

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Sukun (*Artocarpus altilis*)

1. Morfologi

Artocarpus communis (sukun) adalah tumbuhan dari genus *Artocarpus* dalam famili Moraceae yang banyak terdapat di kawasan tropika seperti Malaysia dan Indonesia. Ketinggian tanaman ini bias mencapai 20 meter (Amponsah *et al.*, 2014). Tanaman daun sukun ini dijadikan tanaman budidaya oleh masyarakat. Tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) tumbuh subur di daerah tropis dengan ketinggian 0 hingga 700meter di atas permukaan laut (dpl) namun dapat ditemukan pula pada tempat dengan ketinggian 1.500 meter dpl. Tanaman ini tumbuh baik pada suhu 20-40°C dengan curah hujan 2.000 hingga 3.000 mm per tahun dan kelembaban relatif 70-90%. Tanaman sukun yang tumbuh pada dataran tinggi atau lebih dari 1.550 meter dpl cenderung sulit berbuah. Tanaman sukun tidak dapat berbunga di daerah dengan suhu di bawah 5°C atau di atas 40°C (Harahap, 2019).

2. Klasifikasi tumbuhan

Menurut Syamsuhidayat, (Yumni *et al.*, 2021) daun tanaman sukun dapat diklarifikasikan sebagai berikut:



**Gambar 1 Buah dan daun sukun
(Dokumentasi pribadi).**

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Urticales

Familia : Moraceae
Genus : Artocarpus
Spesies : *Artocarpus communis*

3. Manfaat daun tanaman sukun

Daun tanaman sukun efektif mengobati penyakit seperti jantung, ginjal, liver, hepatitis, sakit gigi, pembesaran limpa, kencing manis, hipertensi serta dapat juga digunakan untuk kulit yang bengkak disertai gatal-gatal (Triana *et al.*, 2021).

4. Kandungan kimia daun tanaman sukun

Kandungan kimia pada daun sukun berupa flavonoid, saponin, polifenol, tanin, asam hidrosianat, asetilkolin dan riboflavin (Kurniawati & Sutoyo, 2021) Daun sukun dapat dimanfaatkan untuk kesehatan karena mengandung senyawa flavonoid yang dahsyat dalam penyembuhan penyakit diantaranya yaitu antioksidan, antiinflamasi, antiplatelet, antidiabetes, dan antikanker. Daun sukun juga memiliki kandungan kuersetin, kamporol, dan artoindonesianin yang dapat menghambat serta membunuh pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan bagi tubuh (Thong *et al.*, 2014).

B. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia merupakan suatu bahan alami yang dapat dipakai sebagai bahan obat yang belum mengalami pengolahan apapun kecuali berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dapat dibedakan menjadi tiga antara lain yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelican (Mineral). Suhu pengeringan simplisia tidak boleh lebih dari 60°C simplisia nabati merupakan suatu simplisia yang berupa tanaman utuh, dan merupakan bagian tanaman eksudat. Eksudat merupakan suatu isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atai isi sel dengan cara dipisahkan dari tumbuhannya dan belum berupa senyawa kimia yang murni (Anonim, 2000).

Simplisia harus memenuhi persyaratan minimal untuk memastikan suatu keseragaman senyawa aktif, keamanan, maupun kegunaannya . Faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu bahan simplisia, proses pembuatan, simplisia termasuk proses penyimpanan bahan baku simplisia dengan cara pengemasanya (Depkes, 2000).

2. Pengambilan simplisia

Simplisia dapat diambil dari tanaman seperti daun, buah, kulit, dan batang. Hal ini terjadi karena banyak sekali manfaat yang terdapat

dalam tanaman tersebut. Simplisia merupakan kondisi khusus seperti waktu panen dan lingkungannya (Famurewa *et al.*, 2016).

3. Pencucian simplisia

Simplisia dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada tumbuhan. Pencucian dilakukan menggunakan air bersih. Pencucian dilakukan sesingkat mungkin agar tidak menghilangkan zat berkhasiat dari tumbuhan tersebut (Depkes, 2008).

4. Perajangan

Tujuan dari perajangan adalah untuk mempersingkat suatu proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Perajangan dapat dilakukan dengan menggunakan pisau atau mesin perajang khusus sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan atau ukuran yang diinginkan (Depkes, 2008).

5. Pengeringan simplisia

Pengeringan simplisia adalah proses untuk menentukan suatu kualitas produk baik, buruknya dalam uji mutu yang dihasilkan. Pengeringan bertujuan agar memperoleh cara yang sederhana, mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama (Depkes, 2008).

C. Ekstraksi

1. Pengertian ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan menggunakan pelarut yang sesuai dengan zat aktif dari simplisia nabati maupun simplisia hewani yang menggunakan pelarut sesuai, kemudian hampir semua pelarut diuapkan dan zat atau serbuk yang tersisa harus dengan cara yang memenuhi standar yang telah ditentukan. Ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara perkolasi. Semua perkolat biasanya dipekatkan dengan cara destilasi vakum sehingga komponen obat tidak mungkin dipanaskan (Depkes RI, 2014).

Menurut sifat ekstraknya dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu ekstrak encer, kental, kering dan cair. Ekstrak encer merupakan sediaan yang memiliki konsistensi seperti cairan madu yang mudah mengalir. Ekstrak kental mempunyai sediaan yang kental apabila dalam keadaan dingin dan kecil sehingga mudah dituang. Kandungan airnya berjumlah sampai dengan 30%. Ekstrak kering merupakan suatu sediaan yang memiliki konsistensi kering. Ekstrak cair merupakan

suatu sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet (Depkes RI, 2014).

2. Pengertian ekstraksi dan fraksinasi

Ekstraksi adalah suatu kegiatan yang menggunakan suatu pelarut cair untuk mengekstrak bahan kimia yang dapat larut dan memisahkannya dari larutan yang tidak larut. Senyawa aktif yang terkandung dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan flavonoid (Ditjen POM, 2000). Beberapa metode ekstraksi dengan menggunakan cara panas dan cara dingin (Ditjen POM, 2000).

3. Maserasi

Meserasi merupakan suatu proses ekstraksi simplisia dengan cara perendaman menggunakan pelarut dengan sesekali diaduk pada suhu kamar. Keuntungan ekstraksi dengan cara meserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugiannya yaitu cara pengerjaannya lama, membutuhkan pelarut yang banyak dan penyarian kurang sempurna (Yang *et al.*, 2022)

4. Ekstraksi dan fraksinasi

Ekstraksi adalah suatu proses penarikan komponen atau zat aktif suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu. Metode ekstraksi senyawa dipengaruhi oleh faktor sifat kandungan zat aktif atau kelarutan dalam pelarut. Prinsip ekstraksi adalah melarutkan senyawa polar dalam pelarut polar dan senyawa non-polar dalam pelarut non-polar (Gonçalves *et al.*, 2020)

Fraksinasi adalah suatu metode pemisahan yang baik dan populer karena dapat dilakukan untuk tingkat mikro maupun makro. Fraksinasi terdiri dari dua macam yaitu ekstraksi padat-cair dan cair-cair. Fraksinasi padat-cair dapat dikerjakan dengan alat sokhlet, pada fraksinasi ini terjadi keseimbangan diantara fase padat dan fase cair (pelarut). Fraksinasi cair-cair merupakan suatu pemisahan yang didasarkan pada perbedaan kelarutan komponen dua pelarut yang tidak saling bercampur. Alat yang digunakan adalah alat yang sederhana berupa corong pisah. Prinsip fraksinasi menggunakan pelarut didasarkan pada distribusi zat terlarut dan perbandingan tertentu antara dua pelarut yang tidak saling bercampur (Harborne, 2006).

5. Pelarut

n-heksan merupakan suatu campuran yang bersifat tidak berwarna, transparan, bersifat mudah terbakar, memiliki bau khas, tidak dapat larut dalam air, dapat larut etanol, alkohol, kloroform, dan

benzene. Senyawa n-heksan bersifat polar diantaranya seperti fenil propanoid, terpenoid, dan triterpenoid sterol (Harmanto, 2012a)

Etil asetat merupakan suatu senyawa yang memiliki aroma yang khas dan merupakan pelarut polar menengah yang mudah menguap, tidak beracun dan tidak higroskopis (Anonim, 2014). Air merupakan pelarut yang bersifat polar untuk digunakan menyari suatu senyawa-senyawa organik polar sehingga dapat digunakan untuk pelarut yang bersifat polar dalam melakukan proses fraksinasi (Depkes, 2005).

D. Radikal Bebas

1. Pengertian radikal bebas

Radikal bebas adalah bentuk senyawa reaktif, yang memiliki elektron yang tidak berpasangan dikulit terluarnya. Radikal bebas dapat berasal populasi, debu, asap rokok, obat-obatan. (Larasati, 2019) Oksigen yang biasa kita hirup merupakan penopong utama kehidupan karena menghasilkan energi namun hasil samping dari reaksi pembentukan energy tersebut akan menghasilkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) ada dua jenis ROS, yaitu tersusun dari molekul oksigen dengan elektron yang tidak berpasangan, dan tersusun dari molekul oksigen tunggal (Sari *et al.*, 2021).

2. Sumber radikal bebas

Ada dua sumber radikal bebas yaitu oksigen dan endogen. Sumber oksigen umumnya berasal dari luar tubuh seperti polutan udara, radiasi, zat-zat kimia karsinogenik, asap rokok, bakteri, virus, dan efek obat (obat anastesi dan pestisida). Sumber endogen yaitu radikal bebas yang merupakan hasil dari metabolisme normal dalam tubuh manusia seperti proses oksidasi makanan, proses oksidasi xantin dan olahraga yang berlebihan (Murray, 2009).

E. Antioksidan

1. Pengertian antioksidan

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menyerap atau menetralkan radikal bebas untuk mencegah penyakit degeneratif seperti karsinogenesis, kardiovaskuler, dan penyakit lainnya. Antioksidan juga dapat melindungi tubuh dari kerusakan sel akibat radikal bebas. Antioksidan adalah zat penghambat reaksi oksidasi akibat radikal bebas yang disebabkan oleh kerusakan asam lemak tak jenuh, membrane dinding sel, pembuluh darah, basa DNA, dan jaringan lipid sehingga menimbulkan penyakit (Ratnasari & Kasasiah, 2018)

Antioksidan berperan penting dalam memperlambat proses penuaan dengan membantu menggantikan sel-sel tubuh pada tingkat usia yang lebih cepat dari usianya. Antioksidan ditemukan dalam banyak nutrisi alami seperti buah-buahan, dan sayur-sayuran tertentu, dan telah terbukti dapat melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif. Kerusakan oksidatif menyebabkan makanan menjadi asam, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lainnya (Sari *et al.*, 2021).

Pengukuran aktivitas antioksidan yang umum digunakan adalah penangkapan radikal bebas (*Free radical scavenging*) menggunakan radikal *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH). Metode ini dipilih karena mempunyai beberapa keunggulan seperti aktivitas penangkapan radikal bebas yang tinggi dalam pelarut organik pada suhu kamar, metode sederhana, menggunakan sampel dalam jumlah sedikit dalam waktu yang cepat dan hanya membutuhkan spektrofotometer *UV-vis* (Umboro & Yanti, 2020)

3. Macam-macam antioksidan

Antioksidan dapat melawan pengaruh bahaya dari radikal bebas atau *Reactive Oxygen Spesies* (ROS) yang terbentuk sebagai hasil dari metabolisme oksidatif yaitu hasil dari reaksi kimia dan proses metabolit yang terjadi di dalam tubuh (Kataren, 2008). Antioksidan dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

3.1 Antioksidan primer. Antioksidan primer adalah antioksidan yang dapat mencegah pembentukan radikal bebas, antioksidan tersebut adalah transferrin, ferritin, dan albumin.

3.2 Antioksidan sekunder. Antioksidan sekunder adalah antioksidan yang menangkap radikal bebas dan mencegah terbentuknya radikal bebas, antioksidan tersebut adalah *Superoxide Dismutase* (SOD), *Glutathion Peroxidase* (Gpx), dan katalase. Contoh dari antioksidan sekunder yaitu Vitamin E, Vitamin C, flavonoid, asam urat, dan bilirubin.

3.3 Antioksidan tersier. Antioksidan tersier adalah antioksidan yang memiliki fungsi memperbaiki jaringan tubuh yang rusak akibat radikal bebas, antioksidan tersebut adalah metionin sulfosida reduktase, DNA repair enzim, protease, transferase, dan lipase.

Menurut nilai IC_{50} suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan harus dilihat dari tingkat penggolongan aktivitas antioksidan.

Berdasarkan tabel berikut tingkat aktivitas antioksidan berikut dapat diamati.

Tabel 1. Penggolongan tingkat kekuatan antioksidan dengan menggunakan metode DPPH

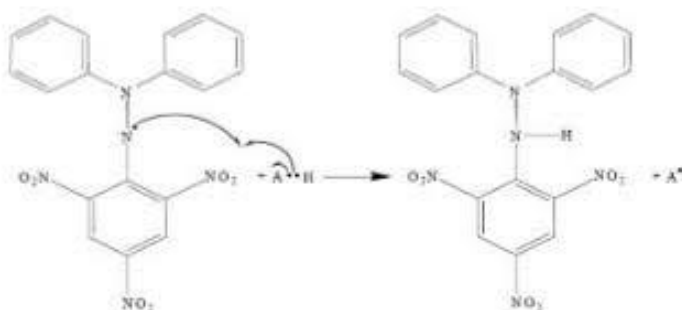
Intensitas	Nilai IC ₅₀ (ppm)
Sangat kuat	< 50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	101-150 ppm
Lemah	>150 ppm

4. Metode pengujian aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dalam beberapa metode. Metode yang sering digunakan antara lain metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil),

Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) adalah suatu senyawa yang radikal yang memiliki sifat stabil. Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) digunakan untuk mengetahui atau mengukur aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan tersebut diukur berdasarkan transfer elektron yang dilakukan antioksidan. Awalnya DPPH yang berwarna ungu tua akan menunjukkan serapan pada panjang gelombang 517 nm, namun setelah reduksi, DPPH akan berubah menjadi senyawa difenilpikrilhidrazin, perlahan memudar menjadi berwarna kuning, dan diperoleh nilai serapan yang sebanding dengan jumlah elektron yang diterima (Sunarni *et al.*, 2007).

Metode perendaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambat radikal bebas. Prosedur ini melibatkan pengukuran penurunan serapan DPPH pada panjang gelombang maksimalnya, yang sebanding terhadap konsentrasi penghambatan radikal bebas yang ditambahkan ke larutan reagen DPPH. Aktivitas tersebut dinyatakan sebagai IC₅₀ (*Inhibitory concentration*) (Solichah *et al.*, 2021).



Gambar 2. Reaksi Radikal DPPH dengan antioksidan.

Kelebihan dari metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) adalah metode yang sederhana, mudah diterapkan karena senyawa radikal DPPH bersifat stabil dibandingkan dengan metode lain, tidak memakan waktu yang lama atau cepat, sangat peka, dan memerlukan sampel dalam jumlah yang kecil (Wulansari, 2018). Pengujian menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) bisa terbatas dikarenakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) hanya bisa dilarutkan di dalam pelarut organik dan agak susah untuk menganalisis senyawa yang bersifat hidrofilik

F. Spektrofotometri *UV-vis*

Spektrofotometri UV-VIS merupakan pengukuran energi cahaya yang dihasilkan oleh system kimia yang terdapat pada panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang sinar ultraviolet (UV) adalah antara 200-400 nm, dan panjang gelombang 400-750 nm. Pengukuran spektrofotometri ini menggunakan alat spektrofotometer yang melibatkan energi elektron yang cukup besar dalam molekul untuk dianalisis, sehingga spektrofotometer ultraviolet tampak lebih banyak digunakan untuk analisis kuantitatif dibandingkan dengan analisis kualitatif. Konsentrasi analit didalam larutan dapat ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu menggunakan hukum Lambert-Beer (Yuslianti, 2018).

Spektrum UV-*Vis* adalah hasil dari interaksi antara radikal bebas elektromagnetik (REM) dengan molekul. Radiasi REM adalah bentuk radiasi yang ada dalam bentuk gelombang dan partikel. Spektrum UV-*Vis* memiliki berbagai bentuk dan sedikit data tentang struktur yang dapat ditemukan dalam spektrum ini. Spektrum ini sangat bermanfaat buat pengukuran kuantitatif. Konsentrasi suatu analit di dalam larutan dapat diukur absorbannya pada panjang gelombang tertentu menggunakan hukum Lambert-Beer (Rohman, 2007)

G. Landasan Teori

Indonesia mempunyai berbagai macam tumbuhan salah satunya tanaman sukun. Daun dari tanaman sukun memiliki kandungan flavonoid, tanin, tanin dan saponin (Rumouw, 2017). Kandungan senyawa tanin dan flavonoid mempunyai aktivitas sebagai antikosidan (Ramadhan *et al.*, 2020)

Radikal bebas adalah suatu atom, gugus atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital paling luar, sehinggafatnya sangat reaktif dan selalu mencari pasangan elektron supaya dapat berikatan untuk menstabilkan diri dengan cara terus-menerus menyerang sel-sel tubuh (Toume *et al.*, 2015). Antioksidan memiliki kemampuan menetralsasi radikal bebas dengan menyumbangkan radikal hidrogen kepada molekul radikal bebas tersebut (Badarinath *et al.*, 2010).

Antioksidan dapat melindungi tubuh manusia dari berbagai penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas (Praptiwi *et al.*, 2016). Daun tanaman sukun berpotensi menjadi antioksidan alami karena pada penelitian sebelumnya, dilaporkan bahwa ekstrak etanol 70% (Prawirodiharjo, 2014) dan methanol (Alam *et al.*, 2012) daun tanaman sukun memiliki aktivitas antioksidan

Ekstrak daun sukun diperoleh dengan menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana (Voigt, 1995). Etanol merupakan bentuk alkohol yang paling sederhana dari turunan alkohol. Etanol berbentuk cair yang ringan, mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar, dan berbau khas. Etanol digunakan sebagai bahan pelarut, bahan bakar dan bahan aktif bagi industri etanol. Etanol merupakan pelarut polar yang dapat melarutkan flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid (Voigt, 1995). Ekstrak etanol yang telah diperoleh, kemudian difraksinasi menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan air. n-heksan merupakan pelarut non polar digunakan untuk menyari senyawa seperti minyak atsiri, terpenoid, triterpenoid, sterol lemak, dan asam lemak, alkaloid, karotenoid, klorofil, dan resin (Depkes, 2005). Etil asetat bersifat semi polar sebagai pelarut karena dapat menarik senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin (Putri *et al.*, 2013). Air adalah pelarut yang sangat polar digunakan untuk menyari seperti antosianin, tanin, saponin, glikosida, dan gula (Depkes, 2005)

Penelitian oleh Suryanto (2008) menyatakan bahwa antioksidan yang terdapat pada ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis* F.) diantaranya yaitu flavonoid, saponin, fenolik, dan tannin. Antioksidan ini bekerja dengan cara menghambat pembentukan radikal bebas seperti ROS yang dapat menyebabkan fibrosis hepar. Cara kerja dari flavonoid yaitu dengan memindahkan elektron dari kelompok hidroksi bebas, yang akan membentuk senyawa yang tidak reaktif seperti flavonoid phenoxy radical (Sairam S *et al.*, 2016).

Beberapa penelitian terkait pengujian nilai aktivitas antioksidan ekstrak daun sukun yang telah dilakukan seperti pengujian antioksidan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) pada fraksi etil asetat ekstrak etanol daun sukun (Gustandy *et al.*, 2013). Terdapat penelitian terkait kandungan fenolik dan flavonoid total ekstrak daun srikaya (*Annona squamosa* L (Aryantini *et al.*, 2020).

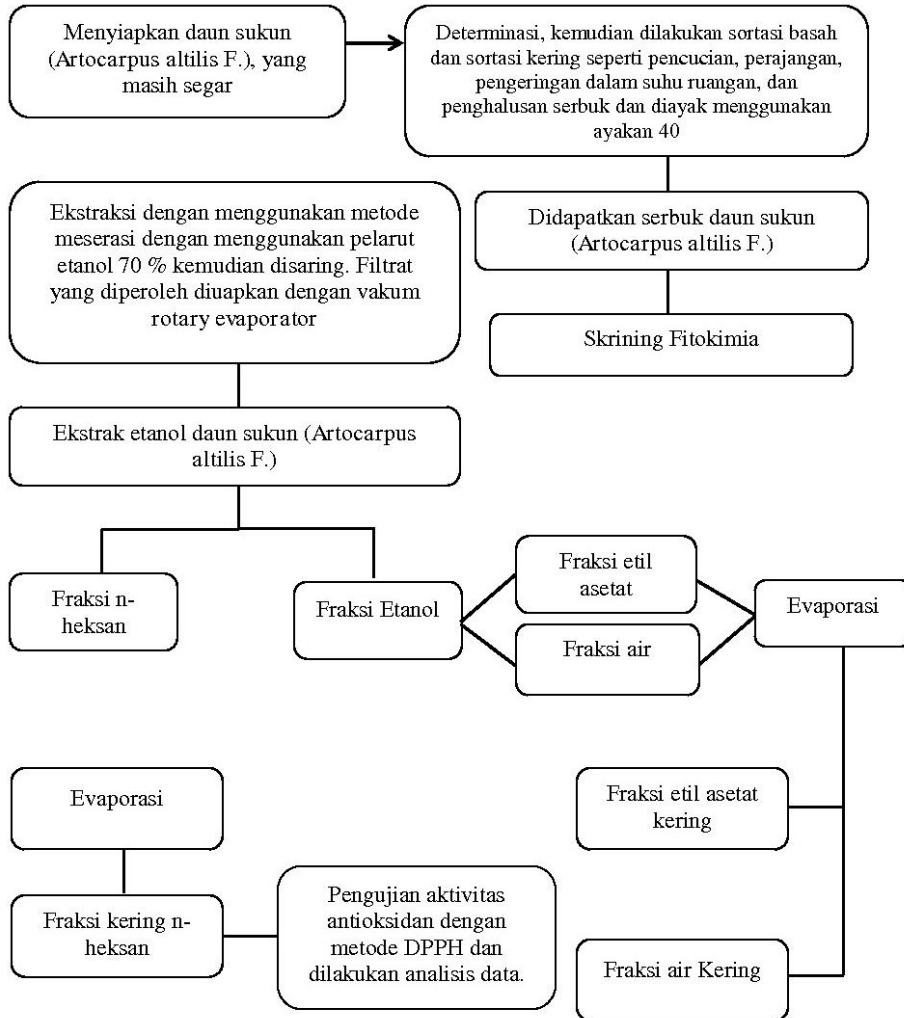
Menurut penelitian (Iqbal Gifar, 2022). Penelitiannya skrining dan uji aktivitas antioksidan fraksi etil asetat ekstrak etanol daun sukun (*artocarpus altilis*) dengan metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl*) menunjukkan ekstrak etanol daun sukun memiliki nilai IC_{50} yaitu sebesar 98,189 $\mu\text{g/mL}$.

H. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang ada dalam penelitian ini dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Ekstrak dan fraksi n-heksan, etil asetat, air daun sukun (*Artocarpus altilis* F.) memiliki aktivitas antioksidan.
2. Ekstrak memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi diantara fraksi n-heksan, etil asetat, dan air.

I. Skema Jalanya Penelitian



Gambar 3. Skema jalannya penelitian.