

Komposisi β -karoten pada Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch) Menggunakan Variasi Pelarut

Udrika Lailatul Qodri

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibrahimy, Situbondo, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: udrikalq@gmail.com

Abstrak– Biji labu kuning mengandung senyawa golongan karotenoid seperti β -karoten. Beberapa pelarut seperti metanol, etanol dan heksan digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh konsentrasi β -karoten yang tinggi. Pelarut tersebut memiliki indeks kepolaran yang sedikit berbeda sehingga dapat melarutkan β -karoten dengan jumlah yang berbeda. biji labu kuning dikeringkan pada suhu 60 °C dan serbuk dilarutkan pada pelarut yang berbeda yaitu etanol, metanol, dan heksan. larutan biji labu kuning pada masing-masing pelarut dilakukan analisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. hasil analisis panjang gelombang maksimum yaitu 453 nm. Kadar β -karoten tertinggi terdapat pada pelarut etanol yaitu 43,995 $\mu\text{g/g}$, heksan 38,054 $\mu\text{g/g}$, dan metanol 24,142 $\mu\text{g/g}$.

Kata Kunci: β -karoten, Etanol, Metanol, Heksan

Abstract– Pumpkin seeds contain carotenoid compounds such as β -carotene. Several solvents such as methanol, ethanol and hexane were used in this study to obtain high concentrations of β -carotene. These solvents have slightly different polarity indices so they can dissolve β -carotene in different amounts. Pumpkin seeds were dried at 60 °C and the powder was dissolved in ethanol, methanol and hexane solvents. The pumpkin seed solution in each solvent was analyzed using UV-Vis spectrophotometry at the maximum wavelength. The maximum wavelength analysis results are 453 nm. The highest levels of β -carotene were found in ethanol solvent with a concentration of 43.995 $\mu\text{g/g}$, hexane was 38.054 $\mu\text{g/g}$, and methanol was 24.142 $\mu\text{g/g}$.

Keywords: β -carotene, Ethanol, Methanol, Hexane

I. PENDAHULUAN

Biji labu kuning memiliki nilai nutrisi dan manfaat kesehatan yang tinggi, seperti aktivitas antioksidan, anti inflamasi, hipoglikemik, [1]. Menurut Data Badan Pusat Statistik menunjukkan hasil rata-rata produksi labu kuning seluruh Indonesia dari tahun 2018 berkisar 55,74 ton per hektar. Pada umumnya labu kuning mengandung 90% daging dan biji 10% dari berat total buah. Dalam hal ini biji labu masih berupa limbah. Biji labu kuning mengandung senyawa fungsional seperti polifenol, karotenoid (terutama β -karoten), vitamin C, gula dengan energi rendah, dan sejumlah besar serat makanan[2][3].

Senyawa β -karoten golongan karotenoids adalah provitamin A yang paling melimpah dalam makanan seperti sayur dan buah[4]. Ini memberikan sejumlah fungsi yang bermanfaat pada manusia, karena kemampuannya untuk menghasilkan vitamin A. Karotenoid adalah pigmen tetraterpenoid yang ditemukan pada tumbuhan, jamur dan bakteri. memberikan karakteristik warna kuning cerah, merah dan oranye untuk banyak buah-buahan dan sayuran dan bekerja sebagai antioksidan[5], yakni penangkap radikal bebas yang dapat mengurangi resiko terjadinya penyakit beberapa jenis kanker seperti kanker lambung dan kanker prostat[5,6] kecuali kanker paru-paru pada perokok[8] dan sebagai antioksidan [9]. Manfaat β -karoten dalam berbagai penyakit dipengaruhi oleh sisi aktif pada struktur molekul.

Struktur β -karoten mengandung atom karbon dengan struktur alkena terkonjugasi dan siklik 6 pada kedua ujung

struktur. Kelimpahan atom karbon β -karoten akan mempengaruhi kelarutannya dalam suatu pelarut. Heksan adalah pelarut hanya mengandung atom C dan H sehingga memiliki sifat dominan nonpolar dan dapat melarutkan molekul seperti β -karoten. Sedangkan etanol dan metanol adalah pelarut yang disusun oleh atom O, C, dan H dengan sifat semi polar jika dibandingkan dengan pelarut air dan heksan berdasarkan nilai indek kepolaran. Kepolaran diakibatkan adanya gugus polar –OH dan nonpolar yaitu etil (CH_3CH_2-) pada struktur molekul etanol. Karena sifat etanol, metanol dan heksan sedikit berbeda, analisis perbandingan pelarut dalam melarutkan senyawa karotenoid seperti β -karoten. Berdasarkan penelitian sebelumnya [10], golongan karotenoid seperti β -karoten, α -karoten dapat larut dalam pelarut heksan, metanol dan etanol[11]. Sehingga penelitian ini menganalisis konsentrasi β -karoten berdasarkan perbedaan pelarut menggunakan pelarut etanol, metanol dan heksan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan metode penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen laboratorium untuk menganalisis jumlah β -karoten pada biji labu kuning menggunakan variasi pelarut dengan instrument spektrofotometri UV-Vis.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas kimia 250 mL, pipet tetes, spatula, neraca analitik (Ohaus), spektrofotometri UV-Vis, oven, labu ukur 50 mL dan 100 mL, tabung reaksi, rak tabung, erlemeyer, kaca arloji, gelas ukur, kertas saring dan blender.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu kuning, heksan (p.a), metanol aseton (p.a), etanol 96%, aquadest, β -karoten standar (sigma-aldrich).

Labu kuning diperoleh dari sayuran segar yang berasal dari kota situbondo. Labu dikupas dan diambil bagian biji labu (BL). Dibilas dan dibersihkan serat yang menempel pada BL. Kemudian pengeringan dilakukan dalam oven selama 3x24 jam pada suhu 40 °C. BL yang kering dihaluskan dengan blender

Dibuat larutan stok 30 $\mu\text{g/mL}$ dalam pelarut heksan menggunakan beta-karoten standar. kemudian dibuat larutan seri 1 $\mu\text{g/mL}$, 3 $\mu\text{g/mL}$, 6 $\mu\text{g/mL}$, 9 $\mu\text{g/mL}$, 12 $\mu\text{g/mL}$. larutan seri selanjutnya dianalisis dengan spektrofotometri UV-Vis menggunakan panjang gelombang maksimum. larutan seri dengan konsentrasi 1 $\mu\text{g/mL}$ juga dipakai dalam penentuan panjang gelombang maksimum.

5 g Serbuk BL diekstraksi dengan metanol, etanol 96% dan heksan, masing-masing menggunakan labu takar 25 mL. Larutan dianalisis dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Solven pada umumnya adalah zat berupa senyawa karbon cair baik jenis alifatik maupun aromantik. Senyawa karbon digunakan sebagai solven dalam mengikat senyawa β -karoten. Untuk mengetahui solven yang efisien terhadap kelarutan β -karoten pada biji labu kuning, digunakan tiga jenis pelarut dengan indeks kepolaran yang berbeda yaitu etanol 4,1, metanol 5,1 dan heksan 0,9 . keduanya merupakan jenis pelarut yang umum digunakan untuk melarutkan karotenoid dengan persentase β -karoten sebesar 85% dan alfa karoten 15%[10] Biji labu kuning yang diekstrak pada ketiga pelarut tersebut, memberikan warna kuning pada larutan dengan arti bahwa β -karoten dengan pigmen khas kuning-oranye dapat larut pada pelarut etanol, metanol dan heksan.

Pembuatan Kurva kalibrasi dilakukan pada larutan stok 30 $\mu\text{g/mL}$ dengan variasi pengenceran yaitu 1, 3, 6, 8, dan 12 $\mu\text{g/mL}$. panjang gelombang maksimum pada tabel 1. ditentukan menggunakan larutan baku β -karoten 1 $\mu\text{g/mL}$ yang memberikan nilai absorbansi tertinggi yaitu 0,021 pada serapan 453 nm, dengan makna bahwa panjang gelombang tersebut memberikan serapan sinar UV-visible terhadap β -karoten dalam sampel lebih banyak dibandingkan panjang gelombang yang lebih rendah ataupun lebih tinggi dari 453 nm dalam rentang yang ditentukan. Panjang gelombang 453 nm digunakan untuk menentukan kurva kalibrasi β -karoten seperti pada gambar 1.

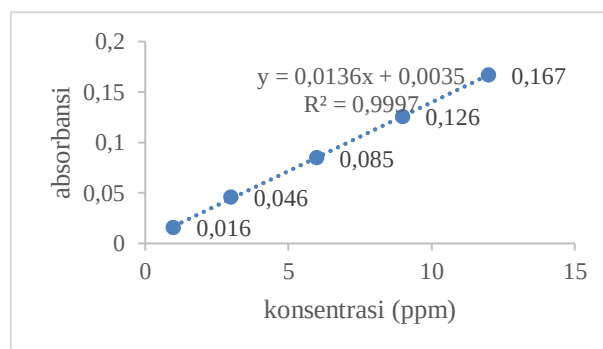
Kalibrasi β -karoten digunakan untuk mengetahui rentang linieritas larutan standar. Hal tersebut dilakukan dengan menggunakan absorbansi yang diperoleh dari pengukuran seri konsentrasi yang telah dibuat pada masing-masing standar. Berdasarkan kurva kalibrasi yang diperoleh bahwa peningkatan masing-masing karutan standar mempengaruhi kenaikan nilai absorbansi yang diukur pada panjang gelombang maksimum. Sehingga semakin besar konsentrasi larutan standar vitamin β -

karoten maka semakin besar absorbansi yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan prinsip hukum Lambert-Beer yang menyatakan bahwa nilai absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi suatu sampel.

Persamaan $y = 0,0136x + 0,0035$ dengan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,9997 menunjukkan linearitas dari persamaan tersebut. jika nilai $r = +$ (positif), maka hubungan absorbansi dan konsentrasi berbanding lurus sesuai prinsip hukum Lambert-Beer. Nilai koefisien korelasi (R) yang diperoleh berada pada rentang $0,9 \leq R \leq 1$. Maka kurva kalibrasi ini sudah cukup baik, dan persamaan garis regresi dapat digunakan untuk perhitungan kandungan β -karoten pada sampel.

Tabel 1. Panjang gelombang maksimum β -karoten

Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
350	0,004
372	0,004
394	0,017
453	0,021
464	0,019
541	0,009
563	0,008
574	0,008

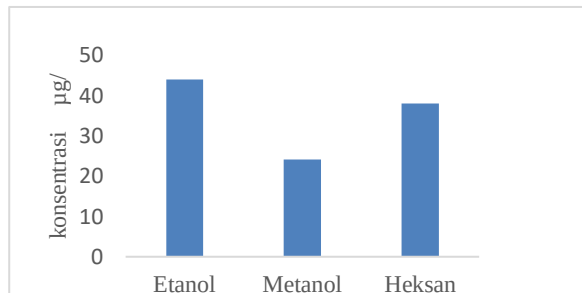


Gambar 1. Kurva kalibrasi larutan standar β -karoten

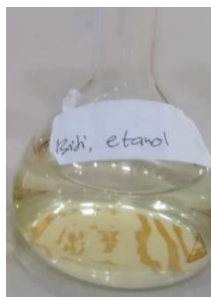
Berdasarkan gambar 2. Semua pelarut dapat melarutkan senyawa β -karoten biji labu kuning pada konsentrasi yang berbeda. Etanol dapat melarutkan β -karoten jauh lebih tinggi dibandingkan metanol dan heksan. struktur senyawa β -karoten terdiri dari ikatan hidrokarbon dengan senyawa poliena terkonjugasi. Struktur ini memeberikan sifat hidrofobik dan larut dengan pelarut yang memiliki sifat mirip. Ketiga jenis pelarut memiliki jumlah hidrokarbon yang berbeda sehingga. Ikatan hidrokarbon pada pelarut akan mempengaruhi kelarutan β -karoten. Selain itu, pelarut etanol juga memberikan kelarutan dengan warna larutan kuning yang lebih pekat dibandingkan pelarut heksan dan metanol. β -karoten memiliki warna kuning, oranye hingga merah pada



tumbuhan[12]. Sehingga semakin pekat warna larutan akan meningkatkan konsentrasi β -karoten.



Tabel 2. konsentrasi β -karoten



Gambar 3. Larutan biji labu kuning dalam pelarut etanol

Labu	β -Karoten		
	Etanol	Heksan	Metanol
Kuning			
BL	43,995	38,054	24,142
	µg/g	µg/g	µg/g

Gambar 2. Perbandingan pelarut

Penentuan jumlah β -karoten BL pada panjang gelombang maksimum 453 nm disajikan pada tabel 2.

Selisih konsentrasi β -karoten BL pada pelarut etanol sedikit lebih tinggi dibandingkan heksan. metanol memberikan konsentrasi jauh lebih rendah dibanding etanol. Dalam tulisan Smith, J. G.,[13] semakin banyak jumlah ikatan hidrokarbon (CH) pada senyawa organik rantai terbuka jenis alkana, alkena dan alkuna akan meningkatkan kelarutannya dalam pelarut organik dan menurunkan kelarutan pada pelarut polar seperti air. Hal ini dapat dikaitkan dengan sifat metanol yang memiliki ikatan CH yang paling sedikit dibandingkan dengan pelarut etanol dan heksan. Sedangkan β -karoten merupakan senyawa dengan rantai alkena yang panjang.

Warna larutan sampel BL dengan pelarut etanol berwarna kuning (gambar 3.). Warna larutan kuning-oranye merupakan warna khas dari senyawa β -karoten[11]. Hal tersebut sesuai dengan sifat fisik karotenoid kelompok β -karoten dan α -karoten yang dicantumkan pada penelitian sebelumnya [10]. Sehingga

tingkat kepekatan warna larutan mempengaruhi jumlah β -karoten yang terisolasi dari sampel padatan.

IV. KESIMPULAN

β -karoten dengan warna khas kuning-oranye pada biji labu kuning dapat larut pada pelarut etanol, metanol dan heksan. warna kuning pada larutan menjadi indikasi dari keberadaan senyawa β -karoten. kelarutan tersebut memberikan konsentrasi yang berbeda pada setiap jenis pelarut. larutan etanol biji labu kuning memperoleh jumlah β -karoten tertinggi yaitu 43,995 $\mu\text{g/g}$, heksan 38,054 $\mu\text{g/g}$, metanol 24,142 $\mu\text{g/g}$. Perbedaan konsentrasi ini dipengaruhi oleh polaritas senyawa pelarut terhadap senyawa alkana terkonjugasi pada senyawa β -karoten biji labu kuning.

V. REFERENSI

- [1] S. Vinayashree and P. Vasu, "Biochemical, nutritional and functional properties of protein isolate and fractions from pumpkin (*Cucurbita moschata* var. Kashi Harit) seeds," *Food Chem*, vol. 340, p. 128177, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.foodchem.2020.128177.
- [2] F. M. Oloyede, G. O. Agbaje, E. M. Obuotor, and I. O. Obisesan, "Nutritional and antioxidant profiles of pumpkin (*Cucurbita pepo* Linn.) immature and mature fruits as influenced by NPK fertilizer," *Food Chem*, vol. 135, no. 2, pp. 460–463, Nov. 2012, doi: 10.1016/j.foodchem.2012.04.124.
- [3] M. Batool et al., "Nutritional Value, Phytochemical Potential, and Therapeutic Benefits of Pumpkin (*Cucurbita* sp.)," *Plants*, vol. 11, no. 11, p. 1394, May 2022, doi: 10.3390/plants11111394.
- [4] M. Ebadi, M. Mohammadi, A. Pezeshki, and S. M. Jafari, "Health Benefits of Beta-Carotene," in *Handbook of Food Bioactive Ingredients*, Cham: Springer International Publishing, 2023, pp. 1–26. doi: 10.1007/978-3-030-81404-5_51-1.
- [5] J. M. Dotto and J. S. Chacha, "The potential of pumpkin seeds as a functional food ingredient: A review: Biofunctional ingredients of pumpkin seeds," *Scientific African*, vol. 10, Elsevier B.V., Nov. 01, 2020. doi: 10.1016/j.sciaf.2020.e00575.
- [6] Q.-H. Chen, B.-K. Wu, D. Pan, L.-X. Sang, and B. Chang, "Beta-carotene and its protective effect on gastric cancer," *World J Clin Cases*, vol. 9, no. 23, pp. 6591–6607, Aug. 2021, doi: 10.12998/wjcc.v9.i23.6591.
- [7] J. L. Rowles and J. W. Erdman, "Carotenoids and their role in cancer prevention," *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular and Cell*

-
- Biology of Lipids*, vol. 1865, no. 11, p. 158613, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.bbalip.2020.158613.
- [8] P. Middha, S. J. Weinstein, S. Männistö, D. Albanes, and A. M. Mondul, “ β -Carotene Supplementation and Lung Cancer Incidence in the Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study: The Role of Tar and Nicotine,” *Nicotine & Tobacco Research*, vol. 21, no. 8, pp. 1045–1050, Jul. 2019, doi: 10.1093/ntr/nty115.
- [9] E. Chao, J. Tian, L. Fan, and T. Zhang, “Drying methods influence the physicochemical and functional properties of seed-used pumpkin,” *Food Chem*, vol. 369, Feb. 2022, doi: 10.1016/j.foodchem.2021.130937.
- [10] L. Bogacz-Radomska and J. Harasym, “ β -Carotene-properties and production methods,” *Food Quality and Safety*, vol. 2, no. 2. Oxford University Press, pp. 69–74, May 01, 2018. doi: 10.1093/fqsafe/fyy004.
- [11] U. L. Qodri, “Pengukuran β -Karoten pada Daging Labu Kuning (*Cucurbita Moschata* Durh) Menggunakan Pelarut Etanol, Metanol dan Heksan,” *Jurnal Syntax Admiration*, vol. 4, no. 7, pp. 989–999, Jul. 2023, doi: 10.46799/jsa.v4i7.731.
- [12] C. Rosas-Saavedra and C. Stange, “Biosynthesis of carotenoids in plants: Enzymes and color,” *Subcell Biochem*, vol. 79, pp. 35–69, Aug. 2016, doi: 10.1007/978-3-319-39126-7_2.
- [13] J. G. Smith, *Organic Chemistry, 3th Ed*, 3th Ed. New York: McGraw-Hill, 2011.