**PRODUKSI CRUDE PALM OIL (CPO) DI INDONESIA DENGAN DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) DAN STRATEGI PENINGKATAN KINERJA**

***AUTHOR GUIDELINES FOR CHEMURGY JOURNAL***

**Hardianto Sihotang1\*, Nelson Washinton Siregar2, Nisa Monika Br Barus3 and Novriana Putri4.**

1Department of Chemical Engineering, Engineering Faculty, Politrknik Teknologi Kimia Industri Medan

Jl. Medan Tenggara . No VII , North Sumatera, Indonesia

\*email : hardiantosihotang02@gmail.com

nelsonwashinton02@gmail.com

nisamonika22@gmail.com

novriputri2002@gmail.com

(Received: 30 Januari, 2024 ; Accepted 05 Februari, 2024

**Abstrak**

Pertumbuhan industri minyak kelapa sawit (CPO) di Indonesia telah menjadi pendorong utama dalam perekonomian negara. Namun, meningkatnya tekanan untuk mengoptimalkan efisiensi produksi CPO sembari memperthanakan praktik yang berkelanjutan menyoroti kebutuhan akan penelitian yang mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi produksi CPO di Indonesia menggunakan metode Analisis Data Envelopment Analysis (DEA) serta mengidentifikasi strategi peningkatan kinerja berkelanjutan. Dengan menggunakan pendekatan DEA, efisiensi relative masing-masing pabrik dievaluasi berdasarkan input dan output yang telah ditentukan. Berdasarkan temuan ini, disusunlah serangkaian strategi peningkatan kinerja yang mencakup peningkatan kapasitas teknis, peningkatam kualitas SDM, dan pengembangan kebijakan lingkungan yang lebih berkelanjutan.

**Kata Kunci**: CPO, efisiensi produksi, data envelopment analysis (DEA), strategi peningkatan kinerja, industri kelapa sawit, Indonesia

***Abstract***

*The growth of the palm oil (CPO) industry in Indonesia has become a major driver in the country's economy. However, increasing pressure to optimize CPO production efficiency while maintaining sustainable practices highlights the need for in-depth research. This research aims to evaluate the efficiency of CPO production in Indonesia using the Data Envelopment Analysis (DEA) method and identify strategies for sustainable performance improvement. Using the DEA approach, the relative efficiency of each factory is evaluated based on predetermined inputs and outputs. Based on these findings, a series of performance improvement strategies were developed which included increasing technical capacity, improving the quality of human resources, and developing more sustainable environmental policies.*

***Keywords****: CPO, production efficiency, data envelopment analysis (DEA), performance improvement strategies, palm oil industry, Indonesia*

1. **INTRODUCTION (PENDAHULUAN)**

 Negara Indonesia merupakan salah satu negara yang berpotensi padasektor pertanian. Wilayah Indonesia yang luas tersebar di berbagai wilayah dan kondisi tanahnya yang subur dapat dikembangkan untuk memajukan pertanian Indonesia. Perkebunan merupakan sub sektor pertanian. Salah satu komoditi perkebunan yang sangat berpeluang untuk meningkatkan perekonomian adalah kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan tanaman yang dapat menghasilkan minyak kelapa sawit mentah (CPO) dan inti kelapa sawit (kernel).

*Crude Palm Oil* (CPO) merupakan salah satu andalan produk pertanian Indonesia baik sebagai bahan baku minyak goreng maupun komoditas ekspor. Untuk mencapai keuntungan maksimum maka perusahaan penghasil CPO perlu berproduksi secara efisien. Tandan buah segar (TBS) yang dihasilkan oleh perkebunan akan diolah oleh pabrik kelapa sawit (PKS) untuk dijadikan CPO atau produk lainnya. Pabrik kelapa sawit di Indonesia umumnya dimiliki oleh pemerintah dan swasta baik swasta dalam negeri maupun asing. Seiring dengan bertambahnya luas lahan penanaman sawit di Indonesia, jumlah pabrik kelapa sawit (PKS) juga mengalami peningkatan baik dari segi jumlah maupun kapas. Peningkatan produksi CPO dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan penambahan PKS dan meningkatkan efisiensi PKS itu sendiri. Tulisan ini bertujuan untuk menganalisis tingkat efisiensi pabrik kelapa sawit (PKS) di Indonesia serta membandingkan tingkat efisiensi PKS berdasarkan kepemilikannya, lokasi pabrik serta orientasi pemasaran PKS tersebut apakah dijual pada pasar domestik atau diekspor. Dalam produksi minyak CPO dan PKO dari buah sawit dilakukan beberapa tahapan utama. Tandan buah segar yang diperlukan oleh pabrik Pengolahan Kelapa Sawit dapat diperoleh dari perkebunan swasta, perkebunan negara atau kerjasama dengan petani plasma. Proses pengolahan CPO seperti berikut :

**1. Stasiun Penerimaan Buah**

 Proses dimulai dengan penimbangan buah, kemudian TBS dibawa truk pengangkut untuk dipindahkan ke *Loading Ramp*. Pada *Loading Ramp* dilakukan sortasi buah yang dibutuhkan untuk produksi.

**2. Stasiun Pemasakan (*Sterilizer*)**

 TBS dari *Loading Ramp* dimasukkan ke dalam lori-lori .Kemudian Lori-lori ditarik masuk ke dalam sterilizer untuk proses pemasakan yang berlangsung selama 90 menit dengan bantuan saturated steam yang berasal dari boiler yang bertekanan ± 3 kg/cm2 dan temperatur 132,88oC.

**3. Stasiun Penebahan (*Threser*)**

 Pemisahan buah sawit dengan tandannya terjadi pada *thresher*. Di mana TBS akan terbanting oleh karena putaran pada alat ini, sehingga buah yang menempel pada tandan akan terlepas dan jatuh ke *bottom conveyor.*

**4. Stasiun Kempa**

 Pada Stasiun ini terdiri dari dua alat proses yaitu digester dan *screw press*.Pada digester dilengkapi dengan pisau pengaduk yang berfungsi sebagai pelumat buah sawit . Kemudian lumatan buah yang berupa serat dan biji masuk ke dalam *screw press* untuk diperas.

**5. Stasiun Pemurnian**

 Pada stasiun ini terdiri dari beberapa alat yang digunakan yaitu *vibrating screen, sand trap, cylindrical settling tank , oil purifier, dan vacuum dryer*. Dengan tujuan masing- masing alat yaitu menyaring serat dan kotoran untuk vibrating screen, penangkap pasir pada tangka *sand trap,cylindrical settling tank* untuk pengendapan sisa-sisa kotoran dan serat, pemurnian yang terjadi pada *oil purifier, dan vacuum dryer* untuk mengurangi kadar air.

**6. Penyimpanan**

 Penyimpanan minyak dilakukan pada suhu sekitar 60o Untuk memproduksi minyak mentah kelapa sawit atau sering disebut dengan CPO (*Crude Palm Oil*) perusahaan ini memastikan mutu minyak dengan dilakukan pengujian kadar asam lemak bebas (FFA), Kadar Air dan Kadar Kotoran. Namun untuk pengujian paling dasar dan penting dilakukan adalah kadar asam lemak bebas (FFA).

 Tujuan Penelitian ini untuk menentukan standar mutu CPO dengan parameter kadar Asam Lemak Bebas (ALB) dan kadar air. Rendemen CPO dipengaruhi oleh banyak faktor, meliputi kondisi TBS saat panen, penanganan TBS *pascapanen* termasuk transportasi, dan pemrosesan dalam pabrik. Faktor-faktor penyebab tidak stabilnya rendemen CPO pada industri sawit yang telah dilaporkan para peneliti tersebut di atas belum dilakukan secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab instabilitas rendemen CPO pada industri sawit yang dilengkapi dengan analisis kualitas secara statistik. Faktor lain yang berperan dalam perolehan rendemen CPO adalah varietas tanaman. Tanaman kelapa sawit varietas unggul Tenera, yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit, dapat menghasilkan 23 - 28 ton TBS/ha/tahun. Dengan level produktivitas tersebut, diperoleh 5,5 - 7,5 ton CPO dan 0,5 ton minyak inti sawit/ha/tahun pada tingkat oil extraction rate (rendemen CPO) 23 – 26%dan kernel *extraction rate* (rendemen inti) 6,5 – 8%.

 Data *Envelopment Analysis* (DEA) adalah sebuah metodologi yang berdasarkan aplikasi dari program linier. Metode ini awalnya dikembangkan untuk pengukuran kinerja dan telah berhasil digunakan untuk menilai kinerja relatif dari serangkaian perusahaan yang

menggunakan berbagai masukan identik input dengan menghasilkan berbagai identik output.

Data *Envelopment Analysis* adalah teknik berbasis program linier untuk mengukur kinerja efisiensi dari unit organisasi yang mana disebut *Decision Making Units.* DEA yaitu teknik pemrograman sistematis yang berdasarkan pada linier programming yang dipakai untuk menguji tingkat efesien dari suatu unit pengambilan keputusan yang bertanggungjawab untuk memakai beberapa input serta memperoleh output yang di targetkan. Metode ini diciptakkan untuk alat ukur evaluasi kapasitas dari suatu aktivitas di sebuah unit entitas atau organisasi yang biasa disebut Decission Making Unit (DMU).

**3. *RESULT AND DISCUSSION* (HASIL DAN PEMBAHASAN)**

 *Crude Palm Oil* (CPO) merupakan salah satu andalan produk pertanian Indonesia baik sebagai bahan baku minyak goreng maupun komoditas ekspor. Untuk mencapai keuntungan maksimum maka perusahaan penghasil CPO perlu berproduksi secara efisien. Tandan buah segar (TBS) yang dihasilkan oleh perkebunan akan diolah oleh pabrik kelapa sawit (PKS) untuk dijadikan CPO atau produk lainnya. Pabrik kelapa sawit di Indonesia umumnya dimiliki oleh pemerintah dan swasta baik swasta dalam negeri maupun asing. Seiring dengan bertambahnya luas lahan penanaman sawit di Indonesia, jumlah pabrik kelapa sawit (PKS) juga mengalami peningkatan baik dari segi jumlah maupun kapas. Peningkatan produksi CPO dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan penambahan PKS dan meningkatkan efisiensi PKS itu sendiri.

 Rendemen CPO dipengaruhi oleh banyak faktor, meliputi kondisi TBS saat panen, penanganan TBS *pascapanen* termasuk transportasi, dan pemrosesan dalam pabrik. Faktor-faktor penyebab tidak stabilnya rendemen CPO pada industri sawit yang telah dilaporkan para peneliti tersebut di atas belum dilakukan secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab instabilitas rendemen CPO pada industri sawit yang dilengkapi dengan analisis kualitas secara statistik. Faktor lain yang berperan dalam perolehan rendemen CPO adalah varietas tanaman. Tanaman kelapa sawit varietas unggul Tenera, yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit, dapat menghasilkan 23 - 28 ton TBS/ha/tahun. Dengan level produktivitas tersebut, diperoleh 5,5 - 7,5 ton CPO dan 0,5 ton minyak inti sawit/ha/tahun pada tingkat oil extraction rate (rendemen CPO) 23 – 26%dan kernel *extraction rate* (rendemen inti) 6,5 – 8%.

 Data *Envelopment Analysis* (DEA) adalah sebuah metodologi yang berdasarkan aplikasi dari program linier. Metode ini awalnya dikembangkan untuk pengukuran kinerja dan telah berhasil digunakan untuk menilai kinerja relatif dari serangkaian perusahaan yang

menggunakan berbagai masukan identik input dengan menghasilkan berbagai identik output.

Data *Envelopment Analysis* adalah teknik berbasis program linier untuk mengukur kinerja efisiensi dari unit organisasi yang mana disebut *Decision Making Units.*

**4. *CONCLUSION* (KESIMPULAN)**

Produksi CPO terus mengalami peningkatan namun kapasitas pabrik kelapa sawit mengalami penurunan. Salah cara untuk tetap meningkatkan produksi CPO adalah melakukan intensifikasi. Jumlah pabrik CPO yang efisien hanya berjumlah 17 pabrik dari 547 pabrik CPO di Indonesia. Pabrik CPO yang dimiliki oleh swasta nasional, berlokasi di Kalimantan dan menjual CPO-nya seluruhnya di dalam negeri memiliki nilai efisiensi yang lebih tinggi. PKS dapat meningkatkan efisiensi dengan

mengubah skala produksi atau meningkatkan output perusahaan dengan menggunakan skala produksi yang ada saat ini.

***REFERENCES* (DAFTAR PUSTAKA)**

Bayu, Dian., dkk. 2023. Analisis Rendemen Minyak Kelapa Sawit (CPO) berdasarkan Tingkat Kematangan Buah di PT. Bumitama Gunajaya Agro (Karya Bakti Agro Sejahtera). Jurnal Agroforetech. Vol. 1, No. 03. INSTIPER Yogyakarta

Ernita, Tri., dkk. 2018. Analisis Kehilangan Minyak (Oil Losses) Pada Proses Pengolahan CPO (Crude Palm Oil) Dengan Metode SPC (Statistical Proces Control) Studi Kasus di PT.Pabrik Nusantara (PTPN) 6 Solok Selatan. Saintek Vol. 2 No. 1. hal. 15-23. Sekolah Tinggi Teknologi Industri

Harma, Beni., dkk. 2022. Analisis Kualitas Crude Palm Oil menggunakan Seven Tools dan Kaizen. Jurnal Teknologi. Vol. 12 No. 1 Hal. 13-20. Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

Hermawan, Budi., dkk. 2015. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Crude Palm Oil (CPO) pada PT. Satya Kisma Usaha Sungai Bengkal Mill Kabupaten Tebo. Sosio Ekonomika Bisnis Vol.18 Hal.2. Jambi: Universitas Jambi Press

Hidayati, Sri. 2009. Pengaruh Rasio Mol, Suhu dan Lama Reaksi Terhadap Tegangan Permukaan dan Stabilitas Emulsi Metil Ester Sulfonat dari CPO. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Vol.14 No.1. Lampung: Universitas Lampung Press

Khasbullah, Fizzaria., dkk. 2013. Kajian Karakteristik Fungsional Produk Etanolisis Campiran CPO (Crude Palm Oil) dan PKO (Palm Kernel Oil) pada Reaksi Etanolisis Tingkat Dua. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Vol.18 No.1. Lampung: Universitas Lampung Press

Levia, Dinda., dkk. 2023. Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu CPO. Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT) Vol. 2 No. 2 hal. 82 – 89. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim

Marpaung, Andar., dkk. 2017. Optimasi Produksi Crude Palm Oil (cpo) Dan Inti Sawit (Kernel) Studi Kasus PT. Mega Sawindo Perkasa. Jurnal Agri Sains. Vol. 1 No.02. Alumni Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian UMB

Pranata, Ilham., dkk. 2023. Analisis Mutu Crude Palm OilL ( CPO ) dengan Parameter Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) dan Kadar Air yang Terdapat pada Daily Tank di PT. Socfin IndonesiaKEBUN Seunangan. Jurnal Pertanian Agros. Vol. 25 No.2 hal. 1219-1225. Universitas Teuku Umar

Rahmawati, N. A. 2017. Studi Kasus Produksi Sawit terhadap Luas Lahan Pulau Sumatera Menggunakan Metode DEA. Politeknik Negeri Tanah Laut

Saprida dan Myrna Pratiw. 2019. Analisi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Crude Palm Oil (CPO) PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Adolina Sumatera Utara. Vol. 2 No. 2. Sumatera Utara: Universitas Prima Indonesia Press

Saragih, Debora., dkk. 2018. Pra Desain Pabrik CPO (Crude PalmOil) dan PKO (Palm Kernel Oil) Dari Buah Kelapa Sawit. Jurnal Teknik ITS. Vol. 7 No. 1 hal. 2337-3520. ITS

Stephani, Hanny., dkk. 2018. Efisiensi Pabrik Kelapa Sawit di Indonesia. Jurnal Agribisnis Indonesia. Vol. 6 No. 1 hal. 27-36. Indramayu: Universitas Wiralodra

Subagya, Fradana dan Endy Suwondo. 2018. Instabilitas Rendemen CPO pada Industri Minyak Sawit. Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian Vol.23 Hal.2. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Press