

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Tomat (*Solanum lycopersicum*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Tomat (*Solanum lycopersicum*)



Gambar 2.1 Tomat (mediaindonesia.com)

Tomat diklasifikasikan sebagai buah dan sayuran yang mudah dibudidayakan di berbagai wilayah Indonesia. Tingginya kandungan air, daging buah yang segar, kulit berwarna kuning kemerahan, dengan rasa manis asam merupakan karakteristik yang paling menarik konsumen. Tanaman tomat tergolong tanaman semusim (*annual*). Artinya, tanaman berumur pendek yang hanya satu kali berproduksi dan setelah itu mati. Tomat termasuk salah satu makanan yang kaya dengan vitamin C (Anggreini, 2019).

Tomat merupakan tumbuhan siklus hidup singkat, dapat tumbuh setinggi 1 sampai 3 meter. Tumbuhan ini memiliki buah berwarna hijau, kuning, dan merah yang biasa dipakai sebagai sayur dalam masakan atau dimakan secara langsung tanpa diproses.

Secara taksonomi tanaman tomat digolongkan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Subkelas	: <i>Asteridae</i>
Ordo	: <i>Solanales</i>
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Genus	: <i>Solanum</i>
Species	: <i>Solanum lycopersicum</i>

Batang tanaman tomat bervariasi ada yang tegak atau menjalar, padat dan merambat, berwarna hijau, berbentuk silinder dan ditumbuhi rambut-rambut halus terutama dibagian yang berwarna hijau. Daunnya berbentuk oval dan bergerigi dan termasuk daun majemuk. Daun tanaman tomat biasanya berukuran panjang sekitar 20 – 30 cm serta lebarnya 16 – 20 cm. Daun tanaman tomat memiliki jarak yang dekat dengan ujung dahan sementara tangkai daunnya berbentuk bulat berukuran 7– 10 cm. Bunga tomat berwarna kuning cerah, termasuk hermaphrodit dan dapat menyerbuk sendiri. Tanaman tomat memiliki akar tunggang dengan akar samping yang menjalar ke samping.

Warna buah tomat bervariasi dari kuning, orange sampai merah tergantung dari pigmen yang dominan. Buah tomat adalah buah buni, buah yang masih muda memiliki warna hijau dan memiliki bulu yang keras, setelah tua buah akan berwarna merah muda, merah atau kuning mengkilat dan relatif lunak. Buah tomat memiliki diameter sekitar 4 –15 cm, rasanya juga bervariasi mulai dari asam hingga asam kemanisan. Buah tomat berdaging dan banyak mengandung air, didalamnya terdapat biji berbentuk pipih berwarna coklat kekuningan. Buah tomat memiliki panjang 3 – 5 mm dan lebar 2 – 4 mm. Biji tomat saling melekat, diselimuti daging buah dan tersusun berkelompok dengan dibatasi daging buah. Jumlah biji tomat setiap buah bervariasi, umumnya adalah 200 biji per buah.

2.1.2 Kandungan Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Tomat merupakan salah satu jenis buah yang sangat bermanfaat bagi manusia. Tomat memiliki cita rasa yang lezat dan memiliki komposisi zat pada tomat yang cukup lengkap dan baik. Komposisi zat pada tomat cukup menonjol dari komposisi tersebut adalah vitamin A dan C. Tomat seperti halnya dengan

sayuran dan buah-buahan lainnya, dapat diolah menjadi berbagai macam produk makanan.

Vitamin-vitamin yang terkandung pada tomat tersebut sangat diperlukan tubuh untuk pertumbuhan dan kesehatan. Vitamin C berguna untuk mencegah sariawan, memelihara kesehatan gigi dan gusi, serta melindungi dari penyakit lain yang disebabkan oleh kekurangan vitamin C. Bahkan penelitian di Amerika Serikat menunjukkan, tomat bisa dimanfaatkan sebagai pencegah kanker, terutama kanker prostat, jika disantap secara teratur sebanyak 5 buah tiap minggunya (Handrian, R. G. 2013).

Tabel 2.1 Komposisi Gizi 100 gr Buah Tomat

No	Kandungan Gizi	Jumlah
1	Air	0,3 g
2	Protein	1 g
3	Lemak	0,1 g
4	Karbohidrat	4 g
5	Serat	0,6 g
6	Abu	1 g
7	Kalori	21 kal
8	Kapur	15 mg
9	Fosfor	30 mg
10	Besi	0,4 mg
11	Vitamin A	1000 IU
12	Vitamin B1 (Thiamin)	50 µg
13	Vitamin B2 (Riboflavin)	40 µg
14	Vitamin PP (Niacin)	0,7 mg
15	Vitamin C (Ascorbic acid)	25 mg

Sumber: Dwi, A. N. dkk (2016)

2.1.3 Manfaat Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Tomat berkhasiat bagi penderita yang sedang sakit maupun pada fase penyembuhan. Daun dan buahnya berkhasiat sebagai penyejuk, antiseptik usus, pencahar ringan, menambah nafsu makan dengan cara memperbanyak keluarnya air liur, merangsang keluarnya enzim lambung, dan melancarkan aliran empedu ke usus. Pada tikus, jus tomat dapat menurunkan kadar serum kolesterol yang tinggi dan menurunkan jumlah kolesterol di dalam hati. Pada kucing, sirup tomat dapat menurunkan tekanan darah tanpa mengganggu denyut jantung dan menstimulir otot polos. Pada hewan percobaan, tomat berkhasiat sebagai anti radang dan menurunkan permeabilitas pembuluh darah. Tomat efektif sebagai antikanker dan dapat menghambat pertumbuhan jamur pada manusia. Likopen yang terkandung pada tomat memiliki potensi antioksidan yang tinggi dan dapat mencegah radikal bebas yang menyebabkan berbagai penyakit kronis termasuk kanker.

Tomat tergolong sayuran buah multi guna dan multi fungsi; didayagunakan terutama untuk bumbu masakan sehari – hari, juga bahan baku industri saus tomat, dimakan segar, diawetkan dalam kaleng, dan berbagai macam bahan makanan bergizi tinggi lainnya. Tomat juga memiliki khasiat lain, yaitu: makan tomat pada pagi hari bermanfaat untuk mencegah pembentukan batu dalam saluran kencing. Satu atau dua buah tomat masak dimakan setiap pagi selama beberapa bulan, sangat baik bagi orang yang sedang diet. Bahkan rutin makan buah tomat tiap hari dapat membantu penyembuhan sakit liver, encok, tuberkulosis, dan asma. Bagi penderita gangguan pencernaan (metabolisme), sakit jantung dan wasir atau hemoroid, dianjurkan banyak makan tomat. Kegunaan lain tanaman tomat adalah untuk penyembuhan sendi tulang yang keseleo dan sakit bisul (Fitri, L. B. 2007).

2.1.4 Jenis-Jenis Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Tomat adalah jenis komoditas hortikultura yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi dan berperan penting dalam meningkatkan ketersediaan pangan dan menyukupi gizi masyarakat. Tomat juga merupakan jenis tanaman yang dinikmati banyak orang sebab memiliki rasa yang enak, segar, dan banyak mengandung vitamin A, C, dan B.

Secara umum, di kenal ada 5 jenis buah tomat, yaitu:

- a. Tomat Plum adalah sebutan untuk buah tomat yang bentuknya seperti buah plum, yaitu berbentuk bulat lonjong, berdaging tebal, mengandung banyak air dan berkulit tipis. Tomat plum mempunyai rasa yang agak masam. Di beberapa tempat dikenal dengan sebutan rampai.
- b. Tomat Anggur mempunyai bentuk serupa dengan buah anggur. Baik dalam hal bentuk ataupun untaianya. Tomat anggur merupakan jenis tomat yang paling kecil diantara lainnya. Tomat anggur mempunyai bentuk yang bulat, berasa manis, dengan daging yang tidak tebal dan kadar air yang tidak terlalu banyak. Karena bentuknya yang seperti anggur dan rasanya yang manis, tomat ini sering di konsumsi begitu saja atau di gunakan sebagai salah satu bahan dalam salad buah. Tomat anggur juga jarang sekali dijumpai di Indonesia karena orang Indonesia memang jarang mengkonsumsi buah tomat secara begitu saja tanpa di masak terlebih dahulu.
- c. Tomat Ceri ini hampir mirip dengan tomat plum. Namun mempunyai rasa yang lebih manis. Tomat ceri ini bentuknya kecil agak lonjong, berasa manis dan mengandung banyak air. Ketika masih muda tomat ceri berwarna hijau pucat dan ketika sudah masak warnanya berubah menjadi orange ke merahan. Karena memiliki bentuk yang cantik, seperti halnya tomat anggur, tomat ceri juga biasanya digunakan sebagai pelengkap salad, garnising atau dimakan dalam keadaan segar.
- d. Tomat Pear ini memang mempunyai bentuk yang sangat mirip dengan buah pear hanya saja ukurannya jauh lebih kecil. Tomat pear berasa manis dan memiliki warna beraneka ragam, yaitu merah, orange dan kuning. Meski bentuknya unik dan cantik, tapi tomat ini tidak populer di Indonesia. Kalaupun ada hanya di jadikan sebagai tanaman hias. Tomat pear biasanya di konsumsi sebagai pelengkap salad atau penghias makanan.
- e. Tomat Beef/Beefsteak memiliki bentuk yang paling besar jika dibandingkan dengan jenis lainnya. Selain bentuknya besar, daging buahnya juga tebal, bijinya tidak terlalu banyak dan kadar airnya sangat sedikit. Sehingga jika di iris tidak menjadi basah dan berair.

2.1.4.1 Tomat Plum



Gambar 2.2 Tomat Plum

Tomat plum merupakan salah satu jenis tomat yang memiliki harga jual tinggi, dapat dikonsumsi dalam keadaan segar (*fresh tomato*) maupun diolah menjadi saus, minuman atau sup (Adellya, R. A. dkk, 2020). Bentuknya yang lonjong memiliki daging tebal seperti buah plum maka kemudian dinamakan tomat plum. Selain bentuknya mirip buah plum kandungan airnya cukup banyak dan kulitnya tipis dengan ciri khas rasanya asam. Biasanya jenis tomat ini digunakan dalam aneka macam masakan. Tomat Plum adalah sebutan untuk buah tomat yang bentuknya seperti buah plum. Bentuknya bulat lonjong berdaging tebal, dan mengandung banyak air.

Pemetikan buah dapat dilakukan pada saat tanaman telah berumur 60-100 hari, setelah pindah tanaman atau sekitar 3 bulan setelah penyebaran benih. Kriteria masak petik yang optimal dapat dilihat dari warna kulit buah, yaitu dari warna hijau menjadi kuning kemerahan, ukuran daging buah tomat juga sudah cukup besar, bagian tepi daun tua telah mengering dan bagian tanaman telah menguning atau mengering.

2.1.5 Tingkat Kematangan Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan buah sekaligus sayuran yang banyak dihasilkan di daerah Indonesia. Budidaya tanaman tomat terus berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan buah tomat. Tomat memiliki sifat yang mudah rusak.

Buah tomat merupakan salah satu buah yang memiliki warna yang kompleks untuk menentukan kematangannya. Buah tomat memiliki 3 warna untuk menentukan apakah buah tomat tersebut sudah matang, setengah matang, dan mentah, yaitu warna merah ketika buah tomat sudah matang, warna kuning ketika buah tomat setengah matang, dan warna hijau ketika buah tomat mentah.

Pematangan buah merupakan proses fisiologis yang dipengaruhi oleh metabolisme tumbuhan diindikasikan dengan perubahan warna, tekstur, rasa, dan aroma buah. Buah tomat dapat dipanen sekitar 60-100 hari setelah tanam, namun bergantung dari varietasnya. Buah tomat sudah dapat dikatakan siap dipanen apabila kulit buah berubah dari hijau menjadi kekuning-kuningan dengan bagian tepi daun menguning dan bagian batang mengering. Selain itu, buah dipetik di pagi atau sore hari karena pada siang hari tanaman masih melakukan fotosintesis dan terjadi penguapan tertinggi sehingga akan mengakibatkan buah tomat yang dipetik akan cepat layu. Pemanenan bisa dilakukan setiap 2-3 hari sekali.

Tingkat kematangan buah yang berbeda mempengaruhi mutu buah. Mutu yang baik diperoleh jika buah dipanen pada tingkat kematangan yang tepat. Tingkat kematangan tomat dibagi menjadi tiga fase, yaitu fase masak hijau, fase pecah warna dan fase matang. Fase masak hijau ditandai dengan ujung buah tomat yang sudah mulai berwarna kuning gading. Sementara untuk fase pecah warna ditandai oleh adanya ujung buah tomat berwarna merah jambu atau kemerahan. Fase terakhir ialah fase matang. Pada fase ini dicirikan oleh adanya sebagian besar dari permukaan buah berubah menjadi warna merah jambu atau merah (Jumaini, 2021).

Cara menentukan derajat ketuaan yaitu, bila sudah timbul warna kemerahan di permukaan kulit, stadium ini disebut masak petik. Saat memetik buah tomat tergantung kepada tujuan akhir dan taraf masaknya buah itu sendiri. Untuk diolah menjadi sari buah tomat, maka tomat dipetik bilamana sudah nampak keluar warna merahnya (merah petik). Buah tomat yang dipetik terlalu

muda, setelah diperam warnanya akan menjadi kuning, nilai gizinya pun rendah dan rasanya tidak lezat buah tomat yang sudah masak benar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang petani tomat di Tanah Karo, Sumatera Utara, yaitu Bapak Christ Ginting mengatakan bahwa fase tomat mentah atau tomat hijau ketika tomat tersebut berusia 70 hari setelah tanam, sedangkan fase tomat setengah matang ketika tomat tersebut berusia 80 hari setelah tanam, dan fase tomat matang ketika tomat tersebut berusia 85-90 hari setelah tanam.



Gambar 2.3 Tomat Mentah



Gambar 2.4 Tomat Setengah Matang



Gambar 2.5 Tomat Matang

2.2 Vitamin C (Asam Askorbat)

Vitamin C adalah Kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Oksidasi dipercepat dengan adanya tembaga dan besi. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam.

Vitamin ini mempunyai rasa asam, enak untuk di konsumsi sehari-hari, dan fungsinya banyak sekali untuk kesehatan. Banyak bukti dari penelitian yang mendukung fakta bahwa vitamin C memiliki peran penting dalam pelbagai mekanisme imunologis. Kadarnya yang tinggi di dalam sel darah putih (10 sampai 80 kali lebih tinggi dari kadar plasma), terutama limfosit, dengan cepat habis selama infeksi. Kondisi tersebut mirip dengan kasus gusi berdarah bila kekurangan vitamin C. Status vitamin C seseorang sangat bergantung dari usia, jenis kelamin, asupan vitamin C harian, kemampuan absorpsi dan ekskresi, serta adanya penyakit tertentu.

2.2.1 Sejarah Vitamin C

Vitamin C disebut juga vitamin anti skorbut karena dapat mencegah penyakit yang disebut "*scurvy*" atau skorbut. 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.

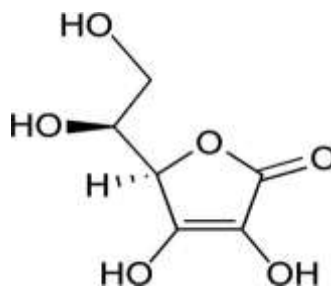
Lebih dari separuh awak kapalnya meninggal akibat skorbut. Pada tahun 1535 Jacques Cartier dalam pelayaran menuju benua Amerika (Newfoundland) terhindar dari penyakit skorbut karena membawa cukup bekal berupa buah-buahan segar dan sayur-sayuran. Senyawa kimia dalam buah-buahan yang dapat mencegah skorbut itu kemudian disebut "*scurvy vitamin*". Nama vitamin C baru diberikan pada senyawa itu tahun 1921 (Putri, U. H 2019).

2.2.2 Sifat Vitamin C

Vitamin C adalah nutrisi yang larut dalam air merupakan senyawa organik yang harus ada pada diet dalam jumlah tertentu untuk mempertahankan integritas dan metabolisme tubuh yang normal. Nama kimia vitamin C dari bentuk utamanya yaitu asam askorbat. Dalam keadaan kering cukup stabil, tapi dalam keadaan larut, vitamin ini mudah rusak oleh proses oksidasi terutama bila terkena panas. Oleh karena sangat mudahnya teroksidasi panas, cahaya dan logam ini maka vitamin C masuk ke dalam golongan antioksidan.

2.2.3 Struktur Kimia Vitamin C

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V Tahun 2014, Vitamin C berbentuk hablur atau serbuk, berwarna putih atau agak kekuningan, oleh pengaruh cahaya lambat laun berwarna gelap. Vitamin C atau 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. 6 Struktur Kimia Asam Askorbat (Vitamin C)
(Sumber: FI Ed V Tahun 2014)

Vitamin C atau asam askorbat adalah vitamin terpopuler jika dibandingkan dengan vitamin lain. Vitamin C merupakan vitamin yang termasuk dalam kelompok vitamin yang larut dalam air. Vitamin C serbuk atau hablur; putih atau agak kuning, oleh pengaruh cahaya lambat laun menjadi berwarna gelap. Dalam keadaan kering, stabil di udara, dalam larutan cepat teroksidasi. Melebur pada suhu lebih kurang 190. Rumus molekul vitamin C yaitu $C_6H_8O_6$ dan memiliki BM 176,13. Kelarutan mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter dan dalam benzene (FI ed V 2014).

Rumus Molekul	: $C_6H_8O_6$
Pemerian	: Hablur atau serbuk; putih atau agak kuning, oleh pengaruh cahaya lambat laun menjadi gelap. Dalam keadaan kering, stabil di udara, dalam larutan cepat teroksidasi. Melebur pada suhu lebih kurang 190°.
Kelarutan	: Mudah larut dalam air; agak sukar larut dalam etanol; tidak larut dalam kloroform, dalam eter dan dalam benzen.

2.2.4 Metabolisme Vitamin C

Vitamin C mudah diabsorpsi secara aktif dan mungkin pula secara difusi pada bagian atas usus halus lalu masuk ke peredaran darah melalui vena porta. Rata-rata absorpsi adalah 90% untuk konsumsi diantara 20 dan 120 mg sehari. Konsumsi tinggi sampai 12 gr dibawa ke semua jaringan. Konsentrasi tertinggi adalah jaringan adrenal, pituitary, dan retina. Vitamin C di ekskresikan terutama melalui urin, sebagian kecil di dalam tinja dan sebagian kecil di ekskresikan melalui kulit (Sudatri, N.W, dkk. 2013).

Tubuh dapat menyimpan hingga 1500 mg vitamin C bila konsumsi mencapai 100 mg sehari. Jumlah ini dapat mencegah terjadinya skorbut selama tiga bulan. Tanda-tanda skorbut akan terjadi bila persediaan tinggal 300 mg. Konsumsi melebihi taraf kejenuhan berbagai jaringan dikeluarkan melalui urin dalam bentuk asam oksalat. Pada konsumsi melebihi 100 mg sehari kelebihan akan dikeluarkan sebagai asam askorbat atau sebagai karbondioksida melalui pernapasan. Walaupun tubuh mengandung sedikit

vitamin C, sebagian tetap akan dikeluarkan. Makanan yang tinggi dalam seng atau pectin dapat mengurangi absorpsi sedangkan zat-zat di dalam ekstrak apel dapat meningkatkan absorpsi.

Status vitamin C tubuh ditetapkan melalui tanda-tanda klinik dan pengukuran kadar vitamin C di dalam darah. Tanda-tanda klinik antara lain, perdarahan kapiler dibawah kulit. Tanda dini kekurangan vitamin C dapat diketahui bila kadar vitamin C darah dibawah 0,20 mg/dl.

2.2.5 Peran Vitamin C Dalam Tubuh

Vitamin C atau Asam askorbat adalah bahan yang kuat kemampuan reaksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Beberapa turunan vitamin C (seperti asam eritrobik dan askorbit palmitat) digunakan sebagai antioksidan di dalam industri pangan untuk mencegah proses menjaditengik, perubahan warna (*browning*) pada buah-buahan dan untuk mengawetkan daging.

Fungsi fisiologis yang telah diketahui memerlukan vitamin C adalah:

- a. Membantu membentuk dan memelihara substansi segmen intraseluler dalam jaringan ikat dalam tubuh, yakni kolagen dan senyawa-senyawa yang memperkuat jaringan. Kolagen adalah protein yang merupakan komponen semua jaringan pengikat dan juga merupakan komponen utamakulit, tulang rawan, gigi dan jaringan bekas luka serta melengkapi struktur kerangka tulang. Dalam pembentukan kolagen vitamin C bertindak sebagai katalisator reaksi hidroksilasi perubahan lisin dan prolin (di dalam serat kolagen).
- b. Melindungi tubuh terhadap infeksi dan membantu penyembuhan luka.
- c. Ikut serta dalam pembentukan sel-sel darah merah dan sum-sum tulang.
- d. Diperlukan untuk pertumbuhan tulang dan gigi. Kualitas struktur gigi tergantung pada status vitamin C pada periode pembentukan gigi. “*Odontoblast*” (lapisan gigi) tidak akan terbentuk secara normal bila kekurangan vitamin C.
- e. Penurunan kadar kolesterol Mekanisme imunitas dalam rangka daya tahan tubuh terhadap berbagai serangan penyakit dan toksin. Vitamin C berperan penting melalui proses metabolisme kolesterol, karena dalam proses metabolisme kolesterol yang dibuang dalam bentuk asam empedu dan mengatur metabolisme kolesterol.

Beberapa manfaat vitamin C juga:

1. Sebagai penambah sistem kekebalan tubuh.
2. Memperbaiki sel-sel yang rusak akibat radikal bebas.
3. Menghambat penuaan dini.
4. Menghambat sel kanker, terutama kanker paru-paru, prostat, payudara, usus besar, empedu dan otak.

2.2.6 Sumber dan Kebutuhan Vitamin C

Vitamin C dapat ditemukan pada bahan makanan nabati maupun hewani. Sumber utama vitamin ini adalah buah-buahan dan sayur-sayuran seperti melon, jeruk, tomat, stroberi, asparagus, brokoli, kubis, dan kembang kol. Sedangkan bahan makanan yang berasal dari hewan seperti daging dan susu kandungan vitamin C nya lebih sedikit.

Vitamin C sangat mudah rusak selama proses persiapan atau penyajian, pemasakan dan penyimpanan. Sayur-sayuran segar yang telah dibersihkan atau disiangi, kemudian disimpan atau didiamkan selama 24 jam, maka sebanyak 45% kandungan vitamin C nya akan berkurang. Cara memasak bahan makanan sumber vitamin C adalah dengan menggunakan sesedikit mungkin air dan air tersebut sebaiknya turut dikonsumsi juga. Oleh karena itu sumber vitamin C dari makanan yang paling baik adalah memakan langsung buah-buahan dalam keadaan segar.

Perlu juga diwaspadai kandungan Fe dan Cu yang tinggi pada bahan makanan seperti hati karena Vitamin C dapat berperan sebagai oksidan bila bereaksi dengan logam transisi tersebut sehingga dapat memicu terjadinya peroksidasi lipid.

Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia yang selanjutnya disingkat AKG adalah suatu nilai yang menunjukkan kebutuhan rata-rata zat gizi tertentu yang harus dipenuhi setiap hari bagi hampir semua orang dengan karakteristik tertentu yang meliputi umur, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi fisiologis, untuk hidup sehat. AKG digunakan pada tingkat konsumsi yang meliputi kecukupan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, air, vitamin, dan mineral (PMK No.28 Tahun 2019).

Tabel 2.2 Kecukupan Vitamin C Yang ang Dianjurkan (Per Orang Per Hari)

Kelompok Umur	Angka Kecukupan Vitamin C (mg)
Bayi/Anak	
0-5 bulan	40
6-11 bulan	50
1-3 tahun	40
4-6 tahun	45
7-9 tahun	45
Laki-laki	
10-12 tahun	50
13-15 tahun	75
16-18 tahun	90
19-29 tahun	90
30-49 tahun	90
50-64 tahun	90
65-80 tahun	90
80+ tahun	90
Perempuan	
10-12 tahun	50
13-15 tahun	65
16-18 tahun	75
19-29 tahun	75
30-49 tahun	75
50-64 tahun	75
65-80 tahun	75
80+ tahun	75
Hamil (+an)	
Trimester 1	+10
Trimester 2	+10
Trimester 3	+10
Menyusui (+an)	
6 bulan pertama	+45
6 bulan kedua	+45

(Sumber: PMK No. 28 Tahun 2019)

Saat ini untuk mendapatkan kulit cerah dan bersih dengan cara injeksi vitamin C sudah banyak ditawarkan baik oleh dokter kulit maupun oleh praktisi-praktisi kecantikan. Harganya pun terjangkau mulai Rp 100.000 sampai Rp 200.000 perampul untuk sekali suntik. Untuk sekali injeksi vitamin C dosis yang diberikan sekitar 1000–4000 mg. Sedangkan dosis vitamin C yang disarankan

untuk menjaga kesehatan sekitar 50-75 mg/ hari. Jadi dosis vitamin C yang diberikan melalui injeksi vitamin C sangat tinggi dibandingkan dengan dosis normal yang diperlukan. Vitamin C berlebih di ekskresikan terutama melalui urin, sebagian kecil di dalam tinja dan sebagian kecil di ekskresikan melalui kulit.

Pada Pasien Covid-19 tanpa gejala dan gejala ringan diberikan tablet vitamin C non acidic 500 mg/6-8 jam oral (untuk 14 hari) atau tablet isap vitamin C 500 mg/12 jam oral (selama 30 hari). Sedangkan gejala sedang dan gejala berat diberikan vitamin C 200–400 mg/8 jam dalam 100 cc NaCl 0,9% habis dalam 1 jam diberikan secara drips Intravena (IV) selama perawatan. Pemberian intravena lebih baik daripada oral karena kadar serum yang masuk ke dalam tubuh intravena 25 kali lebih tinggi daripada oral.

Dosis tinggi vitamin C yang diberikan akan membuat tubuh dan ginjal bekerja lebih berat untuk mengeluarkan kelebihan vitamin tersebut dari tubuh dan diduga pemberian dosis tinggi vitamin C dalam jangka panjang menyebabkan efek samping seperti; pembentukan batu ginjal, menyebabkan aborsi, menstruasi tidak teratur, menopause dini serta maag (Sudatri, N.W, dkk. 2013).

Penggunaan vitamin C harus sesuai dosis dan tujuan penggunaannya agar tidak menimbulkan efek yang membahayakan bagi organ tubuh. Berikut ini pembagian dosis vitamin C berdasarkan usia dan tujuan penggunaannya:

Tabel 2.3 Dosis Vitamin C Berdasarkan Usia dan Tujuan Penggunaan

Usia	Tujuan Penggunaan
Dewasa: 50–200 mg per hari	Menjadi suplemen makanan
Anak-anak: 35–100 mg per hari.	
Dewasa: 100–250 mg, 1–2 kali sehari selama 2 minggu atau lebih.	Mengobati skorbut (<i>scurvy</i>)
Anak-anak: 100–300 mg per hari yang dibagi menjadi beberapa dosis, selama 2 minggu atau lebih.	
Dewasa: 1000–12.000 mg per hari dibagi menjadi 3–4 dosis.	Pengasaman urin
Anak-anak: 500 mg tiap 6–8 jam.	

(Sumber: <https://www.alodokter.com/vitamin-c>)

2.2.7 Metode Penetapan Kadar Vitamin C

a. Metode Fisika

1. Metode Spektrofotometri

Metode ini berdasarkan pada kemampuan vitamin C yang terlarut dalam air untuk menyerap sinar ultraviolet. Karena vitamin C dalam larutan mudah sekali mengalami kerusakan, maka pengukuran dengan cara ini harus dilakukan secepat mungkin dari vitamin C (Sari, R. 2010).

a. Diazotisasi dengan 4-metoksi-2-nitroanilin

Dalam larutan alkali akan memberikan warna biru dengan maksimum 570 nm. Reaksi ini sangat spesifik untuk vitamin C yang disertai asam dehidroaskorbat dan vitamin lain yang terdapat dalam sediaan farmasi.

b. Diazotisasi dengan p-Nitroanilin

Diazotasi p-nitroanilin dengan vitamin C menjadi bentuk phenylhidrazid. Penambahan natrium hidroksida menghasilkan bentuk garam dinatrium yang berwarna oranye yang memberikan maksimum 480 nm.

c. Spektrofotometri dengan potasium ferisianida

Reaksi vitamin C dengan potasium ferisianida terjadi pada pH 3,5. Ion ferisianida yang dihasilkan akan diubah menjadi ion ferro yang direaksikan dengan 1,10-fenantrolin untuk menghasilkan kompleks berwarna merah yang maksimum 510 nm.

2. Metode memberikan Polarografik

Metode ini berdasarkan pada potensial oksidasi vitamin C dalam larutan asam atau bahan pangan yang bersifat asam, misalnya ekstrak buah- buahan dan sayuran (Sari, R. 2010).

b. Metode Kimia

1. Titrasi Asam-Basa

Titration Asam Basa merupakan contoh analisis volumetri, yaitu, suatu cara atau metode, yang menggunakan larutan yang disebut titran dan dilepaskan dari perangkat gelas yang disebut buret. Bila larutan yang diuji bersifat basa maka titran harus bersifat asam dan sebaliknya.

Untuk menghitungnya kadar vitamin C dari metode ini adalah dengan $\text{mol NaOH} = \text{mol asam Askorbat}$. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan memasukkan sampel ke dalam tabung erlenmeyer sebanyak 100 mL. Selepas itu, ambil 5mL larutan vitamin C sebagai titran. Kemudian, teteskan indikator sebanyak 0.15mL. Akhirnya, NaOH sehingga tampak perubahan warna. Amati perubahan warna dan catatkan volume NaOH. Uji positif timbul warna kuning (Techinamuti, N. dkk, 2018).

2. Metode Titration 2,6 D (Dichloroindophenol)

Analisis Vitamin C juga dilakukan dengan metode titration 2,6 (Dichloroindophenol) yang dimulai pada tahun 1964 dan berakhir pada tahun 1966. Pada titration ini, persiapan sampel ditambahkan asam oksalat atau asammetafosfat, sehingga mencegah logam katalis lain mengoksidasi vitamin C. Namun, metode ini jarang dilakukan karena harga dari larutan 2,6 dan asam metafosfat sangat mahal.

Prinsip analisis kadar vitamin C metode titration 2,6-diklorofenol yaitu menetapkan kadar vitamin C pada bahan pangan berdasarkan titration dengan 2,6- diklorofenol indofenol dimana terjadinya reaksi reduksi 2,6-diklorofenol indofenol dengan adanya vitamin C dalam larutan asam. Asam askorbat mereduksi 2,6- diklorofenol indofenol dalam suatu larutan yang tidak berwarna. Titik akhir titration ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda dalam kondisi asam.

Reaksi yang terjadi antara reagen dengan sampel saat pengujian yaitu reaksi reduksi 2,6-diklorofenol indofenol dengan vitamin C dalam larutan asam. Asam askorbat akan mendonorkan satu elektron membentuk semidehidroaskorbat yang tidak bersifat reaktif. Selanjutnya semidehidroaskorbat mengalami reaksi disproporsionasi membentuk dehidroaskorbat yang bersifat tidak stabil. Dehidroaskorbat akan terdegradasi membentuk asam oksalat dan asam treonat.

Kelebihan analisis kadar vitamin C menggunakan metode titration 2,6-diklorofenol dibandingkan dengan metode lain yaitu zat pereduksi lain tidak mengganggu penetapan kadar vitamin C. Selain itu reaksi terjadi secara kuantitatif sehingga dapat diketahui jumlah atau kadarnya. Disamping itu metode ini juga praktis dan spesifik untuk larutan asam askorbat pada pH 1- 3,5. Pada pH rendah atau suasana asam akan memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dalam suasana netral atau basa. Oleh karena

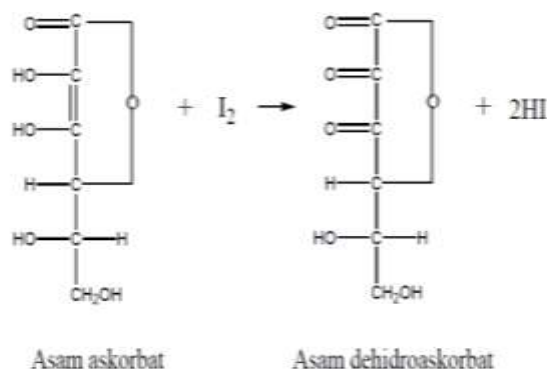
itu, metode titrasi ini paling banyak digunakan untuk analisis kadar vitamin C dibandingkan metode lain (Techinamuti, N. dkk, 2018).

3. Metode Titrasi Iodium

Titration lain yang dapat dilakukan adalah titration Iodium. Metode ini juga paling banyak digunakan, karena murah, sederhana, dan tidak memerlukan peralatan laboratorium yang canggih. Titration ini memakai Iodium sebagai oksidator yang mengoksidasi vitamin C dan memakai amilum sebagai indikatornya. Metode titration iodometri langsung (iodimetri) mengacu kepada titration dengan suatu larutan iod standar. Metode titration iodometri tak langsung (iodometri) adalah berkenaan dengan titration dari iod yang dibebaskan dalam reaksi kimia. Prosedur penetapan kadar vitamin C secara iodimetri: Sekitar 400 mg asam askorbat yang ditimbang seksama dilarutkan dalam campuran yang terdiri atas 100 mL air bebas oksigen dan 25 mL asam sulfat encer. Larutan dititrasi dengan Iodium 0.1N menggunakan indikator kanji sampai terbentuk warna biru. Larutan standar yang digunakan dalam kebanyakan proses iodometri adalah natrium tiosulfat. Garam ini biasanya berbentuk sebagai pentahidrat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Larutan tidak boleh distandarisasi dengan penimbangan secara langsung, tetapi harus distandarisasi dengan standar primer. Larutan natrium thiosulfat tidak stabil untuk waktu yang lama. Tembaga murni dapat digunakan sebagai standar primer untuk natrium thiosulfat dan dianjurkan apabila thiosulfat harus digunakan untuk penentuan tembaga.

Metode iodometrik menggunakan dua jenis indikator, yaitu kanji dan Iodin yang dapat bertindak sebagai indikator bagi dirinya sendiri. Iodin juga memberikan warna ungu atau violet yang intensitas untuk zat-zat pelarut seperti karbon tetra klorida dan kloroform. Namun demikian larutan dari kanji lebih umum dipergunakan, karena warna biru gelap dari kompleks Iodin-kanji bertindak sebagai suatu tes yang amat sensitif untuk Iodine. Dalam beberapa proses tak langsung banyak agen pengoksidasi yang kuat dapat dianalisis dengan menambahkan kalium iodida berlebih dan mentitrasi Iodin yang dibebaskan. Karena banyak agen pengoksidasi yang membutuhkan larutan asam untuk bereaksi dengan Iodin, Natrium tiosulfat biasanya digunakan sebagai titrannya. Titration Iodium juga 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, kelebihan Iodium akan segera terdeteksi oleh kelebihan amilum yang dalam suasana basa berwarna biru muda. Kadar vitamin C dapat diketahui dengan perhitungan 1ml 0,01 N larutan Iodium = 0,88 mg asam askorbat. Kekurangan dari metode ini yaitu ketidakakuratan nilai yang diperoleh karena vitamin C dapat dipengaruhi oleh zat lain (Tehinamuti, N. dkk, 2018).



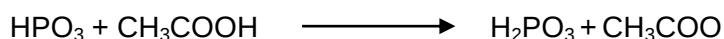
Gambar 2.7 Reaksi antara Vitamin C dan Iodin
(Sumber: Tarigan, S. 2017)

2.3 Metode Penetapan Kadar Vitamin C Yang Digunakan

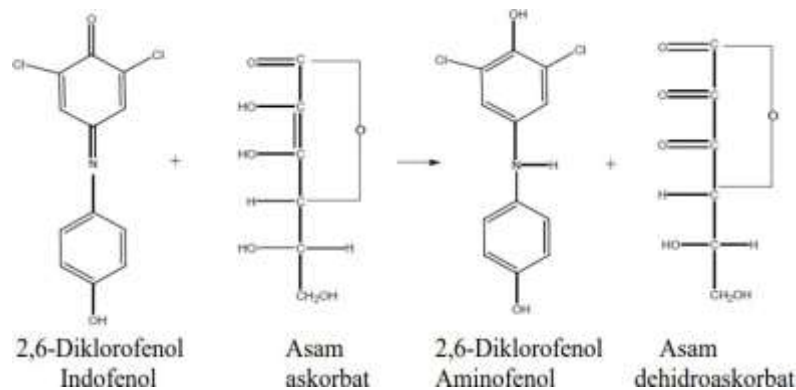
2.3.1 2,6-Diklorofenol Indofenol

Pengukuran vitamin C dengan titrasi 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 (DCIP) 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 (Sherina, 2018).

Asam metafosfat akan dicampurkan dengan asam asetat akan menghasilkan asam metafosfat asetat yang akan digunakan sebagai larutan blanko dalam penetapan kadar vitamin C dengan 2,6 diklorofenol indofenol. Reaksi yang terjadi antara asam metafosfat dengan asam asetat adalah sebagai berikut:

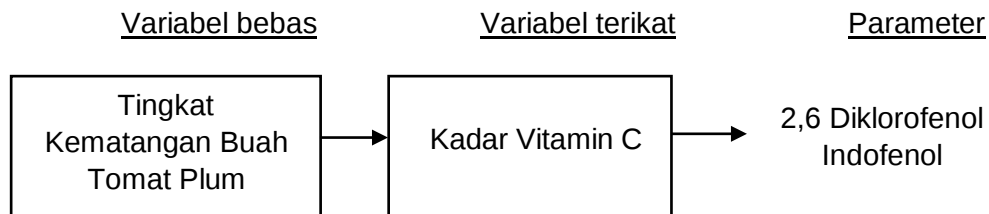


Reaksi yang terjadi antara asam askorbat dengan 2,6-diklorofenol indofenol menghasilkan dehidro asam askorbat.



Gambar 2.8 Reaksi Asam Askorbat dengan 2,6-Diklorofenol Indofenol (Sumber: Tarigan, S. 2017)

2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2.9 Kerangka konsep

2.5 Defenisi Operasional

- Tingkat kematangan buah tomat plum, yaitu mentah, setengah matang, dan matang.
- Vitamin C adalah salah satu vitamin yang larut dalam air yang memiliki peranan penting dalam menangkal berbagai penyakit dan terkandung dalam buah tomat.
- 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.

2.6 Hipotesis

Tingkat kematangan buah tomat plum mempengaruhi kandungan vitamin C secara signifikan.