

Aktivitas Antioksidan Labu Madu (*Cucurbita moschata*) sebagai Pangan Fungsional Selama Pengolahan

The Butternut Squash Antioxidant Activity (*Cucurbita moschata*) as Functional Food During Processing

A.Nurfitriani^{1*}, Satriawati Pade¹, Sri Yulan Makahilapa¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Ichsan Gorontalo, Kota Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Email korespondensi : andinurfitriani87@gmail.com

Abstrak

Labu madu (*Cucurbita moschata*) mengandung antioksidan berupa beta karoten. betakaroten yang tinggi akan memberikan warna kuning atau orange. Antioksidan pada buah segar maupun olahannya bermanfaat sebagai pangan fungsional. Pangan fungsional berperan dalam menurunkan radikal bebas dan menurunkan resiko penyakit. Akan tetapi sifat dari antioksidan mudah mengalami kerusakan. Sehingga tujuan penelitian ini untuk menganalisa keberadaan antioksidan dalam labu madu dan aktivitas antioksidan selama pengolahan. Metodologi penelitian secara kuantitatif eksperimental dengan tiga perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan adanya aktivitas antioksidan pada ketiga jenis sampel berkisar dari 54,21% - 34,33%. Hasil pengamatan aktivitas antioksidan pada labu madu segar yaitu sebesar 54,21%, tepung labu madu 46,71% dan pada cake labu madu sebesar 34,33%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses pengolahan dengan penggunaan panas mengakibatkan penurunan kadar antioksidan pada produk olahan labu madu.

Kata kunci : antioksidan; labu madu; pangan fungsional; tepung labu madu

Abstract

The butternut squash contains antioxidants in the form of beta-carotene. High betacarotene will give a yellow or orange color. Antioxidants in fresh and processed fruit are useful as functional food. Functional food can reducing free radicals and reducing the risk of disease, but the characteristic of antioxidants are easily damaged. The purpose of this study was to analyze the antioxidant activity in butternut squash and antioxidant activity during processing. The research methodology is quantitative experimental with three treatments. The results showed that antioxidant activity in the three samples ranged from 54,21% - 34,33%. The results of observation antioxidant activity in fresh butternut squash were 54,21%. butternut squash flour 46.71% and the lowest in butternut squash cake was 34.33%. The conclusion is that processing using heat in a decrease in antioxidants levels butternut squash products.

Keywords: antioxidant; butternut squash; butternut squash Flour; functional food

PENDAHULUAN

Sayuran mengandung berbagai jenis zat gizi makro, mikro dan serat yang dibutuhkan untuk perkembangan tubuh, selain itu sayuran juga mengandung senyawa fitokimia berupa antioksidan (Ali et al, 2021). Dengan mengkonsumsi sayur dan buah dapat mencegah berbagai jenis penyakit seperti obesitas, penyakit jantung, stroke, kanker, dan penyakit kronis lainnya (Tohill et al., 2004 dan Boffeta et al., 2010). Labu madu adalah sayuran buah dari keluarga *cucurbitaceae* dan genus *Cucurbita*. Labu madu adalah tanaman yang tumbuh subur yang membutuhkan

waktu 85-90 hari untuk matang dan menghasilkan buah seragam yang baik dengan berat sekitar 650-1000g (Dari dan Yaro, 2016).

Labu madu atau *Cucurbita moschata* merupakan salah satu tanaman hortikultura yang saat ini sedang dibudidayakan pada beberapa provinsi, salah satunya di Kota Gorontalo kecamatan Suwawa Selatan kabupaten Bonebolango. Labu madu (*Butternut squash*) ini digolongkan kedalam pangan lokal karena merupakan hasil persilangan labu kuning dan labu *butter cup*. Keunggulan dari labu madu pada kecamatan Suwawa yaitu terletak pada sistem budidaya pemupukannya serta lokasinya penanamannya, dimana pupuk yang digunakan menggunakan pupuk organik. Kemudian lokasi untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman ini sesuai dikarenakan kondisi di daerah tersebut sangat cerah dan tanah yang hangat serta sistem pengairan yang baik. Berdasarkan kaji literatur salah satu syarat pertumbuhan labu madu yaitu kondisi tanah yang hangat dan cuaca cerah.

Labu madu (*Cucurbita moschata*) mengandung komponen gizi makro dan mikro yang cukup baik bagi tubuh seperti protein, karbohidrat, mineral (kalsium, fosfor, besi) serta vitamin (A, B, dan C). Mengonsumsi labu madu dan produk olahannya akan meningkatkan kekebalan tubuh, melawan radikal bebas dan dapat mengurangi resiko kanker (Sudarto, 2000). Berdasarkan beberapa hasil penelitian terkait labu madu, diidentifikasi mengandung serat (Nurjanah *et. al.* 2020), labu madu juga mengandung zat bioaktif yang berperan sebagai pangan fungsional yang memberikan manfaat bagi kesehatan berupa carotenoids, phenolic acid, flavanoid, mineral dan vitamin, thianin, asam pantotenat, dan mineral, serat (Kulczynski & Michalowska, 2019, Matova *et. al.*, 2019), β -carotene (Koh & Loh 2018). Kandungan betakaroten yang tinggi akan memberikan warna kuning atau orange, yang akan menjadi sumber utama vitamin A (Das and Banerjee, 2015). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas dan *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Kusbandari & Susanti, 2017). Keberadaan radikal bebas akan mengakibatkan terjadinya stres oksidatif apabila jumlahnya dalam tubuh berlebih (Rais, 2018). Penyakit diabetes melitus, kardiovaskular, saluran pernapasan, katarak, kanker merupakan stress oksidatif yang terjadi akibat adanya radikal bebas (Simanjuntak & Sari, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut maka labu madu (*Cucurbita moschata*) diasumsikan memiliki kandungan aktivitas antioksidan, baik pada buah segar maupun olahannya yang dapat bermanfaat sebagai pangan fungsional. Pangan fungsional. Namun hingga saat ini pengembangan labu madu masih berfokus pada diversifikasi pangan olahan. Sementara untuk analisis keberadaan aktivitas antioksidan pada labu madu dan setelah pengolahan masih terbatas dalam pengembangannya sebagai pangan fungsional. Karena sifat dari antioksidan mudah mengalami kerusakan setelah proses pengolahan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi besarnya aktivitas antioksidan dari labu madu sebelum proses pengolahan dan setelah menjadi produk olahan (tepung dan cake labu madu). Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya riset sebelumnya terkait aktivitas antioksidan pada species labu.

METODOLOGI

Bahan

Labu madu, tepung labu madu, gula pasir 10 gr, telur 3 butir, Sp, Vanili $\frac{1}{2}$ sdt, tepung terigu 50 gr, asam galat (Merck), 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) (Sigma), asam askorbat (Merck), kuersetin (Sigma), buffer fosfat pH 6,6 (0,2 M), akuades, aquabides, dan etanol (Merck).

Persiapan sampel

Pembuatan tepung

Tepug labu madu diperoleh dengan memisahkan daging labu madu dari kulit ari, kemudian daging labu madu dibersihkan dengan air bersih dan mengalir, labu madu diiris dengan ukuran ketebalan 5-7 cm, blanching pada suhu 25 °C selama 5 menit, pengeringan dilakukan menggunakan oven pada suhu 60 °C selama 12 jam, kemudian penggilingan dilakukan menggunakan *grinder* untuk mendapatkan tepung labu madu.

Pembuatan cake

Prosedur chiffon cake dilakukan dengan mencampurkan tepug labu madu dan bahan tambahan lainnya, kemudian pemanggangan dalam oven selama 30 menit dengan suhu 160 °C.

Pengukuran aktivitas antioksidan

Pembuatan reagen dan kurva standar DPPH

Pembuatan reagen DPPH dengan konsentrasi 160 mg/L dibuat dengan menimbang zat tersebut sebanyak 4,0 mg dan dilarutkan dalam 25 mL etanol di dalam labu ukur. Larutan yang dihasilkan disimpan di ruang gelap dan dilindungi dengan aluminium foil. Larutan DPPH dengan konsentrasi 160 mg/L diencerkan dengan etanol untuk memperoleh larutan dengan konsentrasi 4, 8, 16, dan 25 mg/L. Panjang gelombang maksimum DPPH di dalam metanol ditentukan dari pengukuran serapan salah satu larutan DPPH tersebut. Selanjutnya, masing-masing larutan DPPH dengan konsentrasi yang berbeda tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang maksimal.

Pengukuran aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan dianalisis dengan menggunakan metode DPPH. Untuk penentuan aktivitas antiosidan, sampel sebanyak 22 μ L dimasukkan kedalam *microplate* 96-well. Kemudian ditambahkan 200 μ L larutan DPPH (25 mg/L). campuran dihomogenkan dan diinkubasi selama 2 jam dirunag gelap. Serapan diukur dengan Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 514 nm menggunakan elisa *reader*. Blanko yang digunakan adalah etanol, sedangkan control yang digunakan adalah asam askorbat. Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentase (%) inhibisi serapan DPPH dengan menggunakan rumus (Molyneux, 2004) :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{absorbansi DPPH} - \text{Absorbansi Sampel}}{dx \text{ Absorbansi DPPH}} \times 100\%$$

Keterangan :

Absorban blanko : Serapan radikal DPPH 50 μ M pada panjang gelombang maksimal (514 nm).

Absorban sampel : Serapan sampel dalam radikal DPPH50 μ M pada panjang gelombang maksimal (514 nm).

Analisis Data

Analisis data berupa eksperimental dengan menggunakan SPSS untuk pengujian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan sehingga memperoleh 9 satuan percobaan. Analisis ragam terhadap data hasil pengamatan dilakukan dengan uji F, apabila menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan aktivitas antioksidan dalam penelitian ini dilakukan pada buah labu madu segar, tepung labu madu dan cake labu madu. Tabel 1 menunjukkan persentase inhibisi serapan DPPH pada ketiga jenis sampel. Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel (1) menunjukkan adanya aktivitas antioksidan pada ketiga jenis sampel berkisar dari 54,21 % - 34,33%. Aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada labu madu segar yaitu sebesar 54,21% dan yang terendah pada cake labu madu sebesar 34,33%.

Tabel 1 : Pengujian aktivitas antioksidan

Sampel	% Inhibisi
Labu madu segar (P1)	54,21
Tepung labu madu (P2)	46,71
Cake labu madu (P3)	34,33

Hasil pengamatan yang terdapat pada grafik Tabel 1 terlihat Labu madu segar memiliki kandungan aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan tepung dan cake labu madu. Hal ini disebabkan karena labu madu segar belum banyak mengalami proses pengolahan yang diduga menjadi salah satu penyebab menurunnya aktivitas antioksidan pada tepung dan cake labu madu. Proses pengolahan berdampak pada kualitas produk termasuk kadar antioksidan yang umumnya akan mengalami penurunan. Tinggi atau rendahnya tingkat penurunan antioksidan pada produk tergantung dari jenis ataupun tahapan pengolahan yang dilalui. Pada proses pembuatan tepung labu madu dan olahan lanjutannya berupa cake labu madu menggunakan proses pemanasan yang dapat berpengaruh terhadap komposisi bahan penyusunan yang terkandung pada labu madu. Semakin tinggi frekuensi pemanasan semakin berkurang aktivitas antioksidannya. Menurut Kurniati, et al, (2019), pemanasan dapat menyebabkan terjadinya dekomposisi senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya, termasuk senyawa antioksidan. suhu maksimal yang dapat digunakan untuk mempertahankan aktivitas antioksidan suatu bahan adalah 60°C. Pengolahan butternut squash langsung dengan cara *blanching* 1-5 menit, proses *blanching* mampu menjaga kestabilan antioksidan pada bahan pangan menurut (Mansoor et al., 2023), proses *blanching* dapat mempertahankan kandungan antioksidan fenolat dan flavanoid.

Kestabilan antioksidan pada setiap produk dilihat dari jenis tahapan pengolahan yang dilalui oleh produk tersebut. Seperti yang terlihat pada tabel (1), aktivitas antioksidan dengan penurunan paling rendah terdapat pada cake butternut squash yang telah melalui beberapa tahap pemanasan. Faktor utama yang mempengaruhi penurunan kadar antioksidan adalah suhu dan waktu pemanasan selama proses pengolahan. Penggunaan waktu pemanasan yang tinggi mengakibatkan kerusakan antioksidan (Ujong et al., 2023), hal ini sejalan dengan beberapa penelitian (Emelike et al., 2017) menunjukkan bahwa penurunan dan kerusakan senyawa antioksidan diakibatkan oleh suhu, panas dan oksigen selama pengolahan. Terjadi oksida karotenoid selama proses ekstrusi suhu tinggi (Fan et al., 2023). Menurut penelitian (Krisna dan kumar, 2014) dan (Scalzo et al., 2005), potensi kerusakan antioksidan dari sampel yang dianalisis sangat dipengaruhi oleh genotipe, perlakuan panas, dan efek pengolahan. Selain itu, faktor lain seperti tingkat substitusi bahan kaya antioksidan juga mempengaruhi aktivitas antioksidan produk akhir (Meldida, 2021). Aktivitas antioksidan pada sampel *cake butternut squash* tidak hanya berasal dari bahan baku butternut squash saja, tetapi juga diperoleh dari bahan tambahan lain yaitu tepung terigu. Kandungan utama tepung terigu berupa gandum, dimana gandum mengandung beragam senyawa aktif biologis yang dapat berkontribusi terhadap kapasitas antioksidannya. Gandum memiliki kadar antioksidan dari kandungan vitamin E yang tinggi, namun kadarnya menurun hingga 50% akibat proses pengupasan dedak dan germ. Kadar antioksidan juga menurun karena kerentanan vitamin E terhadap oksidasi, proses pengolahan dan penyimpanan tepung terigu (Nanditha dan Prabhasankar, 2009).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian didapatkan aktivitas antioksidan pada labu madu, tepung dan cake labu madu mengalami penurunan kadar antioksidan selama pengolahan. Penurunan kadar antioksidan sangat ditentukan oleh penggunaan suhu dan waktu yang diberikan. Semakin besar suhu pemanasan kadar antioksidan yang diperoleh semakin kecil. Penggunaan suhu maksimal untuk mempertahankan keberadaan antioksidan suatu bahan berkisar 50-60°C. Disarankan untuk meneliti profil antioksidan pada bahan olahan labu madu dengan variasi waktu pemanasan maksimal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada lembaga penelitian Universitas Ichsan Gorontalo (Unisan) yang telah menjadi sponsor dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. Y., Sina, A. A. I., Khandker, S. S., Neesa, L., Tanvir, E. M., Kabir, A., et al. Nutritional composition and bioactive compounds in tomatoes and their impact on human health and disease. A review. *Foods* (2021); 10(1):1-16. <https://doi.org/10.3390/foods10010045>.
- Dari, L and Yaro, N. S. Nutritional Composition and Storage of Butternut Squash. *Ghana Journal Horticulture*. Department of Agricultural Mechanization and

Irrigation Technology. Faculty of Agriculture, University for Development Studies, Tamale-Ghana; 2016.12 (1).

<http://www.journal.ghih.org/index.php?journal=ghih&page=article&op=view&path%5B%5D=6&path%5B%5D=6>

Tohill B.C., Seymour J., Serdula M., Kettle-Khan L., and Rolls B.J. What epidemiologic studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and body weight. *Nutrition Reviews* (2004);62(10).
<https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2004.tb00007.x>

Sudarto, Y. *Budidaya Waluh*. Yogyakarta: Kanisius (2000).

Nurjanah H., Setiawan, B. and Roosita. K. Potential of pumpkin (*Cucurbita moschata*) as a high fiber in the liquid. *Journal Human Nutrition* (2020); 7(1):54-68. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.ijhn.2020.007.01.6>

Kulczynski, B. and Michałowska. A.G. The profile of secondary metabolites and other bioactive compounds in *Cucurbita pepo* L. and *Cucurbita moschata* pumpkin cultivars. *Molecules* (2019) ;24(2945).
<https://doi.org/10.3390/molecules24162945>

Matova, A, Hegedusova, A., Andrejiova, A., Kuzmova, P., Farkas, J, & Timoracka. M. The influence of genotype and storage condition on the content of selected bioactive substances in the fruit of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.).*Journal Microbiol Biotech Food Sci* (2019) ; 9 (2): 288-292.
<http://dx.doi.org/10.15414/jmbfs.2019.9.2.288-292>

Koh,S.H, and Loh.S.P. Invitro bioaccessibility of B-carotene in pumpkin and butternut squash subjected to different cooking methods. *IFJR* (2020) ;25(1):188-195. [http://www.ifrj.upm.edu.my/25%20\(01\)%202018/\(24\).pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/25%20(01)%202018/(24).pdf)

Das, S. & Banerjee, S. Production of pumpkin powder and its utilization in bakery products development: a review. *International Journal of Research in Engineering and Technology* (2015) ; 4(5):478 481.
<https://doi.org/10.15623/ijret.2015.0405089>

Kusbandari, A., & Susanti, H. Content of beta carotene and free radical arresting activity against DPPH (1,1-Difenil 2-Pikrilhidrazil) cantaloupe extract (*Cucumis melo* Var. *Cantalupensis* L) by UV-Visibel Spectrophotometry. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community* (2017) ;14(1): 37-42.
<https://doi.org/10.24071/JPSC.00562>.

Simanjuntak, E., & Sari, S. B. P. T. Superoxide Dismutase (SOD) and free radicals. *Journal of nursing and physiotherapy.(jknf)* (2020) ;1(2): 124–129.
<https://doi.org/10.35451/JKF.V2I2.342>

Shahidi, F., Ying Z. Measurement OF Antioxidant Activity. *Journal of Functional Foods*. (2015) ;18(2):757-781. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2015.01.047> .

Molyneux, P. 2004. The Use of Stable Free Radikal Diphenylpicrilhidrazil (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal Science of Technology* (2004);26(2): 211-219. <https://www.thaiscience.info/journals/article/song/10462423.pdf>

Mansoor, et al. Analysis of the quality of broccoli leaf powder treated by blanching and drying. *Journal of Agriculture and Business* (2023) ;4(1):1-9.
<https://doi.org/10.31605/anjoro.v4i1.2350>

Kurniati, D., Arifin, H.R., Ciptaningtyas, D and Windarningsih, F. Study of the effect of heating on the antioxidant activity of noni fruit (*Morinda Citrifolia*) as an

- alternative functional food source. *Journal of food technology*. *Journal of technology food* (2019) ;3(1):20–25. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan/article/view/22562/21781>
- A.E. Ujong , N.J.T. Emelike, F Owuno, P.N. Okiyi. Effect of frying cycles on the physical, chemical and antioxidant properties of selected plant oils during deep-fat frying of potato chips. *Food Chemistry Advances* (2023) ; 3(1):1-8. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100338>
- Emelike NJT, Akusu MO, Ujong AE. Antioxidant and physicochemical properties of oils extracted from cashew (*Anacardium occidentale* L.) Kernels. *Journal of Food Science and Nutrition* (2017) ;2(6):122-128. https://www.researchgate.net/publication/354811112_Antioxidant-and-physicochemical-properties-of-oils-extracted-from-cashew-Anacardium-occidentale-L-Kernels.
- Fan W., Jing Z ., Quanhong Li. Effect of different food additives on the color protection of instant pumpkin flour. *Journal Food Chemistry Advances* (2023) ;3(1):1-10. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100413>
- Krishna, H., Attri, B. L., & Kumar, A. Improved Rhododendron squash: Processing effects on antioxidant composition and organoleptic attributes. *Journal of Food Science and Technology* (2014) .51(11), 3404–3410. <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0855-0>
- Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B., & Battino, M. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. *Nutrition*, (2005). 21(2), 207–213. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.03.025>
- Meldida, C. Literature study on processing factors of bakery products on antioxidant content. [Thesis]. Department of Nutrition and Culinary Technology, Faculty of Agricultural Technology, Soegijapranata Catholic University, Semarang; (2021).154 p.
- Nanditha, B., & Prabhasankar, P. Antioxidants in bakery products: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* (2009) ;49(1):1-27. <https://doi.org/10.1080/10408390701764104>.