

Hubungan Variasi Suhu terhadap Kadar Vitamin C dalam Wortel

The Effect of Temperature Variation on Vitamin C Levels in Carrots

Digna Renny Panduwati¹, Silvi Ela Tasya PA²

Jurusan Teknologi Laboratorium, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan^{1,2}

Email: ¹dignarennnytlm@gmail.com, ²elatasyasilvi@gmail.com

ABSTRACT

Vegetables are an important source of nutrients that play a role in meeting the body's vitamin and mineral requirements, one of which is carrots that contain vitamin C. Vitamin C is water-soluble and unstable when exposed to heat and oxidation; therefore, heat-based processing can affect its content. This study aimed to determine the relationship between variations in heating temperature and vitamin C levels in carrots. The research was conducted experimentally by applying heating treatments to carrot samples at temperatures of 50°C and 70°C. After treatment, the samples were analyzed to determine vitamin C content using laboratory analytical methods. The results showed that the vitamin C content in carrots heated at 50°C was 0.028%, while at 70°C it decreased to 0.017%. These findings indicate that increasing heating temperature leads to a reduction in vitamin C content in carrots. Therefore, it can be concluded that heating temperature affects the stability of vitamin C in carrots and should be carefully considered during food processing to maintain nutritional quality.

Keywords: carrots, vitamin C, heating, temperature variation

ABSTRAK

Sayuran merupakan sumber nutrisi penting yang berperan dalam memenuhi kebutuhan vitamin dan mineral tubuh, salah satunya adalah wortel yang mengandung vitamin C. Vitamin C bersifat mudah larut dalam air serta tidak stabil terhadap panas dan oksidasi, sehingga proses pengolahan berbasis pemanasan dapat memengaruhi kadarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan variasi suhu pemanasan terhadap kadar vitamin C dalam wortel. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan memberikan perlakuan pemanasan pada sampel wortel pada suhu 50°C dan 70°C. Setelah perlakuan, sampel dianalisis untuk menentukan kadar vitamin C dengan menggunakan metode titrasi iodometri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C pada wortel yang dipanaskan pada suhu 50°C sebesar 0,028%, sedangkan pada suhu 70°C sebesar 0,017%. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu pemanasan menyebabkan penurunan kadar vitamin C dalam wortel. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa suhu pemanasan berpengaruh terhadap stabilitas vitamin C pada wortel, sehingga perlu diperhatikan dalam proses pengolahan pangan untuk mempertahankan kandungan gizinya.

Kata kunci: wortel, vitamin C, pemanasan, variasi suhu

PENDAHULUAN

Sayuran merupakan sumber pangan penting yang berperan dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Selain sebagai sumber serat, sayuran juga mengandung berbagai vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif yang mendukung kesehatan tubuh (1,2). Kandungan gizi utama pada sayuran meliputi provitamin A karotenoid, vitamin C, folat, vitamin K₁, serta mineral seperti kalium, kalsium, magnesium, dan zat besi (3).

Indonesia sebagai negara tropis memiliki keanekaragaman sayuran yang tinggi, salah satunya adalah wortel (*Daucus carota* L.). Wortel banyak dikonsumsi karena mudah diperoleh, harganya terjangkau, dan mengandung vitamin penting, terutama vitamin A, C, dan K (4–6). Vitamin C merupakan vitamin larut air yang berperan dalam pembentukan kolagen, pemeliharaan jaringan, serta peningkatan daya tahan tubuh. Namun, vitamin C bersifat tidak stabil karena mudah rusak oleh panas dan oksidasi (7,8).

Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, rata-rata konsumsi buah dan sayur di Indonesia mencapai 240,5 gram perhari. Angka ini tetap di bawah rekomendasi WHO dan Pedoman Gizi Seimbang (~400–600 gram/hari) (9,10). Dalam praktiknya, sayuran umumnya dikonsumsi setelah melalui proses pengolahan, terutama pemanasan. Proses

pemanasan dapat meningkatkan keamanan pangan dan daya cerna, tetapi juga berpotensi menurunkan kandungan zat gizi, khususnya vitamin C. Suhu dan lama pemanasan merupakan faktor utama yang memengaruhi stabilitas vitamin C karena dapat mempercepat proses oksidasi (11,12)

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan durasi pemanasan menyebabkan penurunan kadar vitamin C pada wortel. Putranto pada tahun 2021 melaporkan bahwa kadar vitamin C pada wortel menurun seiring dengan meningkatnya suhu dan lama pengeringan. Namun dalam penelitian ini belum menunjukkan suhu yang optimal untuk pemanasan. Hasil serupa dilaporkan oleh Feszterová dan Kowalska (2023) yang menunjukkan penurunan vitamin C selama penyimpanan wortel pada berbagai suhu (13,14). Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh suhu dan waktu pemanasan terhadap kadar vitamin C dalam wortel perlu dilakukan untuk memperoleh informasi yang lebih jelas terkait perubahan kandungan gizinya.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium dengan memvariasikan waktu guna mengetahui pengaruh suhu terhadap kadar vitamin C pada sayur wortel. Alat yang digunakan meliputi peralatan gelas laboratorium (pipet, buret, labu ukur, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi), neraca analitik, oven, blender, statif dan klem, serta alat bantu titrasi lainnya. Bahan yang digunakan adalah wortel, akuades, larutan iodin (I_2) 0,1 N, natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) 0,1N, kalium iodida (KI) 10%, kalium iodat (KIO_3), asam klorida (HCl) 0,1 N, dan indikator amilum 1%. Preparasi wortel dilakukan dengan cara wortel dibersihkan, dikupas, dan dipotong kecil-kecil. Sampel kemudian dipanaskan menggunakan oven pada suhu 50°C dan 70°C selama 15 menit. Setelah pemanasan, sampel dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk wortel (13).

Penelitian dilakukan dengan menstandarisasi larutan natrium tiosulfat menggunakan larutan KIO_3 dengan metode titrasi iodometri. Selanjutnya, larutan iodin distandarisasi menggunakan larutan standar natrium tiosulfat. Setiap standarisasi dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Selanjutnya penentuan kadar vitamin C dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 10 mL larutan sampel ditambahkan HCl dan indikator amilum, kemudian dititrasi dengan larutan iodin hingga terbentuk warna biru sebagai titik akhir titrasi. Pengukuran dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Kadar vitamin C dihitung berdasarkan volume titran yang digunakan dan dinyatakan dalam persen (%).

HASIL

Penentuan kadar vitamin C (asam askorbat) pada wortel dilakukan menggunakan titrasi iodometri. Parameter yang diamati meliputi volume larutan iodium (I_2) yang digunakan selama titrasi pada perlakuan suhu pemanasan yang berbeda, yaitu 50°C dan 70°C. Hasil pengukuran volume rata-rata I_2 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Volume rata-rata I_2 dan kadar vitamin C pada wortel

Suhu (°C)	Berat Sampel (g)	Hasil Titrasi		Rata-rata (mL)	Kadar Vitamin C (%)
		I	II		
50	10	0,3	0,4	0,36	0,028
70	10	0,2	0,2	0,23	0,017

Berdasarkan Tabel 1, volume rata-rata larutan I_2 yang digunakan pada sampel wortel yang dipanaskan pada suhu 50°C sebesar 0,36 mL, sedangkan pada suhu 70°C sebesar 0,23 mL. Perbedaan volume I_2 ini menunjukkan adanya perbedaan kadar vitamin C akibat perlakuan suhu pemanasan.

Selain pengukuran kuantitatif, pengamatan visual juga dilakukan terhadap perubahan warna dan bentuk wortel setelah pemanasan. Perubahan tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Warna wortel setelah pemanasan pada suhu 50°C (A) dan 70°C (B)

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa wortel yang dipanaskan pada suhu 70°C mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap serta penyusutan bentuk yang lebih jelas dibandingkan dengan wortel yang dipanaskan pada suhu 50°C.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pemanasan terhadap kadar vitamin C (asam askorbat) pada wortel. Sampel wortel diperoleh dari Pasar Namu Ukur dan analisis dilakukan di Laboratorium Kimia Kesehatan Makanan dan Minuman, Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Medan. Metode analisis yang digunakan adalah titrasi iodometri, yang merupakan metode analisis kuantitatif berdasarkan reaksi oksidasi–reduksi antara asam askorbat sebagai reduktor dan iodium sebagai oksidator.

Prinsip titrasi iodometri dalam penentuan vitamin C adalah oksidasi asam askorbat oleh larutan iodium hingga mencapai titik akhir titrasi yang ditandai dengan terbentuknya kompleks berwarna biru akibat reaksi antara iodium dan indikator pati. Semakin tinggi kandungan vitamin C dalam sampel, semakin besar volume larutan iodium yang dibutuhkan untuk mencapai titik akhir titrasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C pada wortel dengan berat sampel 10 g yang dipanaskan pada suhu 50°C sebesar 0,028%, sedangkan pada suhu 70°C sebesar 0,017%. Penurunan kadar vitamin C ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu pemanasan berpengaruh signifikan terhadap stabilitas vitamin C dalam wortel. Vitamin C dikenal sebagai senyawa yang mudah larut dalam air dan sangat sensitif terhadap panas, oksigen, serta cahaya, sehingga mudah mengalami degradasi selama proses pemanasan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu melaporkan bahwa kadar vitamin C pada brokoli hijau menurun seiring dengan peningkatan waktu dan suhu pemanasan (15). Demikian pula, penelitian oleh Desi Sri Rejeki dan Arifina Fahamsya (2023) menunjukkan penurunan kadar vitamin C pada sawi pakcoy setelah proses pengukusan pada suhu 80–100°C selama 15 menit (16). Kesamaan hasil ini memperkuat bahwa pemanasan merupakan faktor utama yang menyebabkan degradasi vitamin C pada sayuran.

Penurunan kadar vitamin C akibat pemanasan terjadi karena meningkatnya laju reaksi oksidasi pada suhu tinggi. Pada kondisi tersebut, asam askorbat teroksidasi menjadi dehidroaskorbat yang kemudian dapat terurai lebih lanjut menjadi senyawa tidak aktif. Selain itu, keberadaan oksigen dan paparan cahaya selama pemanasan turut mempercepat proses oksidasi vitamin C (17).

Selain memengaruhi kandungan vitamin C, pemanasan juga menyebabkan perubahan visual pada wortel. Pengamatan menunjukkan bahwa wortel yang dipanaskan pada suhu lebih tinggi mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap serta penyusutan bentuk. Perubahan ini diduga akibat kerusakan struktur sel dan degradasi pigmen alami selama pemanasan. Temuan

ini sejalan dengan penelitian Yuniani dkk tahun 2020 melaporkan terjadinya penyusutan pada wortel setelah pemanasan pada suhu 95°C, serta penelitian lain yang menunjukkan perubahan warna menjadi kecokelatan pada cabai setelah pemanasan pada suhu 70°C (18,19).

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa peningkatan suhu pemanasan menyebabkan penurunan kadar vitamin C pada wortel serta perubahan karakteristik fisik. Kadar vitamin C yang diperoleh pada kedua perlakuan suhu masih relatif rendah dan belum mencukupi kecukupan gizi seimbang, yaitu sebesar 400–600 gram/hari, sehingga konsumsi wortel dalam kondisi segar atau dengan pemanasan minimal lebih dianjurkan untuk mempertahankan kandungan vitamin C.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses pemanasan berpengaruh terhadap kadar vitamin C (asam askorbat) pada wortel. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar vitamin C pada wortel yang dipanaskan pada suhu 50°C sebesar 0,028%, sedangkan pada suhu 70°C sebesar 0,017%. Temuan ini mengindikasikan adanya penurunan kadar vitamin C seiring dengan peningkatan suhu pemanasan.

Penurunan kadar vitamin C tersebut menunjukkan bahwa vitamin C bersifat tidak stabil terhadap suhu tinggi dan mudah mengalami degradasi selama proses pemanasan. Oleh karena itu, pengolahan wortel dengan suhu pemanasan yang lebih. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pemilihan metode pengolahan sayuran guna meminimalkan kehilangan zat gizi, khususnya vitamin C.

DAFTAR PUSTAKA

1. Siregar MH. Scoping Review: Pengaruh Garden-Based Intervention Terhadap Konsumsi Sayur Siswa Sekolah Dasar. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*. 2023 May 28;4(1):28.
2. Agustikawati N, Andayani Y, Suhendra D. UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PENAPISAN FITOKIMIA DARI EKSTRAK DAUN PAKOASI DAN KLUWIH SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN ALAMI. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* [Internet]. 2017 Jul 31 [cited 2025 Mar 19];3(2). Available from: <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/93>
3. Melse-Boonstra A. Bioavailability of Micronutrients From Nutrient-Dense Whole Foods: Zooming in on Dairy, Vegetables, and Fruits. *Front Nutr* [Internet]. 2020 Jul 24 [cited 2026 Jan 12];7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32793622/>
4. Muhammad Elfani Tasya, Agung Nur Cahyanta, Desi Sri Rejeki. Eksplorasi Ekstrak Wortel (*Daucus Carota L.*) Sebagai Tabir Surya pada Analisis SPF (Sun Protection Factor) Sediaan Lotion. *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan*. 2025 Apr 10;3(3):95–107.
5. Dewi B, Wirahmi N. FORMULASI LOTION EKSTRAK WORTEL (*Daucus carota L*) METODE MASERASI. *Jurnal Ilmiah Pharmacy* [Internet]. 2019 May 20 [cited 2026 Jan 12];6(1):128–39. Available from: https://www.researchgate.net/publication/349919561_FORMULASI_LOTION_EKSTRAK_WORTEL_Daucus_carota_L_METODE_MASERASI
6. Panduwati DR, Pratiwi D, Mutia L, Situmeang SM, Surbakti KB, Humaira W, et al. Potential Bioactivity of Carrot (*Daucus carota L.*) as a Health Protector Through Antioxidant, Antibacterial, and Antifungal Activities. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* [Internet]. 2025 Apr 25 [cited 2026 Jan 12];11(4):872–9. Available from: <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/9441>
7. Panduwati DR, Pratiwi D, Situmeang SMF, Ningsih W. Inhalation of Orange Peel Aroma: Study on the Effects of Exotic Oils on Blood Pressure Changes. *Contagion: Scientific Periodical Journal of Public Health and Coastal Health* [Internet]. 2024 Sep 30 [cited 2026 Jan 12];6(2):1038–46. Available from: <https://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/contagion/article/view/21175>

8. Yin X, Chen K, Cheng H, Chen X, Feng S, Song Y, et al. Chemical Stability of Ascorbic Acid Integrated into Commercial Products: A Review on Bioactivity and Delivery Technology. *Antioxidants* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2026 Jan 12];11(1):153. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8773188/>
9. Mandagie V, Adam H, Ratag BT. Gambaran Pengetahuan dan Sikap tentang Konsumsi Buah dan Sayur pada Peserta Didik SMA Katolik Rex Mundi Manado. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi* [Internet]. 2023 Jan 31 [cited 2026 Jan 12];12(1):86–9. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/kesmas/article/view/46323>
10. Deviani RA, Niamilah I, Alfitri3 KN, Studi P, Program G, Fakultas S, et al. Hubungan Konsumsi Sayur dan Buah dengan Status Gizi pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan di Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. *Media Gizi Ilmiah Indonesia* [Internet]. 2025 Aug 14 [cited 2026 Jan 12];3(2):168–79. Available from: <https://mgii-journal.web.id/index.php/mgii/article/view/81>
11. Bait Y, Loa SRT, Nunu N, Adam MF. ANALISIS KANDUNGAN VITAMIN C SELAMA PROSES PEREBUSAN TERHADAP SAYUR SAWI HIJAU. *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa* [Internet]. 2022 Nov 3 [cited 2026 Jan 12];1(1). Available from: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/semasetwa/article/view/16842>
12. ASYULI ED. ANALISIS KANDUNGAN VITAMIN C, ZAT BESI, DAN KALSIMUM PADA PUDING WORTEL (*Daucus carota* l.) HOME MADE UNTUK BAYI YANG DIJUAL DI KABUPATEN TULUNGAGUNG. 2021;
13. Putranto K. PENGARUH SUHU DAN JANGKA WAKTU PENGERINGAN WORTEL TERHADAP BEBERAPA KARAKTERISTIK TEPUNG WORTEL. *AGRITEKH (Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan)* [Internet]. 2021 Sep 30 [cited 2026 Jan 12];2(1):52–63. Available from: <https://jurnal.masoemiversity.ac.id/index.php/agribisnisteknologi/article/view/65>
14. Feszterová M, Kowalska M, Mišiaková M. Stability of Vitamin C Content in Plant and Vegetable Juices under Different Storing Conditions. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2023 Oct 1;13(19).
15. Al-Habsi N, Suresh S, Al-Yhmedi A, Al-Shoryani M, Waly MI, Rahman MS. Stability of vitamin C in broccoli at different storage conditions. *International Journal of Food Studies* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2026 Jan 13];8(1):58–67. Available from: <https://www.iseki-food-ejournal.com/article/564>
16. Sri Rejeki D, Fahamsya A, Penulis K. Pengaruh Proses Pengukusan Sawi Pakcoy (*Brassica Chinensis* L.) Terhadap Kadar Vitamin C Menggunakan Metode Iodometri dan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)* [Internet]. 2023 Aug 26 [cited 2026 Jan 13];9(1):105–17. Available from: <https://biosaintropis.unisma.ac.id/index.php/biosaintropis/article/view/545>
17. Salsabilla Ramadhany A, Utami MR, Ramadhani A, Lismawan GN. Journal of Pharmaceutical and Sciences Systematic Review: The Effect of Storage Conditions on The Stability of Vitamin C and Aspirin Tablets Review Sistematis: Pengaruh Kondisi Penyimpanan Terhadap Stabilitas Tablet Vitamin C Dan Aspirin. *JPS* [Internet]. 2020;2025(4):2760–76. Available from: <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com>
18. Aisyah Y, Rasdiansyah R, Muhaimin M. Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan pada Beberapa Jenis Sayuran. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* [Internet]. 2014 Jun 1 [cited 2026 Jan 13];6(2). Available from: https://www.researchgate.net/publication/370582284_Pengaruh_Pemanasan_terhadap_Aktivitas_Antioksidan_pada_Beberapa_Jenis_Sayuran
19. Susilawati S, Tanggasari D. The Effect of Different Drying Temperatures Using a Tray Dryer on the Physical and Chemical Characteristics of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.). *Biocity Journal of Pharmacy Bioscience and Clinical Community*. 2023 Oct 31;2(1):13–22.