

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Jambu Biji (*psidium guajava*)

2.1.1 Deskripsi

Tanaman jambu biji merupakan tanaman perdu atau pohon kecil, dengan tinggi 2-10 m dan mempunyai banyak cabang. Bunga jambu biji merupakan bunga tunggal, bertangkai, keluar dari ketiak daun, berwarna putih. Buah jambu biji berbentuk bulat sampai bulat telur, berwarna hijau sampai hijau kekuningan. Daging buah tebal, buah yang telah matang mempunyai tekstur yang lunak, berwarna putih kekuningan atau merah. Mempunyai biji buah yang banyak, keras, kecil dan berwarna kuning kecoklatan (Dalimartha, 2000). Daun jambu digunakan juga sebagai pewarna tekstil, karena terdapat senyawa tanin. Senyawa tanin pada daun jambu biji dapat terekstrak dengan memberikan warna coklat kemerahan (Oktiarni, 2012).



(sumber: liputan6.com)

Gambar 2.1. Daun Jambu Biji

2.1.2 Morfologi

Daun jambu biji tergolong daun tidak lengkap karena hanya terdiri dari tangkai (Petiolus) dan helaian (Lamina) saja yang disebut daun bertangkai. Dilihat dari letak bagian terlebarnya pada daunnya bagian terlebar daun jambu biji (*P. Guajava*) berada ditengah-tengah dan memiliki bagian jorong karena perbandingan panjang : lebarnya adalah 1,5 - 2 : 1 (13 - 15 : 5,6 - 6 Cm). Daun jambu biji (*P. Guajava*) memiliki tulang daun yang menyirip yang mana daun ini memiliki 1 ibu tulang yang berjalan dari pangkal ke ujung dan merupakan terusan tangkai daun dari ibu tulang ke samping, keluar tulang-tulang cabang, sehingga susunannya mengingatkan kita pada susunan sirip ikan. Jambu biji memiliki ujung daun yang tumpul, pada umumnya warna daun bagian atas tampak lebih hijau jika dibandingkan sisi bawah daun. Tangkai daun berbentuk selindris dan tidak menebal pada bagian tangkainya (Hapsah dan Hasanah, 2011).

2.2 Kandungan Daun Jambu Biji

Daun jambu digunakan juga sebagai pewarna makanan, karena terdapat senyawa tanin, antosianin, dan flavonoid. Senyawa tanin pada daun jambu biji dapat terekstrak dengan memberikan warna coklat kemerahan (Oktiarni, 2012). Tanin dalam daun dapat terekstrak dengan menggunakan pelarut etanol (Mailoa, 2013).. Menurut teori warna, struktur tanin dengan ikatan rangkap dua yang terkonjugasi pada polifenol sebagai kromofor (pengembangan warna) dan adanya gugus (OH) sebagai auksokrom (pengikat warna) dapat menyebabkan warna coklat (Lydia, dkk., 2011). Tanin merupakan senyawa yang dapat larut dalam air, gliserol, alkohol, dan hidroalkohol, tetapi tidak larut dalam petroleum eter, benzene dan eter (Sax dan Lewis, 1989). Menurut (Hapsari L dan Mulyani W, 2010) flavonoid berdampak banyak bagi kesehatan, salah satunya yaitu berfungsi sebagai antioksidan. Antosianin, seperti senyawa flavonoid lain, memiliki sifat antioksidan yang amat bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Sebagai molekul antioksidan, antosianin dapat mengendalikan radikal bebas berlebih. Radikal

bebas yang tak terkendali dapat memicu kerusakan sel dan menaikkan risiko penyakit tertentu.

Tabel 2.1 Kandungan Zat Gizi Jambu Biji

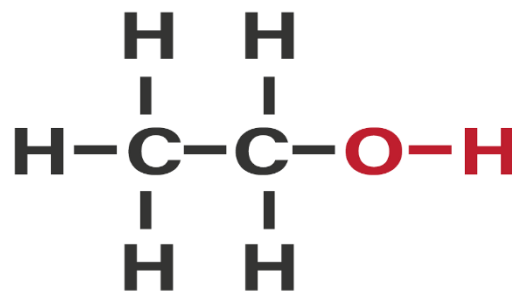
No.	Nutrisi	Nilai per 100 g
1.	Air	86 g
2.	Energi	49 kkal
3.	Protein	0,9 g
4.	Lemak Total	0,3 g
5.	Karbohidrat Total	12,2 g
6.	Serat	2,4 g
7.	Abu	0,6 g
8.	Kalsium	14 mg
9.	Fosfor	28 mg
10.	Besi	1,1 mg
11.	Natrium	10 mg
12.	Kalium	52,80 mg
13.	Seng	0,3 mg
14.	β Karoten	27 mcg
15.	Tembaga	0 mcg
16.	Vitamin A	0 mcg
17.	Vitamin B1	0,02 mg
18.	Vitamin B2	0,03 mg
19.	Vitamin B3	0,80 mg
20.	Vitamin C	87 mg

(Sumber : Tabel Komposisi Pangan, 2018)

2.3. Etanol (C₂H₅OH)

Menurut (Irianty, R. S., dan Yenti, S. R. 2014), etanol disebut juga etil alkohol dengan rumus kimia C₂H₅OH atau CH₃CH₂OH dengan titik didihnya 78,4°C. Etanol memiliki sifat tidak berwarna, volatil dan dapat bercampur dengan air. Ada 2 jenis etanol etanol sintetik sering disebut metanol atau metil alkohol atau alkohol kayu, terbuat dari etilen, salah satu derivat minyak bumi atau batu bara. Bahan ini diperoleh dari sintesis kimia yang disebut hidrasi, sedangkan bioetanol direkayasa dari biomassa (tanaman) melalui proses biologi (enzimatik dan fermentasi).

Etanol merupakan pelarut yang bersifat sangat selektif terhadap reaksi. Dasar pertimbangan penggunaannya adalah selektif, kelarutannya, densitasnya, reaktif, dan titik didih. Mampu melarutkan ekstrak dalam jumlah besar, beda densitas signifikan sehingga mudah dalam memisahkan zat terlarut. Etanol bersifat selektif terhadap reaksi, seperti mempertimbangkan keselektifan, kelarutannya, densitasnya, kereaktifan, dan titik didih. Etanol bersifat non toksik, tidak eksplosif, tidak korosif. Wujud etanol cair, bersifat volatil, kelarutan tergantung panjangnya rantai C, dan semakin panjang semakin sukar larut, dan semakin panjang gugus alkil (R) maka semakin polar. Dari penjelasan diatas, etanol dapat digunakan sebagai bahan ekstraktor minyak dari biji – bijian. (Smith, 1994).

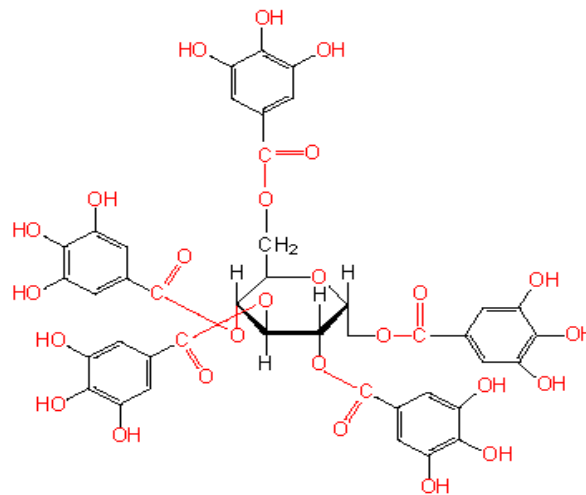


(<https://indrykick.wordpress.com>)

Gambar 2.2. Struktur Senyawa Etanol (C₂H₅OH)

2.4 Tanin

Tanin merupakan suatu nama deskriptif umum untuk satu grup substansi fenolik polimer yang mampu menyamak kulit atau mempresipitasi gelatin dari cairan, suatu sifat yang dikenal sebagai astringensi. Tanin ditemukan hampir di setiap bagian dari tanaman; kulit kayu, daun, buah, dan akar (Hagerman, 1998). Tanin dibentuk dengan kondensasi turunan flavan yang ditransportasikan ke jaringan kayu dari tanaman, tanin juga dibentuk dengan polimerisasi unit quinon (Hagerman, 1998).



(Sumber: Sulistiami dan Fathonah N, 2013)

Gambar 2.3. Struktur Tanin

2.5 Nilai Absorbansi

Absorbansi adalah perbandingan intensitas sinar yang diserap dengan intensitas sinar datang. Nilai absorbansi ini akan bergantung pada kadar zat yang terkandung di dalamnya, semakin banyak kadar zat yang terkandung dalam suatu sampel maka semakin banyak molekul yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu sehingga nilai absorbansi semakin besar atau dengan kata lain nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung didalam suatu sampel (Neldawati dkk, 2013).

Jika suatu molekul bergerak dari suatu tingkat energi ke tingkat energi yang lebih rendah maka beberapa energi akan dilepaskan. Energi ini dapat

hilang sebagai radiasi dan dapat dikatakan telah terjadi emisi radiasi. Jika suatu molekul dikenai suatu radiasi elektromagnetik pada frekuensi yang sesuai sehingga energi molekul tersebut ditingkatkan ke level yang lebih tinggi, maka terjadi peristiwa penyerapan (absorpsi) energi oleh molekul (Neldawati dkk, 2013).

2.6 Derajat Keasaman (pH)

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman (atau ke basaan yang dimiliki oleh suatu larutan). Yang dimaksudkan "keasaman" di sini adalah konsentrasi ion hidrogen (H^+) dalam pelarut air. Nilai pH berkisar dari 0 hingga 14. Suatu larutan dikatakan netral apabila memiliki nilai $pH=7$. Nilai $pH>7$ menunjukkan larutan memiliki sifat basa, sedangkan nilai $pH<7$ menunjukkan keasaman. Nilai pH 7 dikatakan netral karena pada air murni ion H^+ terlarut dan ion OH^- terlarut (sebagai tanda kebasaan) berada pada jumlah yang sama, yaitu 10^{-7} pada kesetimbangan. Penambahan senyawa ion H^+ terlarut dari suatu asam akan mendesak kesetimbangan ke kiri (ion OH^- akan diikat oleh H^+ membentuk air). Akibatnya terjadi kelebihan ion hidrogen dan meningkatkan konsentrasinya. (Rizqi M, 2010)

2.7 Densitas

Densitas didefinisikan sebagai perbandingan massa bahan bakar terhadap volum bahan bakar pada suhu acuan $15^\circ C$. Densitas diukur dengan suatu alat yang disebut *hydrometer*. Pengetahuan mengenai densitas ini berguna untuk penghitungan kuantitatif dan pengkajian kualitas penyalan. Satuan densitas adalah kg/m^3 (UNEP, 2006).

Densitas (massa jenis) adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Massa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya. Sebuah benda yang memiliki massa jenis lebih tinggi (misalnya besi) akan memiliki volume yang lebih rendah daripada benda bermassa sama yang memiliki massa jenis lebih rendah

(misalnya air) (UNEP, 2006).

Massa jenis berfungsi untuk menentukan zat. Setiap zat memiliki massa jenis yang berbeda. Dan satu zat berapapun massanya berapapun volumenya akan memiliki massa jenis yang sama. Densitas adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi densitas (massa jenis) suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya (Sagel, 1993).

2.8 Indeks Bias

Setiap medium mempunyai suatu indeks bias tertentu, yang merupakan suatu ukuran seberapa besar suatu bahan membiaskan cahaya. Indeks bias suatu zat adalah perbandingan kelajuan cahaya di udara dengan kelajuan cahaya di dalam zat tersebut. Kelajuan cahaya di udara selalu lebih besar daripada di dalam zat lain. Oleh karena itu, indeks bias zat lain selain udara selalu lebih besar dari 1 (Alim M.I dkk, 2017).

Semakin besar indeks bias suatu zat maka semakin besar cahaya dibelokkan oleh zat tersebut. Besarnya pembiasan juga bergantung pada panjang gelombang cahaya. Dalam spektrum cahaya tampak, panjang gelombang cahaya bervariasi dari gelombang merah yang terpanjang sampai gelombang ungu yang terpendek. Ketika cahaya dari sebuah medium merambat melewati medium lain yang berbeda kerapatan optiknya, cepat rambat cahaya akan berubah. Cepat rambat cahaya akan berkurang jika memasuki medium dengan kerapatan tinggi. Sebaliknya, cepat rambat cahaya akan bertambah jika memasuki medium dengan kerapatan rendah. Perbandingan cepat rambat cahaya di ruang hampa (c) dengan cepat rambat cahaya di dalam medium disebut indeks bias mutlak. Sementara itu, perbandingan indeks bias mutlak dari dua buah medium disebut indeks bias relatif (Alim M.I dkk, 2017).

2.9 Prinsip Kerja dari Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi maserasi adalah salah satu metoda ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu dengan sesekali dilakukan pengadukan atau penggojokan (Salamah. dkk., 2017).

Prinsip kerja dari maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (*like dissolved like*). Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut yang digunakan, akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif.

Pertemuan antara zat aktif dan pelarut akan mengakibatkan terjadinya proses pelarutan dimana zat aktif akan terlarut dalam pelarut. Pelarut yang berada di dalam sel mengandung zat aktif sementara pelarut yang berada di luar sel belum terisi zat aktif, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dengan konsentrasi zat aktif yang berada di luar sel. Perbedaan konsentrasi ini akan mengakibatkan terjadinya proses difusi, dimana larutan dengan konsentrasi tinggi akan terdesak keluar sel dan digantikan oleh pelarut dengan konsentrasi rendah. Peristiwa ini terjadi berulang-ulang sampai didapat suatu kesetimbangan konsentrasi larutan antara di dalam sel dengan konsentrasi larutan di luar sel (Salamah. dkk., 2017).

2.10 Distilasi

Distilasi merupakan suatu proses dimana suatu campuran pada mulanya diuapkan dan uap tersebut diembunkan menjadi cairan kembali melalui pendinginan. Distilasi merupakan suatu cara pemisahan larutan menjadi komponen-komponen penyusunnya berdasarkan perbedaan titik didih menggunakan panas sebagai separating agent (pemisah) antara fase uap dengan fase cair. Selain digunakan untuk memurnikan pelarut, penyulingan dapat juga digunakan untuk memisahkan campuran dua atau lebih cairan yang mempunyai titik didih berbeda (Indriani, 2006).

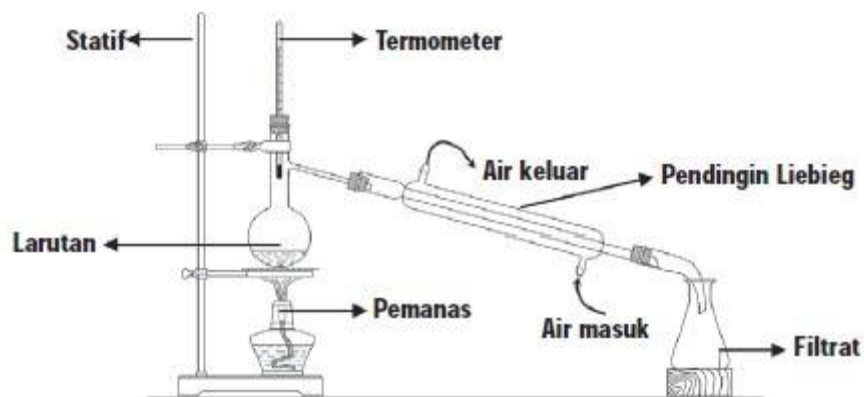
Jenis-jenis distilasi:

1. Distilasi Sederhana

Pada distilasi sederhana, dasar pemisahannya adalah perbedaan titik didih yang jauh atau dengan salah satu komponen bersifat volatil. Jika

campuran dipanaskan maka komponen yang titik didihnya lebih rendah akan menguap lebih dulu. Selain perbedaan titik didih, juga perbedaan kevolatilan, yaitu kecenderungan sebuah substansi untuk menjadi gas. Distilasi ini dilakukan pada tekanan atmosfer. Aplikasi distilasi sederhana digunakan untuk memisahkan campuran air dan alkohol. Proses distilasi sederhana :

- a. Memasukan larutan yang akan dipisahkan kedalam labu leher tiga.
- b. Larutan didistilasi pada suhu tertentu yang salah satu komponennya memiliki kevolatilan pada suhu tersebut. Perbedaan titik didih diantara komponennya mengakibatkan zat yang mempunyai titik didih lebih tinggi akan menguap dan uap tersebut akan dikondensasikan.

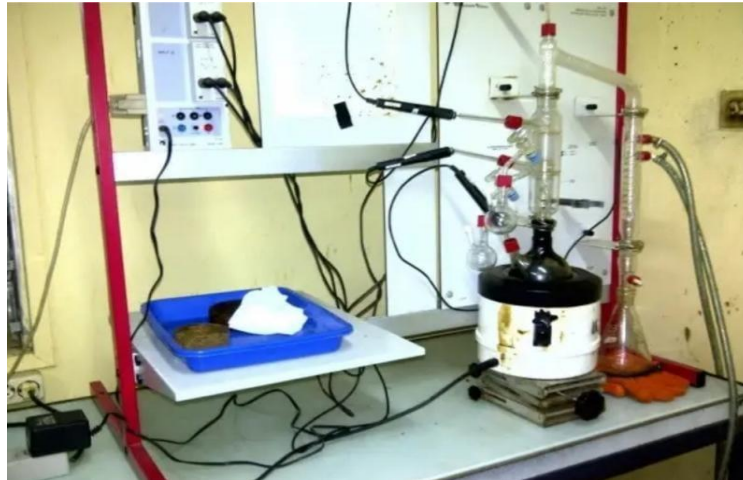


(Sumber: Muchta A., 2019)

Gambar 2.4. Distilasi Sederhana

2. Distilasi Fraksionasi

Fungsi distilasi fraksionasi adalah memisahkan komponen-komponen cair, dua atau lebih, dari suatu larutan berdasarkan perbedaan titik didihnya. Aplikasi dari distilasi jenis ini digunakan pada industri minyak mentah, untuk memisahkan komponen-komponen dalam minyak mentah (Indriani, 2006).



(Sumber: Muchta A., 2019)

Gambar 2.5. Distilasi Fraksionasi

2.11 Spektrofotometri UV-VIS

Spektrofotometer merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan panjang gelombang tertentu oleh suatu atom atau molekul. Spektrofotometer UV-Vis merupakan suatu spektroskopi absorbansi berdasarkan radiasi elektromagnetik pada panjang gelombang 160-780 nm. Spektroskopi yang sesuai untuk pengukuran di daerah spektrum ultraviolet dan sinar tampak terdiri atas suatu sistem optik dengan kemampuan menghasilkan sinar monokromatis dalam panjang gelombang 200-800 nm (Fauziah, dkk., 2016)

Cahaya yang berasal dari lampu deuterium maupun wolfram yang bersifat polikromatis di teruskan melalui lensa menuju ke monokromator pada spektrofotometer dan filter cahaya pada fotometer. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang gelombang tertentu kemudian dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat dalam konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, terdapat cahaya yang diserap (diabsorpsi) dan ada pula yang dilewatkan. Detektor kemudian akan menghitung cahaya yang diterima dan mengetahui cahaya yang diserap oleh sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang terkandung dalam sampel sehingga akan diketahui konsentrasi zat dalam sampel secara kuantitatif (Romadhani, 2016). Ada

spektrofotometri UV-Vis, warna yang diserap oleh suatu senyawa atau unsur adalah warna komplementer dari warna yang teramati. Hal tersebut dapat diketahui dari larutan berwarna yang memiliki serapan maksimum pada warna komplementer.

Tabel 2.2 Hubungan antara warna pada sinar UV dengan panjang gelombang

Panjang Gelombang	Warna	Warna Komplementer
400 nm – 435 nm	Ungu	Hijau kekuningan
435 nm – 480 nm	Biru	Kuning
480 nm – 490 nm	Biru kehijauan	Jingga
490 nm – 500 nm	Hijau kebiruan	Merah
500 nm – 560 nm	Hijau	Ungu kemerahan
560 nm – 580 nm	Hijau kekuningan	Ungu
595 nm – 610 nm	Jingga	Biru kehijauan
610 nm – 680 nm	Merah Kecokelatan	Hijau kebiruan
680 nm – 700 nm	Ungu kemerahan	Hijau

(Sumber : Hayati Y. R., 2017)

Spektrofotometer UV- Vis mengacu pada hukum Lambert-Beer. Apabila cahaya monokromatis melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut akan diserap, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi dipancarkan. Cahaya yang diserap diukur sebagai absorbansi (A) sedangkan cahaya yang dihamburkan diukur sebagai transmittan (T), dinyatakan dengan hukum Lambert-Beer yang berbunyi : jumlah radiasi cahaya tampak (ultraviolet, inframerah dan sebagainya) diserap ditransmisikan suatu larutan merupakan suatu fungsi eksponen dari konsentrasi zat atau tebal larutan. (Fauziah, dkk., 2016).

Menurut (Fauziah, dkk., 2016), komponen spektrofotometer terdiri atas:

1. Sumber cahaya

Sumber cahaya yang digunakan berupa lampu wolfram untuk bagian spektrum yang terlihat (visual) sekitar 330 nm sedangkan sumber cahaya yang kontinyu untuk UV menggunakan lampu deuterium.

2. Monokromator

Alat yang akan merubah cahaya polikromatis menjadi monokromatis. Monokromator ini dapat berupa filter berwarna, prisma atau *diffraction grating*.

3. Tempat sampel (kuvet)

Kuvet yang digunakan berasal dari bahan gelas ataupun plastik, untuk UV kuvet harus berbahan kwarsa dengan volume 3 cm^3 dan berpenampang 1 cm. Beberapa spektrofotometer mempunyai 2 saluran (tempat) kuvet untuk pengukuran absorbansi blanko dan sampel.

4. Detektor

Mendeteksi sampel dengan mengubah energi sinar menjadi energi listrik. Berupa *transurtded* yang mengubah energi cahaya menjadi isyarat listrik, detektor biasanya digunakan dalam spektrofotometer adalah *photo multilapis tube photocell* atau *photodiode*.

5. Recorder

Sinyal dari detektor direkam sebagai spektrum berbentuk puncak-puncak. Plot antara panjang gelombang dan absorbansi akan menghasilkan spektrum.



(Sumber: Farmasiindustri.com)

Gambar 2.6. Spektrofotometer Uv-vis