

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L)



Gambar 2.1 Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L)

Belimbing wuluh sering disebut belimbing sayur atau belimbing asam yang memiliki rasa yang cukup asam yang biasanya digunakan sebagai bumbu masakan atau ramuan jamu. Belimbing wuluh berasal dari kepulauan maluku dan menyebar keseluruh bagian negara Indonesia. Nama ilmiah belimbing wuluh adalah *Averrhoa Bilimbi* L.(Gendrowati,2015). Daun berupa daun majemuk menyirip ganjil dengan 21 - 45 pasang anak daun, Anak daun bertangkai pendek, bentuknya bulat telur sampai lonjong, ujung runcing, pangkal memudar tepi rata, panjang 2 - 10 cm, lebar 1-3 cm, warna hijau, permukaan bawah berwarna hijau muda (Herbie,2015).

Menurut (Gendrowati,2015), batang pohon belimbing wuluh memiliki ketinggian mencapai $\pm$ 15 meter dengan percabangan yang sedikit. Batang nya tidak terlalu besar dengan diameter sekitar 30 cm. Daunnya tersusun ganda dengan bentuk kecil, bulat telur. Ukurannya antara 2-10 $\times$ 1-3 cm dan berwarna hijau. Bunganya merupakan bunga majemuk yang tersusun dalam malai sepanjang 5 - 20cm secara berkelompok. Bunga keluar dari percabangan dengan bentuk seperti bintang yang berwarna ungu kemerahan, buahnya bentuk lonjong bulat persegi, panjangnya sekitar 4 – 6 cm, berwarna hijau agak kekuningan.

Biji dalam bentuk gepeng. Pohon belimbing wuluh dapat tumbuh di dataran rendah hingga mencapai 500 mdpl. Rasa buahnya asam (Samtosa,2014).

Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) adalah salah satu tanaman yang banyak tumbuh di perkarangan dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Tanaman ini subur di Indonesia, Filipina, Sri langka, Myanmar, dan Malaysia. Kelebihan tanaman ini adalah termasuk salah satu jenis tanaman tropis yang dapat berbuah sepanjang tahun (Rahayu,2013). Belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L) termasuk kedalam familia Oxalidiaceae. Nama lokalnya antara lain : Limeng, Selimeng, Thilimeng (Aceh) ; Selemeng (Gayo) ; Asom belimbing, Balimbingan (Batak) ; Malimbi (Nias); Balimbieng (Minangkabau) ; Belimbing asam (Melayu) ;Balimbing (Lampung) ; Calingcing, Balingbing (Sunda) , (Herbie,2015).

2.1.1 Taksonomi Tanaman

Klasifikasi tanaman Belimbing wuluh, Syamsuh hidayat dan hutapea, 2011 menyatakan dalam ilmu taksonomi tumbuhan sebagai berikut:

Divisi	: Magnoliophyta
Sub Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Geraniales
Family	: Oxalidaceae (suku belimbing-belimbingan)
Genus	: <i>Averrhoa</i>
Spesies	: <i>Averrhoa bilimbi</i> L

2.1.2 Kandungan Buah Belimbing Wuluh

Buah bellimbing wuluh mengandung banyak vitamin C alami yang berguna sebagai penambah daya tahan tubuh dan perlindungan terhadap berbagai penyakit. Belimbing wuluh mempunyai kandungan unsur kimia yang disebut asam oksalat dan kalium (Sutrisna dan Sujono, 2015). Berikut ini adalah Vitamin per 100 gram buah belimbing wuluh disajikan pada tabel 2.1 dan Kandungan Mineral Belimbing Wuluh disajikan pada tabel 2.2

Tabel 2.1 Vitamin per 100 gram belimbing wuluh.

Vitamin per 100 gram belimbing wuluh	Jumlah
Riboflavin	0,026 mg
Vitamin B1(Thiamin)	0,010 mg
Niacin	0,0302 mg
Asam Askorbat	15,6 mg
Karoten	0,035 mg
Vitamin A	0,036 mg

(Sumber: Royet al, 2011)

Tabel 2.2 Kandungan mineral belimbing wuluh

Kandungan Mineral Belimbing Wuluh	Jumlah
Fosfor	11,1 mg
Kalsium	3,5 mg
Besi	1 mg

(Sumber: Royet al, 2011)

2.1.4 Syarat Tumbuh Tanaman

Ada persyaratan ideal untuk pertumbuhan tanaman belimbing wuluh, diantaranya (Saparinto dan Susiana,2016) :

- a. Curah hujan sedang, mendapat sinar matahari secara memadai dengan penyinaran 45-50%.
- b. Tanahnya subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, aerasi dan drainasenya baik. Hampir semua jenis tanah yang digunakan pertanian cocok pula untuk tanaman belimbing.
- c. Derajat keasaman (PH) tanah adalah 5,5-7,5.
- d. Ketinggian tempat yang cocok untuk tanaman belimbing wuluh, yaitu di daratan rendah sampai ketinggian 500 mdpl.

2.1.5 Jenis Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh tidak mempunyai jenis-jenis tertentu. Oleh karena itu, tumbuhan ini hanya memiliki satu jenis. Belimbing wuluh jenis tanaman yang sederhana dan jenis nya hanya satu aja. (Saprinto dan Susiana,2016).

2.1.6 Kandungan Senyawa Kimia

Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) mengandung senyawa kimia protein, serat, fosfor, kalsium, zat besi, thiamin, karoten, niacin, ascorbic acid, flavon, dan masih banyak lainnya (Manggung, 2008). Rasa asam pada buah belimbing wuluh berasal dari asam sitrat dan asam oksalat. Daging buah yang manis kaya vitamin A dan C.

2.1.7 Khasiat dan Manfaat

Perasan air buah belimbing wuluh sangat baik untuk asupan kekurangan vitamin C. Belimbing wuluh buahnya yang berasa asam dapat untuk anti radang, dan sebagai anstringen. Buah belimbing wuluh banyak digunakan sebagai sirup penyegar, bahan penyedap masakan, noda pada kain, mengkilapkan barang-barang yang terbuat dari kuningan, dan sebagai obat tradisional.

Penyakit yang dapat di obati dengan pemanfaatan buah belimbing wuluh diantaranya batuk, sariawan, sakit perut, gondongan, rematik, batuk rejan, gusi berdarah, sakit gigi berlubang, jerawat, panu, tekanan darah tinggi (hipertensi) , memperbaiki fungsi pencernaan, dan radang rektum. Belimbing wuluh juga efektif sebagai obat anti kanker, karena fungsinya sebagai antioksidan yang dapat mengurangi resiko terserang penyakit kanker.

2.2 Vitamin

Vitamin merupakan senyawa organik yang ditemukan dalam jumlah yang sangat kecil dalam makanan dan memainkan peran penting dalam reaksi metabolisme. Vitamin adalah zat organik kompleks yang dibutuhkan dalam jumlah kecil dan biasanya tidak dapat diproduksi oleh tubuh. Fungsi utama vitamin adalah mengatur metabolisme protein, lemak, dan karbohidrat (Rahayu et al, 2019).

2.3. Vitamin C

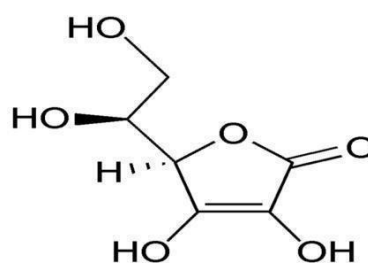
2.3.1 Sejarah Vitamin C

Vitamin C disebut juga vitamin anti skorbut karena dapat mencegah penyakit yang disebut “scurvey” atau scorbut. Yang ditandai oleh terjadinya pendarahan pada gusi dan mulut. Penyakit skorbut telah dikenal Vasco de gamma dalam pelayaran tahun 1497 menuju India lewat Tanjung harapan. Lebih dari separuh awak kapalnya meninggal akibat skorbut. Pada tahun 1497 Jacques Cartier dalam pelayaran menuju benua Amerika (Newfoundland) terhindar dari penyakit skorbut karena membawa cukup bekal berupa buah-buahan segar dan sayur-sayuran. Senyawa kimia dalam buah-buahan yang dapat mencegah skorbut itu kemudian disebut “scurvey vitamin”. Nama vitamin C baru diberikan pada senyawa itu tahun 1921 (Marbun,2018).

2.3.2 Pengertian Vitamin C

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V Tahun 2014

Vitamin C merupakan kristal putih yang mudah larut dalam air, berbentuk serbuk, berwarna putih atau agak kekuningan dan tidak berbau. Vitamin C asam askorbat adalah suatu turunan heksosa dan diklasifikasikan sebagai karbohidrat yang berkaitan dengan monosakarida. Vitamin C juga mempunyai rumus kimia $C_6H_8O_6$. Gambar struktur kimia dapat dilihat.



Gambar 2.2 struktur kimia asam askorbat (vitamin C)

Vitamin C merupakan vitamin yang termasuk dalam kelompok vitamin yang larut dalam air. Dalam keadaan kering, stabil, di udara, dalam larutan cepat teroksidasi.

Kelarutan mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform, dan eter dan dalam benzene (FI ed V, 2014).

Rumus molekul	: $C_6H_8O_6$
Pemerian	:Serbuk atau hablur, putih hingga kekuningan, tidak berbau, rasa asam. Oleh pengaruh cahaya lambat laun menjadi gelap. Dalam keadaan kering, mantap diudara, dalam larutan cepat teroksidasi.
Kelarutan	:Mudah larut dalam air; agak sukar larut dalam etanol (95%) p; praktis tidak larut dalam kloroform P, dalam eter P, dan dalam benzen P.
Penggunaan	: Antiskorbut.

2.3.3 Sifat Vitamin C

Vitamin C merupakan kristal putih yang mudah larut dalam air, dimana dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil dalam keadaan larut. Vitamin C mudah teroksidasi saat terkena udara bebas terutama terkena panas. Vitamin C merupakan vitamin yang paling stabil dan cukup stabil dalam larutan asam tetapi tidak stabil dalam larutan alkali. (Almaster, 2009).

2.3.4 Susunan Kimia Vitamin C

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV (1995), asam askorbat (vitamin C) berbentuk serbuk putih atau agak kuning, tidak berbau dan berasa asam. Apabila terkena cahaya warnanya lambat laun akan berubah menjadi warna gelap. Vitamin C memiliki kelarutan mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, dan sukar larut dalam kloroform, eter dan benzena. Asam askorbat (vitamin C) merupakan suatu turunan heksosa dan diklasifikasikan sebagai karbohidrat yang erat berkaitan dengan monosakarida. Vitamin C dapat disintesis dari D-glukosa dan D-galaktosa dalam tumbuh-tumbuhan dan sebagian besar hewan. Vitamin c terdapat dalam dua bentuk di alam yaitu L-asam askorbat menjadi L-asam dihidro askorbat (teroksidasi). Oksidasi bolak balik L-asam askorbat menjadi L- asam dehidro askorbat terjadi bila bersentuhan dengan tembaga, panas dan alkali. Oksidasi lebih lanjut L-asam dehidro askorbat menghasilkan asam diketo L-gulonat dan oksalat yang tidak dapat direduksi kembali (telah kehilangan sifat antiskorbutnya) (Almatsier, 2009).

2.3.5 Fungsi Vitamin C

Banyak fungsi vitamin C di dalam tubuh kita, yaitu sebagai koenzim dan kofaktor. Asam askorbat bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi karena memiliki kemampuan reduksi yang kuat. Beberapa turunan vitamin C (seperti asam ascorbat dan askorbat palmitat) digunakan sebagai antioksidan di dalam industri pangan untuk mencegah proses menjadi tengik, perubahan warna pada buah-buahan dan untuk mengawetkan daging (Almatsier, 2009).

Fungsi vitamin C menurut (Almatsier, 2009) bukunya yang berjudul prinsip dalam ilmu gizi, yaitu:

a. Sintesi Kolagen

Vitamin C merupakan bahan yang penting untuk pembentukan kolagen. Kolagen merupakan senyawa protein yang mempengaruhi integritas struktur sel di semua jaringan ikat seperti pada tulang rawan, matriks tulang, dentin gigi, membran kapiler, kulit dan tendon (urat otot). Vitamin C berperan dalam penyembuhan luka, patah tulang, perdarah dibawah kulit, dan perdarahan gusi (Almatsier, 2009).

b. Absorpsi Kalsium

Vitamin C membantu absorpsi kalsium dengan menjaga kestabilan kadar kalsium dan fosfat dalam darah supaya proses mineralisasi tulang dapat berjalan normal (Almatsier, 2009).

c. Absorpsi dan Metabolisme Besi

Vitamin C menghambat pembentukan hemosiderin (protein darah) yang sukar dimobilisasi untuk membebaskan besi bila diperlukan. Vitamin C berperan dalam memindahkan besi dari transferin di dalam plasma ke feritin hati (Almatsier, 2009).

d. Mencegah Infeksi

Vitamin C meningkatkan daya tahan terhadap infeksi, karena pemeliharaan terhadap membran mukosa atau pengaruh terhadap fungsi kekebalan. Konsumsi vitamin C dosis tinggi secara rutin tidak dianjurkan (Almatsier, 2009).

e. Mencegah Kanker dan Penyakit Jantung

Vitamin C dapat menyembuhkan dan juga mencegah kanker, karena vitamin C dapat mencegah pembentukan nitrosamin yang bersifat karsinogenik.

Vitamin C sebagai antioksidan dapat mempengaruhi pembentukan sel-sel tumor. Vitamin C dapat menurunkan taraf trigliserida serum tinggi yang berperan dalam terjadinya penyakit jantung (Almatsier, 2009).

2.3.6 Akibat Kekurangan Vitamin C

Kekurangan vitamin C dapat membuat pembuluh darah mudah pecah karena berkurangnya jumlah kolagen, akibatnya darah bocor ke area sekitarnya dan menyebabkan memar. Mudah memar merupakan salah satu gejala yang umum terjadi akibat kurangnya asupan vitamin C.

Tanda-tanda awal kekurangan vitamin C yaitu, lelah, lemah, nafas pendek, kejang otot, otot dan persendian sakit serta kurang nafsu makan, kulit menjadi kering, kasar dan gatal, warna merah kebiruan di bawah kulit, pendarahan gusi, kedudukan gigi menjadi longgar, mulut dan mata kering dan rambut rontok (Almatsier, 2009).

2.3.7 Akibat Kelebihan Vitamin C

Seperti yang kita ketahui segala sesuatu yang berlebihan tidak bagus, salah satunya pada kesehatan tubuh. Mengonsumsi vitamin C berlebihan tidak bagus, akibatnya yaitu diare, mual, ketidak seimbangan nutrisi, membentuk batu ginjal.

2.4 Jenis Metode Penetapan Kadar Vitamin C

2.4.1 Metode 2,6-Diklorofenol Indofenol

Metode 2-6 diklorofenol indofenol mereduksi asam askorbat terhadap zat warna 2,6-diklorofenol indofenol. Asam askorbat mereduksi indikator warna 2,6-diklorofenol indofenol menjadi larutan tidak berwarna. Pada akhir titrasi, pewarna yang direduksi berlebihan berubah menjadi warna merah muda di larutan asam.

Titrasi vitamin C dengan menggunakan 2,6-diklorofenol indofenol, akan terjadi reaksi reduksi 2,6-diklorofenol indofenol dengan adanya vitamin C dalam larutan asam. Larutan 2,6-diklorofenol indofenol dalam suasana netral atau basah akan berwarna biru sedangkan dalam suasana asam akan berwarna merah muda. Apabila 2,6-diklorofenol indofenol direduksi oleh asam askorbat maka akan menjadi tidak berwarna, dan bila semua asam askorbat sudah mereduksi 2,6- diklorofenol indofenol maka kelebihan satu tetes larutan 2,6-diklorofenol indofenol saja sudah akan terlihat terjadinya warna merah muda (Sri, 2015).

2.4.2 Metode Titration Iodometri

Iodometri merupakan titrasi langsung dan merupakan metode penentuan atau penetapan kuantitatif yang pada dasar penentuannya adalah jumlah I_2 yang bereaksi dengan sampel atau terbentuk dari reaksi antara sampel dengan ion iodida. Iodometri adalah titrasi redoks dengan I_2 sebagai peniter.

Titration iodium adalah salah satu metode analisis yang dapat digunakan dalam menghitung kadar vitamin C. Dimana, suatu larutan vitamin C (asam askorbat) sebagai reduktor dioksidasi oleh iodium, sesudah vitamin C dalam sampel habis teroksidasi oleh kelebihan amilum yang dalam suasana basa berwarna biru muda (Utami, 2019).

2.4.3 Metode Titration Asam-Basa (Alkalimetri)

Titration asam-basa merupakan contoh analisis volumetri, yaitu suatu cara metode yang menggunakan larutan yang disebut titran dan dilepaskan dari perangkat gelas yang disebut buret. Bila larutan yang diuji bersifat asam maka titran harus bersifat sebaliknya. Untuk menghitung kadar vitamin C dari metode ini adalah dengan $\text{mol NaOH} = \text{mol asam askorbat}$ (Utami, 20119).

2.4.4 Metode Spektrofotometri Ultraviolet

Metode ini berdasarkan kemampuan vitamin C yang terlarut dalam air untuk menyerap sinar ultraviolet, pada panjang gelombang maksimum 265 nm. Oleh karena itu vitamin C dalam larutan mudah sekali mengalami kerusakan, maka pengukuran dengan cara ini harus dilakukan secepat mungkin. Untuk memperbaiki hasil pengukuran, sebaiknya ditambahkan senyawa pereduksi yang kuat dari vitamin C. Hasil terbaik diperoleh dengan menambahkan KCN (sebagai stabilisator) ke dalam larutan vitamin. (Sri, 2015)

2.5 Metode Penetapan Kadar Vitamin C Yang Digunakan

2.5.1 Metode Titration 2,6-Diklorofenol Indofenol

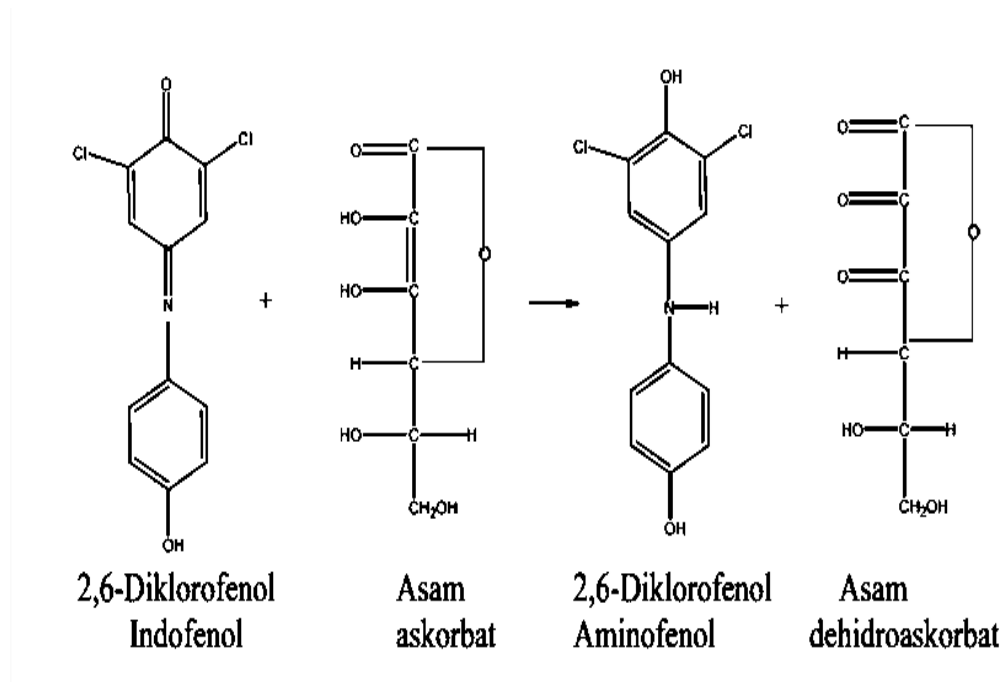
Pengukuran vitamin C dengan titration menggunakan 2,6 Diklorofenol Indofenol pertama kali dilakukan oleh Tillmans pada tahun 1972. Metode ini pada saat sekarang merupakan cara yang paling banyak digunakan untuk menentukan kadar vitamin C dalam bahan pangan. 2,6 Diklorofenol Indofenol berdasarkan atas sifat mereduksi asam askorbat terhadap zat warna 2,6 Diklorofenol Indofenol.

Asam askorbat akan mereduksi indikator wana 2,6 Diklorofenol Indofenol membentuk larutan yang tidak berwarna. Pada titik akhir titrasi, kelebihan zat wana yang tidak tereduksi akan berwarna merah muda dalam larutan asam (Sherina, 2018).

Larutan 2,6-diklorofenol indofenol dalam suasana netral atau basa akan berwarna biru sedangkan dalam suasana asam akan berwarna merah muda. Apabila 2,6- diklorofenol indofenol direduksi oleh asam askorbat maka akan menjadi tidak berwarna, dan bila semua asam askorbat sudah mereduksi 2,6-diklorofenol indofenol maka kelebihan larutan 2,6-diklorofenol indofenol sedikit saja sudah akan terlihat terjadinya warna merah muda.

Metode 2,6 Diklorofenol Indofenol ini berdasarkan atas sifat mereduksi asam askorbat terhadap zat warna 2,6 Diklorofenol Indofenol. Asam askorbat akan mereduksi indikator warna 2,6 Diklorofenol Indofenol membentuk larutan yang tidak berwarna. Pada titik akhir titrasi, kelebihan zat warna yang tidak tereduksi akan berwarna merah muda dalam larutan asam. Pelarut terbaik untuk asam askorbat adalah asam metafosfat dan asam oksalat karena senyawa ini mencegah pengaruh tembaga (Sudjadi.A Rohman, 2008)

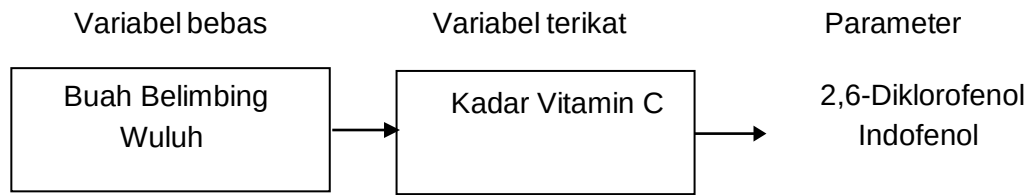
Reaksi yang terjadi antara asam askorbat dengan 2,6-diklorofenol indofenol, asam askorbat mendonorkan satu elektron selanjutnya mengalami reaksi disproporsionasi (redoks) sehingga membentuk dehidro asam askorbat.



Sumber: Tarigan, S. (2017)

Gambar 2.3 Reaksi Asam Askorbat dengan 2,6-Diklorofenol Indofenol

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka konsep

2.7 Defenisi Operasional

- a. Belimbing wuluh termasuk golongan buah yang bermanfaat bagi kesehatan dan sebagai bumbu masak. Buah belimbing wuluh salah satu buah yang mengandung vitamin C.
- b. Vitamin C adalah salah satu vitamin yang larut dalam air yang memiliki peranan penting dalam menangkal berbagai penyakit dan terkandung dalam buah belimbing wuluh.
- c. Metode titrasi 2,6 Diklorofenol Indofenol merupakan salah satu metode penetapan kadar vitamin C dengan mereduksi asam askorbat terhadap zat warna 2,6 Diklorofenol Indofenol.

2.8 Hipotesis

Tingkat kematangan buah belimbing wuluh mempengaruhi kandungan vitamin C.