

REVIEW: DAMPAK PENYIMPANAN DAN PENGOLAHAN PADA VITAMIN C DALAM SAYURAN SEGAR

Review: Impact of Storage and Processing on Vitamin C in Fresh Vegetables

Nirmala Amalia, Suci Nur afifah, Atmajaya Nur Hidayat, Wayan Setiawan, Erri Erlita Budiarti, Maerani*, Hadi Yusuf Faturochman
Program studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi dan Bisnis, Universitas Bakti Tunas Husada, Jalan Letjen Marsudi No.20, Cibeureum, Tasikmalaya 46196.

*Korespondensi: maerani@universitas-bth.ac.id

ABSTRACT

Vitamin C is a vitamin that is susceptible to oxidation, so it easily deteriorates when exposed to heat, light, or high temperatures. The purpose of this article is to summarize existing information on various storage and processing techniques related to vitamin C content, particularly fresh vegetables. The effect of temperature on vitamin C storage showed variations in the percentage of vitamin C content stored at room temperature (28°C-35°C) and low temperature (5°C-15°C). At low temperatures, the percentage of vitamin C content is higher than at room temperature. Storage at too high a temperature can reduce vitamin C content at the extreme temperature of 48°C. In addition, cold storage is a solution by freezing fresh vegetables so that in addition to maintaining the respiration rate, it also maintains the quality of vegetables from microorganisms. Therefore, steam blanching treatment before freezing will reduce the vitamin C compounds contained because it affects vitamin C which is very easily oxidized.

Keywords: *oxidation, storage, vitamin c.*

ABSTRAK

Vitamin C adalah vitamin yang rentan terhadap oksidasi, sehingga mudah mengalami kerusakan ketika terpapar panas, cahaya, atau suhu tinggi. Tujuan penulisan artikel ini adalah merangkum dan menganalisis informasi yang telah ada mengenai berbagai teknik penyimpanan dan pengolahan yang berhubungan dengan kandungan vitamin C, khususnya pada sayuran segar. Pengaruh suhu terhadap penyimpanan vitamin C menunjukkan variasi persentase kandungan vitamin C yang disimpan pada suhu kamar (28°C-35°C) dan suhu rendah (5°C-15°C). Pada suhu rendah, persentase kandungan vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan suhu kamar. Penyimpanan pada suhu yang terlalu tinggi bisa mengurangi kadar vitamin C pada suhu ekstrem, yaitu 48°C. Penghambatan penurunan kandungan vitamin C dapat dilakukan dengan perlakuan dingin yang menjaga laju respirasi dari sayuran segar untuk mencegah kemungkinan berkontak langsung dengan udara atau O₂. Selain itu, penyimpanan dingin menjadi solusi dengan melakukan pembekuan pada sayuran segar sehingga selain menjaga laju respirasi juga menjaga kualitas sayuran dari mikroorganisme. Perlakuan *steam blanching* sebelum pembekuan akan mengurangi senyawa vitamin C yang terkandung karena mempengaruhi vitamin C yang sangat mudah teroksidasi.

Kata Kunci: oksidasi, penyimpanan, vitamin c

LATAR BELAKANG

Masalah gizi merupakan isu yang dihadapi tidak hanya di tingkat nasional, tetapi juga di skala internasional. Perencanaan yang efektif untuk meningkatkan ketersediaan pangan bagi masyarakat sangat krusial untuk mendukung pembangunan suatu negara dan meningkatkan kesejahteraan manusia secara keseluruhan. Dalam konteks ini, perhatian serius harus diberikan terhadap upaya peningkatan kualitas pangan dan gizi, terutama terkait dengan cara penyimpanan. Pangan mengandung berbagai zat gizi yang memiliki sifat ketahanan yang kurang stabil, seperti vitamin A dan vitamin C. Oleh karena itu, strategi yang tepat dalam pengelolaan dan penyimpanan pangan akan berpengaruh besar terhadap kualitas gizi yang dapat diperoleh masyarakat [1].

Vitamin C adalah vitamin yang rentan terhadap oksidasi, sehingga mudah mengalami kerusakan ketika terpapar panas, cahaya, atau suhu tinggi. Di samping itu, kadar vitamin C juga dapat menurun jika disimpan dalam jangka waktu yang lama [2]. Suhu yang lebih tinggi dan durasi penyimpanan yang lebih lama cenderung mengakibatkan penurunan kadar vitamin C. Ketika sayuran disimpan dalam kondisi yang tidak ideal, terutama pada suhu yang tinggi, maka vitamin C yang terkandung di dalamnya dapat cepat terdegradasi. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan suhu dan waktu penyimpanan agar kualitas zat gizi, khususnya vitamin C, tetap terjaga dengan baik [2].

Pengaruh suhu terhadap penyimpanan vitamin C menunjukkan variasi persentase kandungan vitamin C yang disimpan pada suhu kamar (28°C-35°C) dan suhu rendah (5°C-15°C). Pada suhu rendah, persentase kandungan vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan suhu kamar. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa suhu penyimpanan berpengaruh terhadap kadar vitamin C [3]. Penyimpanan pada suhu yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan penurunan kadar vitamin C, terutama pada suhu ekstrem mencapai 48°C [3].

Pemahaman tentang degradasi vitamin C dalam sayuran segar sangat penting, tidak hanya dari segi gizi, tetapi juga berpengaruh pada kebijakan penyimpanan dan pengolahan makanan. Dengan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi degradasi vitamin C, produsen, konsumen, dan pihak terkait dalam

industri makanan dapat mengambil langkah-langkah untuk mengurangi kehilangan zat gizi, sehingga sayuran yang dikonsumsi tetap kaya akan vitamin C. Dalam konteks global, dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya pola makan sehat, penelitian mengenai degradasi vitamin C ini menjadi semakin relevan. Kesehatan masyarakat sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dan kualitas sayuran segar, sehingga menjaga kandungan vitamin C harus menjadi prioritas dalam pengolahan pangan. Selain itu, strategi yang tepat dalam pengelolaan dan penyimpanan makanan akan sangat mempengaruhi kualitas gizi yang dapat diakses oleh masyarakat [1]. Artikel ini disusun dengan tujuan merangkum informasi yang telah ada mengenai berbagai teknik penyimpanan dan pengolahan sayuran yang berhubungan dengan kandungan vitamin C.

METODE

Artikel *review* ini disusun dengan menggunakan metode sistematis yang mencakup beberapa langkah penting, yaitu pencarian literatur, seleksi, analisis, sintesis data, dan penyusunan artikel. Literatur yang relevan diperoleh melalui pencarian di mesin pencari *google* seperti *google scholar* dengan menggunakan istilah terkait vitamin C dalam sayuran segar, analisis kandungan vitamin C setelah disimpan pada suhu tinggi, degradasi termal vitamin serta teknik penyimpanan dan pengolahan vitamin C. Seleksi literatur dilakukan berdasarkan kriteria inklusi, yang meliputi literatur yang membahas pengaruh penyimpanan terhadap stabilitas vitamin C, degradasi termal, dan metode analisis kandungan vitamin. Artikel yang dianggap tidak relevan, tidak tersedia dalam teks lengkap, atau tidak dapat diakses saat pencarian, dikeluarkan dari pertimbangan. Dari proses ini, diperoleh 15 referensi yang seluruhnya adalah jurnal ilmiah. Literatur yang telah dipilih kemudian dianalisis dan di-*review* secara mendalam untuk mengekstrak data penting dan mengidentifikasi informasi yang menjawab pertanyaan dalam sub bab. Tahap berikutnya adalah sintesis data, di mana informasi dari berbagai sumber diorganisasi secara tematik untuk menjawab pertanyaan penelitian, termasuk teknik penyimpanan dan pengolahan vitamin C pada sayuran dan faktor-faktor yang memengaruhi degradasi. Hasil dari proses ini disusun menjadi artikel yang memberikan gambaran menyeluruh mengenai dampak penyimpanan dan pengolahan pada vitamin C dalam sayuran segar.

HASIL DAN DISKUSI

Vitamin C: Teknik Penyimpanan dan Pengolahan Vitamin C pada Sayuran

Vitamin C, atau asam askorbat, merupakan salah satu zat gizi esensial yang berperan penting dalam berbagai fungsi tubuh, termasuk sebagai antioksidan, pembentukan kolagen, dan peningkatan sistem imun. Sayuran segar adalah sumber utama vitamin C, yang sangat dibutuhkan untuk menjaga kesehatan dan mencegah penyakit dan juga dianggap sebagai indikator yang dapat digunakan untuk menilai kualitas gizi selama proses dan penyimpanan makanan. Dengan demikian, jika suatu makanan dapat mempertahankan kualitas vitamin C-nya, maka zat gizi lainnya juga berpotensi dijaga dengan baik [4]. Namun, keberadaan vitamin C dalam sayuran segar dapat terancam selama proses penyimpanan dan pengolahan.

Vitamin ini dikenal sebagai vitamin dari makanan segar, karena sumber utamanya berasal dari buah-buahan dan sayuran yang segar. Vitamin C berkontribusi dalam proses metabolisme tubuh dan juga berfungsi dalam pembentukan kolagen di dalam sel [5]. Vitamin C memiliki kemampuan untuk melawan radikal bebas dan dapat mengurangi laju mutasi dalam tubuh, sehingga risiko terjadinya berbagai penyakit degeneratif dapat diminimalkan. Vitamin C juga mudah teroksidasi ketika terpapar udara, dan proses oksidasi ini akan berlangsung lebih cepat jika dipengaruhi oleh panas dan sinar [1].

Pengaruh suhu dan durasi penyimpanan memiliki dampak yang signifikan terhadap vitamin C, seperti yang diuraikan dalam artikel ilmiah yang ditinjau. Semakin lama suatu bahan dipanaskan, semakin besar kemungkinan struktur vitamin C akan rusak (degradasi) karena sifatnya yang rentan terhadap oksidasi, terutama pada suhu tinggi. Hal ini mengakibatkan penurunan kadar vitamin C yang lebih cepat pada sayuran yang dimasak dengan cara direbus [6]. Suhu berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C yang ada didalam sayur sayuran segar namun pada durasi penyimpanan tidak berpengaruh nyata atau signifikan, hanya saja terhadap kadar vitamin C semakin lama penyimpanan akan mempengaruhi kadar vitamin C.

Vitamin C dapat mengalami degradasi baik dalam kondisi aerobik maupun anaerobik. Pada kondisi aerobik, oksidasi asam askorbat (AA) menghasilkan asam dehidroaskorbat (DHAA), yang sangat tidak stabil dan rentan terhadap hidrolisis.

Proses hidrolisis ini bersifat ireversibel dan menghasilkan asam 2,3-diketogulonat (DKGA). Di sisi lain, dalam kondisi anaerobik, produk antara yang terbentuk tidak mencakup DHAA, mirip dengan proses degradasi gula. Meskipun kedua mekanisme ini dapat berlangsung secara bersamaan, mereka beroperasi pada tingkat yang berbeda [7]. Disamping itu, vitamin C adalah komponen yang sensitif terhadap panas sehingga pemanasan selama pengeringan dapat meningkatkan tingkat degradasi vitamin C. Giang dan Hang (2021) menambahkan bahwa hilangnya vitamin C selama pengeringan mungkin disebabkan oleh oksidasi gugus hidroksil dalam strukturnya menjadi asam dehidroaskorbat pada suhu tinggi.

Pemanasan sayuran dilakukan untuk meningkatkan daya cerna, memperbaiki rasa, serta membunuh mikroorganisme patogen [8]. Namun, metode pemanasan ini juga dapat menyebabkan penurunan kandungan gizi dalam sayuran. Oleh karena itu, proses pemanasan perlu dikombinasikan dengan mempertimbangkan selera dan kebutuhan gizi yang diinginkan. Penelitian terkait efek pengolahan dan penyimpanan komoditas sayur ataupun buah terhadap kadar vitamin C telah banyak dilakukan dengan berbagai metode pengujian yang berbeda (Tabel 1).

Pencegahan

Degradasi vitamin C dapat diminimalisir dengan cara menjaga suhu penyimpanan dengan perlakuan dingin. Seperti yang telah diketahui bahwa suhu, udara, dan panas bisa mempengaruhi kadar vitamin C. Dengan menjaga suhu panas maka akan menjaga laju respirasi, yang memungkinkan sayuran tidak terlalu berkontak dengan udara atau oksigen (O₂).

Penggunaan *cold storage* pada sayuran adalah metode pengawetan sayuran yang dilakukan dengan membekukan bahan pangan pada suhu di bawah titik beku. Proses pembekuan ini mengurangi sebagian kandungan air dalam bahan atau membentuk es, sehingga ketersediaan air berkurang. Dengan demikian, aktivitas enzim dan mikroorganisme dapat dihambat atau dihentikan, yang pada gilirannya membantu mempertahankan kualitas bahan pangan [14].

Pengaruh suhu rendah pada retensi vitamin C seperti yang telah dijelaskan diatas, pembekuan telah dianggap sebagai salah satu teknik pengawetan tradisional yang efektif untuk retensi vitamin C dalam buah dan sayuran produk. Air panas atau

steam blanching, perlakuan panas singkat, sering diterapkan sebelum pembekuan di tingkat industri untuk beberapa sayuran, yang ditemukan sedikit mengurangi senyawa yang larut dalam air, termasuk asam L-askorbat [15].

Tabel 1. Beberapa penelitian pengaruh pengolahan dan penyimpanan komoditas sayur dan buah terhadap kandungan vitamin C

No	Hasil penelitian	Metode pengujian	Referensi
1	Proses perlakuan pengeringan dan perlakuan blanching dan pengeringan dapat menyebabkan menurunnya kadar vitamin C pada daun kelor yaitu 8,29% dan 29,25% berturut-turut. Namun, dalam penelitian ini, kadar vitamin C pada daun kelor yang direbus mengalami peningkatan sebesar 16,87% dibandingkan kontrol (daun kelor segar).	N/A	[9]
2	Jus jambu biji yang disimpan pada suhu rendah mengalami penurunan kadar vitamin C yang lebih rendah dibandingkan dengan yang disimpan pada suhu ruang, yaitu secara berurutan 0,68 dan 0,9 ppm selama 90 menit.	Spektrofotometri UV-Vis	[10]
3	Cabai merah yang dipotong kecil dan diblansing pada suhu 80°C selama 5 menit, kadar vitamin C nya meningkat sebanyak 68,09 mg/100g.	Titration iodimetri	[11]
4	Daun singkong yang direbus selama 15 menit, kadar vitamin C nya menurun sebanyak 3,84 mg/100g.	Titration iodimetri	[12]
5	Jus melon hijau dan jingga mengalami penurunan kadar vitamin C tertinggi pada pemanasan suhu 90°C selama 45 menit, yaitu 0,86 dan 1,08 mg/ 100g secara berurutan dibandingkan dengan yang dipanaskan pada suhu 30°C, yakni 1,17 dan 1,45 mg/ 100g.	Spektrofotometri UV-Vis	[13]

Metode Analisis untuk Mengukur Kadar Vitamin C

Metode yang efektif untuk mengukur kadar vitamin C diantaranya adalah dengan menggunakan dengan metode analisis kuantitatif asam askorbat, termasuk metode titrimetri [16], spektrofotometri [4,17], kromatografi cair kinerja tinggi [18], dan voltametri [19]. Metode yang paling sederhana, tercepat, dan paling ekonomis untuk mengukur konsentrasi askorbat adalah metode titrasi, yang

memberikan hasil yang sebanding dengan metode spektrofotometri dan kromatografi cair kinerja tinggi. Titrasi iodometri didasarkan pada reaksi reduksi-oksidasi, di mana yodium direduksi menjadi iodida dan asam askorbat dioksidasi menjadi asam dehidroaskorbat, dengan perbandingan mol 1:1 seperti yang ditunjukkan dalam persamaan reaksi titrasi [20]. Namun, hasil penelitian [21] melaporkan bahwa hasil uji t menunjukkan tidak ada perbedaan akurasi yang signifikan antara pengujian kadar vitamin C dengan metode spektrofotometri UV-Vis dan iodometri.

KESIMPULAN

Vitamin C sangat mudah teroksidasi oleh udara dan prosesnya akan lebih cepat jika dipengaruhi oleh suhu dan sinar matahari. Penghambatan vitamin C dapat dilakukan dengan perlakuan dingin yang menjaga laju respirasi dari sayuran segar sehingga meminimalkan kontak langsung dengan udara atau O₂. Penyimpanan yang dingin dapat dijadikan solusi. Perlakuan *steam blanching* sebelum pembekuan akan mengurangi senyawa vitamin C yang terkandung karena mempengaruhi vitamin C yang sangat mudah teroksidasi.

REFERENSI

1. Patty AA, Papilaya P, Tuapattinaya P. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin a dan vitamin c buah gandaria (*Bouea macrophylla griff*) serta implikasinya pada pembelajaran biologi. *BIOPENDIX J Biol Pendidik Dan Terap*. 2016;3(1):9–17.
2. Kartikawati E, Yudi YHC. Pengaruh Waktu dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Infused Water Buah Lemon (*Citrus lemon (L.) Burm. f.*). *J Sabdariffarma J Ilm Farm*. 2020;8(1):28–34.
3. Yuda PESK, Suena NMDS. Pengaruh suhu penyimpanan terhadap kadar tablet vitamin C yang diukur menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *J Ilm Medicam*. 2016;2(1).
4. Sapei L, Hwa L. Study on the kinetics of vitamin C degradation in fresh strawberry juices. *Procedia Chem*. 2014;9:62–8.
5. Badriyah L, Manggara AB. Penetapan kadar Vitamin C pada cabai merah (*Capsicum annum L.*) menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS. *J Wiyata Penelit Sains dan Kesehat*. 2017;2(1):25–8.
6. Ameliya R, Handito D. Pengaruh lama pemanasan terhadap vitamin C, aktivitas antioksidan dan sifat sensoris sirup kersen (*Muntingia calabura L.*). *Pro Food*. 2018;4(1):289–97.
7. Al Fata N, George S, Dlalal N, Renard CMGC. Influence of partial pressure of oxygen on ascorbic acid degradation at canning temperature. *Innov Food Sci Emerg Technol*. 2018;49:215–21.

8. Aisyah Y, Rasdiansyah R, Muhaimin M. Pengaruh pemanasan terhadap aktivitas antioksidan pada beberapa jenis sayuran. *J Teknol dan Ind Pertan Indones*. 2014;6(2).
9. Elvira I, Baihaqi B, Fitri Faradilla RH, Rejeki S, Suci IA. Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap Kadar Air, Kadar Abu, dan Kandungan Vitamin C Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *J Agrosains*. 2024;17(1):9–13.
10. Hapsari YI, Lestari YNA, Prameswari GN. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C pada Jus Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*). *J Gizi*. 2023;12(1):37.
11. Rahmawati F, Nurfaizin, Alwi Mustaha M. Pengaruh Pengolahan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Beberapa Komoditas. *Pros Semin Nas Mewujudkan Kedaulatan Pangan pada Lahan Sub Optim Melalui Inov Teknol Pertan Spesifik Lokasi*. 2016;787–92.
12. Listiana E, Mustapa R, Kohongia A, Parisa S, Nusi DP. Pengaruh Proses Pengolahan Terhadap Kerusakan Vitamin C Sayur Daun Singkong. *Sustain [Internet]*. 2019;11(1):1–14. Tersedia pada: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
13. R I. Pengaruh Suhu Pemanasan dan Lama Pemanasan Terhadap Kadar Vitamin C dalam Buah Melon. *Herb Med J*. 2022;4(1):16–21.
14. Efti A. Pengaruh Konsentrasi Supernatan Bakteriosin dari *Lactobacillus fermentum* L23 dan Lama Penyimpanan Suhu Dingin Terhadap Kadar Protein, Lemak, dan Organoleptik Sosis Sapi. *UNIVERSITAS ANDALAS*; 2018.
15. Ojwang D, Nyankanga R, Imungi J, Rao G, Olanya M, Kumar V, et al. Effects of processing and storage on the nutrient composition of green vegetable pigeonpea. *J Food Process Preserv*. 2021;45(9):e15714.
16. Afuwape OM, Ayodele OM, Obe TG. Quantitative determination of ascorbic acid content in some fruit peels obtained in Ado-Ekiti by redox titration. *World J Adv Res Rev*. 2022;15(1):306–10.
17. Mussa S Ben, El Sharaa I. Analysis of Vitamin C (ascorbic acid) Contents packed fruit juice by UV-spectrophotometry and Redox Titration Methods. *IOSR J Appl Phys*. 2014;6(5):46–52.
18. Seki H, Nakanishi Y. Ascorbic Acid Determination in Vegetables and Fruits: Comparison of Colorimetry with High Performance Liquid Chromatography. *J Food Chem Nanotechnol*. 2020;6:28–32.
19. Alemu T, Zelalem B, Amare N. Voltammetric determination of ascorbic acid content in cabbage using anthraquinone modified carbon paste electrode. *J Chem*. 2022;2022(1):7154170.
20. Odeyemi OT, Amira EO, Hassan IR. Determination and comparison of ascorbic acid contents in selected fruits and vegetables obtained from Ilorin Metropolis. *ChemSearch J*. 2019;10(2):100–3.
21. Damayanti ET, Kurniawati P. Perbandingan Metode Penentuan Vitamin C pada Minuman Kemasan Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis dan Iodimetri. *Univ Islam Indones J*. 2017;4(2):258–66.