

IDENTIFIKASI BETA KAROTEN PADA CRUDE PALM OIL (CPO)

Identification of beta carotene in Crude Palm Oil (CPO)

Era Sagita^{1*}, Yeni Yeni¹, Fiona Fiona¹, Maurin Aulia¹, Annisa Putri¹

¹Agroindustri Pangan, Politeknik Negeri Sambas, Sambas, Indonesia.

*Email Corresponding Author: erasagita6123@gmail.com

Diterima: 06/02/2025 Disetujui: 22/02/2025 Dipublikasi: 23/02/2025

Abstrak. Crude palm oil adalah minyak mentah yang menjadi bagian dari turunan kelapa sawit. Kebermanfaatan dari CPO ini sudah banyak dinikmati oleh banyak Masyarakat. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi kandungan beta karoten pada Crude Palm Oil (CPO) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Pengujian dilakukan di Laboratorium Analisis Mutu, Politeknik Negeri Sambas, dengan panjang gelombang 446 nm. Sampel CPO dilelehkan, didinginkan pada suhu ruang, ditimbang, dan dilarutkan dalam isoektana sebelum diukur absorbansinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan beta karoten dalam sampel bervariasi antara 337,33 ppm hingga 653,19 ppm. Kelompok 2 memiliki kadar tertinggi (653,19 ppm), sesuai dengan standar Special Prime Bleach (SPB) dan Ordinary (500–700 ppm), sementara kelompok lainnya berada di bawah standar tersebut. Variasi kadar beta karoten dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah kelapa sawit saat dipanen serta suhu pemrosesan yang dapat menyebabkan degradasi beta karoten. Selain itu, faktor kebersihan dalam analisis juga berpengaruh terhadap hasil absorbansi. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa proses panen dan pengolahan CPO memainkan peran penting dalam mempertahankan kadar beta karoten yang optimal.

Kata Kunci: beta karoten, CPO, spektrofotometri UV-Vis, kualitas minyak sawit.

Abstract. The Crude palm oil is crude oil that is part of the derivative of palm oil. Many people enjoy the benefits of CPO. This study aimed to identify the beta-carotene content of Crude Palm Oil (CPO) using UV-Vis spectrophotometry. Testing was carried out at the Quality Analysis Laboratory, Sambas State Polytechnic, at a wavelength of 446 nm. CPO samples were melted, left at room temperature, weighed, and dissolved in iso-octane before measuring their absorbance. The results showed that the beta carotene content in the samples varied between 337.33 ppm and 653.19 ppm. Group 2 had the highest levels (653.19 ppm) according to the Special Prime Bleach (SPB) and Ordinary (500–700 ppm) standards, while the other groups were below these standards. Variations in beta-carotene levels are influenced by the ripeness of the oil palm fruit when harvested and the storage temperature, which can cause beta-carotene degradation. In addition, the internal cleanliness factor affects the absorption results. Thus, this study confirms that CPO harvesting and processing play an important role in maintaining optimal beta-carotene levels.

Keywords: beta-carotene, CPO, UV-Vis spectrophotometry, palm oil quality.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 license.



Copyright © 2025 The Author(s)

1. PENDAHULUAN

Minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan peran strategis dalam industri pangan, kosmetik hingga biofuel (Alatas, 2015; Abdullah et al., 2024). CPO diperoleh dari ekstraksi buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) dan mengandung berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat, salah satunya adalah beta karoten. Beta karoten merupakan pigmen alami yang memberikan warna oranye kemerahan pada minyak sawit mentah serta berperan sebagai provitamin A yang esensial bagi kesehatan manusia (Tarigan & Sukarsono, 2021).

Beta karoten memiliki sifat antioksidan yang tinggi sehingga mampu menangkal radikal bebas yang dapat merusak sel-sel tubuh. Selain itu, senyawa ini berkontribusi terhadap peningkatan sistem imun dan kesehatan mata. Namun selama proses pengolahan dan pemurnian minyak sawit, kadar beta karoten dapat mengalami degradasi akibat paparan suhu tinggi dan oksidasi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis kandungan beta karoten dalam CPO guna menentukan kualitasnya serta mempertahankan manfaat kesehatannya (Diniaty & Hamdy, 2019). Dalam industri minyak sawit, kadar beta karoten menjadi salah satu parameter mutu yang penting. Kandungan beta karoten dalam CPO dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, seperti varietas kelapa sawit, tingkat kematangan buah saat dipanen, serta metode ekstraksi dan pemurnian yang digunakan (Rasyid et al., 2022). Minyak sawit mentah yang memiliki kadar beta karoten tinggi sering kali digunakan dalam produksi minyak

sawit merah (*red palm oil*) yang memiliki manfaat kesehatan lebih baik dibandingkan minyak sawit olahan yang telah mengalami proses pemutihan dan deodorisasi (Rasyid et al., 2022; Syafrianti et al., 2021).

Metode yang umum digunakan untuk mengukur kadar beta karoten dalam CPO adalah spektrofotometri UV-Vis (Dunn et al., 2011). Teknik ini memanfaatkan prinsip absorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu untuk menentukan konsentrasi beta karoten dalam sampel. Spektrofotometri UV-Vis menjadi pilihan utama dalam analisis karena metode ini relatif cepat, akurat, dan tidak memerlukan bahan kimia yang kompleks (Subagya & Suwondo, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan beta karoten dalam CPO menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 446 nm. Hasil pengukuran ini akan dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan untuk menilai mutu CPO yang diuji. Selain itu, penelitian ini juga akan mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat memengaruhi kandungan beta karoten dalam minyak sawit, termasuk kondisi pengolahan dan penyimpanan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih lanjut mengenai pentingnya menjaga kandungan beta karoten dalam CPO agar tetap optimal. Selain itu, temuan ini juga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengembangan metode pemrosesan yang lebih baik untuk mempertahankan nilai gizi dan mutu minyak sawit. Dengan meningkatnya kesadaran akan manfaat kesehatan beta karoten, diharapkan industri minyak sawit dapat mengoptimalkan strategi pemrosesan yang lebih ramah lingkungan dan bernilai tambah tinggi. Dengan demikian, penelitian ini memiliki relevansi yang tinggi, baik dalam konteks akademik maupun industri. Kajian mengenai kandungan beta karoten dalam CPO tidak hanya berguna untuk meningkatkan pemahaman ilmiah, tetapi juga memiliki implikasi praktis dalam pengembangan produk minyak sawit yang lebih sehat dan berkualitas. Oleh karena itu, penting untuk terus melakukan penelitian dan inovasi dalam bidang ini guna mendukung keberlanjutan industri minyak sawit di masa depan.

2. METODE PENELITIAN

Pengujian kandungan beta karoten pada CPO dilaksanakan pada bulan Juni 2024. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu dengan pengujian secara kuantitatif. Pendekatan ini digunakan karena hasil pengujian akhir yang akan didapatkan menyimpulkan dengan angka-angka hasil dari pengujian tersebut. Adapun penggunaan alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah *Spektrofotometer UV-Vis* (Gambar 1b), labu ukur, neraca analitik, gelas kimia, pipet tetes, kertas saring, corong, erlenmeyer, spatula. Sedangkan bahan yang digunakan, yaitu CPO (Gambar 1a), Isoktana/N-Heksan 25 ml.

Langkah pertama dalam pengujian beta karoten CPO ialah dengan cara melelehkan sampel CPO menggunakan oven, lalu didinginkan di suhu ruang, kemudian menimbang sampel sebanyak 0,1074 gram menggunakan gelas kimia, lalu tambahkan isoktana sampai tanda batas dan homogenkan. Ukur absorbansi sampel menggunakan *Spektrofotometer UV-Vis* pada panjang gelombang maksimum (446 nm) dan menghitung kadar beta karoten dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Konsentrasi karoten (ppm)} = \frac{\text{Abs} \times 383 \times 25}{W \times 100}$$

Keterangan:

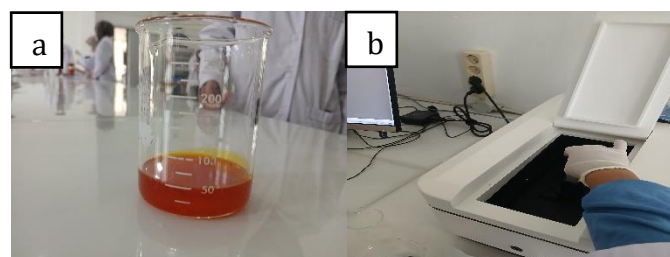
Abs : Absorbansi

W : Berat sampel (gram)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian yang sudah dilakukan untuk mengetahui kandungan beta karoten pada sampel CPO dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Nilai absorbansi yang sudah diperoleh kemudian dilakukan perhitungan sehingga dapat ditentukan kandungan beta karoten pada sampel CPO (*Crude Palm Oil*) dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Konsentrasi karoten (ppm)} = \frac{\text{Abs} \times 383 \times 25}{W \times 100}$$



Gambar 1. (a) CPO (*Crude Palm Oil*), dan b) spektrofotometer

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan beta karoten dalam sampel CPO yang dianalisis bervariasi antara 337,33 ppm hingga 653,19 ppm. Kelompok 2 menunjukkan kadar beta karoten tertinggi, yakni 653,19 ppm, yang sesuai dengan standar *special prime bleach* (SPB) dan *ordinary* (500–700 ppm). Sementara itu, kelompok 3 memiliki kadar terendah, yaitu 337,33 ppm, yang berada di bawah standar mutu yang ditetapkan. Faktor utama yang berkontribusi terhadap perbedaan kadar beta karoten dalam sampel adalah tingkat kematangan buah sawit saat dipanen (Priyatama et al., 2023; Tarigan & Sukarsono, 2021). Buah yang dipanen sebelum mencapai kematangan optimal cenderung memiliki kandungan beta karoten yang lebih rendah. Selain itu, suhu tinggi selama proses ekstraksi dan pengolahan minyak sawit juga dapat menyebabkan degradasi beta karoten, yang mengurangi kualitas minyak yang dihasilkan (Diniaty & Hamdy, 2019; Rahardja et al., 2022).

Analisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 446 nm menunjukkan bahwa faktor lingkungan, seperti kebersihan alat dan prosedur kerja di laboratorium, turut memengaruhi hasil pengukuran. Adanya kontaminasi atau residu pada tabung sampel dapat menyebabkan hasil absorbansi yang tidak akurat. Oleh karena itu, penerapan prosedur kerja yang lebih ketat dan standar operasional yang baik sangat diperlukan untuk memperoleh data yang lebih akurat (Syafira et al., 2022). Selain itu, proses penyimpanan minyak sawit juga berperan dalam menjaga stabilitas beta karoten. Paparan cahaya dan oksidasi dapat mempercepat degradasi beta karoten dalam minyak sehingga perlu diterapkan metode penyimpanan yang lebih baik, seperti penggunaan wadah kedap udara dan penyimpanan pada suhu rendah.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa sampel dengan kadar beta karoten tertinggi memiliki warna yang lebih pekat dibandingkan dengan sampel yang memiliki kadar lebih rendah (Dewi & Yannimar, 2023; Syafrianti et al., 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa beta karoten merupakan pigmen yang memberikan warna khas pada minyak sawit mentah. Oleh karena itu, warna dapat menjadi indikator visual awal untuk menilai kandungan beta karoten dalam minyak sawit sebelum dilakukan pengujian lebih lanjut (Shidiq et al., 2022). Dari hasil analisis, ditemukan bahwa penurunan kadar beta karoten juga dapat dipengaruhi oleh metode pengolahan CPO.

Proses pemanasan yang berlangsung dalam waktu lama serta suhu yang tinggi berkontribusi terhadap degradasi beta karoten. Oleh sebab itu, metode pemrosesan yang lebih ramah terhadap kandungan beta karoten, seperti ekstraksi pada suhu lebih rendah atau penambahan antioksidan alami, dapat menjadi solusi untuk mempertahankan kadar beta karoten dalam CPO (Rasyid et al., 2022). Sebagai tambahan, faktor agronomi seperti jenis tanah, kondisi iklim, dan teknik pemupukan juga dapat memengaruhi kandungan beta karoten dalam buah kelapa sawit. Tanaman yang ditanam di tanah dengan kandungan unsur hara yang baik cenderung menghasilkan buah dengan kandungan beta karoten yang lebih tinggi. Oleh karena itu, manajemen kebun yang baik sangat diperlukan untuk menghasilkan CPO dengan mutu tinggi (Diniaty & Hamdy, 2020).

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa kandungan beta karoten dalam CPO sangat dipengaruhi oleh faktor panen, pengolahan, serta kondisi penyimpanan. Upaya perbaikan dalam proses produksi dan penyimpanan dapat membantu mempertahankan kadar beta karoten, sehingga meningkatkan nilai gizi dan mutu minyak sawit yang dihasilkan. Selain itu, inovasi dalam metode ekstraksi dan pemrosesan yang lebih ramah lingkungan juga diperlukan untuk menjaga kualitas CPO tanpa merusak kandungan nutrisinya (Muarif et al., 2022; Subagya & Suwondo, 2018).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengukuran kandungan beta karoten dilakukan dengan metode spektrofotometri dengan panjang gelombang 446 nm diperoleh hasil negatif pada Absorbansi dan nilai beta karoten semua sampel kelompok (Tabel 1). Nilai negatif disebabkan karena adanya kandungan beta karoten yang rendah pada sampel. Hasil negatif yang didapatkan karena adanya zat pengganggu dan tidak bersihnya saat bekerja karena kebersihan juga akan memengaruhi absorbansi termasuk bekas jari pada dinding tabung harus dibersihkan dengan kertas tisu dan hanya memegang bagian ujung atau tabung sebelum pengukuran. Data yang sudah selesai dihitung didapat disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil data CPO dari spektrofotometer

Kelompok	Abs (446 nm)	Nilai beta karoten (ppm)
1	0,387	352,23
2	0,689	653,19
3	0,359	337,33
4	0,411	366,42

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel CPO pada kelompok 2 menunjukkan kandungan beta karoten tertinggi mencapai 653,19 ppm, sesuai dengan standar mutu *Special*

Prime Bleach (SPB) dan Ordinary (500-700 ppm), sementara pada kelompok 3 memiliki kandungan terendah hanya 337,33 ppm (Tabel 1). Sampel dari kelompok 1, 3, dan 4 masih berada di bawah standar yang ditetapkan. Beberapa faktor yang memengaruhi kandungan beta karoten pada sampel CPO meliputi proses pemanenan buah yang tidak tepat waktu, yang berhubungan dengan tingkat kematangan buah. Banyak perkebunan kelapa sawit tidak memperhatikan tingkat kematangan buah sebelum dipanen (Muarif et al., 2022). Beta karoten merupakan zat warna yang tidak tahan panas, sementara suhu tinggi selama proses pengolahan TBS menjadi CPO, termasuk pemanasan dalam proses pengempaan buah sawit dapat menyebabkan degradasi beta karoten dalam CPO sehingga menurunkan kualitas CPO itu sendiri. Kadar beta karoten juga di pengaruhi oleh lamanya proses pengolahan CPO, sebelum menjadi minyak (Iskandar, 2015).

4. KESIMPULAN

Kandungan beta karoten dalam CPO sangat bervariasi, tergantung pada faktor panen, metode pengolahan, dan kondisi penyimpanan. Sampel CPO dengan kadar beta karoten tertinggi mencapai 653,19 ppm, sesuai dengan standar *special prime bleach* (SPB) dan *ordinary*, sementara sampel dengan kadar terendah hanya mencapai 337,33 ppm. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan pentingnya pengelolaan panen, pemrosesan, dan penyimpanan yang optimal untuk mempertahankan kualitas dan nilai gizi minyak sawit. Dengan meningkatkan kesadaran akan pentingnya beta karoten, industri minyak sawit dapat mengadopsi praktik yang lebih baik dalam menghasilkan produk berkualitas tinggi dan bernilai tambah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. L., Akbariyah, A. F., & Wikansari, R. (2024). Potensi Ekspor Crude Palm Oil (CPO) di Indonesia. *Journal of Science and Social Research*, 7(1), 61–67. <https://doi.org/10.54314/jssr.v7i1.1713>
- Alatas, A. (2015). Trend Produksi dan Ekspor Minyak Sawit (CPO) Indonesia. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 1(2), 114–124. <https://doi.org/10.18196/agr.1215>
- Dewi, H., & Yannimar, A. S. (2023). Analisa Pengendalian Mutu Produksi Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 20–32. <https://doi.org/10.32520/jtp.v12i1.2594>
- Diniaty, D., & Hamdy, M. I. (2019). Analisis Pengendalian Mutu (Quality Control) CPO (Crude Palm Oil) Pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2), 92–99. <https://doi.org/10.24014/jti.v5i2.8316>
- Dunn, A. M., Hofmann, O. S., Waters, B., & Witchel, E. (2011). *Cloaking malware with the trusted platform module* [Proceeding]. In 20th USENIX Security Symposium (USENIX Security 11) (pp. 395–410).
- Iskandar, A. (2015). Dampak Perubahan Harga Crude Palm Oil (CPO) Dunia Terhadap Value Ekspor Komoditas Kelapa Sawit dan Perekonomian Indonesia (Pendekatan Vector Autoregression Analysis). *Jurnal Info Artha Sekolah Tinggi Akuntansi Negara (STAN)*, 1(31), 1–20. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2834657>

- Muarif, A., Mulyawan, R., & Fitria, M. (2022). Analysis Of Crude Palm Oil (CPO) Quality Based on Vacuum Dryer Performance at Primajasa Palm Oil Mill. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 7(1), 24–28. <http://dx.doi.org/10.31942/inteka.v7i1.6045>
- Priyatama, D. B., Supriyanto, G., & Priyambada. (2023). Analisis Rendemen Minyak Kelapa Sawit (CPO) berdasarkan Tingkat Kematangan Buah di PT. Bumitama Gunajaya Agro (Karya Bakti Agro Sejahtera). *AGROFORETECH*, 1(3), 2051–2060.
- Rahardja, I. B., Gumilang, R. N. R., Rantawi, A. B., & Saputra, H. (26 October 2022). *Komparasi karakteristik laju panas, dingin & massa jenis pada crude palm oil (CPO), minyak goreng serta air* [Prosiding]. Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ, 1(1), 1–11.
- Rasyid, M. I., Swandika, D., & Nurhidayatullah, N. (2022). Analisa Mutu Crude Palm Oil (CPO) Pada Storage Tank Di PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 4(2), 40–47. <https://doi.org/10.35308/jtpp.v4i2.6336>
- Shidiq, M., Lestari, W., & Saragih, S. H. Y. (2022). Crude Palm Oil (CPO) Quality Analyze of Elais guineensis at Palm Oil Mill PT. Sinar Pandawa, Labuhanbatu Regency (Based on Free Fatty Acid Levels, Water Content, and Impurities). *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 8(2), 386–398. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i2.2705>
- Subagya, F., & Suwondo, E. (2018). Instabilitas Rendemen CPO pada Industri Minyak Sawit. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 23(2), 82–88. <http://dx.doi.org/10.23960/jtihp.v23i2.82-88>
- Syafira, R. Z., Anwar, S. H., & Rozali, Z. F. (2022). Pengendalian Mutu Crude Palm Oil (CPO) Dengan Metode Control Chart dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Pabrik Kelapa Sawit PT.XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 14(2), 81–87. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v14i2.23056>
- Syafrianti, A., Lubis, Z., & Elisabeth, J. (2021). Study of Crude Palm Oil (CPO) Handling and Storage Process in Palm Oil Mills in an Effort to Improve CPO Quality and Reduce the Risk of Contaminants Formation. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 9(2), 461–470. <https://doi.org/10.22146/jfps.2091>
- Tarigan, T. G. R., & Sukarsono, B. P. (2022). Pengendalian Kualitas Produk Crude Palm Oil (CPO) Dengan Metode Six Sigma (Studi Kasus PT Supra Matra Abadi). *Industrial Engineering Online Journal*, 12(1), 1–12.