

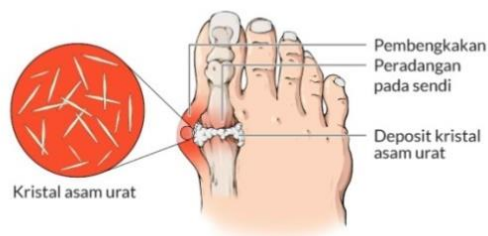
## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tinjauan Teori

#### 1. Asam Urat

##### a. Definisi Asam Urat

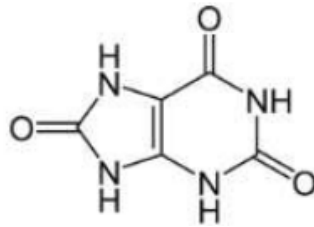
Asam urat (*uric acid*) merupakan sesuatu yang berasal dari urin atau air seni, sebab asam urat akan keluar melalui urin berupa endapan putih dan pekat pada penderita yang mempunyai asam urat tinggi. Endapan putih tersebut zat berupa kristal putih sebagai hasil akhir atau sisa dari metabolisme protein dan penguraian senyawa purin dalam tubuh. Asam urat memiliki fungsi di dalam tubuh sebagai antioksidan dan bermanfaat dalam regenerasi atau peremajaan sel. Asam urat merupakan senyawa yang sukar larut di dalam air. Normalnya, asam urat itu akan larut kembali di dalam darah dan disaring oleh ginjal, lalu dikeluarkan melalui feses dan keringat, namun jumlahnya tidak sebanyak yang keluar melalui urin atau air seni. Fungsi utama ginjal adalah membuang asam urat yang berlebih tersebut. Namun, jika terdapat gangguan ginjal atau fungsi ginjal tidak berjalan dengan baik, akan mengakibatkan asam urat terlalu banyak (hiperurisemia) sehingga tidak bisa larut kembali dalam darah. Asam urat ditandai oleh adanya gejala nyeri sendi. Sedikit disimpulkan, jadi asam urat merupakan akibat dari kelebihan asam urat dalam darah yang kemudian menumpuk dan tertimbun dalam bentuk kristal-kristal pada persendian. Kristal-kristal tersebutlah yang mengakibatkan radang dan nyeri pada sendi tersebut (Aminah, M.S, 2012).



Gambar 2.1 asam urat  
Sumber: [www.alodokter.com](http://www.alodokter.com)

## b. Struktur Asam Urat

Asam urat merupakan produk akhir metabolisme purin yang terdiri dari komponen karbon, nitrogen, oksigen dan hidrogen dengan rumus molekul  $C_5H_4N_4O_3$ . Pada pH alkali kuat, asam urat membentuk ion urat dua kali lebih banyak daripada pH asam. Purin yang berasal dari katabolisme asam nukleat dalam diet diubah menjadi asam urat secara langsung. Pemecahan nukleotida purin terjadi di semua sel, tetapi asam urat hanya dihasilkan oleh jaringan yang mengandung xantine oksidase terutama di hepar dan usus kecil (Amalina Dianati, 2010).



Gambar 2.2 struktur asam urat

## c. Sumber Asam Urat

Asam urat dalam tubuh berasal dari beberapa keadaan (Junaidi, 2020) yaitu:

- 1) Asam urat endogen sebagai hasil metabolisme nukleoprotein jaringan. Seperti kita ketahui, nukleoprotein terdiri dari protein dan asam nukleat, dan asam nukleat adalah kumpulan nukleotida yang terdiri dari basa purin dan pirimidin, karbohidrat, dan fosfat.
- 2) Asam urat eksogen yang berasal dari makanan yang mengandung nukleoprotein.
- 3) Hasil sintesis. Tubuh sendiri menghasilkan sejumlah besar asam urat, karena adanya kelainan enzim yang sifatnya diturunkan atau karena suatu penyakit tertentu, dimana sel-sel berkembang berlipat ganda dan dihancurkan dalam waktu yang singkat, sehingga banyak purin. Efek beberapa jenis penyakit ginjal dan obat-obatan tertentu yang mempengaruhi kemampuan ginjal untuk membuang asam urat.

d. Proses Metabolisme Purin

Asam urat adalah hasil akhir metabolisme purin, sedangkan purin adalah protein yang termasuk golongan nukleoprotein. Purin berasal atau diperoleh dari makanan yang berasal dari penghancuran sel-sel tubuh yang sudah tua. Pembuatan atau sintesis purin juga bisa dilakukan oleh tubuh sendiri dari bahan-bahan seperti:

- 1) CO<sub>2</sub>
- 2) Glutamin
- 3) Glisin
- 4) Asam aspartat
- 5) Asam folat

Asam urat merupakan asam lemah yang pada pH normal akan terionisasi di dalam darah dan jaringan menjadi ion urat. Dengan berbagai kation yang ada, ion urat akan membentuk garam. Kelarutan garam urat dan asam urat amat penting dalam pembentukan Kristal. Garam urat lebih mudah larut di plasma, cairan sendi, dan urin. Kelarutan asam urat di urin akan meningkat bila pH lebih dari 4. Secara umum darah manusia mampu menampung asam urat sampai tingkatan tertentu. Tetapi bila kadar asam urat plasma melebihi daya larutnya, misal >7 mg/dl, maka plasma darah menjadi amat jenuh. Keadaan ini disebut hiperurisemia. Pada keadaan hiperurisemia ini ini, darah tidak mampu lagi menampung asam urat sehingga terjadi pengendapan kristal urat di berbagai organ seperti sendi dan ginjal. Untuk mempertahankan konsentrasi asam urat darah dalam batas-batas normal, asam urat tersebut harus dikeluarkan dari tubuh. Untuk itu asam urat ini melalui aliran darah dan dikeluarkan melalui ginjal (Misnadiarly, 2007).

e. Proses Metabolisme Asam Urat

Dua pertiga total urat tubuh berasal dari pemecahan purin endogen, hanya sepertiga yang berasal dari diet yang mengandung purin. Pada pH netral asam urat dalam bentuk ion asam urat (kebanyakan dalam bentuk monosodium urat) banyak terdapat di dalam darah.

Kadar asam urat tergantung jenis kelamin, umur, berat badan, tekanan darah, fungsi ginjal, status peminum alkohol dan kebiasaan memakan makanan yang mengandung diet purin yang tinggi.

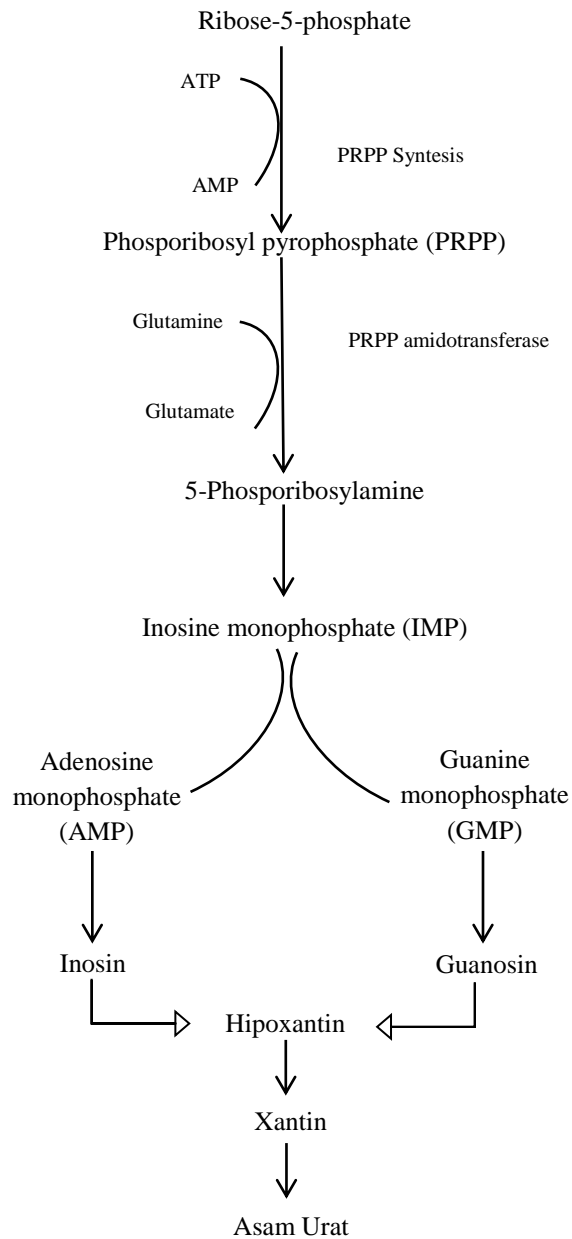
Kadar asam urat mulai meningkat selama pubertas pada laki-laki tetapi wanita tetap rendah sampai menopause akibat efek urikosurik estrogen. Sintesis asam urat dimulai dari terbentuknya basa purin dari gugus ribosa, yaitu 5-phosphoribosyl-1-pirophosphat (PRPP) yang didapat dari ribose-5-fosfat yang disintesis dengan ATP (Adenosine triphosphate) dan merupakan sumber gugus ribosa.

Reaksi pertama, PRPP bereaksi dengan glutamin membentuk fosforibosilamin yang mempunyai sembilan cincin purin. Reaksi ini dikatalisis oleh PRPP glutamil amidotransferase, suatu enzim yang dihambat oleh produk nukleotida inosine monophosphat (IMP), adenine monophosphat (AMP) dan guanine monophosphat (GMP). Ketiga nukleotida ini juga menghambat sintesis PRPP sehingga memperlambat produksi nukleotida purin dengan menurunkan kadar substrat PRPP.

Inosine monophosphat (IMP) merupakan nukleotida purin pertama yang dibentuk dari gugus glisin dan mengandung basa hipoxanthine. Inosine monophosphat berfungsi sebagai titik cabang dari nukleotida adenin dan guanin. Adenosine monophosphat (AMP) berasal dari IMP melalui penambahan sebuah gugus amino aspartat ke karbon enam cincin purin dalam reaksi yang memerlukan GTP (Guanosine triphosphate). Guanosine monophosphat (GMP) berasal dari IMP melalui pemindahan satu gugus amino dari amino glutamin ke karbon dua cincin purin, reaksi ini membutuhkan ATP.

Adenosine monophosphate mengalami deaminasi menjadi inosin, kemudian IMP dan GMP mengalami defosforilasi menjadi inosin dan guanosin. Basa hipoxanthine terbentuk dari IMP yang mengalami defosforilasi dan diubah oleh xhantine oksidase menjadi xhantine serta guanin akan mengalami deaminasi untuk menghasilkan xhantine juga.

Xhantine akan diubah oleh xhantine oxidase menjadi asam urat (Amalina Dianati, 2010).



Gambar 2.3 metabolisme asam urat  
Sumber: Amalina Dianati, 2010

f. Hiperurisemia

Hiperurisemia adalah keadaan dimana darah seseorang mengandung kadar asam urat di atas nilai normal (Manampiring, 2013). Hiperurisemia

merupakan faktor risiko utama perkembangan terjadinya gout (Tania Anissa; dkk, 2019). Hiperurisemia yang lama dapat merusak sendi, jaringan lunak dan ginjal. Hiperurisemia bisa juga tidak menampilkan gejala klinis/ asimtomatis. Hiperurisemia terjadi akibat peningkatan produksi asam urat karena diet tinggi purin atau penurunan ekskresi karena pemecahan asam nukleat yang berlebihan.

Hiperurisemia disebabkan oleh dua faktor utama yaitu meningkatnya produksi asam urat dalam tubuh, hal ini disebabkan karena sintesis atau pembentukan asam urat yang berlebihan. Produksi asam urat yang berlebihan dapat disebabkan karena leukimia atau kanker darah yang mendapat terapi sitostatika. Faktor yang kedua adalah pengeluaran asam urat melalui ginjal kurang (gout renal), gout renal primer disebabkan karena ekskresi asam urat di tubuli distal ginjal yang sehat, dan gout renal sekunder disebabkan oleh ginjal yang rusak, misalnya pada glomerulonefritis kronis, kerusakan ginjal kronis (*chronic renal failure*) (Amalina Dianati, 2010).

Asam urat dapat tertimbun di mana saja, baik sendi maupun jaringan sekitarnya. Tumpukan dan timbunan asam urat dalam tubuh kita tersebut terjadi karena ada pemicunya, yakni faktor eksogen dan faktor endogen.

a) Faktor Eksogen

Faktor eksogen adalah faktor-faktor dari luar tubuh, misalnya makanan. Makanan dapat mengakibatkan over produksi atau konsumsi sumber purin dalam jumlah besar dan berlebihan. Normalnya kadar asam urat dalam darah kita adalah 3,5-7,0 mg/dl pada laki-laki dan 2,6-6 mg/dl pada perempuan. Setiap manusia memang memiliki kadar yang berbeda-beda karena sebagai kasus penyakit asam urat adalah penyakit genetis. Makanan yang ditengarai memiliki kadar purin yang tinggi adalah daging-dagingan, jeroan (limpa, ginjal, otak, usus, hati, ampela), kerang-kerangan, ikan, sarden, udang, cumi-cumi, sotong, kepiting, melinjo, kacang-

kacangan, jamur, dan daging yang di awetkan. Makanan tersebut menghambat kerja enzim yang mengubah purin menjadi nukleotida purin sehingga purin yang seharusnya bisa menjadi sumber protein bagi tubuh malah menimbulkan sisa dan menghasilkan asam urat berlebih.

b) Faktor Endogen

Faktor endogen adalah faktor-faktor yang berasal dari tubuh dikarenakan undersekresi (penurunan pembuangan) asam urat lewat urin sebagai akibat dari kerja ginjal yang tidak maksimal. Salah satu fungsi ginjal adalah mengatur kestabilan kadar asam urat dalam tubuh. Akan tetapi, jika ginjal tidak sehat maka tidak mampu mengeluarkan asam urat yang menyebabkan kadar asam urat meningkat dalam tubuh.

Penyebab fungsi ginjal terganggu adalah sebagai berikut.

- (1) Dehidrasi atau kekurangan cairan. Ketika air dan cairan lainnya dikonsumsi dalam jumlah yang tidak cukup, ginjal tidak akan berfungsi normal.
- (2) Penyakit ginjal polikistik, yakni kelainan struktur ginjal berupa kantung-kantung air. Hal ini bersifat genetik.

g. Diagnosis dan pemeriksaan

Diagnosis biasanya ditegakkan berdasarkan gejalanya yang khas dan hasil pemeriksaan fisik pada sendi. Pemeriksaan asam urat dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pemeriksaan asam urat dalam darah dan pemeriksaan asam urat dalam urine. Pemeriksaan asam urat dalam darah dilakukan dengan mengambil sampel darah untuk kemudian diperiksa dilaboratorium menggunakan alat yang dapat mengukur kadar asam urat. Sampel darah yang diperiksa akan menunjukkan angka dari kadar asam urat yang diperiksa.

Sementara itu, untuk pemeriksaan asam urat dalam urine dilakukan dengan mengambil sampel urine yang ditampung selama 24 jam lalu dilakukan

pemeriksaan dilaboratorium dengan pemeriksaan sedimentasi, lalu dibaca pada mikroskop untuk melihat ada tidaknya kristal asam urat.

#### h. Pencegahan

Menghindari faktor penyebab kelebihan asam urat, minum alkohol berlebihan, makan-makanan kaya protein. Untuk mencegah ke kambuhan, dianjurkan untuk minum banyak air, menghindari beralkohol dan mengurangi makanan yang kaya akan protein. Berikut beberapa hal yang bisa dilakukan untuk mencegah peningkatan asam urat:

##### 1) Batasi konsumsi daging/protein

Pada dasarnya asam urat dapat terbentuk dalam tubuh dari metabolit sederhana yang bersal dari pemecahan, karbohidrat, dan protein. Untuk mengontrol asam urat perlu untuk menghindari konsumsi protein purin secara berlebihan yang banyak terdapat dalam bahan makanan, seperti usus, jeroan, daging sapi, sarden, udang, dan sebagainya.

##### 2) Diet penyakit hiperurisemia

Diet bagi penderita hiperurisemia adalah diet rendah purin.

##### 3) Langkah praktis

Mengindari makanan yang kaya purin, mengurangi konsumsi kacang-kacangan, dan perbanyak minum air mineral

## 2. Sirsak

### a. Definisi Sirsak

Sirsak berasal dari bahasa belanda, yaitu zuurzak. Zuur artinya asam dan zak artinya kantong, sehingga digabung menjadi kantong asam. Perubahan nama zuurzak menjadi sirsak tidak lepas dari lidah orang Indonesia yang sulit mengucapkan kata zuurzak (Hermawati, 2013, p. 2).

### b. Klasifikasi sirsak

Sirsak merupakan tanaman yang tumbuh diberbagai belahan dunia, terutama di Negara-negara tropis. Nama internasional sirsak sendiri adalah graviola atau soursop. Sedangkan di Indonesia, selain nama sirsak



tanaman ini juga dikenal sebagai nangka sebrang atau nangka sabrang. Nama ilmiah untuk sirsak sendiri adalah *Annona Muricata L.*

Klasifikasi nya sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Spematophyta*  
Subdivisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Dicotyledonae*  
Ordo : *Ranales*  
Family : *Annonaceae*  
Genus : *Annona*  
Spesies : *Annona Muricata L*

Sirsak masuk ke dalam genus *annona*. *Annona* adalah kandungan acetogenin yang khas, yang sering disebut *Annonaceous Acetogenin* (Warisno; K. Dahana, 2012).

c. Morfologi buah sirsak

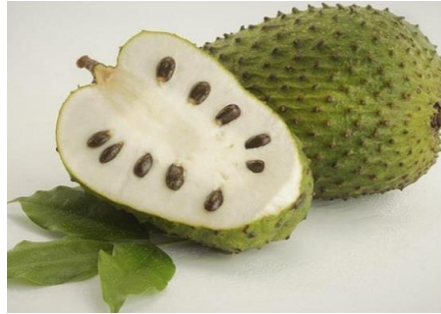
Buah sirsak termasuk buah semu, daging buahnya lunak atau lembek, berwarna putih, berserat, dan berbiji hitam pipih. Kulitnya berduri, tangkai buahnya menguning, aromanya harum, dan rasanya manis agak asam. Buah sirsak yang normal atau sudah cukup tua/matang mempunyai berat  $\pm 500$  gram, warna kulit agak terang, hijau agak kekuningan, dan mengkilap. Bentuk buah bagian ujung agak membulat dengan diameter  $\pm 5$  cm, diameter bagian tengah  $\pm 7$  cm, serta panjang buah  $\pm 17$  cm. kekerasan daging buah empuk merata, rasanya manis atau manis asam segar, dan beraroma khas (Joe, 2012).

d. Kandungan buah sirsak

Buah sirsak mengandung serat dan vitamin. Komposisi rata-rata satu buah sirsak adalah 67,5% daging buah, 20% kulit buah, 8,5% biji, dan 4% poros tengah buah (empulur). Pada daging buahnya mengandung 80% air, 3% asam yang dapat dititrasi, dan 24% gula nonpereduksi.

Kandungan zat gizi terbanyak dalam buah sirsak adalah karbohidrat, yaitu sekitar 68% dari seluruh bagian padat daging buahnya. Salah satu jenis karbohidrat yang terkandung dalam buah sirsak adalah gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) dengan kadar 81,9%-93,6% dari

kandungan gula total. Sementara kandungan gula lainnya berupa sukrosa 2,54%, dextrose 5,05% dan levulosa 0,04%.



Gambar 2.4 Buah Sirsak

Sumber: mas eko, 2020 <https://www.planterandforester.com/2020/11/annona-muricata-l-sour-sop-buah-sirsak.html> (diakses 25 januari 2023 pukul 6.20 wib)

Sirsak juga mengandung berbagai vitamin, antara lain vitamin A, B, dan C. Vitamin utama yang terkandung dalam buah sirsak adalah vitamin C, yaitu sekitar 20 mg/100 g daging buah. Buah sirsak juga kaya vitamin B dengan kadar 0,07 mg/100 g daging buah (Hermawati, 2013).

Kandungan vitamin C dalam jus sirsak berfungsi sebagai antioksidan. Jus sirsak disarankan untuk dikonsumsi oleh penderita asam urat. Buah sirsak kaya mineral dan vitamin larut air yang berkhasiat untuk mengobati asam urat serta memperlambat proses penuaan. Selain kandungan serat dan antioksidan, sirsak juga memiliki senyawa aktif alkaloid *isoquinoline* yang berfungsi sebagai analgesik (peredam rasa sakit) yang kuat. Sifat antioksidan sirsak dapat mengurangi terbentuknya asam urat melalui penghambatan produksi enzim xantin oksidase. Sedangkan kombinasi sifat analgesik (mengurangi rasa sakit), dan anti-inflamasi (anti radang) mampu mengobati asam urat (Holistica Health Solution).

Adapun mineral utama yang terkandung dalam buah sirsak adalah fosfor (27 mg/100 g daging buah ) dan kalsium (14 mg/ 100 g daging buah). Buah sirsak juga mengandung beberapa enzim buah, diantaranya enzim peroksidase, katalase, dan pektinase. Sejumlah senyawa yang terkandung dalam buah sirsak, antara lain asetogenin, murisin, annomusin, dan murikapentosin, serta masih banyak senyawa lain termasuk annopentosin A, B, dan C.

Lemak yang terkandung dalam buah sirsak sangat sedikit (0,3 mg/ 100 g) sehingga baik untuk kesehatan. Keunggulan sirsak lainnya terletak pada kadar garamnya (natrium) yang rendah, yaitu 14 mg/100 g dan kaliumnya tinggi, yaitu 278 mg/100 g. Rasio antara kalium dan natrium yang tinggi ini mempunyai efek menguntungkan bagi tubuh, yaitu mencegah hipertensi. Selain itu, kadar kalium yang tinggi sangat bermanfaat untuk mengatur tekanan darah serta ritme dan fungsi jantung sehingga melindungi tubuh dari atherosclerosis.

Buah sirsak mengandung fraksi asam organik nonvolatil yang terdiri atas suatu campuran, yaitu sekitar 2 bagian asam malat, 1 bagian asam sitrat, dan trace asam isositrat (Suranto, 2011).

Kandungan asam malat tersebut dapat melarutkan kristal asam urat sehingga dapat dikeluarkan dari tubuh. Sebagai tambahan, buah ini memiliki efek diuretik untuk membantu pembuangan kelebihan asam urat dalam darah agar tidak terus menumpuk di dalam tubuh (Aminah, M.S, 2012).

e. Pengolahan buah sirsak

- 1) Menimbang 100 gr buah sirsak
- 2) Menambahkan 2 gelas/400 ml air matang
- 3) Buah sirsak yang sudah ditambah air, kemudian diblender hingga halus
- 4) Setelah halus dituang ke dalam gelas
- 5) Jus sirsak siap untuk diminum (Aminah, M.S, 2012).

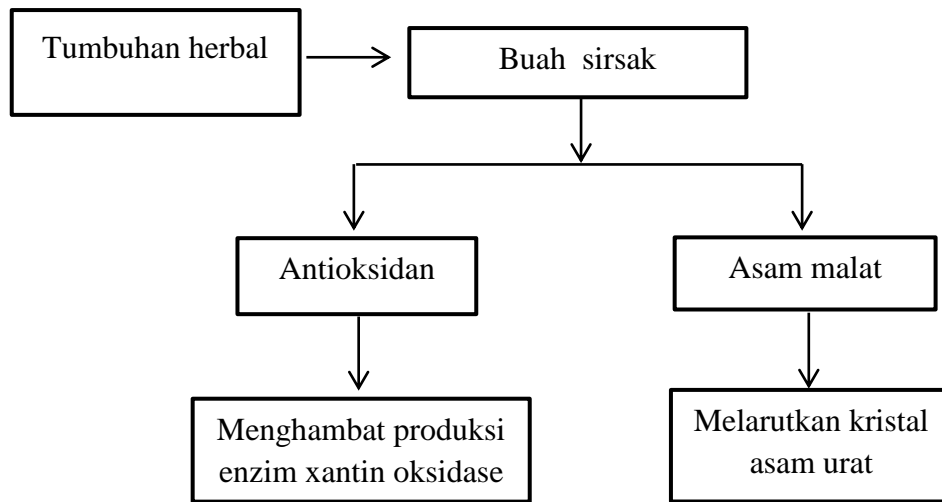


Gambar 2.5 jus sirsak

Sumber: rio ananda, 2020

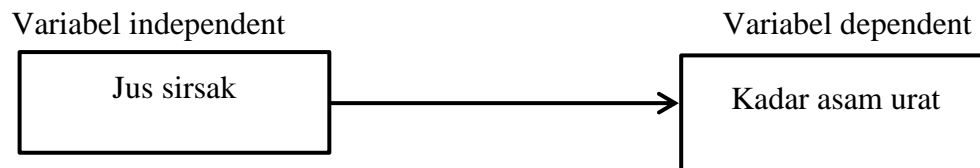
<https://tukangreview.com/cara-membuat-jus-sirsak-enak/>

## B. Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori Buah Sirsak  
Sumber: Aminah, M.S, 2012; Holistica Health Solution, 2012

## C. Kerangka Konsep



## D. Hipotesis

H0 : Tidak ada perbedaan kadar asam urat sebelum dan sesudah mengonsumsi jus sirsak.

H1 : Ada perbedaan kadar asam urat sebelum dan sesudah mengonsumsi jus sirsak.