

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1. Morfologi Tanaman Tomat

Steenis (1992), kedudukan tanaman tomat dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Classis : Dicotyledoneae
Ordo : Tubiflorae
Familia : Solanaceae
Genus : *Lycopersicum*
Spesies : *Lycopersicum esculentum* Mill.

Tanaman tomat merupakan tanaman anual, berbentuk perdu atau semak dengan tinggi bisa mencapai 2 meter (Trisnawati dan Setiawan, 1996). Batang tomat berwarna hijau dan berbentuk persegi empat sampai bulat. Permukaan batangnya ditumbuhi banyak rambut halus, di antara rambut-rambut tersebut biasanya terdapat rambut kelenjar (Tugiyono, 1989). Tanaman tomat berakar tunggang dengan akar samping yang menjalar di tanah seperti tanaman dikotil lainnya. Daun tomat mempunyai bentuk yang khas yaitu berbentuk oval, bergerigi, dan mempunyai celah

yang menyirip. Daunnya merupakan daun majemuk ganjil dengan jumlah daun antara 5-7, tersusun spiral mengelilingi batangnya. Terdapat 1-2 pasang stipula yang berbentuk delta di sela-sela pasangan daun. Ukuran bunganya kecil, berwarna kuning cerah, berdiameter sekitar 2 cm, dan di bagian bawah bunga terdapat 5 buah kelopak bunga yang berwarna hijau. Bunganya mempunyai 6 buah benang sari dengan kepala benang sari yang juga berwarna kuning cerah. Buah tomat yang masih muda biasanya terasa getir dan berbau tidak enak karena mengandung lycopersicin yang berupa lendir dan dikeluarkan oleh 2-9 kantung lendir. Buah yang semakin matang, kandungan lycopersicin semakin berkurang sehingga baunya hilang dan rasanya pun menjadi enak. Selama proses pematangan, warna buah yang pada awalnya hijau sedikit demi sedikit berubah menjadi kuning, dan ketika buahnya telah matang warnanya menjadi merah. Ukuran buah bervariasi dari yang berdiameter 2 cm sampai 15 cm, tergantung dari varietasnya. Bentuk buah tomat bermacam-macam, ada yang bulat, bulat pipih. Buah tersebut tersusun dalam tandan-tandan. Keseluruhan buahnya berdaging dan banyak mengandung air (Trisnawati dan Setiawan, 1996).

2.2. Kandungan Gizi Buah Tomat

Tugiyono (1989), buah tomat banyak mengandung zat gizi yang berguna bagi tubuh manusia. Zat-zat gizi yang terkandung didalamnya adalah vitamin C, vitamin A (karoten), mineral, dll. , dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai gizi buah tomat segar dari tiap 100 gram buah, menurut Tugiyono (1989) adalah sebagai berikut :

Zat Gizi	Kandungan Gizi
1. Protein	1 gram
2. Karbohidrat	4,2 gram
3. Lemak	0,3 gram
4. Kalsium (Ca)	5 miligram
5. Fosfor (P)	27 miligram
6. Zat besi (Fe)	0,5 miligram
7. Vitamin A (karoten)	1500 SI
8. Vitamin B (tiamin)	60. µgram
9. Vitamin B ₂ (riboflavin)	-
10. Vitamin C (asam askorbat)	40 miligram
11. Bagian yang dapat dimakan	95 %

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1972

2.3. Pasca Panen Tomat

Tujuan penanganan pasca panen buah tomat adalah untuk mendapatkan hasil tomat yang segar, tidak cacat dan menarik untuk dipasarkan sebagai hasil tomat yang berkualitas tinggi. Dalam melakukan panen buah tomat hendaknya diperhatikan apakah untuk tujuan pemasaran atau pengolahan - pengolahan khusus seperti pengalengan, pembuatan minuman, selai dan sebagainya. Panenan untuk tujuan pemasaran segar tentunya harus dilakukan pada saat-saat buah tomat berada dalam

kondisi sedikit di bawah masak, dengan demikian pada waktu buah-buah tomat itu didistribusikan ke pasar keadaannya masak dan masih segar, sedangkan panen untuk tujuan pengolahan keadaan tomat harus telah masak dengan kulit buah berwarna merah (Kartasapoetra, 1994).

Belum ada kualitas standar buah tomat di Indonesia, yang ada hanya subjektif saja menurut keadaan dan penilaian setempat bahwa buah bentuknya baik, ukurannya besar-besar, berwarna merah menarik, dan bagian dalam tidak lembek (Kartasapoetra, 1994).

Buah tomat yang telah masak, kulit buahnya sangat mudah mengalami kerusakan karena goresan atau gesekan, oleh karena itu dalam pengepakannya diperlukan penanganan yang hati-hati terutama bagi tujuan pemasaran segar. Pertimbangan atau perkiraan waktu dalam keadaan terkemas, lamanya waktu pengangkutan dan penyimpanan sementara di tempat tujuan pengiriman harus benar-benar diperhatikan agar sesampainya di konsumen buah-buah tomat tetap dalam keadaan matang segar dengan warna yang menarik, dengan demikian perolehan harga akan menguntungkan (Kartasapoetra, 1994).

Pantastico (1993), menyatakan ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menentukan saat panen buah tomat, diantaranya sebagai berikut :

- a. Secara visual, yaitu dengan melihat warna kulit dan ukuran buah. Pemanenan dilakukan pada saat masih adanya sisa tangkai putik, mengeringnya tepi daun tua, dan mengeringnya tubuh tanaman.

- b. Secara fisik, yaitu dilihat dari mudah tidaknya buah terlepas dari tangkainya.
- c. Secara analisis kimia, yaitu dengan menganalisis kandungan zat padat, zat asam, perbandingan zat padat dengan asam, dan kandungan zat pati.
- d. Secara perhitungan, yaitu dengan menghitung jumlah hari setelah bunga mekar dalam hubungannya dengan tanggal berbunga.
- e. Secara fisiologi, dengan melihat respirasinya.

Waktu pemanenan buah tomat menurut Trisnawati dan Setiawan (1996), juga disesuaikan dengan tujuan pemasaran dan waktu pengangkutan, yaitu:

- Untuk tujuan pemasaran yang jauh dan memerlukan waktu yang agak lama, biasanya buah tomat dipanen pada fase hijau masak. Buah tomat pada fase ini ujung buahnya sudah mulai tampak berwarna kuning gading. Jika buahnya diiris melintang, daging buah di sekitar biji tampak seperti agar dan biji-bijinya menyamping pada pengirisan.
- Untuk tujuan pemasaran yang tidak terlalu jauh dan tidak memerlukan waktu pengangkutan yang terlalu lama, sebaiknya buah tomat dipanen pada fase pecah warna. Fase ini ditandai dengan ujung buah sudah mulai berwarna merah jambu atau kemerah-merahan.
- Sedangkan untuk tujuan pemasaran yang dekat atau untuk konsumsi langsung dan pengalengan, sebaiknya buah tomat dipanen pada fase matang. Buah tomat dikatakan sudah matang jika sebagian besar

permukaan buah sudah berwarna merah jambu atau merah tetapi masih tetap segar, sehingga untuk pengangkutan jarak dekat masih bisa dilakukan.

Buah tomat yang telah masak, kulit buahnya sangat mudah mengalami kerusakan karena goresan atau gesekan, oleh karena itu dalam pengepakannya diperlukan penanganan yang hati-hati terutama bagi tujuan pemasaran segar. Pertimbangan atau perkiraan waktu dalam keadaan terkemas, lamanya waktu pengangkutan dan penyimpanan sementara di tempat tujuan pengiriman harus benar-benar diperhatikan agar sesampainya di konsumen buah-buah tomat tetap dalam keadaan matang segar dengan warna yang menarik (Kartasapoetra, 1994).

Trisnawati dan Setiawan (1996), menyatakan bahwa mutu buah yang baik akan diperoleh jika pemanenan dilakukan pada tingkat kemasakan buah yang tepat. Panen buah tomat yang belum masak akan menghasilkan mutu yang jelek dan proses pematangan yang salah. Sebaliknya penundaan waktu panen yang terlalu lama akan meningkatkan kepekaan buah tomat terhadap pembusukan, akibatnya mutu dan nilai jualnya rendah.

Untuk menjaga kualitas buah yang akan dikirim ke tempat pemasaran yang letaknya jauh, pemanenan harus dilakukan pada keadaan sudah masak secara fisiologis tetapi belum matang. Hal inilah yang merupakan salah satu kendala yang sering dialami oleh para petani. Walaupun sudah ada pedoman waktu panen rata-rata yang biasa dipakai, namun penetapan yang tepat sukar sekali dilakukan. Batas antara

stadium muda dan tua sukar ditentukan, tidak ada perubahan yang jelas dalam ketegaran dan warna. Waktu panen antar varietaspun juga berbeda (Trisnawati dan Setiawan, 1996).

2.4. Penyimpanan

Semua produk buah-buahan dan sayur-sayuran setelah dipanen masih meneruskan semua proses kehidupannya seperti proses transpirasi, fotosintesis, respirasi, dan proses penuaannya. Proses fisiologis yang terus berlangsung setelah produk dipanen dapat menyebabkan penurunan kualitas. Tujuan penyimpanan adalah menekan laju proses-proses fisiologis tersebut supaya berjalan lambat (Sarwono, 1989).

Kegiatan-kegiatan penyimpanan berdasarkan lama penyimpanan menurut Pantastico (1989), ada tiga macam yaitu :

1. jangka pendek

Penyimpanan ini berguna untuk produk yang mudah sekali rusak dan memerlukan pemasaran segera (kurang dari seminggu).

2. jangka menengah

Tujuan penyimpanan ini adalah mengendalikan melimpahnya komoditi ke pasaran, lamanya sekitar 1-6 minggu, tergantung keperluannya.

3. jangka panjang

Kegiatan ini dipengaruhi oleh faktor-faktor ekonomi. Produk disimpan pada saat produksi puncaknya, dan secara berkesinambungan dipasarkan selama waktu-waktu yang tersisa dalam tahun itu, sehingga para produsen dan penjual dapat memperoleh harga yang cukup tinggi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi lama penyimpanan menurut Harris (1989) dan Pantastico (1989), adalah sebagai berikut :

- Faktor prapanen : kondisi iklim, cara bercocok tanam.
- Praktek pemanenan dan penanganan pasca panen.
- Varietas dan tingkat kemasakan pada saat pemanenan.

2.5. Perubahan - Perubahan Kimiawi Hasil Tanaman Setelah Panen

Penanganan atau pengelolaan hasil tanaman bertujuan agar dapat terwujud hasil tanaman yang dapat memenuhi keinginan para konsumen, baik bentuk, warna, rasa, kuantitas, dan kualitasnya. Penanganan atau pengelolaan hasil tanaman yang demikian hanya dapat dicapai jika menyadari bahwa hasil tanaman sebelum maupun sesudah dipanen dari tanamannya masih mengalami proses biologis dan kimiawi.

Kartasapoetra (1994), proses-proses biologis pada hasil tanaman sebelum dipanen akan terus berlangsung pada hasil tanaman setelah beberapa saat dipanen dan berada dalam penyimpanan. Selama proses tersebut, terjadi beberapa perubahan kimiawi dalam hasil tanaman, seperti perubahan karbohidrat, perubahan zat lemak, protein dan lainnya.

2.5.1. *Perubahan Karbohidrat*

Selama pertumbuhan tanaman, karbohidrat (gula dan pati) akan terbentuk melalui proses fotosintesis, selanjutnya akan disimpan pada sel-sel penyimpan dalam bentuk tepung. Zat tepung akan berubah menjadi sukrosa dan gula-gula reduksi (glukosa, fruktosa) melalui proses metabolisme dengan bantuan enzim-enzim terutama ketika hasil tanaman itu berada dalam penyimpanan. Dalam proses perubahan tersebut baik menjelang panen, setelah pemanenan maupun setelah hasil tanaman ada dalam penyimpanan, sangat dipengaruhi oleh suhu, waktu dan tingkat fisiologis buah (hasil tanaman) (Kartasapoetra, 1994).

2.5.2. *Perubahan Zat Lemak*

Kadar lemak pada hasil tanaman dapat dikatakan rendah. Lemak juga mengalami perubahan setelah hasil tanaman dipanen, terutama kenaikan kadar asam lemak tidak jenuh dan penurunan kadar asam lemak jenuh. Meskipun kandungan lemak pada buah-buahan dan sayuran relatif rendah tetapi mempunyai peranan penting yang berkaitan dengan timbulnya rasa dan aroma yang tidak enak pada sayur dan buah (Kartasapoetra, 1994).

2.5.3. *Perubahan Protein*

Protein yang terkandung dalam hasil tanaman mengalami perubahan-perubahan sejak tahap praklimaterik. Perubahan tersebut berupa kenaikan kadar protein, yang akan berlangsung terus sampai tahap klimaterik. Sedangkan perubahan yang berupa penurunan kadar protein akan berlangsung sejak hasil tanaman itu

dipanen. Penurunan kadar protein ini akan berlangsung secara lambat (Kartasapoetra, 1994).

2.5.4. Perubahan Keasaman, Asam Klimakterik dan Vitamin C

Adanya kandungan asam nitrat, asam malat dan asam suksinat dalam jaringan tanaman akan sangat berpengaruh terhadap hasil tanaman. Total asam atau keasaman akan semakin bertambah sampai hasil tanaman dipanen, akan tetapi setelah hasil tanaman itu dipanen dan dalam penyimpanan keasaman itu semakin menurun sebagai akibat proses oksidasi dalam respirasi. Sehubungan dengan aktivitas enzim askorbat oksidase maka pada hasil tanaman setelah dipanen akan menurunkan kadar vitamin C-nya (Kartasapoetra, 1994).

2.5.5. Perubahan Fisik Hasil Tanaman

Perubahan fisik hasil tanaman yang berupa perubahan warna, tekstur serta bau atau rasa, akan terjadi menjelang hasil tanaman tersebut dipanen dan terus berlangsung selama pemanenan dan penyimpanan. Perubahan-perubahan fisik yang terjadi pada hasil tanaman menurut Kartasapoetra (1994), adalah sebagai berikut:

a. Perubahan warna

Proses perubahan warna hasil tanaman merupakan proses yang berlangsung ke arah masaknya hasil tanaman tersebut. Dalam proses itu terjadi pemecahan klorofil karena adanya pengaruh enzim klorofilase, oksigen, dan asam. Aktivitas enzim klorofilase ini berkaitan dengan

akumulasi etilen. Pemecahan klorofil ini terjadinya bersamaan dengan sintesis pigmen-pigmen lain.

b. Perubahan tekstur

Proses perubahan tekstur hasil tanaman dapat terjadi karena adanya aktivitas enzim-enzim pektin metilesterase dan poligalakturonase pada hasil tanaman (buah) selama proses pemasakan. Aktifnya enzim pektin metilesterase dan poligalakturonase pada hasil tanaman (buah) dapat memecah pektin menjadi senyawa-senyawa lain. Pemecahan tersebut menyebabkan berubahnya tekstur hasil tanaman, biasanya hasil tanaman (buah) yang tadinya keras akan berubah menjadi lunak. Perubahan tekstur akan berlangsung lebih cepat ketika hasil tanaman berada dalam penyimpanan.

c. Perubahan bau dan rasa

Setiap hasil tanaman mempunyai bau yang khas. Perubahan bau dan rasa pada hasil tanaman dapat disebabkan karena adanya penurunan kadar keasaman yang diimbangi dengan kenaikan kadar gula. Perubahan bau ini juga dipengaruhi oleh kelembaban tempat penyimpanan.

2.6. Asam Askorbat (Vitamin C)

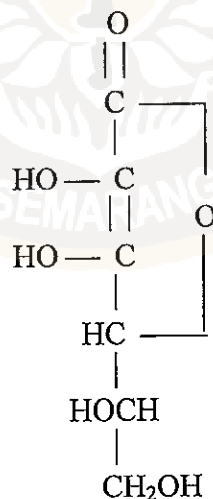
Vitamin adalah senyawa-senyawa organik tertentu yang diperlukan dalam jumlah kecil dalam tubuh tetapi esensial untuk reaksi metabolisme dalam sel, penting

untuk melangsungkan pertumbuhan normal, serta memelihara kesehatan. Vitamin C (asam askorbat) merupakan vitamin yang dapat disintesis oleh tumbuhan tetapi tidak dapat disintesis oleh manusia, kera, dan sebagian mamalia lainnya (Poedjiadi, 1994).

2.6.1. Sifat-Sifat Umum Vitamin C

Vitamin C mempunyai rumus empiris $C_6H_8O_6$ dalam bentuk murni merupakan kristal putih, tidak berbau dan mencair pada suhu $190-192^{\circ}C$. Vitamin C merupakan senyawa yang sangat mudah larut dalam air, mempunyai sifat asam dan sifat pereduksi yang kuat. Sifat-sifat tersebut terutama disebabkan karena adanya struktur enediol yang berkonjugasi dengan gugus karbonil dalam cincin lakton. Bentuk vitamin C yang ada di alam terutama adalah L-asam askorbat. D-asam askorbat jarang terdapat di alam dan hanya memiliki 10 persen aktivitas vitamin C. Biasanya D-asam askorbat ditambahkan ke dalam bahan pangan sebagai antioksidan, bukan sebagai sumber vitamin C (Andarwulan dan Koswara, 1992).

Rumus kimia vitamin C menurut Andarwulan dan Koswara (1992), adalah :



Gambar 1. Rumus kimia vitamin C

Vitamin C disebut juga asam askorbat (*ascorbic acid*), merupakan vitamin yang paling sederhana strukturnya, mudah berubah akibat oksidasi tetapi amat berguna bagi manusia. Struktur kimia vitamin C terdiri atas rantai 6 atom karbon yang keberadaannya tidak stabil karena mudah bereaksi dengan O₂ (oksigen) di udara menjadi asam dehidroaskorbat. Vitamin C stabil keadaannya jika berupa kristal (murni). Menyimpan vitamin C dalam keadaan terbuka atau dalam ruangan yang lembab akan menyebabkannya terdegradasi menjadi zat lainnya sehingga hilang potensi vitamin C-nya (Kusnawidjaja, 1987).

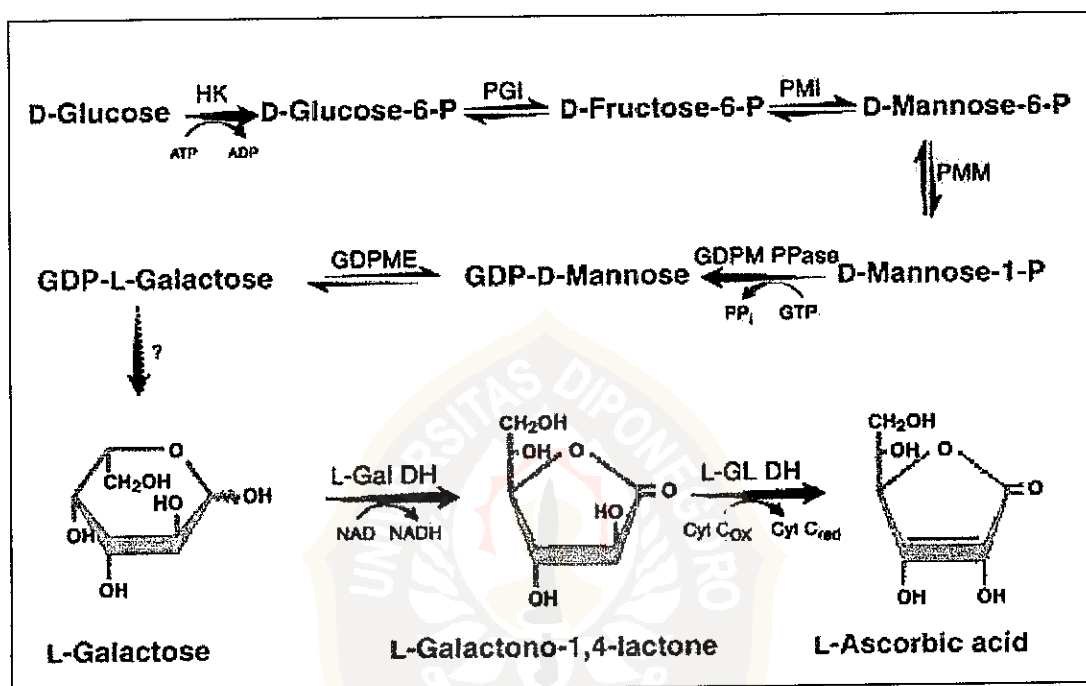
Winarno (1992), vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak, sangat larut dalam air, serta mudah teroksidasi. Proses oksidasi tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator serta oleh katalisis tembaga dan besi. Oksidasi akan terhambat bila vitamin C dibiarkan dalam keadaan asam atau pada suhu rendah.

2.6.2. Sumber Vitamin C

Sumber vitamin C adalah sayuran berwarna hijau dan buah-buahan. Rasa asam pada buah tidak selalu sejalan dengan kadar vitamin C dalam buah tersebut, karena rasa asam disebabkan oleh asam-asam lain yang terdapat dalam buah bersama dengan vitamin C. Beberapa contoh sayur dan buah yang banyak mengandung vitamin C antara lain buah jeruk, tomat, kubis, dan brokoli (Rastogi, 1993).

2.6.3. Metabolisme Vitamin C pada Tumbuhan

Vitamin C (asam askorbat) pada tumbuhan banyak terdapat di kloroplas, karena asam ini berfungsi sebagai senyawa antara dalam metabolisme karbohidrat. Biosintesis asam askorbat membutuhkan D-glukosa. Biosintesis asam askorbat dalam tumbuhan menurut Smirnoff (1996), adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Skema pembentukan asam askorbat

Keterangan :

HK = enzim hexokinase

PGI = phosphoglucose isomerase

PMI = phosphomannose isomerase

PMM = phosphomannose mutase

GDPM PPase = GDP_D_manose pyrophosphorylase

GDPME = GDP_D_manose epimerase

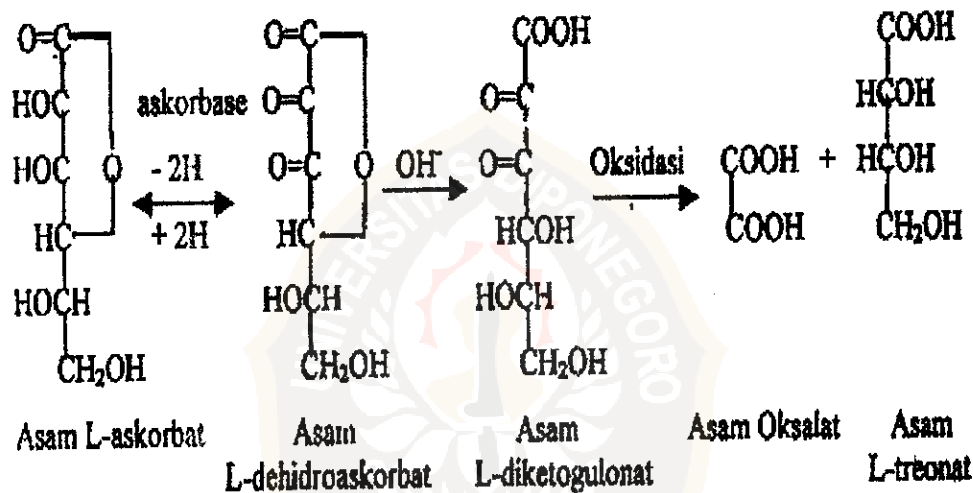
L_Gal DH = L_galactose dehydrogenase

L_GL DH = L_galactono 1,4_lactone dehydrogenase

2.6.4. Stabilitas Vitamin C

Asam askorbat bersifat sangat sensitif terhadap pengaruh – pengaruh dari luar yang menyebabkan kerusakan seperti suhu, konsentrasi gula dan garam, pH, oksigen, enzim, katalisator logam, konsentrasi awal asam askorbat baik dalam larutan, serta perbandingan asam askorbat dan asam dehidroaskorbat (Muchtadi dkk., 1993).

Asam askorbat sangat mudah teroksidasi menjadi asam dehidroaskorbat di mana reaksi yang terjadi bersifat reversible (bolak-balik). Reaksi oksidasi menurut Sastrohamidjojo (1996), adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Proses oksidasi asam askorbat

Asam L-askorbat dan asam L-dehidroaskorbat mempunyai 100% aktivitas vitamin C, sedangkan 2,3_ asam diketogulonat sudah tidak mempunyai aktivitas vitamin C lagi.

Poedjiadi (1994), menyatakan vitamin C dapat hilang yang disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut : pemanasan yang menyebabkan rusaknya struktur, pencucian

sayuran setelah dipotong-potong terlebih dahulu, serta adanya alkali atau suasana basa selama pengolahan.

2.6.5. Analisis Vitamin C

Metode analisis vitamin C dalam bahan pangan dapat dikelompokkan menjadi metode fisik, metode kimia, metode biokimia dan metode biologis. Metode kimia merupakan cara pengukuran vitamin C yang banyak digunakan. Sebagian besar metode kimia didasarkan pada kemampuan dari vitamin C yang kuat. Salah satu metode kimia untuk analisis vitamin C adalah titrasi dengan iodin (iodometri) (Andarwulan dan Koswara, 1992).

Iodometri meliputi titrasi dengan larutan standart iodium. Pada titrasi redoks iodometri, larutan yang digunakan sebagai pentiter yaitu iodium standar yang direaksikan langsung dengan zat yang akan ditentukan kadarnya. Iodin merupakan pereduksi oksidasi yang tidak terlalu kuat, sehingga hanya zat-zat yang merupakan reduktor yang cukup kuat untuk dapat dititrasi. Untuk menetapkan titik ekuivalen digunakan indikator kanji atau larutan amilum. Kanji atau amilum dengan kelebihan I_2 sedikit saja akan berwarna biru tua. Kelebihan dari metode iodometri antara lain lebih praktis dan ketelitiannya tinggi, waktu analisisnya cepat, dan mudah memperoleh larutan standar (Underwood and Day, 1983).

2.7. Peranan Kalsium Klorida (CaCl_2) Pada Pasca Panen Tomat

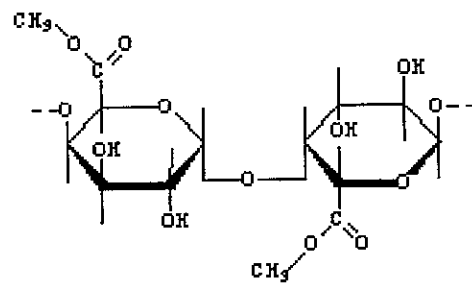
Kalsium adalah logam putih perak, yang agak lunak. Kalsium melebur pada suhu 845°C . Kalsium membentuk kation kalsium (II) (Ca^{2+}) dalam air. Garam-garam kalsium biasanya berupa bubuk putih dan membentuk larutan yang tidak berwarna, kecuali bila anionnya berwarna. Kalsium klorida padat bersifat higroskopis dan sering digunakan sebagai zat pengering (Vogel, 1990).

Kalsium merupakan salah satu unsur utama (esensial) yang dibutuhkan oleh semua tumbuhan tingkat tinggi. Kalsium diserap dalam bentuk ion-ion Ca^{2+} . Kalsium diperlukan pada pembentukan lamela tengah sel karena peranannya dalam sintesis kalsium pektat. Selain itu Ca^{2+} juga mempunyai peran yang esensial pada membran biologi. Berbeda dengan kation-kation lain, Ca^{2+} hanya mempunyai peranan yang kecil pada reaksi enzimatik. Kalsium dalam konsentrasi yang melebihi optimal sel dapat mengaktifkan sejumlah enzim, termasuk α -amilase dan mempunyai satu peran penting pada metabolisme nitrogen dengan ikut sertanya di dalam reduksi nitrat. Kalsium dalam jumlah kecil diperlukan untuk berlangsungnya pembelahan sel secara normal dan diduga bahwa unsur ini mempunyai fungsi spesifik pada organisasi benang kromatin atau spindle. Selain itu Ca^{2+} mempunyai pengaruh pada translokasi karbohidrat di dalam tanaman dan juga berperan di dalam hidrolisis karbohidrat menjadi gula (Nyakpa, 1988).

Perlakuan dengan garam kalsium dapat secara sempurna mencegah terjadinya kerusakan seperti busuk mekar ujung pada tomat. Peranan kalsium dapat bersifat

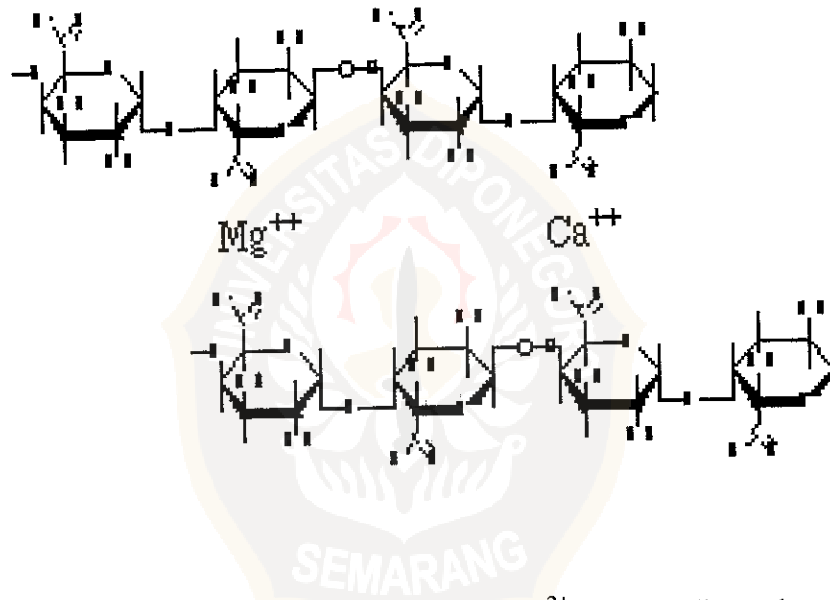
fisiologis seperti menurunkan respirasi dan beberapa jalur metabolik lain dalam jaringan tanaman. Kalsium dihubungkan dengan substansi pektin pada lamela-lamela tengah dan dengan membran sel. Kalsium pada umumnya dapat mencegah kerusakan dengan memperkuat komponen-komponen struktural sel tanpa menurunkan penyebab alami kerusakan sel (Tranggono dan Sutardi, 1990).

Ferguson (1984), kalsium dapat memperpanjang daya simpan melalui penghambatan pemasakan buah dengan cara ion kalsium berinteraksi dengan fosfolipid pada membran dan pektin dinding sel, sehingga dapat mempertahankan atau menunda perubahan-perubahan yang penting dalam proses pemasakan. Menurut Wareing and Phillip (1989), penambahan Ca^{2+} dapat mengubah pektin yang merupakan mikrofibril selulosa dari dinding sel buah menjadi Ca pektat melalui reaksi esterisasi. Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Kramer *et. al.* (1989), pemberian Ca^{2+} dapat membentuk ikatan silang antara Ca^{2+} dengan asam pektat dan polisakarida-polisakarida lain sehingga membatasi aktivitas enzim-enzim pelunakan dan respirasi seperti poligalakturonase dengan menstabilkan integritas membran. Kalsium (Ca^{2+}) juga dapat mengubah proses-proses intraseluler dan ekstraseluler yang menghambat pemasakan, dengan cara menahan kebocoran membran plasma (mikroporositas) dan stabilitas struktur membran. Buah yang mendapat perlakuan Ca^{2+} akan mempunyai laju respirasi yang lebih rendah sehingga dapat memperkecil degradasi asam askorbat. Ikatan antara Ca^{2+} dengan pektin terlihat pada gambar 3 dan 4.



Gambar 4. Struktur pektin

(Tranggono dan Sutardi, 1990).



Gambar 5. Ikatan antara asam pektat dengan ion Ca^{2+} pada dinding sel

(Tranggono dan Sutardi, 1990).

Klor (Cl⁻) merupakan unsur hara mikro. Unsur hara mikro merupakan unsur-unsur hara yang sama pentingnya dengan unsur hara makro bagi tanaman, walaupun dalam hal ini kebutuhannya hanya sedikit. Klor mempunyai peranan untuk mengaktifkan sistem produksi oksigen di dalam fotosintesis dan sebagai kofaktor enzim (Sutejo, 1995).

2.8. Hipotesis

Asam askorbat merupakan vitamin yang mudah terdegradasi karena pengaruh suhu, konsentrasi gula, pH, oksigen, enzim, katalisis logam, konsentrasi asam askorbat, serta perbandingan asam askorbat dan asam dehidroaskorbat. Kadar asam askorbat menurun selama penyimpanan, hal ini berkaitan dengan laju respirasi yang terjadi pada buah.

Pemberian kalsium klorida dengan cara perendaman buah tomat setelah panen dapat menyebabkan terbentuknya ikatan antara Ca²⁺ dengan pektin dan polisakarida-polisakarida lain mengakibatkan dinding sel menjadi kaku sehingga dapat membatasi aktivitas enzim-enzim pelunakan dan respirasi seperti poligalakturonase, serta mengurangi sensitivitas jaringan terhadap etilen. Semakin stabilnya integritas membran maka laju respirasi akan menurun sehingga dapat memperkecil degradasi asam askorbat dan memperpanjang umur simpan buah tomat dengan cara memperlambat proses pemasakan buah.

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Konsentrasi CaCl_2 dan lama penyimpanan yang berbeda dapat mempertahankan kadar asam askorbat yang berbeda pula.
2. Semakin tinggi konsentrasi CaCl_2 sampai kadar tertentu, maka semakin tinggi pula kadar asam askorbat yang dapat dipertahankan.
3. Terdapat interaksi antara konsentrasi CaCl_2 dengan lama penyimpanan yang berbeda terhadap kadar asam askorbat.

