

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **2.1 Jambu Air (*Syzygium samarangense*).**

Tanaman jambu air kultivar *Syzygium samarangense* (BL) Merrill & Perry Delhi Green merupakan suku jambu air asli Indonesia. Karena dapat tumbuh subur di hampir semua jenis tanah, asalkan fertil., gembur, dan cukup air, tanaman ini dapat ditanam hampir di mana saja di Indonesia. Ketinggian optimal untuk tanaman ini adalah dari permukaan laut sedalam 500 meter, dan lebih menyukai curah hujan minimal dengan musim hujan hanya 8 bulan. *Syzygium samarangense* adalah nama ilmiah jambu air. Jambu biji ialah satu jenis buah yang sangat dikenal oleh masyarakat umum maupun telah digunakan dalam pembuatan makanan dan pengobatan sejumlah penyakit. Jambu air buah kaya nutrisi. Buah ini kaya akan kalori, mineral, dan vitamin C, serta nutrisinya mendukung mekanisme pertahanan tubuh dan proses metabolisme, yang menjaga kesehatan tubuh.



Gambar 2 1 Pohon Jambu Air (Alamendah, 2016).

#### **2.1.1 Klasifikasi Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense*)**

Menurut Handaya (2013) daun jambu air (*Syzygium samarangense*) mempunyai klasifikasi sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae*
- Sub divisi : *Spermatophyta*
- Kelas : *Dicotyledoneae*
- Ordo : *Myrtales*
- Famili : *Myrtaceae*
- Genus : *Syzygium*
- Spesies : *S. Samarangense* (BL) Merrill & Perry

Varietas : Deli Hijau

### **2.1.2 Morfologi dan Karakteristik Tumbuhan**

Jambu hijau memiliki cabang rendah dan batang bengkok yang tingginya berkisar antara 5 hingga 15 meter. Satu daun yang berlawanan; batang pendek, tebal, panjang 3-5mm. Daunnya sangat harum, lonjong atau elips, berukuran 10-25 kali 5-12 cm, dengan tepi tipis dan bintik-bintik transparan. Ada 3 sampai 30 kuncup bunga, dan mekar di puncak cabang atau di celah-celah daun yang jatuh. Jambu air semarang memiliki bunga yang berwarna kuning keputihab dan benang sari yang gampang sekali rontok. Buah ini adalah sejenis buah bouni dengan kelopak berdaging dan melengkung yang berukuran sekitar 3,5-4,5 x 3 inci, atau 5-5,5 cm, berwarna mengkilap dan memiliki alur dangkal berbentuk lonceng atau lebih besar seperti buah pir atau alur yang berlanjut ke bawah. samping. Bagian dalam daging putih yang lezat itu kenyal, aromatik, manis atau asam. (Usman & Putra, 2020)

### **2.1.3 Manfaat Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense*)**

Diketahui bahwa daun jambu air (*Syzygium samarangense*) (BL. Merrill & Perry Variates Deli Hijau) mengandung bahan kimia aktif kortikosteroid, fenil alkohol, dan triterpena. Pada warga setempat, daun jambu air digunakan menjadi astringen untuk mengobati sakit kepala, kencing manis, diare, dan demam. Jus jambu biji dan daun keduanya dapat digunakan dalam krim tubuh dan mencuci untuk mengobati lidah pecah-pecah. (Peter, 2011).

### **2.1.4 Kandungan Kimia Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense*)**

Flavonoid, tanin, terpenoid, dan vitamin C merupakan macam macam metabolit sekunder yang terdapat pada daun jambu air (*Syzygium samarangense*) (BL). Komponennya meliputi kalium, seng (Zn), tiamin, riboflavin, niasin, asam sitrat, asam malat, nitrogen, protein, lemak, mineral anorganik, fruktosa, glukosa, kalsium, besi (Fe), dan magnesium.

### **2.1.5 Fitokimia**

Untuk mengidentifikasi banyak jenis zat yang dimiliki tanaman, pengujian fitokimia menganalisis komposisi kimia tanaman. Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa beberapa metabolit sekunder, termasuk flavonoid, tanin, terpenoid, dan vitamin C, dapat bertindak sebagai antioksidan dalam air daun jambu air (Peter, 2011).

#### a. Flavonoid

Dengan rumus kimia C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, flavonoid merupakan polifenol yang tersusun dari dua inti fenolik yang dihubungkan oleh tiga atom karbon. (1987, JB Harbon). Isoflavon dan flavonol adalah dua flavonoid tidak berwarna yang dapat ditemukan pada tumbuhan. Anthocyanin memberikan warna biru, ungu, dan merah. Rona flavon dan flavonol berwarna kuning tua. Aura dan Chalcone keduanya sangat kuning. Pita serapan yang kuat dapat dilihat pada bagian spektrum tampak dan ultraviolet untuk flavonoid yang mengandung molekul aromatik terkonjugasi (Harborne, J.B.1987). Mereka juga bermanfaat untuk mencegah penggumpalan sel darah dan mencegah perkembangan sel kanker (Winarsi, 2007).

#### b. Tanin

Tanin merupakan senyawa fenolik dengan berat molekul cukup tinggi. Dalam keadaan tertentu, mereka dapat secara efektif membentuk kompleks dengan protein dan makromolekul lainnya karena mereka termasuk hidroksil dan gugus lain yang sesuai, termasuk karboksil. Tanin memiliki karakteristik yang meliputi antibakteri, astringen, antioksidan, antijamur, dan anti rayap. Selain itu, mereka memiliki kapasitas untuk mengikat dengan logam. Tanin adalah subkelas bahan kimia polifenol. Biasanya, pelarut organik polar dapat melarutkan komponen fenolik. Pelarut organik ini mudah larut dalam air, alkohol dan gliserol dan juga memiliki rasa yang keras.(Rizqiana, 2012).

#### c. Terpenoid

Berbagai jenis bahan kimia membentuk terpene. Seskuiterpen dan monoterpen keduanya mudah menguap. Diterpen mudah terbakar. Sterol dan triterpen tidak menguap. Selain itu, molekul terpene memiliki tulang punggung karbon yang dibuat dengan menggabungkan dua atau lebih atom C<sub>5</sub>. (Robinson, 1995) menyatakan bahwa  $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$ . Sel tumbuhan mengandung terpenoid dalam sitoplasmanya. Dalam situasi ini, zat yang larut dalam lemak dapat diekstraksi menggunakan petroleum eter atau kloroform eter. (Murni, 2012).

Dua kategori terpenoid yang dapat dideteksi pada daun jambu biji adalah steroid dan saponin. Menurut Achma, S.A. (1986), steroid merupakan subkelas dari terpene atau squalene dengan tulang punggung karbon yang terdiri dari enam unit isoprena. Terpenoid, yang berfungsi sebagai antibakteri, antikanker, dan obat-obatan lainnya, banyak digunakan pada tumbuhan sebagai obat herbal tradisional.

Mereka juga memberikan rasa dan aroma seperti tomat merah, kayu putih, cengkeh, dan jahe.

#### d. Vitamin C

Sifat fisik vitamin C antara lain berupa kristal dengan warna putih dengan massa molekul 176,13 dan rumus kimia  $C_6H_8O_6$ . Antioksidan yang larut dalam air adalah asam L-askorbat, kadang disebut sebagai vitamin C (Winarsih, 2007). Bentuk teroksidasi vitamin C adalah asam dehidroaskorbat, yang juga teroksidasi secara ekstensif saat dipanaskan. Ada sejumlah variabel yang berkontribusi terhadap hilangnya vitamin C dalam buah dan sayuran. :

- 1) Memanaskan yang mengakibatkan keruntuhan atau distorsi struktur
- 2) Setelah memotong sayuran, cuci bersih.
- 3) Suasana basa atau alkali selama pengolahan
- 4) Memungkinkan udara mengoksidasi area yang mengandung vitamin C.

Asam askorbat bekerja sebagai antioksidan dengan menyumbangkan atom hidrogen ke radikal lipid ( $L\cdot$ ), menonaktifkan oksigen singlet ( $^1O_2$ ), dan menghilangkan oksigen molekuler. Asam semi-dihidroaskorbat dapat dibuat dari asam askorbat, yang memiliki potensi reduksi rendah pada 1 elektron standar (282 mV), dan kurang lebih stabil. Ini menunjukkan seberapa efektif asam askorbat sebagai donor elektron. (Muchtadi, 2013).

## 2.2 Simplisia

Bahan alam yang belum diolah disebut simplisia dimanfaatkan untuk pembuatan obat (Rini, 2009). Simplisia adalah bahan alami yang tidak terganggu yang telah dikeringkan dan digunakan untuk tujuan terapeutik, menurut Herbal Pharmacopoeia edisi ke-2. Kecuali pernyataan berbeda, temperatur saat pengeringan oven boleh lebih dari  $600^\circ F$ . Matahari, udara, atau metode pengeringan oven lainnya dapat digunakan untuk pengeringan.

Simplisia nabati dan simplisia segar adalah dua jenis simplisia. Vegetasi sederhana terdiri dari tanaman lengkap, fragmen tanaman, atau eskuda. Eksudat dari tumbuhan adalah isi sel yang muncul dengan sendirinya atau dikeluarkan dari sel atau bahan tumbuhan lain yang entah bagaimana telah dikeluarkan dari tumbuhan. Fresh Simplicia adalah merek bahan alami yang tidak dikeringkan, segar.

## 2.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah istilah yang tepat untuk sampel kering, kental, atau cair yang dibuat hanya menggunakan produk hewani atau nabati. Ekstrak kering

menjadi bubuk dengan mudah bila tidak terkena sinar matahari langsung. Pada dasarnya, ada tiga kategori untuk ekstrak. ekstrak air yang mirip dengan madu dalam viskositas dan dapat dimakan; ekstrak kental yang terlihat saat dingin tetapi tidak bisa dimakan. Konsentrasi kering adalah produk lain yang mudah digosok, sedangkan ekstrak basah hanya menghilangkan 5% kelembapannya. (Agustina, 2018)

Ini dapat digambarkan sebagai transmisi atau ekstraksi data aktivitas pertama dari sel untuk melarutkan bahan aktif dalam cairan ekstraktor. Pelarut cair merupakan pelarut terbaik untuk senyawa bahan aktif dalam pembuatan ekstrak karena memungkinkan senyawa dapat dipisahkan dari bahan dan menghasilkan ekstrak yang sebagian besar mengandung senyawa komponen yang diinginkan. (Anonim, 2000)

Teknik yang paling sering digunakan untuk membuat ekstrak adalah maserasi, perlokasi, soxhlation, dan infundasi. Teknik ekstraksi yang paling sering digunakan ditentukan oleh unsur-unsur seperti karakteristik bahan baku obat, kemampuan beradaptasi mereka terhadap berbagai teknik ekstraksi, dan pentingnya mendapatkan ekstrak obat yang sempurna atau hampir sempurna.

#### a. Maserasi

Simplisia direndam dalam satu atau lebih pelarut pada suhu kamar untuk waktu yang lama sambil dilindungi dari cahaya dalam proses ekstraksi sederhana yang dikenal sebagai maserasi. Menurut kelarutan zat aktif dalam pelarut, metode yang dikenal sebagai maserasi digunakan untuk melarutkannya. Pembubaran atau pembubaran adalah nama untuk itu.

#### b. Soxhletasi

Untuk melakukan prosedur ini, zat yang akan disaring dimasukkan ke dalam ekstraktor kelas di dalam kantong atau karton ekstraksi dan dihubungkan dengan pipet ke labu suling dan didinginkan. Untuk menghindari kontaminasi mikrobiologis, pelarut yang menguap dari labu distilasi mengalir melalui pipa pelarut dan menguap di bagian belakang pendingin.

#### c. Infundasi

Bahan tanaman disaring untuk menghilangkan zat aktif yang larut di udara menggunakan metode yang disebut infus. Karena jus yang dihasilkan dengan teknik ini tidak stabil dan rentan terhadap kontaminasi, jus tidak dapat disimpan lebih dari satu hari. (Haprahasari, 2009).

## 2.4 Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang mampu mengcover tubuh dari serangan radikal bebas yang bias membahayakan banyak komponen sel termasuk protein, asam nukleat, lipid, dan karbohidrat, serta menyebabkan sejumlah penyakit berbahaya. Menurut penelitian, mengonsumsi antioksidan dapat membantu melawan sejumlah penyakit dan menurunkan kemungkinan terkena katarak, penyakit jantung, dan kanker. (Yuhernita, 2011).

Senyawa yang memberikan elektron adalah antioksidan. Selain itu, antioksidan memiliki kekuatan untuk menangkal efek berbahaya dari oksidan, termasuk yang ditimbulkan oleh oksidan itu sendiri, yang dapat merusak komponen tubuh yang penting. Integritas dan fungsi lipid membran, poli peptida, dan asam deksiribosa nukleat semuanya dapat dikompromikan oleh ketidakseimbangan oksidan dan antioksidan dalam tubuh, yang juga dapat membahayakan sistem kekebalan tubuh. (Schuler, 1990).

Mereka juga mengklaim bahwa tubuh mengandung anti radikal bebas atau pertahanan antioksidan yang melindungi dari radikal bebas yang dihasilkan oleh enzim antioksidan. Radikal bebas yang sangat reaktif menyebabkan serangkaian peristiwa di sel-sel tubuh yang beragam. Untuk menghentikan kerusakan akibat radikal bebas, zat antioksidan memberikan radikal bebas satu atau lebih elektron. Radikal bebas adalah atom, kelompok, maupun elemen yang memiliki 1 atau banyak elektron yang saling tidak berikatan di orbital terluarnya. Sumber radikal bebas endogen dalam tubuh termasuk respirasi aerobik, leukosit polimorfik, makrofag, dan peroksisom. Faktor ekstrinsik meliputi hal-hal seperti polusi, asap rokok, radiasi pengion, pelarut organik dan pestisida yang berasal dari lingkungan di luar tubuh organisme. (Mu'nisa dkk., 2012).

Dengan mengonsumsi makanan dan minuman yang mengandung antioksidan kuat, seseorang dapat menyembuhkan tubuh yang kekurangan antioksidan. Tumbuhan merupakan sumber antioksidan eksogen karena mengandung sejumlah besar metabolit sekunder seperti tanin, asam fenolik, flavonoid, dan tokoferol (Nyoman et al., 2013).

Menurut asalnya, antioksidan terbagi dalam dua kategori: antioksidan eksogen dan antioksidan endogen, yang meliputi enzim antioksidan seperti katalase, glutathione peroksidase (Gpx), dan SOD. Antioksidan eksogen berasal dari luar tubuh, seperti makanan. Terdapat beberapa komponen organik dengan berbagai macam zat aktif, seperti antioksidan. Ini termasuk provitamin A, vitamin

C, vitamin E, belerang organik, vitamin E, alfa-tokoferol, flavonoid, timokuinon, statin, niasin, dan fikosianin. (Augustin Grum, 2004).

## **2.5 Uji Efek Antioksidan**

### **a. Uji DPPH (1,1 –difenil-2-pikrihidrazil)**

Antioksidan yang diperoleh dengan ekstraksi bahan alami dan antioksidan yang dihasilkan melalui penggunaan bahan sintetik. DPPH radikal bebas yang stabil digunakan dalam teknik aktivitas antioksidan. Antioksidan bahan uji meminimalkan jumlah radikal bebas DPPH. Antioksidan mengais DPPH dengan menyumbangkan atom hidrogen antioksidan, yang menghasilkan produksi DPPH. Teknik ini lumayan dipergunakan saat mengevaluasi zat yang berfungsi sebagai pendonor hidrogen atau pemulung radikal bebas, menentukan aktivitas antioksidannya, dan menghitung jumlah kompleks antioksidan radikal yang dihasilkan. Prinsip dasar metode DPPH ialah bahwa antioksidan bekerja dengan DPPH dengan memberinya atom bermuatan negatif dan radikal HO. Oleh karena itu, jumlah elektron yang terperangkap dan absorbansi dengan gelombang panjang 517nm berhubungan dengan penurunan warna antioksidan.

Ketika senyawa antioksidan dengan atom hidrogen yang terhubung ke elektron bebas dari molekul radikal hadir, radikal bebas (diphenylpicrylhydrazine) diubah menjadi senyawa non-radikal (diphenylpicrylhydrazine). Pergeseran rona dari ungu ke kuning menunjukkan adanya antioksidan, yang mengurangi jumlah radikal bebas.

Bahan cair dan padat dapat diuji menggunakan teknik DPPH. Teknik ini paling cocok untuk penyaringan awal berbagai bahan, terutama ekstrak tumbuhan. Temuan metode DPPH uji antioksidan dipahami dengan menggunakan kapasitas antioksidan dan % faktor penghambat.

Landasan potensi penghambatan adalah nilai konsentrasi penghambat (IC50), yang merupakan konsentrasi molekul antioksidan yang menyebabkan 50% penghambatan. Nilai IC50 yang lebih rendah menunjukkan kapasitas antioksidan sampel yang lebih kuat karena hubungan antara nilai IC50 dan kapasitas antioksidan berbanding terbalik (Departemen Kesehatan RI, 1995).

Nilai IC50 yang mewakili konsentrasi ekstrak uji yang dapat mengais 50% radikal bebas ditentukan dengan menilai kapasitas antioksidan menggunakan teknik DPPH. Persamaan regresi linier yang mencerminkan hubungan antara konsentrasi senyawa sampel (X) dan aktivitas pembersihan radikal rata-rata (Y) digunakan untuk mendapatkan nilai IC50. (Harrizul dkk. 2013)

Senyawa 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) mungkin memiliki beberapa kapasitas pembersihan radikal bebas seperti yang ditunjukkan oleh nilai IC<sub>50</sub>, atau konsentrasi uji yang menghasilkan 50% pembersihan radikal bebas. Kategori kekuatan aktivitas antioksidan ditampilkan dalam tabel

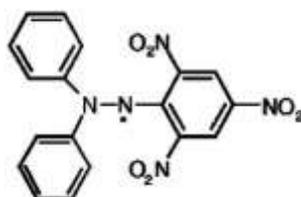
Aktivitas	Nilai IC <sub>50</sub>
Sangat aktif	<50 ppm
Aktif	50 – 100 ppm
Sedang	101 – 150 ppm
Lemah	151 –200 ppm
Tidak aktif	> 500 ppm

**Tabel 2. 1 Kategori Kekuatan Aktivitas Antioksidan**

## 2.6 Penentuan Efek Antioksidan dengan Metode DPPH

Kapasitas penyambaran radikal bebas dari antioksidan alami dapat dievaluasi dengan menggunakan DPPH. Ketika bersentuhan dengan antioksidan, molekul radikal ungu DPPH yang tidak stabil berubah menjadi kompleks kuning stabil yang mengais radikal bebas. Spektrofotometer sederhana juga dapat digunakan untuk menilai intensitas.

Gambar berikut menggambarkan struktur DPPH.



**Gambar 2 2 Struktur DPPH**

Meskipun beberapa publikasi yang sangat direkomendasikan mengklaim bahwa teknik DPPH membutuhkan waktu 60 menit, penyelidikan lain menunjukkan waktu yang sangat bervariasi yaitu 5, 10, 20, 30 dan 60 menit. Pada kenyataannya, kesetimbangan reaksi menandai waktu reaksi yang tepat. Tingkat aktivitas antioksidan sampel berdampak pada laju reaksi.

Ada beberapa variasi panjang gelombang maksimal (maks) yang dapat dipergunakan untuk menilai sampel uji. Beberapa artikel mengklaim bahwa panjang gelombang maksimal DPPH adalah antara 515 dan 520 nm.

## 2.7 Spektrofotometer UV-Vis

Menggunakan spektrofotometer dengan sumber REM (radiasi elektromagnetik) di ultraviolet (190-380 nm) dan hampir tampak (380-780 nm),

spektrofotometri UV-Vis adalah metode spektroskopi. Karena molekul yang dipelajari mengandung sejumlah besar energi listrik, itu lebih sering digunakan untuk penelitian kuantitatif daripada penelitian kualitatif. Metode untuk melakukan fotometri adalah spektrofotometri. Atom dan molekul sama-sama membentuk materi, tetapi elektron valensi memainkan peran yang paling penting. Cahaya tampak, ultraviolet, dan inframerah adalah beberapa jenis cahaya yang harus dihindari.

Nama lain untuk cahaya atau sinar yang berasal dari sumber tertentu adalah radiasi elektromagnetik. Kita sering bersentuhan dengan radiasi elektromagnetik dari matahari. Ketika materi berinteraksi dengan radiasi atau cahaya elektromagnetik, radiasi elektromagnetik dapat menyebar, menyerap, atau memancarkan radiasi elektromagnetik. Akibatnya, ada pengetahuan tentang hamburan, penyerapan, dan spektroskopi emisi. Keduanya didasarkan pada interaksi antara materi dan radiasi elektromagnetik. Namun, konsekuensi spektroskopi keduanya lebih umum dan lebih fokus, termasuk gelombang elektromagnetik optik dan medan magnet. Sebaliknya, analisis spektroskopi berkonsentrasi pada hubungan antara materi dan cahaya (baik yang terlihat maupun yang tidak terlihat). 2013 (Kusunant)

Nilai absorbansi terbaik yang dapat diukur dan dibaca secara spektrofotometri berada di antara 0,2 dan 0,8, atau sekitar 15% hingga 20% Menurut Gandjar dan Rohman (2007), 70% jika diinterpretasikan sebagai transmian. Spektrofotometer harus digunakan dengan cara berikut:

a. Pemenang akan dipilih

Pelarut yang digunakan sangat murni, tidak berinteraksi dengan zat molekul yang akan dievaluasi, dan tidak mempengaruhi struktur molekul terkonjugasi dengan cara apapun (Gandjar dan Rohman, 2007).

b. Memilih panjang gelombang

Pelarut yang digunakan sangat murni, tidak berinteraksi dengan zat molekul yang akan dievaluasi, dan tidak mempengaruhi struktur molekul terkonjugasi dengan cara apapun (Gandjar dan Rohman, 2007).

c. Menetapkan kurva standar.

Analit diproduksi dalam berbagai cairan induk pada berbagai konsentrasi. Hubungan antara absorbansi (y) dan konsentrasi (x) kemudian diplot pada suatu kurva (Gandjar dan Rohman, 2007).

d. Tentukan absorbansi sampel atau sampel

Menurut Gandjar dan Rohman (2007), pembacaan absorbansi dari spektrofotometer pada transmisi antara 0,2 dan 0,8, atau antara 15% dan 70%, sangat ideal.

e. Periode operasi

Menemukan waktu pengukuran yang andal adalah tujuannya. Absorbansi molekul berwarna meningkat selama reaksi awal dan akhirnya mencapai absorbansi konstan. Interval pengukuran yang lebih lama terbukti melemahkan senyawa berwarna, yang mengakibatkan penurunan absorbansinya (Gandjar dan Rohman, 2007).

## **2.8 Spektrofotometri Sinar Tampak (*visible*)**

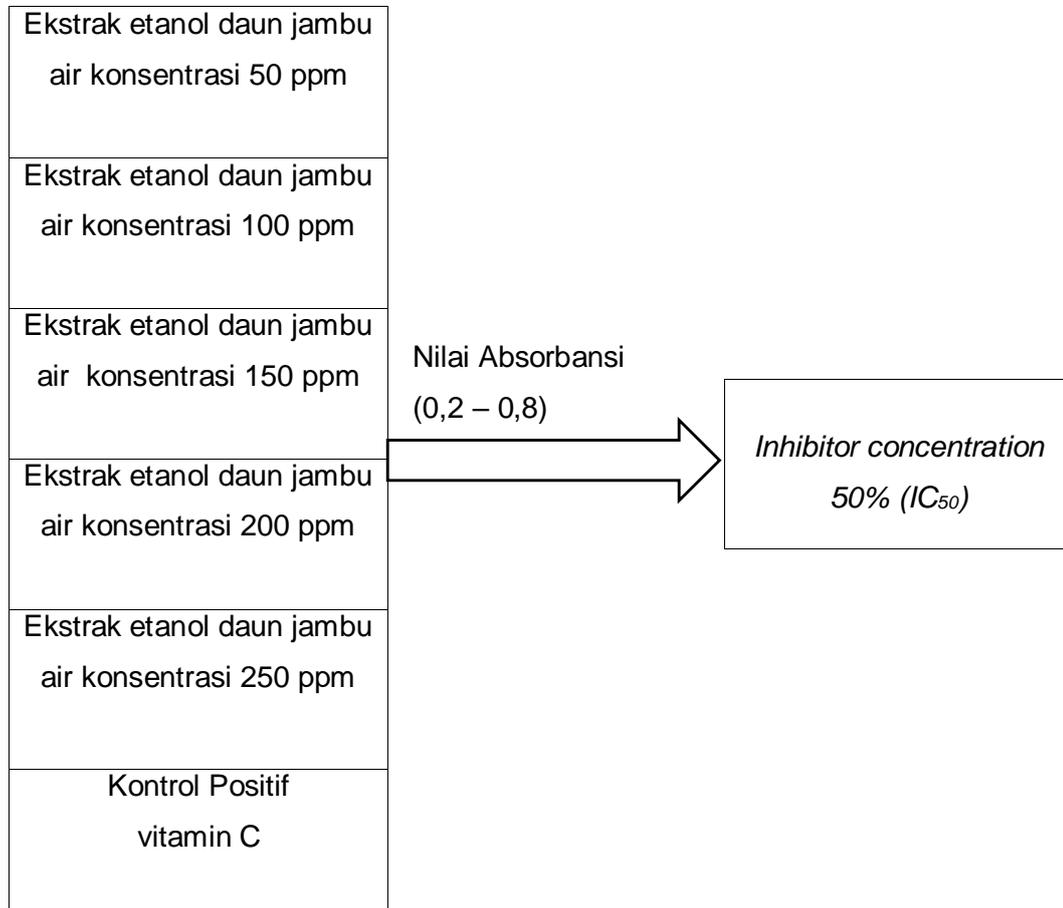
Spektrofotometri tampak adalah nama resmi untuk teknik ini. Cahaya tampak adalah cahaya apa pun yang bias ditelaah dengan mata telanjang. Mata manusia bias menelaah cahaya dengan energi antara 299 dan 149 kJ/mol dan panjang gelombang antara 400 dan 800 nm. Ketika elektron berada di lapisan atom dengan energi terendah, atau ketika berada dalam keadaan normal, ia berada dalam keadaan dasar. Tampaknya elektron tereksitasi dapat beralih dari keadaan mendasar ke lapisan atom berenergi lebih kuat atau keadaan tereksitasi menggunakan energi cahaya. Cahaya tampak, atau radiasi elektromagnetik yang terdiri dari gelombang adalah cahaya,. Cahaya bergerak dalam gelombang yang bervariasi dalam kecepatan, panjang gelombang, dan frekuensi.

Pengalaman warna disebabkan oleh penyerapan selektif panjang gelombang tertentu ketika objek berwarna diterangi. Panjang gelombang yang tersisa, yang terlihat dengan mata telanjang sebagai warna cahaya yang dipantulkan atau dipancarkan, dapat dipantulkan oleh objek buram atau transparan. Akibatnya, benda merah menyerap sebagian panjang gelombang cahaya dari daerah ultraviolet ke biru, dan benda biru menyerap sebagian panjang gelombang cahaya dari daerah jingga ke merah, membuat mereka tampak biru. Dengan demikian, tampak merah. Namun, daripada warna yang dipancarkan atau dipantulkan senyawa, spektroskopi molekuler tertarik pada panjang gelombang yang diserap oleh unsur-unsur dalam larutan. Sementara energi gelombang suara atau udara diatur oleh amplitudonya, energi radiasi elektromagnetik bergantung pada frekuensinya  $\nu$  dan hanya terjadi pada frekuensi tertentu.

## 2.8 Kerangka Konsep

### VARIABEL BEBAS

### VARIABEL TERIKAT



Gambar 2 3 Kerangka Konsep

## 2.9 Definisi Operasional

- EEDJA konsentrasi 50 ppm adalah EEDJA yang dibuat dari 5 ml larutan induk dalam 100 ml etanol.
- EEDJA konsentrasi 100 ppm adalah EEDJA yang dibuat dari 10 ml larutan induk dalam 100 ml etanol
- EEDJA konsentrasi 150 ppm adalah EEDJA yang dibuat dari 15 ml larutan induk dalam 100 ml etanol.
- EEDJA konsentrasi 200 ppm adalah EEDJA yang dibuat dari 20 ml larutan induk dalam 100 ml etanol.
- EEDJA konsentrasi 250 ppm adalah EEDJA yang dibuat dari 25 ml larutan induk dalam 100 ml etanol.

- f) Kontrol Positif vitamin C dibuat dari 100 mg vitamin C dalam etanol 100 ml.
- g) Inhibitor concentration 50% ( $IC_{50}$ ) adalah  $IC_{50}$  merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi sampel uji ( $\mu\text{g/ml}$ ) yang memberikan perendaman DPPH sebesar 50%.
- h) Parameter yang digunakan yaitu nilai absorbansi berkisar antara (0,2 – 0,8)

### **2.10 Hipotesis**

Ekstrak etanol daun jambu air (*Syzygium samarangense*) memiliki efektivitas Antioksidan.