

Studi Kandungan Vitamin C pada Limbah Kulit Jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr)

*Study of Vitamin C Content in Pamelo Orange Peel Waste (Citrus maxima
Merr)*

Findi Citra Kusumasari^{1*}, Putu Tessa Fadhila¹, Eva Aulia Audia¹.

¹Teknologi Industri Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: findi.citra@polije.ac.id

Received : 13 November 2023 | Accepted : 23 November 2023 | Published : 12 Februari 2024

Kata Kunci	ABSTRAK
Albedo, Flavedo, Vitamin C, Jeruk Pamelo	Jeruk pamelo merupakan salah satu jenis jeruk dengan jumlah limbah kulit jeruk yang cukup melimpah. Kulit jeruk tersusun dari lapisan luar yang berwarna hijau-kuning (flavedo) dan bagian dalam yang berwarna putih (albedo). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan vitamin C pada flavedo dan albedo kulit jeruk pamelo varietas nambangan. Metode analisis kandungan vitamin C menggunakan metode iodometri pada sampel flavedo dan albedo yang telah dikeringkan dan diubah menjadi bubuk. Hasil pengujian menunjukkan kadar vitamin C flavedo kulit jeruk pamelo varietas nambangan lebih tinggi yakni sebesar $179,035 \pm 1,5$ mg/100gr dibandingkan albedo dengan kadar vitamin C sebesar $164,433 \pm 1,2$ mg/100gr.
Keywords	ABSTRACT
Albedo, Flavedo, Pamelo Orange, Vitamin C	<i>Pamelo orange is one of the citrus species with abundant orange peel waste. Orange peel comprises green-yellow outer layer (flavedo) and a white inner layer (albedo). This study aimed to determine the vitamin C content in flavedo and albedo peel of pamelo orange variety nambangan. The method of analyzing vitamin C content using the iodometric method on flavedo and albedo samples that had been dried and turned into powder. The test results showed that the vitamin C content of flavedo pamelo peel of nambangan type was higher at 179.035 ± 1.5 mg/100gr than albedo with vitamin C content of 164.433 ± 1.2 mg/100gr.</i>

1. PENDAHULUAN

Buah jeruk merupakan salah satu produk hortikultura yang paling banyak dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat Indonesia karena buah ini cukup mudah diperoleh. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2022a), angka produksi buah jeruk, baik

jeruk siam/keprok dan jeruk besar pada tahun 2022 mengalami peningkatan. Jumlah produksi jeruk siam/keprok mengalami peningkatan sebesar 98% sedangkan jeruk besar sebesar 96%. Hal ini sejalan dengan peningkatan jumlah konsumsi jeruk oleh masyarakat Indonesia. Pada tahun 2022, konsumsi jeruk dan jeruk bali menduduki peringkat ke 2 sebagai buah yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia, yakni sebesar 38.615 kg per kapita per minggu (BPS, 2022b). Peningkatan jumlah konsumsi buah jeruk oleh masyarakat menghasilkan korelasi yang positif terhadap jumlah limbah buah jeruk yang dihasilkan. Limbah buah jeruk terdiri dari kulit, ampas, biji, serta buah jeruk utuh yang tidak memenuhi persyaratan yang dihasilkan oleh pemrosesan buah jeruk menjadi jus, ataupun jeruk kupas. Jumlah limbah yang dihasilkan oleh buah jeruk mencapai 50% yang terbagi menjadi 45% limbah padat dan 5% limbah cair (Chavan, Singh, & Kaur, 2018). Jumlah limbah buah jeruk dapat mencapai 70% tergantung dari proses pengolahannya (Zema et al., 2018). Jumlah limbah buah jeruk yang dihasilkan di dunia bisa mencapai angka 110-120 juta ton tiap tahun (Khan et al., 2021). Angka yang cukup besar ini memberikan dampak yang signifikan bagi lingkungan.

Jeruk pameló (*Citrus maxima* (Burn.) Merr) merupakan salah satu jenis jeruk besar yang memiliki potensi cukup besar untuk dikembangkan di wilayah Indonesia (Hermansyah & Susanto, 2018). Jeruk pameló memiliki ukuran diameter sebesar 12-18 cm dan ketebalan buah mencapai 2-2,5 cm (Inthachet et al., 2023). Salah satu varietas jeruk pameló yang banyak dibudidayakan adalah varietas Nambangan. Berdasarkan lampiran Keputusan Menteri Pertanian nomor 496/kpts/TP.240/10/2000, varietas pameló nambangan memiliki karakteristik bentuk buah oblata (bulat agak pipih) dengan warna kulit kuning kehijauan dan permukaan halus tidak ada bulu, tebal kulit buah 1,7 – 2,0 cm, bobot buah 1,2 – 2,0 kg serta memiliki warna daging buah merah muda-merah dengan aroma kuat dan cita rasa manis-masam. Berdasarkan hasil penelitian (Nguyen, Tran, Le, Nguyen, & Tran, 2022) menunjukkan bahwa jeruk pameló memiliki berbagai macam senyawa bioaktif diantaranya adalah golongan polifenol dan vitamin C. Sampel jeruk pameló dari 4 varietas berbeda di wilayah Mekong Delta, Vietnam menunjukkan bahwa semua varietas memiliki kandungan polifenol dengan kadar tertinggi mencapai 2.42 ± 0.01 mg GAE/g dan kadar vitamin C tertinggi sebesar 42.04 ± 1.02 mg/100g.

Salah satu jenis limbah padat yang banyak dihasilkan oleh jeruk pameló termasuk pameló varietas nambangan adalah kulit jeruk dengan jumlah limbah yang dihasilkan mencapai >100 juta ton/tahun. Hal ini disebabkan karena kulit jeruk menyumbang hingga 30% dari total berat buah jeruk (Multari, Licciardello, Caruso, Anesi, & Martens, 2021). Kulit jeruk terdiri dari dua bagian utama yakni flavedo (lapisan terluar kulit jeruk) dan albedo (lapisan putih bagian dalam kulit jeruk) (Afifi et al., 2023). Kandungan vitamin C juga ditemukan pada bagian flavedo dan albedo. Penelitian yang dilakukan oleh (Escobedo-Avellaneda, Gutiérrez-Urbe, Valdez-Fragoso, Torres, & Welte-Chanes, 2014) menunjukkan bahwa kadar vitamin C pada albedo kulit jeruk Valencia (*Citrus sinensis* 'Valencia') sebesar 25.1 ± 1.4 mg/100 g sedangkan pada flavedo kulit jeruk sebesar 98.2 ± 2.9 mg/100 g. Selain itu (Athanasiadis et al., 2022) juga telah melakukan

kajian terkait kandungan vitamin C pada kulit buah jeruk Washington navel (*Citrus sinensis* L.). Kadar vitamin C pada albedo kulit jeruk Washington navel sebesar 448 ± 2 mg/100 g, sedangkan flavedo mengandung vitamin C sebesar 1381 ± 5 mg/100 g. Besarnya kadar vitamin C pada buah dan kulit jeruk dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, varietas jeruk, kondisi penyimpanan, dan penanganan pasca panen dari jeruk itu sendiri (Mditshwa, Magwaza, Tesfay, & Opara, 2017). Oleh sebab itu penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kandungan vitamin C yang terdapat pada flavedo dan albedo kulit jeruk pamelto varietas nambangan yang banyak dibudidayakan di wilayah Madiun, Jawa Timur.

2. METODE

1. Alat dan bahan

Jeruk pamelto yang digunakan dalam penelitian ini adalah jeruk pamelto varietas Nambangan yang digunakan diperoleh di pasar (Madiun, Jawa Timur) dengan berat 1,5 kg. Bahan yang digunakan untuk analisa adalah larutan iod (Merck), amilum (Merck). Alat yang digunakan adalah oven pengering, blender (Panasonic MX-EX310), ayakan 100 mesh, neraca analitik (Kern ADB 200-4) dan buret.

2. Pembuatan bubuk albedo dan flavedo

Proses persiapan pembuatan bubuk albedo dan flavedo merujuk pada metode (Afifi et al., 2023) dengan sedikit modifikasi. Buah jeruk pamelto dikupas dan dipisahkan bagian kulit luar (flavedo), bagian kulit dalam yang berwarna putih (albedo) serta daging buah. Flavedo dan albedo yang diperoleh kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan menggunakan oven pengering selama 24 jam pada suhu 70°C . Setelah kering, albedo dan flavedo dihancurkan dengan blender dan diayak dengan ayakan 100 mesh untuk mendapatkan bubuk flavedo dan albedo yang lebih halus.

3. Uji kandungan vitamin C

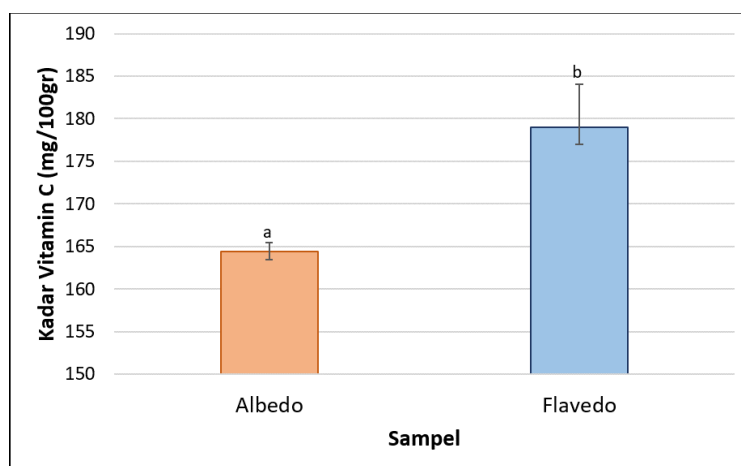
Analisis kandungan vitamin C menggunakan metode Iodometri berdasarkan AOAC 1995. Sebanyak 2 gram bubuk flavedo dan albedo ditambah dengan aquadest sebanyak 25 mL. Sampel yang telah dilarutkan dicampur sampai homogen kemudian disaring. Sebanyak 5 mL filtrat dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambah aquadest sampai tanda batas. 25 mL sampel diambil dan ditambah indikator amilum sebanyak 5 tetes dan dititrasi dengan menggunakan larutan iodin. Hasil titrasi kemudian digunakan dalam penentuan kadar vitamin C.

4. Analisis data

Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan IBM SPSS Statistik versi 21.0. Uji Duncan digunakan untuk mengetahui signifikansi nilai yang diperoleh berdasarkan parameter uji yang dilakukan ($p < 0,05$). Nilai akhir dinyatakan sebagai rata-rata $\pm$ standar deviasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Flavedo merupakan lapisan terluar pada kulit buah yang memiliki warna hijau sampai kuning (Abdelgadir & Suliman, 2023). Flavedo yang terdapat pada kulit buah jeruk mengandung berbagai macam minyak esensial seperti D-limonen, β -linalool, α -terpineol, bergamol, serta geranil asetat. yang banyak dimanfaatkan pada bidang industri pangan maupun kecantikan (Badalamenti et al., 2022). Sedangkan albedo merupakan bagian dari kulit buah jeruk yang berwarna putih seperti spons yang terletak di lapisan bawah flavedo (Abdelgadir & Suliman, 2023). Albedo memiliki kandungan serat dan pektin yang tinggi serta kaya akan mineral (de Oliveira & de Resende, 2012). Selain itu albedo juga mengandung berbagai macam senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid (Saini et al., 2022). Salah satu senyawa bioaktif yang terkandung di dalam albedo dan flavedo jeruk adalah Vitamin C. Analisis kandungan vitamin C pada jeruk pamelo varietas nambangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pengujian Vitamin C Flavedo dan Albedo Kulit Jeruk Pamelo (*Citrus maxima* Merr) varietas Nambangan

Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara kadar vitamin C yang terkandung di dalam flavedo dan albedo kulit jeruk pamelo varietas nambangan. Kadar vitamin C flavedo kulit jeruk pamelo varietas nambangan lebih tinggi ($179,035 \pm 1,5$ mg/100gr) dibandingkan dengan albedo ($164,433 \pm 1,2$ mg/100gr). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Farhana et al., (2019) yang menunjukkan bahwa kadar vitamin C flavedo pada jeruk pamelo (*Citrus grandis* L. Osbeck) varietas P052 Tambun White lebih tinggi ($30,52$ mg/100 g) jika dibandingkan dengan albedo ($25,83$ mg/100g). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa jeruk pamelo dengan varietas yang berbeda, dapat mempengaruhi kadar vitamin C yang terkandung di dalam flavedo maupun albedo kulit jeruk. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Rey, Zacarías, and Rodrigo (2020) yang menunjukkan bahwa kadar vitamin C flavedo kulit jeruk berada pada kisaran $120 - 240$ mg/100 g tergantung dari varietas jeruk itu

sendiri. Vitamin C (asam askorbat) berperan penting sebagai ko-substrat dalam sintesis asam amino dan protein (Sarandol, Erdinc, Senol, Ersoy, & Surmen-Gur, 2023). Kadar vitamin C yang tinggi akan mempengaruhi kadar protein yang terkandung di dalamnya. Kadar protein yang terdapat dalam flavedo lebih tinggi dibandingkan albedo sejalan dengan kadar vitamin C yang tinggi pula. Kadar protein yang terkandung di dalam flavedo *Citrus sinensis* L. sebesar $3,94 \pm 0,25\%$ sedangkan albedo $0,88 \pm 0,005\%$ (Oikeh, Oriakhi, & Omoregie, 2013).

4. KESIMPULAN

Flavedo kulit jeruk pamelo varietas nambangan memiliki kandungan vitamin C lebih tinggi yakni sebesar $179,035 \pm 1,5$ mg/100gr. Sedangkan albedo kulit jeruk memiliki kandungan vitamin C sebesar $164,433 \pm 1,2$ mg/100gr. Adanya kandungan vitamin C yang tinggi pada flavedo dan albedo kulit jeruk pamelo varietas nambangan berpotensi terhadap aktivitas antioksidan yang terkandung di dalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelgadir, M. I., & Suliman, H. M. (2023). Extraction of Flavonoids from Flavedo Layers of Citrus Fruits Peels and its Expected Anti-Diabetic and Psychological Significance; a Biochemical and Family Medicine Overview. *International Journal of Medicine*, 11(1), 11–14. doi:10.1021/bk-2004-0871.ch003
- Afifi, S. M., Gök, R., Eikenberg, I., Krygier, D., Rottmann, E., Stübler, A. S., ... Esatbeyoglu, T. (2023). Comparative flavonoid profile of orange (*Citrus sinensis*) flavedo and albedo extracted by conventional and emerging techniques using UPLC-IMS-MS, chemometrics and antioxidant effects. *Frontiers in Nutrition*, 10. doi:10.3389/fnut.2023.1158473
- Athanasiadis, V., Chatzimitakos, T., Kotsou, K., Palaogiannis, D., Bozinou, E., & Lalas, S. I. (2022). Optimization of the Extraction Parameters for the Isolation of Bioactive Compounds from Orange Peel Waste. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21). doi:10.3390/su142113926
- Badalamenti, N., Bruno, M., Schicchi, R., Geraci, A., Leporini, M., Gervasi, L., Loizzo, M. R. (2022). Chemical Compositions and Antioxidant Activities of Essential Oils, and Their Combinations, Obtained from Flavedo By-Product of Seven Cultivars of Sicilian Citrus aurantium L. *Molecules*, 27(5). doi:10.3390/molecules27051580
- BPS. (2022a). Produksi Tanaman Buah-buahan 2022.
- BPS. (2022b). Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Buah-Buahan Per Kabupaten/kota (Satuan Komoditas).
- Chavan, P., Singh, A. K., & Kaur, G. (2018). Recent progress in the utilization of industrial waste and by-products of citrus fruits: A review. *Journal of Food Process Engineering*, 41(8). doi:10.1111/jfpe.12895
- de Oliveira, E. M. S., & de Resende, E. D. (2012). Yield of albedo flour and pectin content in the rind of yellow passion fruit. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*, 32(3), 492–498. doi:10.1590/S0101-20612012005000067
- Escobedo-Avellaneda, Z., Gutiérrez-Urbe, J., Valdez-Fragoso, A., Torres, J. A., & Welti-Chanes, J. (2014). Phytochemicals and antioxidant activity of juice, flavedo, albedo and

- comminuted orange. *Journal of Functional Foods*, 6(1), 470–481. doi:10.1016/j.jff.2013.11.013
- Farhana, N., Rosnah, S., Amin, I., Nadiah, N., & Jaturapatr, V. (2019). Physicochemical properties of pomelo (*Citrus grandis* L. Osbeck) byproducts. In *Konvensyen Kebangsaan Kejuruteraan Pertanian dan Makanan* (pp. 126–129).
- Hermansyah, D., & Susanto, S. (2018). Perbandingan Perkembangan dan Kualitas Buah Tiga Aksesori Jeruk Pamelos (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) Comparison of Development and Quality of Fruit on Three Accession Pummelo Orange (*Citrus maxima* (Burn.) Merr.). *Bul. Agrohorti* (Vol. 6).
- Inthachai, W., Temviriyankul, P., On-Nom, N., Kanoongon, P., Thangsiri, S., Chupeerach, C., & Suttisansanee, U. (2023). Optimization of Phytochemical-Rich *Citrus maxima* Albedo Extract Using Response Surface Methodology. *Molecules*, 28(10). doi:10.3390/molecules28104121
- Khan, U. M., Sameen, A., Aadil, R. M., Shahid, M., Sezen, S., Zarrabi, A., Butnariu, M. (2021). Citrus genus and its waste utilization: A review on health-promoting activities and industrial application. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. Hindawi Limited. doi:10.1155/2021/2488804
- Mditshwa, A., Magwaza, L. S., Tesfay, S. Z., & Opara, U. L. (2017, April 14). Postharvest factors affecting vitamin C content of citrus fruits: A review. *Scientia Horticulturae*. Elsevier B.V. doi:10.1016/j.scienta.2017.02.024
- Multari, S., Licciardello, C., Caruso, M., Anesi, A., & Martens, S. (2021). Flavedo and albedo of five citrus fruits from Southern Italy: physicochemical characteristics and enzyme-assisted extraction of phenolic compounds. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 15(2), 1754–1762. doi:10.1007/s11694-020-00787-5
- Nguyen, N. H. K., Tran, M. T., Le, T. D., Nguyen, M. V., & Tran, T. T. (2022). Chemical properties and biological properties of four varieties of pomelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) in the Mekong Delta of Vietnam. *Food Research*, 6(4), 267–272. doi:10.26656/fr.2017.6(4).479
- Oikeh, E. I., Oriakhi, K., & Omoregie, E. S. (2013). Proximate Analysis and Phytochemical Screening of *Citrus sinensis* Fruit Wastes. *The Bioscientist*, 1(2), 164–170. Retrieved from <http://www.bioscientistjournal.com>
- Rey, F., Zacarías, L., & Rodrigo, M. J. (2020). Carotenoids, vitamin C, and antioxidant capacity in the peel of mandarin fruit in relation to the susceptibility to chilling injury during postharvest cold storage. *Antioxidants*, 9(12), 1–21. doi:10.3390/antiox9121296
- Saini, R. K., Ranjit, A., Sharma, K., Prasad, P., Shang, X., Gowda, K. G. M., & Keum, Y. S. (2022, February 1). Bioactive Compounds of Citrus Fruits: A Review of Composition and Health Benefits of Carotenoids, Flavonoids, Limonoids, and Terpenes. *Antioxidants*. MDPI. doi:10.3390/antiox11020239
- Sarandol, E., Erdinc, S., Senol, E., Ersoy, A., & Surmen-Gur, E. (2023). Effects of vitamin C supplementation on oxidative stress and serum paraoxonase/arylesterase activities in patients on long-term hemodialysis. *Nefrologia*, 43(3), 351–359. doi:10.1016/j.nefro.2022.11.024
- Zema, D. A., Calabrò, P. S., Folino, A., Tamburino, V., Zappia, G., & Zimbone, S. M. (2018, October 1). Valorisation of citrus processing waste: A review. *Waste Management*. Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.wasman.2018.09.024