

## Isolasi Senyawa Bioaktif dari Produk Samping Pengolahan Minyak Kelapa Sawit: Peluang dan Tantangan

Palm Fatty Acid Distillate (PFAD) sebagai produk samping industri minyak kelapa sawit mengandung beberapa senyawa bioaktif, diantaranya: tocopherols, tocotrienols, sterols, dan squalene. Akan tetapi, persentasenya dalam PFAD sangat kecil, yaitu di bawah 1%. Artikel ini mencoba mengkaji secara umum peluang dan tantangan dalam mengembangkan industri senyawa bioaktif dari PFAD. Industri senyawa bioaktif mempunyai prospek yang bagus dimana permintaan pasar akan terus ada dan harga jualnya yang tergolong tinggi. Adapun tantangannya adalah pemilihan proses teknologi yang ekonomis dan mampu menghasilkan produk senyawa bioaktif yang memenuhi kriteria pharmaceutical grade. Strategi industri minyak kelapa sawit untuk memproduksi senyawa bioaktif tidak hanya dari PFAD, namun juga dari CPO patut dipertimbangkan.



*Ilustrasi dari Palm Fatty Acid Distillate (PFAD). Sumber gambar: <https://www.beroeinc.com>.*

Senyawa bioaktif adalah senyawa kimia yang terkandung di dalam makanan yang mampu mempengaruhi proses metabolisme tubuh dan memberikan manfaat kesehatan jika dikonsumsi [1]. Manfaat kesehatan ini dapat berupa menurunkan risiko penyakit kronis atau meningkatkan daya tahan tubuh. Minyak kelapa sawit mengandung beberapa senyawa bioaktif penting diantaranya *carotenoids*, *tocopherols*, *tocotrienols*, *sterols*, *squalene*, *co-enzyme Q 10*, dan *phospholipids* [2]. Jumlah kandungan masing-masing senyawa bioaktif dalam CPO cukup besar. Akan tetapi, proses penyulingan CPO membuat banyak kandungan karotenoid rusak dan sejumlah senyawa bioaktif lainnya terkonsentrasi ke dalam produk samping dari proses penyulingan. Produk samping ini dikenal dengan istilah PFAD atau palm fatty acid distillate. Salah satu hal menarik dari permasalahan ini adalah apakah isolasi senyawa-senyawa bioaktif dari PFAD cukup berharga untuk dilakukan?

Berdasarkan data riset yang diperoleh dari Malaysian Palm Oil Board, Banyaknya persen massa PFAD dari proses penyulingan minyak kelapa sawit adalah 0,8% dari total massa tandan buah segar yang diproses[2]. PFAD terdiri dari asam lemak bebas (81,70%), asilgliserol (14,4%), *tocols* (0,5%), *sterols* (0,4%), *squalene* (0,8%), dan zat-zat lain (2,2%) [3]. Secara persentase, banyaknya komponen-komponen bioaktif tersebut sangat kecil sekali dalam PFAD. Namun, ada baiknya untuk menelaah lebih dalam tiap-tiap senyawa bioaktif tersebut dari segi manfaat, kebutuhan pasar, harga pasar, dan teknologi ekstraksinya untuk kemudian mempertimbangkan apakah proses isolasi ini cukup layak dan berharga untuk dilakukan.

*Tocols* (*tocopherol* dan *tocotrienol*), *sterols*, dan *squalene* banyak dimanfaatkan sebagai suplemen kesehatan. *Tocopherol* dan *tocotrienol* merupakan vitamin E.  $\alpha$ -*tocopherol* merupakan komponen utama yang ditemui di dalam berbagai suplemen anti-oksidan. *Tocopherol* juga dimanfaatkan sebagai tambahan zat pada pakan. Adapun senyawa *tocotrienol* sedang menjadi fokus perhatian riset terkait potensi pemanfaatannya dalam mengobati penyakit kanker, jantung, dan gangguan pernafasan. *Sterols* merupakan komponen fungsional yang diklaim mampu menghambat penyerapan *kolestrol*. *Squalene*, selain dimanfaatkan sebagai suplemen makanan, juga banyak digunakan dalam produk kosmetik sebagai *anti-aging* karena mampu melindungi kulit dari radiasi UV dan merevitalisasi sel. Dari segi manfaat, ekstraksi senyawa bioaktif mempunyai peluang pasar yang baik dengan target konsumennya adalah perusahaan-perusahaan farmasi.

Aplikasi senyawa bioaktif dalam bidang kesehatan dan kosmetik secara implisit menunjukkan bahwa nilai jualnya tergolong tinggi. Sedangkan bila ditinjau dari segi permintaan pasar, hasil riset pasar dari *Grand View Research* menunjukkan bahwa permintaan pasar global untuk *tocopherols*, *tocotrienols*, *sterols*, dan *squalene* cukup besar dan diprediksi akan terus mengalami peningkatan yang stabil tiap tahunnya[4–7]. Pasar global untuk *tocopherol* mencapai 117,8 kilo ton pada tahun 2016 [4]. Harga pasar untuk *tocotrienols* ditaksir 5 kali lipat lebih mahal dibanding *tocopherols* dan penjualan *tocotrienols* mencapai USD 227,8 juta pada tahun 2015 [5]. Pasar global untuk *sterols* diproyeksikan akan mencapai USD 989,8 juta pada tahun 2020 [6]. Permintaan pasar untuk *squalene* mencapai 2973 ton pada tahun 2015 [7].

Ditinjau dari sisi perkembangan teknologi, tidak sedikit riset telah dilakukan dalam upaya mengekstraksi vitamin E, *sterols*, dan *squalene* dari PFAD. Langkah pertama dari proses ekstraksi ini adalah menghilangkan asam lemak bebas dan asilgliserol sehingga didapat ekstrak senyawa-senyawa bioaktif. Beragam proses teknologi telah diuji, diantaranya: proses esterifikasi yang dilanjutkan dengan distilasi [8], proses hidrolisis asilgliserol yang dilanjutkan dengan netralisasi[9], dan metode terbaru yang dinamai dengan *sequential cooling* [10,11]. Adapun pemisahan masing-masing komponen bioaktif umumnya menggunakan metode kromatografi dan distilasi molekuler[2].

Saat ini, fokus dan tantangan dari pengembangan teknologi ekstraksi senyawa bioaktif dari PFAD adalah aplikasi proses yang ekonomis dan ramah lingkungan, salah satunya dengan meminimalisir penggunaan pelarut. Beberapa teknologi terbaru yang relevan dengan fokus tersebut diantaranya adalah *supercritical fluid extraction* (SFE), *pressurised liquid extraction* (PLE), *short path distillation*, dan teknologi membran [2]. Dibanding ekstraksi menggunakan pelarut, biaya produksi dari teknologi-teknologi ini tergolong ekonomis. Namun, dibutuhkan modal investasi yang cukup besar untuk pengadaan teknologi. Yang menjadi pertimbangan selanjutnya adalah apakah investasi modal yang cukup besar ini sebanding dengan potensi keuntungan yang akan didapatkan dari penjualan senyawa-senyawa bioaktif? Persentase *tocopherols*, *tocotrienols*, *sterols*, dan *squalene* memang sangat kecil dalam PFAD. Namun, Industri pengolahan minyak kelapa sawit bisa mensiasatinya dengan tidak hanya mengekstrak senyawa bioaktif dari PFAD, tetapi juga dari CPO yang dimana konsentrasi masing-masing senyawa bioaktifnya cukup besar. Kebijakan mengalokasikan sekian persen CPO untuk produksi senyawa bioaktif perlu dipertimbangkan mengingat senyawa bioaktif memiliki harga jual yang jauh lebih tinggi dibanding minyak goreng.

Sebagai kesimpulan, isolasi senyawa bioaktif dari PFAD patut dipertimbangkan sebagai upaya peningkatan nilai manfaat dan optimasi pengolahan produk samping dari industri minyak kelapa sawit. Industri senyawa bioaktif mempunyai prospek yang bagus dimana permintaan pasar akan terus ada dengan harga jual yang tergolong tinggi. Akan tetapi, pengembangan industri senyawa bioaktif dari PFAD (dan CPO) mempunyai beberapa tantangan, diantaranya: pemilihan teknologi yang ekonomis dan ramah lingkungan dengan tingkat perolehan senyawa bioaktif yang tinggi dan mampu menghasilkan produk senyawa bioaktif yang memenuhi kriteria *pharmaceutical grade*.

## Referensi

1. Galanakis MC. Introduction. Nutraceutical Funct Food Components. Academic Press; 2017; 1–14. doi:10.1016/B978-0-12-805257-0.00001-6
2. Tan YA, Sambanthamurthi R, Sundram K, Wahid MB. Valorisation of palm by-products as functional components. Eur J Lipid Sci Technol. 2007;109: 380–393. doi:10.1002/ejlt.200600251
3. Ab Gapor Md Top. Production and utilization of palm fatty acid distillate (PFAD). Lipid Technol. 2010;22: 11–13. doi:10.1002/lite.200900070
4. Mixed Tocopherols Market Size & Share | Industry Report, 2014-2025. In: Grand View Research [Internet]. 2017 [cited 21 Mar 2019]. Available: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/mixed-tocopherols-industry>
5. Tocotrienol Market Size & Share | Industry Report, 2024. In: Grand View Research [Internet]. 2016 [cited 21 Mar 2019]. Available: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/tocotrienol-market>
6. Phytosterols market to grow at 7.2% CAGR from 2014 to 2020. In: Grand View Research [Internet]. 2015 [cited 21 Mar 2019]. Available: <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-phytosterols-market>
7. Squalene Market Is Expected To Reach \$271.5 Million By 2024. In: Grand View Research [Internet]. 2016 [cited 21 Mar 2019]. Available: <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-squalene-market>
8. Ng MH, Choo YM, Ma AN, Chuah CH, Hashim MA. Separation of vitamin E (tocopherol, tocotrienol, and tocomonoenol) in palm oil. Lipids. 2004;39: 1031–5. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15691027>
9. Chu B, Baharin B, Quek S, Cheman Y. Separation of Tocopherols and Tocotrienols. J Food Lipids. 2003; 141–152.
10. Raviyan P, Soinak K. System and method for extracting vitamin E from fatty acid distillates [Internet]. 2009. Available: <https://patents.google.com/patent/US9078850B2/en>
11. Damrongwattanakool N, Raviyan P. Enrichment of vitamin E in palm fatty acid distillate using sequential-cooling urea – fatty acid complexation. 2018;40: 1175–1180.