

Studi Variasi Metode Pemisahan Fraksi Olein CPO terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Sawit Merah

Study of Variations in CPO Olein Fractionation Methods on the Yield and Quality of Red Palm Oil

Edy Wibowo Kurniawan^{1*}, Rahmadi², Muh Yamin², Andi Lisnawati², Bangun P Nusantoro³,
Mujibu Rahman¹, Farida Aryani²

¹Teknologi Rekayasa Pangan, Politani Samarinda

²Teknologi Hasil Perkebunan, Politani Samarinda

³Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Gadjah Mada

*Corresponding Author: edy_wibowosmd@yahoo.com

Abstrak

Minyak sawit merah adalah produk turunan sawit, di mana pemurniannya sederhana tanpa proses pemurnian (*bleaching*), sehingga mempunyai kandungan gizi yang baik (karotenoid atau sebagai pro-vitamin A, tokoferol dan tocotrienol), juga memberikan manfaat dalam kesehatan. Akan tetapi belum terdapat informasi pengolahan minyak sawit merah dengan pemilihan metode pemisahan yang lebih baik agar menghasilkan minyak sawit merah dengan rendemen yang maksimal namun kualitas mutu tetap baik. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 2 metode pemisahan yaitu sentrifugasi dan sedimentasi. Adapun perlakuan berupa perbedaan penggunaan suhu yang digunakan saat proses menghomogenkan CPO (3 variasi suhu), diantaranya adalah P1 = 80°C, P2 = 70°C P3 = 60°C. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Kesimpulan penelitian yaitu dengan perbedaan metode dan suhu berpengaruh pada minyak sawit merah yang dihasilkan baik dari rendemen maupun mutu dari minyak sawit merah tersebut. Adapun hasil terbaik menghasilkan rendemen adalah metode sentrifugasi pada suhu 80°C hasil rendemen sebesar 69% dan karakteristik mutu kadar asam lemak bebas sebesar 2,78%, kadar air sebesar 1,61%, nilai DOBI 2,03, dan kadar Betakarotene sebesar 423,05 ppm.

Kata Kunci: Minyak Sawit Merah, Metode Pemisahan, Sentrifugasi, Sedimentasi

Abstract

Red palm oil is a palm oil derivative product, where refining is simple without a bleaching process, so it has good nutritional content (carotenoids or as pro-vitamin A, vitamin E, tocopherols and tocotrienols), and also provides health benefits. However, there is no information on processing red palm oil by choosing a better separation method to produce red oil with maximum yield but still good quality. This research was carried out using 2 separation methods, namely centrifugation and sedimentation. The treatments consisted of different temperatures used during the process of homogenizing CPO (3 temperature variations), including P1 = 80°C, P2 = 70°C P3 = 60°C. This research used a CRD. From the results of the studies, it was concluded that difference in fractionation method and temperature indeed had some effects on the yield and quality of red palm oil. Furthermore, the best yield results during the study were obtained by centrifugation at 80°C temperature. The yield was 69% and the quality characteristics were free fatty acid content of 2.78%, water content of 1.61%, DOBI value of 2.03, and beta-carotene content of 423.05 ppm.

Keywords : Red Palm Oil, Fractionation Method, Centrifugation, Sedimentation

I. PENDAHULUAN

Salah satu komoditas perkebunan yang paling penting bagi ekonomi Indonesia adalah kelapa sawit. Kelapa sawit dapat memberikan lapangan kerja baru kepada masyarakat Indonesia, yang menjadikannya sangat penting bagi negara itu. Minyak kelapa sawit kasar dan minyak inti kelapa sawit meningkat setiap tahun. Produksi CPO

Indonesia pada tahun 2014 mencapai 29,28 juta ton, meningkat dari 34,94 juta ton pada tahun 2017. Ekspor minyak kelapa sawit juga terus meningkat, mencapai 24,37 juta ton pada tahun 2014 dengan nilai total 19,01 juta USD.

Pulau Sumatera memiliki lahan kelapa sawit terluas di Indonesia. Provinsi Riau memiliki luas terbesar, diikuti oleh Provinsi Sumatera Utara, Sumatera Selatan, dan

Jambi. Luas perkebunan kelapa sawit bertambah seluas 3,57 juta hektar dari tahun 2014 hingga 2018, dengan pertumbuhan rata-rata 7,89%. Ini ditunjukkan oleh kontribusinya yang signifikan sebesar 13,28% pada tahun 2021 terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia. Sektor pertanian berada di urutan kedua setelah industri pengolahan sebesar 19,25%. Sektor pertanian memainkan peran yang signifikan dalam perekonomian Indonesia. Subsektor perkebunan adalah salah satu yang memiliki potensi yang cukup besar. kontribusi subsektor perkebunan tahunan (BPS, 2022).

Kecepatan pertumbuhan industri minyak sawit Indonesia telah menarik perhatian masyarakat di seluruh dunia, terutama produsen minyak nabati utama. Indonesia adalah produsen minyak sawit terbesar di dunia sejak 2006. Pada tahun 2016, Indonesia mengalahkan Malaysia. Sejak tahun 2004, minyak sawit telah mengungguli minyak kedelai di pasar minyak nabati global. Pada tahun 2004, produksi CPO dunia mencapai 33,6 juta ton, sedangkan minyak kedelai adalah 32,4 juta ton. Pada tahun 2016, produksi CPO dunia mencapai 40% dari seluruh produksi minyak nabati dunia, sedangkan minyak kedelai memiliki pangsa sebesar 33,18% (BPS, 2022).

Minyak sawit adalah salah satu dari banyak jenis minyak nabati yang ditemukan di Indonesia. Itu diperoleh dari daging buah pohon kelapa sawit, dan secara alami berwarna merah karena mengandung banyak alfa dan beta-karotenoid.. Minyak kelapa, yang berasal dari banyak pohon kelapa di dataran Indonesia, pada mulanya digunakan oleh nenek moyang sebagai salah satu bahan makanan. Banyak jenis produk minyak sawit tersedia di pasar saat ini. Minyak sawit telah mengikuti tren perubahan preferensi masyarakat kontemporer, salah satunya menjadi minyak sawit merah.

Minyak kelapa sawit merah (MSM) adalah minyak kelapa sawit yang mengandung banyak karoten dan vitamin E. Karoten (provitamin A), tokoferol (vitamin E), dan tokotrienol (vitamin E) yang terkandung dalam MSM berfungsi sebagai antioksidan, anti-kanker, dan dapat menurunkan kadar kolesterol. Pada tahun 1990-an, produk MSM dibuat di Indonesia dan Malaysia menggunakan teknologi proses yang sedikit berbeda dari metode pembuatan minyak

goreng konvensional. Minyak goreng dibuat dengan degumming, bleaching, dan deodorisasi pada suhu tinggi, sedangkan minyak sawit mentah dibuat pada suhu rendah. Sekarang ada beberapa industri di Malaysia yang memasarkan MSM dan produk turunannya. Produk turunan minyak sawit mentah saat ini tidak tersedia bagi konsumen di Indonesia. Ini karena orang Indonesia sering menggunakan minyak goreng kuning muda (Kurniawan dan Popang, 2019) (Hasibuan, 2016).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk : 1). Untuk mengetahui metode yang menghasilkan rendemen minyak sawit merah terbanyak, dan 2). Untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode pemisahan fraksinasi CPO terhadap mutu yang dihasilkan

II. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Lab Pengolahan Sawit dan Lab Kimia Analitik, Prodi Tekn. Hasil Perkebunan, Politan Samarinda pada bulan Mei sampai dengan Juli 2024.

Alat dan Bahan

Peralatan pada penelitian ini adalah alat tulis, peralatan gelas seperti : gelas beaker, gelas ukur, hot plate, dan mesin sentrifugasi. Sedangkan, bahan yang digunakan yaitu *Crude palm oil* (CPO), bahan kimia untuk analisis seperti : Alkohol 96%, Hexan, Aquades, dan Indikator Fenolftalein (PP).

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan untuk melihat metode sentrifugasi dan metode pengendapan (sedimentasi) terhadap hasil rendemen dan mutu minyak sawit merah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu penggunaan metode sentrifugasi dan sedimentasi. Faktor kedua adalah variasi suhu adalah P1 = 80°C, P2 = 70°C P3 = 60°C.

Prosedur Penelitian Penyiapan Sampel

Sampel CPO disiapkan terlebih dahulu, kemudian CPO dikocok agar homogen. Sampel dihangatkan diatas hot plate agar

CPO lebih homogen. Variasi suhu CPO dilakukan pada pemanasan ini. Pengukuran suhu CPO pada variasi suhu adalah P1 = 80°C, P2 = 70°C, P3 = 60°C. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam gelas beaker dan sampel sudah siap digunakan untuk metode pemisahan secara fisik yaitu sentrifugasi dan sedimentasi.

Metode Sentrifugasi

Sampel CPO yang sudah homogen dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi yang masing-masing setiap tabung berisi 10 ml. Kemudian masukkan tabung sentrifugasi yang sudah diisi oleh sampel CPO ke dalam alat sentrifugasi. Kemudian, diatur waktu dan kecepatan mesin sentrifugasi dengan standar yang telah ditetapkan. Setelah proses sentrifugasi selesai dianalisis rendemen olein dan stearin serta mutu minyak sawit merah yang didapat pada sampel CPO.

Metode Sedimentasi

Sampel CPO yang sudah homogen dimasukkan ke gelas ukur. Kemudian sampel CPO dibiarkan selama satu hari pada suhu ruang. Setelah satu hari pendiaman, dianalisis rendemen olein serta mutu minyak sawit merah yang didapat selama proses pengendapan.

Parameter yang Diuji

Analisis parameter mutu pada penelitian ini meliputi: rendemen, kadar asam lemak bebas, kadar air, dan betakaroten (Lempang, 2016).

1. Rendemen

Persentase minyak yang dihasilkan dari bahan baku (tandan buah sawit) terhadap berat awal bahan tersebut disebut rendemen minyak. Bagian biologis, lingkungan, dan teknis memengaruhi rendemen minyak. (Wijaya dkk., 2018).

2. Asam Lemak Bebas

Asam palmitat adalah angka asam atau persentase asam lemak bebas..

3. Kadar Air

Minyak dapat mengalami reaksi hidrolisis, di mana air merusak struktur molekulnya dan mengubah rasa, bau, dan warnanya. (Legasari dkk., 2023)

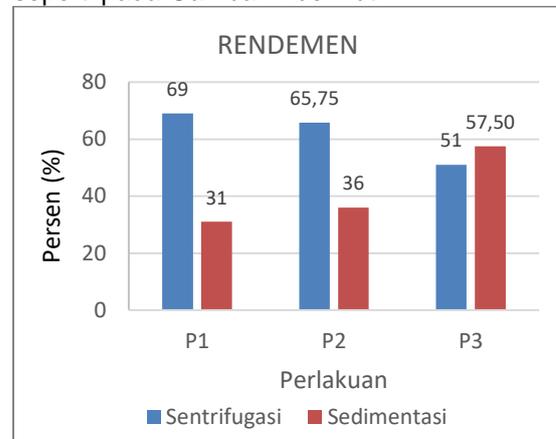
4. Betakaroten dan DOBI

Hexan dimasukkan ke dalam *kuvet* dan ditambahkan dengan CPO. Setelah itu, dimasukkan ke spektrofotometri ikuti sesuai petunjuk alat tersebut maka angka betakarotene dan DOBI akan keluar secara otomatis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil analisis rendemen yang didapat pada proses sentrifugasi dan sedimentasi seperti pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Grafik Rendemen Metode Sentrifugasi dan Sedimentasi

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa hasil rendemen dari pemisahan minyak CPO setiap metode menghasilkan nilai rendemen yang berbeda. Untuk hasil rendemen tertinggi didapat pada metode sentrifugasi hasil 69% dan rendemen terendah didapat pada metode sedimentasi dengan hasil 31%.

Suhu variasi pada proses fraksinasi minyak sawit, terutama suhu 80 °C, 70 °C, dan 60 °C memiliki pengaruh signifikan terhadap rendemen olein yang dihasilkan. Penurunan suhu fraksinasi suatu fraksi cenderung meningkatkan rendemen fraksi padat dan menurunkan rendemen fraksi cair (olein). Hal ini disebabkan karena pada suhu yang lebih rendah, pembentukan kristal stearin juga lebih banyak yang diperoleh minyak yang lebih banyak dapat terperangkap dalam pembentukan fraksi padat. Riswanto et al. (2017) dan Pangestu et al. (2017) juga memaparkan bahwa variasi suhu pada proses fraksinasi minyak sawit mempengaruhi rendemen dan kualitas produk yang dihasilkan. Pada suhu yang lebih rendah pada proses fraksinasi menghasilkan rendemen stearin yang lebih tinggi, sementara rendemen olein menurun.

Dengan demikian, dalam proses fraksinasi minyak sawit, penurunan suhu fraksinasi cenderung meningkatkan rendemen fraksi padat (stearin) dan

menurunkan rendemen fraksi cair (olein). Pemilihan suhu fraksinasi yang terbaik pada penelitian adalah 80 °C.

Penggunaan metode sentrifugasi yang menggunakan gaya sentrifugal untuk memisahkan minyak dari fase non-minyak (air, kotoran). Teknik ini mempercepat pemisahan dibandingkan sedimentasi yang hanya mengandalkan gravitasi. Sentrifugasi memungkinkan efisiensi ekstraksi karena pemisahan terjadi pada tingkat mikro, termasuk pemisahan droplet minyak yang sangat kecil dari fasa cair lainnya. Studi ini menunjukkan bahwa parameter kecepatan sentrifugasi dapat dioptimalkan untuk meningkatkan hasil produk (Chong dkk, 2018).

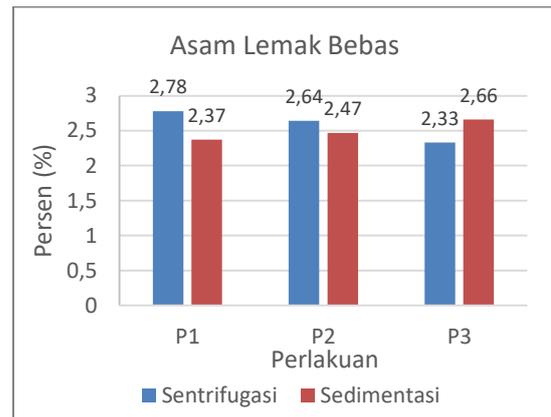
Sedangkan metode sedimentasi yang berdasarkan gravitasi, prosesnya lebih lambat dan kehilangan minyak lebih besar (Ziwei Gao dkk, 2023) mencatat bahwa proses sedimentasi tidak ideal untuk menjaga kandungan mikronutrien seperti karoten dan vitamin E dalam minyak sawit merah, yang justru dapat teroksidasi atau hilang selama proses pengendapan yang panjang.

Asam lemak bebas (ALB)

Penurunan kualitas CPO disebabkan oleh peningkatan kadar asam lemak bebas pada minyak sawit. Peningkatan kadar asam lemak bebas dapat menyebabkan minyak menjadi kencang, berubah rasa, dan berwarna. Hasil analisis asam lemak bebas menggunakan sentrifugasi dan sedimentasi seperti pada Gambar 2 berikut:

Variasi suhu dalam proses pemisahan fraksi olein dari minyak sawit mentah (CPO) melalui metode sedimentasi dan sentrifugasi dapat mempengaruhi kadar asam lemak bebas (ALB) yang dihasilkan. Suhu yang lebih tinggi cenderung menurunkan kadar ALB dalam minyak sawit. Hal ini disebabkan oleh penguapan air pada suhu tinggi, yang mengurangi aktivitas enzim lipase penyebab hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas.

Penelitian oleh Nurfiqih et al. (2021) menunjukkan bahwa pada suhu pemanasan 60 °C, kadar ALB yang dihasilkan adalah 2,5%, sedangkan pada suhu 50 °C, kadar ALB lebih tinggi. Ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu pemanasan dapat menurunkan kadar ALB dalam CPO.



Gambar 2. Grafik Asam lemak bebas (ALB) Metode Sentrifugasi dan Sedimentasi

Selain itu, penelitian oleh Sitorus (2012) menemukan bahwa suhu penyimpanan yang lebih tinggi pada tangki penimbunan di pabrik kelapa sawit dapat menurunkan kadar ALB dalam minyak sawit. Hal ini disebabkan oleh pengurangan kandungan air pada suhu tinggi, yang menghambat aktivitas enzim lipase.

Dengan demikian, dalam proses pemisahan fraksi olein dari CPO, penggunaan suhu yang lebih tinggi (P1 = 80 °C) cenderung menghasilkan kadar asam lemak bebas yang lebih rendah dibandingkan dengan suhu yang lebih rendah (P2 = 70 °C dan P3 = 60 °C).

Dari hasil terlihat bahwa kadar asam lemak bebas pada minyak sawit merah cenderung lebih tinggi pada metode sedimentasi dibandingkan metode sentrifugasi. Hal ini disebabkan oleh perbedaan mekanisme pemisahan dan kondisi lingkungan selama prosesnya.

Pada metode sedimentasi sering kali melibatkan waktu penyimpanan yang lebih lama, sehingga memberikan kesempatan lebih besar bagi hidrolisis trigliserida oleh enzim lipase, terutama jika ada kontak dengan air atau kelembapan. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kadar FFA karena trigliserida terurai menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa metode tradisional, termasuk sedimentasi, sering menghasilkan FFA yang lebih tinggi dalam minyak sawit (Leonardis dkk, 2016).

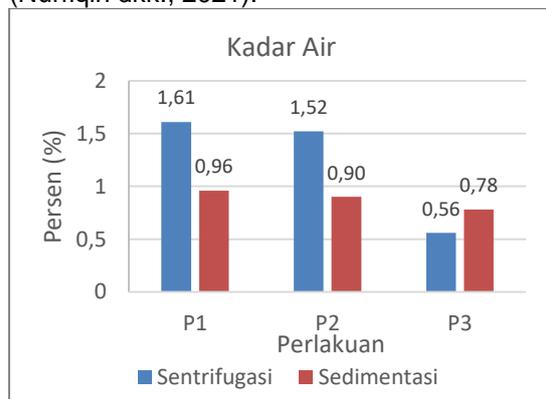
Sedangkan pada metode sentrifugasi proses yang lebih cepat dan terkendali secara mekanis mengurangi kontak minyak dengan air atau enzim, sehingga

menghambat pembentukan FFA selama proses ekstraksi. Selain itu, sentrifugasi memisahkan kotoran dan air lebih efisien, sehingga minyak mentah yang dihasilkan lebih stabil (Nurulain dkk, 2021).

Kadar Air

Berdasarkan Gambar 3 hasil uji kadar air diketahui bahwa metode sentrifugasi kadar air tertinggi sebesar 1,61% dan kadar air terendah sebesar 0,56%. Sedangkan pada metode sedimentasi hasil kadar air tertinggi yaitu 0,96% dan kadar air terendah sebesar 0,78%.

Kadar air merupakan salah satu parameter sebagai indikator mutu pada minyak sawit merah yang akan berhubungan dengan daya simpannya minyak tersebut (Nurfiqih dkk., 2021).



Gambar 3. Grafik Kadar Air Metode Sentrifugasi dan Sedimentasi

Variasi suhu dalam proses pemisahan fraksi olein dari minyak sawit mentah (CPO) melalui metode sedimentasi dan sentrifugasi dapat mempengaruhi kadar air dalam produk akhir. Suhu yang lebih tinggi, seperti 80 °C (P1), cenderung mengurangi kadar air dalam minyak sawit. Hal ini disebabkan oleh penguapan air yang lebih intensif pada suhu tinggi, sehingga Menurut Monde et al. (2022) menunjukkan bahwa peningkatan suhu dalam proses transesterifikasi minyak jelantah menjadi biodiesel berpengaruh terhadap kualitas produk, termasuk penurunan kadar air.

Dengan demikian, dalam proses pemisahan fraksi olein dari CPO, penggunaan suhu yang lebih tinggi (P1 = 80 °C) cenderung menghasilkan produk dengan kadar air lebih rendah dibandingkan

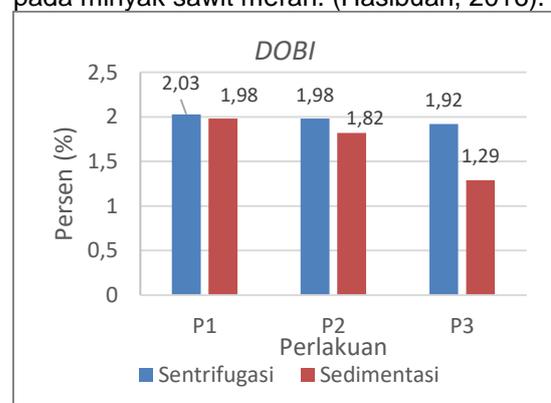
dengan suhu yang lebih rendah (P2 = 70 °C dan P3 = 60 °C).

Proses pemisahan minyak sawit merah menggunakan metode sentrifugasi lebih rendah kadar airnya dibandingkan metode sedimentasi. Hal ini disebabkan oleh perbedaan mekanisme kerja kedua metode tersebut. Pada metode sentrifugasi gaya sentrifugal dimanfaatkan untuk memisahkan fasa minyak dari fasa air dan padatan, juga prosesnya cepat dan efisien, minyak yang dihasilkan mengandung lebih sedikit air. Selain itu, sentrifugasi mengurangi kontak minyak dengan air selama proses pemisahan, sehingga kadar air dalam minyak lebih rendah (Chong dkk, 2018).

Sedangkan pada metode sedimentasi proses hanya mengandalkan gravitasi untuk proses pemisahannya. Proses ini cenderung lebih lambat, yang menyebabkan lebih banyak minyak bercampur dengan air. Akibatnya, kadar air dalam minyak hasil sedimentasi biasanya lebih tinggi. Waktu pemisahan yang lebih lama juga meningkatkan kemungkinan air terserap kembali ke dalam minyak (Chin & Nesaretnam, 2014).

Deterioration Bleachability of Index (DOBI)

Nilai *DOBI* adalah indeks daya pemucatan minyak sawit merah yang berfungsi untuk mempermudah jumlah *bleaching earth* pada saat proses rafinasi pengolahan minyak goreng. Selain itu, peningkatan kandungan produk oksidasi sekunder pada minyak sawit merah dapat diindikasikan dengan rendahnya nilai *DOBI* pada minyak sawit merah. (Hasibuan, 2016).



Gambar 4. Grafik *DOBI* Metode Sedimentasi Dan Sentrifugasi.

Perlakuan variasi suhu dalam proses pemisahan fraksi olein dari minyak sawit mentah (CPO) melalui metode sedimentasi dan sentrifugasi dapat mempengaruhi kualitas minyak yang dihasilkan, termasuk nilai DOBI (Deterioration of Bleachability Index). Suhu yang lebih tinggi, seperti 80 °C (P1), dapat mempercepat reaksi oksidasi, yang berpotensi menurunkan nilai DOBI. Sebaliknya, suhu yang lebih rendah, seperti 60 °C (P3), cenderung memperlambat reaksi oksidasi, sehingga dapat mempertahankan atau meningkatkan nilai DOBI. Namun, suhu yang terlalu rendah tidak efektif dalam proses pemisahan, sehingga diperlukan keseimbangan antara suhu dan efisiensi pemisahan untuk memperoleh nilai DOBI yang optimal. Suhu yang terlalu rendah di samping menurunkan efektifitas pemisahan tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai DOBI karena pengaruh reaksi oksidasi terhadap minyak yang kurang signifikan (Tan et al, 2017).

Berdasarkan Gambar 4, diperoleh informasi bahwa jumlah hasil *DOBI* tertinggi pada metode sentrifugasi dengan hasil rata-rata 2.03 % dan hasil terendah didapat pada metode sedimentasi dengan hasil 1.29%. Sehingga metode pemisahan minyak CPO dengan sentrifugasi cenderung menghasilkan *DOBI* yang lebih tinggi dibandingkan metode sedimentasi. Hal ini terutama karena sentrifugasi lebih efektif dalam mengurangi kontaminan seperti bahan teroksidasi dan sludge oil, yang secara langsung memengaruhi nilai *DOBI*. Sedimentasi, sebagai metode gravitasi pasif, sering kali kurang efisien dalam memisahkan kotoran sehingga *DOBI*-nya lebih rendah (Nokkaew dkk, 2019).

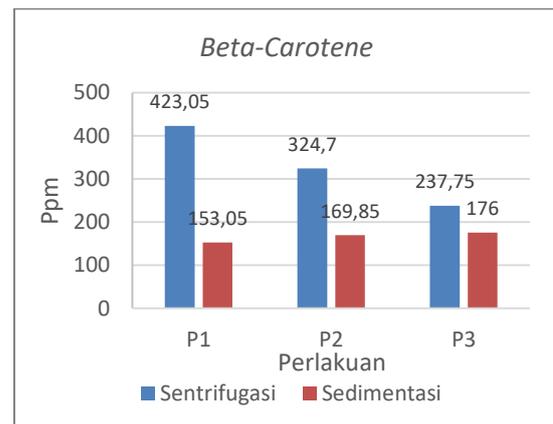
DOBI yang tinggi mengindikasikan kandungan karoten yang lebih baik dan pengurangan zat teroksidasi, yang penting untuk proses pemurnian dan kualitas akhir minyak sawit merah. *DOBI* yang rendah menunjukkan kadar oksidasi yang lebih tinggi dan kualitas yang lebih buruk, membutuhkan perlakuan tambahan untuk mencapai spesifikasi produk yang diinginkan (Gao dkk, 2023).

Beta-Carotene

Beta-Carotene merupakan pigmen yang berwarna merah, oranye, dan kuning, yang kaya manfaat bagi kesehatan bagi manusia

terutama dalam sistem indra pendengaran dan penglihatan. Beta-karoten juga ada pada buah-buahan dan sayuran. Mereka juga membantu melawan radikal bebas, yang dapat menyebabkan diabetes mellitus, penyakit jantung, penyakit saluran pernapasan, katarak, dan kanker. (Kusbandari dan Susanti, 2016).

Adapun hasil penelitian dari uji *Beta-Carotene* pada Gambar 5, diketahui bahwa hasil tertinggi *Beta Carotene* metode sentrifugasi adalah 423,05 dan nilai terendah adalah metode sedimentasi dengan hasil 153,05.



Gambar 5. Grafik *Beta-Karotene* metode sentrifugasi dan sedimentasi.

Faktor suhu dapat mempengaruhi kadar β -karoten dalam minyak sawit merah yang dihasilkan. β -karoten adalah pigmen alami yang memberikan warna merah-oranye pada minyak sawit dan berperan sebagai prekursor vitamin A yang penting bagi kesehatan manusia. Penelitian oleh Sumarna et al. (2017) menunjukkan bahwa metode pengolahan konvensional CPO pada suhu rendah dapat mempertahankan kadar β -karoten yang lebih tinggi dalam minyak sawit merah. Mereka menemukan bahwa pemanasan berlebihan selama proses pengolahan dapat menyebabkan penurunan signifikan kadar β -karoten. Suhu pada pengolahan konvensional biasanya lebih dari 85-90 C. Sehingga suhu pada penelitian pada 80 C nilai beta carotene tetap tinggi, sedangkan pada suhu 60 C degradasi β -karoten dapat diminimalkan.

Dalam proses pemisahan minyak sawit merah dari minyak sawit mentah metode sentrifugasi menghasilkan kadar β -karoten yang lebih tinggi dibandingkan metode

sedimentasi. Hal ini disebabkan oleh efisiensi sentrifugasi dalam memisahkan minyak dari kotoran dan air tanpa menyebabkan degradasi signifikan pada senyawa β -karoten.

Hal ini disebabkan : 1). Efisiensi pemisahan, pada metode sentrifugasi menggunakan gaya sentrifugal untuk memisahkan komponen dengan densitas berbeda secara cepat dan efektif, sehingga meminimalkan kontak minyak dengan faktor-faktor yang dapat menyebabkan degradasi β -karoten. 2). Minimnya paparan oksidasi dimana metode sentrifugasi yang cepat mengurangi waktu paparan minyak terhadap udara dan cahaya, yang dapat mengoksidasi dan menurunkan kadar β -karoten, dan 3). Pengurangan kontaminan, dengan metode sentrifugasi efektif dalam menghilangkan kotoran dan air yang dapat mengandung enzim atau mikroorganisme yang berpotensi menguraikan β -karoten (Hasibuan dkk, 2017)(Gibon dkk, 2009).

IV. KESIMPULAN

1. Rendemen yang dihasilkan metode sentrifugasi pada suhu 80°C lebih baik dalam proses pemisahan fraksinasi olein dan stearin dibandingkan metode sedimentasi baik pada suhu 70°C maupun 60°C, dengan hasil tertinggi adalah 69%.
2. Metode pemisahan secara sentrifugasi maupun metode sedimentasi dan variasi suhu berpengaruh terhadap minyak sawit merah yang dihasilkan. Dengan metode sentrifugasi pada suhu 80°C yang lebih baik mutunya. Karakteristik minyak sawit merah metode sentrifugasi meliputi kadar asam lemak bebas (ALB) sebesar 2.78%, kadar air sebesar 1,61%, Nilai *DOBI* 2.03, dan Kadar *Beta-Karotene* 423,05 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS), 2022. Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2021. <https://www.bps.go.id/id/publication/2022/11/30/254ee6bd32104c00437a4a61/statistik-kelapa-sawit-indonesia-2021.html>
- Chin, S. T., & Nesaretnam, K. (2014). Tocotrienol-rich palm oil: A review on composition, properties, and health benefits, *European Journal of Lipid Science and Technology*. DOI: 10.1002/ejlt.201300042.
- Chong, W.-T., Tan, C.-P., Cheah, Y.-K., B. Lajis, A. F., Habi Mat Dian, N. L., Kanagaratnam, S., & Lai, O.-M. (2018). Optimization Of Process Parameters In Preparation Of Tocotrienol-Rich Red Palm Oil-Based Nanoemulsion Stabilized By Tween80-Span 80 Using Response Surface Methodology. *PLOS ONE*, 13(8), e0202771. doi:10.1371/journal.pone.0202771
- Gao, Z., Zhu, Y., Jin, J., Jin, Q., & Wang, X. (2023). Chemical–Physical Properties of Red Palm Oils and Their Application in the Manufacture of Aerated Emulsions with Improved Whipping Capabilities. *Foods*, 12(21), 3933.
- Gibon, V., De Greyt, W., & Kellens, M. (2009). Palm Oil Refinin, *European Journal of Lipid Science and Technology*, 111(2), 118-135.
- Hasibuan, H. A. 2016. Deterioration of Bleachability Index Pada Crude Palm Oil: Bahan Review Dan Usulan Untuk SNI 01-2901-2006. *Jurnal Standardisasi Volume 18 Nomor 1, Maret 2016: Hal 24 – 33*
- Hasibuan, H. A., Warnoto, Magindrin, & Lubis, A. (2017). Produksi Minyak Sawit Merah Kapasitas 100 kg/batch dan Produk Diversifikasinya berupa Shortening dan Margarin Kapasitas 50 kg/batch, *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 25(1), 21-30.
- Kurniawan, E, W dan E, G, Popang., 2019. *Teknologi Pengolahan Industri Hilir Kelapa Sawit, Garis Putih Pratama*, 178 hal.
- Kusbandari, A., dan Susanti, H., 2016. Kandungan Beta Karoten Dan Aktivitas Penangkapan Radikal Bebas Terhadap DPPH (1,1-difenil 2-pikrilhidrazil) Ekstrak Buah Blewah (*Cucumis Melo* var. *Cantalupensis*) Secara Spektrofotometri UV-Visibel. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, Mei 2017, hlm. 37-42 Vol. 14 No. 137-42.
- Legasari, L., Riandi, R., Febriani, W., & Pratama, A. R. (2023). Analisis Kadar Air dan Asam Lemak Bebas pada Produk Minyak Goreng dengan Metode Gravimetri dan Volumetri. *Jurnal*

- Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia, 51-58.
- Lempang, I. R. (2016). Uji Kualitas Minyak Goreng Curah Dan Minyak Goreng Di Manado. *ejournal.unstrat.ac.id*, 5 No 04
- Leonardis, De, A., Cuomo, F., Macciola, V., & Lopez, F., 2016. Influence of Free Fatty Acid Content On The Oxidative Stability Of Red Palm Oil. *RSC Advances*, 6(103), 101098–101104. doi:10.1039/c6ra16953h
- Monde, J., Fransiskus, H., Lutfi, M., & Kumalasari, P. I. (2022). Pengaruh Suhu pada Proses Tranesterifikasi terhadap Kualitas Biodiesel dari Minyak Jelantah. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 1325-1330.
- Nurfiqih, D., Hakim, L., & Muhammad, M. (2021). Pengaruh Suhu, Persentase Air, dan Lama Penyimpanan Terhadap Persentase Kenaikan Asam Lemak Bebas (ALB) Pada Crude Palm Oil (CPO). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(2), 1-14, DOI: 10.29103/jtk.v10i2.4955
- Nurulain, S., Aziz, N. A., Najib, M. S., Salim, M. R., & Manap, H., 2021. A Review Of Free Fatty Acid Determination Methods For Palm Cooking Oil. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1921, No. 1, p. 012055). IOP Publishing.
- Nokkaew, R., Punsuvon, V., Inagaki, T., & Tsuchikawa, S., 2019. Determination Of Carotenoids and DOBI Content In Crude Palm Oil By Spectroscopy Techniques: Comparison of Raman and FT-NIR Spectroscopy. *GEOMATE Journal*, 16(55), 92–98. Retrieved from <https://geomatejournal.com>.
- Pangestu, F. A., Hendrawati, T. Y., & Handayani, W. (2017). Pengaruh Suhu, Rasio Bahan Baku terhadap Pelarut dan Kecepatan Pengadukan pada Proses Fraksinasi Tripalmitin dari Fraksi Padat Minyak Sawit. *Jurnal Konversi*, 6(2), 95-103, DOI: 10.12345/jkonv.2017.01802
- Ruswanto, A., Hermantoro, Mianto, A., 2018. Kajian Perlakuan Suhu Filling Tray pada Proses Fraksinasi CPKO terhadap Rendemen dan Angka Iodin Crude Palm Kernel Stearin, *Agroteknose (Jurnal Teknologi dan Enjiniring Pertanian)*, 8(2) <https://journal.instiperjogja.ac.id/index.php/ATS/article/view/126>
- Tan, C. H., Ariffin, A. A., Ghazali, H. M., Tan, C. P., Kuntom, A., & Choo, A. C. Y. (2017). Changes in oxidation indices and minor components of low free fatty acid and freshly extracted crude palm oils under two different storage conditions. *Journal of Food Science and Technology*, 54, 1757-1764.
- Sumarna, D., Wake, L. S., & Suprpto, H. (2017). Studi karakteristik minyak sawit merah dari pengolahan konvensional CPO (Crude palm oil). *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*, 12(2), 35-38.
- Wijaya, Heri, & Juabidah, S. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai (*Sonneratia caseolaris*, L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4 No 1, 79-83.