendalam, khususnya pada bagian tumbuhan lain selain biji dan cangkangnya.

Penelitian milik Zulfikar (2023) dengan judul “**Pengembangan Sacha Inchi dalam Daya Saing dan Fungsi Kesehatan**” menunjukkan bahwa kacang sacha inchi memiliki potensi ekonomi yang besar untuk dikembangkan di Indonesia. Hal ini didukung oleh manfaat minyak hasil ekstraksi bijinya yang berkhasiat dalam bidang kosmetik, seperti membantu mencerahkan dan melembapkan kulit. Selain itu, sacha inchi juga memberikan berbagai manfaat kesehatan, antara lain menurunkan kadar kolesterol dan asam urat dalam darah serta meningkatkan fungsi kognitif, mengurangi risiko pembengkakan jantung, menurunkan risiko stroke akibat peredaran darah yang lebih lancar ke otak, menekan aktivitas tumor dan peradangan sendi, serta membantu meningkatkan kemampuan penglihatan.

Penelitian milik Sumartono (2024) dengan judul “**Budidaya Pemanfaatan Kacang Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis* Linneo).**” Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses budidaya Sacha Inchi meliputi tahapan

persiapan benih, penanaman, pemupukan, perawatan, pemanenan, hingga pengolahan biji. Tanaman ini mengandung asam lemak tak jenuh dalam jumlah tinggi, dan minyak yang dihasilkan dari bijinya memiliki berbagai manfaat kesehatan, seperti menurunkan kadar kolesterol dan asam urat dalam darah serta meningkatkan fungsi kecerdasan otak. Daun sacha inchi juga mengandung nilai gizi yang tinggi sehingga berpotensi untuk diolah menjadi bahan pangan maupun minuman teh.

Penelitian milik Octara (2021) dengan judul **“Uji Aktivitas Antioksidan Nanoemulsi Minyak Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) Dengan Metode DPPH.”** Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai  $IC_{50}$  nanoemulsi minyak Sacha inchi tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan nilai  $IC_{50}$  vitamin C dan vitamin E. Aktivitas antioksidan nanoemulsi minyak Sacha inchi lebih rendah daripada vitamin C, tetapi lebih tinggi jika dibandingkan dengan vitamin E sebagai pembanding.

Penelitian milik Supriyadi (2023) dengan judul **“Pendampingan Integrasi Kacang Sacha Inchi untuk Mendukung Pengelolaan Hutan Lestari di KTH Sumber Wono, Banyurip, Jenar, Sragen.”** Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji sacha inchi yang diekstraksi secara menyeluruh menggunakan metode *cold pressure* mampu mempertahankan kealamian komponen penyusunnya tanpa mengalami degradasi, sehingga menghasilkan produk yang dikenal sebagai Inca Omega Oil. Inca Omega Oil memiliki kandungan asam lemak tak jenuh yang tinggi, dengan rata-rata asam alfa-linolenat (Omega-3) sebesar 48%, asam linoleat (Omega-6) sebesar 37%, dan asam oleat (Omega-9) sebesar 8%. Selain itu, minyak ini juga mengandung konsentrasi tokoferol yang tinggi, khususnya tokoferol gamma dan delta, yang jarang dijumpai pada biji tanaman lainnya.

## **B. Landasan Teori**

### **1. Daun sacha inchi**

Tanaman Sacha inchi yang tergolong dalam famili Euphorbiaceae merupakan tumbuhan merambat, bersifat berumah satu (monoecious), serta memiliki daun hijau sepanjang tahun. Daunnya tersusun berhadapan

pada tangkai, berbentuk segitiga hingga bulat telur dengan panjang sekitar 6–13 cm dan lebar 4–10 cm. Pangkal daun melebar menyerupai bentuk hati, tepi daun bergerigi, serta terdapat satu tonjolan kelenjar pada sisi adaksial di ujung tangkai daun. Bunga Sacha inchi merupakan bunga majemuk yang tersusun dalam bentuk malai dengan panjang sekitar 5–18 cm, berbentuk memanjang dan bersifat biseksual. Putik terdapat secara tunggal, sedangkan benang sari berjumlah sekitar 16–30, berbentuk kerucut dengan panjang kurang lebih 0,5 mm. Buah Sacha inchi berupa kapsul berbentuk tetra atau segitiga, tidak berbulu, dengan diameter sekitar 2,5–6 cm. Bijinya berukuran  $\pm 1,5\text{--}2\text{ cm} \times 0,7\text{--}0,8\text{ cm}$ , berbentuk lentikular, pipih secara lateral, dan berwarna coklat dengan bercak gelap tidak beraturan (Dostert et al., 2018). Adapun klasifikasi Sacha inchi berdasarkan kedudukannya dalam taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut:

*Kingdom* : *Plantae*  
*Phylum* : *Tracheophyta*  
*Class* : *Magnoliopsida*  
*Order* : *Malpighiales*  
*Family* : *Euphorbiaceae*  
*Genus* : *Plukenetia*  
*Species* : *Plukenetia volubilis* Linnaeus (GBIF, 2022)

Habitat alami tanaman sacha inchi meliputi wilayah dengan vegetasi yang telah mengalami perubahan, dataran rendah hingga ketinggian sekitar 900 meter di atas permukaan laut, serta daerah tepi hutan hujan tropis. Tanaman ini mampu tumbuh dan berkembang pada rentang suhu antara 10°C hingga 36°C. Suhu yang melebihi 36°C dapat menyebabkan kerontokan bunga dan buah, terutama pada bunga dan buah yang masih muda. Selain itu, pada kondisi intensitas cahaya yang rendah, tanaman sacha inchi memerlukan waktu pertumbuhan yang lebih lama sehingga berdampak pada penurunan jumlah dan hasil produksi buah (Dostert et al., 2018).



Gambar 2. 1 Buah dan Biji Sacha Inchi, Sumber: GBIF (2002)

Tanaman Sacha Inchi ditemukan dibagian Utara dan Barat penggiriran cekungan sungai Amazon, Venezuela, Ekuador, Colombia, Bolivia, Brazil, Peru dan wilayah Amerika Selatan (Gillespie, 2017). Pada awalnya (3000 tahun lalu) tanaman ini tumbuh di Negara Peru yang dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi bahan makanan dan obat-obatan. Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi diberbagai negara, tanaman Sacha Inchi dimanfaatkan sebagai tanaman herbal yang dapat dikonsumsi dan di jual beli secara luas di Negara Vietnam dan Thailand (Rawdkuen, *et al.* 2022).

Tanaman Sacha Inchi tergolong dalam tanaman yang baru dikenal di Indonesia. Tanaman ini oleh para petani dan masyarakat dikenal sebagai tanaman multiguna karena dapat dikonsumsi dan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kosmetik dalam mencerahkan kulit. Pada daun Sacha Inchi terdapat kandungan antioksidan yang baik bagi tubuh manusia sehingga dapat dikonsumsi, serta biji Sacha Inchi yang dapat diekstrak menjadi minyak karena kandungan Omega 3 yang efektif dalam mencerahkan dan meregenerasi kulit (Cárdenas, *et al.* 2021). Sejumlah daerah di Indonesia telah mulai membudidayakan tanaman sacha inchi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahan baku kosmetik, serta keperluan pengobatan, salah satunya yaitu daerah Kabupaten dan Kota Cilacap.

Penelitian terdahulu mengenai biji sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) yang dilakukan oleh Karina (2019) Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol tanaman Sacha inchi mengandung senyawa fenolik, steroid,

dan terpenoid. Aktivitas antioksidan dari ekstrak tersebut diuji menggunakan metode DPPH dengan asam askorbat (vitamin C) sebagai pembanding, dan diperoleh persentase inhibisi berkisar antara 62,8% hingga 88,3%. Selain itu, berdasarkan telaah pustaka yang dilakukan oleh Maya dan Sriwidodo (2022), minyak biji Sacha inchi memiliki peran sebagai antioksidan karena mengandung berbagai senyawa kimia, seperti omega-3, omega-6, omega-9, vitamin E, vitamin A, tanin, fitosterol, senyawa fenolik, serta terpenoid. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode sokletasi dengan pelarut etanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak biji Sacha inchi memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar DPPH =  $7 \pm 0,001 \mu\text{g/mL}$  dan ABTS =  $1,4065 \pm 0,0505 \text{ mg/mL}$ .

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Cindy (2023) yang membahas tentang hubungan antara antioksidan dengan anti hiperurisemia menjelaskan bahwa untuk mencegah akumulasi radikal bebas, diperlukan senyawa antioksidan yang berfungsi menetralkan, menekan, serta menghambat pembentukan radikal bebas baru di dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektron kepada radikal bebas, sehingga elektron yang tidak berpasangan menjadi stabil dan proses kerusakan sel dapat dihentikan. Dalam upaya menetralkan radikal bebas, tubuh memerlukan antioksidan yang dapat dihasilkan secara endogen. Senyawa flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dan berasal dari hasil metabolisme tumbuhan. Flavonoid juga berperan sebagai inhibitor pembentukan enzim xantin oksidase (XO) dan adenosine deaminase (ADA), sehingga dapat berkontribusi dalam menurunkan kadar asam urat di dalam darah.

Daun Sacha inchi mengandung beragam senyawa aktif, seperti flavonoid, quercetin, kaempferol, katekin, dan rutin, yang berperan dalam menurunkan kondisi hiperurisemia (Cindy, 2023). Hiperurisemia yang diinduksi oleh fruktosa berpotensi menyebabkan kerusakan hepatosit serta gangguan integritas sel. Hal ini terjadi karena fruktosa, sebagai

monosakarida, dapat meningkatkan kadar asam urat dalam waktu singkat. Selain itu, konsumsi fruktosa dalam jumlah tinggi juga dapat memicu proses inflamasi dan penumpukan lipid pada hepatosit, yang selanjutnya menyebabkan peningkatan enzim hati serta biomarker inflamasi berupa ROS (59,60). Kandungan flavonoid dalam ekstrak tanaman telah terbukti memiliki aktivitas hepatoprotektif dengan menurunkan kadar enzim ALT. Efek tersebut terjadi melalui mekanisme modulasi ROS dan respons inflamasi oleh flavonoid, sehingga fungsi hati lebih terlindungi dari kondisi hiperurisemia dan tidak terjadi peningkatan ekspresi gen ALT1 (Widysusanti, 2020).

Daun *Sacha Inchi* (*Plukenetia volubilis*) diketahui mengandung berbagai senyawa aktif seperti **flavonoid**, **tannin**, dan **polifenol**. Salah satu flavonoid dominan yang telah diidentifikasi dalam daun ini adalah **kaempferol** (Nhung & Quoc, 2024). Senyawa kaempferol dalam *sacha inchi* berperan sebagai antihiperurisemia (penurun kadar asam urat) utamanya dengan cara mengambat aktivitas enzim *xantin oxidase* (XO). Kaempferol merupakan senyawa flavonoid yang secara struktural mampu berinteraksi dengan berbagai enzim oksidatif di dalam tubuh, termasuk xanthine oxidase (XO), yang berperan penting dalam pembentukan asam urat dari metabolisme purin, penekanan radikal bebas, dan modulasi inflamasi, yang menjadikannya senyawa prospektif untuk terapi herbal hiperurisemia.

Kaempferol berperan dalam menurunkan kadar asam urat melalui berbagai mekanisme kerja, antara lain (Zhao, *et al.*, 2021). :

a. *Inhibitor Enzim Xanthine Oxidase (XO)*.

Enzim xantin oksidase berfungsi mengkatalisis proses oksidasi hipoksantin menjadi xantin, yang selanjutnya diubah menjadi asam urat. Aktivitas enzim ini merupakan target utama terapi antihiperurisemia. Kaempferol bertindak sebagai inhibitor xantin oksidase, enzim yang bertanggung jawab mengkatalisis hipoxantin

menjadi xantin, dan selanjutnya menjadi asam urat (Tang, *et al.*, 2020).

b. Antioksidan dan Reduksi ROS (*Reactive Oxygen Species*).

Kaempferol memiliki aktivitas antioksidan tinggi yang dapat menurunkan stres oksidatif dan inflamasi sistemik, kondisi yang memperparah hiperurisemia. Dengan mengurangi ROS, kaempferol melindungi ginjal dan hati dari kerusakan, serta meningkatkan ekskresi asam urat melalui urin.

c. Efek Anti-inflamasi dan Antioksidan

Kaempferol juga berperan dalam menghambat produksi sitokin proinflamasi, seperti TNF- $\alpha$  dan IL-1 $\beta$  yang biasanya meningkat dalam kondisi hiperurisemia. Efek ini mempercepat pemulihan jaringan dan menurunkan akumulasi kristal urat di persendian. Selain itu, sifat antioksidannya dapat membantu mengurangi stres oksidatif yang disebabkan oleh kadar asam urat tinggi (hiperurisemia).

d. Mekanisme Kompetitif

Senyawa kaempferol mengikat diri pada sisi aktif enzim xantin oksidase yang mampu mencegah substrat untuk berikatan dan menurunkan pembentukan asam urat.

e. Modulasi Transporter Urat

Senyawa kaempferol dapat membantu meningkatkan ekskresi (pengeluaran) asam urat melalui ginjal dengan mengatur transporter urat (seperti ABCG2).

## 2. Asam Urat

Penyakit asam urat merupakan kondisi yang terjadi akibat respons tubuh yang ditandai oleh peningkatan kadar asam urat dalam darah hingga melampaui batas normal yang mengakibatkan terjadinya penumpukan asam urat dalam organ tubuh dan persendian sehingga menimbulkan efek nyeri pada sendi dan radang pada sendi (Sutanto, 2019). Menurut Kusumayanti (2021), asam urat merupakan produk akhir dari metabolisme purin yang berasal dari asupan makanan maupun dari proses pemecahan

protein tubuh akibat kerusakan sel. Penumpukan kadar asam urat yang lebih dari nilai normal dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya radang sendi atau disebut sebagai *Gout*. *Gout* terjadi karena gangguan metabolisme purin sehingga menyebabkan terjadinya penumpukan asam urat yang lebih spesifik mengarah pada daerah sendi-sendi.

Asam urat menjadi produk akhir dari metabolisme purin yang terjadi di dalam tubuh. Makanan yang dikonsumsi dengan kandungan purin yang berasal dari tumbuhan maupun hewan diolah dalam tubuh manusia dalam sistem metabolisme *nukleotida purin endogen*, *Guanylic Acid* (GMP), *Inosinic Acid* (IMP) dan *Adenylic Acid* (AMP). Reaksi yang terjadi dalam sistem metabolisme dibantu oleh enzim *Xanthine Oxidase* (XO). Enzim xantin oksidase (XO) diproduksi oleh usus dan ginjal, sehingga berperan dalam mengubah hipoksantin dan guanin menjadi xantin. Kadar asam urat dapat meningkat dalam tubuh apabila terdapat gangguan pada ginjal sehingga darah akan tinggi dengan purin akibat dari konsumsi purin yang berlebihan dan tidak dilakukan penanganan (Putra, 2019).

Menurut Arisandi (2019), kadar asam urat dalam darah tikus berada pada kisaran 1,5–5,0 mg/dL. Sementara itu, kadar asam urat pada manusia dewasa berkisar antara 3,5–7,2 mg/dL pada laki-laki dan 2,6–6,0 mg/dL pada perempuan. Perbedaan ini disebabkan oleh keberadaan enzim urikase pada mamalia tertentu seperti tikus, yang mampu mengonversi asam urat menjadi allantoin yang mudah larut dalam air dan diekskresikan melalui urin. Selain itu, urin tikus putih memiliki pH sekitar 7,0 yang memungkinkan pelarutan asam urat hingga konsentrasi 150–200 mg/dL. Namun, lain halnya dengan manusia yang tidak memiliki enzim urikase dan kadar nilai pH pada urin manusia yaitu  $< 5,8$  sehingga hanya mampu melarutkan sedikit garam urat. Sehingga proses alkalisasi pada tikus dan manusia dalam melarutkan garam urat memiliki perbedaan (Arisandi, 2019).

### 3. Maserasi

Maserasi atau *maceration* berasal dari bahasa Latin *macere* yang berarti merendam. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara menghaluskan bahan obat, kemudian merendamnya dalam cairan penyari hingga pelarut meresap dan melunakkan struktur sel, sehingga senyawa aktif dapat larut dan terekstraksi dengan mudah (Ansel, 2019). Metode ini umumnya menggunakan pelarut nonair atau bersifat nonpolar.

Dalam proses maserasi, cairan penyari akan menembus dinding sel simplisia dan masuk ke dalam sel yang mengandung senyawa aktif. Perbedaan konsentrasi antara bagian dalam sel yang kaya zat aktif dan bagian luar sel yang masih rendah kandungan zat aktif menyebabkan terjadinya perpindahan senyawa aktif ke dalam pelarut. Proses ini dikenal sebagai pelarutan, yang berlangsung hingga pelarut mencapai kondisi jenuh oleh senyawa aktif. Perpindahan zat aktif terjadi melalui mekanisme difusi akibat perbedaan konsentrasi antara bagian dalam dan luar sel sampai tercapai keseimbangan. Proses ekstraksi dinyatakan selesai ketika konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel berada dalam keadaan setimbang, masing-masing sekitar 50% (Agoes, 2007).

Maserasi juga dikenal sebagai metode ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada suhu ruang ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ) dan terlindung dari cahaya. Prinsip metode ini didasarkan pada kesesuaian sifat kelarutan senyawa aktif dengan pelarut yang digunakan (*like dissolves like*). Selama perendaman, cairan penyari akan melarutkan senyawa aktif dari dalam sel, yang umumnya berlangsung selama kurang lebih tiga hari. Kandungan sel akan terlarut akibat perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel, di mana larutan berkonsentrasi tinggi berdifusi ke luar sel dan digantikan oleh cairan penyari berkonsentrasi lebih rendah. Proses ini terjadi berulang hingga tercapai keseimbangan konsentrasi. Selama maserasi dilakukan pengadukan serta penggantian cairan penyari setiap

hari, kemudian endapan dipisahkan dan filtrat yang diperoleh selanjutnya dipekatkan (Widjanarko, 2008).

#### 4. Hiperurisemia

Hiperurisemia merupakan kondisi tanpa gejala yang ditandai oleh peningkatan kadar asam urat dalam tubuh melebihi batas normal, yaitu di atas 7 mg/dL pada pria dan lebih dari 6 mg/dL pada wanita (Dipiro et al., 2005). Keadaan ini dapat menyebabkan hipersaturasi asam urat, di mana konsentrasi asam urat dalam darah melampaui daya larutnya sehingga asam urat dalam bentuk garam monosodium urat tidak dapat larut dan akhirnya mengendap pada berbagai jaringan tubuh (Pittman, 2019).

Hiperurisemia juga menjadi salah satu tanda klinis dari penyakit gout (pirai), yaitu gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar asam urat, serangan artritis berulang, serta terbentuknya endapan urat pada sendi, ginjal, dan jaringan lainnya (Ganong, 2008). Kondisi ini dapat memicu peradangan akut berupa gout artritis akut yang berpotensi berkembang menjadi gout artritis kronis. Selain itu, hiperurisemia dapat menimbulkan komplikasi lain seperti nefropati gout dan pembentukan batu ginjal (Hidayat, 2019).

Berdasarkan penyebabnya, hiperurisemia dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu primer, sekunder, dan idiopatik (Putra, 2009). Hiperurisemia primer umumnya disebabkan oleh penurunan ekskresi asam urat akibat gangguan selektif pada proses transport asam urat di tubulus ginjal, serta peningkatan produksi asam urat akibat kelainan enzimatik. Kelainan tersebut meliputi peningkatan aktivitas enzim PRPP (Phosphoribosyl Pyrophosphate) dan defisiensi enzim HGPRT (Hypoxanthine Guanine Phosphoribosyl Transferase) (Dipiro, 2005).

Hiperurisemia sekunder terjadi akibat meningkatnya produksi asam urat atau terganggunya pengeluaran asam urat yang disebabkan oleh penyakit tertentu maupun penggunaan obat-obatan (Ganong, 2008). Selain itu, kondisi ini juga dapat disebabkan oleh kelebihan produksi purin yang

mengganggu metabolisme purin, seperti pada defisiensi enzim glucose-6-phosphate atau fructose-1-phosphate aldolase (Weselman, 2022).

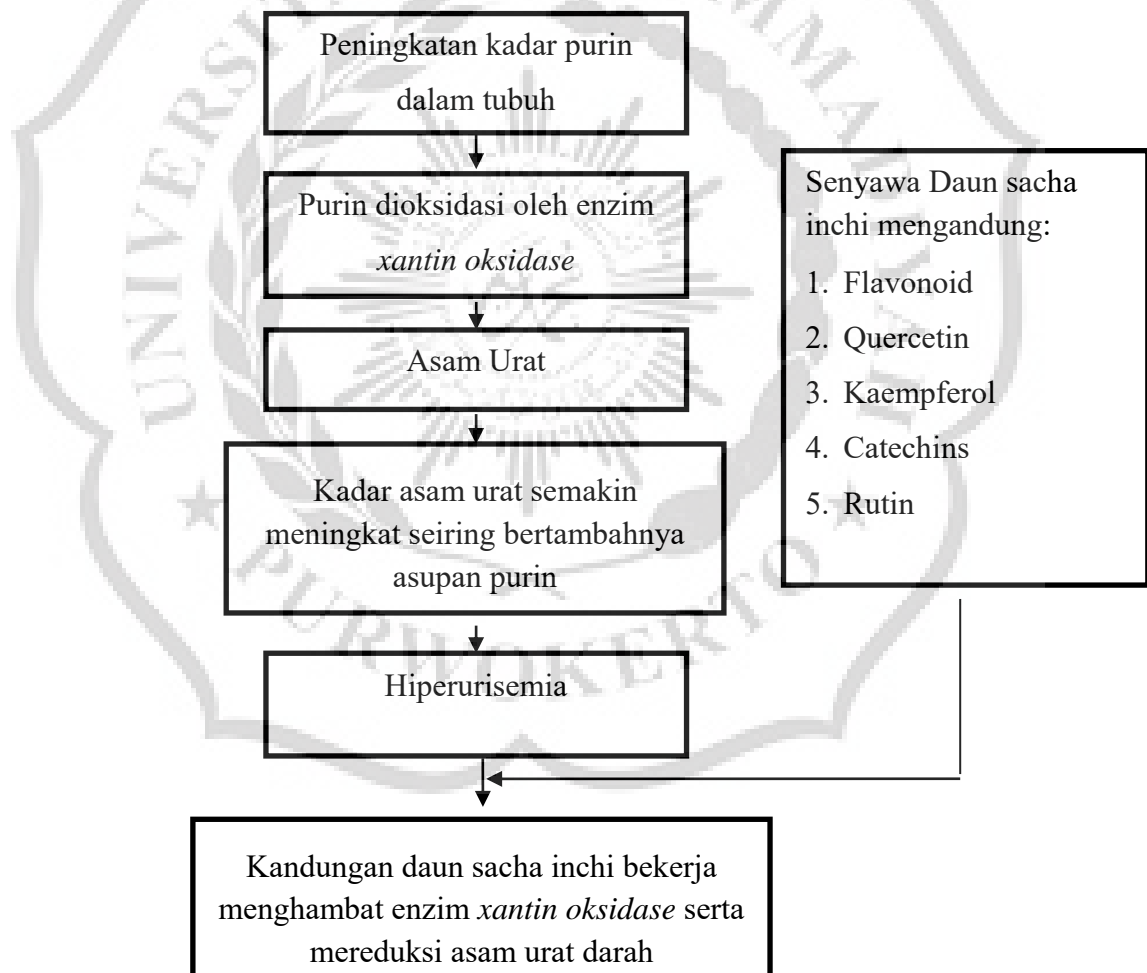
Berbagai penyakit penyerta dapat memicu terjadinya hiperurisemia sekunder, antara lain infark miokard, penyakit hemolitik kronis, polisitemia, status epileptikus, konsumsi makanan tinggi purin, terapi sitolitik, asidosis, aktivitas fisik berlebihan, serta keganasan mieloproliferatif dan limfoproliferatif yang meningkatkan pemecahan ATP dan asam nukleat dari inti sel (Johnstone, 2015). Penurunan ekskresi asam urat umumnya ditemukan pada penderita penyakit ginjal kronis atau gagal ginjal, dehidrasi, diabetes insipidus, konsumsi alkohol, miksedema, hiperparatiroidisme, ketoasidosis, serta keracunan berilium (Weselman, 2022). Selain itu, beberapa obat diketahui dapat memicu hiperurisemia sekunder, seperti diuretik, salisilat dosis rendah, pirazinamid, etambutol, dan siklosporin (Luk, 2015).

Hiperurisemia lebih sering ditemukan pada pria dengan indeks massa tubuh (IMT) di atas normal dibandingkan pada wanita, dengan prevalensi pada wanita umumnya meningkat setelah menopause. Hal ini disebabkan oleh peran hormon estrogen pada wanita yang membantu ekskresi asam urat melalui urin. Sebaliknya, pada pria yang tidak memiliki sekresi estrogen, kadar asam urat cenderung lebih tinggi dibandingkan wanita (Wibowo, 2019).

### C. Kerangka Pemikiran

Asam urat merupakan produk akhir dari metabolisme purin dalam tubuh manusia. Purin berasal dari asupan makanan, baik yang bersumber dari hewani maupun nabati. Peningkatan kadar kolesterol dapat menghambat pengaliran endapan purin dari usus menuju ginjal, sehingga berisiko meningkatkan kadar asam urat dalam darah (Syukri, 2017). Enzim xantin oksidase yang terdapat di ginjal dan usus berperan dalam mengonversi hipoksantin dan guanin menjadi xantin, yang berkaitan dengan proses pembentukan asam urat dalam tubuh (Putra et al., 2019). Daun Sacha inchi diketahui mengandung senyawa flavonoid dan tanin. Kandungan flavonoid

dalam ekstrak tanaman telah terbukti memiliki potensi sebagai hepatoprotektor dengan menekan peningkatan kadar enzim ALT. Efek ini terjadi karena flavonoid mampu memodulasi ROS dan respons inflamasi, sehingga hati lebih terlindungi dari kerusakan dan tidak terjadi peningkatan ekspresi gen ALT1. Penelitian lain oleh Suwandi dan Perdana (2019) juga menunjukkan bahwa bahan alami yang mengandung flavonoid, alkaloid, dan tanin memiliki potensi dalam menurunkan kadar asam urat. Untuk memperjelas hubungan tersebut, kerangka teori penelitian ini disajikan pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran

**D. Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini adalah:

- Ha : Terdapat pengaruh pemberian Ekstrak Etanol daun Sacha Inchi terhadap penurunan kadar asam urat pada tikus hiperursemia.
- Ho : Tidak terdapat pengaruh pemberian Ekstrak Etanol daun Sacha Inchi terhadap penurunan kadar asam urat pada tikus hiperursemia.

