

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN
SUKUN (*Artocarpus altilis*) TERHADAP KADAR GLUKOSA,
ASAM URAT, DAN KREATININ TIKUS PUTIH YANG
DIINDUKSI ALOKSAN**

**THE EFFECT OF ETHANOL EXTRACT OF BREADFRUIT
(*Artocarpus altilis*) LEVELS ON GLUCOSE, URIC ACID AND
CREATININE LEVELS IN ALLOXAN INDUCED WHITE RATS**

ABDUL RAHMANSYAH



**SEKOLAH PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN
SUKUN (*Artocarpus altilis*) TERHADAP KADAR GLUKOSA,
ASAM URAT, DAN KREATININ TIKUS PUTIH YANG
DIINDUKSI ALOKSAN**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program studi

Ilmu Biomedik/Farmakologi

Disusun dan diajukan oleh :

ABDUL RAHMANSYAH

P062181023

Kepada

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN SUKUN
(*Artocarpus altilis*) TERHADAP KADAR GLUKOSA,
ASAM URAT, DAN KREATININ TIKUS PUTIH
YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

Disusun dan diajukan oleh

**ABDUL RAHMANSYAH
P062181023**


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Ilmu Biomeik Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin Pada tanggal 27 Desember 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

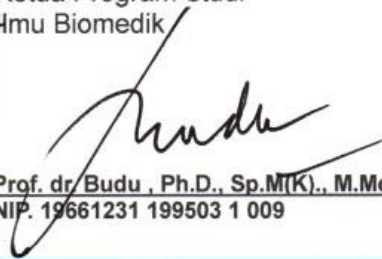
Pembimbing Pendamping


Yulia Y. Djabir S.Si, MBM.Sc., M.Si., PhD., Apt
NIP. 19780728 200212 2 003


Prof. dr. Peter Kabe., Ph.D Sp.FK
NIP. 19500329 197612 1 001

Ketua Program Studi
Ilmu Biomedik

Dekan Sekolah pascasarjana
Universitas Hasanuddin


Prof. dr. Budu., Ph.D., Sp.M(K), M.Med.Ed
NIP. 19661231 199503 1 009


Prof. dr. Budu., Ph.D., Sp.M(K), M.Med.Ed
NIP. 19661231 199503 1 009

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abdul Rahmansyah
NIM : P062181023
Program Studi : Ilmu Biomedik
Konsentrasi : Farmakologi
Judul : Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sukun
(*Artocarpus altilis*) Terhadap Kadar Glukosa, Asam
Urat, Dan Kreatinin Tikus Putih Yang Diinduksi
Aloksan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Desember 2022

Yang menyatakan,



Abdul Rahmansyah

PRAKATA

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Kadar Glukosa, Asam Urat, Dan Kreatinin Tikus Putih Yang Diinduksi Aloksan”.

Adapun tujuan dari penulisan proposal penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh glukosa, asam urat dan kreatinin pada suatu tumbuhan dan untuk memperoleh gelar Master Biomedik.

Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil sehingga proposal penelitian ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

1. Prof. Dr. Budu. M.Med.ED, SpM(K), PhD selaku ketua prodi Ilmu Biomedik Pascasarjana Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Prof. Peter Kabo, Ph. D., Sp. FK. Dan Ibu Dr. Yulia Yusrini Djabir, S. Si, M. Biomed. Sc. Apt selaku Dosen pembimbing yang telah mendidik dan memberikan bimbingan selama masa pebaikan proposal penelitian ini.

3. Ibu Prof. dr. Rosdiana Natsir, Ph.D, Sp. Biok, Bapak Dr. dr. Burhanuddin Bahar, MS, dan Bapak dr. M. Aryadi Arsyad, M. Biomed., Ph. D selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menjadi penguji selama penyusunan tesis ini.
4. Istri serta anak-anakku yang telah memberikan doa, dorongan dan semangat selama penyusunan proposal penelitian ini.
5. Teman-teman angkatan Ilmu Biomedik 2018 konsentrasi Farmakologi yang telah berjuang bersama-sama penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini.
6. Meskipun telah berusaha menyelesaikan tesis penelitian ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan proposal penelitian ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga proposal penelitian ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Makassar, 20 Desember 2022

Abdul Rahmansyah

ABSTRAK

Abdul Rahmansyah. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Kadar Glukosa, Asam Urat, Dan Kreatinin Tikus Putih Yang Diinduksi Aloksan* (Pembimbing oleh **Peter Kabo** dan **Yulia Yusrini Djabir**).

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh pemberian ekstrak etanol daun sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap kadar glukosa, asam urat, dan kreatinin tikus putih yang diinduksi aloksan. Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental laboratorium terhadap hewan uji. Uji dilakukan terhadap 25 ekor tikus putih yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan dimana Kelompok I sebagai kontrol normal (tanpa pemberian Na.CMC, ekstrak etanol daun sukun dan induksi aloksan), Kelompok II sebagai kelompok kontrol negatif, diberikan induksi aloksan dan Na CMC 1%, Kelompok III, IV dan V diberikan induksi aloksan dan suspensi ekstrak daun sukun dengan konsentrasi masing-masing 100 mg/kg BB, 200 mg/kg BB dan 400 mg/kg BB selama 14 hari. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol Daun sukun (*Artocarpus altilis*) dengan dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB menyebabkan penurunan kadar glukosa, asam urat dan kreatinin tikus setelah diinduksi dengan aloksan dibandingkan dengan kelompok yang hanya diberi Na CMC. Namun secara statistik, penurunan ini tidak mencapai perbedaan yang signifikan dibandingkan kelompok Na. CMC

Kata Kunci: *Artocarpus altilis*, Glukosa, Asam Urat, Kreatinin, Aloksan

ABSTRACT

Abdul Rahmansyah. *Effect of Ethanol Extract of Breadfruit Leaves (Artocarpus altilis) on Glucose, Uric Acid, and Creatinine Levels of Alloxan-Induced White Rats* (Advisor by Peter Kabo and Yulia Yusrini Djabir).

This study aims to investigate the effect of giving ethanol extract of breadfruit leaves (*Artocarpus altilis*) on glucose, uric acid, and creatinine levels of alloxan-induced white rats. This research is a type of laboratory experimental research on test animals. The test was carried out on 25 white rats which were divided into 5 treatment groups where Group I was the normal control (without Na.CMC administration, breadfruit leaf ethanol extract and alloxan induction), Group II as the negative control group, given alloxan induction and 1% Na. CMC , Groups III, IV and V were given alloxan induction and breadfruit leaf extract suspension with respective concentrations of 100 mg/kg BW, 200 mg/kg BW and 400 mg/kg BW for 14 days. The results showed that the ethanol extract of breadfruit leaves (*Artocarpus altilis*) at doses of 100 mg/kg, 200 mg/kg, and 400 mg/kg, caused a decrease in glucose, uric acid and creatinine levels in rats after being induced with alloxan compared to the group that was only given CMC Na. But statistically, this decrease did not reach a significant difference compared to the Na.CMC group.

Keywords: *Artocarpus altilis*, Glucose, Uric Acid, Creatinine, Alloxan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Ginjal	7
B. Aloksan	15
C. Uraian Tanaman Sukun	17
D. Uraian Tikus	23
E. Metode Ekstraksi	24
F. Jenis Pelarut	27
G. Kerangka Teori	30
H. Kerangka Konsep	31
I. Hipotesis Penelitian	31
BAB III. METODE PENELITIAN	32
A. Rancangan Penelitian	32
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	32
C. Populasi dan Sampel	32
D. Alat dan Bahan	32
E. Prosedur Kerja	33

F. Prosedur Pengumpulan Data	35
G. Analisis Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan	44
BAB V Kesimpulan dan Saran	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Sifat fisika kimia pelarut.....	27
2. Hasil pengukuran Glukosa.....	40
3. Hasil pengukuran Asam Urat	42
4. Hasil pengukuran Kreatinin	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
A. Gambaran Anatomi Ginjal	9
B. Histogram Hasil Pengukuran Kadar Glukosa	45
C. Histogram Hasil Pengukuran Kadar Asam Urat	46
D. Histogram Hasil Pengukuran Kadar Kreatinin	47
E. Sampel dan Ekstrak Daun Sukun	56
F. Pengambilan Darah dan Serum Darah.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Aloksan adalah senyawa kimia tidak stabil dan senyawa hidrofilik. Waktu paruh aloksan pada pH 7,4 dan suhu 37 °C adalah 1,5 menit. Aloksan 25 merupakan bahan kimia yang digunakan untuk menginduksi binatang percobaan untuk menghasilkan kondisi diabetik eksperimental (hiperglikemik) secara cepat. Aloksan dapat diberikan secara intravena, intraperitoneal, atau subkutan pada binatang percobaan. Tikus hiperglikemik dapat dihasilkan dengan menginjeksikan 120-150 mg/kgbb (Yuriska, 2009).

Aloksan dapat menyebabkan Diabetes Mellitus tergantung insulin pada binatang tersebut (aloksan diabetes). Kemampuan aloksan untuk dapat menimbulkan diabetes juga tergantung pada jalur penginduksian, dosis, hewan percobaan dan status gizinya (Amm, 2009). Mekanisme kerja aloksan diawali dengan ambilan aloksan ke dalam sel-sel β pankreas dan kecepatan ambilan ini akan menentukan sifat diabetogenik aloksan. Ambilan ini juga dapat terjadi pada hati atau jaringan lain, tetapi jaringan tersebut relatif lebih resisten dibanding pada sel-sel β pankreas. Sifat inilah yang melindungi jaringan terhadap toksisitas aloksan (Amm, 2009).

Aloksan bereaksi dengan merusak substansi esensial didalam sel beta pankreas sehingga menyebabkan berkurangnya granula-granula pembawa insulin di dalam sel beta pankreas. Aloksan meningkatkan pelepasan insulin dan protein dari sel beta pankreas tetapi tidak berpengaruh pada sekresi glukagon. Efek ini spesifik untuk sel beta pankreas sehingga aloksan dengan konsentrasi tinggi tidak berpengaruh terhadap jaringan lain. Aloksan mungkin mendesak efek diabetogenik oleh kerusakan membran sel beta dengan meningkatkan permeabilitas (Watkins, 2008).

Diabetes adalah penyakit metabolik menahun dan dikenal sebagai pembunuh manusia secara diam-diam atau "silent killer". Seringkali seseorang tidak menyadari kalau dirinya telah menderita diabetes dan begitu mengetahui sudah terjadi komplikasi. Diabetes juga dikenal juga sebagai "mother of disease" yaitu induk dari penyakit-penyakit lain seperti penyakit jantung dan pembuluh darah, stroke, gagal ginjal dan kebutaan (Jakhmola & Tangri, 2012).

Asam urat (Gout) adalah penyakit gangguan metabolisme purin ditandai dengan keadaan kadar asam urat serumnya melebihi 7 mg/dL pada laki-laki dan lebih dari 6 mg/dL pada wanita. Asam urat termasuk penyakit degeneratif yang menyerang persendian, dan paling sering dijumpai di masyarakat terutama dialami oleh lanjut usia (lansia). Penyakit asam urat dapat mengganggu kenyamanan lansia dalam beraktivitas akibat

nyeri sendi, selain itu dapat menyebabkan komplikasi seperti gagal ginjal, maupun batu ginjal (Damayanti, 2012).

Kreatinin merupakan hasil pemecahan kreatin fosfat otot, diproduksi oleh tubuh secara konstan tergantung massa otot. Kreatinin merupakan zat yang ideal untuk mengukur fungsi ginjal karena merupakan produk hasil metabolisme tubuh yang diproduksi secara konstan, difiltrasi oleh ginjal, tidak direabsorpsi, dan 2 disekresikan oleh tubulus proksimal. Diagnosis gagal ginjal dapat ditegakkan saat nilai kreatinin serum meningkat di atas nilai rujukan normal (Verdiansah, 2016).

Berdasarkan fakta-fakta ini, terapi antioksidan atau dalam kombinasi strategi farmakologis lainnya muncul sebagai pengobatan paling masuk akal dari berbagai penyakit yang terkait dengan ROS. Salah satu tanaman yang diduga memiliki kemampuan antioksidan adalah Sukun.

Sukun merupakan salah satu jenis tanaman penghasil buah terpenting dari famili Moraceae yang merupakan salah satu jenis makanan pokok di Kepulauan Polinesia, Melanesia dan Mikronesia (Sari, N.I.V. 2008 : 12). Asal-usul tanaman tidak diketahui secara pasti, namun diyakini merupakan jenis asli dari daerah Polinesia dan tropis (Sari, N.I.V. 2008 : 12). Hampir seluruh bagian tanaman sukun dapat dimanfaatkan untuk keperluan hidup manusia. Daun sukun yang telah kuning dapat dibuat minuman untuk obat penyakit tekanan darah tinggi dan kencing manis, karena mengandung phenol, quercetin dan champorol dan juga dapat

digunakan sebagai bahan ramuan obat penyembuh kulit yang bengkak atau gatal .

Daun sukun mengandung beberapa zat berkhasiat seperti saponin, polifenol, asam hidrosianat, asetilcolin, tanin, riboflavin, phenol. Daun ini juga mengandung quercetin, champorol dan artoindonesianin. Dimana artoindonesianin dan quercetin adalah kelompok senyawa dari flavonoid (Soemyarso dan Noer 2004 dalam Ramadhani 2009). Senyawa flavonoid yang terkandung pada Daun Sukun terbukti mempunyai aktivitas antioksidan yang dapat mereduksi radikal bebas (Mu'nisa *et al.*, 2012).

Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sukun (*Artocarpus altilis*) memiliki efek dalam menurunkan kadar gula darah dan kolesterol pada tikus putih jantan hiperkolesterol-diabetes dengan dosis 200 mg/kg BB dan 400 mg/kg BB (Tandi *et al.*, 2017). Dimana pada dosis 400 mg/kg BB lebih efektif dalam menurunkan glukosa darah dan mengalami penurunan secara signifikan.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan belum ada yang menunjukkan penggunaan aloksan sebagai penginduksi pada penggunaan ekstrak Daun Sukun dalam memperbaiki kerusakan organ yang disebabkan oleh radikal bebas. Oleh karena itu melalui penelitian ini akan dibuktikan kemampuan ekstrak etanol Daun Sukun terhadap kadar glukosa, asam urat, dan kreatinin yang diinduksi aloksan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap kadar glukosa tikus putih yang diinduksi dengan aloksan?
2. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap kadar asam urat tikus putih yang diinduksi dengan aloksan?
3. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap kadar kreatinin tikus putih yang diinduksi dengan aloksan?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap kadar glukosa, asam urat, dan kreatinin tikus putih yang diinduksi aloksan

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol Daun Sukun dalam menurunkan kadar glukosa tikus putih yang diinduksi dengan aloksan

- b. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol Daun Sukun dalam menurunkan kadar asam urat tikus putih yang diinduksi dengan aloksan
- c. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol Daun Sukun terhadap kadar kreatinin tikus putih yang diinduksi dengan aloksan.

E. Manfaat Penelitian

a. Pengembangan Ilmu

Sumber data ilmiah dan informasi tentang khasiat ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap kadar glukosa, asam urat, kreatinin yang diinduksi aloksan

b. Aplikasi

Rujukan untuk penelitian selanjutnya dan sumber informasi bagi masyarakat tentang khasiat ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap kadar glukosa, asam urat, kreatinin yang diinduksi aloksan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ginjal

1. Anatomi Ginjal

Ginjal (Ren) adalah suatu organ yang mempunyai peran penting dalam mengatur keseimbangan air dan metabolit dalam tubuh dan mempertahankan keseimbangan asam basa dalam darah. Produk sisa berupa urin akan meninggalkan ginjal menuju saluran kemih untuk dikeluarkan dari tubuh. Ginjal terletak di belakang peritoneum sehingga disebut organ retroperitoneal (Snell, 2006).

Berat ginjal pada laki-laki + 150 gr dan pada perempuan 115 – 155 gr dengan panjang ginjal 5 – 7,5 cm dan tebal 2,5 – 3 cm (Setiadi, 2013). Ginjal tersusun atas unit struktural dan fungsional dalam proses pembentukan urin yang dinamakan nefron, nefron terdiri atas tubulus kontortus proksimal, lengkung henle serta tubulus kontortus distal. Ginjal dapat dibedakan menjadi bagian korteks yakni lapisan sebelah luar warnanya coklat agak terang dan medulla yaitu lapisan sebelah dalam warnanya agak gelap. Pada korteks renalis banyak dijumpai corpusculum renalis atau badan malphigi, yang berwarna gelap, sedangkan pada medulla tersusun atas lima belas sampai enam belas massa berbentuk piramid, yang disebut piramid ginjal (Wurjanto, 2014).

Pada orang dewasa, panjang ginjal adalah sekitar 12 cm sampai 13

cm (4,7 hingga 5,1 inci), lebarnya 6 cm (2,4 inci), tebalnya 2,5 cm (1 inci) dan beratnya sekitar 150 g. Ukurannya tidak berbeda menurut bentuk dan ukuran tubuh. Perbedaan panjang dari kutub ke kutub kedua ginjal yang lebih dari 1,5 cm (0,6 inci) atau perubahan bentuk merupakan tanda yang penting karena sebagian besar manifestasi penyakit ginjal adalah perubahan struktur (Price & Wilson, 2006). Secara anatomis ginjal terbagi menjadi 2 bagian korteks dan medula ginjal (Junquiera *et al.*, 2007). Di dalam korteks terdapat berjuta-juta nefron sedangkan di dalam medula banyak terdapat duktuli ginjal.

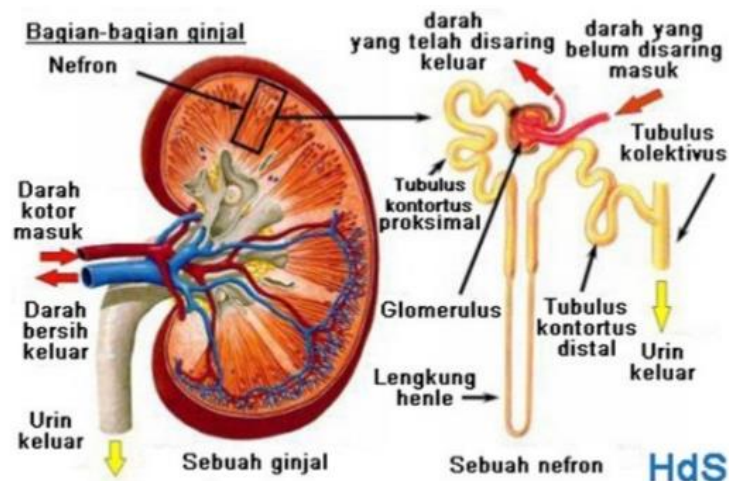
Didalam nefron terdapat anyaman pembuluh darah kapiler yang disebut glomerulus yang pada bagian dindingnya bertaut menjadi satu dengan kapsula bowman, pada bagian luar glomerulus menempel sel berbentuk spesifik dan memiliki penjuluran-penjuluran yang disebut podosit (sel kaki). 20 – 25% darah akan dipompa oleh jantung setiap menitnya yang akan mengalir menuju ginjal (Kimbali, 1983). Proses pembentukan darah hingga menjadi urine melalui serangkaian proses yaitu: filtrasi (proses penyaringan) zat - zat sisa yang beracun (toksik), reabsorpsi (proses penyaringan kembali) zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh, dan augmentasi (pengeluaran zat sisa dalam bentuk urin yang tidak diperlukan lagi bagi tubuh dan tidak mungkin disimpan didalam tubuh). Pertama yaitu proses filtrasi (penyaringan) darah yang masuk ke ginjal lalu akan disaring di glomerulus melalui lubang-lubang kecil, hasil saringan glomerulus adalah urin primer yang mengandung air, garam,

asam amino, glukosa, urea, dan zat – zat lain.

Molekul besar dalam darah seperti sel darah dan protein tidak mampu melewati proses penyaringan glomerulus sehingga tidak terdapat dalam urin primer. Hasil penyaringan glomerulus tersebut kemudian akan ditampung oleh kapsula bowman. Didalam kapsula bowman sel darah dan protein hasil dari penyaringan glomerulus akan disaring kembali dan diubah filtrat glomerulus, filtrat glomerulus terdiri dari plasma darah kecuali plasma protein. Kedua yaitu proses reabsorpsi (proses penyerapan kedua) filtrat glomerulus akan diproses lebih lanjut menuju tubulus kontortus proksimal, pada tubulus kontortus proksimal lebih diutamakan reabsorpsi glukosa, 16 asam amino dan air yang dilakukan dengan proses osmosis, proses ini akan menghasilkan urin sekunder, (Campbell dkk., 2008).

Selain reabsorpsi, tubulus kontortus proksimal juga melakukan sekresi bikarbonat, ketika ammonium diekskresikan, di tubulus kontortus proksimal terjadi perubahan glutamin ke glutamat, lalu glutamat akan diubah menjadi alfa-ketoglutarat. Alfa-ketoglutarat akan pecah dan menjadi dua anion bikarbonat. Selanjutnya hasil proses reabsorpsi di tubulus kontortus proksimal akan menuju ke lengkungan henle yang berbentuk seperti huruf “U”, lalu akan menuju ke tubulus distal dan terjadi proses augmentasi (penambahan/pelepasan), pada proses ini urin sekunder dari hasil proses reabsorpsi akan terjadi penyerapan air dan penambahan zat-zat seperti H⁺, K⁺, keratin dan urea dalam urin sehingga

urine hanya berisi zat-zat yang benar-benar sudah tidak berguna lagi. Dari tubulus distal, urine dikumpulkan melalui pembuluh pengumpul dan selanjutnya masuk ke pelvis (rongga ginjal), kemudian dialirkan ke kandung kemih atau vesica urinaria melalui saluran ureter. Urine keluar dari tubuh melalui lubang urine yang sebelumnya melewati uretra terlebih dahulu (Campbell dkk., 2008).



Gambar A. Gambaran Anatomi Ginjal

2. Fisiologi Ginjal

Ginjal menjalankan fungsi yang vital sebagai pengatur volume dan komposisi kimia darah dan lingkungan dalam tubuh dengan mengekskresikan zat terlarut dan air secara selektif. Fungsi vital ginjal dicapai dengan filtrasi plasma darah melalui glomerulus dengan reabsorpsi sejumlah zat terlarut dan air dalam jumlah yang sesuai di sepanjang tubulus ginjal. Kelebihan zat terlarut dan air di ekskresikan

keluar tubuh dalam urin melalui sistem pengumpulan urin (Price dan Wilson, 2012).

Menurut Sherwood (2011), ginjal memiliki fungsi yaitu :

- a. Mempertahankan keseimbangan H₂O dalam tubuh.
- b. Memelihara volume plasma yang sesuai sehingga sangat berperan dalam pengaturan jangka panjang tekanan darah arteri.
- c. Membantu memelihara keseimbangan asam basa pada tubuh.
- d. Mengekskresikan produk-produk sisa metabolisme tubuh.
- e. Mengekskresikan senyawa asing seperti obat-obatan.

Ginjal mendapatkan darah yang harus disaring dari arteri. Ginjal kemudian akan mengambil zat-zat yang berbahaya dari darah. Zat-zat yang diambil dari darah pun diubah menjadi urin. Urin lalu akan dikumpulkan dan dialirkan ke ureter. Setelah ureter, urin akan ditampung terlebih dahulu di kandung kemih. Bila orang tersebut merasakan keinginan berkemih dan keadaan memungkinkan, maka urin yang ditampung di kandung kemih akan dikeluarkan lewat uretra (Sherwood, 2011).

Tiga proses utama akan terjadi di nefron dalam pembentukan urin, yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan sekresi. Pembentukan urin dimulai dengan filtrasi sejumlah besar cairan yang hampir bebas protein dari kapiler glomerulus ke kapsula Bowman. Kebanyakan zat dalam plasma, kecuali protein, di filtrasi secara bebas sehingga konsentrasinya pada filtrat glomerulus dalam kapsula Bowman hampir sama dengan plasma.

Awalnya zat akan difiltrasi secara bebas oleh kapiler glomerulus tetapi tidak difiltrasi, kemudian di reabsorpsi parsial, reabsorpsi lengkap dan kemudian akan dieksresi (Sherwood, 2011).

3. Pemeriksaan Fungsi Ginjal

a. Pemeriksaan Kadar Kreatinin

Kreatinin merupakan hasil pemecahan kreatin fosfat otot, diproduksi oleh tubuh secara konstan tergantung massa otot. Kadar kreatinin berhubungan dengan massa otot, menggambarkan perubahan kreatinin dan fungsi ginjal. Kadar kreatinin relatif stabil karena tidak dipengaruhi oleh protein dari diet. Ekskresi kreatinin dalam urin dapat diukur dengan menggunakan bahan urin yang dikumpulkan selama 24 jam (Weanen, 2002).

The National Kidney Disease Education Program merekomendasikan penggunaan serum kreatinin untuk mengukur kemampuan filtrasi glomerulus,¹⁵ digunakan untuk memantau perjalanan penyakit ginjal.¹⁶ Diagnosis gagal ginjal dapat ditegakkan saat nilai kreatinin serum meningkat di atas nilai rujukan normal. Pada keadaan gagal ginjal dan uremia, ekskresi kreatinin oleh glomerulus dan tubulus ginjal menurun (Weanen, 2002).

Kadar kreatinin tidak hanya tergantung pada massa otot, tetapi juga dipengaruhi oleh aktivitas otot, diet, dan status kesehatan. Penurunan kadar kreatinin terjadi pada keadaan glomerulonefritis, nekrosis tubuler akut, *polycystic kidney disease* akibat gangguan fungsi

sekresi kreatinin. Penurunan kadar kreatinin juga dapat terjadi pada gagal jantung kongestif, syok, dan dehidrasi, pada keadaan tersebut terjadi penurunan perfusi darah ke ginjal sehingga makin sedikit pula kadar kreatinin yang dapat difiltrasi ginjal (Myers, 2012).

Kadar kreatinin serum sudah banyak digunakan untuk mengukur fungsi ginjal melalui pengukuran *glomerulus filtration rate* (GFR). *Rehberg* menyatakan peningkatan kadar kreatinin serum antara 1,2–2,5 mg/ dL berkorelasi positif terhadap tingkat kematian pasien yang diteliti selama 96 bulan. Pada beberapa penelitian mengevaluasi adanya hubungan positif antara penyakit kardiovaskuler dengan peningkatan kadar kreatinin serum. Pasien dengan nilai kreatinin 1,5 mg/dL atau memiliki faktor risiko dua kali lebih besar dibandingkan pasien dengan nilai kreatinin kurang dari 1,5 mg/dL untuk mengalami gangguan kardiovaskuler (Myers, 2012).

Kadar kreatinin berada dalam keadaan relatif konstan, sehingga menjadikannya sebagai penanda filtrasi ginjal yang baik. Kadar kreatinin yang dipergunakan dalam persamaan perhitungan memberikan pengukuran fungsi ginjal yang lebih baik, karena pengukuran klirens kreatinin memberikan informasi mengenai GFR. Kreatinin merupakan zat yang ideal untuk mengukur fungsi ginjal karena merupakan produk hasil metabolisme tubuh yang diproduksi secara konstan, difiltrasi oleh ginjal, tidak direabsorpsi, dan disekresikan oleh tubulus proksimal. Kreatinin serum laki-laki lebih tinggi daripada perempuan karena massa otot yang lebih besar pada laki-laki (Myers, 2012).

b. Pemeriksaan Asam Urat

Asam urat adalah produk katabolisme asam nukleat purin. Walaupun asam urat difiltrasi oleh glomerulus dan disekresikan oleh tubulus distal kedalam urin, sebagian besar asam urat direabsorpsi di tubulus proksimal. Pada kadar yang tinggi, asam urat akan disimpan pada persendian dan jaringan, sehingga menyebabkan inflamasi. Protein yang berasal dari diet atau kerusakan jaringan dipecah menjadi adenosine dan guanine untuk selanjutnya akan dikonversi menjadi asam urat didalam hati. Asam urat diangkut dalam plasma dari hati ke ginjal. Didalam ginjal, asam urat akan difiltrasi oleh glomerulus (Verdiansyah, 2016).

Pemeriksaan kadar asam urat dapat dilakukan dengan menggunakan 2 metode yaitu metode stik dan metode enzimatik

1. Metode Stik

Pemeriksaan kadar asam urat menggunakan metode stik dapat dilakukan menggunakan alat *Nesco Multicheck*. Prinsip dalam pemeriksaan adalah *blood uric acid strip* menggunakan katalis yang digabung dengan teknologi biosensor yang spesifik terhadap pengukuran asam urat. Strip pemeriksaan dirancang dengan cara tertentu sehingga pada saat darah diteteskan pada zona reaksi dari strip, katalisator asam urat memicu oksidasi asam urat dalam darah tersebut. Intensitas dari electron yang terbentuk diukur oleh sensor *Nesco Multicheck* dan sebanding dengan konsentrasi asam urat dalam darah. Nilai rujukan dengan menggunakan metode stik untuk laki-laki : 3,5 – 7,2 mg/dL dan

untuk perempuan : 2,6 – 6.0 mg/dL.

Pemeriksaan kadar asam urat metode stik ini mempunyai kelebihan menggunakan sampel darah dalam jumlah sedikit karena darah yang dipakai adalah darah kapiler yang diambil dari ujung jari pasien, selain itu metode stik juga membutuhkan waktu pemeriksaan yang relatif cepat.

2. Metode Enzimatrik

Prinsip pemeriksaan kadar asam urat metode enzimatrik adalah *uricase* memecah asam urat menjadi *allantoin* dan *hydrogen peroksida*. Selanjutnya dengan adanya *enzim peroksidase, peroksida, Toos* dan *4-aminophenazone* membentuk *Quinoneimine* berwarna merah. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi asam urat. Nilai rujukan dengan menggunakan metode enzimatrik untuk laki-laki : 3,4 – 7,0 mg/dL dan untuk perempuan : 2,4 – 5,7 mg/dL. Pemeriksaan kadar asam urat metode enzimatrik ini menggunakan sampel darah vena dan membutuhkan bahan pembantu yang lebih banyak serta waktu pemeriksaan yang lebih lama dibandingkan dengan metode stik.

B. Aloksan

Aloksan adalah senyawa kimia tidak stabil dan senyawa hidrofilik. Waktu paruh aloksan pada pH 7,4 dan suhu 37 °C adalah 1,5 menit. Aloksan 25 merupakan bahan kimia yang digunakan untuk menginduksi binatang percobaan untuk menghasilkan kondisi diabetik eksperimental (hiperglikemik) secara cepat. Aloksan dapat diberikan secara intravena,

intraperitoneal, atau subkutan pada binatang percobaan. Tikus hiperglikemik dapat dihasilkan dengan menginjeksikan 120-150 mg/kgbb (Yuriska, 2009).

Aloksan dapat menyebabkan Diabetes Mellitus tergantung insulin pada binatang tersebut (aloksan diabetes) (Filipponi et al., 2008). Kemampuan aloksan untuk dapat menimbulkan diabetes juga tergantung pada jalur penginduksian, dosis, hewan percobaan dan status gizinya (Amma, 2009). Mekanisme kerja aloksan diawali dengan ambilan aloksan ke dalam sel-sel β pankreas dan kecepatan ambilan ini akan menentukan sifat diabetogenik aloksan. Ambilan ini juga dapat terjadi pada hati atau jaringan lain, tetapi jaringan tersebut relatif lebih resisten dibanding pada sel-sel β pankreas. Sifat inilah yang melindungi jaringan terhadap toksisitas aloksan (Amma, 2009).

Aloksan bereaksi dengan merusak substansi esensial didalam sel beta pankreas sehingga menyebabkan berkurangnya granula-granula pembawa insulin di dalam sel beta pankreas. Aloksan meningkatkan pelepasan insulin dan protein dari sel beta pankreas tetapi tidak berpengaruh pada sekresi glukagon. Efek ini spesifik untuk sel beta pankreas sehingga aloksan dengan konsentrasi tinggi tidak berpengaruh terhadap jaringan lain. Aloksan mungkin mendesak efek diabetogenik oleh kerusakan membran sel beta dengan meningkatkan permeabilitas (Watkins, 2008). Toksisitas yang disebabkan oleh aloksan dimulai dengan terbentuknya radikal bebas dari reaksi redoks. Radikal hidroksil

inilah yang memiliki peran penting pada kerusakan sel beta pankreas. Sel beta pankreas memiliki kemampuan antioksidan yang sangat rendah dibanding hati, sehingga dengan mudah terjadi nekrosis yang membuat menurunnya kemampuan untuk mensekresikan insulin. Aloksan juga secara selektif menghambat sekresi insulin pada sel beta pankreas melalui penghambatan pada glukokinase, yang merupakan sensor adanya glukosa pada sel beta pankreas, melalui oksidasi thiol pada enzim sehingga merusak metabolisme oksidatif dan fungsi sensor glukosa pada sel beta pankreas (Lenzen, 2008).

C. Uraian Tanaman Sukun (*Artocarpus altilis*)

1. Sistematika Tanaman

Berikut sistematika tanaman Sukun (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991) :

Kingdom	: Plantarum
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Urticales
Family	: Moraceae
Genus	: <i>Artocarpus</i>
Species	: <i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Forberg

2. Morfologi Tanaman

Tanaman sukun (bread fruit) memiliki nama ilmiah *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg yang bersinonim dengan *Artocarpus communis*

Forst dan *Artocarpus incisa* Linn yang termasuk keluarga Moraceae dan kelas Dicotyledonae (Heyne, 1987; Ragone, 1997; Zerega et al, 2005). Tinggi pohon sukun dapat mencapai 30 m, dapat tumbuh baik sepanjang tahun (evergreen) di daerah tropis basah dan bersifat semi-deciduous di daerah yang beriklim monsoon (Rajendran, 1992; Ragone, 1997). Batang memiliki kayu yang lunak, tajuknya rimbun dengan percabangan melebar ke arah samping, kulit batang berwarna hijau kecoklatan, berserat kasar dan pada semua bagian tanaman memiliki getah encer. Akar tanaman sukun biasanya ada yang tumbuh mendatar/menjalar dekat permukaan tanah dan dapat menumbuhkan tunas alami (Heyne,1987; Ragone, 2006).

Tanaman sukun berdaun tunggal yang bentuknya oval-lonjong, ukuran panjang 20-60 cm dan lebar 20-40 cm, dengan tangkai daun 3-7 cm. Berdasarkan bentuknya dapat dibagi menjadi 3 yaitu berlekuk dangkal/ sedikit, berlekuk agak dalam dan berlekuk dalam (Ragone, 2006). Bunga sukun berumah satu (monoceous), terletak pada ketiak daun dengan bunga jantan berkembang terlebih dahulu. Buah sukun berbentuk bulat sampai lonjong dengan ukuran panjang bisa lebih dari 30 cm, lebar 9-20 cm (Ragone, 2006). Berat buah sukun dapat mencapai 4 kg dengan daging buah berwarna putih, putih-kekuningan atau kuning serta memiliki tangkai buah yang panjangnya berkisar 2,5-12,5 cm tergantung varietasnya (Widowati, 2003). Musim berbuah tanaman sukun biasanya 2 kali setahun, yaitu sekitar bulan Januari-Februari dan bulan Juli-September (Alrasjid, 1993).

3. Kandungan Kimia Tanaman

Beberapa senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan diduga berfungsi sebagai insektisida yaitu golongan sianida, saponin, tanin, flavonoid, steroid dan minyak atsiri (Kardinan, 2000 dalam Naria, 2005). Tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan senyawa insektisida seperti senyawa saponin, tanin, dan flavonoid yang mempunyai dampak terhadap serangga. Maka daun tanaman sukun adalah tanaman yang berpotensi digunakan sebagai insektisida nabati.

Hariana (2011) mengatakan tanaman sukun kaya dengan senyawa saponin terutama pada batang dan daun. Berdasarkan beberapa penelitian, flavonoid dalam daun sukun dapat digunakan sebagai anti-inflamasi, antiplatelet (kolesterol yang menggumpal dalam pembuluh darah), antioksidan, antimalaria, antimikroba, antikanker, dll (Harmanto, 2012). Senyawa saponin, tanin, dan flavonoid dalam daun sukun inilah yang menarik untuk dibahas dalam sebuah penelitian skripsi dengan memanfaatkan daun sukun sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan nyamuk *Aedes*, spp. Pada penelitian ini, saya ingin mengemas daun sukun sebagai anti nyamuk mat elektrik agar lebih mudah diaplikasikan. Komposisi nutrisi dari biji memiliki air, protein, karbohidrat, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, niasin, tiamin dan vitamin C (Rahul, 2013).

4. Manfaat Tanaman

Daun sukun dipercaya memiliki berbagai kandungan senyawa yang dibutuhkan tubuh seperti polifenol, flavonoid, kalium, riboflavin, tanin, asam amino esensial, sitosterol, dan asetilkolin. Berkat berbagai kandungan yang ada di dalamnya, daun sukun dipercaya memiliki sifat antiinflamasi, antibakteri, hingga antioksidan.

Berdasarkan dengan kandungan yang dipercaya terdapat dalam daun sukun, berikut adalah beberapa manfaat daun sukun untuk kesehatan:

a. Mengatasi penyakit jantung

Manfaat daun sukun yang pertama adalah untuk mengatasi penyakit jantung. Sebuah penelitian menemukan bahwa kadungan flavonoid dan sitosterol dalam daun sukun secara signifikan dapat menjaga jantung dari berbagai kerusakan kardiovaskular.

b. Manurunkan kolesterol

Pada dasarnya ada banyak sekali penyebab kerusakan kardiovaskular, salah satunya bisa disebabkan oleh tingginya kadar kolesterol jahat dalam darah. Mencegah naiknya kadar kolesterol dalam darah terkadang sulit untuk dilakukan, terutama jika kita kesulitan menjaga pola makan. Selain wajib menjaga pola makan, Anda juga bisa menggunakan daun sukun untuk membantu menurunkan kadar kolesterol.

c. Mengobati penyakit ginjal

Manfaat daun sukun yang kedua adalah untuk mengatasi penyakit ginjal. Rebusan daun sukun bisa menjadi obat diuretik yang bisa menjaga kerja ginjal. Sama halnya seperti untuk pencegahan penyakit kardiovaskular, kandungan flavonoid dan juga sitosterol juga masih memiliki peran dalam hal ini.

d. Mengatasi penyakit maag

Khasiat daun sukun selanjutnya adalah untuk saluran pencernaan. Seperti yang kita ketahui bahwa penyakit maag adalah penyakit saluran pencernaan yang paling umum ditemukan. Daun sukun dipercaya memiliki manfaat untuk mengatasi penyakit ini. Kandungan kalium dalam daun sukun dipercaya dapat menetralkan asam lambung. Selain itu, efek antiinflamasinya juga dipercaya dapat mengatasi peradangan lambung tersebut.

e. Mengatasi penyakit asam urat

Khasiat daun sukun selanjutnya adalah untuk mengatasi asam urat. Penyakit asam urat merupakan penyakit yang menyerang sendi dan menyebabkan gejala seperti nyeri sendi, kemerahan pada sendi, hingga pembengkakan. Nyeri sendi akibat asam urat sering kali terjadi secara tiba-tiba. Mengonsumsi rebusan daun sukun kering atau teh daun sukun dipercaya dapat menurunkan gejala asam urat tersebut.

f. Menstabilkan kadar gula darah

Manfaat daun sukun selanjutnya adalah menurunkan gula darah. Kadar gula darah yang tinggi memang tidak dapat diremehkan karena bisa menjadi salah satu indikasi penyakit diabetes. Kandungan flavonoid yang ada dalam daun sukun dipercaya dapat dengan ampun menjaga kestabilan gula darah sehingga sangat baik untuk pencegahan diabetes.

g. Mengatasi penyakit liver

Hati adalah salah satu organ yang terpenting dalam tubuh. Jika terjadi gangguan fungsi hati, maka gangguan tersebut dapat memengaruhi kinerja organ lain dalam tubuh. Pola hidup tidak sehat seperti konsumsi alkohol dan merokok bisa menjadi salah satu penyebab utama dari gangguan fungsi hati. Konsumsi daun sukun bisa menjadi salah satu langkah mencegah peradangan yang menyebabkan rusaknya fungsi hati.

h. Mengatasi sakit gigi

Sakit gigi bisa disebabkan oleh berbagai sebab, salah satunya adalah akibat adanya infeksi di mulut yang disebabkan bakteri. Khasiat daun sukun adalah untuk meredakan nyeri akibat sakit gigi tersebut. Sifat antiinflamasi dan antibakteri dari rebusan daun sukun dapat berguna untuk menjaga kesehatan mulut.

i. Mengatasi penyakit tulang

Manfaat daun sukun selanjutnya adalah dipercaya dapat membantu penyembuhan penyakit tulang seperti osteoporosis (pengeroposan tulang) dan juga osteoarthritis (pengapuran sendi). Kedua penyakit ini terbilang sulit diobati sehingga daun sukun mungkin dapat membantu dalam hal meringankan gejalanya.

j. Mengatasi peradangan kulit

Bukan hanya ketika dikonsumsi, manfaat daun sukun ternyata juga bisa dirasakan langsung ketika diaplikasikan ke kulit. Daun sukun dipercaya dapat menjadi obat untuk eksim kering maupun eksim basah dan juga dapat dijadikan sebagai *scrub* alami. Caranya adalah dengan mencampurkan daun sukun yang telah dihancurkan dengan *essential oil* kemudian dibalurkan langsung ke kulit.

Banyak sekali bukan khasiat daun sukun untuk kesehatan? Tetapi perlu diingat bahwa masih harus dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai manfaat daun sukun sebagai obat ini. Penggunaan daun sukun sebagai obat selama ini bukan berdasarkan saran medis, sehingga harus dilakukan dengan sangat hati-hati.

D. Uraian Tikus Putih (*Rattus novergicus*)

Tikus putih merupakan hewan pengerat dan sering digunakan untuk penelitian, karena tikus merupakan hewan uji yang mewakili kelas mamalia sehingga kelengkapan organ, kebutuhan nutrisi, metabolisme biokimianya, sistem reproduksi, pernafasan, peredaran darah dan ekskresi menyerupai manusia (Adiyati PN, 2011).

1. Klasifikasi tikus putih

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Rhodentia
Familia	: Muridae
Genus	: Rattus
Spesies	: <i>Rattus novergicus</i>

2. Jenis

Terdapat beberapa galur tikus yang memiliki kekhususan tertentu antara lain galur *Sprague Dawley*, *Wistar* dan galur *Long Evans*. Tikus galur *Sprague Dawley* memiliki cirri-ciri albino putih, kepala kecil dengan ekor yang lebih panjang daripada badannya. Galur *Wistar* memiliki ciri-ciri bentuk kepala lebih besar dengan ekor yang lebih pendek sedangkan galur *Long Evans* memiliki ciri badan berukuran kecil dari tikus putih, berwarna hitam pada bagian kepala dan tubuh bagian depan (Adiyanti PN, 2011).

E. Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses yang dilakukan cairan penyari untuk menarik keluar zat aktif yang terdapat daam tanaman obat. Cairan penyari yang biasa digunakan adalah methanol, etanol, kloroform, heksan, eter, aseton, benzene dan etil asetat. Adapaun proses ekstraksi yang terjadi adalah masuknya cairan ke dalam sel (osmosis) sehingga membuat zat

aktif yang berada didalam sel terlarut sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam seldan cairan penyari yang berada diluar sel, yang biasa tahap ini disebut difusi. Proses difusi akan terus terjadi sampai konsentrasi zat aktif di dalam dan diluar sel seimbang (Najib, 2018).

Pembagian metode ekstraksi pada umumnya di bagi atas dua yaitu metode secara panas dan metode secara dingin. Metode ekstraksi secara panas adalah sebagai berikut : (Kumoro,2015).

1. Infusa

Infusa adalah proses penyarian dengan menggunakan pelarut air pada temperature 90°C selama 15-30 menit. Pemilihan suhu infusa tergantung pada ketahanan senyawa bahan aktif terhadap paparan panas.

2. Soxhlet

Soxhletasi adalah metode ekstraksi untuk bahan yang tahan pemanasan dengan cara meletakkan bahan yang akan diekstraksi ke dalam kantong ekstraksi (kertas sari) didalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang bekerja kontinu dengan pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik dan turun menyari simplisia dalam klongsong dan selanjutnya masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa sifon.

3. Refluks

Merupakan metode ekstraksi cara panas dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relative konstan dengan adanya pendingin balik. Serbuk simplisia dimasukkan kedalam labu alas bulat dan ditambahkan pelarut hingga serbuk simplisia terendam. Labu alas bulat kemudian dipasang dan dihubungkan dengan pendingin balik kemudian dijalankan sesuai dengan suhu pelarut yang digunakan.

Metode ekstraksi secara dingin adalah sebagai berikut :

1. Maserasi

Maserasi merupakan jenis ekstraksi sederhana karena dilakukan dengan perendaman bahan simplisia dengan cairan penyari. Simplisia tanaman dimasukkan kedalam bejana maserasi lalu ditambahkan pelarut yang sesuai dengan perbandingan 1 bagian simplisia : 7,5 bagian pelarut. Simplisia tersebut direndam selama 5 hari sambil dilakukan pengadukan berkali-kali.

2. Perkolasi

Merupakan tehnik yang paling sering digunakan untuk mengesktrak bahan aktif dari bagian tanaman dalam penyediaan tinktur dan ekstrak cair. Simplisia dibasahi dengan sejumlah pelarut yang sesuai dan dibiarkan dalam wadah tertutup. Setelah 24 jam, cairan dibiarkan keluar dari perkolator dengan membuka bagian bawah perkolator.

F. Jenis Pelarut

Agar proses ekstraksi bahan aktif tanaman dapat memperoleh hasil yang memuaskan, maka pemilihan pelarut sangatlah penting. Agar ekstraksi berlangsung secara efisien, maka bahan aktif harus dipisahkan dari matriks bagian tanaman melalui interaksi dengan pelarut. Polaritas pelarut harus sama atau sangat dekat dengan polaritas bahan aktif yang diinginkan. (Kumoro, 2015).

Tabel 1. Sifat fisika kimia pelarut

No	Pelarut	Titik Didih (°C)	Polaritas
1.	Etil asetat	77	4,3
2.	Piridin	82	5,3
3.	Butanol	118	3,9
4.	Etanol	78	5,2
5.	Metanol	65	6,6
6.	Air	100	9
7.	Propanol	97	3,9
8.	Aseton	56	5,4
9.	Kloroform	61	4,4
10.	Dietil eter	35	2,9

Pelarut yang baik harus mempunyai koefisien distribusi dan selektivitas terhadap bahan aktif, stabil terhadap bahan panas dan kimia, tidak berbahaya dan mudah diperoleh dalam jumlah besar dan kompatibel.

Adapun pelarut yang biasa digunakan yaitu : (Kumoro, 2012)

1. Air

Memiliki sifat yang mampu melarutkan garam-garam alkaloid, minyak menguap, glikosida, tanin dan gula. Akan tetapi air tidak selektif dalam menyari komponen kimia dalam tanaman. Kekurangan air sebagai pelarut adalah tidak selektif, mudah ditumbuhi mikroorganisme, ekstrak yang diperoleh cepat rusak, dibutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama.

2. Etanol

Merupakan pelarut yang sering digunakan dengan pertimbangan lebih selektif, tidak mudah ditumbuhi mikroba, tidak beracun, bersifat netral, absorpsinya baik dan membutuhkan suhu yang relative rendah untuk penguapan.

3. Kloroform

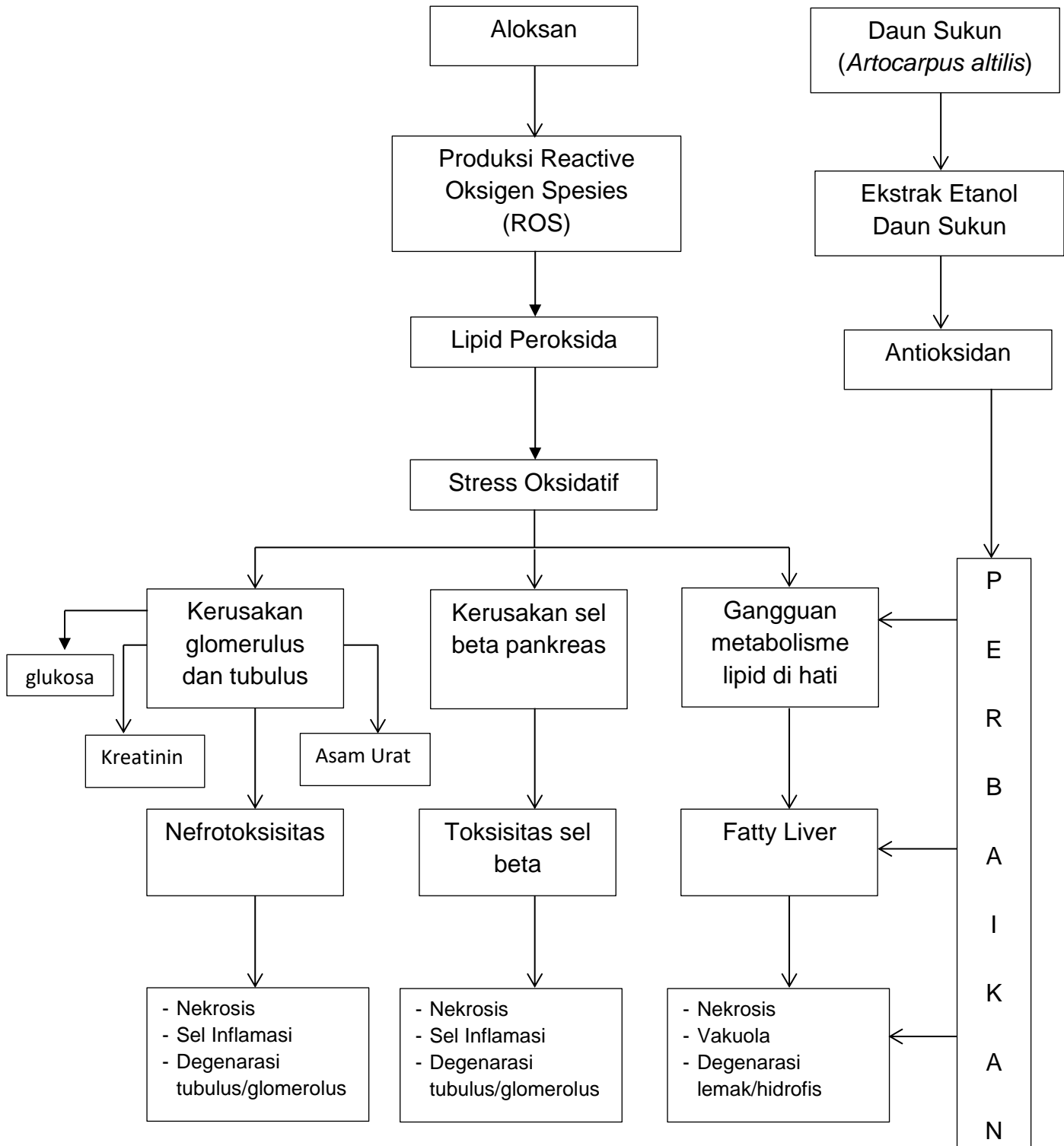
Umumnya digunakan sebagai bahan pembius, akan tetapi penggunaannya dilarang karena telah terbukti dapat merusak hati dan ginjal. Kloroform kebanyakan digunakan sebagai pelarut non polar di Laboratorium. Dapat digunakan untuk mengekstraksi komponen yang tidak larut dalam air seperti lipid, terpenoid dan flavonoid. Selain itu, kloroform dapat juga digunakan untuk ekstraksi kafein yang terkandung dalam minuman.

4. Aseton

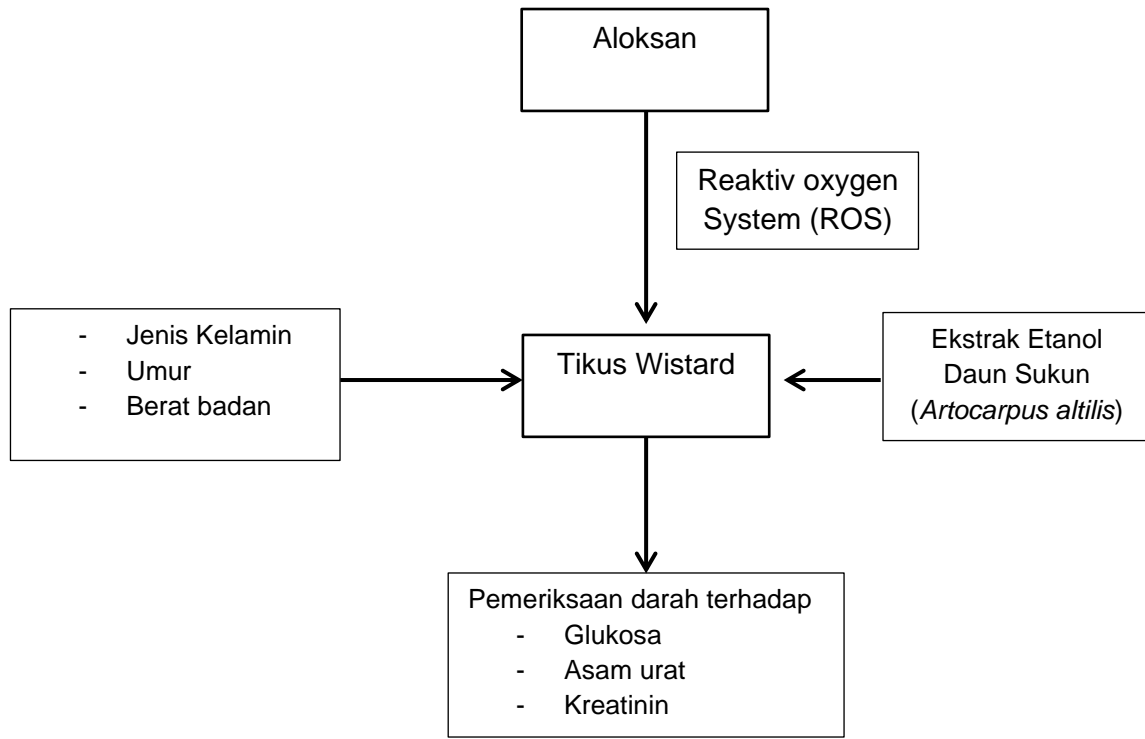
Merupakan pelarut yang sering digunakan karena larut dalam

berbagai perbandingan dengan air, etanol dan dietil eter. Karena tingkat kepolarannya menengah, aseton dapat melarutkan berbagai macam senyawa seperti flavonoid, flavonol.

G. Kerangka Teori



H. Kerangka Konsep



Keterangan :

Variabel bebas : Ekstrak etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*)

Variabel tergantung : Pemeriksaan darah Asam Urat, LDH, Kreatinin

Variabel antara : Netrotoksik, destruksi sel beta pancreas, fatty liver

Variabel kendali : Aloksan

I. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol Daun Sukun (*Artocarpus utilis*) dapat menurunkan kadar glukosa, asam urat, dan Kreatinin tikus yang di induksi Aloksan