

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Asam jawa (*Tamarindus Indica L.*)

Tanaman asam jawa (*tamarindus indica* Linn.) dikenal masyarakat sebagai pohon rindang dan ditemukan hampir di seluruh wilayah Indonesia. Di beberapa daerah tanaman asam jawa digunakan sebagai pohon pelindung. Hampir seluruh bagian tanaman ini bermanfaat, kayunya dapat digunakan untuk bahan bangunan, buahnya yang masak sebagai bumbu masak atau makanan yang di campur gula pasir atau obat yang terlebih dahulu dibuat asam kawak. Daunnya yang disebut “Sinom” dalam bahasa jawa juga digunakan sebagai sayur maupun obat (Nuriyah Inda Kurniah.2016)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Asam (*Tamarindus indica L.*)

Di dalam taksonomi tumbuhan, tanaman asam diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Tracheophyta*
Subdivisi : *Spermatophytina*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordi : *Fabales*
Famili : *Fabaceae*
Genus : *Tamarindus*
Spesies : *Tamarindus indica L.* (Rini & Putri, 2014)

2.1.2 Morfologi Tanaman Asam (*Tamarindus indica* L.)



Buah dan Biji Asam Jawa

Gambar 2.1 Morfologi Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.)

Tanaman asam jawa merupakan pohon dengan tinggi batang mencapai 25m. Memiliki daun yang rindang, bentuk daun bersirip genap, dan bertangkai panjang. Panjang daun asam sekitar 17 cm. Bunga berwarna kuning kemerahan. Buah berbentuk polong, berwarna coklat berasa khas asam dan memiliki biji 2-5 buah. Bentuk biji pipih dan berwarna coklat agak kehitaman (Nuriyah Inda Kurniah.2016)

Daun asam yang masih muda memiliki rasa yang asam dan dalam bahasa jawa di kenal dengan istilah sinom untuk membedakannya dengan daun yang sudah tua (Hanifarida.2016). helaian anak daun berwarna hijau kecokelatan atau hiaju muda, berbentuk bundar panjang, panjangnya sekitar 1-2,5cm dan lebarnya sekitar 4-8 mm, ujung daun membundar kadang-kadang berlekuk, pangkal daun membudat, pinggir daun rata dan hampir sejajar satu sama lain. Tangkai daun sangat pendek sehingga mirip duduk daun. Kedua permukaan daun halus dan licin dan permukaan bawah berwarna lebih muda (Hanifarida.2016)

Tanaman asam dapat tumbuh subur di daerah terbuka dengan ketinggian antara 0-1.300 meter dpl. Tanaman asam menyukai daerah terbuka dengan intensitas sinar matahari penuh sepanjang hari. Perbanyakan tanaman asam dapat dilakukan melalui biji dan pencakokan stek batang (Nuriyah Inda Kurniah.2016).

2.1.3 Manfaat Tanaman Asam (*Tamarindus indica* L.)

Tumbuhan asam jawa merupakan tumbuhan multiguna karena hampir seluruh bagian pohonnya dapat dimanfaatkan. Kayu asam jawa dapat digunakan sebagai kayu bakar, arang, juga dapat digunakan sebagai bahan mebel. Buah asam jawa selain dapat digunakan sebagai bumbu masakan. Kandungan vitamin B yang terdapat dalam daging buah, sangat baik untuk kesehatan (Hanifarida.2016). hampir seluruh bagian tumbuhan asam jawa dapat dimanfaatkan, di antaranya yaitu kayunya dapat digunakan untuk bahan bangunan, buahnya yang masak bisa digunakan sebagai bumbu masak maupun dimakan secara langsung, selain itu buahnya juga dapat digunakan sebagai obat dengan terlebih dahulu dibuat menjadi asam kawak. Daun mudanya digunakan sebagai sayur maupun obat. Secara empiris asam jawa dapat digunakan untuk pengobatan encok, borok, bisul, pencahar, demam, obat menggugurkan, radang dan pembersih logam (Hanifarida.2016)

2.2 Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan menjadi tiga, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan (mineral).

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Simplisia hewani adalah simplisia yang dapat berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa bahan kimia murni, misalnya minyak ikan dan madu. Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa bahan kimia murni, contoh serbuk seng dan serbuk tembaga. (FI Edisi IV, 1995)

2.3 Ekstrak

2.3.1 Pengertian Ekstrak

Ekstrak adalah suatu produk hasil pengambilan zat aktif melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut, dimana pelarut yang digunakan diuapkan kembali sehingga zat aktif ekstrak menjadi pekat. Bentuk dari ekstrak yang dihasilkan dapat berupa ekstrak kental atau ekstrak kering tergantung jumlah pelarut yang diuapkan (Sahril Siregar.2019)

Pembagian ekstrak anatara lain:

1. Extrac Liquid (ekstrak cair) adalah hasil penyarian bahan alam dan masih mengandung pelarut.
2. Extrac Spissa (ekstrak kental) adalah ekstrak yang telah mengalami proses pemgguapan dan sudah tidak mengandung cairan plearut lagi, tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar.
3. Extrac Sicca (ekstrak kering) adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan tidak lagi mengandung pelarut dan berbentuk padat(kering)

2.3.2 Metode Ekstraksi

A. Ekstraksi secara dingin

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas atau bersifat thermolabil.

1. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya

2. Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu.

B. Ekstraksi secara panas

Metode panas digunakan apabila senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia sudah dipastikan tahan panas,

1. Infudasi

Infudasi merupakan sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit

2. Digesti

Digesti adalah proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja digesti menggunakan pemanasan rendah pada suhu 30-40°C

3. Dekoktasi

Dekoktasi adalah infus pada waktu yang lebih lama (30 menit) pada suhu 90-98°C menggunakan pelarut air karena infudasi adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (menggunakan bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih

4. Refluks

Refluks merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada titik didih pelarut selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik(kondensor)

5. Sokletasi

Sokletasi adalah proses penyarian menggunakan pelarut yang selalu baru, dilakukan dengan menggunakan alat khusus (soklet) dimana pelarut akan terkondensasi dari labu menuju pendingin, kemudian jatuh membasahi sampel.

2.4 Antioksidan

2.4.1 Pengertian Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkap radikal bebas. Radikal bebas dihasilkan karena beberapa faktor, seperti asap, debu, polusi, kebiasaan mengkonsumsi makanan cepat saji yang tidak seimbang antara karbohidrat, protein dan lemaknya. Senyawa antioksidan akan mendonorkan satu elektronnya pada radikal bebas yang tidak lagi mengganggu metabolisme tubuh. Pertumbuhan radikal

bebas atau spesi reaktif yang melebihi kapasitas antioksidan di dalam tubuh akan meningkatkan resiko timbulnya berbagai penyakit regeneratif seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini dan lain lain.

Oleh karena itu, selain mengandalkan antioksidan dari tubuh, manusia juga membutuhkan antioksidan dari luar tubuh untuk mencapai keseimbangan. Bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, seperti rempah-rempah coklat, biji-bijian, buah-buahan, sayur sayuran seperti buah tomat, pepaya, jeruk dan sebagainya (zulfahira,2019)

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Untuk mencapai kestabilan atom atau molekul, radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini akan berlangsung terus menerus dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini serta penyakit degeneratif lainnya. Persyaratan (sesuai peraturan undang-undang) : Antioksidan sebagai bahan tambahan pangan batas maksimum penggunaannya telah diatur oleh Peraturan Menteri kesehatan RI Nomor 772/Menkes/Per/IX/88 tertulis dalam lampiran I, antioksidan yang diizinkan penggunaannya antara lain asam askorbat, asam eritrobat, askorbil palmitat, askorbil stearat, butil hidroksilanisol (BHA), butil hidrokinin tersier, butil hidroksitoluen, dilauril tiodipropionat, propil gallat, timah (II) klorida, alpha tokoferol, tokoferol, campuran pekat (Cahyadi, 2008).

Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi dalam dua kelompok yaitu antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami) dan antioksidansintetik (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia). Sedangkan berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu antioksidan primer, sekunder, dan tersier.

Antioksidan primer disebut juga sebagai antioksidan enzimatis. Antioksidan primer meliputi enzim superoksida dismutase, katalase, dan glutathion peroksidase. Enzim-enzim ini menghambat pembentukan radikal bebas dengan cara memutus reaksi berantai (polimerisasi), dan

mengubahnya menjadi produk yang lebih stabil. Antioksidan kelompok ini disebut juga chain-breaking-antioxidant (Winarsi, 2007).

Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogenus atau non enzimatis. Cara kerja sistem antioksidan non-enzimatis yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas. Akibatnya radikal bebas tidak bereaksi dengan komponen seluler. Contoh antioksidan sekunder ialah vitamin E, vitamin C, flavonoid, asam urat, bilirubin, dan albumin (Lampe, 1999).

Antioksidan tersier contohnya enzim DNA-repair dan metionin sulfoksida. Reduktase yang berperan dalam perbaikan biomolekul yang dirusak oleh radikal bebas. Kerusakan DNA yang terinduksi senyawa radikal bebas dicirikan oleh rusaknya single dan double stand, baik gugus basa maupun non-basa. Perbaikan kerusakan basa dalam DNA yang diinduksi senyawa oksigen reaktif terjadi melalui perbaikan jalur eksisi basa. Pada umumnya, eksisi basa terjadi dengan cara memusnahkan basa yang rusak, yang dilakukan oleh DNA glikosilase (Winarsi, 2007).

2.5 Uji Efek Antioksidan

A. Uji DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil)

DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH. Prinsip uji DPPH adalah penghilangan warna untuk mengukur kapasitas antioksidan yang langsung menjangkau radikal DPPH dengan pemantauan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer. Radikal DPPH dengan nitrogen organik terpusat adalah radikal bebas stabil dengan warna ungu gelap yang ketika direduksi menjadi bentuk nonradikal oleh antioksidan menjadi warna kuning (Yu, 2008).

Metode DPPH adalah metode yang paling sering digunakan untuk skrining aktivitas antioksidan dari berbagai tanaman obat. Peredaman 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 penghambat radikal bebas yang ditambahkan ke larutan reagen DPPH. Aktivitas tersebut dinyatakan sebagai konsentrasi efektif (*effective concentration*), EC50 atau *inhibitory concentration*, IC50 (Amelia, 2011).

Nilai IC50 merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi sampel uji ($\mu\text{g/ml}$) yang memberikan perendaman DPPH sebesar 50%. Nilai 0% berarti tidak mempunyai aktivitas antioksidan, sedangkan nilai 100% berarti peredaman total dan pengujian perlu dilanjutkan dengan pengenceranlarutan uji untuk melihat batas konsentrasi aktivitasnya. Hasil perhitungan dimasukkan kedalam persamaan regresi ($Y=AX+B$) dengan konsentrasi ekstrak (ppm) sebagai absis (sumbu X) dan nilai % perendaman (antioksidan) sebagai koordinatnya (sumbu Y). Secara spesifik, suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC50 kurang dari 50 $\mu\text{g/ml}$, kuat untuk IC50 bernilai 50-100 $\mu\text{g/ml}$, sedang jika IC50 bernilai 100-150 $\mu\text{g/ml}$ dan lemah jika IC50 bernilai 151-200 $\mu\text{g/ml}$ (Putri dkk, 2015).

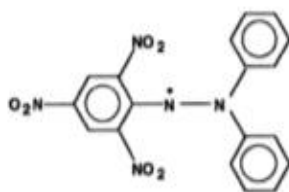
Parameter penentuan potensi aktivitas peredaman radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dinyatakan dengan parameter IC50 yaitu konsentrasi uji yang menyebabkan peredaman radikal bebas sebesar 50%.

Tabel 2.5 Kategori Kekuatan Aktivitas Antioksidan

No.	Kategori	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)
1.	Sangat Kuat	<50
2.	Kuat	50-100
3.	Sedang	101—150
4.	Lemah	151-200

2.6 Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

DPPH (1,1-diphenyl-2-picryldrazil) adalah senyawa radikal bebas stabil berwarna ungu yang ditemukan pada 1992 yang berguna untuk menentukan sifat antioksidan amin, fenol atau senyawa alami seperti vitamin, obat-obatan dan ekstrak tumbuhan (Rambe, 2018)



Gambar 2.2 Struktur DPPH (molyneux, 2004)

DPPH menerima elektron atau radikal hidrogen akan membentuk molekul diamagnetik yang stabil. Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH, akan menetralkan radikal bebas dari DPPH dan membentuk reduksi DPPH. Warna larutan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang dan absorbansi pada panjang gelombang 516 nm akan hilang jika semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan. Perubahan ini dapat diukur sesuai dengan jumlah elektron atau atom hidrogen yang ditangkap oleh molekul DPPH akibat adanya zat reduktor. Suatu zat mempunyai sifat antioksidan bila nilai IC₅₀ kurang dari 200 ppm. Bila nilai IC₅₀ yang diperoleh berkisar antara 200-1000 ppm, maka zat tersebut kurang aktif namun masih berpotensi sebagai zat antioksidan (Molyneux, 2004).

Prinsip dari metode uji aktivitas antioksidan ini adalah pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif yaitu dengan melakukan penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis, sehingga dengan demikian akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*). Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat merendam radikal semakin tinggi. Prinsip kerja dari pengukuran ini adalah adanya radikal bebas stabil yaitu DPPH yang dicampurkan dengan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan mendonorkan hidrogen, sehingga radikal bebas dapat direndam (Ridho, 2013).

2.7 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer ialah alat yang menghasilkan sinar dari spektrum dan panjang gelombang tertentu, sedangkan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diserap. Spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur energi secara relative jika energi tersebut ditransmisikan, direflesikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang (Butarbutar, 2019)

Spektrofotometri serapan merupakan metode pengukuran serapan radiasi elektromagnetik pada panjang gelombang tertentu yang diserap zat (Depkes RI, 1979). Spektrofotometri yang sering digunakan untuk mengukur serapan larutan atau zat yang diperiksa adalah spektrofotometri ultraviolet dengan panjang gelombang antara 200-400 nm dan visible (cahaya tampak) dengan panjang gelombang antara 400-800 nm (Rohman, 2007).

Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer paling baik jika berada antara 0,2-0,8 atau 15% sampai 70% jika dibaca sebagai transmittan (Gandjar dan Rohman, 2007).

Tahapan-tahapan dalam penggunaan spektrofotometer adalah:

1. Pemilihan pelarut

Pelarut yang dipakai tidak mengandung sistem terkonjugasi pada struktur molekulnya atau tidak berwarna, tidak berinteraksi dengan molekul senyawa yang diukur dan mempunyai kemurnian yang tinggi (Gandjar dan Rohman, 2007).

2. Pemilihan panjang gelombang

Untuk memilih panjang gelombang maksimal, dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari satu larutan baku pada konsentrasi tertentu (Gandjar dan Rohman, 2007).

3. Pembuatan kurva baku

Dibuat seri larutan baku dari zat yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi diukur, kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antar absorbansi (y) dengan konsentrasi (x) (Gandjar dan Rohman, 2007).

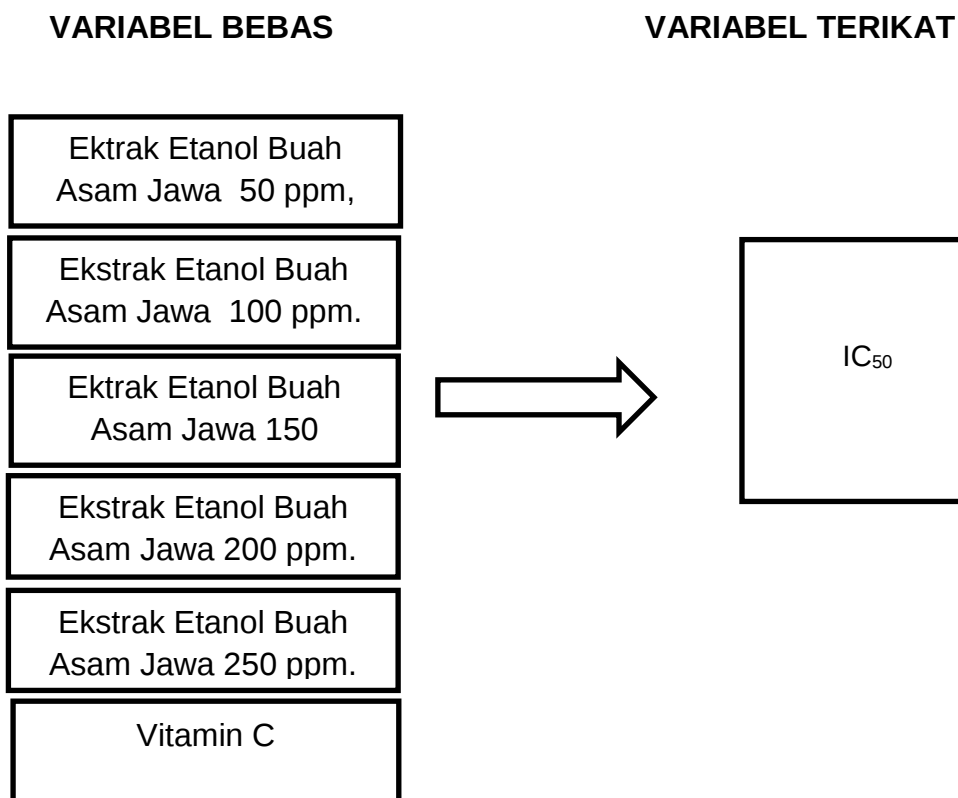
4. Pembacaan absorbansi sampel atau cuplikan

Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer paling baik jika berada antara 0,2-0,8 atau 15% sampai 70% jika dibaca sebagai transmittan (Gandjar dan Rohman, 2007).

5. Waktu operasional (Operating Time)

Tujuannya adalah untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil. Pada saat awal terjadi reaksi, absorbansi senyawa yang berwarna ini meningkat sampai waktu tertentu hingga diperoleh absorbansi yang stabil. Semakin lama waktu pengukuran, maka ada kemungkinan senyawa yang berwarna tersebut menjadi rusak sehingga intensitas warnanya turun akibat absorbansinya juga turun (Gandjar dan Rohman, 2007)

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 kerangka konsep

2.9 Defenisi Operasional

- Ekstrak Etanol Buah Asam Jawa adalah buah segar yang sudah dipetik dan dicuci bersih kemudian dibuat menjadi simplisia dan diekstrak dengan metode maserasi yang memperoleh ekstrak etanol buah asam jawa
- IC₅₀ (Inhibitor Concesntration 50%) adalah bilangan yang menunjukkan kosentaksi sampel uji ($\mu\text{g/mL}$) yang memberikan perendaman DPPH sebesar 50%

3.0 Hipotesis

Ekstrak etanol buah Asam jawa(*Tamarindus Indica.L*)mengandung antioksidan dengan metode DPPH.