

***Edible Oil* sebagai Pelarut Ekstraksi Karotenoid dari Kulit Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)**

Edible Oil as Carotenoids Extraction Solvent from Pumpkin (*Cucurbita moschata*) Peel

Perwitasari*, Heni Anggorowati, Susanti Rina Nugraheni, dan Indriana Lestari

*a*Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur, Sleman, 55283, Indonesia

Artikel histori :

Diterima 25 Juni 2023
Diterima dalam revisi 29 Juni 2023
Diterima 30 Juni 2023
Online 1 Juli 2023

ABSTRAK: Karotenoid merupakan pigmen yang dapat memberikan warna kuning, oranye, dan merah pada berbagai jenis buah dan sayuran. Penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi kulit labu kuning dengan pelarut *edible oil*. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode *ultrasound assisted extraction (UAE)* menggunakan *virgin coconut oil (VCO)* dan *palm kernel oil (PKO)*. Serbuk kulit labu kuning dengan ukuran 40 mesh dan 100 mesh di ekstraksi dengan variasi waktu ekstraksi 30, 60 dan 90 menit serta variasi rasio padatan: pelarut yaitu 1:10, 1:20, 1:30, 1:40 dan 1:50. Konsentrasi hasil ekstraksi diketahui dengan menggunakan analisa Spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi dengan pelarut PKO menghasilkan konsentrasi karotenoid terbaik sebesar 2513,44 ppm pada ukuran serbuk 100 mesh, waktu ekstraksi 30 menit, dan rasio serbuk terhadap pelarut 1:10.

Kata Kunci: *edible oil, ultrasound assisted extraction (UAE)*, karotenoid, kulit labu kuning, *palm kernel oil (PKO)*

ABSTRACT: Carotenoids are pigments found in various types of fruits and vegetables that provide yellow, orange, and red colours. This study aimed to extract yellow pumpkin skin using edible oil solvents. The extraction process was carried out using ultrasound-assisted extraction (UAE) method with virgin coconut oil (VCO) and palm kernel oil (PKO). Yellow pumpkin peel powder with sizes of 40 mesh and 100 mesh were extracted with variations in extraction time (30, 60, and 90 minutes) and variations in solid-to-solvent ratio (1:10, 1:20, 1:30, 1:40, and 1:50). UV-Vis spectrophotometer analysis was used to determine the concentration of the extraction results. According to the research results, the best carotenoid concentration of 2513.44 ppm was obtained using PKO solvent with a powder size of 100 mesh, extraction time of 30 minutes, and powder-to-solvent ratio of 1:10.

Keywords: *edible oil, ultrasound assisted extraction (UAE)*, carotenoid, pumpkin peel, palm kernel oil (PKO)

1. Pendahuluan

Karotenoid merupakan pigmen terlarut dalam lemak yang dapat ditemukan pada tanaman, alga dan beberapa bakteri serta jamur. Pigmen ini memberikan berbagai macam warna seperti merah, oranye dan kuning, yang ada pada buah-buahan, sayuran, bunga, burung, ikan, krustasea dan serangga (Cardoso et al., 2017; Maoka, 2020). Berbagai macam karotenoid, termasuk *lycopene* dan *β -carotene* telah dilegalkan untuk digunakan sebagai pewarna makanan dan suplemen makanan yang dapat meningkatkan kesehatan individu (Martínez et al., 2019). Beberapa studi klinis dan epidemiologis telah menetapkan bahwa makanan yang kaya akan karotenoid, berhubungan dengan pencegahan atau penurunan resiko penyakit kardiovaskuler, kanker (prostat, paru-paru, dan payudara) dan penyakit kronis lainnya (Bhatt & Patel, 2020; Kulczyński et al., 2017; Montesano et al.,

2019). Selain itu karotenoid seperti *β -carotene*, *α -carotene*, dan *β -cryptoxanthin* adalah vitamin A (retinol) yang berperan penting pada kesehatan penglihatan terutama kesehatan pada retina mata (Meléndez-Martínez, 2019).

Labu (*Cucurbita spp.*) merupakan sayuran yang masuk dalam keluarga *Cucurbitaceae* dengan 27 jenis, yang diantaranya *Cucurbita maxima*, *Cucurbita pepo* dan *Cucurbita moschata* (Lozada et al., 2021). Labu kuning (*Cucurbita moschata*) kaya akan karotenoid seperti *α -carotene*, *β -carotene* dan *lutein* (Norshazila et al., 2014). Kandungan karotenoid pada labu kuning mencapai 160 mg/100 gr (Nawirska et al., 2009). Karotenoid dalam labu kuning dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengekstrak karotenoid baik menggunakan metode maserasi maupun metode *ultrasound assisted extraction (UAE)*, pemakaian pelarut

* Corresponding Author: +6282225739837

Email: perwitasari@upnyk.ac.id

organik seperti heksana, aseton, toluene dan petroleum eter maupun pelarut *food grade* seperti etanol, etil asetat, asam asetat, dan *virgin coconut oil (VCO)* (Saini & Keum, 2018; Norshazila et al., 2017).

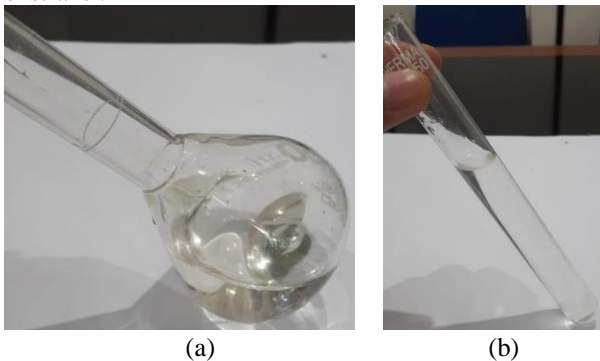
Pelarut *food grade* termasuk juga *edible oil* merupakan bagian dari *green solvents*, dimana pelarut ini ramah lingkungan yang diturunkan baik secara alami atau dari pengolahan dan sisa hasil pertanian atau minyak bumi dengan sifat kelarutan yang baik seperti pelarut konvensional (Doble & Kruthiventi, 2007). Air, *supercritical liquid*, *ionic liquid*, *bio-solvents*, cairan polimer tidak beracun dan kombinasi turunannya adalah sebagian contoh-contoh dari *green solvents*.

Penelitian ini dilakukan untuk mengekstrak kandungan karotenoid pada kulit labu kuning yang merupakan limbah dan belum dimanfaatkan. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode *ultrasound assisted extraction (UAE)*. Pemilihan metode UAE dikarenakan metode ini mempunyai efisiensi yang tinggi, waktu ekstraksi yang singkat, pengoperasian yang mudah dan suhu yang tidak tinggi (Chemat et al., 2018).

2. Metode Penelitian

2.1. Bahan dan Alat

Bahan-bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kulit labu kuning (*Cucurbita moschata*), *virgin coconut oil (VCO)* diperoleh dari CV Chem-Mix Pratama yang berlokasi di Kabupaten Bantul Provinsi D.I. Yogyakarta, *palm kernel oil (PKO)* diperoleh dari PT. Rocchem Jaya Santosa yang berlokasi di Kota Surabaya Provinsi Jawa Timur, *n-heksana* dan *β -Carotene synthetic pro analyze* yang diperoleh dari Sigma-Aldrich digunakan untuk analisa, ayakan 40 mesh dan 100 mesh, oven, *centrifuge*, dan *Ultrasonic Cleaner PS-10 40kHz 100 W*. Berikut ini gambar VCO dan PKO yang digunakan sebelum ekstraksi.



Gambar 1. (a) *Palm Kernel Oil (PKO)* dan (b) *Virgin Coconut Oil (VCO)* yang digunakan dalam penelitian ini

2.2. Proses Ekstraksi

Pertama dilakukan persiapan bahan baku yaitu memotong kulit labu kuning hingga ukuran kecil dan menempatkannya dalam loyang untuk selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70°C selama 5 jam. Selanjutnya kulit labu kuning yang telah kering diblender dan diayak

menggunakan ayakan 40 mesh dan 100 mesh agar diperoleh serbuk kulit yang seragam.

Tahap berikutnya adalah ekstraksi dengan metode *ultrasound assisted extraction (UAE)* untuk kulit labu kuning yang telah diayak dan dikeringkan dimana serbuk kulit labu kuning ditimbang pada berat tertentu sesuai dengan variasi rasio padatan dan pelarut yang akan dilakukan. Selanjutnya memasukkan sampel ke dalam gelas beker 100 ml dan menambahkan *edible oil*. Sampel dimasukkan ke dalam alat ultrasonik yang telah diisi dengan air kurang lebih tiga perempat volume dan suhu di jaga tetap pada 30°C. Proses ekstraksi dilakukan untuk serbuk kulit labu kuning dengan ukuran 40 mesh dan 100 mesh, variasi waktu ekstraksi yaitu 30, 60 dan 90 menit serta variasi rasio padatan (serbuk kulit labu kuning): pelarut yaitu 1:10, 1:20, 1:30, 1:40 dan 1:50.

2.3. Analisis

Analisa data hasil percobaan dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis *Double Beam*. Sampel hasil ekstraksi disentrifugasi sehingga di dapatkan filtrat yang terpisah dari padatannya. Selanjutnya, filtrat dianalisa menggunakan spektrofotometer UV-Vis dimana absorbansi diukur pada panjang gelombang 490 nm untuk pelarut VCO.

Sedangkan untuk analisa kadar karotenoid yang terekstrak menggunakan pelarut PKO, dilakukan dengan prosedur yaitu menimbang 0,1 g PKO dalam labu ukur 25 ml, lalu ditambahkan *n-heksana PA* hingga garis batas, lalu dihomogenkan. Selanjutnya sampel tersebut dimasukkan ke dalam kuvet dan dianalisa menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 446 nm.

$$\text{Karotenoid (ppm)} = \frac{(\text{Abs} \times 3,83 \times 25)}{\text{Berat sampel (g)}}$$

Keterangan:

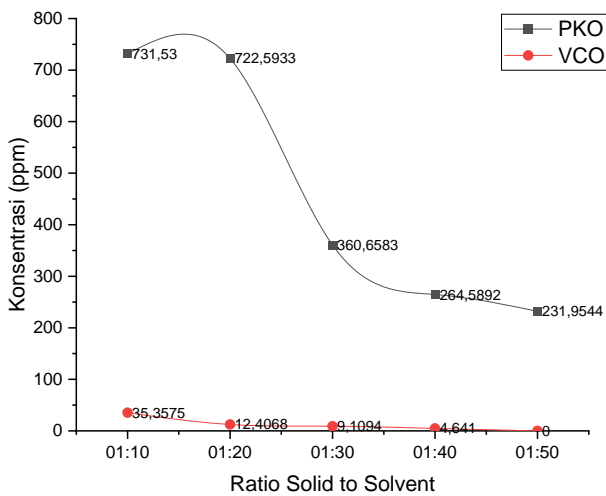
Abs : Absorbansi pada panjang gelombang 446 nm
25 : Volume labu ukur
3,83 : Faktor kalibrasi karoten pada panjang gelombang 446

3. Hasil dan Pembahasan

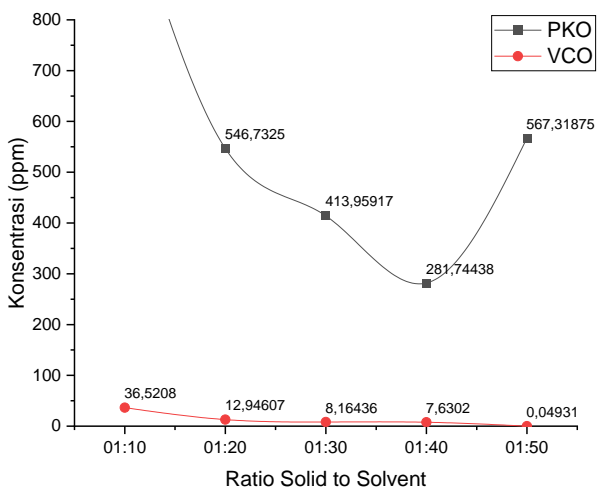
Penelitian ini menggunakan dua jenis pelarut *edible oil* yaitu *virgin coconut oil (VCO)* dan *palm kernel oil (PKO)* dimana akan dicari hasil ekstraksi yang optimum dari kedua pelarut tersebut menggunakan metode *ultrasound assisted extraction (UAE)*. Hasil percobaan pertama untuk ukuran serbuk kulit labu kuning 40 mesh, dimana dilihat hasil yang terbaik dari berbagai rasio serbuk dengan pelarut pada suhu 30°C dan berbagai waktu ekstraksi.

Berdasarkan Gambar 2, 3 dan 4, penambahan jumlah pelarut baik pada pelarut VCO maupun PKO justru memperkecil hasil ekstrak karotenoid yang diperoleh. Penambahan waktu ekstraksi memberikan hasil yang berbeda antara pelarut VCO dengan PKO. Pada ekstraksi dengan pelarut VCO, untuk waktu ekstraksi 60 menit menunjukkan konsentrasi karotenoid terbanyak

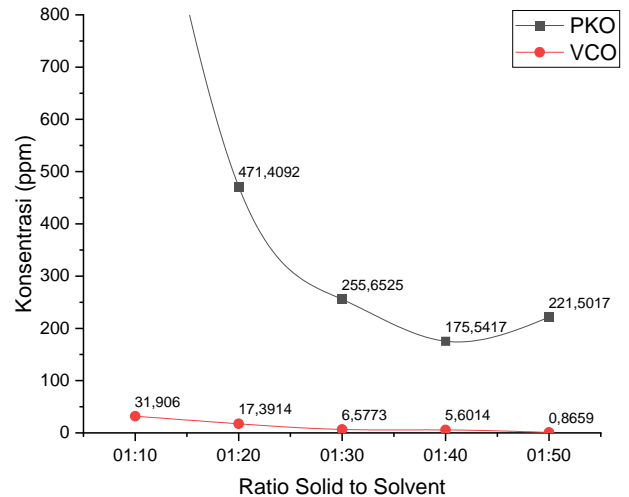
dibandingkan dengan waktu ekstraksi 90 menit yaitu 36,52 ppm. Sedangkan ekstraksi menggunakan pelarut PKO justru menunjukkan konsentrasi karotenoid terbesar pada waktu ekstraksi 90 menit yaitu 1285,44 ppm. Penelitian yang telah dilakukan oleh Song et al. (2017) dan Liu & Chang (2015), juga memperlihatkan bahwa hasil ekstraksi menggunakan metode UAE akan semakin kecil dengan bertambahnya waktu ekstraksi. Perbedaan yang ditunjukkan oleh ekstraksi dengan pelarut PKO dimungkinkan karena adanya perbedaan kemampuan perambatan dari tekanan gelombang ultrasonik pada pelarut yang berpengaruh terhadap tekanan untuk pemutusan jaringan-jaringan tanaman dan pelepasan dari substansi *intracellular* ke dalam pelarut (Knorr et al., 2002).



Gambar 2. Konsentrasi Karotenoid untuk Ukuran Serbuk 40 Mesh Selama 30 Menit Pada Berbagai Variasi Rasio Serbuk terhadap Pelarut

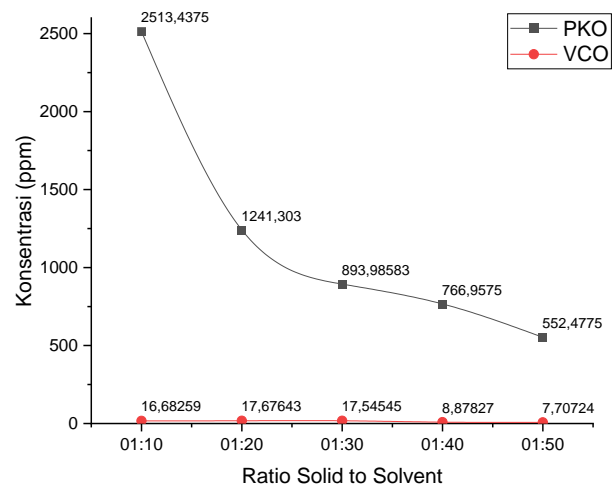


Gambar 3. Konsentrasi Karotenoid untuk Ukuran Serbuk 40 Mesh Selama 60 Menit Pada Berbagai Variasi Rasio Serbuk terhadap Pelarut



Gambar 4. Konsentrasi Karotenoid untuk Ukuran Serbuk 40 Mesh Selama 90 Menit Pada Berbagai Variasi Rasio Serbuk terhadap Pelarut

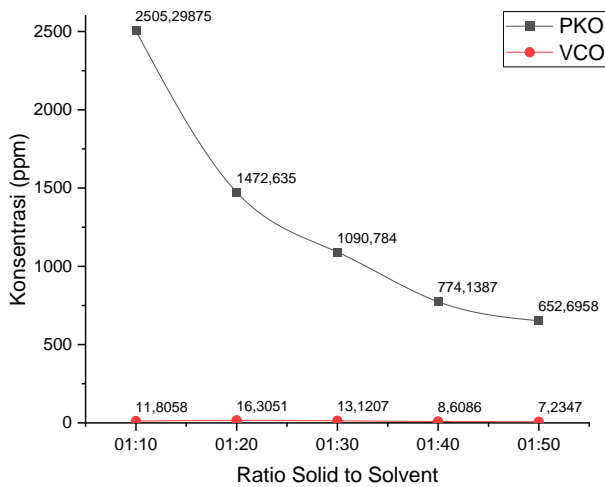
Hasil percobaan kedua untuk ukuran serbuk kulit labu kuning 100 mesh, dimana dilihat hasil yang terbaik dari berbagai rasio serbuk dengan pelarut pada suhu 30°C dan berbagai waktu ekstraksi.



Gambar 5. Konsentrasi Karotenoid untuk Ukuran Serbuk 100 Mesh Selama 30 Menit Pada Berbagai Variasi Rasio Serbuk terhadap Pelarut

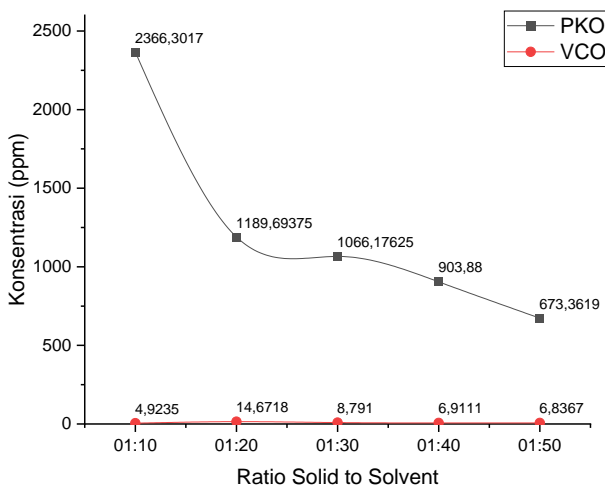
Pada Gambar 5, 6 dan 7 dapat dilihat bahwa fenomena yang terjadi sama dengan ketika ukuran serbuk 40 mesh yaitu semakin bertambahnya jumlah pelarut semakin kecil konsentrasi karotenoid yang diperoleh baik pada pelarut VCO maupun PKO. Sedangkan pada waktu ekstraksi yang terkecil yaitu 30 menit menghasilkan konsentrasi karotenoid terbesar baik pada pelarut VCO maupun PKO. Akan tetapi untuk rasio yang lain menunjukkan bahwa semakin besar pelarut pada waktu ekstraksi yang semakin lama akan menghasilkan ekstrak karotenoid yang semakin besar, seperti yang terlihat pada Gambar 8. Hal ini terkait dengan kemampuan perambatan gelombang ultrasonik yang mana

akan terlihat lebih jelas dengan variasi frekuensi gelombang ultrasonik.

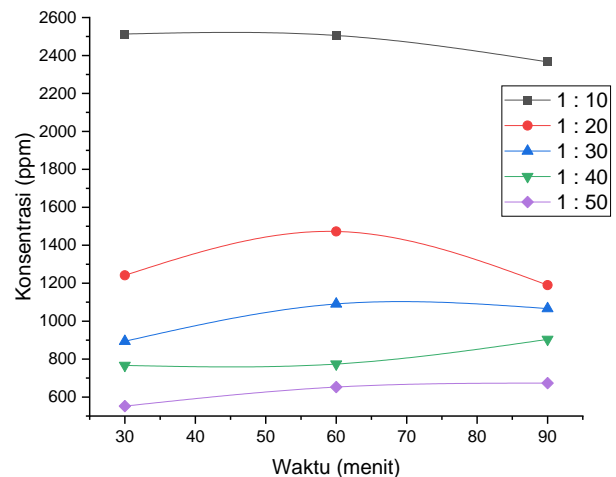


Gambar 6. Konsentrasi Karotenoid untuk Ukuran Serbuk 100 Mesh Selama 60 Menit Pada Berbagai Variasi Rasio Serbuk terhadap Pelarut

Sedangkan konsentrasi karotenoid pada ukuran serbuk 100 mesh lebih besar dari konsentrasi karotenoid pada ukuran serbuk 40 mesh. Ukuran padatan berpengaruh terhadap hasil ekstraksi dimana semakin kecil ukuran partikel maka semakin besar luas permukaan bidang kontak padatan dengan pelarut, dimana semakin pendek jarak difusi solut sehingga memperbesar kecepatan ekstraksinya (Asworo & Widwiasuti, 2023). Hal tersebut berlaku untuk ekstraksi menggunakan pelarut PKO, tetapi berbeda dengan ekstraksi menggunakan pelarut VCO dimana hasil terbaik justru diberikan oleh ukuran serbuk 40 mesh.



Gambar 7. Konsentrasi Karotenoid untuk Ukuran Serbuk 100 Mesh Selama 90 Menit Pada Berbagai Variasi Rasio Serbuk terhadap Pelarut



Gambar 8. Konsentrasi Karotenoid untuk Ukuran Serbuk 100 Mesh Pada Berbagai Waktu Ekstraksi dan Berbagai Variasi Rasio Serbuk terhadap Pelarut

Berdasarkan data-data yang disajikan di atas, dapat diketahui bahwa ekstraksi karotenoid menggunakan pelarut VCO memberikan hasil terbaik sebesar 36,52 ppm pada ukuran serbuk 40 mesh, waktu ekstraksi 60 menit dan rasio serbuk terhadap pelarut 1:10. Sedangkan ekstraksi karotenoid menggunakan pelarut PKO memberikan hasil terbaik sebesar 2513,44 ppm pada ukuran serbuk 100 mesh, waktu ekstraksi 30 menit dan rasio serbuk terhadap pelarut 1:10.

4. Kesimpulan

Dari Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin kecil rasio serbuk terhadap pelarut maka akan semakin besar hasil ekstraksi karotenoid yang diperoleh dimana hasil terbaik diberikan pada rasio 1:10 baik untuk pelarut VCO maupun PKO. Sedangkan pelarut yang memberikan hasil ekstraksi karotenoid terbaik adalah pelarut PKO dimana diperoleh konsentrasi karotenoid sebesar 2513,44 ppm.

Daftar Pustaka

- Asworo, R.Y., Widwiasuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal)*, 3(2), 256-263. DOI: 10.37311/ijpe.v3i2.19906
- Bhatt, T., & Patel, K. (2020). Carotenoids: Potent to Prevent Diseases Review. *Natural Products and Bioprospecting*, 10(3), 109–117. <https://doi.org/10.1007/s13659-020-00244-2>
- Cardoso, L., Karp, S., Vendruscolo, F., Kanno, K., Zoz, L., & Carvalho, J. (2017). Biotechnological production of carotenoids and their applications in food and pharmaceutical products. In *Carotenoids* (pp. 125–141). INTECH. <https://doi.org/10.5772/67725>

- Chemat, F., Zille, H., & Khan, M. K. (2018). Applications of ultrasound in food technology: processing, preservation and extraction. *Ultrason. Sonochem*, 18, 813–835.
- Knorr, D., Ade-Omowaye, B.I.O., & Heinz, V. (2002). Nutritional improvement of plant foods by non-thermal processing. *Proceedings of the Nutrition Society*, 61(22), 311–318.
- Kulczyński, B., Gramza-Michałowska, A., Kobus-Cisowska, J., & Kmiecik, D. (2017). The role of carotenoids in the prevention and treatment of cardiovascular disease—Current state of knowledge. *Journal of Functional Foods*, 38, 45–65. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.09.001>
- Liu, Y., & Chang, L. (2015). Extraction process optimization of total alkaloid from *Actinidia arguta*. *International Conference on Materials, Environmental and Biological Engineering*, 1(1), 131-134.
- Lozada, M. I. O., Maldonado, I. R., Rodrigues, D. B., Santos, D. S., Sanchez, B. A. O., de Souza, P. E. N., Longo, J. P., Amaro, G. B., & de Oliveira, L. De-L. (2021). Physicochemical characterization and nano-emulsification of three species of pumpkin seed oils with focus on their physical stability. *Food Chem*, 343, 128512. doi:10.1016/j.foodchem.2020.128512
- Maoka, T. (2020). Carotenoids as natural functional pigments. *Journal of Natural Medicines*, 74(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11418-019-01364-x>
- Meléndez-Martínez, A. J. (2019). An overview of carotenoids, apocarotenoids, and vitamin A in Agro-food, nutrition, Health, and Disease. *Molecular Nutrition and Food Research*, 63(15), 1–11. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201801045>
- Montesano, D., Blasi, F., & Cossignani, L. (2019). Lycopene and cardiovascular disease: An overview. *Annals of Short Reports*, 2(1033), 2-4.
- Nawirska, A. A., Figiel, A. A., Kucharska, A. Z., Sokoł-Letowska, & Biesiada, A. (2009). Drying Kinetics and Quality Parameters of Pumpkin Slices Dehydrated Using Different Methods. *Journal of Food Engineering*, 94, 14-20.
- Norshazila, S., Irwandi, J., Othman, R. , & Yumi Zuhani, H.H. (2014). Carotenoid content in different locality of pumpkin (*Cucurbita moschata*) in Malaysia. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6, 29-32.
- Norshazila, S., Koy, C. N., Rashidi O., Ho, L. H., Azrina, I., Zaizuliana, N. R. A., & Zarinah, Z. (2017). The effect of time, temperature and solid to solvent ratio on Pumpkin carotenoids extract using food grade solvents. *Sains Malaysiana*, 46 (2), 231-237.
- Saini, R. K., & Keum, Y. S. (2018). Carotenoid extraction methods: A review of recent developments. *Food Chemistry*, 240, 90-103.
- Song, J., Yang, Q., Huang, W., Xiao, Y., Li, D. & Liu, C. (2017). Optimization of trans lutein from pumpkin (*Cucurbita moschata*) peel by ultrasound assisted extraction. *Food and Bioproducts Processing*, 107, 104-112.