

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Sirsak



Gambar 1. Daun dan Buah Sirsak

Sirsak atau yang dikenal juga dengan sebutan nangka belanda atau durian belanda merupakan tanaman buah tropis yang diperkirakan berasal dari wilayah karibia , Amerika Tengah, dan Amerika selatan. Tanaman ini masuk ke wilayah Indonesia dibawa oleh pemerintah kolonial belanda sekitar abad ke-19. Kecocokan iklim menjadikan tanaman sirsak tumbuh subur di hampir seluruh wilayah Indonesia. Nama sirsak sendiri diambil dari bahasa belanda *Zuurzak* yg berarti kantung yang asam. Buah sirsak umumnya akan muncul pada bagian batang, cabang, maupun bagian ranting dari pohon, Adapun ciri buah sirsak yang sudah matang yaitu jarak antara daun renggang, tangkai buah menguning. (widyastuti dan paimin, 1993).

2.2. Kandungan Sirsak

a. Kandungan Daun

Daun sirsak mengandung *tanin*, *alkaloid*, dan sejumlah kandungan kimia lainnya seperti *acetogenins*, *annocatacin*, *annocatalin*, *annohexocin*, *annonacin*, *annomuricin*, *anomurine*, *anonol*, *gentisic acid*, *caclourine*, *linoleic acid*, *gigantetronin* dan *muricapentocin*. Kandungan senyawa kimia tersebut merupakan senyawa yang dapat memberikan

manfaat untuk tubuh, baik sebagai obat ataupun meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Daun sirsak mengandung berbagai zat aktif yang berkhasiat untuk pengobatan atau penyembuhan beragam penyakit. Daun sirsak memiliki lebar 3-7 cm dan panjang antara 6-18 cm. Daun yang tua berwarna hijau tua dan yang muda berwarna hijau kekuningan. (Radi, 1997).

b. Kandungan Buah

Didalam buah sirsak terkandung sejumlah vitamin dan serat, Komposisi buah sirsak yaitu 67,5 % daging buah yg dapat dimakan, 20 % kulit buah, 8.5% biji, dan 4% hati atau empelur. Selain mengandung vitamin A, B, dan C, buah sirsak juga mengandung sukrosa 2.54%, dekstrosa 5.05 % dan levulosa 0.04% (Radi, 1997).

Kandungan vitamin C dalam buah sirsak segar terdapat dalam jumlah yang cukup tinggi yaitu sekitar 20 mg / 100g daging buah. Daging buah sirsak memiliki aroma dan flavour yg baik sekali, sehingga sering dimanfaatkan sebagai pengharum es krim. Selain itu, terkandung juga beberapa senyawa seperti *caffeine hydrocyanic acid*, *myricy alcohol*, dan *sterol*.

Dibawah ini adalah tabel 1 yang menunjukkan komposisi kandungan gizi dalam setiap 100 gram buah sirsak :

Tabel 1. Komposisi Kandungan gizi buah sirsak

Komposisi	Jumlah
Kalori (cal)	65
Karbohidrat (g)	16.3
Protein (g)	1.0
Lemak (g)	0.3
Kalsium (mg)	14.0
Besi (mg)	0.6
Fosfor (mg)	27.0
Vitamin A (SI)	10.0
Vitamin B1 (mg)	0.07
Vitamin C (mg / 100 g bahan)	20
Sumber : Depkes RI 1996	

c. Kandungan Biji

1. Satu buah sirsak mengandung antara 20-200 biji yang saling berdekatan.
2. Senyawa bioaktif yang terdapat pada biji sirsak adalah senyawa alkaloid yang terdiri dari *annonaine* dan *acetogenins*.
3. Biji sirsak oleh sebagian masyarakat awam dimanfaatkan sebagai anticacing (*vermifuges*) dan untuk membunuh kecoa.
4. Minyak biji sirsak untuk keperluan kosmetika. Minyak berfungsi sebagai *astringent* atau *toner* perbersih permukaan kulit yang kotor. (Anonim. 2013).

2.3. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Sirsak

a. Klasifikasi ilmiah

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Sub kelas	: <i>Dialypetale</i>
Ordo	: <i>Polycarpicae</i>
Family	: <i>Annonaceae</i>
Genus	: <i>Annona</i>
Spesies	: <i>Annona muricata</i>

b. Morfologi Tanaman Sirsak

Tanaman sirsak (*Annona muricata*) yang dikenal selalu berbuah sepanjang tahun ini awalnya tumbuh secara liar, kemudian dikembangkan menjadi tanaman pekarangan (Verheij dan Coronel, 1997). Tanaman ini memiliki ciri umum sebagai berikut :

- Pohon dapat tumbuh hingga ketinggian 5-6 meter.
- Daun sirsak berbentuk elips, memanjang atau bulat menyempit, bagian ujung daun meruncing.
- Panjang daun berkisar antara 6-20 cm dengan lebar daun antara 2- 6 cm.
- Bagian permukaan daun halus dan mengkilat.
- Warna daun bagian atas lebih berwarna hijau tua dibandingkan bagian permukaan bawah daun.
- Bunga sirsak tumbuh secara tunggal, dapat tumbuh pada semua bagian batang, cabang, dan ranting.
- Panjang bunga antara 4-5 cm dgn tangkai pendek.

- Bentuk bunga kerucut-segitiga dilengkapi dengan 3 helaian bunga yg sedikit tebal dan tersusun berlapis.
- Bagian luar petal memiliki warna kuning kehijauan, tiga petal bagian dalam berwarna kuning pucat.
- Buah sirsak berbentuk seperti jantung atau oval.
- Panjang buah antara 10-30 cm, dengan lebar hingga 15 cm dgn berat buah bisa mencapai 4,5-6,8 kg.

2.4. Manfaat Daun Sirsak bagi Kesehatan

Daun sirsak digunakan sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan beberapa macam penyakit. Cara penggunaannya bisa secara sederhana yaitu merebus daun sirsak atau secara modern dengan mengambil ekstrak dari daun. Tubuh akan mendapatkan manfaat dari air rebusan / ekstrak daun sirsak ini bila dikonsumsi secara rutin dan teratur.

Beberapa manfaat daun sirsak bisa kita dapatkan untuk kesehatan tubuh antara lain :

1. Menghambat mutasi gen, pertumbuhan bakteri, perkembangan virus, perkembangan parasit, dan pertumbuhan tumor.
2. Menurunkan kadar gula, demam, dan tekanan darah tinggi.
3. Membantu menguatkan syaraf, meningkatkan produksi asi pada ibu hamil, melebarkan pembuluh darah, menyehatkan jantung, meredakan nyeri, mengurangi stress, serta merileksasi otot.
4. Menguatkan pencernaan dan meningkatkan nafsu makan.
5. Dapat menekan peradangan.
6. Membunuh cacing parasit dan sebagai anti kejang. (Mardiana, 2011).

2.5. Klorofil

Klorofil berasal dari Bahasa Inggris , *chlorophyll* yang berarti zat hijau daun. Klorofil adalah pigmen yang menyerap cahaya, yakni radiasi elektromagnetik pada spectrum kasat mata (visib). Senyawa putih mengandung semua warna spectrum kasat mata dari merah sampai violet. Tetapi seluruh panjang gelombang unsurnya tidak di serap dengan baik secara merata oleh klorofil. Klorofil ada 2 macam yaitu klorofil a dan klorofil b yang terdiri dari molekul polfirin, hemoglobin, moglobin dan enzim sitokrom. Klorofil a yang dapat berperan serta langsung dalam reaksi terang, yang mengubah energi matahari menjadi energi kimia. Klorofil b hanya dalam satu gugus fungsional yang di ikat pada porfirin (Campbell, 2000).

Pembentukan klorofil seperti halnya pembentukan pigmen-pigmen lain pada hewan dan manusia dibawakan oleh suatu gen tertentu di dalam kromosom, jika gen ini tidak ada maka tanaman tampak putih belaka. Klorofil dapat di bentuk dengan tiada memerlukan cahaya. Terlalu banyak sinar berpengaruh buruk terhadap klorofil. Larutan klorofil yang di hadapkan pada sinar kuat tampak berkurang hijaunya. Tanaman akan mengalami klorosis jika kekurangan unsur-unsur Mn, Cu, Zn meskipun dalam jumlah yang sangat sedikit. Penentuan kadar klorofil dalam jaringan tanaman di lakukan dengan cara mengekstrak pigmen klorofil dengan aseton atau methanol kemudian hasil ekstrak di amati absorbansi pada λ 663 nm dan λ 645 nm. (anonymous, 2009).

2.6. Manfaat Klorofil bagi Kesehatan

Klorofil mengandung antioksidan, antiperadangan, dan zat yang bersifat menyembuhkan luka. Berikut beberapa manfaat lain dari klorofil :

1. Klorofil berfungsi membantu pertumbuhan dan perbaikan tumbuhan
2. Klorofil membantu menetralkan polusi yang kita hirup maupun yang kita dapatkan melalui asupan makanan. Karena itu, klorofil merupakan suplemen yang sangat bagus bagi perokok.
3. Klorofil secara efisien melepaskan magnesium dan membantu darah membawa oksigen yang dibutuhkan ke semua sel di jaringan-jaringan tubuh.
4. Klorofil juga terbukti berfungsi mengasimilasikan kalsium dan mineral-mineral berat lainnya.
5. Klorofil potensial dalam menstimulus sel-sel darah merah untuk menyediakan suplai oksigen. (Al-Faqir,S. 2010).

2.7. Spektrofotometri

Spektrofotometri merupakan salah satu metode analisis instrumental yang menggunakan dasar interaksi energi dan materi. Spektrofotometri dapat dipakai untuk menentukan konsentrasi suatu larutan melalui intensitas serapan pada panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang yang dipakai adalah panjang gelombang maksimum yang memberikan absorbansi maksimum . Salah satu prinsip kerja spektrofotometer didasarkan pada fenomena penyerapan sinar oleh spesi kimia tertentu di daerah ultra violet dan sinar tampak (visible). (Suharyo. 2010)

2.7.1. Spektrofotometri Sinar Tampak (Visible)

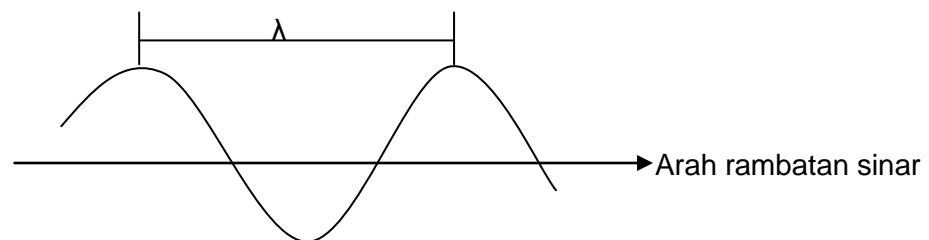
Cahaya atau sinar tampak adalah radiasi elektromagnetik yang terdiri dari gelombang. Seperti semua gelombang, kecepatan cahaya, panjang gelombang dan frekuensi dapat didefinisikan sebagai :

$$C = V \cdot \lambda$$

Dimana : C = kecepatan cahaya (3×10^8 m/s)

V = frekuensi dalam gelombang per detik (Hertz)

λ = panjang gelombang dalam meter



Gambar 2. Radiasi Elektromagnetik dengan panjang gelombang λ

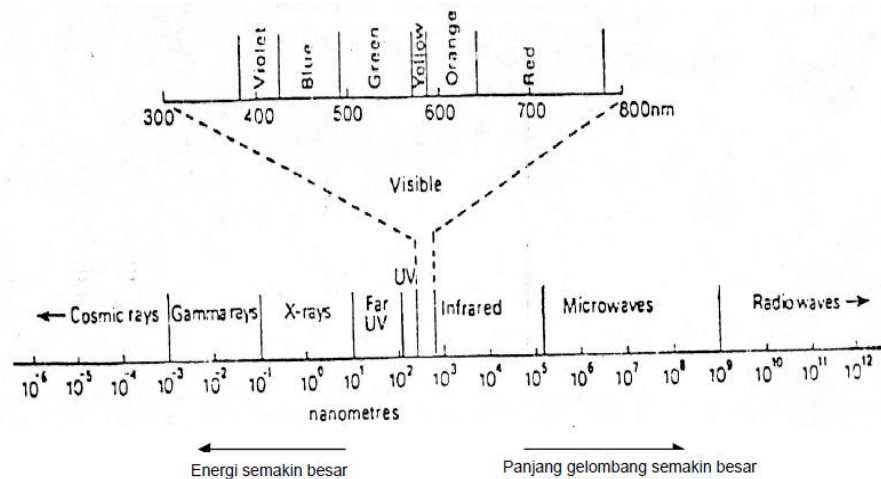
Cahaya/ sinar tampak terdiri dari suatu bagian sempit kisaran panjang gelombang dari radiasi elektromagnetik dimana mata manusia sensitif. Radiasi dari panjang gelombang yang berbeda ini dirasakan oleh mata kita sebagai warna yang berbeda, sedangkan campuran dari semua panjang gelombang tampak seperti sinar putih. Sinar putih memiliki panjang gelombang mencakup 400-760 nm (nm).

Perkiraan panjang gelombang dari berbagai warna dapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2. Perkiraan panjang gelombang dari berbagai warna

Ultraviolet	<400 nm
Violet	400 – 450 nm
Biru	450 – 500 nm
Hijau	500 – 570 nm
Kuning	570 – 590 nm
Oranye	590 – 620 nm
Merah	620 – 760 nm
Infra Merah	>760 nm

Spektrometri molekular (baik kualitatif dan kuantitatif) bisa dilaksanakan di daerah sinar tampak, sama halnya seperti di daerah yang sinar ultraviolet dan daerah sinar inframerah.



Gambar 3. Spektrum gelombang elektromagnetik lengkap

Persepsi visual tentang warna dibangkitkan dari penyerapan selektif panjang gelombang tertentu pada peristiwa penyinaran obyek berwarna. Sisa panjang gelombang dapat diteruskan (oleh obyek transparan) atau dipantulkan (oleh obyek yang buram) dan dilihat oleh mata sebagai warna dari pancaran atau pantulan cahaya. Oleh karena itu obyek biru tampak berwarna biru sebab telah menyerap sebagian dari panjang gelombang dari cahaya dari daerah oranye-merah. Sedangkan obyek yang merah tampak merah sebab telah menyerap sebagian dari panjang gelombang dari daerah ultraviolet-biru.

Di dalam spektrometri molekul tidak berkaitan dengan warna dari suatu senyawa, yaitu warna yang dipancarkan atau pantulkan, namun berkaitan dengan warna yang telah dipindahkan dari spektrum, seperti panjang gelombang yang telah diserap oleh suatu unsur di dalam suatu larutan.

Energi gelombang seperti bunyi dan air ditentukan oleh amplitudo dari getaran (misal tinggi gelombang air) tetapi dalam radiasi elektromagnetik energi ditentukan oleh frekuensi ν , dan quantized, terjadi hanya pada tingkatan tertentu :

$$E = h \cdot \nu$$

dimana : h = konstanta Planck, $6,63 \times 10^{-34}$ J.s

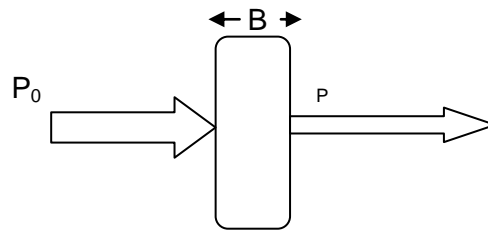
Tabel 3. Panjang gelombang berbagai warna cahaya

λ (nm)	Warna yang teradsorpsi	Warna yang tertransmisi *) (komplemen)
400-435	Violet	Hijau-Kuning
435-480	Biru	Kuning
480-490	Biru-Hijau	Oranye
490-500	Hijau-Biru	Merah
500-560	Hijau	Ungu
560-580	Hijau-Kuning	Violet
580-595	Kuning	Biru
595-650	Oranye	Biru-Hijau
650-760	Merah	Hijau-Biru

*) Warna Larutannya

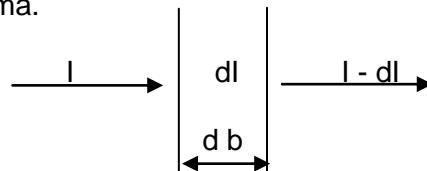
2.7.2. Hukum Fotometri (Lambert-Beer)

Metode analisa kuantitatif didasarkan pada absorpsi radiasi oleh suatu unsur yang mengabsorpsi dan melibatkan pengukuran intensitas cahaya atau kekuatan radiasi. Kita sekarang mempertimbangkan faktor yang mempengaruhi kekuatan radiasi dari cahaya yang dipancarkan melalui media absorpsi. Anggap ketebalan sel absorpsi b dan konsentrasi c . Suatu berkas cahaya dari radiasi monokromatik (yaitu panjang gelombang yang tunggal) dari kekuatan radiant I_0 dalam larutan, dan suatu berkas cahaya yang muncul dari kekuatan radiasi I dipancarkan oleh larutan.



Gambar 4. Absorpsi oleh larutan pada konsentrasi c

Kenaikan berurutan pada jumlah molekul absorbing yang identik di alur berkas cahaya dari radiasi monokromatik menyerap pecahan energi radiasi yang sama.



Gambar 5. Penurunan intensitas radiasi dengan bertambahnya ketebalan larutan

Jika penambahan ketebalan dari alur adalah db dan penurunan kekuatan radiasi yang melewati ketebalan adalah dl maka :

$$dl \propto I db$$

$$\text{yaitu } dl = -kldb$$

Integral dari total ketebalan b

$$\int \frac{dl}{I} = \int -kdb$$

$$\text{yaitu } \ln I = -kb + w$$

Sekarang jika : $b = 0$, $I = I_0$

$$\text{jadi } w = \ln I_0$$

$$\text{jadi } \ln I = -kb + \ln I_0$$

$$\text{yaitu } \ln \frac{I}{I_0} = -kb$$

Hukum ini dikenal sebagai Hukum Lambert dan menghubungkan ketebalan dari sel sampel (kuvet) pada perbandingan kekuatan radiasi berkas cahaya yang masuk dan berkas cahaya yang keluar, dan menyatakan *“Ketika radiasi monokromatik lewat melalui suatu medium yang transparan yang berisi suatu unsur absorbing, tingkat penurunan kekuatan radiasi dengan ketebalan dari medium adalah setara dengan kekuatan radian dari suatu radiasi”*. Dengan alasan yang sama, untuk perubahan penambahan konsentrasi dari unsur absorbing dc.

$$\ln \frac{I}{I_0} = -k'c$$

Hukum ini disebut Hukum *Lambert-Beer*, dan berlaku untuk unsur yang menyerap cahaya dengan menghubungkan konsentrasi dari jenis absorbing pada perbandingan kekuatan radiant berkas cahaya yang masuk dan yang keluar, *“Ketika radiasi monokromatik lewat melalui suatu medium yang transparan yang berisi suatu unsur absorbing, tingkat penurunan kekuatan radian dengan konsentrasi jenis unsur absorbing adalah sebanding dengan kekuatan radian dari suatu radiasi”*. Hukum Lambert dan Hukum Lambert-Beer biasanya dikombinasikan dalam suatu hubungan tunggal sebagai dasar untuk semua penentuan kuantitatif.

$$\ln \frac{I}{I_0}$$

$$\log_{10} \frac{I}{I_0} = - \frac{1}{2,303} K b c \log_{10} \frac{I_0}{I} = a b c$$

Ini disebut Hukum Lambert-Beer. Hukum ini hanya berlaku untuk radiasi monokromatik. Karena jumlah kekuatan radiant I_0 dan I merupakan sebuah perbandingan, ada beberapa unit yang mungkin

digunakan. Jika ketebalan, yang disebut panjang sample dalam bentuk centimeter dan konsentrasi, c dalam gram unsur absorbing per satu liter larutan, kemudian konstanta a disebut absorptivitas (kadang disebut koefisien peluruhan). Biasanya, c ditetapkan dalam konsentrasi molar, dengan b dalam sentimeter. Dalam hal ini Hukum Lambert-Beer ditulis sebagai :

$$\log \frac{I_0}{I} = \epsilon b c$$

dimana ϵ disebut absorptivitas molar (atau disebut koefisien peluruhan). Absorptivitas molar memiliki satuan $L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$.

Jumlah $\log (I_0/I)$ didefinisikan sebagai absorbansi dan diberi simbol A , sehingga Hukum Lambert-Beer umumnya ditulis sebagai :

$$A = \epsilon b c$$

Spektrofotometer modern dikalibrasi secara langsung dalam satuan absorbansi. (Dalam beberapa buku lama $\log I_0/I$ disebut densitas optik dan I digunakan sebagai ganti simbol P). Perbandingan I/I_0 disebut transmitans (T) dan beberapa instrumen disajikan dalam % transmitans, (I/I_0) \times 100. Sehingga hubungan absorbansi dan transmitans dapat ditulis sebagai :

$$A = -\log T$$

Dengan menggunakan beberapa instrumen, hasil pengukuran tercatat sebagai % transmitansi dan absorbansi dihitung dengan menggunakan rumus tersebut. Dari pembahasan di atas dapat dikatakan bahwa konsentrasi dari suatu unsur berwarna harus sebanding dengan intensitas warna larutan. Ini adalah dasar pengukuran yang menggunakan pembanding visual di mana intensitas warna dari suatu

larutan dari suatu unsur yang konsentrasinya tidak diketahui dibandingkan dengan intensitas warna dari sejumlah larutan yang diketahui konsentrasinya. (Suharyo. 2010).