

Terjadinya Isomerisasi dan Oksidasi α - dan β -Karoten Selama Proses Pengolahan CPO

Reni Subawati Kusumaningtyas^{1,2*)} dan Martanto Martosupono¹⁾

¹⁾Program Pascasarjana Magister Biologi Universitas Kristen Satya Wacana
Jl. Diponegoro No. 52-60 Salatiga 50711

²⁾SMART Research Institute, PT. SMART Tbk, Jl. Teuku Umar 19 Pekanbaru Riau 28112

Diterima 15-04-2008

Disetujui 08-10-2008

ABSTRACT

Isomerization and oxidation has been known as the major factors of the degradation of carotenoid compounds. The carotenoid compounds in oil palm fruit are dominated by α - and β -karoten. Result of this experiment showed that the isomerization of the α - and β -karoten during the process productions of crude palm oil (CPO) indicated by the reducing of *trans* α ? and *trans* β -caroten concentrations and followed by the increasing of *cis* α - and *cis* β -caroten concentrations. Isomerization promote to increasing the concentration of *cis* α - and *cis* β -caroten approximately 40 ppm and 19 ppm on the sterilization process, then 79 ppm and 134 ppm on the extraction and clarification process of crude oil. On the other hand, the purification process just only increased the concentration of *cis* α ?-karoten about 19 ppm. The Oxidation of the α - and β -caroten caused to the increasing of lutein and zeaxantin as the degradation product. The α - and β -caroten oxidation can be increasing the amount of lutein and zeaxantin approximately 1 ppm and 5 ppm on the sterile fruit, 22 ppm and 14 ppm on the extract crude oil, 1 ppm and 3 ppm on purifying oil. The oxidation process of oil palm extract in the vacuum drier tank can be increased the lutein concentration about 6 ppm.

Keywords: carotenoid compound, CPO process, isomerization and oxidation

PENDAHULUAN

Minyak sawit (CPO: *crude palm oil*) dikenal sebagai salah satu sumber karotenoid (Hunter & Krakenburger 1946). Karotenoid dalam CPO lebih didominasi oleh senyawa α - dan β -karoten (Tay *et al*, 2002). Meskipun dikenal sebagai senyawa yang cukup stabil, tetapi sejumlah α - dan β -karoten mengalami isomerisasi dan oksidasi selama pengolahan CPO. Isomerisasi dan oksidasi tersebut dikenal sebagai proses utama yang mengakibatkan karotenoid terdegradasi (Sundram 2007). Proses degradasi tersebut menyebabkan penurunan konsentrasi karotenoid dalam produk CPO, sehingga kualitasnya turun.

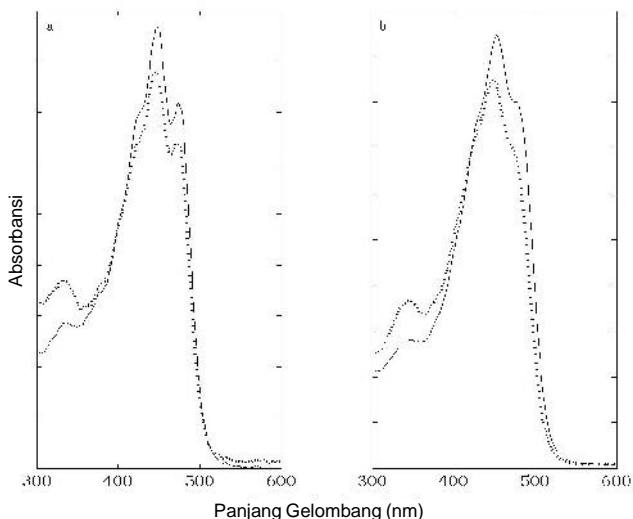
Proses isomerisasi menyebabkan terjadinya perubahan struktur geometris senyawa karotenoid, yaitu dari konfigurasi *trans* menjadi *cis*. Berbeda dengan isomerisasi, oksidasi akan menyebabkan perubahan

senyawa α - dan β -karoten mulai dari terbentuknya epoksi-epoksinya, hingga terbentuknya senyawa karotenoid baru dengan bobot molekul yang lebih rendah (Rodriguez & Amaya 2001).

Pengolahan CPO meliputi serangkaian proses yang selalu melibatkan aktivitas pemanasan. Pada proses sterilisasi pemanasan dilakukan hingga mencapai 142,9°C, sedangkan proses pembantingan buah, pelumatan, ekstraksi minyak, klarifikasi, dan purifikasi suhu dipertahankan 88–90°C (Naibaho 1998). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemanasan dalam setiap tahap pengolahan CPO terhadap terjadinya isomerisasi dan oksidasi senyawa α - dan β -karoten dalam buah kelapa sawit.

Identifikasi α - dan β -karoten dan produk-produk degradasinya dapat dilakukan dengan menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) yang dilengkapi dengan detektor *photodiode array*. Hasil analisis akan menunjukkan komposisi karotenoid dalam bahan. Kombinasi antara data komposisi karotenoid dan data analisis kandungan karotenoid total dapat menghasilkan

*Telp/Fax: 081329298393
Email: reni_subawati@yahoo.co.id



Gambar 1. Perbedaan spektra PDA isomerisasi *trans* dan *cis* pada senyawa α - dan β -karoten. (a) α -karoten, (b) β -karoten, (—) bentuk *trans*, (---) bentuk *cis*.

karotenoid dengan konfigurasi *cis* ditandai oleh adanya puncak di daerah sinar ultraviolet yaitu pada panjang gelombang (λ) 300-400 nm (Gross 1991).

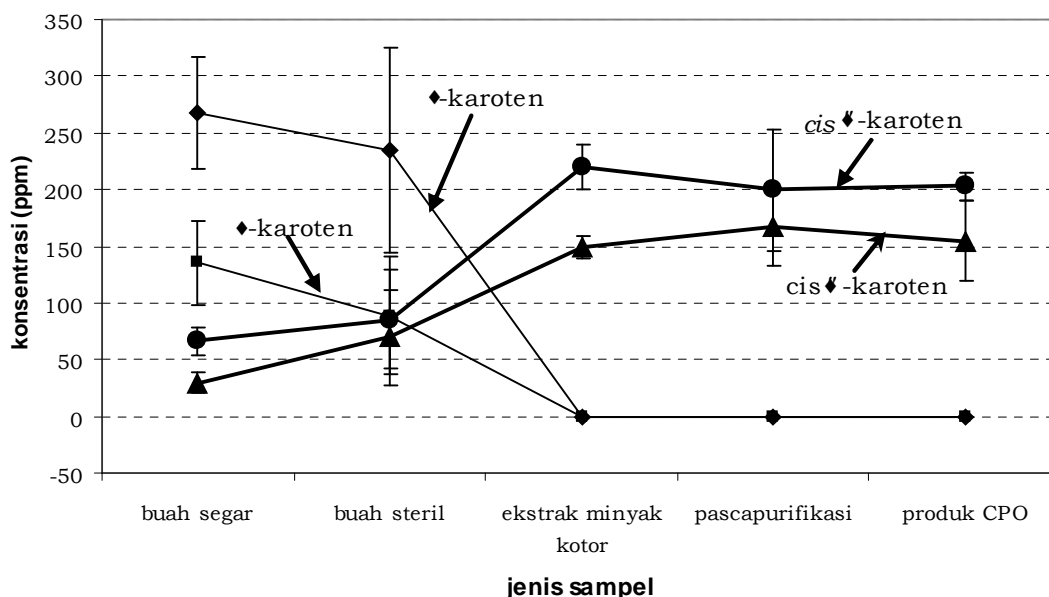
Hasil analisis menunjukkan struktur geometris molekul senyawa α - dan β -karoten dalam buah kelapa sawit (Gambar 2a) lebih didominasi oleh konfigurasi *trans*. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Lessin *et al.*, (1997) dan Tay *et al.*, (2002). Konfigurasi *trans* α - dan *trans* β -karoten tersebut selanjutnya mengalami perubahan selama proses pengolahan CPO berlangsung. Perubahan terjadi melalui proses

isomerisasi *trans-cis*. Hasil isomerisasi terlihat dari peningkatan konsentrasi *cis* α - dan *cis* β -karoten dan penurunan konsentrasi *trans* α - dan *trans* β -karoten (Gambar 2).

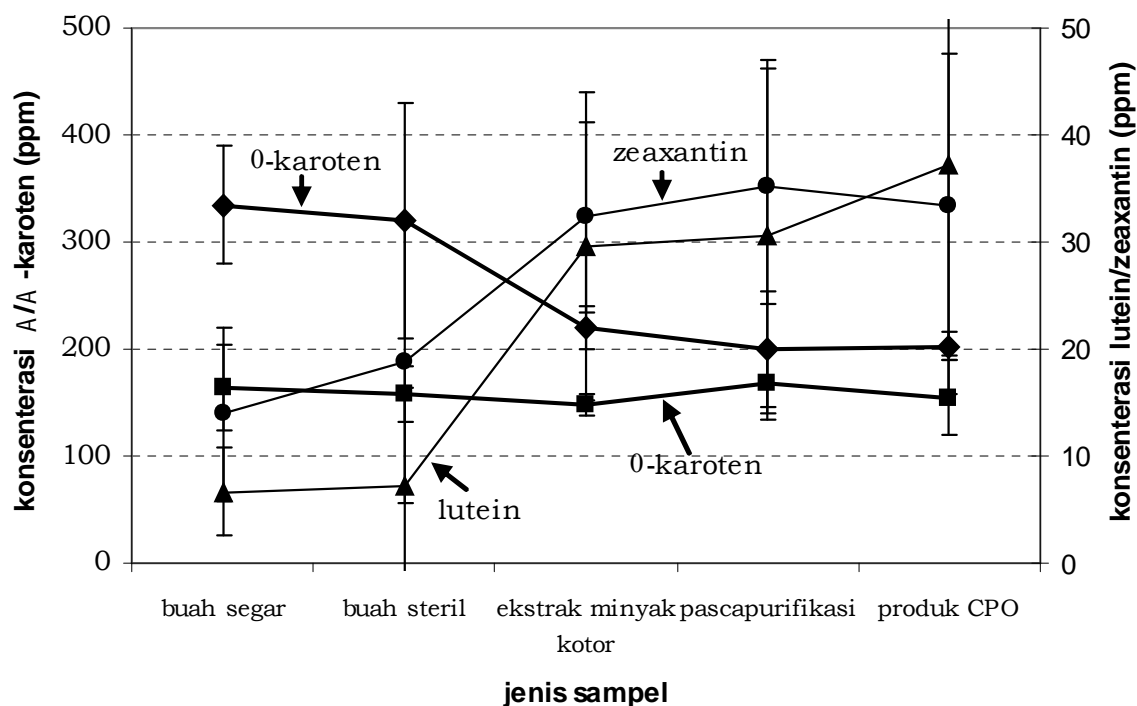
Berdasarkan hasil analisis komposisi karotenoid diketahui bahwa peningkatan jumlah konsentrasi *cis* α -karoten terjadi pada ketiga tahap pengolahan CPO, yaitu pada proses sterilisasi (40 ppm), proses pengepresan yang dilanjutkan klarifikasi (79 ppm), dan proses purifikasi (19 ppm). Berbeda dengan α -karoten, peningkatan konsentrasi *cis* β -karoten hanya terjadi pada proses sterilisasi (19 ppm) dan pengepresan yang dilanjutkan klarifikasi (134 ppm).

Menurut Dutta *et al.*, (2005) terjadinya isomerisasi geometris pada senyawa-senyawa karotenoid disebabkan oleh adanya ketidakstabilan rantai poliena dalam struktur molekulnya. Ketidakstabilan rantai poliena ini menyebabkan terjadinya perubahan konfigurasi *trans* menjadi *cis* akibat proses pemanasan. Senyawa karotenoid dalam bentuk *cis* diketahui memiliki stabilitas lebih rendah dari pada bentuk *trans* (Ladislav *et al.*, 2005). Rendahnya stabilitas senyawa karotenoid dalam bentuk *cis* ini mengakibatkan senyawa ini mudah teroksidasi.

Oksidasi r- dan s-karoten. Terjadinya oksidasi senyawa-senyawa karotenoid selama proses pengolahan CPO terlihat dari perubahan komposisi karotenoid buah dan minyak yang dihasilkan pada setiap tahap pengolahan CPO (Gambar 3). Selama ini



Gambar 2. Grafik perubahan konsentrasi *trans/cis* α - dan β -karoten selama proses pengolahan CPO



Gambar 4. Grafik perubahan konsentrasi α -karoten, β -karoten, lutein, dan zeaxantin akibat proses oksidasi selama pengolahan CPO.

sebesar 79 ppm dan 134 ppm. Proses purifikasi hanya menyebabkan kenaikan *cis* α -karoten sebesar 19 ppm. Proses oksidasi terjadi pada seluruh tahap pengolahan CPO. Oksidasi α -karoten menyebabkan kenaikan lutein sebesar 1 ppm pada buah steril, 22 ppm pada ekstrak minyak, 1 ppm pada minyak pascapurifikasi, dan 7 ppm dalam produk CPO. Oksidasi β -karoten menyebabkan kenaikan zeaxantin sebesar 5 ppm pada buah steril, 14 ppm pada ekstrak minyak, dan 3 ppm pada minyak pascapurifikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Departemen Pendidikan RI selaku penyelenggara Program Beasiswa Unggulan 2006-2008, dan juga kepada SMART Research Institute yang telah menyediakan dana untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bauernfeind, J.C. 1972. Carotenoid vitamin A precursor and analogs in foods and feeds. *J.Agric. Food Chem.* **20**(3): 456-473

Britton, G., Liaen-Jensen, S. & Pfander, H. 1995. Carotenoid 1A: Isolation and Analysis. Birkhauser Verlag. Boston.

Dutta, D., Chaudhuri, U.R. & Chakraborty, R. 2005. Structure, Health, Benefits, Antioxidant Property, Processing and Storage of Carotenoids. *African Journal of Biotechnology* **4**(13): 1510-1520.

Gross, J. 1991. Pigment in Vegetables: Chlorophylls and Carotenoids. New York: Van Nostrand Reinhold.

Hunter, R.F. & Krakenberger, R.M. 1946. Palm-oil Carotenoid: Examination of 'Sese' Palm Oil. *Biochem. J.* **40**: 492-493.

Ladislav, F., Pacakova, V., Stulik, K. & Volka, K. 2005. Reliability of Carotenoid Analysis: A Review. *Current Analytical Chemistry* **1**: 93-102.

Lessin, W.J., Catigani, G.L. & Schwartz, S.J. 1997. Quantification of cis-trans Isomer of Provitamin A Carotenoids in Fresh and Processed Fruit and Vegetables. *J.Agric. Food Chem.* **54**: 3728-3732.

Naibaho, P. 1998. Teknik Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Medan. 306pp.

Paiva, S.A.R. & Russell, R.M. 1999. β -carotene and Other Carotenoids as Antioxidants. *Journal of the American College of Nutrition* **18**(5): 426-433.

Rodriguez-Amaya, D.B.R. 2001. A Guide to Carotenoid Analysis in Food. International Life Science Institute. Washington. 71pp.

Siew, W.L., Tang, T.S. & Tan, T.A. 1995. PORIM Test Methods: Method of Test for Palm Oil and Palm Oil Products. Palm Oil Research Institute of Malaysia. Kuala Lumpur.

Sundram, K. 2007. Palm Oil: Chemistry and Nutrition Updates. Malaysian Palm Oil Board. Kuala Lumpur. 1-22pp

Tay, B.Y.P. & Choo, Y.M. 2000. Practical Guide to Establishing Palm Carotenoids Profiles by HPLC with Three Dimensional Diode Array Detector. *Palm Oil Development* **33**: 13-17.

Tay, B.Y.P., Choo, Y.M., Gwendoline, E.C.L. & Goh, S.H. 2002. Geometrical Isomers of The Major Provitamin A Palm Carotenoids, α - and β -carotenoids in the Mesocarp Oil of Fresh and Sterilized Palm Fruits, Crude Palm Oil and Palm Carotene-Base Product: Red Palm Olein and Carotene Concentrates. *Journal of Oil Palm Research* **13**(2): 23-32.

Tay, B.Y.P. & Gwendoline, E.C.L. 2006. Identification of Lutein in Crude Palm Oil And Evaluation of Carotenoids at Various Ripening Stages of the Oil Palm Fruit. *Journal of Oil Palm Research* **18**: 189-197.

Yap, S.C., May, C.Y., Ooi, C.K., Ong, A.S.H. & Goh, S.H. 1997. Quantitative Analysis of Carotenoids in The Oil From Different Palm Species. *Elaeis* **3**: 309-378.